

**MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA**



**INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS**

MCA 3-8

**MANUAL DE GERENCIAMENTO DE RISCO DE
FAUNA**

2017

MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS



INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS

MCA 3-8

MANUAL DE GERENCIAMENTO DE RISCO DE
FAUNA

2017



MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS

PORTARIA CENIPA Nº 111/DOP-AGRF, DE 04 DE DEZEMBRO DE 2017.

Aprova a edição do MCA 3-8, que dispõe sobre
o Manual de Gerenciamento de Risco de Fauna.

O CHEFE DO CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS, no uso da atribuição que lhe confere o Art. 3º, § 1º, do Decreto n.º 87.249, de 07 de junho de 1982, que dispõe sobre o Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos; combinado com a atribuição que lhe confere o Art. 14, Seção III, Capítulo III, da Estrutura Regimental do Comando da Aeronáutica, aprovado pelo Decreto n.º 6.834, de 30 de abril de 2009; os incisos I,II e III do Art. 11, Seção I, Capítulo IV, do Regulamento do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, aprovado pela Portaria GABAER n.º 1677/GC3, de 21 de dezembro de 2016, e de acordo com os itens 1.3.3 e 3.6.4, bem como, o Anexo A, tudo da Norma de Sistema do Comando da Aeronáutica n.º 5-1, aprovada pela Portaria COMGEP n.º 864/5EM, de 23 de novembro de 2011, publicada no Boletim do Comando da Aeronáutica n.º 225, de 29 de novembro de 2011; e

CONSIDERANDO o que consta do Processo nº 67012.002001/2017-87;

CONSIDERANDO a responsabilidade pelo controle de presença de fauna nas imediações de aeródromos imposta pela Lei 12.725, de 16 de outubro de 2012;

CONSIDERANDO as diretrizes e procedimentos para elaboração e autorização do Plano de Manejo de Fauna em Aeródromos, estabelecidos na Resolução nº 466/2015, do Conselho Nacional de Meio Ambiente;

CONSIDERANDO que ocorrências aeronáuticas decorrentes de colisões com fauna são as mais repetitivas no país;

CONSIDERANDO a necessidade de adotar soluções integradas e eficientes à mitigação deste risco à segurança operacional da aviação, ou segurança de voo;

CONSIDERANDO a concentração de colisões em até 20 quilômetros dos aeródromos brasileiras, na Área de Segurança Aeroportuária e, notadamente, dentro de aeródromos;

CONSIDERANDO a necessidade de reduzir condições que afetem adversamente a regularidade das operações aéreas, resolve:

Art. 1º Aprovar a edição do MCA 3-8 “MANUAL DE GERENCIAMENTO DO RISCO DE FAUNA”.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

Brig Ar FREDERICO ALBERTO MARCONDES FELIPE
Chefe do CENIPA

Publicado no BCA Nº 212, de 11/12/2017

SUMÁRIO

1	DISPOSIÇÕES PRELIMINARES	11
1.1	<u>FINALIDADE</u>	11
1.2	<u>OBJETIVO</u>	11
1.3	<u>AMPARO LEGAL</u>	11
1.4	<u>ÂMBITO</u>	11
1.5	<u>RESPONSABILIDADES</u>	12
1.6	<u>DEFINIÇÕES</u>	13
1.7	<u>ORGANIZAÇÃO E CONTEÚDO DESTE MANUAL</u>	19
2	SIGLAS	20
3	INDICADORES DE RISCO DE FAUNA	23
3.1	<u>GENERALIDADES</u>	23
3.2	<u>OBSTÁCULOS AO USO DE INDICADORES</u>	23
3.3	<u>INDICADORES RECOMENDADOS</u>	25
3.4	<u>APLICAÇÃO PRÁTICA DE INDICADORES</u>	30
4	PROCESSO DE REPORTE DE EVENTOS COM FAUNA	38
4.1	<u>PORQUE REPORTAR EVENTOS COM FAUNA?</u>	38
4.2	<u>QUEM DEVE REPORTAR EVENTOS COM FAUNA?</u>	38
4.3	<u>QUAIS EVENTOS COM FAUNA DEVEM SER REPORTADOS?</u>	38
4.4	<u>COMO REPORTAR EVENTOS COM FAUNA?</u>	39
4.5	<u>PARTICULARIDADES AFETAS AO REPORTE DE COLISÃO COM FAUNA</u>	39
4.6	<u>ERROS MAIS COMUNS EM REPORTES DE FAUNA</u>	40
4.7	<u>BANCO DE DADOS NACIONAL DE RISCO DE FAUNA</u>	44
4.8	<u>QUALIDADE E UTILIZAÇÃO DE DADOS REGISTRADOS</u>	46
5	PROCESSO DE GERENCIAMENTO DE RISCO DE FAUNA.....	48
5.1	<u>GENERALIDADES</u>	48
5.2	<u>RESPONSABILIDADES FUNCIONAIS</u>	49
5.3	<u>VISÃO SISTÊMICA</u>	50
5.4	<u>INICIANDO O GERENCIAMENTO DE RISCO DE FAUNA NO AERÓDROMO</u> ..	61
5.5	<u>IDENTIFICAÇÃO DE PERIGO DE FAUNA (IPF)</u>	62
5.6	<u>PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCO DE FAUNA</u>	64
5.7	<u>AVALIAÇÃO DE RISCO DE FAUNA</u>	69
5.8	<u>MONITORAMENTO E GESTÃO DE DADOS</u>	72
5.9	<u>MEDIDAS MITIGADORAS COMUNS AOS <i>STAKEHOLDERS</i> AERONÁUTICOS</u> ..	75
5.10	<u>MITIGAÇÃO PELO OPERADOR DE AERÓDROMO (OAD)</u>	77
5.11	<u>MITIGAÇÃO PELO CONTROLE DE TRÁFEGO AÉREO (CTA)</u>	102
5.12	<u>MITIGAÇÃO PELO OPERADOR DE AERONAVES (OPR)</u>	103
5.13	<u>TREINAMENTO DE PESSOAL</u>	109
5.14	<u>PLANO DE MANEJO DE FAUNA NO AERÓDROMO (PMFA)</u>	112
5.15	<u>COMISSÃO DE GERENCIAMENTO DE RISCO DE FAUNA (CGRF)</u>	112
6	FOCOS ATRATIVOS NA ÁREA DE SEGURANÇA AEROPORTUÁRIA.....	114
7	DISPOSIÇÕES FINAIS.....	116
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	117

ANEXO A – FICHA CENIPA 15 – REPORTE DE EVENTOS COM FAUNA.....	120
ANEXO B – IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES EM COLISÕES COM FAUNA.....	125
ANEXO C – PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCO DE FAUNA.....	129
ANEXO D – MONITORAMENTO E CENSOS DE FAUNA	131
ANEXO E – VISTORIA DE SEGURANÇA DE VOO DE RISCO DE FAUNA.....	140
ANEXO F – CRITÉRIOS DE CERTIFICAÇÃO DE AERONAVES.....	160
ANEXO G – AVALIAÇÃO OPERACIONAL DE RISCO DE FAUNA.....	164

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

PREFÁCIO

Através da história, o ser humano se intrigou pela beleza e habilidade de voo das aves. Mas, logo após o início da aventura humana nos ares, colisões com aves passariam a ser um motivo de preocupação. O primeiro evento registrado no diário dos irmãos *Wright*, em 7 de setembro de 1905, mostra que ainda não havia a percepção que as aves se transformariam no tipo de incidente mais repetitivo na aviação mundial, como se observa na transcrição do diário, a seguir: “*Orville* [...] já voara 4.751 metros, em 4 minutos e 45 segundos [...]. Ele estava perseguindo, pela segunda vez, um bando de aves quando colidiu com uma delas, que ficou presa em uma superfície da aeronave, vindo a se soltar após uma curva acentuada”.

Além das aves, animais terrestres também representam risco à aviação. A primeira colisão com animal terrestre ocorreu em 25 de julho de 1909, antes do início do voo épico de *Louis Blériot*, que pela primeira vez cruzou o Canal da Mancha. Atrasos foram causados devido à colisão com um cachorro que passou pela área do disco da hélice da aeronave. A primeira morte registrada em função de colisão com fauna ocorreu três anos mais tarde, quando o avião que cruzara pela primeira vez os Estados Unidos, *Calbraith Perry Rodgers*, colidiu com uma gaivota que ficou presa aos cabos de comando da aeronave, que caiu sobre o mar na Califórnia. O piloto ficou preso aos destroços, submerso em profundidade de 1,5 metro, vindo a se afogar em 3 abril de 1912.

Desde então, a preocupação com a prevenção de acidentes tem evoluído, passando de uma postura inquisitiva, pautada na punição dos envolvidos, à abordagem abrangente com objetivo de identificar ameaças e condições latentes, muito antes do evento ocorrer. O desenvolvimento de produtos aeronáuticos, por sua vez, tem criado aeronaves mais resistentes às colisões com fauna. Porém, aeronaves mais velozes e silenciosas reduzem o tempo de reação de tripulantes e da fauna para evitar colisões. A maior automação dos aviões também leva tripulantes a direcionar sua atenção dentro da cabine. A maior quantidade de aeronaves bimotoras também aumenta a probabilidade de ingestão múltipla, em ambos os motores, situação concretizada em 15 de janeiro de 2009, no Milagre do Hudson.

Até a publicação deste Manual, 473 fatalidades foram atribuídas a colisões com fauna na aviação mundial. O acidente em Nova Iorque fez acender o sinal de alerta que nenhuma aeronave está imune a eventos catastróficos devido a este perigo natural do ambiente. Segundo o Manual de Investigação da Organização de Aviação Civil Internacional (OACI) a identificação de possíveis indícios de colisão com fauna em *crash sites* é bastante difícil, especialmente, quando ocorre fogo, submersão da aeronave, demora na chegada de equipes de ação inicial, manipulação de destroços por populares, etc. Diante deste cenário, é provável que diversas fatalidades, simplesmente, não sejam conhecidas em todo o mundo.

Além das mortes, o custo mundial estimado com colisões é da ordem de US\$ 3 bilhões ao ano. Cálculos internacionais indicam que somente 20% destes eventos tenham sido, efetivamente, reportados às organizações que registram tais dados. Todas estas condições levaram a autoridade de aviação norte-americana a considerar o risco de fauna como o assunto mais urgente a ser enfrentado pelos operadores de aeródromos no mundo.

No Brasil, há duas vítimas militares, oficialmente, reconhecidas em 1962. Mas, existem outros acidentes fatais com indícios que não foram suficientes para tipificação como colisão com fauna. Além disto, vários tripulantes sofreram lesões definitivas quando aves penetraram o para-brisa de suas aeronaves.

Entre 2011 e 2016, os custos anuais totais são estimados em mais de US\$ 65 milhões ao ano, enquanto a porcentagem de colisões reportadas em relação ao total estimado foi de 31,71%. Em média, um a cada três eventos foi reportado ao Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) no período, que atua como gerente do banco de dados nacional.

Apesar da existência de excelentes manuais, ainda há bastante dificuldade para implantar o gerenciamento de risco de fauna de modo perene, integrado e eficiente. Isto decorre da complexidade do assunto, que não tem uma solução mágica. As aves que representam mais risco em cada aeródromo, bem como a distribuição de seus atrativos em toda a Área de Segurança Aeroportuária (ASA), customizam este problema impedindo o uso de ação mitigadora única. Regulação aeronáutica incipiente e restrições de pessoal capacitado também dificultam a evolução do gerenciamento de risco de fauna no Brasil.

Portanto, urge a necessidade de aplicar medidas práticas para reduzir exposição, probabilidade e severidade de colisões com fauna, considerando condições ecológicas sítio-específicas, espécie-específicas e sazonais da região onde há operação de aeronaves. Esta condição requer a compreensão de variáveis que extrapolam a área aeronáutica (Engenharia), ratificando a importância da integração com profissionais de outras áreas de conhecimento (Ecologia).

A integração nestas ações de gerenciamento de risco é indispensável para manter um nível adequado de segurança e economia. Especialmente, porque operadores de aeródromos são responsáveis pela maior parte dos investimentos para reduzir a presença de fauna no aeródromo, enquanto operadores de aeronaves, normalmente, arcam com custos diretos e indiretos de colisões. Entre eles, está o controle de tráfego aéreo como o canal de comunicação capaz de propiciar a ação em tempo certo.

O foco destas ações deve ser orientado a partir da pista de pouso de cada aeródromo, uma vez que o voo demanda alto gasto calórico às aves, que acabam se concentrando próximas ao solo, exceto em voos de longa distância (migração). A aplicação de medidas de controle de fauna em aeródromos é mais eficiente se executada por equipe de profissionais treinados e equipados para realizar tais atividades.

Considerando a contribuição dada pelo Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) nas atividades de prevenção e as características próprias deste risco, o CENIPA publica este manual de gerenciamento de risco de fauna, a fim de orientar a prática de processos fundamentais para reduzir colisões com maior severidade, principalmente, aquelas que possam causar acidentes aeronáuticos.

Devido à complexidade, este documento não tem a pretensão de esgotar o assunto, pois a melhoria contínua na mitigação de risco passa pelo treinamento e pela consciência situacional da presença de fauna onde existe operação de aeronaves, como principais antídotos para reduzir de maneira eficiente o risco de colisões.

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

1.1 FINALIDADE

Definir metodologias e procedimentos de mitigação, integrados às organizações em operação em determinado local, preferencialmente, dentro do escopo de um Programa de Gerenciamento de Risco de Fauna (PGRF), formalmente aprovado pelo Comandante, Chefe ou Diretor, que inclua política de gerenciamento de risco de fauna da organização operadora do aeródromo.

1.2 OBJETIVO

Orientar operadores de aeródromos, de aeronaves (tripulantes e mantenedores) e de controle de tráfego aéreo na realização de ações mitigadoras integradas de gerenciamento de risco de fauna, conforme realidade organizacional e melhor custo-benefício.

1.3 AMPARO LEGAL

1.3.1 O Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) integra a infraestrutura aeronáutica, conforme o disposto no artigo 25, inciso V, da Lei nº 7.565/1986 (Código Brasileiro de Aeronáutica – CBA).

1.3.2 Compete ao SIPAER: “planejar, orientar, coordenar, controlar e executar as atividades de investigação e de prevenção de acidentes aeronáuticos”, nos termos do artigo 86 do CBA.

1.3.3 Este Manual decorre do Plano Básico de Gerenciamento de Risco de Fauna (PBGRF), sendo aprovado pela Autoridade Aeronáutica Militar (AAM), de acordo com a competência estabelecida através do § 3º do artigo 1º, artigo 12, do inciso V do artigo 25 e § 2º do artigo 25 do CBA, combinado com o inciso II do artigo 18 e com o parágrafo único do artigo 18 da Lei Complementar nº 97/99.

1.3.4 O Decreto nº 87.249/1982, que dispõe sobre o SIPAER, define, em seu Art. 1º, parágrafo 1º, que “atividades de prevenção são as que envolvem as tarefas realizadas com a finalidade de evitar perdas de vidas e de material decorrentes de acidentes aeronáuticos”.

1.3.5 De acordo com o Decreto nº 87.249/1982, art. 3º, compete ao Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA):

- a) a orientação normativa (inciso II);
- b) o provimento aos Elos de itens específicos necessários ao desempenho de sua atividade sistêmica (inciso I4);
- c) a busca permanente do desenvolvimento e da atualização de técnicas a serem adotadas pelo Sistema, em face da constante evolução tecnológica da atividade aérea (inciso I6);
- d) a elaboração, atualização e distribuição de Normas do Sistema (inciso I7);e
- e) a formação de pessoal para o exercício da atividade sistêmica (inciso I8).

1.4 ÂMBITO

1.4.1 Este Manual é de observância obrigatória a operadores de aeronaves, de controle de

1.4.2 tráfego aéreo e de aeródromos, administrados pelo Comando da Aeronáutica (COMAER), conforme item 1.1, letra c, do PBGRF.

1.4.3 Considerando a repetitividade de colisões com fauna na aviação, este Manual é recomendado aos operadores de aeronaves, controle de tráfego aéreo e de aeródromos brasileiros, de maneira complementar à regulação da autoridade de aviação civil (AAC).

1.4.4 Recomenda-se que todos os integrantes do setor aéreo realizem os procedimentos básicos operacionais para evitar colisões com fauna na operação de aeronaves, controle de tráfego aéreo e no controle da presença de animais na área sob sua responsabilidade.

1.5 RESPONSABILIDADES

1.5.1 O Art. 87 do CBA cita que “a prevenção de acidentes aeronáuticos é da responsabilidade de todas as pessoas, naturais ou jurídicas, envolvidas com a fabricação, manutenção, operação e circulação de aeronaves, bem assim como as atividades de apoio da infraestrutura aeronáutica no território brasileiro”, competindo ao Comandante, Chefe ou Diretor de cada organização a responsabilidade objetiva pela observância do disposto neste Manual.

1.5.2 A Figura 1 mostra que a maioria das colisões com fauna acontece na Área de Segurança Aeroportuária (ASA), indicando um ambiente prioritário para ações de gerenciamento de risco de fauna, conforme Lei 12.725/2012.

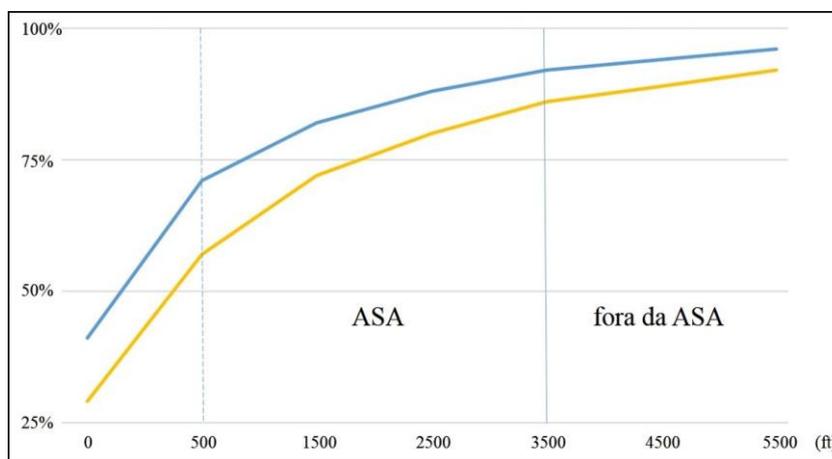


Figura 1 – Quantidade acumulada por altura de colisões totais (azul) e de colisões com dano (âmbar)

1.5.3 Entretanto, em média, apenas 1 a 2% da ASA está na área patrimonial de aeródromos, efetivamente, sob responsabilidade de algum componente do setor aéreo. Assim, são caracterizados dois ambientes distintos para o gerenciamento de risco de fauna, dentro e fora de aeródromos. Em consequência, são identificados dois responsáveis distintos, o poder público municipal com área dentro da ASA e o operador do aeródromo.

1.5.4 A concentração de colisões ocorre do solo até 500ft de altura (AGL), correspondente à área crítica para colisão com fauna, definida no PBGRF, prioritária para redução da presença de fauna pela ação direta do setor aéreo.

1.5.5 Além de operadores de aeródromos, operadores de aeronaves e controladores de

tráfego aéreo, doravante nomeados como “*stakeholders* aeronáuticos”, estão diretamente em contato com esta fonte de perigo, tendo responsabilidades na mitigação do risco de fauna.

1.6 DEFINIÇÕES

As definições listadas neste Manual são complementares às existentes na Lei nº 12.725/2012, Resolução CONAMA nº 466 (RC466) e PBGRF.

1.6.1 AMBIENTE DE MEDO

Sensação de predação iminente percebida pelos indivíduos (espécimes) que leva à sua mudança de determinado local.

1.6.2 APROXIMAÇÃO

Para a organização de dados de interesse com fauna, é a fase em que a aeronave está voando entre 3.500 pés (ft) e 200ft AGL, na trajetória de pouso (aproximação estabilizada).

1.6.3 ÁREA DE VIDA

É a área em que um animal se movimenta, regularmente em determinado período de tempo, a fim de obter recursos para sobrevivência e reprodução.

1.6.4 ÁREA OPERACIONAL

Área de acesso restrito, onde há operação de aeronaves, constituída de área de manobra e de estacionamento, hangares, pátios, demais edificações operacionais e faixa de pista. Os termos a seguir são sinônimos: área de operações, área de movimento de aeronaves e lado-ar.

1.6.5 ÁREA PATRIMONIAL

Área sob administração do operador de aeródromo, constituída de lado-ar e lado-terra.

1.6.6 COLISÃO MÚLTIPLA

Evento em que ocorra impacto direto com mais de um indivíduo, animal ou ave.

1.6.7 COLISÕES COM DANOS PARA 10.000 MOVIMENTOS (CD_{10M})

Indicador que correlaciona a proporção de colisões com danos (P_{CD}) à quantidade de movimentos de aeronaves para risco de fauna no aeródromo, expressando-o em relação à base 10.000.

1.6.8 COLISÕES MÚLTIPLAS PARA 10.000 MOVIMENTOS (CM_{10M})

Indicador que correlaciona a proporção de colisões múltiplas (P_{CM}) à quantidade de movimentos de aeronaves para risco de fauna no aeródromo, expressando-o em relação à base 10.000.

1.6.9 CONTROLADOR DE TRÁFEGO AÉREO

Profissional devidamente licenciado e habilitado ao exercício do serviço de controle de aeródromo e de aproximação.

1.6.10 CORTE DE MOTOR

Efeito no voo causado pela interrupção no funcionamento de motor pela tripulação.

1.6.11 CRUZEIRO

Para a organização de dados de interesse com fauna, é a fase em que a aeronave está voando acima do nível de voo 100, ou ainda, àquela em que aeronave está mantendo altitude constante abaixo do FL100, desde que, acima de 1.500ft sobre o terreno.

1.6.12 DANO

Subdivisão do dano por colisão com fauna definido no PBGRF, indicando que a aeronavegabilidade da aeronave foi restaurada após reparos simples ou substituição de componente menor, sem ter sido necessária inspeção extensa.

1.6.13 DANO MAIOR

Subdivisão do dano por colisão com fauna definido no PBGRF, indicando que a resistência da estrutura, desempenho ou características de voo da aeronave foi afetada, normalmente, tendo exigido reparo ou substituição de componente.

1.6.14 DECOLAGEM

Para a organização de dados de interesse com fauna, é a fase iniciada ao soltar os freios para a corrida no solo, até 500ft AGL. Também é considerada decolagem a arremetida no solo ou no ar até o limite de altura acima identificado.

1.6.15 DECOLAGEM ABORTADA

Efeito no voo caracterizado pela interrupção após início da corrida de decolagem ou arremetida no solo.

1.6.16 DESCIDA

Para a organização de dados de interesse com fauna, é a fase em que a aeronave está reduzindo sua altura de voo e está abaixo do FL100, até 3.500ft AGL na trajetória de aproximação ou até 200ft AGL, quando se inicia, respectivamente, aproximação ou pouso.

1.6.17 DESESTABILIZAÇÃO NA APROXIMAÇÃO

Efeito no voo causado por desvio na trajetória durante a fase de aproximação, com ou sem a necessidade de circular para pouso.

1.6.18 EFEITO NO VOO

Consequência que afete o perfil original de um voo.

1.6.19 ENERGIA DE IMPACTO

Força aplicada por curto período de tempo, quando dois corpos colidem. Os efeitos decorrentes dependerão da velocidade relativa entre os corpos e respectivas massas.

1.6.20 EVENTO COM FAUNA EM AERÓDROMO

Evento ocorrido na área patrimonial de aeródromo, conforme padronização da Organização de Aviação Civil Internacional (OACI), nas fases de voo a seguir: pouso, táxi, estacionamento e decolagem. Eventos ocorridos sobre a pista, não identificados entre decolagens ou pousos, são registrados no banco de dados brasileiro em 'revisão de pista'.

1.6.21 EVENTO COM FAUNA FORA DE AERÓDROMO

Evento ocorrido fora da área patrimonial do aeródromo, dentro ou fora da ASA, incluindo aqueles identificados somente por equipes de manutenção entre pouso e decolagem subsequente, registrados no banco de dados brasileiro como 'inspeção de trânsito/intervoo'.

1.6.22 ESPÉCIE

Conjunto de espécimes com profundas semelhanças físicas e funcionais, capazes de gerar descendentes férteis.

1.6.23 ESPÉCIE SINANTRÓPICA

Espécie animal adaptada a viver junto ao homem, a despeito da vontade deste, excluídas as espécies domésticas (companhia, produção de alimentos ou transporte).

1.6.24 ESPÉCIME

Indivíduo de determinada espécie de fauna.

1.6.25 ESTACIONAMENTO

Para a organização de dados de interesse com fauna, é a fase de voo entre o acionamento do primeiro motor da aeronave até a movimentação para táxi ou decolagem direta, caso seja helicóptero.

1.6.26 FAIXA DE PISTA

No âmbito deste manual é a área interna a aeródromos, composta de pista(s) de pouso e zona(s) de parada, destinada à proteção de aeronaves durante pousos ou decolagens, onde a presença de espécies-problema deve ser eliminada ou minimizada.

1.6.27 FORRAGEIO

Atividade de procura e obtenção de alimento por animais.

1.6.28 FREQUÊNCIA DE COLISÕES

Média aritmética de colisões reportadas com determinada espécie no aeródromo no último período de cinco anos. É um dos três critérios de probabilidade requeridos pela autoridade ambiental para aprovação de Plano de Manejo de Fauna em Aeródromo (PMFA).

1.6.29 HABITUAÇÃO

Tendência apresentada por animais de adaptação a determinado estímulo quando a ele submetido repetidamente.

1.6.30 HANDLER

Profissional responsável pela condução de cachorro treinado para dispersão de fauna em aeródromo.

1.6.31 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGO DE FAUNA (IPF)

Atividade dedicada à coleta inicial de dados (espécies, focos atrativos e movimentos de indivíduos) no aeródromo e na ASA, com objetivo de identificar espécies-problema à operação local. A IPF subsidia o estabelecimento de medidas mitigadoras pelo operador de aeródromo (OAD) em sua área de responsabilidade.

1.6.32 INDICADOR DE FAUNA NA ÁREA CRÍTICA PARA COLISÃO

Quantifica o risco local imediato à operação gerado pela presença de espécies-problema na área de maior prioridade para aplicação de medidas mitigadoras.

1.6.33 INDÍCIO DE COLISÃO COM FAUNA

Mancha, resto de pena, tecido ou amassamento em aeronave decorrente de impacto direto com fauna.

1.6.34 INGESTÃO MÚLTIPLA

Ocorrência aeronáutica em que há ingestão de mais de um espécime em um mesmo motor da aeronave ou a ingestão de um espécime em mais de um motor da aeronave.

1.6.35 INGESTÃO PELO MOTOR

Ocorrência aeronáutica em que um animal ou parte dele ultrapassa o plano da entrada de ar de um motor aeronáutico em funcionamento, atingindo ou não parte interna.

1.6.36 INSPEÇÃO DE TRÂNSITO/INTERVOO

Para a organização de dados de interesse com fauna, é a fase de voo em que indício de colisão com fauna é percebido pelo pessoal de apoio de solo, seja do aeródromo ou de manutenção da aeronave, no período entre um pouso e a decolagem subsequente, desde que o momento da colisão não tenha sido identificado pela última tripulação que operou a aeronave.

1.6.37 LADO-AR

Ver definição de ÁREA OPERACIONAL.

1.6.38 LADO-TERRA

Área sob administração do OAD onde não há operação de aeronaves.

1.6.39 MASSA MÉDIA DE COLISÕES (MM)

Quociente entre a massa total de fauna envolvida em colisões e o total de colisões em um aeródromo, em determinado período.

1.6.40 MASSA MÉDIA DE COLISÕES PARA 10.000 MOVIMENTOS (MM_{10M})

Indicador que correlaciona a massa média de colisões (MM) à quantidade de movimentos de aeronaves para risco de fauna no aeródromo, expressando-o em relação à base 10.000.

1.6.41 MASSA NA ÁREA CRÍTICA

É o critério de probabilidade do indicador de fauna na área crítica do aeródromo, resultante do somatório da massa de todas as espécies-problema identificadas no espaço crítico à operação de aeronaves no aeródromo.

1.6.42 MASSA TOTAL

É o produto da massa máxima da espécie, registrada em literatura, pela quantidade de indivíduos desta espécie por quilômetro quadrado da área operacional do aeródromo. É um dos três critérios de probabilidade requeridos pela autoridade ambiental para aprovação de PMFA.

1.6.43 MITIGAÇÃO DE RISCO DE FAUNA

Obras de engenharia, medidas ou ações executadas pelo operador de aeródromo (OAD), operador de aeronave (OPR) ou controle de tráfego aéreo (CTA), para reduzir probabilidade ou severidade de colisões com fauna.

1.6.44 NAVEGAÇÃO A BAIXA ALTURA (NBA)

Para a organização de dados de interesse com fauna, é a fase de voo caracterizada pela trajetória nivelada da aeronave abaixo de 1.500ft AGL, podendo ser iniciada logo após a decolagem, se a aeronave não subir acima do limite citado, ou ao nivelar abaixo deste limite após a descida, exceto se realizando aproximação para pouso.

1.6.45 NÍVEL DE CONDENSAÇÃO CONVECTIVO (NCC)

É a altura em que o ar saturado é condensado originando nuvens, correspondendo à altura da base de nuvens convectivas.

1.6.46 PATRULHA DE FAUNA

É a parte da Equipe de Gerenciamento de Risco de Fauna responsável pela dispersão em pronta-resposta à atividade aérea na área crítica para colisão no aeródromo.

1.6.47 PERMANÊNCIA NO AERÓDROMO

É a proporção do tempo total de censos em que espécie é observada na área operacional do aeródromo, sendo critério de probabilidade requerido pela autoridade ambiental na aprovação de PMFA.

1.6.48 PIROTÉCNICOS

Projéteis disparados por armas especiais destinados a incomodar a fauna pela produção de ruído, luz e/ou fumaça.

1.6.49 POUSO

De acordo com a OACI e para melhor organização de dados com fauna, é a fase de voo iniciada, após aproximação ou navegação à baixa altura (NBA), quando a aeronave atinge 200ft AGL até o final da corrida após pouso, quando a aeronave sai da pista em uso. Para helicóptero dotado de rodas, até o toque no solo para o táxi, para helicóptero dotado de esquis, até pairado próximo ao solo ou final do pouso corrido.

1.6.50 POUSO DE PRECAUÇÃO

Efeito no voo causado pela alteração no planejamento de pouso, decorrente da presença de fauna na trajetória da aeronave, seja em relação ao local ou ao horário de pouso. Este efeito tende a alterar classificação do evento para colisão com fauna.

1.6.51 PRÁTICA RECOMENDADA

Procedimento internacionalmente aceito como eficaz, que pode ser adaptado conforme diferentes contextos operacionais, ambientais ou regulatórios.

1.6.52 PROPORÇÃO DE COLISÕES COM DANOS (P_{CD})

Quociente entre quantidade de colisões com danos e quantidade total de colisões em um aeródromo. É um dos três critérios de severidade requeridos pela autoridade ambiental para aprovação de PMFA.

1.6.53 PROPORÇÃO DE COLISÕES MÚLTIPLAS (P_{CM})

Quociente entre a quantidade de colisões com mais de um espécime de fauna e a quantidade total de colisões em um aeródromo. É um dos três critérios de severidade requeridos pela autoridade ambiental para aprovação de PMFA.

1.6.54 RANKING LOCAL DE SEVERIDADE RELATIVA DE ESPÉCIES DE FAUNA

É o escalonamento da severidade das espécies-problema à operação do aeródromo, que atribui a cada animal um grau específico, considerando dano, efeito no voo e dano maior.

1.6.55 REVISÃO DE PISTA

Procedimento de identificação de fauna no lado-ar do aeródromo, podendo ocorrer sua remoção – se realizado por pessoal de solo (OAD) – ou não, se realizado por tripulação. Para organização de dados com fauna, quando se tratar de carcaça – configura-se como colisão, desde que a aeronave seja não-identificada – e, quando se tratar de animal vivo – configura-se como quase colisão – se envolver tripulação – ou avistamento – se envolver pessoal de solo.

1.6.56 RISCO DE FAUNA

É o risco decorrente da utilização do mesmo espaço, no solo ou no ar, por aeronave e a fauna, mensurado por metodologia formal, em termos de probabilidade e severidade, tomando por referência a pior situação estimada no contexto da atividade.

1.6.57 SAFETY

No contexto deste Manual, representa o profissional que trabalha diretamente para reduzir riscos à aviação, sendo sinônimo aos termos oficial/agente de segurança de voo e SIPAA.

1.6.58 SECURITY

No contexto deste Manual, representa o profissional que trabalha diretamente na segurança orgânica no lado-ar ou lado-terra de aeródromo.

1.6.59 STAKEHOLDER

Pessoa ou organização, pública ou privada, que tenha interesse, responsabilidade ou poder para influenciar ou é afetada por processo ou evento.

1.6.60 SUBIDA

Para a organização de dados de interesse com fauna, é a fase de voo que sucede a decolagem, após 500ft AGL até o FL100 ou até o nivelamento, se ocorrer abaixo deste nível de voo.

1.6.61 TÁXI

Para a organização de dados de interesse com fauna, é a fase de voo em que a aeronave está se movendo no solo por meios próprios, exceto pouso ou decolagem, incluindo o movimento de helicóptero próximo ao solo, antes ou após o estacionamento.

1.6.62 VISTORIA DE SEGURANÇA DE VOO EM RISCO DE FAUNA (VSV-RF)

Conjunto de atividades destinada a identificar fatores que contribuam para probabilidade e/ou severidade de colisões, realizada por observação em campo e aplicação de questionário específico.

1.7 ORGANIZAÇÃO E CONTEÚDO DESTE MANUAL

Este Manual foi organizado para facilitar a compreensão do assunto, destacando as principais ações e os obstáculos à implantação efetiva de medidas de controle de fauna em aeródromos.

O capítulo 3 trata de indicadores, mostrando maneiras de utilizar os dados coletados na orientação das medidas mitigadoras, sendo complementado pela classificação de risco de fauna no aeródromo, que deve ser usada, imediatamente, para reduzir colisões com a emissão de alertas às tripulações por fonia.

O capítulo 4 detalha a “Gestão de Dados de Risco de Fauna” estabelecida no PBGRF, indicando ‘porque’, ‘quem’, ‘quais eventos’ e ‘como’ reportar, além de destacar particularidades e erros mais comuns que podem subsidiar treinamento de pessoal.

O capítulo 5 trata do processo de gerenciamento de risco, incluindo responsabilidades, visão sistêmica, estratégia militar, Identificação de Perigo de Fauna (IPF), PGRF, avaliação de risco, monitoramento, treinamento de pessoal, dentre outras ações necessárias à redução contínua de risco de fauna.

O capítulo 6 trata de focos atrativos na Área de Segurança Aeroportuária (ASA) e cita as principais leis e normas que servem de referência ao assunto no Brasil.

Os anexos deste Manual trazem informações detalhadas sobre a Ficha CENIPA 15, identificação de espécies, *template* sugerido para o PGRF, censos e monitoramento de fauna – dentro e fora de aeródromos, questionário de Vistoria de Segurança de Voo de Risco de Fauna (VSV-RF), certificação de aeronaves e metodologia de avaliação operacional de risco de fauna para utilização na fase de planejamento de missão.

2 SIGLAS

AAC – Autoridade de Aviação Civil

AAM – Autoridade Aeronáutica Militar

AGL – *above ground level* – acima do nível do solo (altura)

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil

APP – *approach control* – controle de aproximação

ASA – Área de Segurança Aeroportuária

ATIS – *Automatic terminal information service* – serviço automático de informação terminal

BD – Banco de Dados

C – *centre* – pista central

CBA – Código Brasileiro de Aeronáutica

CD_{10M} – Colisões com danos para 10.000 movimentos de aeronaves

CENIPA – Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos

CF88 – Constituição da República Federativa do Brasil de 1988

CGRF – Comissão de Gerenciamento de Risco de Fauna

CL-EGRF – Coordenador Local da EGRF

cm – centímetro (unidade de medida de distância)

COMAER – Comando da Aeronáutica

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CTA – Controle de Tráfego Aéreo

D – diâmetro

DNA – *deoxyribonucleic acid* – ácido desoxirribonucleico

Doc – documento-guia emitido pela Organização de Aviação Civil Internacional

E_c – energia cinética

EGRF – Equipe de Gerenciamento de Risco de Fauna

EPI – Equipamento de Proteção Individual

FC15 – ficha CENIPA 15 – reporte de eventos com fauna

FL – *flight level* – nível de voo

ft – *foot* – pé (unidade de medida de distância)

GMT – *Greenwich mean time* – horário de *Greenwich*

HUD – *headup display* (visor de informações à frente da cabeça do tripulante)

ICA – Instrução do Comando da Aeronáutica

IPF – Identificação de Perigo de Fauna

kg – *kilogram* – quilograma (unidade de medida de massa)

kt – *knot* – nó (unidade de medida de velocidade)

L – *left* – pista esquerda
lb – libra (unidade de medida de massa)
m – metro (unidade de medida de distância)
MAPRO – Manual de Procedimentos Operacionais
MGO – Manual Geral de Operações
MM – Massa média de colisões
MM_{10M} – Massa média de colisões para 10.000 movimentos de aeronaves
MOA – Manual de Operações do Aeródromo/Aeroporto
NBA – Navegação à Baixa Altura
NBR – Norma Brasileira (técnica)
NCC – Nível de Condensação Convectivo
NOTAM – *Notice to Airmen* – Aviso para aeronavegantes
NSCA – Normas de Sistema do Comando da Aeronáutica
OACI – Organização de Aviação Civil Internacional
OAD – Operador de Aeródromo
OPR – Operador de Aeronave
OVC – *overcast* – céu totalmente encoberto
P_{CD} – Proporção de colisões com danos
P_{CM} – Proporção de colisões múltiplas
PBGRF – Plano Básico de Gerenciamento de Risco de Fauna
PGRF – Programa de Gerenciamento de Risco de Fauna
PMFA – Plano de Manejo de Fauna em Aeródromo
R – *right* – pista direita
RAAF – *Royal Australian Air Force* – Força Aérea Real Australiana
RBAC – Regulamento Brasileiro de Aviação Civil
RC466 – Resolução CONAMA nº 466/2015
ROTAER – Publicação Auxiliar de Rotas Aéreas
SCOAM – Seção de Controle de Operações Aéreas Militares
SCT – *scattered* – céu com poucas nuvens (até 50%)
SERIPA – Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SGSO – Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional
SIGRA – Sistema de Gerenciamento de Risco Aviário
SIPAA – Seção de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER – Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SKC – *sky clear* – céu claro

SOP – *Standard Operational Procedure* – procedimento-padrão

TWR – controle de aeródromo

USAF – *United States Air Force* – Força Aérea dos Estados Unidos

VSV-RF – Vistoria de Segurança de Voo – Risco de Fauna

V₁ – velocidade de decisão

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

3 INDICADORES DE RISCO DE FAUNA

3.1 GENERALIDADES

3.1.1 Orienta a aplicação de medidas de controle para alcançar maior redução de risco com menor custo possível (eficiência), considerando limitações de recursos organizacionais.

3.1.2 O uso de indicadores de risco de fauna tem os objetivos a seguir:

- a) Monitorar a variação no risco, viabilizando o uso de medidas preditivas em períodos de risco elevado;
- b) Medir rapidamente a eficiência, facilitando a melhoria contínua do PGRF;
- c) Identificar ações prioritárias de mitigação de espécies-problema; e
- d) Justificar investimento de recursos humanos e materiais para reduzir risco.

3.1.3 O uso de indicadores permite identificar até mesmo variações horárias no risco de fauna, complementando a avaliação de risco de médio e longo prazos, usada no PGRF ou no Plano de Manejo de Fauna em Aeródromo (PMFA).

3.1.4 O uso de indicadores será mais eficiente com a coleta de dados padronizada e contínua, razão pelo qual é recomendada sua adoção gradual, enquanto ocorre o treinamento de pessoal.

3.1.5 Indicadores simples terão uso restrito na redução de risco, enquanto indicadores mais elaborados demandarão equipes melhor treinadas para coleta, tratamento e análise de dados.

3.1.6 Indicadores não servem para comparar aeródromos, condição que demandaria cálculos complexos, incluindo tipos de aeronaves, sem trazer benefícios significativos à redução real de risco em cada local.

3.2 OBSTÁCULOS AO USO DE INDICADORES

3.2.1 O primeiro obstáculo se refere à metodologia de coleta de dados, que deve ser compreendida e valorizada durante o treinamento de pessoal.

3.2.2 A falta de equipamentos de coleta e registro de dados dificulta a eficiência da equipe na aplicação imediata de medidas de dispersão que reduziriam impactos à operação local.

3.2.3 A ausência de custos diretos e indiretos de colisões, devidamente calculados no aeródromo dificulta o uso de indicadores, pois a alta direção depende destas informações para estabelecer a Equipe de Gerenciamento de Risco de Fauna (EGRF).

3.2.4 A baixa proporção de espécies identificadas não impede o uso de indicador, mas atrasa resultados positivos ao deixar de identificar atrativos, podendo inviabilizar um futuro PMFA.

3.2.5 Como o reporte de colisões é a base do cálculo de indicadores, os principais obstáculos inerentes ao evento ‘colisão com fauna’ representam entrave ao uso de indicadores, sendo:

- a) Físicos – aqueles ligados diretamente à colisão:
 - Em média, 25% das colisões são percebidas por tripulantes, exigindo a revisão periódica da pista em uso pelo operador de aeródromo (OAD), se possível, entre cada movimento de aeronave, bem como a inspeção

externa do operador da aeronave (OPR), entre cada pouso e a decolagem (*turnaround*, inspeção de trânsito ou intervoo);

- Colisões com fauna são eventos sítio-específicos. Portanto, carcaças encontradas até 50 metros (m) da lateral da pista ou 300m das cabeceiras (valores de referência) são colisões e devem ser reportadas, ainda que a aeronave envolvida não seja identificada – tal situação é minimizada com a revisão de pista entre cada movimento. Quando a aeronave não é identificada, é possível inferir que o efeito no voo tenha sido imperceptível (ou insignificante);
- Marcas de impacto, detectadas após o pouso de aeronave, devem ser verificadas como oriundas de colisões com fauna. Em caso de confirmação, a ocorrência deve ser notificada e amostra de material orgânico do ponto de impacto deve ser gerada para identificação de espécie, mesmo que não haja dano à aeronave – isto demanda a limpeza de indícios pós-coleta para evitar duplicidades relativas ao evento;
- Nem todas as colisões com fauna deixam marcas de impacto, inviabilizando a identificação de todos os eventos ocorridos em um aeródromo; e
- Não há sistema de detecção de colisão com fauna em aeronave. Eventos no motor e no para-brisa produzem indícios mais claros, mas são exceção à regra. Portanto, é impossível identificar todas as colisões.

b) Culturais – aqueles ligados às características da população envolvida no gerenciamento de risco:

- É necessário o estabelecimento formal, em cada organização, de procedimento para orientar o reporte de colisões com fauna e a coleta de amostras de material orgânico, a fim de promover a identificação de perigos e viabilizar a adoção de medidas de controle eficazes;
- A quantidade de colisões reportadas não mede, precisamente, sua probabilidade, pois a detecção de todas as colisões é impossível; ou sua severidade, a não ser que todos os impactos tenham espécie identificada. Estas condições inviabilizam o uso da quantidade de colisões reportadas para avaliar risco ou a eficácia do PGRF; e
- É esperado aumento inicial na quantidade de colisões detectadas e, especialmente, na qualidade de reportes – pela melhor consciência situacional e treinamento de pessoal, após o início do PGRF.

c) Econômicos – aqueles ligados aos prejuízos causados pelas colisões:

- Os custos para reparos são absorvidos pelos OPR, enquanto os custos para a redução da probabilidade e da severidade das colisões são absorvidos, majoritariamente, pelos OAD. No caso de aeródromos sob administração do COMAER, isto é facilitado, pois todos os *stakeholders* aeronáuticos são deste Comando. Entretanto, tais custos podem não ser compartilhados adequadamente; e
- É indispensável identificar custos diretos e indiretos por colisão, a fim de viabilizar o cálculo do investimento possível e necessário à redução

da exposição, probabilidade e severidade destes eventos em cada aeródromo.

- d) Gerenciais – aqueles ligados à execução das atividades contidas no PGRF:
- Disponibilidade de pessoal para registro diário de espécies e focos atrativos no aeródromo e registro periódico na ASA, a fim de identificar movimentos de espécies-problema;
 - Dificuldade de realização de treinamento periódico aos executores de atividades de gerenciamento de risco de fauna, sejam eles: tripulantes, mecânicos, auxiliares de pátio, controle de tráfego aéreo (CTA), EGRF, etc;
 - Dificuldade em integrar atividades de gerenciamento deste risco aos demais, dentro do contexto do aeródromo, melhorando comunicação e garantindo disponibilidade de equipamentos mínimos à realização destas atividades; e
 - Facilidade em desacreditar todo o processo de gerenciamento, em decorrência dos obstáculos acima, falta *de know-how* na condução das atividades mitigadoras ou sua implantação parcial.

3.3 INDICADORES RECOMENDADOS

Os indicadores não comparam aeródromos, pois são sítio-específicos. Recomenda-se o uso de vários indicadores para ampliar a eficiência na identificação de perigos, correlacionando-os ao horário do dia, movimentos de aeronaves, condições meteorológicas e pistas em uso, para viabilizar mitigação imediata na área crítica de colisão.

3.3.1 PROPORÇÃO DE COLISÕES COM DANOS (P_{CD})

3.3.1.1 É um indicador bastante elementar com uso restrito na identificação de prioridades de mitigação, quando não for calculado em relação às espécies-problema.

3.3.1.2 O P_{CD} permite independência de cálculo ao OPR, mas exige atualização de informações de danos no Sistema de Gerenciamento de Risco Aviário (SIGRA) para viabilizar seu uso pelo OAD.

$$P_{CD} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ colisões com danos}}{\text{N}^{\circ} \text{ total de colisões}}$$

Figura 2 – Indicador de proporção de colisões com danos em aeródromo

NOTA 1 – Se o OAD realizar a identificação de espécies envolvidas em colisões, o P_{CD} contribui para o *ranking* local de severidade relativa de espécies de fauna.

NOTA 2 – A associação deste indicador à quantidade de movimentos no aeródromo é CD_{10M}.

3.3.2 PROPORÇÃO DE COLISÕES MÚLTIPLAS

3.3.2.1 Também é elementar com uso restrito na identificação de prioridades de mitigação, quando não incluir identificação de espécies.

3.3.2.2 O P_{CM} permite certa independência de cálculo ao OAD que detecte e contabilize carcaças de colisões ocorridas no aeródromo, mas exige atualização destas informações no SIGRA para viabilizar aprovação de PMFA.

$$P_{CM} = \frac{N^{\circ} \text{ colisões múltiplas}}{N^{\circ} \text{ total de colisões}}$$

Figura 3 – Indicador de proporção de colisões múltiplas em aeródromo

NOTA 1 – Se o OAD realizar a identificação de espécies envolvidas em colisões, o P_{CM} corrobora com o *ranking* local de severidade relativa de espécies de fauna.

NOTA 2 – A associação deste indicador à quantidade de movimentos no aeródromo é CM_{10M} .

3.3.3 MASSA MÉDIA DE COLISÕES (MM)

3.3.3.1 Exige a identificação de espécies, configurando-se como indicador de focos atrativos e prioridades de mitigação, que permite ação proativa do OAD na chegada de espécies-problema na área crítica para colisão com fauna.

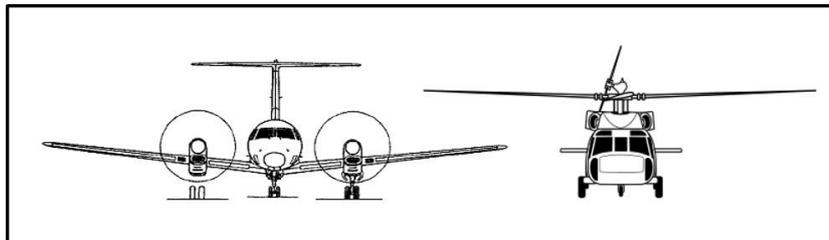


Figura 4 – Exemplos de seção frontal em aeronaves

3.3.3.2 Exige cooperação entre OPR e OAD para a identificação de todos os pontos de impacto na seção frontal da aeronave em cada ocorrência, especialmente, quando a colisão ocorrer na decolagem e não for realizado pouso de precaução no aeródromo inicial.

$$MM = \frac{\sum \text{ massa em colisões}}{N^{\circ} \text{ total de colisões}}$$

Figura 5 – Indicador de massa média de colisões em aeródromo

NOTA 1 – A massa total de fauna na colisão é o produto da(s) massa(s) máxima(s) da(s) espécie(s) envolvida(s), em gramas, registrada(s) em literatura, pela quantidade de indivíduos (pontos de impacto) de cada espécie.

NOTA 2 – A recomendação de uso deste indicador se baseia em alta correlação entre a massa total e a severidade final em colisões.

NOTA 3 – Este indicador corrobora com o *ranking* local de severidade relativa de espécies de fauna.

NOTA 4 – A associação deste indicador à quantidade de movimentos no aeródromo é o MM_{10M} , que pode ser usado para definir gatilhos para medidas de mitigação de presença de fauna no aeródromo.

3.3.3.3 Um fator limitante ao uso do MM é a dificuldade em determinar a quantidade de aves ingeridas por motores, situação em que a informação do tripulante é fundamental.

3.3.3.4 O MM permite avaliar o PGRF, variando de maneira inversamente proporcional à eficiência deste programa.

3.3.4 INDICADOR DE RISCO NA ÁREA CRÍTICA PARA COLISÃO COM FAUNA

3.3.4.1 Este indicador é exclusivamente dependente do OAD e viabiliza a emissão de alertas e a suspensão de movimentos para retirar fauna (obstáculos) da pista em uso.

NOTA 1 – A mitigação de risco é feita com a manutenção de separação mínima entre aeronaves e fauna, no solo ou em voo.

NOTA 2 – É necessário dispor de meios eficientes para pronta-resposta na retirada de fauna, a fim de viabilizar o retorno à operação.

NOTA 3 – Animal terrestre (massa > 1,5kg) na faixa de pista deverá ser retirado antes do próximo movimento (decolagem ou pouso).

NOTA 4 – Os alertas devem conter o grau de risco e a localização dos obstáculos, podendo ser emitidos pelo controle de aeródromo (TWR) ou controle de aproximação (APP) ou, caso sejam previsíveis, pelo Serviço Automático de Informação Terminal (ATIS).

3.3.4.2 O cálculo é feito pela observação visual da área crítica e pela atribuição de pontuação, conforme descrito a seguir nos critérios de probabilidade e severidade.

Pontuação	Probabilidade		Severidade	
	Massa na área crítica (kg) (quantidade X massa individual)	Valor encontrado	Ranking local (severidade relativa)	Valor encontrado
5	não aplicável		> 80 %	
4	> 10		> 60% a 80%	
3	> 5 até 10		> 40% a 60%	
2	≤ 5		> 20% a 40%	
1	não aplicável		≤ 20%	

Tabela 1 – Critérios de probabilidade e severidade do indicador de fauna na área crítica de aeródromo

3.3.4.3 O valor encontrado no critério de probabilidade deve ser corrigido, conforme as condições espaciais mostradas a seguir.

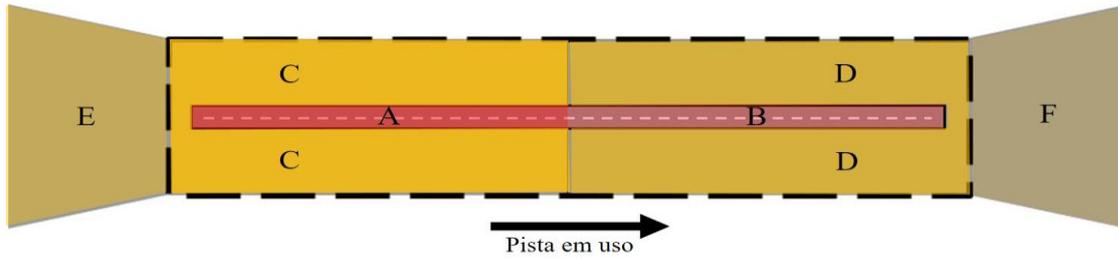


Figura 6 – Subáreas de ajuste do critério de probabilidade em relação à pista em uso

- A: sobre a metade inicial da pista em uso (área pavimentada);
- B: sobre a metade final da pista em uso (área pavimentada);
- C: na metade inicial da faixa de pista em uso (área gramada);
- D: na metade final da faixa de pista em uso (área gramada);
- E: no setor de aproximação, antes da cabeceira em uso; e
- F: no setor de decolagem, após a cabeceira oposta.

NOTA 1 – É recomendável que a faixa de pista do aeródromo seja sinalizada para melhor aplicabilidade deste indicador.

NOTA 2 – Sempre que a presença de fauna for identificada no limite entre duas subáreas, deve-se aplicar a correção da subárea por ordem alfabética.

NOTA 3 – O limite vertical deste indicador é de 500ft AGL.

3.3.4.4 Ajustes devem ser utilizados no critério de probabilidade, conforme a fase de voo – decolagem ou pouso – do movimento seguinte de aeronave no aeródromo.

Subárea	Decolagem	Pouso
A	somar 2 (+2)	somar 2 (+2)
B	somar 2 (+2)	somar 1 (+1)
C	manter valor	somar 1 (+1)
D	somar 1 (+1)	manter valor
E	subtrair 2 (-2)	somar 1 (+1)
F	somar 2 (+2)	subtrair 1 (-1)

Tabela 2 – Correções de probabilidade no indicador de fauna na área crítica de aeródromo

3.3.4.5 A classificação da presença de fauna na área crítica do aeródromo é identificada com uso de terminologia que facilita a comunicação entre OAD, CTA e OPR para evitar colisões.

		Probabilidade				
		≥ 5	4	3	2	≤ 1
Severidade	5					
	4					
	3					
	2					
	1					

Tabela 3 – Matriz de classificação do indicador de fauna na área crítica do aeródromo

- Muito alto (vermelho): atividade de fauna *muito próxima* de trajetória de aeronave representa *potencial muito alto de colisão* , exigindo retirar animais *antes do próximo movimento* na subárea afetada. Supervisores e tripulantes devem avaliar cuidadosamente a necessidade de decolar ou pousar na condição atual. CTA *deve* atuar conforme previsto no Plano Básico de Gerenciamento de Risco de Fauna (PBGRF);
- Alto (âmbar): atividade de fauna *próxima* de trajetória de aeronave representa *potencial alto de colisão* , exigindo retirar animais *após o próximo movimento* na subárea afetada. Supervisores e tripulantes devem estar atentos e tripulantes devem operar com cautela na condição atual. CTA *pode* atuar conforme previsto no PBGRF; e
- Moderado (amarelo): atividade de fauna no local representa *potencial moderado de colisão* . OAD e CTA mantém atenção ao aumento na presença de fauna na área crítica.

NOTA 1 – Ação de dispersão de fauna é aplicável à toda área crítica para colisão com fauna, podendo requerer equipamentos adicionais para ser efetivada.

NOTA 2 – Ações de captura e abate de fauna são aplicáveis à área do aeródromo, prioritariamente na faixa de pista, desde que autorizadas pela autoridade ambiental competente.

3.3.4.6 As ações a seguir são recomendadas de acordo com nível de risco na área crítica:

Nível de risco	Procedimentos recomendados
Moderado	CTA informa OAD para monitoramento da situação. Dispersar fauna, se identificada/por solicitação OPR, TWR.
Alto	Moderado + Incrementar censos e ações dispersivas Acionar Coordenador Local da EGRF (CL-EGRF) Incluir nível de risco de fauna na área crítica no ATIS (CTA)
Muito alto	Alto + Avaliar necessidade de expedição de aviso a aeronavegante (NOTAM) Avaliar mudança de pista em uso e/ou uso de aeródromo alternativo Advertir SIPAA/Safety/Gerente de Segurança Operacional do nível de risco

Tabela 4 – Procedimentos recomendados versus nível de risco na área crítica para colisão com fauna

3.3.4.7 A identificação de animais na faixa de pista, composta das subáreas A, B, C e D é facilitada pela demarcação desta área com marcadores frangíveis (*gable markers*).

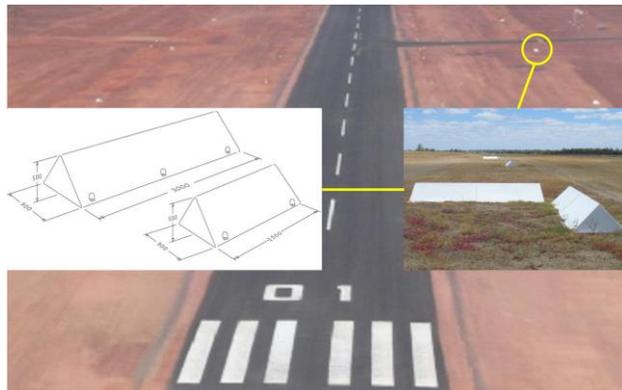


Figura 7 – Delimitação da faixa de pista com marcadores frangíveis

3.4 APLICAÇÃO PRÁTICA DE INDICADORES

3.4.1 O uso dos indicadores propostos varia em função da existência ou inexistência de processos estruturados de identificação de espécies em colisões, exceção feita ao indicador de risco na área crítica para colisão com fauna que depende de EGRF treinada e equipada.

3.4.2 Os cenários a seguir foram criados para exemplificar a aplicação prática dos indicadores já descritos.

Os aeródromos A e B registraram 25 colisões nos últimos 5 anos, sendo indicadas àquelas que envolveram danos por asterisco (*):

AERÓDROMO		A	B
ANO 1	Colisão 1	1 Urubu-de-cabeça-preta*	2 Anus-brancos
	Colisão 2	2 Caracará*	4 Andorinhas-domésticas-grandes
	Colisão 3	1 Quero-quero	4 Rolinhas-cinzentas
	Colisão 4	1 Pombo-doméstico*	8 Polícias-inglesas-do-sul
	Colisão 5	1 Coruja-de-igreja	1 Quero-quero
ANO 2	Colisão 1	1 Urubu-de-cabeça-preta	3 Maitacas-verdes*
	Colisão 2	1 Urubu-de-cabeça-preta*	1 Garça-vaqueira
	Colisão 3	1 Quero-quero*	1 Garça-vaqueira
	Colisão 4	1 Pombo-doméstico	4 Andorinhas-domésticas-grandes
	Colisão 5	1 Coruja-de-igreja*	1 Quero-quero
ANO 3	Colisão 1	1 Urubu-de-cabeça-preta*	1 Caracará
	Colisão 2	1 Caracará*	1 Garça-vaqueira
	Colisão 3	1 Caracará e 1 quero-quero	1 Garça-branca-grande
	Colisão 4	1 Pombo-doméstico	16 Bicos-de-lacre
	Colisão 5	1 Coruja-de-igreja	1 Quero-quero
ANO 4	Colisão 1	1 Urubu-de-cabeça-preta	1 Caracará
	Colisão 2	1 Caracará*	2 Rolinhas-cinzentas
	Colisão 3	2 Quero-queros*	1 Garça-branca-grande
	Colisão 4	1 Quero-quero	1 Pomba-asa-branca
	Colisão 5	1 Coruja-de-igreja	1 Quero-quero
ANO 5	Colisão 1	2 Urubus-de-cabeça-preta*	4 Anus-brancos*
	Colisão 2	2 Caracará	2 Andorinhas-domésticas-grandes
	Colisão 3	2 Quero-queros*	3 Rolinhas-cinzentas
	Colisão 4	1 Pombo-doméstico	8 Bicos-de-lacre
	Colisão 5	1 Coruja-de-igreja	1 Quero-quero

Tabela 5 – Cenários hipotéticos em 2 aeródromos para aplicação de indicadores

É necessário ratificar, mais uma vez, que nenhum dos indicadores descritos neste Manual tem por objetivo a comparação entre aeródromos. Mas, tão somente, identificar perigos para viabilizar a mitigação efetiva do risco em espaço de tempo adequado.

O último período de 5 anos deve ser observado, mas a análise de cada ano indica tendência que deve ser utilizada para verificar a eficiência de um PGRF em fase de implantação, bem como para indicar a necessidade de sua melhoria periódica.

3.4.3 IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES EM MENOS DE 50% DAS COLISÕES

Normalmente, esta condição é associada a aeródromos que não utilizam a identificação de espécies por análise genômica. Nestes casos, é recomendado usar os indicadores P_{CD} , CD_{10M} , P_{CM} e CM_{10M} .

AERÓDROMO	A	B
DADOS		
Colisões reportadas (5 anos)	25	25
Movimentos/ano	50.000	25.000
Colisões/10⁴ movimentos	5	10
Colisões com danos	12	3
P_{CD}	$12/25 = 0,48$	$3/25 = 0,12$
CD_{10M}	2,4	1,2
Colisões múltiplas	6	12
P_{CM}	$6/25 = 0,24$	$12/25 = 0,48$
CM_{10M}	1,2	4,8

Tabela 6 – Aplicação de P_{CD} e P_{CM} como indicadores em cenários hipotéticos

A observação rápida dos cenários acima permite descartar completamente o uso da quantidade de colisões ou seu índice a cada 10.000 movimentos como valor de referência para orientar um PGRF. Em A, o uso de quantidade de colisões é inócuo pois ignora a alta proporção de eventos com danos. Enquanto isso, em B, o índice de colisões por movimentos mais alto também não indica o baixo P_{CD} observado.

É possível identificar que em A as colisões causam danos em 48% dos casos e envolvem mais de um indivíduo em 24% dos casos, indicando que as espécies-problema devem ser de maior porte. Assim, torna-se prioritário agir quando espécies de maior porte chegarem à área crítica, retirando-as antes que se envolvam em colisões, uma vez que estas têm tendência de causarem danos devido à sua alta correlação com massa total em cada colisão.

A situação no aeródromo B é inversa, ocorrendo danos em 24% das colisões que envolveram mais de um espécime em 48% dos casos. Assim, percebe-se a existência de grande quantidade de aves, provavelmente, de pequeno porte no local. Caso esta quantidade continue a aumentar, as colisões têm maior probabilidade de atingir vários componentes críticos, como todos os motores, podendo causar eventos severos. Isso exige vigilância e ação imediata para evitar colisões com efeitos mais sérios.

Em ambos os aeródromos o tipo de aeronave também deve ser analisado, pois isso influi analisado, mas isso também contribui para os resultados, sendo necessário que OAD observe tal informação para identificar com precisão os perigos no local, aplicando as medidas mitigadoras adequadas.

Concluindo, apesar da inexistência de informação relacionada a espécies envolvidas nestas colisões, o uso destes indicadores permite atuação relativamente proativa, em especial, com uso de informações de presença de fauna na área crítica do aeródromo.

A junção de informações dos diversos indicadores auxilia o coordenador técnico a chegar a conclusões que devem reorientar o PGRF em cada aeródromo

3.4.4 IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES EM MAIS DE 50% DAS COLISÕES

Normalmente, esta condição é associada a aeródromos que utilizam a identificação de espécies por fotografia e análise genômica, pois várias colisões só deixarão marcas de sangue, exigindo o uso desta última opção.

Nestes casos, é recomendado usar também os indicadores MM e MM_{10M}.

AERÓDROMO		A	B
DADOS			
Colisões reportadas (5 anos)		25	25
Movimentos/ano		50.000	25.000
ANO 1	Colisão 1	1.640	2 X 169
	Colisão 2	2 X 1.460	4 X 48
	Colisão 3	426	4 X 48
	Colisão 4	380	8 X 53
	Colisão 5	570	426
	MM	1187,2	314,4
	MM _{10M}	237,4	125,7
ANO 2	Colisão 1	1.640	3 X 293
	Colisão 2	1.640	512
	Colisão 3	426	512
	Colisão 4	380	4 X 48
	Colisão 5	570	426
	MM	931,2	504,2
	MM _{10M}	186,2	201,7
ANO 3	Colisão 1	1.640	1.460
	Colisão 2	1.460	512
	Colisão 3	1.460 + 426	935
	Colisão 4	369	16 X 11
	Colisão 5	570	426
	MM	1185	701,8
	MM _{10M}	237	280,7
ANO 4	Colisão 1	1.640	1.460
	Colisão 2	1.460	2 X 48
	Colisão 3	2 X 426	935
	Colisão 4	426	402
	Colisão 5	570	426
	MM	993,6	663,8
	MM _{10M}	198,7	265,5
ANO 5	Colisão 1	2 X 1.640	4 X 169
	Colisão 2	2 X 1.460	2 X 48
	Colisão 3	2 X 426	3 X 48
	Colisão 4	369	8 X 11
	Colisão 5	570	426
	MM	1598,2	286
	MM _{10M}	319,64	114,4
Período 5 anos	MM	1179	494
	MM _{10M}	235,8	197,6

Tabela 7 – Aplicação de MM e MM_{10M} como indicadores em cenários hipotéticos

Ao aplicar os indicadores MM e MM_{10M}, ano a ano, no período hipotético de 5 anos, observa-se o estabelecimento de valor médio que possibilita estabelecer um *benchmark* para guiar o processo contínuo de redução do nível de risco de fauna no local.

O gráfico de desempenho abaixo serve para acompanhar o andamento do PGRF, justificando resultados alcançados com recursos investidos. Também pode ser utilizado pela Comissão de Gerenciamento de Risco de Fauna (CGRF) para identificar colisões com espécies-problema relacionadas a organizações, dentro ou fora do aeródromo, que necessitem introduzir melhorias para reduzir atratividade de fauna.

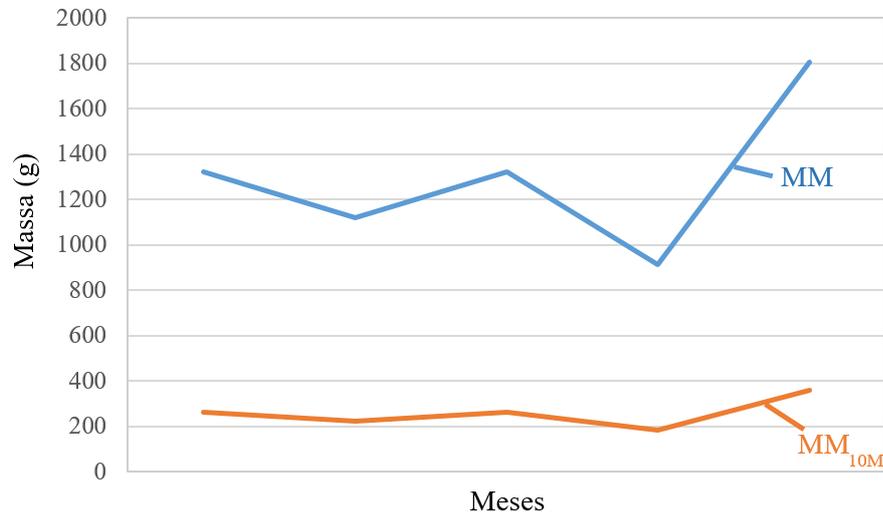


Figura 8 – Exemplo de dados de acompanhamento (*scorecard*) de risco em aeródromo

Este exemplo ainda define três áreas que podem ser usadas como gatilhos para aplicação de medidas mitigadoras ou reforço no efetivo da EGRF em determinado período do ano, caso sejam utilizados meses de cada ano no eixo horizontal, conforme descrito a seguir:

- Abaixo do MM_{10M}: nenhuma medida mitigadora adicional é requerida;
- Entre o MM_{10M} e o MM: é necessário verificar a eficiência das medidas em uso, introduzindo ajustes, bem como monitorar a presença de fauna no aeródromo, atuando para evitar aumento da biomassa; e
- Acima do MM: é necessária a introdução imediata de medidas para reduzir a presença de fauna no aeródromo.

NOTA – O uso dos gatilhos acima pode ser associado ao indicador na área crítica para colisão com fauna, a fim de viabilizar a emissão de alertas e a suspensão da operação para dispersão de fauna.

A Tabela 8 traz outro exemplo de utilização do MM por espécie-problema em um aeródromo pode indicar as prioridades de aplicação de medidas mitigadoras, permitindo antecipá-las logo que determinada espécie chegue ao aeródromo.

NOTA 1 – Especialmente, ao comparar espécies no mesmo espaço, dentro de aeródromos, onde há menor variação na velocidade das aeronaves (velocidade de impacto), o MM por espécie tem maior precisão para indicar a prioridade de mitigação, que nem sempre deve ser aplicada em aves de maior massa individual ou naquelas mais envolvidas em colisões.

NOTA 2 – Variações nos tipos de aeronaves, em termos de critério de resistência, devem ser consideradas na análise de indicadores.

Colisões	ESPÉCIE (massa – gramas)				
	Quero-quero (425)	Garça-branca-grande (1.500)	Pomba-asa-branca (400)	Coruja-buraqueira (250)	Garça-vaqueira (500)
	Quantidade de espécimes (indivíduos) por evento				
1	3	1	2	5	5
2	4	1	--	--	2
3	1	1	--	--	5
4	2	1	--	--	2
5	6	2	--	--	--
6	3	1	--	--	--
7	1	--	--	--	--
8	2	--	--	--	--
MM por espécie					
	1.168,75	1.750	800	1.250	1.750

Tabela 8 – Exemplo de utilização do MM como indicador de risco de fauna por espécie em aeródromo

NOTA 1 – Especialmente, ao comparar espécies no mesmo espaço, dentro de aeródromos, onde há menor variação na velocidade das aeronaves (velocidade de impacto), o MM por espécie tem maior precisão para indicar a prioridade de mitigação, que nem sempre deve ser aplicada em aves de maior massa individual ou naquelas mais envolvidas em colisões.

NOTA 2 – Variações nos tipos de aeronaves, em termos de critério de resistência, devem ser consideradas na análise de indicadores.

A seguir, exemplo real de utilização de massa em colisões e quantidade de movimentos, oriundo de aeródromo internacional, é mostrado a seguir, a fim de ratificar a falta de precisão na observação da quantidade de colisões, condição igual ocorre com uso do índice de colisões por movimentos. As marcações em vermelho representam colisões com danos, deixando claro que o PGRF tem sido eficiente para reduzir eventos de maior gravidade no local.

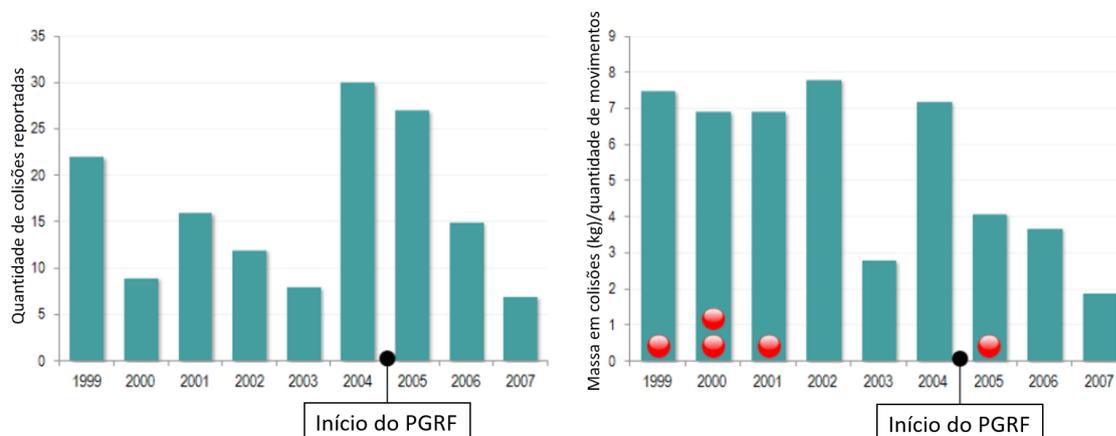


Figura 9 – Comparativo entre quantidade de colisões e massa em colisões por movimentos

Outro exemplo real de utilização de dados para identificação de áreas de maior concentração de espécies-problema dentro de aeródromos é mostrado a seguir. A utilização prática deste tipo de informação permite a ação proativa do OAD, que foca esforços em locais diferentes até mesmo em função da variação da pista em uso.



Figura 10 – Mapeamento de espécies-problema para aplicação de medidas de controle de presença em aeródromo

As áreas em amarelo indicam maiores concentrações de aves em determinada janela temporal e sua associação ao vento, por exemplo, pode evidenciar maior ou menor demanda por dispersão, em função do ponto na pista em que as aeronaves atinjam a velocidade de decisão.

Em relação ao indicador de fauna na área crítica para colisão no aeródromo (item 3.3.4), é necessária disponibilidade de auxílio que facilite o trabalho de campo, como o exemplo mostrado a seguir, contendo quantidades de espécies-problema por faixa de probabilidade e sua severidade relativa no local (*ranking* local). Pois, deste modo, o observador em campo somente deve contar a quantidade de indivíduos e terá rapidamente a classificação de risco para informar à TWR.

ESPÉCIE	QTY	PROB	SEV
Urubu-cabeça-preta	6 +	4	5
	2 – 5	3	
	1 – 2	2	
Caracará	7 +	4	3
	4 – 6	3	
	1 – 3	2	
Quero-quero	24 +	4	2
	13 – 23	3	
	1 – 12	2	

Tabela 9 – Exemplo de auxílio para classificação de risco na área crítica em aeródromo

No aeródromo a seguir a fauna está na intersecção das subáreas A e C, o que geraria correção de probabilidade da subárea A igual a +2 (ver Tabela 2), tanto para próximo movimento de pouso, quanto no caso de decolagem.

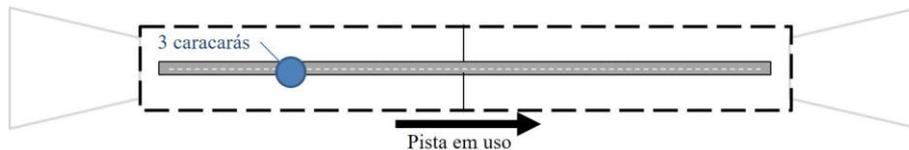


Figura 11 – Exemplo de presença de fauna em aeródromo (3 caracaráz nas subáreas A e C)

A presença de 3 caracaráz teria probabilidade igual a 2 e severidade igual a 3 (Tabela 9). Caso o próximo movimento seja ‘decolagem’, a probabilidade final neste instante seria igual a 4 (2+2). Ao aplicar a matriz de classificação (Tabela 3), o indicador na área crítica seria ‘muito alto’, devendo ser realizada a retirada das aves antes do movimento de decolagem. A mesma condição ocorreria se o próximo fosse um pouso (probabilidade 4 e severidade 3), exigindo a retirada das aves antes do pouso.

No aeródromo abaixo, a fauna está na subárea E, o que geraria correção de probabilidade igual a +1, caso o próximo movimento de aeronave fosse um pouso, ou -2, se fosse uma decolagem.

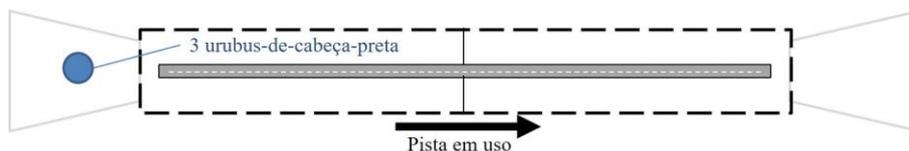


Figura 12 – Exemplo de presença de fauna em aeródromo (3 urubus-de-cabeça-preta na subárea E)

A presença de 3 urubus-de-cabeça-preta teria probabilidade igual a 3 e severidade igual a 5 (Tabela 9). Considerando que o próximo movimento é de decolagem, a probabilidade final neste instante seria igual a 1, aplicando-se a Tabela 3, o indicador na área crítica seria ‘alto’ e a retirada das aves deveria ocorrer antes do próximo movimento de pouso, pois este cruzaria a subárea E. Caso o próximo movimento fosse um pouso, a probabilidade final neste instante seria igual a 4 que, conforme descrito na Tabela 3, enquanto o indicador seria ‘muito alto’, exigindo a retirada das aves antes deste movimento de pouso.

A seguir é mostrado um exemplo de quadro de dados (*scorecard*) para acompanhamento do desempenho do PGRF.

Item	Padrão (Benchmark)	Ano anterior	Ano atual	Próximo ano (Meta)
Colisões				
Incidentes Graves				
Feridos				
Incidentes				
Decolagens abortadas				
Pousos de emergência				
Pousos de precaução				
Colisões com danos				
Colisões com prejuízos				
P _{CD}				

Tabela 10 continua na próxima página

Continuação da Tabela 10

CD _{10M}				
P _{CM}				
CM _{10M}				
MM				
MM _{10M}				
Massa de fauna na faixa de pista				
Indicador muito alto (quantidade)				
Indicador alto (quantidade)				
Custo direto total				
Indisponibilidade (tempo aeronaves)				
Indisponibilidade (pista fechada)				
Missões canceladas				
Missões atrasadas				
Carcças recolhidas na pista				

Tabela 10 – Exemplo de utilização de indicadores para acompanhamento da condição de risco de fauna em aeródromo

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

4 PROCESSO DE REPORTE DE EVENTOS COM FAUNA

4.1 PORQUE REPORTAR EVENTOS COM FAUNA?

4.1.1 Devido à previsão legal, existente no CBA, e regulatória, que consta no PBGRF e nas Normas de Sistema do Comando da Aeronáutica (NSCA) 3-6 – aeronaves militares – e NSCA 3-13 – aeronave civis – todos os incidentes, incidentes graves e acidentes têm notificação obrigatória.

NOTA 1 – Colisões com impacto direto aeronave-animal se constituem em ocorrências aeronáuticas, que poderão ser classificadas como incidente, incidente grave ou acidente aeronáutico, em função da extensão final de lesão à pessoa ou dano à aeronave.

NOTA 2 – Colisões sem impacto direto aeronave-animal poderão ser classificadas como ocorrências anormais, se não houver lesão à pessoa ou dano à aeronave.

4.1.2 Devido à premência de mitigar novas ocorrências aeronáuticas decorrentes da presença de fauna onde há operação de aeronave, por meio do processo de gerenciamento de risco, cujo principal insumo é a informação.

NOTA – Quase colisões e avistamentos de fauna são fontes de informação valiosas para identificar fatores atrativos, dentro ou fora de aeródromos, viabilizando ações proativas e preditivas para reduzir a presença de fauna.

4.2 QUEM DEVE REPORTAR EVENTOS COM FAUNA?

4.2.1 Essencialmente, todos os envolvidos diretamente com a operação de aeronaves (*stakeholders* aeronáuticos) devem reportar colisões, quase colisões e avistamentos:

- OAD: fiscais de pátio, pessoal de apoio de solo, etc;
- CTA: operadores de controle de aeródromo (TWR) e de controle de aproximação (APP); e
- OPR: pilotos, mecânicos, pessoal de apoio de solo, etc.

NOTA – O CTA é o principal canal de comunicação entre o OAD e o OPR, na veiculação de alertas de presença de fauna, e do OPR ao OAD, para acionar patrulha de fauna para retirar fauna ou atrativos da pista em uso.

4.2.2 Todos com acesso contínuo ou eventual ao lado-ar de aeródromos devem estar familiarizados com procedimentos de reporte de colisões, quase colisões e avistamentos de fauna, diante da importância da coleta de dados para o gerenciamento de risco.

NOTA – É recomendada a inclusão destes procedimentos no Manual de Operações do Aeródromo (MOA) ou publicação similar.

4.3 QUAIS EVENTOS COM FAUNA DEVEM SER REPORTADOS?

4.3.1 Eventos com fauna são colisões, quase colisões ou avistamentos que envolvam ave, morcego ou animal terrestre com massa corporal igual ou superior a 1,5kg.

NOTA 1– Dúvida sobre a massa do animal terrestre não deve impedir o reporte, pois, animais com menos de 1,5kg, podem ser atrativos significativos na faixa de pista.

NOTA 2 – A localização de animal morto representa colisão, mesmo que não haja dano aparente à carcaça (situação repetitiva).

NOTA 3 – Avistamentos de fauna se referem a animais vivos.

NOTA 4 – Não é necessário reportar eventos com invertebrados.

4.4 COMO REPORTAR EVENTOS COM FAUNA?

4.4.1 O reporte de eventos com fauna deve ser feito com a Ficha CENIPA 15 (FC15), na sequência de prioridade descrita a seguir:

- *On line*, no SIGRA, disponível nos sítios eletrônicos do CENIPA, na *Intraer* e na *Internet*, e em dispositivos portáteis; ou
- Após *download* do formulário, disponível nestes sítios:
 - Por mensagem eletrônica à Assessoria de Gerenciamento de Risco de Fauna (AGRF); ou
 - Por carta ao CENIPA (aos cuidados da AGRF).

4.4.2 A opção *on line* no SIGRA facilita o reporte, pois disponibiliza todas as definições necessárias, reduzindo erros e acelerando aprovação e disponibilidade de informações.

NOTA 1 – Reportes via SIGRA geram mensagens eletrônicas ao endereço do emissor, permitindo visualizar dados informados, que ainda não representam reportes aprovados.

NOTA 2 – O acesso a reportes aprovados é feito pelo módulo de pesquisa do SIGRA.

4.4.3 A FC15 é o meio mais eficaz para reportar eventos com fauna.

NOTA 1 – O uso de Relato de Prevenção (RELPREV) é contraindicado, pois exige alto conhecimento do emissor a respeito do assunto para que sejam informados os dados importantes ao gerenciamento de risco.

NOTA 2 – O uso de Relato ao CENIPA para Segurança de Voo (RCSV) é aplicável para relatar foco atrativo, dentro ou fora de aeródromo, ou quando situações repetitivas, já relatadas por RELPREV, continuarem ocorrendo.

4.5 PARTICULARIDADES AFETAS AO REPORTE DE COLISÃO COM FAUNA

4.5.1 O objetivo do reporte de colisões é a segregação de informações de eventos que geraram danos ou prejuízos a integrante do setor aéreo brasileiro.

4.5.2 Toda colisão com fauna deve ser reportada com matrícula da aeronave e aeródromo mais próximo da ocorrência, ainda que nem todas as demais informações sejam conhecidas.

NOTA 1 – É exceção a esta regra a colisão detectada por carcaça sobre pista de aeródromo, ocorrida em decolagem ou pouso, que não identificada devido à falta de revisão de pista com frequência adequada.

NOTA 2 – O uso de número de voo ou código de chamada dificulta o *follow-up* do evento e o levantamento de tempo de indisponibilidade, custos direto e indireto junto ao OPR.

4.5.3 A identificação de animais como ameaça à aviação é pré-requisito ao gerenciamento de risco, influenciando na reação de tripulantes e na motivação geral ao reporte de eventos.

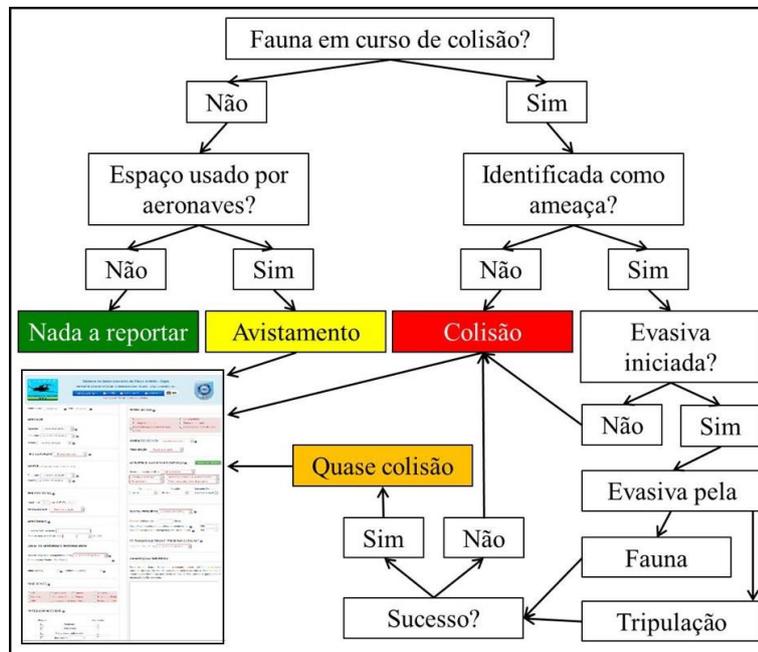


Figura 13 – Fluxograma de tipos de eventos a reportar com Ficha CENIPA 15, baseado na identificação de ameaça

4.5.4 Programa de conscientização perene de *stakeholders* aeronáuticos deve ser mantido para ampliar o reporte de eventos, que baseará o gerenciamento integrado de risco de fauna.

4.5.5 Informação obtida, posteriormente, que complemente reporte de colisão deve ser enviada por mensagem eletrônica (assunto: data, aeródromo, matrícula da aeronave) à AGRF.

NOTA – Em caso de aeronave não identificada, incluir horário do evento.

4.5.6 O reporte de determinada colisão por diversos *stakeholders* é desejável para obter mais informações da ocorrência aeronáutica ou anormal (colisão sem impacto direto e sem dano).

4.5.7 Os reportes de uma mesma colisão são comparados para aprovação e dados não-conformes ou inexistentes são solicitados antes da aprovação final.

NOTA – Após ausência de resposta à solicitação, o reporte é aprovado com indicação do provável detentor da informação faltante.

4.5.8 A informação mais importante no reporte para identificar perigos é a espécie de fauna, pois indica atrativos e movimentos conflitantes com trajetórias de aeronaves.

4.6 ERROS MAIS COMUNS EM REPORTES DE FAUNA

4.6.1 Colisões com fauna são *a priori* ocorrências aeronáuticas, que devem ser notificadas via FC15. Imprecisões na notificação podem impedir a investigação pelo Estado Brasileiro.

4.6.2 Além de erros decorrentes da falta de leitura das definições, exibidas no SIGRA com o

posicionamento do cursor, serão listados os *principais enganos cometidos*, indicando oportunidades de treinamento a *stakeholders* aeronáuticos.

4.6.3 Em relação ao ‘tipo de evento’ a ser reportado:

- Seleção da opção ‘quase colisão’ em evento sem impacto com fauna que gerou efeito significativo na operação de aeronave, como uma arremetida, saída de pista, etc. A opção correta é ‘colisão’; ou
- Seleção da opção ‘avistamento’ ao identificar carcaça de animal sobre a pista. A opção correta é ‘colisão’.

4.6.4 Em relação à ‘matrícula da aeronave’ (só para colisão):

- Utilização de código de chamada ou número do voo, erro que dificulta a obtenção de informações de danos/prejuízos *a posteriori*.

NOTA 1 – A não obtenção desta informação no local pelo emissor do reporte, seja ele tripulante, controlador de voo ou operador de aeródromo; dificulta o levantamento de custos direto e indireto.

NOTA 2 – Organizações que setorizem a emissão de reportes devem obter tal informação de seus tripulantes, controladores de tráfego aéreo, fiscais de pátio, etc.

4.6.5 Em relação à ‘data’ do evento:

- Uso de datas *absurdas*, como 00/00/0000, data futura; ou
- Uso da data de envio da FC15 e não do evento em si.

NOTA – Evite este erro selecionando data pela janela com o dia desejado.

4.6.6 Em relação ao conjunto de dados ‘aeronave’ (só para colisão):

- Não escolher nenhuma das opções para ‘operador’, ‘fabricante’ e ‘modelo’, quando se trata de evento com aeronave que poderia ser identificada pelo emissor.

4.6.7 Em relação ao conjunto de dados ‘motor’ (só para colisão com motor atingido):

- Não escolher nenhuma das opções para ‘fabricante’ e ‘modelo’, quando se tratar de colisão no motor de aeronave que poderia ser identificada pelo emissor.

4.6.8 Em relação ao conjunto de dados ‘período do dia’:

- Uso de horário local, no espaço destinado ao horário de referência (Z ou GMT), e vice-versa; ou
- Uso do horário em que o reporte está sendo feito, ao invés do horário de ocorrência do evento ou o horário em que o evento foi identificado (para revisão de pista e inspeção de trânsito).

4.6.9 Em relação ao conjunto de dados ‘aeródromo’:

- Não identificar o aeródromo mais próximo do local do evento, inserindo fixos de navegação, para se referir ao local do evento, ou outros símbolos, para *driblar* o sistema;

- Não identificar o *sentido de uso da pista*, inserindo mais que os dois 2 dígitos que o identificam (p. ex.: 11 ou 29, nunca 11/29);
- Não inserir letras que identificam o lado da pista paralela, em aeródromos que têm pistas paralelas; ou
- Inserir letras que identificam o lado em aeródromos que não têm pistas paralelas.

4.6.10 Em relação ao conjunto de dados ‘local do evento’:

- Selecionar fora da ASA em eventos ocorridos *a menos de 20km* de um aeródromo;
- Deixar o campo ‘coordenadas / Radial e Distância (milhas náuticas) em branco, quando o evento foi percebido no momento em que ocorreu;
- Preencher o campo ‘coordenadas / Radial e Distância (milhas náuticas) com informações que não correspondem ou usando unidades diferentes das especificadas;
- Deixar de questionar a tripulação, que sofreu colisão na chegada ao aeródromo, onde o evento ocorreu, altura e velocidade da aeronave, quantidade de fauna avistada e atingida, etc.; ou
- Inserir a ‘altitude’ ao invés da ‘altura’ da aeronave no momento da colisão. Lembre-se, aves voam em relação ao terreno, não em relação ao nível do mar.

4.6.11 Em relação ao conjunto de dados ‘fase de voo’:

- Deixar de observar os critérios de altura em cada fase;
- Selecionar a opção ‘inspeção de trânsito’ ao invés de selecionar ‘revisão de pista’ em colisão identificada por carcaça no lado-ar do aeródromo; ou
- Selecionar a opção ‘inspeção de trânsito’ sem consultar a tripulação sobre o possível do momento em que o evento ocorreu.

4.6.12 Em relação ao conjunto de dados ‘parte(s) da aeronave’ (só para colisão):

- Inserir na opção ‘outras’ partes da aeronave já existentes, como farol que seja localizado no trem de pouso; ou
- Deixar de fornecer a parte atingida, quando tal informação poderia ser conseguida no próprio local onde o emissor se encontra.

4.6.13 Em relação ao conjunto de dados ‘efeito no voo’:

- Selecionar a opção ‘nenhum’ quando não conhece a aeronave ou a existência de efeito no voo, quando o correto seria a opção ‘não reportado’;
- Deixar de inserir o tempo de interdição de pista em aeródromo, devido à presença de pessoal para recolhimento de carcaça e limpeza (opção ‘outros’);
- Inserir no campo ‘outros’ a informação que foi feito desvio, quando isso já é característico de quase colisão; ou

- Selecionar ‘desestabilização na aproximação’ em colisão ocorrida em outra fase de voo.

4.6.14 Em relação ao conjunto de dados ‘condições do céu’:

- Menosprezar a importância da água como fator atrativo de fauna, deixando de selecionar as opções que correspondem às condições meteorológicas locais, quando ocorreu o evento.

4.6.15 Em relação ao conjunto de dados ‘espécime(s) de fauna envolvido(s)’:

- Deixar de utilizar a opção ‘adicionar outra espécie’ quando o evento envolver mais de uma espécie de fauna;
- Selecionar a opção ‘amostra coletada’ para se referir à carcaça retirada da pista e não à amostra para análise genômica;
- Selecionar a opção ‘fotografada’ para se referir a foto da aeronave, ao invés de foto da(s) espécie(s), de acordo com o guia de fotografia para identificação de espécie(s);
- Selecionar ‘foto(s) enviada(s) para identificar espécie’ e não enviar as fotos ao endereço eletrônico da AGRF;
- Deixar de verificar junto ao tripulante a quantidade de animais avistados;
- Deixar de verificar a quantidade de pontos de impacto na seção frontal da aeronave ou, alternativamente, a quantidade de carcaças recolhidas;
- Alterar o tamanho estimado da espécie, preselecionado automaticamente no SIGRA; ou
- Alterar o tamanho estimado da espécie ‘não identificada’.

4.6.16 Em relação ao conjunto de dados ‘danos/prejuízos’ (só para colisão):

- Confundir dano com prejuízo;
- Selecionar a opção ‘não’ quando não sabe se houve danos ou prejuízos (não informado) ou quando não sabe qual foi a aeronave (indeterminado);
- Deixar de informar o tempo de indisponibilidade da aeronave, quando esta informação estiver disponível;
- Deixar de informar logo que tenham sido calculados os custos direto e indireto, decorrentes do evento (em US\$); ou
- Confundir custo direto com custo indireto.

4.6.17 Em relação ao conjunto de dados ‘tripulação alertada p/ presença de fauna?’:

- Selecionar alguma opção sem ter consultado *de fato* se a tripulação recebeu alerta de fauna.

4.6.18 Em relação ao conjunto de dados ‘observações adicionais’:

- Inserir informações que deveriam ter sido colocadas em algum dos campos específicos da FC15; ou

- Inserir informações de múltiplos eventos, quando cada evento deve gerar uma FC15.

4.6.19 Em relação ao conjunto de dados de identificação do emissor do reporte:

- Deixar de selecionar sua função apropriadamente; ou
- Fornecer endereço eletrônico que não funcione, dificultando contato em busca de informações adicionais sobre o evento.

4.6.20 De modo geral, aeronaves que pousem em aeródromos, *após colisão*, devem ter suas tripulações e mecânicos entrevistados pelo OAD para aperfeiçoamento do PGRF local.

NOTA – O OAD deve agir de maneira eficiente para minimizar impactos operacionais ao OPR durante *turnaround* em curto espaço de tempo.

4.7 BANCO DE DADOS NACIONAL DE RISCO DE FAUNA

4.7.1 Os reportes de colisões, quase colisões e avistamentos realizados, diretamente no SIGRA, têm confirmação de envio com a exibição de tela característica, contendo:

- Instrução de impressão da FC15, caso haja amostra(s) de material orgânico que serão remetidas para identificação de espécie(s);
- Código único de identificação de amostra(s) de material orgânico da ocorrência; e
- Endereços para notificação da ocorrência com aeronave militar ou civil, quando necessário.

NOTA – Cada amostra de material orgânico deve ser identificada com código único do reporte, seguido de numeração que identifique o ponto de impacto na aeronave (p. ex. DCEVO2013-1, DCEVO2013-2, etc).

4.7.2 O SIGRA envia mensagem eletrônica automática, contendo *link* de acesso ao reporte em sua *condição atual* – antes da aprovação – ao endereço fornecido pelo emissor do reporte.

4.7.3 O fluxo de informações de colisões deve ser iniciado pelos *stakeholders* em contato com a fonte de perigo, *diretamente*, no SIGRA para minimizar perdas de informações importantes.

4.7.4 A notificação no SIGRA é o registro oficial da ocorrência, que, após verificação e aprovação, será disponibilizada a todo setor aéreo nacional e internacional, incluindo a OACI.

NOTA – O SIGRA é a fonte básica de informações para aprovação de PGRF e autorização do PMFA, servindo ainda de auxílio à emissão de parecer aeronáutico.

4.7.5 As linhas pontilhadas indicam fluxo de informação de baixíssima qualidade ou inexistente, razão de todos os *stakeholders* reportarem eventos, ainda que outra parte já o tenha feito.

NOTA – Melhorias na comunicação devem ser estabelecidas com regulação apropriada por todas as autoridades de aviação envolvidas.

4.7.6 Linhas cheias representam canais mais estabelecidos sem, contudo, significar boa qualidade de reportes, justificando programas de treinamento de pessoal continuados.

NOTA – O treinamento deve ser estabelecido em norma/regulação apropriada por todas as autoridades de aviação envolvidas.

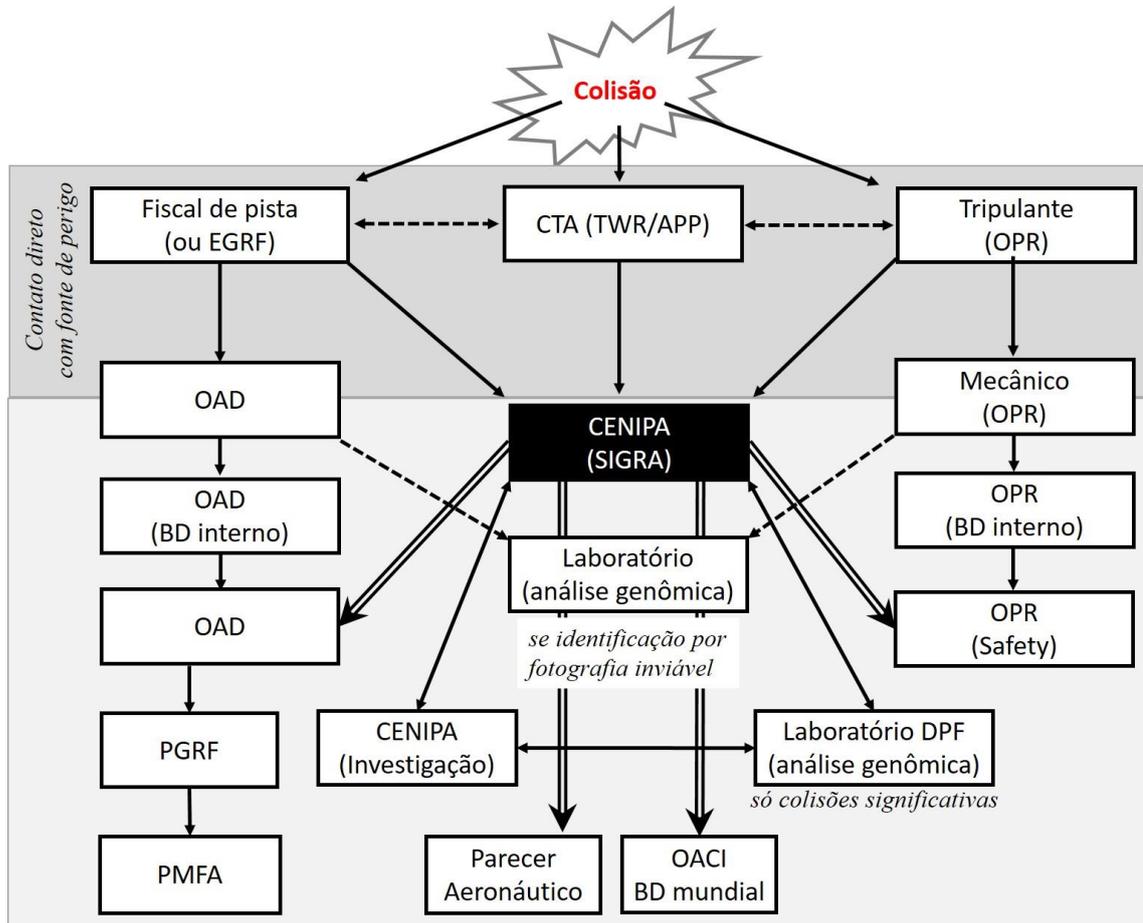


Figura 14 – Fluxo ideal de informações em colisões com fauna

4.7.7 Diversas informações valiosas são conhecidas exclusivamente pelas tripulações. Portanto, é recomendado reporte direto de tripulantes ao SIGRA.

NOTA – Alternativamente, tripulantes podem enviar dados ao SIPAA/*Safety*/ Gerente de Segurança Operacional para reporte via FC15.

4.7.8 A identificação de espécies é necessária em todas as colisões para aumentar a eficiência do PGRF

NOTA 1 – Esta condição é facilitada com existência de laboratório com tal atribuição em âmbito nacional.

NOTA 2 – O CENIPA realiza identificação de espécies em colisões significativas em cooperação com o Instituto de Criminalística do Departamento de Polícia Federal (DPF).

4.7.9 Reporte incompleto pode ser aprovado com indicação no campo ‘observações adicionais’ das informações em falta e detentor mais provável pelo seu fornecimento.

4.7.10 Após a aprovação, os reportes ficam disponíveis no modo de pesquisa do SIGRA, permitindo acesso e *download* de todas as informações recebidas de cada evento.

4.7.11 A aprovação de reportes é acelerada quando as informações recebidas têm precisão e qualidade.

4.7.12 Os atributos abaixo solidificam a *comunicação de segurança* e indicam quesitos de treinamento para melhor reporte de eventos com fauna.

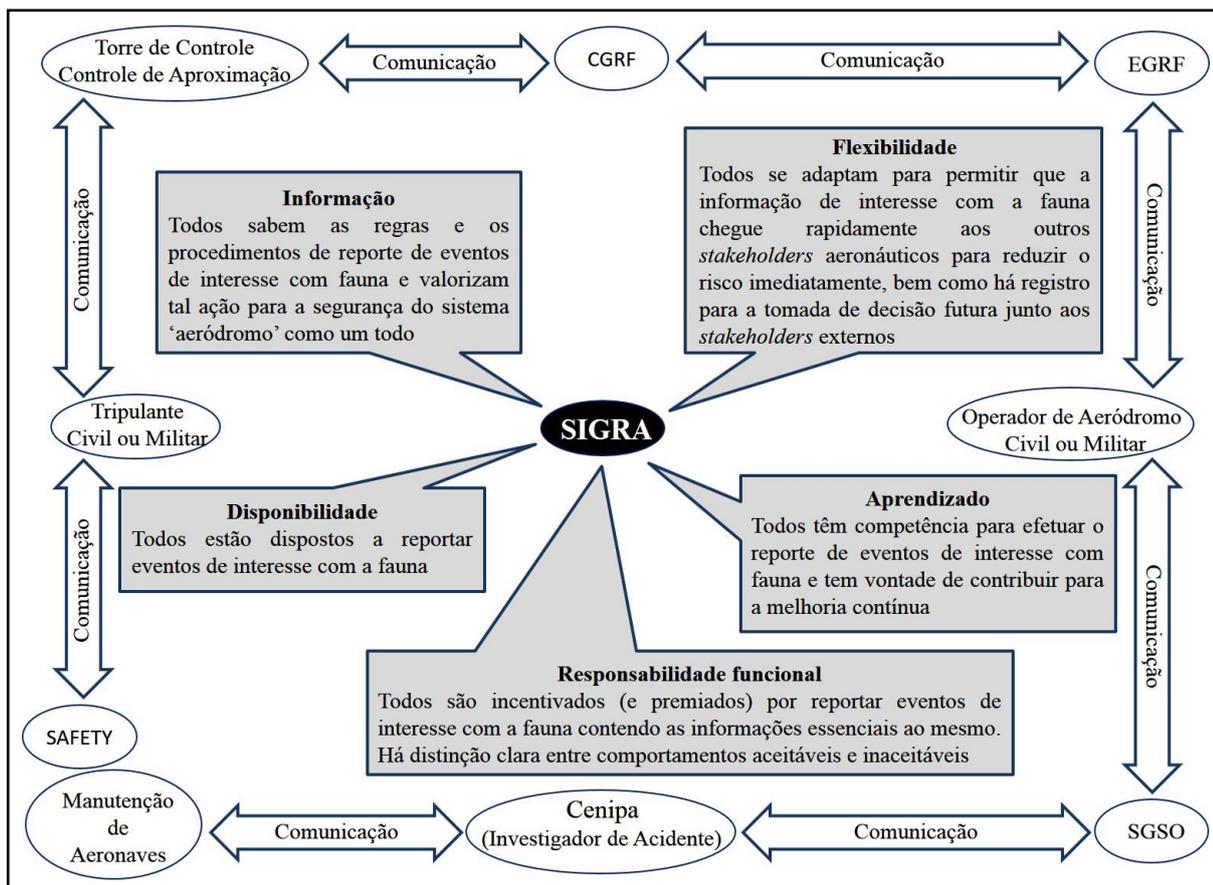


Figura 15 – Uso do SIGRA para integrar stakeholders aeronáuticos

4.7.13 O SIGRA serve para integrar diferentes stakeholders operando no mesmo ambiente, como também provê informações sólidas para orientar medidas mitigadoras de risco de fauna.

4.8 QUALIDADE E UTILIZAÇÃO DE DADOS REGISTRADOS

4.8.1 A qualidade geral do BD é o resultado direto de cada reporte recebido e, especialmente, da agilidade e precisão no processo de aprovação das FC15, ratificando a importância de manter quantidade adequada de pessoal treinado para realizar tal atividade.

4.8.2 A qualidade de qualquer BD de risco de fauna deve ser medida pela proporção de colisões com espécies identificadas, demonstrando integração e empenho nas ações dos stakeholders para obter a informação mais importante de cada colisão.

4.8.3 A seguir são citadas algumas características positivas de BD de risco de fauna, sendo sua ausência sinal da necessidade de investimentos em pessoal (treinamento) e/ou material:

- Alta proporção de reportes de avistamentos e quase colisões em relação às colisões;
- Alta proporção de reportes de colisões sem danos;
- Alta proporção de custos e tempo de indisponibilidade registrados em colisões com danos/prejuízos; e
- Alta proporção de reportes de colisões detectadas na revisão de pista.

4.8.4 Os dados disponíveis no SIGRA devem ser usados para integrar as ações dos *stakeholders* aeronáuticos, como exemplificado a seguir:

- OAD (EGRF e CGRF) – subsidiar atividades de redução de presença de fauna no aeródromo, melhoria contínua do PGRF, delineamento do PMFA, etc;
- OPR – subsidiar adoção de procedimentos operacionais para reduzir exposição, probabilidade e severidade de colisões, etc;
- Autoridades Ambientais – subsidiar a autorização do PMFA a cada OAD;
- Autoridade Aeronáutica Militar (AAM) – subsidiar aprovação de Pareceres Aeronáuticos, melhoria contínua de regulação aeronáutica aos *stakeholders* aeronáuticos militares, bem como integrar suas ações junto à outra autoridade de aviação, etc;
- Autoridade de Aviação Civil (AAC) – subsidiar melhoria contínua de regulação aos *stakeholders* aeronáuticos civis, bem como integrar suas ações junto à outra autoridade de aviação, etc;
- Fabricantes de aeronaves – subsidiar a melhoria contínua de seus produtos aeronáuticos;
- Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SERIPA) – subsidiar análise de Pareceres Aeronáuticos, aumentar consciência situacional do público-alvo de suas atividades de prevenção e de seus investigadores de acidentes aeronáuticos para percepção de indícios de fauna em *crash sites*; e
- CENIPA – subsidiar melhoria contínua na percepção de indícios de fauna em *crash sites* e no processo de investigação, emitir melhores práticas recomendadas, propor emissão de regulação à AAM e AAC, publicar relatórios analíticos periódicos, enviar dados brasileiros anualmente à OACI, etc.

4.8.5 O reporte preciso é a ação-base do gerenciamento, pois permite a identificação de novos perigos, conduzindo à melhoria contínua do PGRF que viabiliza a redução contínua do risco.

5 PROCESSO DE GERENCIAMENTO DE RISCO DE FAUNA

5.1 GENERALIDADES

5.1.1 O risco de fauna é único em cada aeródromo devido à sua localização, tipo de operação e distribuição interna e externa de atrativos, que definem espécies, quantidades e movimentos diários e sazonais de animais, especialmente, aves.

5.1.2 O gerenciamento de risco é um *processo gerencial* contínuo, dividido em três fases distintas e essenciais:

- Identificação de perigos;
- Análise de medidas de controle; e
- Desenvolvimento e execução de estratégias para reduzir exposição, probabilidade e severidade de colisões no aeródromo e em sua vizinhança imediata.

5.1.3 A Figura 16 mostra os três fatores contribuintes para redução de risco de fauna, em termos de custo-benefício.

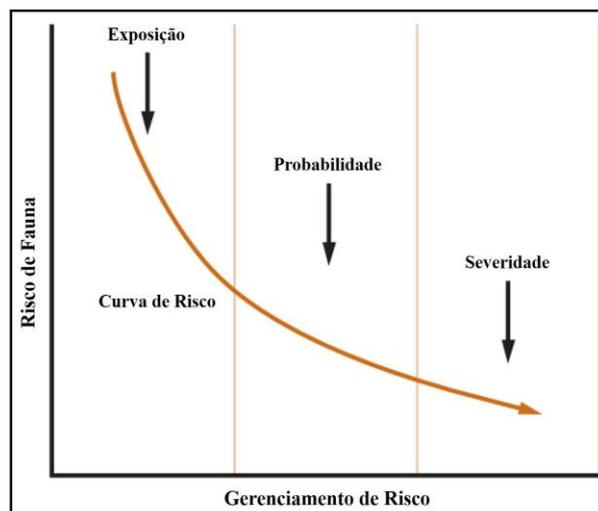


Figura 16 – Fatores contribuintes no gerenciamento de risco de fauna

NOTA – Em aeródromos militares, a melhor estratégia de mitigação de risco de fauna, em tempo de paz, é minimizar pousos e decolagens em períodos de alta atividade de fauna.

5.1.4 A mitigação de risco de fauna pelos *stakeholders* aeronáuticos deve ser direcionada à área onde há maior densidade de tráfego aéreo nas proximidades da pista (área crítica para colisão com fauna – prioridades 1 e 2), mostradas da Figura 17.

5.1.5 Em boa parte deste ambiente, o OAD é responsável pelo uso do solo, coordenando ações integradas com CTA e OPR para manter a separação entre aviões e animais.

5.1.6 O principal objetivo do OAD deve ser a redução de atratividade, permanência e passagem de fauna na área crítica para colisão com fauna.

5.1.7 Ao classificar a fauna, no solo ou em voo até 500ft AGL, como informação essencial de aeródromo, que pode se constituir em obstáculo à operação, o CTA ratifica tal prioridade.

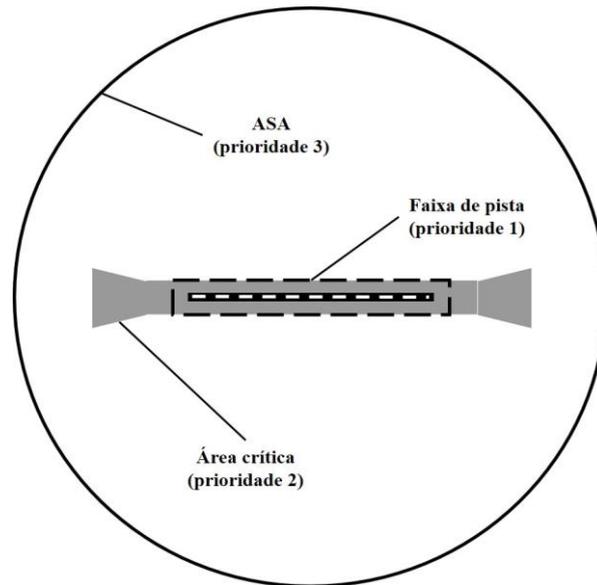


Figura 17 – Áreas prioritárias para o gerenciamento de risco de fauna

5.1.8 O OAD contribui para reduzir cruzamentos de aves sobre o aeródromo ao monitorar espécies-problema, em focos atrativos na ASA, contribuindo com a precisão de pareceres técnicos emitidos pelo SERIPA.

NOTA – O PBGRF estabelece que o SERIPA consulte o OAD sobre dados de monitoramento de focos atrativos que ofereçam risco à operação local.

5.1.9 O processo administrativo-operacional de gerenciamento de risco de fauna é caracterizado pela integração de conhecimentos (gestão-aviação-biologia), em contextos organizacionais específicos (*stakeholders* aeronáuticos), com objetivo de obter resposta aversiva (redução de presença) de seres irracionais em um ambiente (aeródromo).

5.1.10 Como a fauna se concentra próxima ao solo, em condições sítio-específicas, na região onde está o aeródromo, a coordenação natural do processo de gerenciamento é do OAD. Esta condição não exclui a integração de outros *stakeholders* na realização de ações mitigadoras.

5.2 RESPONSABILIDADES FUNCIONAIS

5.2.1 A política organizacional para gerenciamento de risco de fauna garante apoio à EGRF na execução de atividades padronizadas, permitindo análise de dados validados que reorientam o processo de mitigação, garantindo a eficiência do PGRF.

5.2.2 Atribuição de responsabilidades funcionais aos *stakeholders* aeronáuticos é essencial para integrar suas ações de gerenciamento nos fatores contribuintes descritos a seguir.

<i>Stakeholder</i>	Componente	Exposição	Probabilidade	Severidade
	OAD	X	X	X
	CTA		X	
	OPR		X	X
	Tripulante	X	X	X
	Fabricante aeronave/motor			X
	Autoridade aeronáutica	X	X	X

Tabela 11 – Atuação de stakeholders por fator contribuinte ao gerenciamento de risco de fauna

NOTA – Doravante exposição e probabilidade serão aglutinadas para facilitar a aplicação das ações descritas neste Manual.

5.2.3 Identificados os *stakeholders* no risco de fauna, sobrevém de maneira clara a importância da atividade de monitoramento de focos atrativos e potencialmente atrativos de espécies-problema, dentro e fora de aeródromos, com o objetivo de registrar dados que:

- Identifiquem movimentos de espécies-problema, com a finalidade de reduzir o risco às operações aéreas em cada aeródromo;
- Demonstrem a realização de todas as atividades de mitigação de riscos possíveis ao OAD, relacionadas às espécies-problema;
- Demonstrem que focos atrativos (locais/empreendimentos) no entorno do aeródromo foram identificados pelo operador do aeródromo como contribuintes para a presença de aves; e
- Demonstrem que o operador do aeródromo comunicou oficialmente ao responsável pela redução de cada foco atrativo, seja ele prefeitura, vigilância sanitária, autoridade ambiental ou outros, sobre a situação e sua implicação na segurança da aviação, incluindo a ocorrência de acidente aeronáutico devido à colisão com fauna.

5.2.4 O controle de tráfego aéreo desempenha papel fundamental veiculando informações de modo proativo entre os demais, contribuindo para reduzir colisões dentro da ASA.

5.2.5 Caso haja terceirização de atividades para gerenciar risco de fauna, recomenda-se supervisão por pessoal capacitado, devido à responsabilidade intrasferível de OAD, CTA e OPR no assunto.

5.3 VISÃO SISTÊMICA

5.3.1 Os componentes do processo de gerenciamento de risco de fauna pressupõem estruturação para integrar organizações e procedimentos de controle de presença de fauna.

5.3.2 O tamanho do aeródromo, quantidade de movimentos e grau de risco à operação são características locais que definem a complexidade do processo de gerenciamento de risco de fauna.

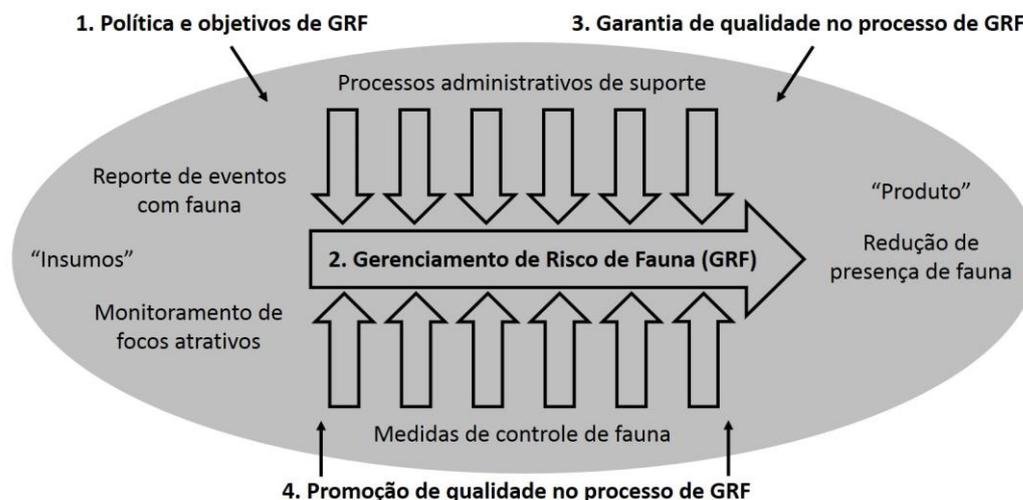


Figura 18 – Componentes do processo de gerenciamento de risco de fauna em aeródromos

5.3.3 Os componentes mostrados na Figura 18 são descritos a seguir:

5.3.3.1 Política e objetivos de gerenciamento estabelecem as bases de todo o processo, sendo constituído dos elementos a seguir:

- Escopo e política: identificação de requisitos legais e melhores práticas para estabelecer objetivos, metas, procedimentos-padrão (SOP) integrados e mecanismos para sua divulgação na organização;
- Comprometimento da alta administração: ação formalmente definida que deixa explícito o apoio ao processo de gerenciamento, incluindo aporte de recursos;
- Responsabilidade e autoridade: nomeação de gestor com autoridade suficiente à execução geral do processo e de responsáveis setoriais por medidas de controle e por reporte de eventos/monitoramento de focos atrativos;
- Planejamento de resposta à emergência: estabelecimento de procedimentos de pronta-resposta à presença inesperada de fauna na faixa de pista (área crítica);
- Processos internos: descrição formal de indicadores de desempenho válidos e de processos integrados, internamente e junto aos *stakeholders* aeronáuticos locais, a fim de melhorar monitoramento, desempenho e detecção de desvios operacionais;
- Documentação: representada no *material-guia* de processos internos que reflitam cultura, rotinas e demandas organizacionais, a fim de garantir os resultados planejados. É, especialmente, importante aos recém-integrados ao processo. Também representada no *registro de dados* coletados, com objetivo de comprovar evidências do processo e de seus resultados, que devem ser de fácil compreensão e consulta, em casos; e
- Infraestrutura: recursos necessários à realização de atividades organizacionais devem estar disponíveis em tempo hábil, mesmo em situações emergenciais, para atender aos objetivos e metas do processo de gerenciamento de risco de fauna.

5.3.3.2 Gerenciamento de risco é o componente usado comumente para designar todo processo, sendo constituído dos elementos a seguir, dispostos na Figura 19:

- Identificação de perigo: é toda coleta de dados, seja por reportes de eventos, vistorias ou investigação de acidentes/incidentes graves por colisão com fauna, ou pela atividade de coleta de informações, realizada por pessoas capacitadas para identificação de espécies, seus focos atrativos e seus movimentos no aeródromo e na ASA, a fim de subsidiar os próximos passos do processo de gerenciamento de risco;
- Análise de perigo: elemento comumente agregado à Identificação de Perigo de Fauna (IPF), destinado a determinar quais das espécies identificadas se configuram com espécie-problema, permitindo a primeira priorização em ações de gerenciamento;

- Avaliação de risco: elemento com objetivo de medir o risco, que se recomenda que sejam baseados em critérios quantitativos de severidade e probabilidade, para evitar a necessidade de especialistas sobre o assunto em cada aeródromo;
- Controles operacionais: elemento destinado a monitorar a operação e medir a eficiência dos processos de gerenciamento de risco de fauna; e
- Ações de mitigação imediata: elemento iniciado por 'gatilhos' que requeiram resposta imediata, podendo incluir a suspensão da operação local. A eficácia de ações mitigadoras devem ser registradas para aperfeiçoamento, sempre que necessário.

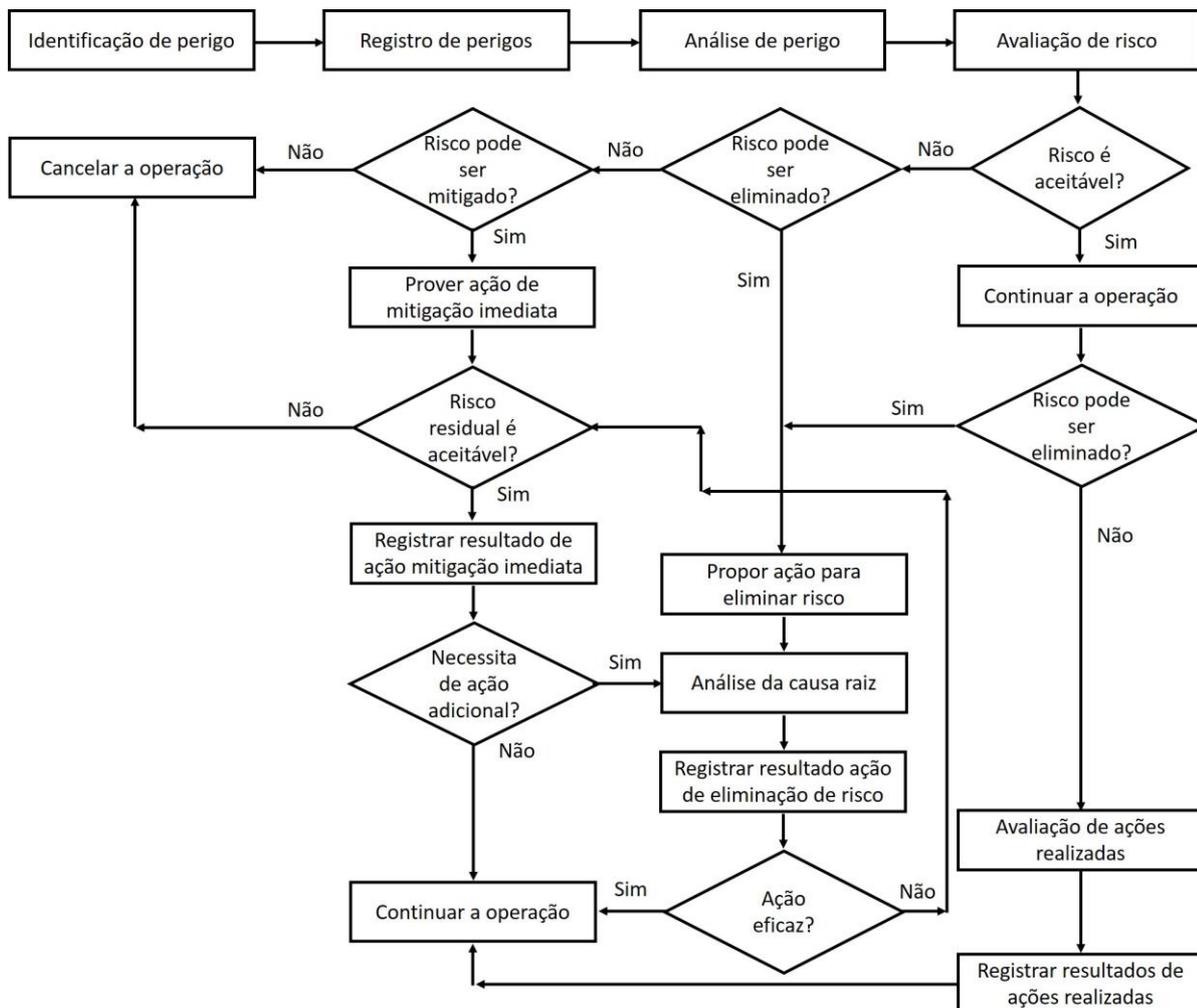


Figura 19 – Fluxograma do componente gerenciamento de risco de fauna

5.3.3.3 Garantia da qualidade no gerenciamento é a chave para manutenção de eficiência que justifica economicamente o processo, sendo constituída dos elementos a seguir:

- Avaliação de desempenho: ações cíclicas de monitoramento sistêmico, a fim de identificar lacunas e indicar melhorias com uso de listas de verificações, vistorias, etc;

- Gerenciamento de mudanças: facilitação de alterações organizacionais para a eficiência no processo de gerenciamento, sempre que necessário; e
- Melhoria contínua: ações de mitigação imediatas e investigação de causas-raízes para introdução de correções, após análise crítica da alta administração.

5.3.3.4 Promoção da qualidade é indispensável para padronizar ações e aumentar consciência situacional para o processo de gerenciamento, sendo constituído dos elementos a seguir:

- Treinamento: mapeadas competências e atribuições, as necessidades de treinamento formal são identificadas para a atuação de acordo com a política organizacional; e
- Comunicação: fundamental para informar público interno e externo sobre políticas, objetivos e metas da organização e o próprio processo de gerenciamento. Nos dois âmbitos, a CGRF é um dos canais adequados à veiculação de deficiências e proposição de correções aos demais *stakeholders*.

5.3.4 O gerenciamento de risco de fauna é um processo que envolve mais de uma organização com finalidade de controlar um conflito relacionado ao meio ambiente, devendo ser realizado de modo contínuo, sistêmico, proativo e, até mesmo, preditivo, quando possível.

5.3.5 A estratégia mostrada a seguir foi adaptada de força armada estrangeira, incluindo objetivos, metas, justificativas e bases lógicas para o processo de gerenciamento de risco de fauna.

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

Objetivo 1 – Responsabilidade funcional			
No estabelecimento de linhas de responsabilidade claras para garantir a implantação da estratégia			
Meta	Indicador de desempenho	Responsável	Justificativa/base lógica
Constituir equipe nacional de coordenação	Equipe coordenando a implantação da estratégia	Comando de Preparo (COMPREP)	O sucesso da estratégia depende da qualidade profissional e da composição da equipe nacional, que deverá coordenar todos os PGRF para eficiência e economia de recursos
Determinar atribuições e responsabilidades dos membros da equipe nacional	Estabelecimento formal de atribuições e responsabilidades da equipe nacional	Chefe da Equipe Nacional (CEN)	<p>Atribuições da equipe nacional incluem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coordenação da estratégia; • Presidir comitê de risco de fauna da Força Aérea; • Coleta e revisão de dados de interesse; • Revisão de riscos; • Priorização de atividades; • Desenvolvimento e aplicação de programa de treinamento e campanhas de conscientização; • Investigação de tecnologias aplicáveis; • Facilitar entendimento de atribuições e responsabilidades nos aeródromos militares; • Representar o COMPREP em assuntos de risco de fauna; • Interação e aprendizado junto a outras Forças Armadas, dentro e fora do país, como a USAF¹; e • Trabalhar em cooperação com outras Forças Armadas em exercícios operacionais para alinhar procedimentos de gerenciamento de risco de fauna
	Componentes da equipe nacional compreendem suas atribuições e responsabilidades		
Criar um comitê de risco de fauna da Força Aérea que permita troca de informações de <i>stakeholders</i> e o delineamento de responsabilidades	Regimento do comitê preparado	CEN	O comitê deve ser composto de membros das ALAS 2, 3, 8, 10 e 12, DECEA e outras organizações consideradas necessárias, como DIRENS (Academia da Força Aérea), COMGAP (DIRINFRA), etc.
	Reunião anual sendo executada		
	Reuniões com registro em ata		
	Ações propostas finalizadas	Parte responsável	

Tabela 12 continua na próxima página

¹ USAF – *United States Air Force* (Força Aérea dos Estados Unidos)

Continuação da Tabela 12

Meta	Indicador de desempenho	Responsável	Justificativa/base lógica
Criar comitê local de risco de fauna em cada aeródromo operado pela Força Aérea para a troca de informações de <i>stakeholders</i> e o delineamento de responsabilidades	Regimento do comitê preparado	Comandante de ALA operadora de aeródromo militar (Cmt ALA)	Comitê deve ser composto de membros dos setores de unidades aéreas, segurança de voo, operações e manutenção do aeródromo, TWR e outras partes que sejam necessárias (como os bombeiros de aeródromo, por exemplo).
	Reunião anual sendo executada		
	Reuniões com registro em ata		
	Ações propostas finalizadas	CL-EGRF/CGRF	
Objetivo 2 – Conformidade			
Para garantir que o processo de gerenciamento de risco de fauna condiz às leis, resoluções, regulamentos e políticas internas e externas ao COMAER			
Meta	Indicador de desempenho	Responsável	Justificativa/base lógica
Revisar ações de acordo com leis, normas e políticas	Ausência de conflito regulatório, especialmente, entre segurança de voo e meio ambiente	CEN CL-EGRF/CGRF Setor responsável pelo licenciamento ambiental na OM	Conformidade obrigatória com leis, regulamentos e normas afetas ao assunto. O gerenciamento pode ser controverso, sendo importante a manutenção de aderência às regras para evitar conflitos junto à autoridade ambiental. Verificações anuais devem checar tal aderência.
Objetivo 3 – Gerenciamento de risco			
Para estabelecer abordagem de gerenciamento baseada no risco de colisões a fim de manter a aeronavegabilidade das aeronaves			
Meta	Indicador de desempenho	Responsável	Justificativa/base lógica
Estabelecer processo de coleta de dados e avaliação de acuracidade, incluindo identificação de espécies atingidas, danos sofridos e custos, movimentos por tipo de aeronave, horário e pista utilizada	Atualização das informações descritas nesta meta em todas as FC15 registradas no SIGRA que tenham ocorrido no aeródromo	Cmt ALA CL-EGRF/CGRF	O gerenciamento de risco baseado e dirigido pelos dados orientará o investimento de recursos para os riscos mais significativos, a fim de manter o menor risco possível. Isto requer a obtenção de dados críticos para a avaliação de risco, sendo o mais crítico as espécies envolvidas nas colisões no local. O monitoramento de variações do risco exige informações de quantidade de movimentos.

Tabela 12 continua na próxima página

Continuação da Tabela 12

Meta	Indicador de desempenho	Responsável	Justificativa/base lógica
Desenvolver quadro de dados para avaliação rápida do PGRF (é recomendado que seja igual para todas as organizações)	Atualização anual do quadro de avaliação do PGRF pela EGRF	CEN CL-EGRF/CGRF	A utilização de quadro de dados de desempenho facilita a verificação de desempenho do PGRF, sendo ideal que estes sejam mantidos em declínio ou estáveis com melhor custo-benefício
Revisar níveis de risco em todos os aeródromos e tipos de missões para identificar tendências, permitindo ação preditiva, sempre que possível	Indicadores de risco estáveis ou em declínio	CEN	Avaliações precisas devem ser realizadas anualmente pela EGRF ou equipe nacional, como descrito no Capítulo 5
Revisar o progresso desta estratégia e dos PGRF em cada aeródromo	Publicação de relatório anual detalhado	CEN	Relatórios anuais devem conter o nível de risco de fauna em cada aeródromo, identificando recomendações para reduzir o mesmo, além de medir desempenho e progresso do PGRF
Objetivo 4 – Treinamento			
Para melhorar a resposta operacional ao risco de fauna por meio do treinamento adequado de pilotos, mecânicos, controladores de voo e responsável pela EGRF			
Meta	Indicador de desempenho	Responsável	Justificativa/base lógica
Desenvolver e implantar programa de treinamento em gerenciamento de risco de fauna para tripulantes. Mecânicos de voo devem receber, adicionalmente, o programa de treinamento de mecânicos a seguir	Programa disponível Tripulantes recebem treinamento na formação inicial Tripulantes experientes são treinados (reciclagem periódica) Treinamento de risco de fauna incorporado ao treinamento de tripulantes	CEN CL-EGRF/CGRF	A atuação de tripulantes é fundamental para garantir eficácia no gerenciamento de risco de fauna. O treinamento de tripulantes deve prover competência para: avaliar risco em sua operação; mitigar tal risco no planejamento e execução de voos e equilibrar risco e mitigação em relação a outras demandas operacionais. O programa deve conter: histórico e situação atual de colisões; identificação de espécies-problema; padrões de movimentos e características de voo destas; fatores que influenciam probabilidade e severidade de colisões; avaliação e mitigação de risco; comunicação de segurança; reporte de eventos com fauna. Treinamento inicial: duração estimada de 1 dia. Reciclagem: duração estimada de 2 horas/ano

Tabela 12 continua na próxima página

Continuação da Tabela 12

Meta	Indicador de desempenho	Responsável	Justificativa/base lógica
Desenvolver e implantar programa de treinamento em gerenciamento de risco de fauna para mecânicos	Programa disponível Mecânicos recebem treinamento para a coleta segura de amostras de material orgânico. Treinamento de risco de fauna incorporado ao treinamento de mecânicos	CEN CL-EGRF/CGRF	Mecânicos podem auxiliar na coleta de material orgânico para análise genômica por DNA. Isto é importante para identificar espécies envolvidas em colisões com fauna, informação crítica para avaliar o risco e introduzir ações mitigadoras eficazes. Restos orgânicos são risco potencial de contaminação, requerendo uso de equipamento de proteção individual (EPI) e descarte adequados. O programa deve conter: histórico e situação atual de colisões; fatores que influenciam probabilidade e severidade de colisões; coleta e disposição seguras de material orgânico; comunicação de segurança; reporte de eventos com fauna. Treinamento inicial: duração estimada de 2 horas. Reciclagem: duração estimada de 0,5 hora/ano
Desenvolver e implantar programa de treinamento em gerenciamento de risco de fauna para CTA	Programa disponível CTA recebem treinamento na formação inicial CTA experientes são treinados (reciclagem periódica) Treinamento de risco de fauna incorporado ao treinamento de CTA	CEN CL-EGRF/CGRF	A atuação de CTA é fundamental para garantir eficácia no gerenciamento de risco de fauna. O treinamento de CTA deve prover competência para: avaliar risco na operação do aeródromo; mitigar e comunicar tal risco às partes, como a EGRF e tripulantes e equilibrar risco e mitigação em relação a outras demandas operacionais. O programa deve conter: histórico e situação atual de colisões; identificação de espécies-problema; padrões de movimentos e características de voo destas; fatores que influenciam probabilidade e severidade de colisões; avaliação e mitigação de risco; comunicação de segurança; reporte de eventos com fauna. Treinamento inicial: duração estimada de 1 dia. Reciclagem: duração estimada de 2 horas/ano

Tabela 12 continua na próxima página

Continuação da Tabela 12

Objetivo 5 – Consciência situacional			
Para aumentar o nível de atenção para o risco de fauna por meio de atividades educativas			
Meta	Indicador de desempenho	Responsável	Justificativa/base lógica
Desenvolver programa de conscientização destacando a importância da integração de múltiplos <i>stakeholders</i> , contribuindo para o gerenciamento eficiente de risco de fauna	Campanha de conscientização desenvolvida e iniciada junto a tripulantes, CTA, OAD, EGRF, Setor responsável pelo licenciamento ambiental na OM serviços gerais (corte de grama)	CEN CL-EGRF/CGRF	<i>Stakeholders</i> -chave (descritos ao lado) desempenham papel fundamental na manutenção da operacionalidade. Campanha deve ser iniciada usando várias mídias (revista de segurança de voo, sites, etc) para aumentar a compreensão de <i>stakeholders</i> sobre gerenciamento de risco de fauna. Programas de treinamento para prestadores de serviços terceirizados que possam estar contribuindo para a presença de fauna no aeródromo devem ser desenvolvidos.
Objetivo 6 – Comunicação			
Para prover padronização no fluxo de informações de risco de fauna			
Meta	Indicador de desempenho	Responsável	Justificativa/base lógica
Desenvolver fraseologia padronizada e mecanismo de comunicação de alertas de risco de fauna	Alertas de risco de fauna desenvolvidos e sendo utilizados nos aeródromos militares do COMAER	CEN CL-EGRF/CGRF	USAF e RAAF ² têm utilizado alertas de risco de fauna (<i>bird watch condition</i>) há vários anos. Diversos aeroportos civis australianos adaptaram com sucesso esta ferramenta de manutenção de separação entre aeronaves e fauna. O provimento da condição de risco de fauna no aeródromo em tempo real incrementa a qualidade do processo decisório de tripulantes, bem como dá subsídios ao CTA para interrupção temporária da operação local. Os alertas de fauna complementam e especificam informações dadas em NOTAM e ATIS, especialmente, quando condições de risco elevado forem identificadas. Outros mecanismos de comunicação devem ser investigados e incorporados quando apropriados, desde que garantindo adoção de fraseologia consistente.
	Condições reais de risco de fauna no aeródromo inseridas no ATIS e informações operacionais relevantes disponíveis aos tripulantes	Cmt ALA CTA CL-EGRF/CGRF	
	Fraseologia padronizada foi adotada para comunicação entre tripulantes, CTA, EGRF e outros que necessitem ter acesso a estas informações.	CEN CL-EGRF/CGRF	

Tabela 12 continua na próxima página

² RAAF – Royal Australian Air Force – Força Aérea Real Australiana

Continuação da Tabela 12

Meta	Indicador de desempenho	Responsável	Justificativa/base lógica
Dar publicidade interna e externa sobre o processo de gerenciamento de risco de fauna e o PGRF em si	Público interno e externo conhece e valoriza atividades de gerenciamento de risco de fauna em uso no aeródromo	CEN CL-EGRF/CGRF	Quanto mais conhecido o processo e seus resultados, maior será o envolvimento de <i>stakeholders</i> (Objetivo 5), criando <i>benchmark</i> positivo e aumentando a eficiência do PGRF
Objetivo 7 – Desenvolvimento de políticas Para desenvolver políticas que suportem a implantação desta estratégia			
Meta	Indicador de desempenho	Responsável	Justificativa/base lógica
Desenvolver políticas e procedimentos que contribuam para a implantação desta estratégia em cada ALA/aeródromo	Políticas e procedimentos desenvolvidos de: <ul style="list-style-type: none"> • Monitoramento de fauna; • Reporte de colisões, quase colisões e avistamentos; • Modificação de ambiente interno; • Uso de anteparos para exclusão de fauna; • Dispersão de fauna; • Uso de armas de fogo; • Abate de espécies-problema; • Planejamento do uso do solo; • Gerenciamento de resíduos sólidos. 	CEN Cmt ALA CL-EGRF/CGRF	Políticas e procedimentos relevantes para atração de fauna nas organizações do COMAER devem ser consistentes e eficazes para o gerenciamento deste risco à operação de aeronaves.
Desenvolver mecanismos para influenciar no uso do solo na ASA do aeródromo militar do COMAER	Focos atrativos até o limite da ASA foram identificados, avaliados e os problemas que ofereciam risco elevado foram mitigados	Cmt ALA CL-EGRF/CGRF	O uso do solo fora da área patrimonial da ALA que atraia fauna (espécies-problema) pode contribuir sobremaneira para o risco de fauna à operação no aeródromo militar do COMAER.
	Propostas de implantação de novos empreendimentos e renovação de atividades que atraíam fauna (espécies-problema) até o limite da ASA foram revistas, alteradas e solucionadas	Cmt ALA CL-EGRF/CGRF	

Tabela 12 continua na próxima página

Continuação da Tabela 12

Objetivo 8 – Programas de gerenciamento			
Para desenvolver PGRF customizados a cada aeródromo			
Meta	Indicador de desempenho	Responsável	Justificativa/base lógica
Preparar PGRF para todos os aeródromos militares do COMAER	PGRF desenvolvido	CEN	PGRF provê quadro estabelecido de rotinas e procedimentos para gerenciar risco de fauna da melhor maneira possível de acordo com as características da operação e do risco no local.
	PGRF implantado	Cmt ALA CL-EGRF/CGRF	
Aeródromos com PGRF implantado devem ser revistos e atualizados, se necessário	PGRF revistos e atualizados	CEN	PGRF provê quadro de rotinas e procedimentos para gerenciar risco de fauna, requerendo melhoria contínua para manutenção de eficiência na redução do risco com o menor custo possível.
	PGRF atualizados foram implantados	Cmt ALA CL-EGRF/CGRF	
Objetivo 9 – Mitigação de risco baseada em separação			
No estabelecimento de linhas de responsabilidade claras para garantir a implantação da estratégia de manutenção da separação entre aeronaves e fauna			
Meta	Indicador de desempenho	Responsável	Justificativa/base lógica
Revisar a capacidade de implantação da abordagem de mitigação baseada em separação entre aeronaves e fauna	Realizar revisão do custo-benefício de critérios em uso para aplicação de mitigação baseada na separação entre aeronaves e fauna	CL-EGRF/CGRF	Melhoria contínua de critérios e custo-benefício da implantação de gerenciamento de risco de fauna baseado na separação entre aeronaves e fauna.
Desenvolver e implantar práticas de mitigação baseadas em separação para a EGRF	Práticas de mitigação baseada em separação em uso nos aeródromos COMAER	CEN CL-EGRF/CGRF	A mitigação baseada em separação exige EGRF treinada para auxiliar tripulantes e CTA na vetoração de aeronaves para evitar bandos de aves/animais. O treinamento e a utilização da EGRF na dispersão de fauna será necessário em aeródromos com risco elevado para manter a separação em relação às aeronaves.
Investigar parcerias para identificar tecnologias de detecção de fauna, se necessário	Estudar viabilidade de uso de sensoriamento remoto para uso local e regional	CEN	A capacidade de detecção de animais, uma vez controlados os focos atrativos na ASA, pode servir para guiar a escala de voo na evitação dos horários de alta atividade de fauna. Esta ação pode ser feita de maneira mais próxima ao aeródromo com a compreensão da dinâmica de espécies-problema (monitoramento).

Tabela 12 – Estratégia integrada para gerenciamento de risco de fauna em aeródromo militares do COMAER

5.4 INICIANDO O GERENCIAMENTO DE RISCO DE FAUNA NO AERÓDROMO

5.4.1 A definição formal de políticas e objetivos é o ponto de partida organizacional do processo de gerenciamento de risco de fauna.

5.4.2 Apoio de pessoal especializado é fundamental para evitar desperdício de recursos em ações recomendadas ao desenvolvimento de um PGRF eficiente.

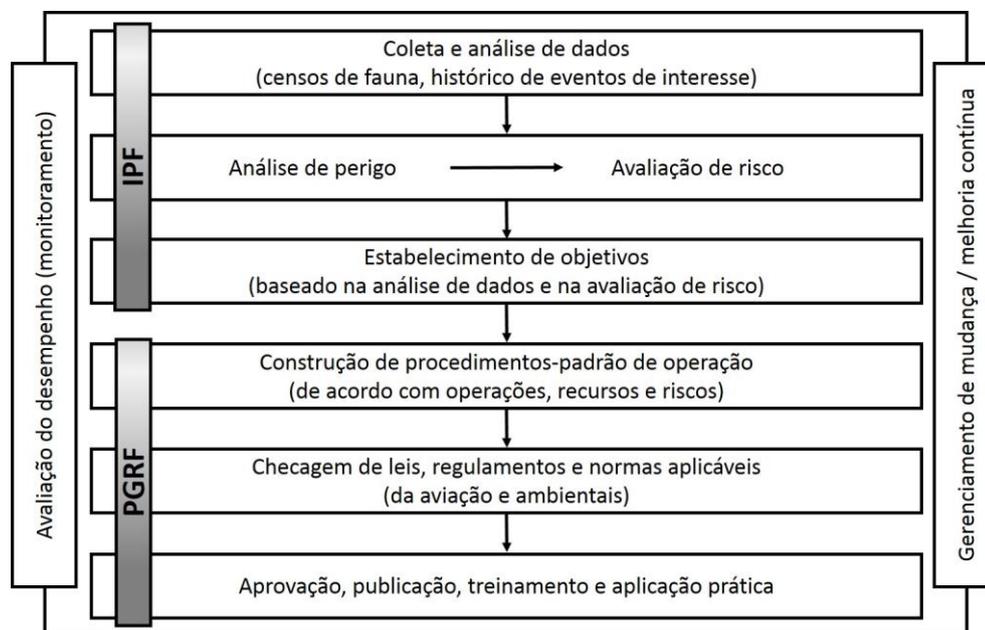


Figura 20 – Abordagem recomendada para desenvolver PGRF

5.4.3 A Vistoria de Segurança de Voo de Risco de Fauna (VSV-RF) é uma ferramenta importante para detectar oportunidades de melhoria antes e após a introdução do PGRF.

5.4.4 O nível de risco de fauna *basal* do aeródromo deve ser medido, antes da introdução de ações mitigadoras, pois sua variação fundamenta investimentos em pessoal e equipamentos.

5.4.5 A declaração de comprometimento da alta administração na outorga do PGRF é indispensável à dedicação coletiva e à alocação de recursos humanos e materiais.

5.4.6 A clara definição de responsabilidades funcionais reforça o comprometimento com as ações mitigadoras, enquanto o treinamento de pessoal valoriza os integrantes da EGRF.

5.4.7 Ações mitigadoras detalhadas na forma de SOP e aprovadas nas organizações facilitam a integração de *stakeholders*, devendo ser baseadas nas categorias de defesas a seguir:

- Tecnológica: baseada na evolução de sistemas de detecção ou registro de dados coletados, canopi ou motores mais resistentes, etc;
- Treinamento: baseada no modo como as tarefas são executadas (voo em formatura aberta à baixa altura, emissão de alertas de fauna, ações de dispersão, etc); e
- Regulação: baseada na melhoria de regulamentos, normas, SOP, etc.

5.4.8 Exemplos de estratégias de mitigação de risco de fauna, decorrentes das categorias de defesas, são mostrados a seguir:

- Cancelamento ou evitação do risco – decolagem suspensa sob risco muito alto (item 3.3.4), escala de voo evita períodos de alta atividade de

fauna, instalação de cerca operacional para eliminar acesso de fauna terrestre, etc;

- Redução de probabilidade e/ou severidade de colisões – emissão de alertas de presença de fauna, tripulante informa TWR de colisão para retirada imediata de carcaça da pista, TWR paralisa operação para dispersão imediata de aves na pista (item 3.3.4), vigilância da trajetória da aeronave, redução de velocidade, uso de formatura aberta, aumento na EGRF em períodos críticos, etc; e
- Segregação da exposição ao risco – troca de pista em uso devido à presença de aves, aumento da razão de subida após decolagem até cruzar 3.500ft AGL e retardar a descida desta altura antes do pouso, etc.

5.4.9 A condição ideal para aviação é a eliminação do risco, mas várias situações ligadas à fauna não oferecem esta opção, sendo viável consolidar o processo de gerenciamento de risco.

5.5 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGO DE FAUNA (IPF)

5.5.1 É a atividade-base do processo de gerenciamento de risco (materializado no PGRF), pois caracteriza situação de risco basal, viabiliza identificação de espécies-problema (local), delineamento de objetivos, metas e SOP.

5.5.2 A identificação de espécies é fundamental em toda colisão, devendo ser feita, preferencialmente, como detalhado no Anexo B deste Manual.

5.5.3 A IPF deve ser conduzida por profissional experiente no trato com animais silvestres, exóticos e domésticos, para racionalizar a:

- Realização de censos de fauna com metodologia validada pela autoridade ambiental, caso seja necessário o PMFA;
- Identificação de atrativos e movimentos de espécies-problema, no aeródromo e na ASA;
- Delineamento de ações mitigadoras para as espécies-problema locais;
- Antecipação de possíveis reações da fauna, reduzindo sua presença na área operacional; e
- Disponibilidade de material de apoio (biologia) às atividades da EGRF.

5.5.4 Experiência em gerenciamento de risco será necessária na IPF, para racionalizar a(o):

- Análise de perigo de fauna, identificando espécies-problema à operação local, para concentração de esforços gerenciais (custo-benefício);
- Realização de avaliação de risco de espécies-problema, a fim de priorizar ações mitigadoras;
- Delineamento de ações mitigadoras de tripulantes, CTA e EGRF dentro do contexto organizacional local; e
- Disponibilidade de material de apoio (aviação) às atividades da EGRF.

5.5.5 A IPF deve ser realizada minimamente por 4 meses (coleta de dados inicial), pois atividades de monitoramento contidas no PGRF contribuirão para melhoria do processo.

5.5.6 Caso exista período de maior presença de fauna na área operacional (p. ex.: espécies migratórias, período de chuvas), a IPF deve incluir esta parte do ano.

NOTA – Se a informação acima não estiver disponível, a IPF deve incluir o período com maior média de colisões reportadas nos últimos cinco anos.

5.5.7 A IPF deve conter informações necessárias ao PMFA, sintetizadas a seguir:

- a) Caracterização do aeródromo e da ASA;
 - Localização;
 - Clima, hidrografia e flora (esta somente no aeródromo); e
 - Identificação inicial de atrativos naturais e antrópicos.
- b) Espécies de fauna no aeródromo e na ASA (observação inicial);
 - Registros de colisões nos últimos cinco anos;
 - Análise de perigo de espécies registradas; e
 - Identificação de espécies-problema.
- c) Avaliação de risco de espécies-problema à operação local;
 - Estabelecimento de *ranking* local de severidade de espécies-problema;
 - Registro de focos atrativos no aeródromo;
 - Censos quantitativos e padrões de movimentos no aeródromo;
 - Análise de horário, localização e condições meteorológicas (eventos com fauna no aeródromo);
 - Proposição de ações mitigadoras (item 5.4.8); e
 - Proposição de rotinas de monitoramento.
- d) Influência externa de espécies-problema à operação local; e
 - Registro de focos atrativos na ASA;
 - Análise de legalidade (focos antrópicos); e
 - Proposição de rotinas de monitoramento.
- e) Referências bibliográficas.

5.5.8 Durante a IPF pode ser necessária a aplicação imediata de medidas mitigadoras de presença de fauna no aeródromo, sendo recomendado:

- a) Cancelar ou evitar risco, cancelando decolagens e pousos (exceto emergências) em horários de maior presença de fauna;
- b) Reduzir probabilidade de colisão, com realização de dispersão de espécies nocivas à aviação (item 5.10.68) pela EGRF; e
- c) Segregar a exposição ao risco, com a troca da pista em uso (se condições de vento permitirem).

NOTA 1 – A caracterização de ‘emergência de risco operacional’ no aeródromo deve ser iniciada, imediatamente, seguindo o contido na Resolução CONAMA nº 466/2015 (RC466).

NOTA 2 – Caracterizada a ‘emergência de risco operacional’, o OAD deverá solicitar emissão de autorização de manejo de espécies-problema à autoridade ambiental competente, desde que disponha de EGRF e responsável técnico habilitado.

5.5.9 O cálculo de prejuízos devido à presença de fauna no aeródromo, seja em colisões (limpeza, danos, homens-hora, etc) ou não (corrosão de estruturas, aeronaves, produtos especiais de limpeza, etc) é essencial para justificar o PGRF.

5.5.10 A IPF de aeródromos militares tem validade de 12 meses, sendo aprovada pelo respectivo Grande-Comando, ouvido o CENIPA se julgado necessário.

5.6 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCO DE FAUNA

5.6.1 O PGRF é construído com base em uma IPF válida, devendo conter os itens mostrados no Anexo C deste Manual.

5.6.2 O PGRF deve conter procedimentos integrados à rotina operacional, necessários para mitigar risco de fauna à operação de *stakeholders* sediados ou deslocados no aeródromo.

5.6.3 Atribuições e responsabilidades no PGRF devem ser definidas como descrito a seguir.

Stakeholder	Atribuições e responsabilidades funcionais
Comandante, Chefe, Diretor ou Administrador do aeródromo	Endossar a versão final do PGRF. Garantir recursos necessários às atividades contidas no PGRF. Comunicação recomendada a responsáveis por focos atrativos. Implantar a CGRF com integrantes de OPR e CTA
Chefe da SIPAA/SCOAM, SGSO ou Gerente de Segurança Operacional do aeródromo <i>(Safety)</i>	Supervisionar implantação, execução e revisão do PGRF. Garantir treinamento da EGRF, incluindo: técnicas de censos, identificação de espécies, dispersão e reporte de eventos com fauna. Garantir estabelecimento de SOP essenciais aos elementos-chave e sua realização, quando necessário. Garantir aderência de pessoal às responsabilidades contidas no PGRF. Interagir, oficialmente, com OPR, CTA e autoridades municipais, auxiliando na identificação e controle de focos atrativos de espécies-problema, sempre que necessário. Solicitar emissão de NOTAM sob condição de risco muito alto. Garantir que todo pessoal com acesso ao lado-ar tenha recebido treinamento básico (redução de atrativos, etc). Garantir que informações relevantes do PGRF sejam inseridas no MOA.
Chefe do Setor de Infraestrutura do aeródromo	Garantir mecanismo de comunicação junto a prefeituras em alterações no uso do solo que possam interferir no risco local
EGRF	Realizar monitoramento de fauna até o limite da ASA. Aplicar medidas de controle de presença de fauna no aeródromo.
Agentes de Segurança <i>(Safety e Security)</i>	Avaliar e reportar presença de fauna e potenciais atrativos, de acordo com SOP. Informar nível de risco alto ou muito alto na área crítica à TWR. Utilizar, registrar e manter armamento utilizado nas atividades de controle de fauna, de acordo com política de uso de armas, contida no PGRF, se utilizado armamento. Registrar, precisamente, execução e resultados alcançados em ações de controle de fauna previstas no PGRF.
Agentes de Infraestrutura	Garantir a deposição de resíduos sólidos em recipientes adequados de coleta e armazenagem temporária, que possam ser mantidos fechados ou inacessíveis à fauna. Manter ou modificar áreas gramadas, <i>habitats</i> e condições de cobertura de solo, quando necessário.
Controle de Tráfego Aéreo	Garantir conformidade com procedimentos do manual de serviços de tráfego aéreo, particularmente, sobre a emissão de alertas e o reporte de eventos de fauna. Informar tripulantes sobre concentrações significativas de fauna em trajetórias de aproximação e decolagem, que tenha conhecimento. Inserir alertas de fauna no ATIS sempre que o risco na área crítica ou trajetórias de aproximação e decolagem for alto ou muito alto. Informar o OAD de toda colisão, quase colisão ou indicação de aumento nas condições de risco de fauna. Prover representante em reunião da CGRF interna.

Tabela 13 continua na próxima página

Continuação da Tabela 13

Stakeholder	Atribuições e responsabilidades funcionais
Operadores de Aeronaves (sediados ou deslocados)	<p>Requerer de seus tripulantes e pessoal de solo informação imediata ao CTA/OAD sobre colisões, quase colisões ou condições perigosas que tenham sido identificadas.</p> <p>Requerer de seus tripulantes o reporte (via FC15) de colisões na primeira oportunidade após a colisão, diretamente no SIGRA.</p> <p>Requerer do pessoal de solo a obtenção de informações junto ao OAD sobre evidências de colisões, incluindo danos, carcaças, penas e outros materiais, garantindo acesso e coleta de amostras, com vistas à qualidade final do reporte do evento.</p> <p>Enviar link de reportes de colisões ao OAD para verificação e complementação de dados no SIGRA.</p> <p>Prover representante em reunião da CGRF interna.</p>
Outros operadores (terceirizados, obras, etc)	<p>Garantir que recipientes de resíduos sólidos têm capacidade adequada à demanda, são mantidos fechados ou inacessíveis à fauna e sua quantidade é monitorada perto do aeródromo.</p> <p>Reportar, imediatamente, ao OAD ninhos de aves em hangares, torres ou outra infraestrutura no lado-ar do aeródromo.</p> <p>Seguir instruções que tenham sido fornecidas para evitar aumentar a presença de fauna no aeródromo.</p> <p>Prover representante em reunião da CGRF interna.</p>
Autoridades municipais, proprietários de solo vizinho	<p>Ser alvo de comunicação oficial de foco atrativo notificado sob sua responsabilidade, oriunda de SERIPA, autoridade ambiental, sanitária ou OAD.</p> <p>Implantar estratégias de uso do solo para reduzir atração de fauna.</p> <p>Prover representante em reunião da CGRF externa.</p>
Autoridade de Aviação competente	<p>Realizar auditorias/vistorias com material padronizado para melhoria contínua no processo de gerenciamento de risco de fauna.</p> <p>Garantir que informações relevantes para gerenciamento de risco de fauna sejam informadas aos OAD.</p>

Tabela 13 – Sumário de atribuições e responsabilidades no PGRF

5.6.4 O PGRF de aeródromos militares é aprovado pelo respectivo Grande-Comando, ouvido o CENIPA – se julgado necessário, tendo validade de 36 meses.

NOTA 1 – O PGRF poderá ser atualizado em intervalo menor, se houver risco *residual* significativo, registrando-se as alterações no próprio programa.

NOTA 2 – A IPF e o PMFA aprovados devem ser incluídos ao PGRF para fins de consulta sempre que necessário, sendo recomendada sua disponibilidade por meio eletrônico a todas as organizações sediadas ou deslocadas ao aeródromo.

5.6.5 O PGRF tem objetivo de reduzir o risco de fauna à operação local de aeronaves por meio da redução da atratividade de fauna na área patrimonial, controlando a disponibilidade dos elementos essenciais à vida, e da interação proativa junto aos responsáveis pelo uso do solo na ASA, afim de que tal redução ocorra fora do aeródromo.

NOTA – O controle de atrativos na área patrimonial do aeródromo pode não ser suficiente para reduzir significativamente o risco à operação local.

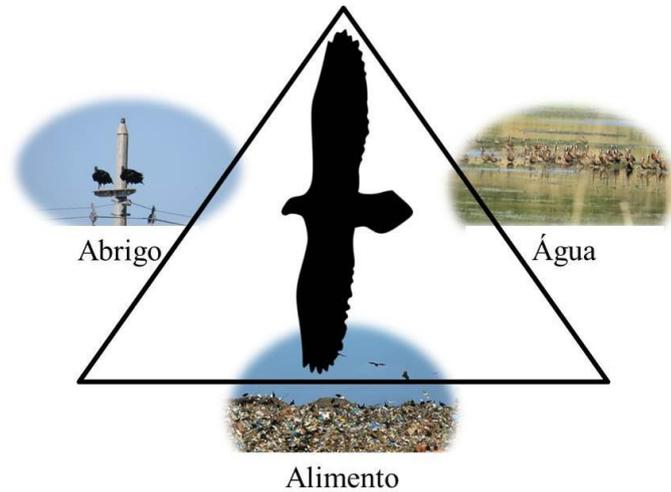


Figura 21 – Triângulo de ambiente ideal (capacidade-suporte à vida)

5.6.6 A fauna realiza as atividades abaixo de acordo com seu grau de habituação a determinado ambiente.

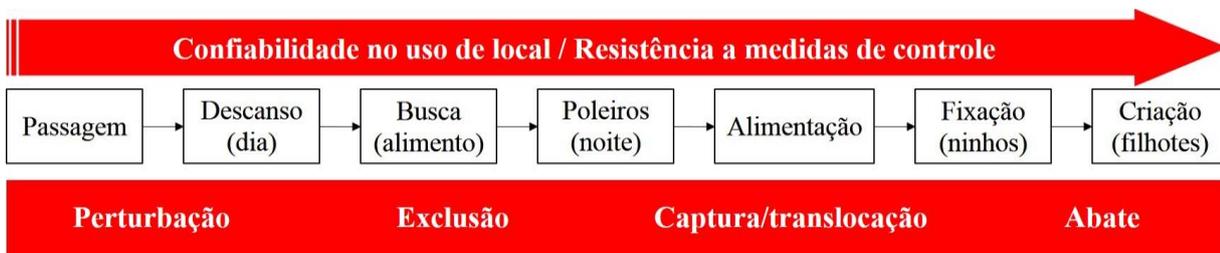


Figura 22 - Gradiente de habituação de fauna e resistência ao controle de presença

5.6.7 A prioridade técnica de ações de controle de fauna em aeródromos é mostrada a seguir.



Figura 23 - Prioridade técnica de medidas de controle de fauna em aeródromos

5.6.8 O reforço às medidas para redução da capacidade-suporte (passivas) deve ser feito com medidas ativas, que criem a sensação permanente de ameaça (ambiente de medo), levando a fauna, em especial as aves, à escolha de ambientes fora de aeródromos.

NOTA 1 – Deficiências ou limitações no uso de medidas passivas sobrecarregarão o uso de medidas ativas, gerando gasto contínuo de recursos.

NOTA 2 – Medidas ativas tendem a ser eficazes por curto período de tempo, devido à habituação pela fauna (item 5.6.6).

NOTA 3 – Medidas ativas podem requerer autorização ambiental.

5.6.9 A área patrimonial do aeródromo pode ser atrativa à fauna também devido à ausência de áreas verdes na ASA.

5.6.10 As características atrativas a seguir devem ser os alvos prioritários para redução de presença de fauna em aeródromos.

Tipo de atrativo	Considerações
Drenagem	<p>Acúmulo de água por bloqueio ou lentidão na drenagem é atrativo a todas as espécies de animais, especialmente, durante estações secas. O baixo ângulo (< 60°) em bordas de lagos ou canais propicia acesso de todo tipo de ave à água, ampliando a variedade local. Plantas aquáticas podem excluir algumas espécies, mas atrair outras, exigindo identificação de espécies-problema, ao invés de investir em soluções por ‘tentativa e erro’.</p> <p>Sistemas de drenagem servem de abrigo para animais terrestres de porte considerável, além de possibilitarem a construção de ninhos por aves, etc. Áreas alagadas após chuvas provocam movimento de pequenos invertebrados à superfície, disponibilizando alimento a diversas espécies de aves. Aeródromos em áreas pantanosas ou costeiras podem receber água do mar e peixes, dificultando a eficiência do sistema de drenagem e aumentando a oferta de alimento.</p>
Gramados	<p>Ocupam a área de prioridade 1 para redução de presença de fauna, podendo oferecer oportunidades de forrageio, descanso e nidificação, em resposta à capacidade de manutenção da vigília à aproximação / baixa frequência de predadores. Estas áreas são, especialmente, atrativas quando a grama é mantida abaixo de 30cm de altura, podendo abrigar grande quantidade de espécies de aves, como quero-queros, e mamíferos, como coelhos e lebres. A variedade de tipos de grama também é determinante para as espécies atraídas ao local, sendo recomendado o uso de monocultura, evitando efeito <i>self-service</i> (uma grama atrai grupo de animais em determinado período, ao invés de várias gramas atraírem vários grupos de animais em vários períodos do ano). Devem ser evitados tipos de gramas que gerem grande quantidade de sementes e que não ofereçam densa cobertura do solo. A roçagem é o momento que representa maior risco de colisões, devendo ser feita no início do horário de menor atividade da espécies-problema local. A roçagem noturna, associada ao controle de insetos e artrópodes, com rápida remoção de aparas (grama cortada) reduzem a oferta de alimento perenemente e a atividade de aves após o corte.</p>
Áreas verdes	<p>A seleção de plantas no lado-ar e lado-terra do aeródromo pode contribuir para elevar risco de fauna, devendo ser planejado de acordo com condições locais de risco. Árvores em ambos os lados de cercas podem comprometer sua eficiência ao oferecer corredores de fauna, caso suas copas estejam próximas.</p>

Tabela 14 continua na próxima página

Continuação da Tabela 14

Áreas verdes	<p>Quando a área do aeródromo oferece recursos pouco disponíveis fora do mesmo (p. ex.: frutas) em determinados períodos do ano (p. ex.: verão), refúgios de fauna podem ser criados na área sob responsabilidade do OAD.</p> <p>Oferta de alimento, poleiro e ninhos devem ser eliminadas no lado-ar e minimizadas no lado-terra com supressão da vegetação atrativa, podendo ser necessária autorização ambiental para algum tipo de árvore.</p> <p>Áreas de proteção ambiental próximas ao aeródromo podem contribuir para movimentos significativos de fauna, demandando atuação junto a autoridades ambientais/municipais.</p>
Infraestrutura aeronáutica	<p>Todo tipo de construção (prédio, hangar, torre de iluminação, antena, aeronave sucateada, etc) pode criar oportunidade de abrigo, poleiro e, até mesmo, formação de ninhos, devendo ser eliminado – quando sem utilização – ou isolado – por meio de dispositivos de exclusão física (redes, telas, espículas, etc) se atrair espécie-problema à operação local.</p>
Expansões na área operacional	<p>A realização de obras na área operacional pode aumentar ou reduzir, temporariamente, a presença de fauna sendo necessária supervisão constante do OAD para evitar aumentar o risco de fauna no aeródromo. O PGRF deve conter instrução direta sobre cuidados com resíduos sólidos no lado-ar, incluindo sanção, se possível.</p>
Tratamento de resíduos	<p>A disponibilidade de alimento (resíduos sólidos) exerce poderosa atração sobre diversos tipos de fauna, condição que pode ocorrer mesmo em áreas de deposição de pequeno tamanho (lixeira) ou na central de coleta interna ao aeródromo, antes do transporte ao local de destinação final.</p> <p>Urubus-de-cabeça-preta, caracará, garças e pombos-domésticos estão entre as principais espécies nocivas atraídas por tal tipo de recurso.</p> <p>Roedores também podem ser atraídos, gerando a atração de aves de rapina.</p>

Tabela 14 – Exemplos de atrativos comumente encontrados em aeródromos

5.6.11 O uso de métodos variados de dispersão aumenta o tempo de vigilância das aves e reduz seu descanso, induzindo ao abandono da área crítica para colisão no aeródromo (veja mais a partir de 5.10.56).

5.6.12 A captura/translocação pode ser eficaz, conforme a espécie-problema que seja alvo desta ação (veja mais a partir de 5.10.104).

NOTA 1 – Esta medida é extremamente eficaz sobre animais terrestres em aeródromos com cerca operacional para fauna (item 5.10.48).

5.6.13 O abate de indivíduos deve ser realizado, sempre que autorizado, em associação à dispersão para que animais aprendam a evitar aeródromos (veja mais a partir de 5.10.110).

NOTA 1 – Diversos aeródromos têm alcançado resultados positivos com ações combinadas de dispersão e abate.

NOTA 2 – A autorização para abate em PMFA deve ser direcionada às espécies-problema no aeródromo.

NOTA 3 – Uma vez autorizado, o abate deve ser aplicado como última medida, por vezes logo após a dispersão, em indivíduos resilientes para retirar-los da área crítica, evitando colisões iminentes.

5.6.14 O objetivo primário do PGRF é limitado à área patrimonial do aeródromo, onde o OAD é o responsável pelo controle de atrativos e pela presença de fauna.

5.6.15 A diminuição da presença de fauna no aeródromo contribuirá para reduzir colisões, quase colisões e avistamentos nas seguintes fases de voo:

- Pouso: desde 200ft AGL, alinhado com a pista, até a aeronave sair da saída da pista. Inclui helicóptero nivelado próximo ao solo ou pouso corrido;
- Táxi: movimento no solo, na chegada e na saída, exceto pouso e decolagem, incluindo helicóptero taxiando com ou sem contato com o solo;
- Estacionamento: desde o acionamento do primeiro motor até o início do táxi e desde o fim do táxi até o corte do último motor; e
- Decolagem: desde a soltura de freios até a aeronave atingir 500ft AGL, decolagem direta, corrida de helicóptero e arremetidas, no ar ou no solo, dentro da faixa de altura, incluindo a desaceleração em uma abortiva de decolagem.

5.6.16 Diante da necessidade de registrar a presença no aeródromo, reduzindo obstáculo de não-percepção de colisões por tripulantes, a opção a seguir é considerada como fase de voo:

- Revisão de pista: animal vivo (quase colisão ou avistamento) ou carcaça (colisão), percebida por pessoal de solo ou tripulante, no lado-ar do aeródromo, sem a identificação do momento da colisão (pouso ou decolagem), quando este for o caso.

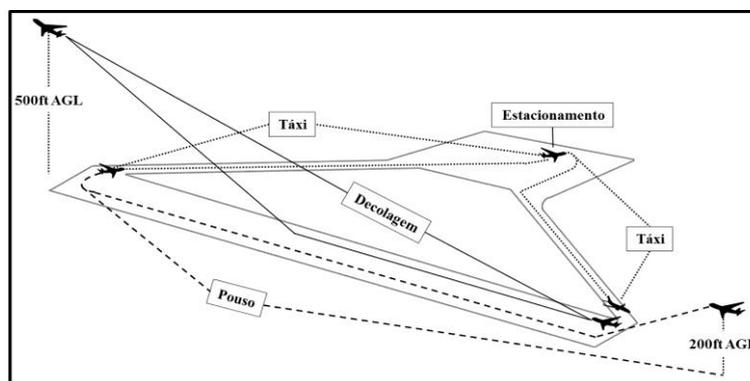


Figura 24 – Fases de voo dentro de aeródromos

NOTA – Aproximadamente 75% das colisões não são percebidas por tripulantes, sendo identificadas por marcas de impacto ou indícios orgânicos em aeronaves, *sem ter sido identificar onde ocorreram*. Tais eventos devem ser registrados na opção ‘inspeção de trânsito/intervoo’ (fase de voo).

5.7 AVALIAÇÃO DE RISCO DE FAUNA

5.7.1 A avaliação não tem objetivo de comparar locais, sendo pautada em dados pretéritos e atuais, que associados à meteorologia, horário e outras informações viabilizam ação proativa e preditiva para reduzir a presença de espécies-problema na área crítica do aeródromo.

5.7.2 A metodologia a seguir é recomendada aos aeródromos militares devido à simplicidade e reconhecimento da autoridade ambiental, contendo critérios quantitativos de *probabilidade* e *severidade* para classificar o grau de risco das espécies-problema em cada aeródromo.

Pontuação	PROBABILIDADE					SEVERIDADE						
	Frequência de colisões (1)	Classificação	Massa total - kg - (2)	Classificação	Permanência no aeródromo (3)	Classificação	Proporção de colisões com dano (4)	Classificação	Severidade Relativa (5)	Classificação	Proporção de colisões múltiplas (6)	Classificação
5	> 10		> 10		> 80 %		> 20%		> 80 %		> 20%	
4	> 3 até 10		> 7,5 até 10		> 60% a 80%		> 10% a 20%		> 60% a 80%		> 10% a 20%	
3	> 1 até 3		> 5 até 7,5		> 40% a 60%		> 6% a 9,9%		> 40% a 60%		> 6% a 9,9%	
2	> 0,3 até 1		> 2,5 até 5		> 20% a 40%		> 2% a 5,9%		> 20% a 40%		> 2% a 5,9%	
1	≤ 0,3		≤ 2,5		≤ 20%		≤ 2%		≤ 20%		≤ 2%	
* ver item 5.7.6		Probabilidade total (1+2+3)*						Severidade total (4+5+6)*				

Tabela 15 – Parâmetros de probabilidade e severidade para classificação de risco por espécie em aeródromo

NOTA – A metodologia se baseia em recomendações da OACI e foi adotada na RC466, sendo adequada a qualquer classe de aeródromo.

5.7.3 Cada espécie-problema é classificada pela soma de pontos (1 a 5) nos parâmetros de probabilidade e de severidade.

5.7.4 O parâmetro de ‘probabilidade’ é composto de:

- Frequência de colisões (1): média reportada no último período de 5 anos, com a espécie (3 quase colisões com a espécie equivalem a 1 colisão sem dano);
- Massa total (2): produto do peso máximo da espécie pela quantidade de indivíduos por quilômetro quadrado (km²), na área operacional do aeródromo; e
- Permanência no aeródromo (3): porcentagem de tempo total de censos em que a espécie é encontrada na área operacional do aeródromo (no solo ou em voo até 500ft AGL).

5.7.5 O parâmetro de ‘severidade’ é composto de:

- Proporção de colisões com dano (4): razão entre as quantidades de colisões com danos e total com determinada espécie no último período de 5 anos;
- Severidade relativa (5): porcentagem de severidade calculada em todas as colisões no país, considerando as quantidades total, com danos e com efeitos negativos no voo; e
- Proporção de colisões múltiplas (6): razão entre as quantidades de colisões múltiplas e total com espécie no último período de 5 anos.

5.7.6 Os valores totais de probabilidade (1+2+3) e de severidade (4+5+6) são classificados de acordo com a tabela abaixo.

Classificação	Pontos
Muito alta	14-15
Alta	11-13
Moderada	8-10
Baixa	5-7
Muito baixa	3-4

Tabela 16 – Probabilidade e Severidade totais de espécie-problema

5.7.7 As classes de probabilidade e severidade definem o grau de risco da espécie e as recomendações de gerenciamento de risco.

		PROBABILIDADE				
		Muito alta	Alta	Moderada	Baixa	Muito baixa
SEVERIDADE	Muito alta					
	Alta					
	Moderada					
	Baixa					
	Muito baixa					

Tabela 17 – Matriz de risco de fauna de espécie-problema em aeródromo

- Risco muito alto (vermelho): introdução imediata de ações para reduzir risco gerado pela espécie-problema;
- Risco alto (âmbar): introdução de novas medidas e revisão de ações em uso, para reduzir o risco gerado pela espécie-problema; e
- Risco moderado (amarelo): manutenção de ações em curso, para evitar o aumento do risco gerado pela espécie-problema.

5.7.8 Observações acerca dos critérios do parâmetro probabilidade:

- A média de colisões em período extenso auxilia na amortização de variações climáticas anuais atípicas, estimulando reporte perene de eventos (fonte de dados: SIGRA);
- A massa total se refere à chance de colisão, pois inclui a quantidade de animais (fonte de dados: censos locais);
- A permanência se refere à exposição da espécie aos movimentos de aeronaves (fonte de dados: censos locais);
- Aves encontradas sazonalmente em aeródromos (migratórias, por exemplo), devem ser analisadas somente dentro de seu período de ocorrência anual; e
- Censos devem obedecer aos critérios descritos no Anexo D.

5.7.9 Observações acerca dos critérios do parâmetro severidade:

- As proporções de colisões com danos e múltiplas estimulam o OAD a reportar colisões sem danos e/ou um animal, exatamente, as menos percebidas pelos tripulantes (fonte de dados: SIGRA); e
- A severidade relativa local de espécies-problema é mais precisa. Todavia, o uso alternativo da edição atual do *ranking* brasileiro de severidade de espécies de fauna é aceitável.

5.7.10 Não existe método perfeito de avaliação de risco, fragilidade amortizada com o uso de indicadores previamente descritos (item 3.3).

5.7.11 Avaliação de risco tem aplicação em médio prazo, enquanto os indicadores podem ser usados como gatilhos para emprego imediato de medidas de controle no aeródromo.

5.7.12 Particularmente, em colisões ocorridas no aeródromo (item 5.6.15), a identificação de espécies é indispensável para orientar ações mitigadoras e obter autorização do PMFA.

5.7.13 A Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) emitiu metodologia na Instrução Suplementar nº 164-001 que pode ser usada nos aeródromos militares para auxiliar na mitigação do risco de fauna local.

5.7.14 Deve haver *tolerância zero* à presença de *animais terrestres* no lado-ar do aeródromo, devido ao risco elevado que representam à aviação (alta densidade e massa corporais).

5.8 MONITORAMENTO E GESTÃO DE DADOS

5.8.1 Monitoramento, coleta, tratamento e registro de dados de fauna são componentes essenciais do PGRF, pois servem para verificar sua eficiência e identificar mudanças de comportamento nas espécies-problema que disparem melhorias no programa.

5.8.2 Informações registradas servem para determinar as características dos perigos existentes, sendo a regularidade e a padronização indispensáveis para:

- Análise de tendência do risco local,
- Avaliação de ações mitigadoras em curso,
- Introdução ou melhoria de ações mitigadoras,
- Verificação de parâmetros para avaliação de risco,
- Avaliação do PGRF, e
- Comprovação de ações de controle (PMFA e investigação de ocorrência aeronáutica).

5.8.3 O registro de danos/prejuízos de colisões no aeródromo justifica melhoria contínua do PGRF, pois de 35 a 50% destes envolvem aves usando regularmente o local.

5.8.4 Colisões no aeródromo envolvendo cruzamentos de aves podem ser reduzidos com uso de alertas de fauna, devidamente, comunicados aos tripulantes (itens 3.3.4 e 5.9.1).

NOTA – Observação e registro de cruzamentos repetitivos sobre o aeródromo podem auxiliar na identificação de atrativos na ASA.

5.8.5 Ações de monitoramento eficientes devem incluir as atividades a seguir.

Tipo	Objetivo	Procedimento recomendado (SOP)	Frequência recomendada
Inspeção de cercas (EGRF/Security)	Detectar perigos.	Inspeccionar perímetro buscando por danos em cercas (marcadores facilitarão equipes de reparo).	1 X mês
	Localizar acessos óbvios e potenciais de fauna terrestre.	Inspeccionar perímetro buscando acessos (pegadas, trilhas, etc) que indiquem ineficácia na cerca, registrar deficiências por GPS.	
Inspeção de pista (EGRF/patrolha de fauna)	Detectar/remover carcaças, ovos e ninhos e objetos estranhos. Detectar cruzamentos de aves.	Identificar atividade de fauna na área crítica 1 (trajetórias de voo, pavimentos, prédios, gramados, etc). Remoção de carcaças e, se autorizado, ovos e ninhos. Registrar resultados de dispersão de espécies-problema. Registrar presença/ausência de fauna durante inspeções.	1 X hora (ideal é antes de cada movimento ou se acionada)

Tabela 18 continua na próxima página

Continuação da Tabela 18

Tipo	Objetivo	Procedimento recomendado (SOP)	Freq. recomendada
Censo e/ou monitoramento (EGRF)	Monitorar/registrar dados de focos atrativos de fauna no aeródromo.	Realizar censos de acordo com horários, rotas, pontos de observação e janelas de observação (lado-ar), conforme descrito no Anexo D. Realizar censos de acordo com horários, vias e cercas existentes (lado-terra). Registrar dados em planilha eletrônica/papel ou gravador de voz, conforme orientações do Anexo D. Censos devem ser feitos em todos períodos do dia (manhã, meio-dia, tarde, noite), preferencialmente no mesmo dia. Registrar presença/ausência de fauna.	Ver Anexo D
	Monitorar/registrar dados de focos atrativos de fauna na ASA.	Estabelecer rotinas de acordo com espécies-problema, trajetórias de voo, distância do aeródromo, etc. Registrar dados em planilha eletrônica/papel ou gravador de voz, conforme orientações do Anexo D. Registrar presença/ausência de fauna.	Conforme grau de risco oferecido pela proximidade e quantidade de indivíduos de espécies-problema

Tabela 18 – Sumário de atividades de monitoramento de fauna (aeródromo/ASA)

5.8.6 A execução padronizada de atividades de monitoramento e gestão de dados é facilitada por SOP precisos e detalhados.

5.8.7 A EGRF deve coletar dados de censos, eventos (colisões, quase colisões e avistamentos), dispersão de fauna e controle letal (abate) conforme SOP contidos no PGRF.

5.8.8 O registro eletrônico de dados agiliza gestão e análise de informações, reduzindo erros na transcrição de planilhas em papel que aumentam a eficiência da EGRF.

5.8.9 A coleta de dados pode ser complementada por outros profissionais atuando no aeródromo, em aproveitamento de suas atividades, como *Security* (checagem de cercas) Bombeiros (verificação de pista) e Infraestrutura (drenagem, ninhos, fezes, pegadas, etc).

5.8.10 O registro de informações é facilitado com uso de softwares específicos. Alternativamente, é possível utilizar planilha com informações a seguir.

5.8.11 Caso haja ação de dispersão de fauna durante censo por ponto fixo no lado-ar, as informações coletadas até este momento são válidas, interrompendo-se a coleta, com registro de “informação inexistente”, que é diferente de quantidade igual a 0 (zero).

Tipo de atividade	Informações recomendadas	
Censos de fauna	Data	Data da atividade
	Executor	Nome do responsável pela execução da atividade
	Condições meteorológicas	Céu claro, poucas nuvens, encoberto, nevoeiro, chuva, vento (direção e velocidade), fase lunar, maré (se aplicável)
	Horário	Hora no momento da observação
	Espécies	Nome popular (sem causar dúvida da espécie observada)
	Quantidade	Número de indivíduos em cada observação
	Localização observada	Local no aeródromo (mapa de grade de fauna)
	Comportamento observado	Ação realizada (alimentação, descanso, trânsito, poleiro, nidificação, etc)
	Habitat utilizado	Tipo de área usada (grama, árvore, prédio, hangar, cerca, poça d'água, lago, canal de drenagem, etc)

Tabela 19 continua na próxima página

Continuação da Tabela 19

Tipo de atividade	Informações recomendadas	
Eventos com fauna	Reporte conforme estabelecido nas instruções de uso da FC15	
Dispersão de fauna (nociva / PMFA)	Data	Data da atividade
	Executor	Nome do responsável pela execução da atividade
	Condições meteorológicas	Céu claro, poucas nuvens, encoberto, nevoeiro, chuva, vento (direção e velocidade), fase lunar, maré (se aplicável)
	Espécies	Nome popular (sem causar dúvida da espécie-alvo)
	Quantidade	Número de indivíduos-alvo
	Localização	Local no aeródromo (mapa de grade de fauna)
	Tipo de dispersão usada	Identificação da ferramenta e técnica de dispersão utilizadas
	Distância pós-dispersão	Espaço percorrido pelos indivíduos-alvo devido à dispersão
	Horário	Hora no momento da dispersão
	Tempo usado na dispersão	Período de tempo de cada esforço dispersivo realizado
Efeito geral obtido	Direção e reação de indivíduos-alvo (resultados obtidos)	
Controle letal (PMFA)	Data	Data da atividade
	Executor	Nome do responsável pela execução da atividade
	Condições meteorológicas	Céu claro, poucas nuvens, encoberto, nevoeiro, chuva, vento (direção e velocidade), fase lunar, maré (se aplicável)
	Horário	Hora no momento do abate
	Espécies	Nome popular (sem causar dúvida da espécie-alvo)
	Quantidade	Número de indivíduos-alvo abatidos
	Localização	Local no aeródromo (mapa de grade de fauna)
	Armamento	Tipo de armamento utilizado
	Munição	Quantidade de cartuchos utilizados
	Razão	Justificativa para o abate

Tabela 19 – Informações coletadas em atividades de gerenciamento de risco de fauna

5.8.12 O tempo de registro de informações pode ser reduzido com uso de siglas, desde que haja padronização para evitar registros errados.

Tipo	Nome	Exemplos de códigos
Espécies	Fragata-comum (tesourão) Urubu-de-cabeça-preta Urubu-de-cabeça-amarela Urubu-de-cabeça-vermelha Garça-vaqueira Caracará Quero-quero	FRA (ou TES) UCP UCA UCV GARV CARA QQ
Ação dispersiva	Pirotécnico Veículo Chicote de gado Som agonístico (gaiivota) Som agonístico (quero-quero) Falcoaria	PIRO VEIC CHIC AGO (GAI) AGO (QQ) FALC
Meteorologia	Céu claro Poucas nuvens Encoberto Nevoeiro Chuva	SKC SCT OVC FOG CHU
Direção de deslocamento	Norte Sul Leste Oeste	↑ ↓ → ←

Tabela 20 – Exemplos de siglas padronizadas para facilitar coleta de dados (censo/monitoramento)

5.8.13 Em focos atrativos fora da área patrimonial, o OAD realiza monitoramento, gestão de dados e comunicação de atratividade junto às autoridades ambientais, aeronáuticas e, sempre que possível, diretamente ao responsável pelo empreendimento.

5.9 MEDIDAS MITIGADORAS COMUNS AOS STAKEHOLDERS AERONÁUTICOS

O OAD é responsável por diversas ações destinadas a mitigar presença de fauna no aeródromo, devendo atuar como coordenador do PGRF junto ao CTA e ao OPR.

Isto não exclui a responsabilidade do CTA e do OPR que também têm responsabilidades pela redução de probabilidade e severidade de colisões (item 5.2.2).

O CTA atua como interlocutor dos demais e tem atribuição de agir, se houver obstáculos na área crítica, enquanto o OPR pode flexibilizar dispersão, captura ou abate de fauna pelo OPR, diante da existência de perigos considerados inaceitáveis, com a simples parada momentânea de pousos ou decolagens.

As principais ações mitigadoras de risco de fauna em aeródromos, comuns a OAD, CTA e OPR, são: *reporte de eventos* (Capítulo 4) e a *comunicação de segurança*.

5.9.1 COMUNICAÇÃO DE SEGURANÇA

5.9.1.1 Objetiva mitigar risco pelo aumento da consciência situacional para manutenção de separação entre aviões e animais na área crítica para colisão com fauna.

5.9.1.2 É viabilizada com integração na detecção de obstáculos e emissão de mensagens claras, precisas e padronizadas para atuação imediata da EGRF, parando a operação somente quando necessário para retirada de animais e/ou carcaças da área crítica.

5.9.1.3 O monitoramento contínuo da área patrimonial do aeródromo é base para antecipar alterações na condição de risco na área crítica, viabilizando o uso dos veículos de comunicação abaixo.

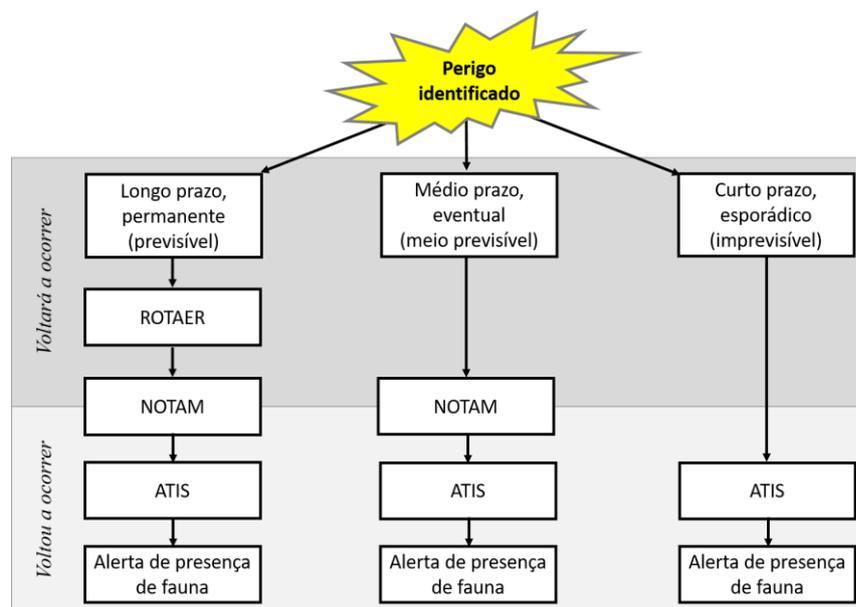


Figura 25 – Veículos de informação de obstáculos na área crítica para colisão com fauna

5.9.1.4 A Publicação Auxiliar de Rotas Aéreas (ROTAER) é o meio de comunicação de presença de fauna, dentro e fora do aeródromo, mais usado no país.

NOTA – Informações genéricas e banalizadas não contribuem na mitigação de perigos temporários e fluidos como a fauna.

5.9.1.5 A utilidade do ROTAER no processo de gerenciamento de risco de fauna é aumentada com a inserção das informações de presença de animais listadas abaixo:

- Natureza (aves ou animais terrestres) e características básicas do perigo (cor, quantidade aproximada, etc);
- Espécie-problema geradora do risco;
- Período de concentração (entre as 13 e 18Z, etc);
- Localização (à esquerda na final de 4 milhas da RWY15, etc); e
- Trajetória de voo (voo circular, direção W, etc).

5.9.1.6 O NOTAM é mais dinâmico, permitindo a inclusão de informações coletadas há poucos dias. Alguns países utilizam versão dedicada à fauna, exemplificada a seguir.

```
INCREASED BIRD HAZARD, HAWKS FM 20FT TO 100FT NORTH OF RWY 15 THR ON  
APCH PATH  
FROM 09 240349 TO 09 280700  
DAILY 2000/0700
```

Figura 26 – Exemplo de NOTAM com informação de presença de aves

NOTA – Sempre que houver aumento significativo e continuado de risco na área crítica para colisão com fauna, um NOTAM deve ser publicado, contendo, preferencialmente: cor da espécie-problema, período de maior presença, possível localização e, se aplicável, trajetórias de voo de aves.

5.9.1.7 Alguns países têm utilizado o ATIS, eficientemente, para veicular informações recentes de risco de fauna na área crítica e nas trajetórias de aproximação e decolagem.

NOTA 1 – A agilidade para veiculação deve ser aproveitada com inclusão de perigos imediatos à operação, incluindo: espécies-problema (cor), localização, trajetórias de voo e ações recomendadas para evitar colisões.

NOTA 2 – Recomenda-se inserir informações de fauna no ATIS sempre que o risco na área crítica ou nas trajetórias de aproximação e decolagem for superior a moderado.

5.9.1.8 A emissão de alerta de fauna é a maneira mais ágil de mitigar risco na área crítica para colisão com fauna, usando comunicação-rádio direta entre OAD-CTA e CTA-OPR.

NOTA 1 – Alertas de fauna devem conter: grau de risco (alto ou muito alto); tipo de perigo (espécies, cor, localização, horário, duração, altura); ação mitigadora em curso ou prestes a ocorrer (dispersão, captura, abate, etc); recomendações (circule, mantenha posição para decolagem, etc).

NOTA 2 – Ações recomendadas podem viabilizar ações dispersivas antes do próximo movimento de aeronave, dependendo do grau de risco de fauna.

5.9.1.9 O OAD gera a maioria dos alertas de fauna durante realização de atividades de monitoramento no lado-ar do aeródromo ou áreas adjacentes.

5.9.1.10 Tripulantes devem contribuir com dados de concentrações significativas que tenham percebido na área crítica para colisão com fauna (item 5.1.4).

5.9.1.11 O OAD e o CTA podem emitir mensagens-rádio imediatas, caso percebam concentrações significativas de fauna na área crítica, sendo indispensável ser claro, conciso e preciso.

5.9.1.12 Todas as formas de comunicação acima serão mais eficientes, se baseadas em efetivo monitoramento, em aeródromos e áreas adjacentes, que inclua informações úteis ao OPR.

5.10 MITIGAÇÃO PELO OPERADOR DE AERÓDROMO (OAD)

5.10.1 O OAD é responsável pela área interna do aeródromo, devendo aplicar ações de mitigação para reduzir o uso deste local pela fauna (item 5.6.7).

5.10.2 O potencial atrativo de áreas verdes decorre da visualização e proteção contra predadores, da existência e acessibilidade a alimento na vegetação ou no solo.

5.10.3 Culturas agrícolas devem ser eliminadas no aeródromo, exceto se comprovada a não-atratividade às espécies-problema, ao longo de suas fases de cultivo.

5.10.4 A alta densidade vegetal pode criar abrigos, enquanto alguns tipos de árvores podem prover alimento (néctar, frutos, sementes, etc), contribuindo para atrair fauna.

5.10.5 É obrigatória a supressão total de árvores na área crítica para colisão com fauna em aeródromos.

5.10.6 É recomendada a supressão de árvores no restante do lado-ar, mantendo no lado-terra, minimamente, 5m de espaçamento entre árvores com altura inferior a 10m.

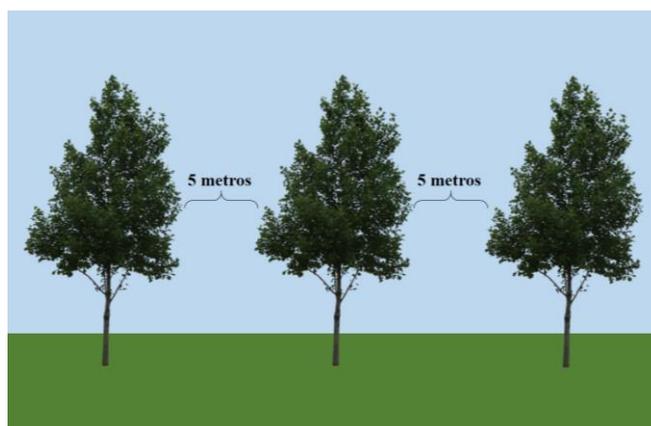


Figura 27 – Distância mínima entre árvores para evitar espécies-problema em aeródromos

5.10.7 É recomendado minimizar a existência de árvores que tenham galhos horizontais no aeródromo, reduzindo a oferta de poleiros que podem atrair espécies-problema.



Figura 28 – Uso de árvores com galhos horizontais (esquerda) e verticais (direita) como poleiros

5.10.8 Os itens a seguir são recomendações comuns à área interna de aeródromos:

- Desenvolva política de manutenção do ambiente para selecionar tipos de vegetação que não representem oportunidade de alimento ou abrigo no aeródromo;
- Providencie a supressão imediata de flora atrativa, solicitando autorização ambiental, se necessário;
- Evite, especialmente, plantas que produzam grãos e frutos (milho, sorgo, figueira, jambeiro, mangueira, etc);
- Não utilize vegetação que produza flores atrativas (eucalipto, melaleuca, grevílea, etc);
- Minimize a diversidade de espécies de gramíneas no lado-ar, preferindo tipos vegetais que tenham baixa produção de sementes, baixo requisito de podas, baixo crescimento vertical (30-35cm) e boa cobertura de solo.
- Ao plantar árvores, é recomendado observar:
 - o O uso de espécies de flora com altura máxima de 10m;
 - o A manutenção de espaçamento mínimo de 50m (ideal);
 - o No máximo, 5% da área no lado-ar pode ter árvores;
 - o A faixa de pista deve estar livre de árvores;
- O uso de *sprinklers* em dias quentes com baixa oferta de água deve ser eliminado; e
- Os frutos de palmeiras devem ser removidos, regularmente.

5.10.9 Gramíneas representam a base da cadeia alimentar, fornecendo recursos extremamente atrativos às aves, como insetos e pequenos artrópodes.

NOTA – Análise de conteúdo estomacal de aves envolvidas em colisões deve ser realizado, sempre que possível, para identificar atrativos encontrados no lado-ar.

5.10.10 É recomendado o uso de monocultura de grama na faixa de pista para restringir a diversidade de fontes de alimento e, conseqüentemente, de espécies-problema no local.

5.10.11 Gramas muito baixas (5-15cm) atraem elevada quantidade de aves, como caracará, quero-queros, garças e gaivotas, especialmente, no período até 10 dias após o corte.

5.10.12 Há fortes indícios de que a quantidade de aves varia *proporcionalmente* à variação entre a altura máxima (antes do corte) e a mínima (após o corte).

5.10.13 Gramas baixas (15-30cm) somente nas proximidades de auxílios visuais reduzem oportunidades para uso do local por aves, contribuindo para menor probabilidade e severidade de colisões com fauna.

5.10.14 Gramas médias (30-40cm) ou altas (40-50cm) dificultam o acesso de aves ao alimento no solo, especialmente, quando se tratar de variedade com folhas estreitas e rígidas.

5.10.15 Gramas extremamente altas (> 50cm) podem servir de abrigo e fonte de alimento para pequenos animais (lebres, ratos, etc) que são atrativos para aves de rapina, canídeos e outros predadores.

5.10.16 A roçagem do gramado em altura média ou mais altas dificultam a exposição de invertebrados, mas exigem equipamentos de corte com regulagem de altura.

NOTA – O uso de fertilizantes pode ser necessário para controle de altura e cobertura do solo.

5.10.17 É recomendado que o corte de grama seja realizado no horário com menor movimento de aeronaves e, se possível, com menor atividade de espécies-problema, podendo ser necessária a associação de medidas dispersivas e a remoção de aparas.

5.10.18 Áreas com grama média ou alta tendem requerer menor frequência de corte. Mas, pode ser necessário um corte curto ao ano para remoção da vegetação morta. Neste caso, escolha o período anual com menor população de espécies-problema.

5.10.19 Vários aeródromos têm baixa presença de fauna com gramas médias. A população de quero-quero, por exemplo, é reduzida em gramas maiores que 30cm pela dificuldade de perceber a aproximação de predadores e a comunicação intragrupo.

5.10.20 A utilização de bermas ou cercas vivas para quebrar a continuidade de áreas gramadas reduz o alcance visual de espécies-presa, que evitam tal tipo de ambiente.



Figura 29 – Obstáculos para redução de presença de fauna em aeródromos

5.10.21 Durante estações chuvosas e quentes, a manutenção da grama é onerosa, devido ao aumento na frequência de roçagem que atrai fortemente aves, se realizada próxima ao solo.

5.10.22 Em áreas sujeitas a alagamento, onde o acesso pode se tornar difícil, considere realizar um corte baixo, exatamente, antes da estação chuvosa.

5.10.23 O uso de herbicidas seletivos é indicado como supressor de ervas daninhas, sempre que estas ocuparem mais que 5% da área gramada.

5.10.24 O tratamento das áreas verdes na faixa de pista com inseticidas que controlem a população de invertebrados é eficiente para reduzir a presença de espécies-problema.

NOTA – Toda carcaça no aeródromo deve ser alvo de análise estomacal para identificação de atrativos.

5.10.25 Quando for necessário o plantio de grama no lado-ar, especial atenção deve ser dada à seleção de tipos e métodos antes da introdução, evitando aumento de atratividade.

5.10.26 O uso de variedades especiais de grama, infestadas com fungos endofíticos, aumenta o tempo de digestão e apresenta sabor indesejável, sendo sua adoção bastante recomendada.

5.10.27 É recomendado manter a grama em altura média (30-40cm), sem abrir mão de monitorar espécies-problema para identificar altura mais eficiente na redução da presença de aves e outros animais que possam aumentar o risco de fauna local.

5.10.28 A altura de grama não deve dificultar a visualização de equipamentos de navegação e iluminação, sendo recomendado o seguinte:

- Transmissor de rampa (ILS): 10cm em até 5m de distância na direção de emissão do equipamento. Além desta distância, 20cm de altura até o limite da área crítica do equipamento;
- Transmissor localizador (ILS): é recomendado 20cm na área crítica do equipamento;
- Indicadores visuais de rampa: se houver interferência, devido à altura do equipamento em relação ao solo, é recomendada altura de 20cm na área crítica do equipamento; e
- Iluminação de pista: se houver interferência, devido à altura do equipamento em relação ao solo, é recomendada altura de 20cm até 1m dos pilones.

5.10.29 As fontes de alimento abaixo podem atrair diferentes tipos de aves, sendo alvos indiretos para controlar presença de fauna em aeródromos.

Tipo de alimento	Espécies/Famílias/Grupos de aves
Insetos voadores	Andorinhas, bacuraus, curiangos, Tyrannidae
Insetos em árvores ou arbustos	Pica-paus, corvos, andorinhas, pequenos pássaros, Cuculidae
Insetos em gramados e margens de espelhos d'água	Caracarás, quero-queros, patos, batuíras, maçaricos, narcejas, gaivotas, seriemas, gralhas, gansos, pequenos pássaros, Rallidae
Minhocas, vermes, etc	Gaivotas, narcejas, gralhas
Vegetação aquática/insetos	Mergulhões, patos, gansos, seriemas
Pequenas frutas	Pequenos pássaros, Cuculidae
Gramados	Patos, gansos
Peixes	Garças, socós, águias, gaivotas, trinta-réis, martim-pescadores, aves marinhas
Sapos	Caracarás, garças
Ratos/camundongos	Caracarás, gaivotas, águias, gaviões, corujas
Pequenos pássaros	Águias, gaviões, falcões, corujas, Cuculidae
Sementes	Andorinhas, pombos, rolinhas, Cuculidae
Plantações (grãos)	Patos, gansos, pombos, rolinhas, gralhas, pequenas aves (pássaros), Cuculidae
Resíduos sólidos	Caracarás, gaivotas, gralhas, corvos, pequenos pássaros
Material decomposição (carniça)	Urubus, caracarás, águias, gralhas

Tabela 21 – Tipos de alimentos atrativos a aves no lado-ar de aeródromos

NOTA 1 – Animais são atraídos por alimento, portanto, descobrir e eliminar ou controlar suas fontes de comida é a chave do sucesso para reduzir presença em aeródromos.

NOTA 2 – Conteúdo estomacal de aves envolvidas em colisões deve ser analisado para identificar suas fontes alimentares no aeródromo.

5.10.30 Mantenha as luzes de sinalização de pista apagadas no período noturno, sempre que não houver movimento de aeronave.

5.10.31 O projeto de edificações em aeródromos deve minimizar o uso de superfícies horizontais. Alternativamente, recomenda-se instalar redes para impedir o acesso de aves, reduzindo custos com limpeza e corrosão de aeronaves (fezes).



Figura 30 – Aplicação de rede de exclusão em hangar de aeródromo

5.10.32 Construções no lado-ar de aeródromos podem servir de abrigo, devendo ser eliminadas quando não tiverem função essencial. São alguns exemplos:

- Pombos e andorinhas preferem tetos de prédios e hangares;
- Aves de rapina preferem pontos elevados de observação (antenas, etc);
- Urubus preferem prédios abandonados; e
- Animais terrestres buscam abrigo em áreas de vegetação fechada.

5.10.33 As recomendações a seguir são adequadas às construções em aeródromos:

- Espaços entre telhados e lajes devem ser eliminados com grades ou telas de proteção;
- Redes suspensas a 30-50cm de altura acima de telhados eliminam o uso por várias espécies de aves;
- Antenas devem receber cortinas de redes para evitar uso de poleiros;
- Espículas evitam uso de poleiros (sinalização vertical, iluminação) desde que considerado o tamanho da espécie que se pretende excluir do local;
- Tiras de metal ou abraçadeiras de plástico podem ser usadas em superfícies planas;
- Dutos de drenagem são abrigos para aves e corredores de acesso para animais terrestres, cabendo a instalação de tiras plásticas, correntes ou grades de proteção (esta última pode suscitar limpeza periódica para a eficácia do sistema de drenagem); e
- Estruturas verticais sem funcionalidade devem ser eliminadas, aquelas em uso devem receber obstáculos para evitar o uso por aves.



Figura 31 – Exemplos de obstáculos para evitar pouso e acesso de fauna em aeródromos



Figura 32 – Exemplos de obstáculos para acesso de fauna em aeródromos

5.10.34 Aeronaves abandonadas e ruínas fornecem abrigo à fauna, sendo recomendada a sua eliminação no lado-ar de aeródromos.

NOTA – Alternativamente, a instalação de obstáculos nestes locais e a retirada periódica de vegetação são necessárias.

5.10.35 A verificação de telhados e outras áreas de difícil acesso dentro de aeródromos deve ser inserida em SOP rotineiros, a fim de detectar abrigos de fauna.

5.10.36 Existem várias opções de produtos para repelir aves, sendo fundamental identificar as espécies-problema e seus atrativos no local para selecionar a melhor alternativa.

5.10.37 Repelentes químicos podem ser utilizados em áreas gramadas, poleiros, água, etc, sendo conveniente verificar a possibilidade de autorização ambiental de uso e efeitos colaterais, como envenenamento, etc.

5.10.38 A água é um atrativo essencial a todos os seres vivos, devendo ser evitado o seu acúmulo no lado-ar de aeródromos ou eliminado o acesso pela fauna, de acordo com seu tipo:

- Depressões no pavimento ou no solo: devem ser niveladas, ainda que rasas (5cm);
- Lagoas: devem ser drenadas ou recobertas com fios/redes com angulação de bordas (desejável $>60^\circ$), evitando acesso por fauna; e
- Canais de drenagem: margens suaves com vegetação devem ser convertidas em margens anguladas (desejável $>60^\circ$) de concreto, os leitos devem ser mantidos sem vegetação para escoamento eficiente, bem como podem ser criados canais transversais. Sempre que possível, canais abertos devem ser convertidos em dutos sob o solo.

5.10.39 Redes e fios para exclusão são eficientes para evitar o acesso à água, mas demandam manutenção, sendo necessário torna-los visíveis com bandeiras (10x6cm) e espaçamento entre fios de acordo com envergadura da espécie-problema.



Figura 33 – Exemplo de isolamento de espelho d'água com rede em área operacional de aeródromo

5.10.40 Cercas nas margens de espelhos d'água impedem acesso de aves não-aquáticas e animais terrestres, mas podem ser utilizados como poleiros.



Figura 34 – Exemplo de margem inacessível para espelhos d'água em aeródromos

5.10.41 Espelhos d'água protegidos por redes ou fios, que tenham margens horizontalizadas podem sofrer variações que permitam o acesso de animais à água.

5.10.42 Espelhos d'água com profundidade maior que 4m minimizam o crescimento de vegetação, podendo ainda ser camuflados para reduzir o uso pela fauna.



Figura 35 – Exemplo de espelho d'água recoberto com dispositivos flutuantes

5.10.43 Espelhos d'água são ainda mais atrativos quando oferecem alimento (peixes, crustáceos, artrópodes, etc) ou abrigo (vegetação alta).

5.10.44 Grandes variações na área de espelhos d'água podem criar ilhas que servirão como abrigo (dormitório).

5.10.45 Grandes variações na área de espelhos d'água com margem horizontalizada dificultam o uso de dispositivos flutuantes, cujo uso é recomendado para dificultar a identificação por aves.

5.10.46 O acesso de fauna a resíduos sólidos em aeródromos deve ser eliminado, sendo recomendado que:

- Lixeiras com tampas e capacidade adequada sejam instaladas em pontos chave no lado-ar;
- Área de deposição temporária interna, se existir, deve receber atenção especial quanto ao acesso pela fauna;
- A frequência de remoção de resíduos deve ser adequada à quantidade produzida; e
- Treinamento e orientação periódicos devem ser feitos em todas as organizações sediadas e eventuais, deixando clara a proibição de alimentar animais.

5.10.47 Lixeiras devem ser à prova de fauna, especialmente, cães, gatos e roedores. Eventos excepcionais que podem gerar maior quantidade de resíduos devem ser considerados no calendário de recolhimento.

5.10.48 A severidade em colisões com animais terrestres é naturalmente maior, sendo necessário adotar política de tolerância zero à presença destes no lado-ar, o que pode ser conseguido com o uso de cerca operacional para fauna.

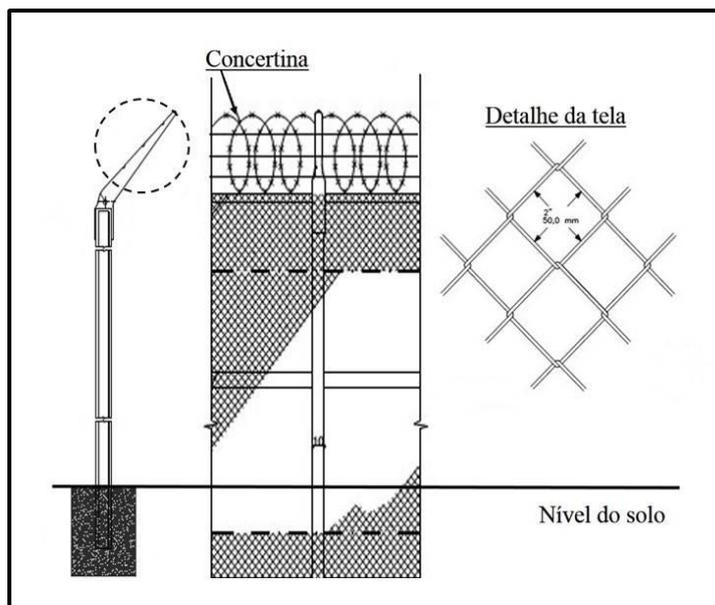


Figura 36 – Cerca operacional para fauna

5.10.49 A altura recomendada da cerca operacional para fauna é de 2,0m até o início da angulação negativa, que serve para impedir a entrada de animais vindo de fora do lado-ar.

NOTA 1 – A profundidade da saia abaixo da linha do solo deve ser de 0,5m ou maior.

NOTA 2 – Aeródromos com cerca patrimonial apropriada a impedir o acesso de fauna terrestre, que não tenham remanescentes florestais, podem dispensar o uso de cerca operacional para fauna, desde que não tenham histórico de colisões com animais terrestres.

5.10.50 O uso de cercas eletrificadas tem efetividade de longo prazo no controle do acesso, apesar da necessidade de manutenção continuada.

NOTA 1 – É recomendado o uso de corrente contínua, limitada a 10ma (miliampéres), para reduzir a severidade de descargas involuntárias em seres humanos.

NOTA 2 – A probabilidade de descargas elétricas em seres humanos deve ser reduzida com uso de sinalização explícita a cada 50m, ou em distâncias menores, se necessário.

5.10.51 Populações de animais terrestres, enclausuradas após o isolamento do lado-ar devem ser alvo de manejo direto (captura/translocação ou abate), eliminando sua possibilidade reprodutiva no local.

5.10.52 Todos os pontos de acesso alternativos devem ser eliminados, como:

- Vegetação: deve haver vão livre, em ambos os lados de cercas operacionais, entre copas de árvores de pelo menos 5m, para evitar o uso de árvores como corredor de acesso;
- Portões de acesso veicular: deve contar com obstáculos adicionais (p. ex. mata-burro) e serem mantidos fechados, sempre que não ocorrer trânsito de veículo, quando fechados, o espaçamento entre a base do portão e o solo duro (concreto ou asfalto) deve ser de no máximo 5cm em toda a extensão do mesmo; e

- Canais de drenagem, rios e lagos: quando não puderem ser completamente drenados para aplicação de barreiras, devem receber anteparos abaixo do leito do corpo d'água.

5.10.53 Quando não houver cerca operacional para fauna, as recomendações acima devem ser aplicadas à área patrimonial do aeródromo.

NOTA – A verificação de cercas patrimoniais deve ser realizada com maior frequência nas proximidades de áreas atrativas internas (bosques, rios, canais de drenagem) e o conserto de acessos deve ser expedito.

5.10.54 O processo de desocupação do aeródromo é *diretamente* proporcional à perturbação, conseqüentemente, é necessário esforço contínuo para reduzir a preferência pelo local após sua ocupação prolongada.

5.10.55 A introdução de medidas de controle de riscos residuais é inevitável para causar perturbação dinâmica à fauna, evitando sua habituação às medidas de dispersão utilizadas.

5.10.56 A aplicação de medidas ativas (dispersão e controle de população) deve contribuir para retirar obstáculos à operação, reforçando sempre que possível a criação do ambiente de medo no lado-ar do aeródromo (item 5.6.8).

5.10.57 Medidas ativas têm o objetivo de levar as aves à escolha de locais alternativos. Quatro aspectos críticos de aplicação devem ser observados:

- Não há solução simples e única para todos os problemas;
- Não há protocolo padrão entre aeródromos, devido à distribuição única de atrativos internos e externos, que pode gerar respostas diferentes;
- Cada espécie responderá de forma diferente, demandando a orientação de profissional capacitado; e
- A habituação à cada técnica deve ser retardada o máximo possível pela:
 - o Associação à modificação do ambiente (redução de água, alimento e abrigo);
 - o Uso cauteloso de técnicas dispersivas; e
 - o Associação com outras técnicas, incluindo o controle letal autorizado em PMFA, dirigido às espécies-problema locais.

5.10.58 A dispersão deve ser mais intensa no final da estação reprodutiva para desencorajar aves juvenis a permanecerem no aeródromo.

NOTA – A mesma espécie pode apresentar variações na época reprodutiva em diferentes regiões.

5.10.59 Não deixe as aves forragearem no aeródromo, pois é mais fácil dispersá-las antes de criarem confiança no local (item 5.6.6).

5.10.60 Concentre as atividades de dispersão no início da manhã, evitando que usem o aeródromo durante o dia, e antes do horário de alimentação, reduzindo tais oportunidades.

5.10.61 Identifique padrões de movimentos regulares que representam horários prioritários para dispersão, quando as aves chegam ao aeródromo, atuando de maneira proativa.

NOTA – Patrulhamento e dispersão contínuos podem ser necessários em horários com alta quantidade de movimentos de aeronaves.

5.10.62 As prioridades de dispersão por espécies-problema e por localização no lado-ar devem ser priorizadas para maximizar a eficiência no uso de recursos para mitigação do risco.

Área	Alvo de atividades dispersivas	Quando dispersar
Faixa da pista em uso	Todas as espécies	Todo tempo
Crítica para colisão com fauna	Espécies de muito alto risco	Prioridade descrita em 3.3.4
	Espécies de alto risco	
	Espécies de risco moderado	
Restante do lado-ar	Espécies de muito alto risco	Logo que possível
	Espécies de alto risco	Em quantidade média ou alta
	Espécies de risco moderado	Em quantidade alta

Tabela 22 – Recomendações genéricas para dispersão de fauna no lado-ar de aeródromos

5.10.63 Quando veículos exercerem efeito dispersivo sobre fauna no lado-ar, utilize veículo diferente para aplicação de medidas dispersivas, surpreendendo as espécies-problema locais.

5.10.64 O posicionamento para realização de dispersão deve encorajar as espécies-alvo a voarem para áreas de menor prioridade de dispersão, evitando cruzamentos de pistas, a não ser que haja fator preponderante determinando algo em contrário.

5.10.65 A mitigação baseada em separação é feita com dispersão em tempo real, via comunicação de segurança envolvendo TWR e tripulantes.

5.10.66 Os elementos essenciais à dispersão baseada em separação entre aeronaves e fauna em aeródromos são:

- EGRF treinada e equipada para dispersão de fauna;
- Habilidade em detectar de modo ágil movimentos de fauna no lado-ar do aeródromo;
- Habilidade em avaliar se movimentos de fauna têm probabilidade de gerar conflitos com tráfego aéreo;
- Habilidade em comunicar de modo ágil aos tripulantes, via TWR, sobre prováveis conflitos;
- Habilidade de CTA em avaliar rapidamente a informação recebida do OAD e atuar para evitar conflitos;
- Habilidade de tripulantes em avaliar rapidamente a informação recebida e atuar para evitar conflitos, em coordenação com CTA.

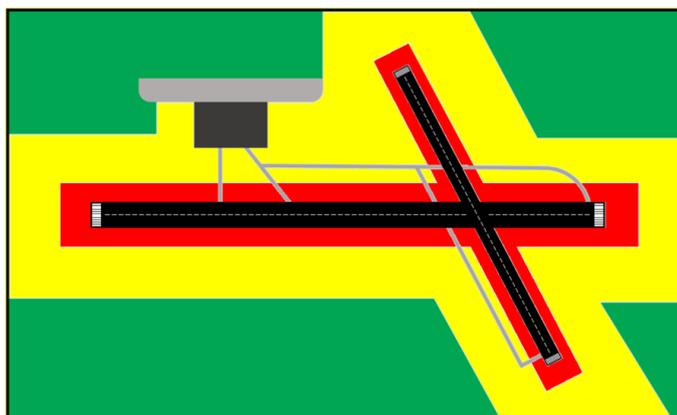


Figura 37 – Áreas de prioridade muito alta (vermelha), alta (amarela) e moderada (verde) para dispersão de fauna

NOTA 1 – A implantação eficaz dos itens acima na rotina operacional de aeródromos, reduzindo impactos no fluxo de tráfego aéreo, exige treinamento de todos os participantes (OAD, CTA e tripulantes – OPR).

NOTA 2 – A detecção de espécies-problema é realizada visualmente, mas pode incluir dispositivos de detecção, e deve considerar: horários de atividade, reportes anteriores, informações de presença, procedimentos de tráfego aéreo locais, etc.

5.10.67 A avaliação de conflitos requer conhecimento do desempenho de aeronaves em operação no local, comportamento de espécies-problema, coordenação OAD-CTA-OPR e a possibilidade de redução de fluxo significativa na fase de transição/implantação.

5.10.68 A dispersão das espécies listadas a seguir pode ser executada em aeródromos, desde que sem causar dano físico aos animais, uma vez que o Ministério do Meio Ambiente declarou formalmente tais espécies como nocivas à aviação brasileira.

Nomes populares	Nome científico
Urubu-de-cabeça-preta, -comum, -preto, corvo, apitã	<i>Coragyps atratus</i>
Quero-quero, tetéu	<i>Vanellus chilensis</i>
Caracará, carancho, caracará, gavião-de-queimada, -calçudo	<i>Caracara plancus</i>
Pombo-doméstico, -comum, -das-rochas	<i>Columba livia</i>
Garça-vaqueira, -carrapateira, -boiadeira, boieira, cunacoí, cupara	<i>Bubulcus ibis</i>
Garça-branca-grande, -branca	<i>Ardea alba</i>
Garça-branca-pequena, -pequena, garcinha-branca, garcinha	<i>Egretta thula</i>
Coruja-da-igreja, -das-torres, do-campanário, rasga-mortalha, suindara	<i>Tyto furcata</i>
Caburé, -de-cupim, -do-campo, coruja-barata, -do-campo, -cupinzeira, -mineira, corujinha-buraqueira, -do-buraco, -do-campo, guedé, urucuera, urucuréia, urucuriá, capotinha	<i>Athene cunicularia</i>
Cachorro doméstico	<i>Canis lupus familiaris</i>
Gato doméstico	<i>Felis silvestres catus</i>

Tabela 23 – Espécies nocivas à aviação segundo Ministério do Meio Ambiente e CENIPA

5.10.69 Dispersão de fauna é uma atividade planejada que tem objetivo de manter separação entre aeronaves e animais, nunca movimentos aleatórios que aumentem o risco de colisões.

5.10.70 Dispersão de fauna exige conhecimento, treinamento e dedicação, baseados no comportamento das espécies-problema e na dinâmica de movimentos de aeronaves para escolher quando e como agir.

5.10.71 A disponibilidade de equipamentos adequados e o conhecimento de suas limitações e procedimentos de segurança são mandatórios para alcançar resultados eficientes.

5.10.72 O uso de ferramenta exclusiva por longo período provavelmente causará habituação pela fauna, devido à falta de associação desta à alguma consequência negativa para o grupo.

NOTA – O abate autorizado de espécies-problema é essencial para evitar esta tendência evolutiva dos seres vivos.

5.10.73 Aves normalmente voarão na direção contrária a explosões pirotécnicas, então disparos entre as aves e a pista em uso, seguidos de disparos em ambos os lados do bando em voo, têm eficiência para afasta-los da área crítica do aeródromo.

5.10.74 O efeito de pirotécnicos pode combinar som, luz e fumaça, havendo equipamentos controlados remotamente, apesar da associação à silhueta humana ser positiva para simular ameaça à fauna.

5.10.75 Disparo em frente a um bando em aproximação no aeródromo, normalmente, fará o bando orbitar, mas as aves evitarão vento de proa significativo e podem retornar à direção de voo inicial.

NOTA 1 – Detonação muito próxima de um bando poderá fragmentá-lo, devendo ser evitada se for aumentar a probabilidade de colisão.

NOTA 2 – Pirotécnicos não devem ser usados imediatamente antes da utilização de sons agonísticos.

5.10.76 Fogos de artifício são o tipo mais comum de pirotécnico, porém produtos específicos para dispersão são mais eficientes por terem tipo, alcance e alturas de explosão distintos.

5.10.77 Pirotécnicos para uso em aeródromos devem ter alcance acima de 80m (disparo a 45°), detonação entre altura máxima e a metade desta (disparo a 45°), marcação de trajetória visível durante o dia, som agudo de alta intensidade com emissão luminosa intensa.

NOTA 1 – Uso de EPI, treinamento e recolhimento de *debris* são mandatórios em aeródromos.

NOTA 2 – Evitar o uso de pirotécnicos sob condições propícias a queimadas.

5.10.78 Pirotécnicos devem ser usados dentro de um PGRF equilibrado e dinâmico, conforme SOP treinados pela EGRF.

5.10.79 O uso de canhões de gás pode compor um conjunto de medidas dispersivas eficiente, desde que sejam utilizados, ocasionalmente, com troca de posições no aeródromo.

NOTA – Cautela é necessária com o posicionamento de canhões de gás próximo a aeronaves, combustível e fontes de calor intenso.

5.10.80 O uso de pirotécnicos e canhões, associado ao abate eventual, gera associação entre a perda de indivíduos e sons, luzes e fumaça, ampliando a eficácia destes últimos e o tempo para eliminar a quantidade de aves autorizada em PMFA.

5.10.81 Estampidos e sons agonísticos têm pouco efeito quando forem estáticos por não criarem nas aves a sensação de ‘perseguição’.

5.10.82 O uso de sons agonísticos é bastante usado na dispersão de aves em aeródromos, mas têm eficiência limitada, pois nem todas espécies-problema emitem tais sons quando em condição de estresse.

5.10.83 O uso de sons agonísticos geram diferentes comportamentos incluindo voo circular a certa distância da fonte sonora (quero-queros), investigação direta (gaivotas) e o abandono da área em sentido contrário à mesma (andorinhas).

NOTA – Normalmente, pirotécnicos e tiros reais são associados aos sons para retardar habituação rápida, especialmente, no caso de gaivotas.

5.10.84 O uso de sons agonísticos associado a pirotécnicos apresenta razoável custo-benefício, devido à mobilidade e baixo custo de ambas as técnicas.

5.10.85 O uso de sons agonísticos associados a efígies e *lures*, lançados ao ar, são alternativas de baixo custo usadas para aumentar o rol de técnicas dispersivas em aeródromos.

5.10.86 O uso de chicote de gado introduz mais uma opção de som, barata e portátil, que pode ser usada para dificultar a habituação.

5.10.87 A falcoaria é usada para controle de fauna na aviação desde os anos 70, apresentando maior eficiência sobre espécies-presa, uma vez que a habituação ao instinto é difícil.

5.10.88 A falcoaria é uma técnica de dispersão eficaz, se integrada ao rol medidas de dispersivas de fauna, devendo ter seu custo-benefício analisado cuidadosamente.

NOTA 1 – A técnica também permite captura e abate, quando autorizados.

NOTA 2 – Normalmente, o veículo que conduz as aves treinadas acaba exercendo efeito dispersivo sobre espécies-problema.

5.10.89 A ave de rapina deve estar visível para limitar o uso do aeródromo pelas espécies-problema.

NOTA – Há restrições de uso em relação à meteorologia, espécies-alvo, janela de voo de cada ave e conflitos com aeronaves.

5.10.90 O uso de falcão-robô é uma técnica mais barata com vantagens operacionais como voo noturno, meteorologia adversa e maior direcionamento na dispersão. Todavia, não há captura o que facilita a habituação das espécies-problema.

5.10.91 O uso de falcão robô é uma técnica de dispersão com eficiência relativa, se integrada ao rol medidas de dispersivas no aeródromo e ao tipo de equipamento utilizado.

NOTA – Treinamento é necessário para evitar conflitos com aeronaves no aeródromo.

5.10.92 Lasers de baixa intensidade tem se mostrado como boa opção não-letal, dentro do rol de técnicas integradas de controle de fauna em aeródromos, particularmente sob baixa luminosidade solar.

NOTA 1 – Testes indicam que o uso contínuo leva à mudança de pontos de pernoite de cormorões, garças, gaivotas, corvos, urubus e pombos-domésticos.

NOTA 2 – Procedimentos de segurança variam com a classe e a potência do laser, devendo ser observados rigorosamente pelo usuário.

5.10.93 A eficácia dos lasers varia com comprimento de onda (cor) para cada espécie.

NOTA 1 – O uso de binóculos noturnos pode ser necessário para identificação de alvos.

NOTA 2 – Treinamento é necessário para evitar conflitos laser-aeronave e danos à visão humana, menos resistente ao artefato que a das aves.

5.10.94 O uso de animais taxidermizados (efígies) tem demonstrado eficiência para evitar o uso de poleiros por urubus-de-cabeça-vermelha e urubus-de-cabeça-preta, com redução de ocupação entre 93 e 100%.

NOTA 1 – A deterrência para urubus-de-cabeça-vermelha durou 5 meses após a retirada da carcaça, pendurada de cabeça-para-baixo, no poleiro.

NOTA 2 – Indivíduos tenderão a usar poleiros alternativos, podendo ser necessário dispor de diversas carcaças.

NOTA 3 – Carcaças oriundas de colisões e abatidas devem ser utilizadas para este fim, maximizando o uso dos indivíduos vitimados em aeródromos para afastar outros indivíduos.



Figura 38 – Exemplo de uso de ave taxidermizada para dispersão em aeródromos

5.10.95 O uso de cães introduz um tipo de predador com leque de espécies-alvo superior que inclui animais terrestres até mesmo em áreas alagadas.

NOTA – A desvantagem no uso de cães reside na dispersão de aves somente no solo, podendo ser reduzida com apoio de veículo de transporte para rápida atuação em outras partes do aeródromo.

5.10.96 O cão pode ser recolhido ou, simplesmente, treinado para abandonar a pista para pousos e decolagens, viabilizando o seu uso em aeródromos movimentados.

5.10.97 A dispersão com uso de cães é baseada no contato visual entre *handler* e cão, a fim de evitar a interferência de ruído.

5.10.98 A EGRF deve dispor de veículo como equipamento essencial para agilizar a aplicação de medidas de controle, monitoramento e recolhimento de carcaças no lado-ar.



Figura 39 – Veículo de patrulha de fauna em aeródromo

NOTA – O veículo auxilia no reforço a mais simples das medidas de dispersão – a presença da silhueta humana na faixa de pista.

5.10.99 É recomendado o uso de veículo 4X4 com pneus de sulcos largos para acessar todas as áreas dentro do aeródromo, evitar atolamentos e desgastes que exponham o solo.

5.10.100 As condições de segurança mínimas para tráfego na área operacional do aeródromo devem ser observadas, bem como treinamento de pessoal para evitar conflitos com aeronaves.

5.10.101 Faróis, luzes especiais e sirenes com diversos sons auxiliam na localização de animais no período noturno e na dispersão, reduzindo a habituação.

5.10.102 A habituação às técnicas de dispersão varia *proporcionalmente* à existência de recursos essenciais à vida (Figura 21) disponíveis em aeródromos e à resiliência dos animais em, efetivamente, acessar e utilizar tais recursos.

5.10.103 Medidas de controle de população devem ser aprovadas em PMFA, podendo envolver captura, translocação e/ou abate de indivíduos de espécies-problema que se mostrem resistentes ao abandono do lado-ar de aeródromos (item 5.6.7).

5.10.104 A captura/translocação deve ser realizada sobre espécies-problema que constem em listas estaduais ou nacional de espécies ameaçadas de extinção, uma vez que não é aceitável reduzir ainda mais tais populações.

5.10.105 A captura/translocação apresenta alta eficácia no controle de animais terrestres, se houver cerca operacional para fauna ou cerca patrimonial adequada.

NOTA – A existência de remanescentes florestais aumenta a necessidade de cerca operacional que isole estas áreas verdes do lado-ar.

5.10.106 A eficácia da captura/translocação de aves é variável em relação ao comportamento de cada espécie, sendo mais eficiente quando aplicada sobre aves que tendem a apresentar menor área de vida.

NOTA 1 – A distância de soltura é preponderante à eficiência da translocação, mas outros fatores devem ser considerados, como a existência de rodovias que sirvam para orientar as aves na direção do aeródromo, etc.

NOTA 2 – Estudos indicam que a captura/translocação não reduzem a quantidade de indivíduos em ambientes que não tenham sido modificados para eliminação/exclusão de acesso a fontes de água, alimento e abrigo.

NOTA 3 – Certas espécies como o urubu-de-cabeça-preta podem aumentar sua presença atraídos por iscas orgânicas usadas em ações de captura.

5.10.107 A captura/translocação é *ineficaz* para controle de presença de urubus em aeródromos, pois sua área de vida demandaria redução de atrativos em toda ASA para ser eficiente.

5.10.108 A captura/translocação de aves de rapina tem sucesso limitado, pois estas aves têm fidelidade à área de reprodução e extenso território de caça.

5.10.109 A captura/translocação tem maior eficiência na redução de presença de espécies-problema com menor área de vida, pois sua taxa de regresso ao aeródromo será baixa.

NOTA – A retirada de aves de rapina acostumadas ao movimento de aeronaves pode abrir espaço para novos indivíduos mais propensos a se envolverem em colisões por aeronaves.

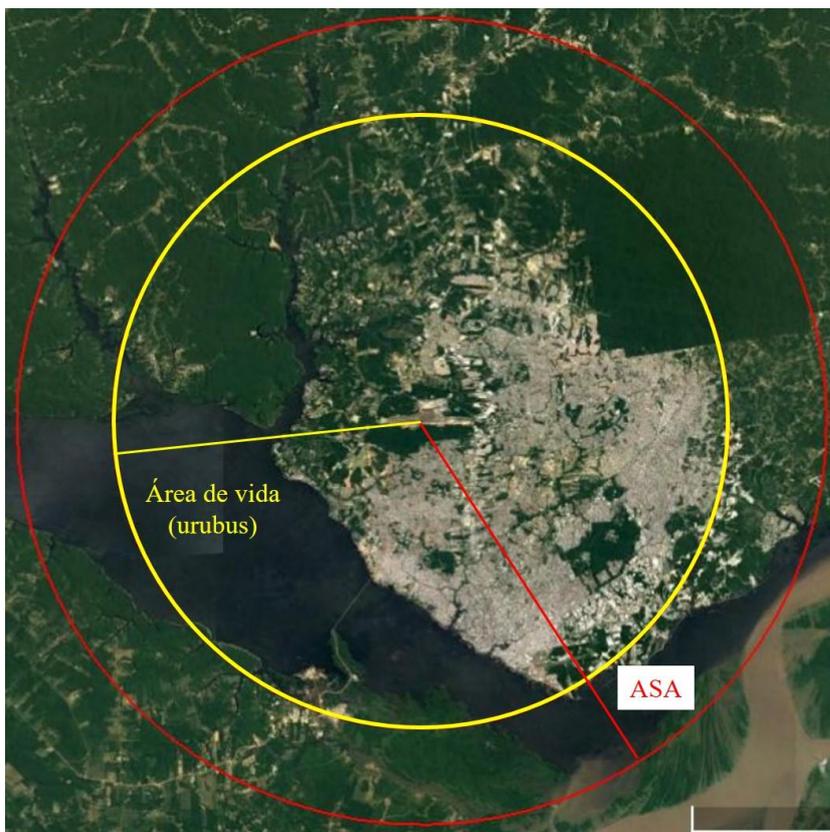


Figura 40 – Área de vida de urubus em relação à ASA de um aeroporto brasileiro

NOTA – Na foto acima, a ASA funciona como repositório de urubus para o aeródromo, oriundos de remanescentes florestais (cabeça-vermelha) ou de focos atrativos na área urbana (cabeça-preta).

5.10.110 As técnicas de abate recomendadas para o controle de presença de fauna em aeródromos são coleta/destruição de ninhos/ovos e o abate por arma (pressão/fogo).

5.10.111 Ninhos e ovos devem ser retirados de aeródromos para evitar o estabelecimento de territórios reprodutivos, particularmente, com dispersão associada sobre os indivíduos.

NOTA 1 – A presença de ovo ou filhote caracteriza um ninho, que poderá ser removido com autorização em PMFA.

NOTA 2 – A retirada de ovos poderá ensejar nova postura, sendo necessária a retirada dos respectivos ninhos.

NOTA 3 – Retire imediatamente indícios de futuros ninhos do lado-ar de aeródromos.

5.10.112 Ovos e ninhos devem ser procurados, continuamente na estação de postura, por também representarem alimento para espécies-problema.

NOTA – A cobertura de óleo, troca por ovos cozidos ou preenchidos com gesso são eficazes para reduzir quantidade de indivíduos e escolha de novas áreas de postura posteriormente.

5.10.113 O tiro de abate deve ser feito de modo seletivo, pontual e com mínimo sofrimento de indivíduo que represente risco muito alto ou alto à operação local de aeronave.

NOTA 1 – O abate não autorizado ou recreacional é *proibido* por lei.

NOTA 2 – Os objetivos do abate por arma (pressão/fogo) devem ser: retirada imediata de indivíduo, reforço de métodos não-letais e indução do abandono do aeródromo. Tais objetivos devem estar previstos em SOP.

NOTA 3 – Esta ação tem maior eficiência sobre espécies-problema com comportamento territorial, como quero-queros, ou gregário, como urubus-de-cabeça-preta, garças-vaqueiras, etc.

NOTA 4 – Nunca direcione o tiro de abate para aves em voo ou bandos de aves sem ter estabelecido um indivíduo como alvo específico.

NOTA 5 – O abate emergencial é possível de acordo com a RC466.

5.10.114 O tiro de abate deve ser, preferencialmente, direcionado a indivíduo juvenil, durante e logo após a estação reprodutiva, e ave inexperiente que chegue ao aeródromo, por sua maior probabilidade de se envolver em colisão por aeronaves.

NOTA – O abate de indivíduos que retornem ao aeródromo é autorizado, mas deve ser avaliado, pois pode abrir espaço à utilização do local por indivíduos inexperientes com movimento de aeronaves.

5.10.115 O tiro de abate deve ser usado em momentos de alto risco de colisão, desde que previsto em PMFA, quando outras técnicas de dispersão tenham se mostrado ineficazes para remover indivíduo da área crítica para colisão com fauna.

NOTA 1 – O bem-estar animal é fator crítico no tiro de abate, devendo ser direcionado à cabeça do indivíduo-alvo.

NOTA 2 – É recomendado usar arma com dispositivo de mira telescópica.

NOTA 3 – O responsável pelo tiro deve ser habilitado no uso de armamento, identificação de espécies, práticas recomendadas de bem-estar animal e movimentos em área de manobras de aeródromos.

5.10.116 O tipo de arma a ser utilizada pode seguir as condições a seguir:

- Armas de pressão: à noite em locais restritos (hangares, telhados, etc.), enquanto as aves dormem, sendo, normalmente, dirigido a espécies sinantrópicas como pombos-domésticos. O silêncio permite abater maior quantidade de indivíduos em complemento a medidas de modificação de ambiente e exclusão; e
- Armas de fogo: durante o dia em locais abertos, tendo espécies-problema como testemunhas para reforçar medidas de dispersão, concomitantemente, aplicadas.

NOTA – É recomendado uso de arma de pressão para facilitar o controle de danos colaterais. Todavia, esta opção exige uso concomitante de medida não-letal (pirotécnico, laser, chicote de gado, etc).

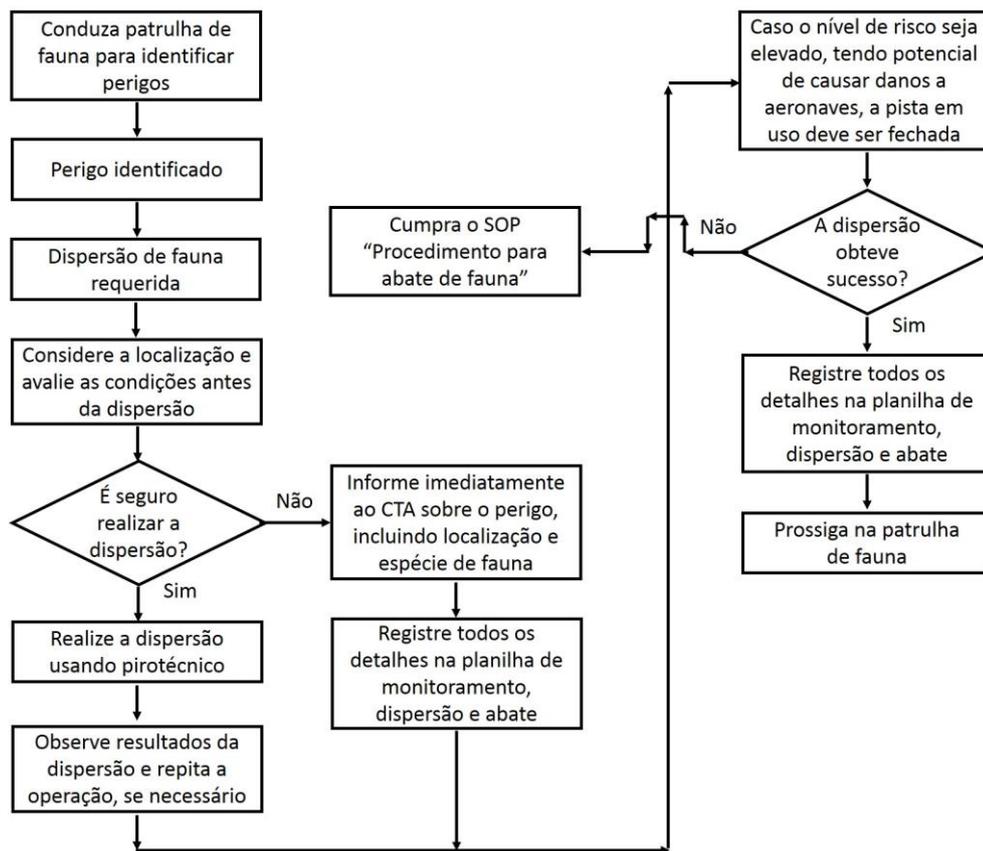


Figura 41 – SOP para aplicação de medidas de dispersão e controle de presença de espécies-problema em aeródromos

5.10.117 Os pontos e direções de tiro devem ser estabelecidos, formalmente, nunca ocorrendo disparos em direção a aeronaves, edificações, materiais combustíveis, pessoas, etc.

NOTA 1 – O uso de armamento deve ser feito sob supervisão de um segundo membro da EGRF, a facilitar: coordenação com TWR, probabilidade de detectar pessoas no local e uso concomitante de medida não-letal.

NOTA 2 – As linhas de tiro devem ser direcionadas à parte interna do aeródromo, evitando ferimentos a terceiros no entorno.

NOTA 3 – As linhas de tiro devem ser amplamente conhecidas pelo público interno para evitar acidentes.

5.10.118 É recomendada emissão de sinal sonoro audível em toda a área de tiro, conforme o alcance do armamento utilizado.

NOTA – Caso som exerça efeito dispersivo sobre espécie-problema na área crítica para colisão com fauna, é necessário reavaliar o tiro (itens 3.3 e 5.7).

5.10.119 As regras abaixo são fundamentais na aplicação de tiro de abate em aeródromos:

- Uso exclusivo por integrante da EGRF, treinado na identificação de espécies-problema e uso de armamento (com esta finalidade);
- Uso exclusivo de armamento e munição apropriados à atividade (armas de dispersão, como escopetas, *nunca* serão utilizadas);

- Uso exclusivo de armamento autorizado pela autoridade competente com habilitação formal, dentro do prazo de validade;
- Uso exclusivo após coordenação junto a outros setores (segurança orgânica, TWR, etc) formalmente identificados;
- Remoção imediata de carcaças e, se necessário, limpeza de sangue para evitar atração de aves; e
- Disposição adequada de carcaças e outros materiais de origem orgânica sem contaminação pessoal, do solo ou de espelhos d'água.

5.10.120 O transporte, armazenamento e manutenção de armamento são tão fundamentais quanto sua política de uso, SOP construídos com orientação de profissional capacitado e EPI.

NOTA – Armas carregadas *nunca* devem ser transportadas em veículos.

5.10.121 O treinamento de pessoal para uso de armamento deve atestar, formalmente, a competência destes para:

- Transporte e uso de armas (pressão/fogo) e uso obrigatório de EPI;
- Consciência situacional no uso de armamento, especialmente, quando existirem pessoas, veículos ou aeronaves na área de realização da atividade;
- Identificação de espécies-problema com suporte em guia de campo local/nacional de aves.

5.10.122 As informações a seguir devem ser registradas para justificar um programa de abate por arma em aeródromo, minimizando impactos adversos com públicos interno e externo ao aeródromo:

- Histórico de colisões e danos, associados às espécies-problema;
- Registro de variações na presença de espécies-problema na área crítica para colisão com fauna (eficiência do programa de abate);
- Registro de variações do nível de risco causado por espécies-problema, antes e depois do abate;
- Dados de monitoramento de presença no aeródromo que mostrem eficácia de opções não-letais isoladas e associadas ao abate;
- Avaliação do impacto do abate em populações de espécies-problema;
- Procedimentos (SOP) que minimizem sofrimento de espécies-problema;
- Ações recomendadas para minimizar a repetição do programa de abate (p. ex. melhor tratamento de resíduos sólidos, etc); e
- Relatório de acompanhamento anual com informações transparentes do programa (quantidade de animais abatidos, etc).

5.10.123 A seguir são listadas medidas ativas de controle de presença de fauna em aeródromos com observações de uso.

Medida/técnica/ferramenta	Conceito	Vantagens	Desvantagens	Recomendado
Ruído de motor de aeronave	Uso de som de alta intensidade para dispersar aves e outros animais	Possível dispersão	Durante a dispersão pode ocorrer colisão com fauna Habituação	Nunca
Sons em geral (exceto os próximos)	Dispositivos estáticos/semimóveis emissores de diversos sons para dispersão	Informa presença de ameaça desconhecida	Não efetivo a todas espécies Habituação, quando usados frequentemente ou em uma opção de som por muito tempo Pode despertar curiosidade em algumas espécies, atraindo-as Pode criar conflito com aeronave se automaticamente utilizados Alto custo	Não
Sons agonísticos (portáteis)	Sons produzidos por aves, previamente gravados para criar sensação de ambiente de medo, emitidos por dispositivo manual (megafone) ou instalado em carro	Informa presença de ameaça imediata	Não efetivo a todas espécies Habituação, quando usados frequentemente Pode despertar curiosidade em algumas espécies, atraindo-as Pode criar conflito com aeronave se automaticamente utilizados	Parcialmente
Sons de alta intensidade, micro-ondas e ultrassons	Dispositivos emissores de sons de alta intensidade criados para causar desconforto em aves	Desconforto pode levar aves a abandonar o local	Podem ser perigosos ao ser humano e aos animais Habituação rápida a sons que não causam consequências ruins	Não
Sons de predadores	Sons gravados de predadores para causar desconforto às aves	Informa presença de ameaça imediata (predador)	Não efetivo a todas espécies Habituação, se não houver reforço com consequências	Parcialmente
Repelentes químicos	Aplicação em locais específicos pode alterar comportamentos	Pode ser efetivo sob circunstâncias específicas	Requer reaplicação regular Alto custo	Não

Tabela 24 continua na próxima página

Continuação da Tabela 24

Medida/técnica/ferramenta	Conceito	Vantagens	Desvantagens	Recomendado
Repelentes químicos	Aplicação em locais específicos pode alterar comportamento ou ter gosto aversivo a aves	Pode ser efetivo em circunstâncias específicas	Requer reaplicação regular Alto custo	Não
Cachorro	Uso de predador treinado para perseguir e espantar fauna	Percepção de presença de predador real Habituação não acontece Efetivo para animais terrestres É criado efeito residual da presença de predador mesmo quando o cão não está no aeródromo ‘Treinabilidade’ do cão permite a aprendizagem para evitar conflitos com aeronaves Vários níveis de comandos permitem – voz, visual e colar eletrônico	Atividade trabalhosa Predador bidimensional Formação da dupla <i>handler</i> -cão dura entre 12 a 18 meses Cão sem treinamento pode criar perigos adicionais à operação de aeronaves O efeito da presença do predador é específica para cada espécie-problema	Sim
Falcoaria	Uso de predador treinado com capacidade de perseguir, espantar, capturar ou até mesmo abater aves	Percepção de presença de predador real Predador tridimensional (com capacidade de voo) Perseguição efetiva espanta aves Captura efetiva e abate ocasional reforça ambiente de medo Habituação não acontece	Efetividade quando a ave treinada está em uso (não há efeito residual) Alto custo Atividade trabalhosa Demanda por aves e falcoeiros bastante treinados Ave não voa por muito tempo, sob chuva ou vento forte Há um nível de imprevisibilidade no comportamento da ave treinada Pode criar conflito com aeronave Não é efetivo para todas as aves	Parcialmente

Tabela 24 continua na próxima página

Continuação da Tabela 24

Medida/técnica/ferramenta	Conceito	Vantagens	Desvantagens	Recomendado
Falcão robô	Uso de predador com capacidade de perseguir e espantar aves	Percepção de presença de predador real Predador tridimensional (com capacidade de voo) Perseguição efetiva espanta aves Controle total do drone (ave) Drone pode voar por muito tempo Habituação pode acontecer	Efetividade somente quando em uso Médio custo Atividade trabalhosa Podem haver restrições sob vento forte e chuva Operador mal treinado pode criar conflito com aeronave Não é efetivo para todas as aves Uso pode ser proibido pelo CTA	Parcialmente
Canhões de gás	Dispositivo alimentado por gás liquefeito de petróleo (GLP) para produção de estampido de alta intensidade	Pode ser reposicionado em diversas partes do aeródromo Causa sensação auditiva e vibratória Baixo custo	Habituação rápida, se usado continuamente Alcance restrito Demanda por várias unidades para recobrir a faixa de pista	Parcialmente
Bonecos de aves artificiais	Dispositivo estático com partes movidas pelo vento (dispersão visual)	Pode ser reposicionado em diversas partes do aeródromo Baixo custo	Habituação rápida	Não
Balões ou pipa de falcões				
Espantalhos				
Fitas reflexivas				
Lasers	Luz portátil de intensidade alta e feixe estreito, que permite precisão no uso como dispersão visual	Desconforto pode fazer as aves abandonarem a área do aeródromo Eficaz no período noturno	Habituação Ineficaz sob alta luminosidade Dano físico indeterminado às aves	Parcialmente
Luzes	Luz portátil de intensidade, cor e frequência variadas como dispersão visual	Variações podem ter eficiência e retardar habituação Eficiência aumenta quando usada de modo integrado a outras medidas dispersivas	Aves podem se mover por distâncias pequenas, ficando ainda em área crítica Ineficaz sob alta luminosidade	Sim

Tabela 24 continua na próxima página

Continuação da Tabela 24

Medida/técnica/ferramenta	Conceito	Vantagens	Desvantagens	Recomendado
Aeromodelos	Perseguição que cause desconforto às aves	Barulho e movimento podem irritar aves	Operador mal treinado pode criar conflito com aeronave Não é efetivo para todas as aves Uso pode ser proibido pelo CTA	Parcialmente
Efígies	Carcaça posicionada para demonstrar perigo e sofrimento a outras aves	Reduz a ocupação de poleiros por várias espécies	Pode criar risco atraindo aves Não é efetivo para todas as aves	Sim
Bonecos de predadores	Equipamento estático projetado para atuar como dispersivo visual	Pode ser reposicionado em diversas partes do aeródromo Baixo custo Desconforto inicial	Habituação rápida	Não
Venenos	Eutanásia de aves em determinado ambiente	Não há	Compromete bem-estar animal Induz comportamentos erráticos nas aves, que podem causar conflitos com aeronaves Ausência de seletividade	Não
Pirotécnicos	Usualmente cartuchos para dispersão visual e sensorial	Podem usar armas-padrão Uso integrado ao abate seletivo Diversos tipos (altura de explosão, quantidade de estampidos, luzes, fumaça, alcance efetivo, etc)	Alcance limitado Alto custo (alguns tipos e modelos) Habituação rápida, se usado continuamente	Sim
Áreas atrativas (lure)	Seduzir aves afastando-as de áreas críticas	Retirar aves da área crítica para colisão com fauna	Atração e cruzamentos de aves de fora do aeródromo Maior da presença de aves	Não
Fumaças	Uso de geradores de fumaça como dispersivo visual às aves	Pode ser reposicionado em diversas partes do aeródromo Baixo custo Desconforto inicial	Podem criar problemas de visibilidade no aeródromo Habituação	Não

Tabela 24 continua na próxima página

Continuação da Tabela 24

Medida/técnica/ferramenta	Conceito	Vantagens	Desvantagens	Recomendado
Chicote de gado	Dispositivo portátil usado para emitir som de estalo de alta intensidade	Leve e de fácil transporte Barato Pode ser usado junto ao abate	Habituação a sons que não geram consequências físicas	Sim
Captura/translocação	Remoção de aves que não possam ser retiradas da área crítica para colisão com fauna por outros meios, devido à irresponsividade, ameaçada de extinção, etc.	Pode ser efetiva na redução de presença de fauna no aeródromo, se modificação de ambiente, exclusão física e dispersão ativa estão em execução	Alto custo para monitoramento de local de soltura, especialmente, se envolver espécies sinantrópicas Taxa de retorno pode ser alta Ineficaz se executada sem melhoria de condições externas ao aeródromo (especialmente, se envolver urubus-de-cabeça-preta)	Parcialmente, se envolver espécie com valor em termos de conservação Não, se envolver espécies sinantrópicas
Abate	Tiro seletivo em indivíduo de espécie-problema local, sob licença emergencial ou em PMFA	Efetivo na remoção imediata de perigos Útil para reforçar medidas de controle não-letais	Falta de treinamento pode comprometer o bem-estar animal	Sim (item 5.10.110)

Tabela 24 – Medidas ativas de controle de presença de fauna utilizadas em aeródromos com respectiva recomendação de uso

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

5.10.124 O OAD deve firmar acordo operacional com o CTA para estreita coordenação na aplicação de medidas ativas, respondendo em tempo hábil à presença de fauna na área crítica do aeródromo.

5.10.125 Toda medida que crie desconforto, reduzindo a proporção descanso/vigília, pode contribuir para seleção de locais alternativos pelas espécies-problema.

5.10.126 Todo resultado alcançado com a aplicação de medida, passiva ou ativa, de controle de presença de fauna em aeródromos devem ser registrado.

NOTA – Esta ação é fundamental para comprovar a realização e a eficiência no emprego de recursos humanos e materiais para reduzir o risco de fauna à operação local.

5.10.127 É recomendado que os procedimentos previstos no PGRF sejam inseridos em manuais de operações de Seções de Controle de Operações Militares (SCOAM), Seções de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAA), no caso de organizações responsáveis por aeródromos militares; ou em MOA, no caso de aeródromos civis.

5.11 MITIGAÇÃO PELO CONTROLE DE TRÁFEGO AÉREO (CTA)

5.11.1 Aproximadamente, 80% das colisões reportadas ocorrem em aeródromos, colocando o CTA na linha de frente do gerenciamento de risco de fauna (itens 5.2.2, 5.6.3 e 5.10.66).

5.11.2 A presença de animais [terrestres] ou bandos de aves, no solo ou em voo, é caracterizado como perigo ocasional e informação essencial de condições de aeródromo.

NOTA 1 – Fauna pode se constituir em obstáculo à operação na área crítica para colisão com fauna.

NOTA 2 – Controladores devem notificar toda ocorrência envolvendo obstáculo na faixa de pista.

5.11.3 CTA pode detectar obstáculos na faixa de pista, visual ou eletronicamente, sem prejudicar sua função primária no gerenciamento de risco de fauna – contribuir no fluxo eficiente de informações.

5.11.4 CTA deve ter SOP eficientes para viabilizar imediata mitigação pela EGRF na área crítica para colisão com fauna, minimizando impacto à operação local (item 3.3.4.6).

5.11.5 As ações a seguir devem ser feitas pelo CTA sem prejuízo de suas atribuições no controle de tráfego aéreo:

- Contribuir na utilização de ATIS, NOTAM e alertas de fauna para informar tripulantes em operação no local;
- Acionar a EGRF sempre que for identificada a presença de fauna na área crítica;
- Veicular informações de presença de fauna – conhecidas – na área crítica e em rotas de aproximação e decolagem (item 5.9.1), enquanto persistir tal situação;
- Receber da EGRF a classificação de risco de fauna no aeródromo, especialmente, quando for ‘alta’ ou ‘muito alta’;
- Veicular alertas de fauna a tripulações sempre que o risco for ‘alto’ ou ‘muito alto’ (item 5.9.1.8);
- Instruir tripulantes a aguardar para decolagem ou iniciar procedimento de aproximação perdida, sem causar riscos adicionais à operação;

- Facilitar a redução do tempo de voo de aeronaves abaixo de 3.500ft AGL, com aumento na razão de subida ou atraso na descida, sem causar riscos adicionais à operação;
- Trocar pista em uso para evitar obstáculos, sem causar riscos adicionais à operação;
- Notificar colisões com fauna (ocorrências aeronáuticas); e
- Encorajar tripulantes a reportarem quase colisões e avistamentos (ocorrências anormais).

NOTA – Fontes de informação de presença de fauna na área crítica e em rotas de aproximação e decolagem são: observação visual, detecção radar, informação de tripulantes e da EGRF.

5.11.6 A posição-chave do CTA é pautada no treinamento específico que desenvolva capacidade de coordenação entre OAD e OPR para efetiva mitigação baseada em separação.

NOTA – Este treinamento deve conter: orientações para avaliar e mitigar riscos, veicular informações para EGRF e OPR, conhecimentos básicos de aves e de fatores que afetam seus movimentos e a severidade em colisões.

5.12 MITIGAÇÃO PELO OPERADOR DE AERONAVES (OPR)

5.12.1 A medida mitigadora mais eficaz é evitar movimentos em locais e horários de alta atividade de fauna, sendo sua aplicação inviável em certos casos.

NOTA – A maior flexibilidade de alteração de horários na aviação militar é contraposta por perfis de voo a baixa altura e alta velocidade.

5.12.2 Tripulantes devem informar à TWR toda ocorrência na pista envolvendo fauna.

5.12.3 Tripulantes devem receber do CTA alertas de fauna, precisos e oportunos, quando operando próximo a aeródromos controlados.

NOTA – Informações que dão precisão a estes alertas são obtidas em atividades de censo/monitoramento de fauna pelo OAD.

5.12.4 Comunicação-rádio de segurança, notificação de colisões e reporte de quase colisões e avistamentos são essenciais para desenvolver SOP eficazes, produtos aeronáuticos resistentes e reduzir focos atrativos em aeródromos e respectiva ASA.

5.12.5 Especialmente, em voos fora da ASA, tripulantes são o único *stakeholder* disponível para mitigar colisões com fauna.

NOTA – Evite espaço aéreo com alta concentração de fauna em todos os casos possíveis.

5.12.6 Tripulantes podem reduzir probabilidade e severidade de colisões com fauna por meio de planejamento apropriado e operação cautelosa de aeronaves.

NOTA – A fase de planejamento de voo sempre será susceptível à influência da cultura organizacional do OPR (unidade aérea, empresa, etc).

5.12.7 Treinamento de tripulantes deve desenvolver competências de avaliação e mitigação de risco no planejamento e na execução de voos, conforme características próprias de operação.

5.12.8 Todo tripulante deve planejar e realizar voos de acordo com princípios, técnicas e estratégias a seguir, contribuindo para reduzir probabilidade e severidade de risco de colisões no planejamento e em voo:

Fase de operação	Considerações/princípios/técnicas/estratégias
Orientações gerais	<p>Consulte informações de presença de fauna (NOTAM, SIGRA, etc), bem como qualquer outro perigo à aviação, aplicáveis ao voo a ser realizado (local de decolagem, rota, aeródromo de pouso e alternativa)</p> <p>Evite planejar voo em área <i>sabidamente</i> atrativa de aves, especialmente, abaixo de 3.500ft AGL, como: cidades (aterros, feiras-livres, etc), penhascos, rios, ilhas, margem de lagos, linha do litoral, reservas ambientais, rotas migratórias, etc</p> <p>Sempre que a operação for realizada sob condição de alta concentração de fauna, piloto deve conhecer o problema e ajustar a operação de modo a mitigar probabilidade e severidade de colisões</p> <p>Evite janelas temporais de nascer e pôr-do-sol (1h antes e depois) e, no caso de urubus e outras aves de rapina, evite horários mais térmicos (normalmente, 11-15h local)</p> <p>A área de maior probabilidade de colisão com aves (urubus, fragatas e aves de rapina) que utilizam correntes de ar ascendentes (térmicas) é do solo até o nível de condensação convectivo (NCC)</p> <p>Planejar voo para permanecer o mínimo de tempo possível abaixo de 3.500ft AGL:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Após decolagem: manter V_2+10 ou velocidade de melhor razão de subida (turboélice) ou perfil de abatimento de ruído NADPI (reação); • Descida: retardar até rampa de aproximação final, sem comprometer critérios de aproximação estabilizada e autorizado pelo CTA. <p>Abaixo de 10.000ft, reduza velocidade da aeronave e regime de motor devido à alta influência da velocidade em efeito no voo, dano, prejuízo e tempo de indisponibilidade</p> <p>Conheça critérios de resistência de colisão em sua aeronave, especialmente, no para-brisa ou motor</p> <p>A 80-90kt, aves têm maior probabilidade de desviar de aeronaves, mergulhando agressivamente, portanto, evite desviar por baixo de aves</p> <p>Diante de colisão iminente, a melhor ação evasiva será desviar por cima e pelo lado da cauda da ave, reduzindo velocidade e evitando desvio pelo local de provável fuga</p> <p>Acima de 200kt, a acuidade humana fica prejudicada para identificar objetos em aproximação, fora do centro do campo visual, o que exige vigilância de trajetória</p> <p>Conheça a distância de projeção do <i>headup display</i> (HUD) da aeronave e evite sua fixação visual, ajustando o brilho para facilitar visualização de aves</p> <p>Caso perceba ponto fixo à frente da aeronave, mova a cabeça lateralmente, se o ponto permanecer parado, inicie manobra evasiva imediatamente</p> <p>Nunca foque atenção em aves que saíam da trajetória de sua aeronave (item 5.12.19)</p> <p>Considere a possibilidade de proteção atrás do painel frontal antes de colisão iminente</p> <p>O tamanho das aves é <i>inversamente</i> proporcional à frequência de ‘batida’ de asas e o tamanho do bando é <i>diretamente</i> proporcional a danos/efeitos em caso de colisões</p> <p>Caso ocorra uma colisão:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantenha controle da aeronave, pois o som da colisão tende a ser pior que suas consequências; • Voe o avião – fale com CTA – siga o <i>checklist</i>; • Verifique danos e falhas provocadas pela colisão, antevendo possíveis efeitos-cascata, controlabilidade na velocidade de aproximação e distância de pouso; • Pouse no aeródromo mais próximo, adequado às falhas e possíveis efeitos-cascata; • Utilize o CTA para coordenar aproximação e pouso, especialmente, diante de restrições de controlabilidade, falhas mecânicas, etc; • Caso o para-brisa tenha quebrado, siga procedimentos do <i>checklist</i> e use os óculos de fumaça para proteção de olhos (vento, chuva, <i>debris</i>); • Caso tenha ocorrido penetração pelo para-brisa, reduza para menor velocidade segura e use proteção para olhos; • Aeronave deverá ser checada por pessoal qualificado, antes da próxima decolagem, para assegurar que não houve: danos ou bloqueio em entrada de ar, exaustão, dutos de refrigeração, linhas hidráulicas, trem de pouso, freios, <i>switches</i> de sistemas, superfícies de controle, motores (atenção especial, uma vez que inspeção visual pode não ser reveladora de danos sérios). <p>Notifique colisões e reporte, sempre que possível, quase colisões e avistamentos</p>

Continuação da Tabela 25

Fase de operação	Considerações/princípios/técnicas/estratégias
Pré-voos	<p>Observe possível atividade de fauna na área ao chegar na aeronave</p> <p>Durante inspeção externa (<i>walk-around</i>) esteja atento a sinais de ninhos em cavidades da aeronave e motores, marcas de fezes, etc</p> <p>Na época de acasalamento, ninhos podem ser formar em 30 minutos</p> <p>No ATIS, observar se existem informações de presença de fauna no aeródromo</p> <p>Se possível, aqueça o para-brisa, que assim resistirá melhor a possível impacto</p> <p>Durante <i>briefing</i> de decolagem, considere a possibilidade de colisão como evento iniciador de falhas, discutindo procedimentos que serão seguidos</p>
Táxi	<p>Oportunidade para verificar possíveis animais no lado-ar do aeródromo, pois na decolagem ocorrem mais de 25% das colisões reportadas</p> <p>Informe qualquer atividade de fauna à TWR e exija aplicação de dispersão/remoção</p> <p>Caso operando em aeródromo sem TWR esteja ainda mais atento, devido à ausência de EGRF e, por vezes, cerca que impeça entrada de animais terrestres de grande porte</p> <p>Especialmente, em aeródromos sem TWR, verifique a extensão da pista a partir da <i>taxiway</i>, uma vez que a partir da cabeceira pequenos desnivelamentos (<i>slopes</i>) impedirão a identificação de animais de grande porte à sua frente</p>
Decolagem e Subida	<p>Faça um último cheque antes de soltar os freios, pois animais podem estar na sua trajetória durante a fase de voo de maior risco, devido à incapacidade de efetuar desvios em condição de alto peso e baixa velocidade (severidade genérica muito alta)</p> <p>Considere a possibilidade de abortar a decolagem ou continuar voando sob restrição de potência em função de obstáculos, condições de visibilidade, etc</p> <p>Decolagem anterior pode ter assustado animal que venha a ser um obstáculo</p> <p>Caso haja atividade conhecida de aves sobre a pista, sempre priorize a dispersão pela EGRF antes de soltar os freios. Fauna é obstáculo como um carro ou outra aeronave</p> <p>Use faróis, pois mesmo sem comprovação podem ajudar animais a avistar a aeronave, tendo mais tempo para evitar colisões (alguns animais noturnos tendem a paralisar diante de luz intensa)</p> <p>Acione a ignição de motores turboélice para aumentar a proteção contra apagamentos devido à ingestão de fauna</p> <p>Evite decolagens na ala ou com pequeno intervalo de tempo, pois a aeronave-líder pode dispersar animais que colidirão com os alas</p> <p>Prefira decolagens com revisão de pista intercalada e reunião acima de 3.500ft AGL</p> <p>Caso ocorra colisão com fauna, siga os procedimentos de abortiva de decolagem de acordo com a velocidade de decisão e outras variáveis previstas em <i>checklist</i></p> <p>Estatísticas mostram que, normalmente, continuar na decolagem após colisão acima de 100kt e regressar para pouso de precaução é a melhor linha de ação</p> <p>Arremetidas no solo ou em voo são menos críticas que decolagens devido à maior velocidade inicial das aeronaves (severidade genérica muito alta)</p> <p>Caso de colisão no trem de pouso, avalie se o recolhimento é necessário à manutenção de voo seguro, pois pode ocorrer falha no abaixamento, devido a vazamento hidráulico</p> <p>Esteja preparado para ajustar com segurança sua razão de subida, logo após sair do solo para evitar colisões e outros obstáculos</p> <p>Caso saiba da existência de atividade de aves, esteja preparado para usar velocidades menores, reduzindo probabilidade e severidade de colisões</p> <p>A subida pode ser dividida em 3 níveis de severidade genérica: até 1.500ft AGL – muito alta, desta altura até 3.500ft AGL – alta, desta altura até o F100 – moderada</p> <p>Aumentando em 20% a razão de subida, a probabilidade de colisão é reduzida em 20%</p> <p>Utilize luzes de pouso até 10.000ft</p>
Navegação a baixa altura (< 1.500 ft AGL)	<p>Fase em que os limites de resistência da aeronave contra colisões podem ser ultrapassados facilmente e a alta velocidade deixa tempo exíguo para detectar, desviar e evitar colisões, que se ocorrerem gerarão altos níveis de energia de impacto (severidade genérica muito alta)</p> <p>Colisões podem gerar efeitos catastróficos, especialmente, caso atinjam para-brisa (incapacitação de tripulante), motor, rotores – principal e de cauda (helicópteros)</p>

Tabela 25 continua na próxima página

Continuação da Tabela 25

Fase de operação	Considerações/princípios/técnicas/estratégias
Cruzeiro ($\geq 1.500\text{ft AGL}$)	<p>Pode ser dividido em 3 níveis de severidade genérica: até 3.500ft AGL – alta, desta altura até o F100 – moderada e acima do F100 – baixa</p> <p>Procure informações atualizadas sobre a presença de fauna no aeródromo de destino</p> <p>Evite manter esta fase de voo no espaço aéreo entre o solo e o NCC</p> <p>Caso esta fase seja realizada abaixo de 10.000ft, esteja atento à trajetória da aeronave, evitando fixação visual de aves que não estejam mais na direção de voo</p>
Descida (até 3.500ft AGL)	<p>Atualize suas informações do grau de risco de fauna no aeródromo de pouso</p> <p>É a fase de voo com menor severidade genérica, devido à velocidade, baixo regime de motor e altura para melhor processo decisório pela tripulação em caso de colisões: até F100 – baixa e deste nível até 3.500ft AGL – moderada</p> <p>Atrase a descida sem comprometer a aproximação e o pouso, evitando voar em área com maior presença de fauna</p> <p>Reduza a velocidade e o regime de motor para diminuir severidade em caso de colisão</p> <p>Utilize luzes de pouso abaixo de 10.000ft</p>
Aproximação (3.500-201ft AGL)	<p>Incrementalmente <i>scan</i> na trajetória de voo, caso esteja chegando a aeródromo sem CTA</p> <p>Planeje chegada sem sobrevoar áreas sabidamente atrativas de fauna, em coordenação com CTA, sempre que possível</p> <p>Pode ser dividida em 2 níveis de severidade genérica: entre 3.500ft–1.500ft AGL – moderada e de 1.500ft–201ft AGL alta –, devido à velocidade, altura e baixo regime de motor</p> <p>Se houver aves na aproximação, execute procedimento segundo critérios de aproximação estabilizada em coordenação com CTA, caso haja boa probabilidade de evitar ingestão, pois impactos com alta rotação causarão mais danos internos ao motor</p> <p>Não aceite pousar em pista com obstáculos (animais ou aves, no solo em voo)</p>
Pouso ($\leq 200\text{ft AGL}$)	<p>Mais de 30% das colisões reportadas ocorrem nesta fase com severidade genérica alta, devido à possível saída de pista e/ou envolvimento de animais terrestres</p> <p>Não aceite pousar em pista com obstáculos (animais ou aves, no solo em voo)</p> <p>Inicie procedimento de aproximação perdida se observar obstáculos (animais e aves, no solo ou em voo) sobre a pista em uso</p> <p>Prefira pousar se houver probabilidade de colisão/ingestão com velocidade mais alta da aeronave ou interna do motor em uma provável arremetida</p> <p>Cancele arremetida no solo se houver colisão ou, especialmente, ingestão pelo motor</p> <p>Evite utilizar reversores após colisão e, especialmente, ingestão de fauna pelo motor, desde que isso não comprometa a distância de parada em relação ao comprimento de pista disponível</p>

Tabela 25 – Princípios, técnicas e estratégias de mitigação de risco de fauna por tripulantes

5.12.9 O voo em formação cerrada deve ser evitado sempre que possível abaixo de 3.500ft AGL, a não ser que ambiente e necessidade operacionais assim o determinem.

5.12.10 Aeronaves voando constantemente neste ambiente devem ser operadas dentro de envelopes certificados para colisões com fauna, especialmente, em relação a para-brisa e motor.

NOTA – O voo fora da condição certificada contra colisões com aves, abaixo de 3.500ft AGL, eleva tanto probabilidade quanto severidade, gerando risco extremamente elevado de incidentes graves e acidentes.

5.12.11 Aeronaves de grande porte têm maior critério de resistência, porém sua velocidade de operação e manobrabilidade contribuem para aumentar a probabilidade de colisões.

NOTA 1 – A automação pode contribuir para reduzir a vigilância da trajetória de voo por tripulantes.

NOTA 2 – A rejeição de decolagens tem se mostrado como fator de risco, aja conforme previsto em *checklist* em coordenação com sua tripulação.

NOTA 3 – Cautela é necessária ao voar acima de 250kt do solo até 10.000ft de altura, pois velocidade *versus* probabilidade e severidade variam de maneira *inversamente* proporcional.

5.12.12 Aeronaves de pequeno porte têm critérios específicos de certificação, normalmente, menos resistentes, demandando operação dentro de margem de segurança aceitável.

NOTA 1 – É indispensável conhecer os limites certificados para ave de 4lb.

NOTA 2 – Normalmente, aeródromos menores têm menos ações de mitigação de risco de colisões com fauna.

5.12.13 Aeronaves de asas rotativas (helicópteros) estão a maior parte do tempo expostas a colisões com aves, pois voam em rotas mais próximas ao solo.

NOTA 1 – A prioridade é manter a trajetória livre de obstáculos no solo, o que pode comprometer a vigilância em relação a aves.

NOTA 2 – A certificação de para-brisa não assegura a contenção em caso de colisão com urubu-de-cabeça-preta, ave bastante comum no país, podendo ocorrer incapacitação súbita total de tripulante.

NOTA 3 – Evite voar abaixo de aves, pois este tipo de aeronave está mais suscetível a colisões devido a mergulhos em procedimento de fuga.

5.12.14 Tripulantes de helicópteros devem utilizar capacetes para aumentar sua proteção contra penetração de aves pelo para-brisa.

5.12.15 A perda de eficiência de rotor de cauda é um provável efeito no voo, que pode ser diminuído com curva para o lado deste componente em caso de colisão iminente.

NOTA 1 – Os procedimentos de autorrotação devem ser treinados regularmente.

NOTA 2 – Em caso de colisão, verifique cuidadosamente rotores e transmissão antes da próxima decolagem.

NOTA 3 – Exerça cautela especial em caso de operação em helipontos próximos a atrativos de fauna, como aterros sanitários, etc.

5.12.16 Escolas de aviação desempenham papel primordial no gerenciamento de risco de fauna, devendo ser alvo prioritário de ações educativas e promocionais, que incluam:

- Notificação obrigatória de colisões e reporte recomendado de quase colisões e avistamentos;
- Consequências e procedimentos básicos para mitigar probabilidade e severidade de colisões com fauna;
- Conscientização do uso de procedimentos normais e de emergência em caso de colisões; e
- Paralisação da operação em pista com obstáculo (animal ou ave, no solo ou em voo), em quantidade ou tamanho que possa comprometer a operação segura de aeronaves.

5.12.17 O manual de procedimentos operacionais (MAPRO) ou manual geral de operações (MGO) deve conter itens relacionados ao risco de fauna, sendo recomendado, minimamente, procedimentos:

- Em caso de presença de fauna na pista (antes/após início da decolagem);
- Em caso de colisão/ingestão simples/múltipla na decolagem (abaixo e acima de 100kt/V₁);
- Para escolha de rotas e áreas potencialmente perigosas;
- Para ajuste de brilho do HUD, quando aplicável;
- Para vigilância sistemática da trajetória de voo abaixo de 3.500ft AGL;
- Para evitar a fixação visual de aves que saíram da trajetória de voo;
- Para desvio de aves, se possível, em direção contrária ao voo (pelo lado da cauda);
- Para evitar, se possível, desvio por baixo de aves;
- Para reduzir a consequência de colisões (energia de impacto); e
- Em caso de obstáculos (fauna) conhecidos sobre a pista em uso (na aproximação).

5.12.18 Vigilância da trajetória permite detecção prévia de aves, possibilitando desvio eficiente e suave, evitando lesões a passageiros/tripulantes, extrapolação de limites estruturais ou, no caso de helicópteros, contato do rotor principal com cone de cauda.

NOTA – Evite, sempre que possível, desviar de aves na direção contrária ao rotor de cauda, para minimizar a probabilidade de impacto direto com fauna.

5.12.19 Atenção especial deve ser dada para evitar a fixação visual de obstáculos fora da trajetória da aeronave, como exemplifica a seguinte sequência de imagens:

- Quadro esquerdo – desvio efetivo (tempo 21:55 em amarelo), após detecção de 1 ave, ocorrida 1 segundo antes;
- Quadro central – provável fixação visual por 3 segundos (21:58) da ave já fora da trajetória, impedindo a detecção de 8 aves, ainda fora da trajetória, mas na direção do desvio previamente realizado; e
- Quadro direito – inclinação de asas é mantida, confirmando a fixação visual da ave fora da trajetória por 5 segundos, que conduziu ao ponto de irreversibilidade da colisão múltipla.



Figura 42 – Imagens de *head-up-display* mostrando provável fixação visual sobre aves fora da trajetória de voo

5.12.20 Mecânicos de pista ou de hangar devem auxiliar na coleta de amostras de material orgânico para identificação de espécie, contribuindo para melhoria contínua do PGRF local.

NOTA – Resíduos orgânicos são transmissores de doenças, devendo ser manuseados com EPI.

5.12.21 Em relação às organizações (OPR), devem ser construídos SOP para áreas de

manutenção e apoio de rampa após colisões com fauna para:

- Realizar notificação pelos canais formalmente usados na organização;
- Realizar inspeção criteriosa para identificar possíveis danos;
- Coletar amostras de material orgânico para identificação de espécie;
- Levantar tempo de indisponibilidade e itens danificados;
- Remover resíduos atrativos de fauna do pátio de manobras;
- Realizar descarte apropriado de material atrativo;
- Garantir que recipientes de resíduos sejam mantidos fechados;
- Eliminar possíveis oportunidades de alimentação de aves (voluntária e involuntária);
- Reportar quase colisões e avistamentos de fauna imediatamente;
- Calcular logo que possível custos diretos e indiretos, disponibilizando estas informações, via setor competente, para registro no SIGRA; etc.

NOTA 1 – No COMAER, a gestão de informações relativas a indisponibilidade, custos diretos, indiretos e de mão-de-obra será feita no Sistema Integrado de Logística de Material e Serviços (SILOMS).

NOTA 2 – No COMAER, mecânicos de pista e de hangar devem ser treinados para registrar a causa “colisão com fauna”, antes do início de serviço corretivo (não-programado).

5.12.22 Diante dos principais fatores que influenciam no risco de colisões (probabilidade e severidade), o Anexo G detalha metodologia de avaliação de risco de fauna para tripulantes.

NOTA 1 – No COMAER, esta avaliação de risco de fauna deve ser realizada antes de missões, em tempo de paz, que tenham mais de 25% de seu tempo total de voo planejado abaixo de 3.500ft AGL.

NOTA 2 – Registro da avaliação de risco deverá permanecer arquivado na organização até o término da missão.

5.13 TREINAMENTO DE PESSOAL

5.13.1 Treinamento de pessoal influencia a cultura organizacional para reconhecer fauna como ameaça à aviação, criando comprometimento para mitigação diária deste risco.

5.13.2 Os componentes da EGRF devem ser capacitados a identificar e comunicar situações de perigo, realizar censos e monitoramento de espécies-problema, efetuando sua dispersão na área crítica para colisão.

NOTA – O Coordenador Local da EGRF (CL-EGRF) deverá organizar e conduzir reuniões da CGRF nos âmbitos interno e externo (item 5.15).

5.13.3 Treinamento deve desenvolver competências individuais para compreensão de componentes organizacionais (item 5.3), importância do PGRF (item 5.6), monitoramento e gestão de dados (item 5.8) no âmbito do gerenciamento de risco de fauna.

5.13.4 O Chefe da Equipe Nacional é o responsável pelo treinamento em estreito contato com CL-EGRF e apoio técnico do CENIPA.

5.13.5 Os assuntos recomendados para cursos de formação da EGRF são indicados a seguir:

Módulo 1 – Familiarização ao ambiente de aviação	
Tópicos	Objetivos de aprendizagem
Aeronaves <ul style="list-style-type: none"> • Características e sistemas básicos Aeródromos <ul style="list-style-type: none"> • Características básicas e sinalização Tráfego Aéreo <ul style="list-style-type: none"> • Características básicas e comunicação 	Identificar partes básicas de aeronaves (asa fixa/rotativa) Problemas causados por colisões em aeronaves Identificar equipamentos e posições-chave em aeródromo Problemas causados por colisões em aeródromos Conhecer equipamentos-rádio e uso de fraseologia-padrão Problemas de comunicação e segurança Valorizar a segurança no lado-ar de aeródromos
Módulo 2 – SMS e gerenciamento de risco de fauna	
Tópicos	Objetivos de aprendizagem
Componentes organizacionais essenciais Atribuições e responsabilidades Histórico e números mundiais e nacionais Definições básicas	Conhecer componentes básicos de SMS no risco de fauna Valorizar a padronização de procedimentos (SOP) Conhecer canais de comunicação para melhoria contínua Compreender defesas e estratégias de mitigação de risco Valorizar abordagem sistêmica para gerenciar riscos Identificar <i>stakeholders</i> aeronáuticos e externos Compreender dinâmica dos principais acidentes
Módulo 3 – Perspectiva internacional	
Tópicos	Objetivos de aprendizagem
OACI e principais autoridades de aviação	Valorizar práticas internacionais Conhecer conceitos básicos em outros países Conhecer recomendações a <i>stakeholders</i> aeronáuticos Compreender a importância da EGRF
Módulo 4 – Contexto brasileiro	
Tópicos	Objetivos de aprendizagem
Leis, regulamentos e resoluções	Caracterizar tipos de ocorrências aeronáuticas Caracterizar tipos de eventos com fauna na aviação Conhecer cenário legislativo-regulatório nacional Conhecer atribuições/responsabilidades no gerenciamento Valorizar a importância da EGRF Valorizar a interação com <i>stakeholders</i> externos
Módulo 5 – Gestão de dados de risco de fauna	
Tópicos	Objetivos de aprendizagem
PBGRF (PCA 3-3) MGRF (MCA 3-8) SIGRA	Conhecer procedimentos de notificação/reportes de eventos Diferir notificação, reporte, comunicação de segurança Compreender processo de gestão de dados de fauna <ul style="list-style-type: none"> • Recepção, verificação, solicitação de dados adicionais, atualização, aprovação com indicação de dados faltantes por <i>stakeholder</i> • Pesquisa e uso de dados registrados Valorizar critérios mínimos para aprovação de reportes Conhecer a validade de informações por <i>stakeholder</i>

Tabela 26 continua na próxima página

Continuação da Tabela 26

Módulo 6 – Coleta de dados de censos/monitoramento de fauna	
Tópicos	Objetivos de aprendizagem
Censos/monitoramento de fauna Padronização, tratamento e análise de dados Uso de dados registrados	Conhecer técnicas de censo de fauna (aeródromos/ASA) Compreender o uso de formulários/aplicativos de coleta Valorizar tratamento e padronização de dados registrados Compreender uso de análise de tendências Caracterizar ambiente dentro/fora de aeródromos Compreender a utilização de indicadores
Módulo 7 – Identificando espécies de fauna	
Tópicos	Objetivos de aprendizagem
Métodos de identificação de espécies Principais aspectos morfológicos de aves Conceitos básicos – taxonomia/nomenclatura Comportamentos básicos	Conhecer métodos de identificação de espécies Valorizar o uso de guia de campo local e de fotografia Relacionar espécies de fauna a ambientes Entender processo de avaliação de risco Confeccionar lista de espécies-problema local
Módulo 8 – Medidas de controle de presença de fauna em aeródromos	
Tópicos	Objetivos de aprendizagem
Medidas passivas Medidas ativas Vistoria de Segurança de Voo (VSV-RF)	Conhecer métodos para redução da capacidade suporte Identificar ocasiões para reduzir capacidade suporte Conhecer métodos para criação do ambiente de medo Identificar ocasiões para aplicar medidas ativas Compreender restrições na aplicação de medidas Conhecer métodos para controle de população Identificar ocasiões para capturar, relocar e abater fauna Compreender restrições de captura, relocação e abate Valorizar registro de resultados – medidas ativas/passivas Compreender processo de comunicação de segurança Desenvolver proficiência na emissão de alertas de fauna Uso seguro de equipamentos de dispersão de fauna Compreender modos interação– <i>stakeholders</i> aeronáuticos
Módulo 9 – Ações na Área de Segurança Aeroportuária	
Tópicos	Objetivos de aprendizagem
Focos atrativos na ASA Envolvimento de <i>stakeholders</i> externos	Identificar a influência de focos atrativos na ASA Distinguir focos potenciais e atrativos na ASA Valorizar rotina de monitoramento de focos atrativos Conhecer técnicas de censo (média de indivíduos) Compreender modos interação– <i>stakeholders</i> externos
Módulo 10 – Ações da Comissão de Gerenciamento de Risco de Fauna do aeródromo	
Tópicos	Objetivos de aprendizagem
CGRF interna (<i>stakeholders</i> aeronáuticos) CGRF externa (<i>stakeholders</i> externos)	Valorizar procedimentos de condução CGRF interna Valorizar procedimentos de condução CGRF externa Identificar meios de uso–dados de censos/monitoramento Identificar importância de apoio interinstitucional (redução de atrativos) Valorizar interação com Ministério Público Federal (redução de atrativos)

Tabela 26 – Currículo mínimo recomendado para curso de formação de componentes da EGRF

5.13.6 O responsável técnico desenvolverá todo o material didático, treinará e, periodicamente, supervisionará as atividades técnicas a cargo da EGRF.

5.13.7 Curso básico da EGRF é fundamental a todos os candidatos e terá duração de 5 dias consecutivos, com material didático digital, composto de apostilas e apresentações.

NOTA 1 – A assiduidade mínima no treinamento teórico será de 95% e, na parte prática, será de 80%.

NOTA 2 – Aprovação em avaliação teórica sem consulta a material didático dar-se-á com grau igual ou superior a 70%.

NOTA 3 – Treinamento teórico terá duração de 3 dias e validade de 3 anos, desde que o profissional capacitado permaneça em atividade na EGRF.

NOTA 4 – Curso de reciclagem terá duração de 1 dia, com avaliação teórica e validade iguais ao curso básico.

NOTA 5 – A emissão de certificado é obrigatória em ambos os cursos.

5.13.8 A rotatividade de pessoal na EGRF é fator crítico para o sucesso da coleta de dados, aplicação de medidas mitigadoras e continuidade de autorização ambiental (PMFA).

5.13.9 O curso de formação será realizado no aeródromo com apoio de local físico para aulas.

5.13.10 A eficiência da EGRF será diretamente proporcional à motivação de seus componentes na realização de ações descritas em SOP sob orientação de responsável técnico.

5.14 PLANO DE MANEJO DE FAUNA NO AERÓDROMO (PMFA)

5.14.1 Devido ao grau de habituação de espécies-problema na área do aeródromo é provável que sejam necessárias ações de dispersão sobre espécies não listadas como nocivas, captura, translocação e abate de fauna, o que demanda aprovação de PMFA.

NOTA 1 – O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) é a autoridade ambiental competente para aprovar PMFA em aeródromos sob administração militar.

NOTA 2 – A autoridade ambiental competente para aprovar PMFA em aeródromos sob administração não-militar é a autoridade responsável pelo licenciamento do aeródromo.

5.14.2 Critérios de confecção e aprovação de PMFA são descritos na RC466, que utiliza como referência básica o SIGRA, gerido pelo CENIPA.

5.14.3 A RC466 prevê a condição de ‘emergência de risco operacional’, que uma vez caracterizada pelo OAD no aeródromo o obrigará a:

- Submeter pedido de autorização emergencial para o manejo de(s) espécie(s)-problema à autoridade ambiental competente; e
- Conduzir investigação das causas-raiz que contribuem para a presença de(s) espécie(s)-problema à operação local.

5.15 COMISSÃO DE GERENCIAMENTO DE RISCO DE FAUNA (CGRF)

5.15.1 A CGRF é peça-chave para interagir com outras organizações na redução de atrativos dentro e fora de aeródromos.

NOTA – Parte das aves envolvidas em colisões em aeródromos está em deslocamento, entre atrativos que podem estar fora destes locais.

NOTA 2 – A CGRF deve ter âmbitos distintos: aeronáutico ou interno e externo.

5.15.2 As reuniões da CGRF devem ser pautadas na eficiente comunicação com organizações responsáveis por áreas que sejam atrativas às espécies-problema para operação local, identificadas pelo OAD.

NOTA 1 – O principal objetivo da CGRF é reduzir atrativos, colaborando com esforços para mitigar risco de fauna, seja corrigindo deficiências intramuros ou influenciando positivamente no uso do solo na ASA.

NOTA 2 – As reuniões devem ser conduzidas em separado, com agendas definidas com antecedência e representantes no nível apropriado de decisão nas organizações, áreas, etc.

NOTA 3 – Em âmbito interno, sugere-se: organizações internas ao aeródromo, responsáveis por alimentos, resíduos sólidos e atividades relacionadas a estes que atraíam fauna.

NOTA 4 – Em âmbito externo, sugere-se: proprietários de terras vizinhas, poder público municipal, autoridade ambiental e sanitária de municípios contidos na ASA do aeródromo, que tenham focos atrativos de espécies-problema identificados e notificados.

NOTA 5 – A identificação de espécies-problema à operação local é fundamental à eficiência dos trabalhos da CGRF.

5.15.3 As reuniões internas e externas devem ser conduzidas pelo OAD para expor deficiências identificadas e buscar soluções junto às demais organizações.

5.15.4 As reuniões da CGRF devem ter atas de presença, focos atrativos identificados, ações discutidas e prazos estabelecidos para mitigação dos problemas.

NOTA – É recomendado que o OAD mantenha registro destas atas por 5 anos minimamente.

5.15.5 É recomendado que CGRF conheça processos de licenciamento ambiental prévio de empreendimentos, potencialmente, atrativos de fauna na ASA de seu aeródromo.

NOTA – OAD deve atuar *imediatamente* para que a autoridade ambiental, responsável pelo licenciamento do empreendimento, demande o parecer aeronáutico do COMAER, antes da emissão de licença prévia.

5.15.6 É recomendado que CGRF conheça processos de licenciamento ambiental de operação de empreendimentos que já contribuam para atração de espécies-problema na ASA de seu aeródromo.

NOTA – OAD deve atuar *imediatamente* para que a autoridade ambiental, responsável pelo licenciamento do empreendimento, demande o parecer aeronáutico do COMAER, antes da emissão de licença de operação.

5.15.7 O parecer aeronáutico emitido pelo COMAER *sempre* será necessário para emissão de licenças prévia, de instalação ou de operação em empreendimentos que manipulem material atrativo de fauna dentro da ASA de qualquer aeródromo brasileiro.

6 FOCOS ATRATIVOS NA ÁREA DE SEGURANÇA AEROPORTUÁRIA

A parcela da ASA externa aos aeródromos corresponde, em média, a 99% de sua área total, configurando-se como indispensável ao processo de gerenciamento de risco de fauna.

A influência do meio ambiente sobre comportamentos de aves que oferecem risco à aviação torna fundamental considerar leis e normas brasileiras aplicáveis ao problema.

Lei / norma	Descrição
CF88	Constituição Federal de 1988
Lei nº 7.565/1986	Código Brasileiro de Aeronáutica
Lei nº 9.605/1998	Sanções às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente
Lei nº 10.257/2001	Estabelece diretrizes gerais da política urbana
Lei nº 12.305/2010	Política Nacional de Resíduos Sólidos
Lei nº 12.725/2012	Controle de fauna nas imediações de aeródromos
Res. CONAMA 237/1997	Licenciamento ambiental – normas e procedimentos
Res. CONAMA 404/2008	Critérios de licenciamento ambiental de aterros de pequeno porte
Res. CONAMA 466/2015	Diretrizes e procedimentos de elaboração e aprovação do PMFA
Portaria nº 957/2015	Restrições a objetos projetados no espaço aéreo que afetem adversamente segurança ou regularidade de operações aéreas
PCA 3-3	Plano Básico de Gerenciamento de Risco de Fauna (PBGRF)
ICA 100-37	Serviços de Tráfego Aéreo
NBR 8419:1992	Critérios de localização, projeto, implantação, operação e encerramento de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos (RSU) e resíduos não-perigosos
NBR 13896:1997	
NBR 15849:2010	

Tabela 27 – Leis e normas aplicáveis ao gerenciamento de risco de fauna no Brasil

Trajetórias de aproximação e subida são localizadas fora de aeródromos, onde o uso do solo é atribuído pela Constituição Federal de 1988 (CF88) ao poder público municipal, que se configura como *stakeholder* essencial no controle de aves nas imediações de aeródromos.

Dificuldades para influenciar, positivamente, na redução de focos atrativos de espécies-problema na ASA não devem eliminar a atuação do OAD, representante local do setor aéreo.

NOTA 1 – O OAD deve atuar *restritamente* em monitoramento e comunicação oficial de problemas identificados junto às autoridades competentes, ambiental e aeronáutica.

NOTA 2 – A ação do OAD não é fiscalizatória, mas tão somente de coleta e registro de informações de presença de fauna, sem criar conflito com organismo que disponha de poder de polícia para encerrar empreendimento.

NOTA 3 – Informações coletadas pelo OAD são essenciais para emissão de pareceres aeronáuticos pelo COMAER.

NOTA 4 – Recomenda-se a consulta ao PBGRF para maiores esclarecimentos sobre o assunto parecer aeronáutico.

Aves que estejam de passagem entre diferentes pontos atrativos fora do aeródromo podem se envolver em colisões, majoritariamente, na aproximação e na subida, exigindo monitoramento de focos atrativos de espécies-problema na ASA pelo OAD.

Ações de *monitoramento* pelo OAD objetivam a promoção da ação dos responsáveis pelo uso do solo na redução de atrativos na ASA, incluindo:

- Monitoramento de focos atrativos: médias de indivíduos – pareceres aeronáuticos e registros de continuidade das deficiências identificadas (SERIPA);
- Interação (CGRF externa):
 - o Interlocação oficial junto ao poder público municipal e autoridades ambientais, a fim de reduzir deficiências identificadas na ASA; e
 - o Exercer influência no planejamento urbano, junto ao poder público municipal, em atividades ou empreendimentos cuja instalação contribua para aumentar risco de fauna no local.

Aterros sanitários são o tipo de foco atrativo mais significativo para atração de espécies-problema em nível nacional, devendo estar além de 10km de aeródromos. Estes empreendimentos são essenciais à sociedade, como também são os aeródromos.

As características listadas a seguir em aterros sanitários reduzem seu potencial atrativos, devendo ser observadas nas atividades de monitoramento conduzidas pelo OAD:

- Frente de trabalho única e reduzida à menor dimensão possível, necessária para descarga, compactação e cobertura de resíduos;
- Compactação e recobrimento de resíduos sólidos em intervalos, minimamente, correspondentes à jornada de trabalho diária;
- Deposição de resíduos à noite, com recobrimento antes do amanhecer;
- Utilização de barreiras móveis sobre a frente de deposição;
- Isolamento de estações de armazenamento e tratamento de líquidos percolados;
- Evitação de recebimento de lodo fresco de Estação de Tratamento de Esgoto; e
- Isolamento de áreas de transbordo de resíduos sólidos, em prédios com pressão negativa do ar.

NOTA – Locais de recepção de resíduos que não executem cobertura diária de resíduos estão em desacordo com as normas legais, ambientais e técnicas, devendo ser notificados por se constituírem em vazadouros de lixo (crime ambiental), ainda que sejam operados pelo poder público municipal.

A ação civil pública, regulada pela Lei 7.347, de 24 de julho de 1985, trata de mecanismo legal que pode ser utilizado de forma complementar para redução da atratividade de empreendimentos na ASA.

A seleção de novo sítio de aeródromo militar do COMAER deve considerar os critérios previstos no PBGRF, enquanto novos aeródromos civis devem ser alvo de parecer aeronáutico no decurso do procedimento de licenciamento prévio.

7 DISPOSIÇÕES FINAIS

7.1.1 Na maioria dos casos será impraticável e, até mesmo, desnecessário remover todas as espécies de um aeródromo, sendo mais eficiente identificar precisamente as espécies-problema no aeródromo, concentrando esforços e recursos na redução de risco com o melhor custo-benefício possível.

7.1.2 A redução dos três recursos atrativos de fauna no aeródromo demandará menor necessidade de medidas ativas, pois menor será a motivação da fauna para retornar a áreas com pequena oferta de água, alimento e abrigo (baixa capacidade-suporte).

7.1.3 A aplicação das orientações contidas neste Manual visa facilitar a implantação de medidas eficientes para redução paulatina e contínua de risco de fauna em aeródromos, sem ter a pretensão de exaurir este assunto.

7.1.4 O conhecimento em Ecologia é parte importante do processo de equilíbrio entre investimentos e redução de risco de colisões em aeródromos.

7.1.5 Informações complementares sobre o assunto podem ser obtidas no PBGRF, Manual de Investigação do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (MCA 3-6) e RC466, além dos diversos manuais internacionais sobre o assunto.

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, T. L. S. et al. Avaliação de Diferentes Alturas de Grama para Controle de Aves em um Aeroporto Brasileiro. **Revista Conexão SIPAER**, v. 8, n. 1, pp. 80-91, 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Regulamento Brasileiro de Aviação Civil n. 154**: Projeto de aeródromos. emd 01. Brasília, 2012.

_____. **Regulamento Brasileiro de Aviação Civil n. 164**: Gerenciamento do risco da fauna nos aeródromos públicos. emd 00. Brasília, 2014.

_____. **ANACpédia**. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www2.anac.gov.br/anacpedia/por_por/porii.htm>. Acesso em: 06 ago. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Diretrizes para implantação de um sistema de gestão integrado em organizações do setor aeroespacial. NBR 16189:2013. Rio de Janeiro, 2013.

AUSTRALIAN AIRPORTS ASSOCIATION. **Managing Bird Strike Risk**: species information sheets. Airport Practice Note 6. Avisure. West Burleigh, QLD: 2015.

_____. **Wildlife Hazard Management at Airports**. Airport Practice Note 9. Avisure. West Burleigh, QLD: 2016.

AVERY, M. L. et al. Dispersing Vultures Roosts on Communication Towers. **Journal Raptor Res.**, v. 36, n. 1, pp. 45-50, 2002.

BELANT, J. L.; MARTIN, J. A. **Bird Harassment, Repellent, and Deterrent Techniques for Use on and Near Airports**: a synthesis of airport practice (ACRP Synthesis 23). Transport Research Board. Washington, DC: 2011.

BELANT, J. L.; AYERS, C. R. **Habitat Management to Deter Wildlife at Airports**: a synthesis of airport practice (ACRP Synthesis 52). Transport Research Board. Washington, 2014.

BIBBY, C.; JONES, M.; MARSDEN, S. **Expedition Field Techniques: bird surveys**. Cambridge: BirdLife International, 2000.

BLACKWELL, B. F.; SCHMIDT, P. M.; MARTIN, J. A. Avian Survey Methods for Use at Airports. In. DEVAULT, T. L.; BLACKWELL, B. F.; BELANT, J. L. (Eds.) **Wildlife in Airport Environments**. p. 153-165. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2013.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília: Senado Federal.

_____. Lei nº 12.725, de 16 de outubro de 2012. Dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 17 out. Brasília, DF. 2012.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA n. 466**, de 05 de fevereiro de 2015, que estabelece diretrizes e procedimentos para elaboração e autorização do Plano de Manejo de Fauna em Aeródromos e dá outras providências. Brasília, DF, 2015.

_____. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Serviços de Tráfego Aéreo: ICA 100-37 Serviços de Tráfego Aéreo. Brasília, DF, 2016.

_____. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Plano Básico de Gerenciamento de Risco de Fauna: PCA 3-3. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Poder Executivo. Brasília, DF, 27 setembro 2017. Seção 1, p. 13. 2017.

- CAMARGO, A. **Significado de Stakeholder e Engajamento em Português**. Gestão de Projetos & Negócios. 2015. Disponível em: <<https://alvarocamargo.wordpress.com/2015/01/09/stakeholder/>>. Acesso em 22 de abril de 2016.
- DAVIS, R. A.; KELLY, T. F.; SOWDEN, R. J.; LANG, A. L. **Bird use, bird hazard risk assessment, and design of appropriate bird hazard zoning criteria for lands surrounding the Pickering Airport site**. LGL Limited Environmental Research Associates (LGL Report No. TA2640-2). Ontario, 2002.
- DEVAULT, T. L.; BELANT, J. L.; SEAMANS, T. W. Interspecific variation in wildlife hazards to aircraft: implications for airport wildlife management. **Wildlife Society Bulletin**, v. 35, n. 4, p. 394-402, 2011.
- DOLBEER, R. A.; WRIGHT, S. E.; CLEARY, E. C. Ranking the hazard level of wildlife species to aviation. **Wildlife Society Bulletin**, v. 28, n. 2, p. 372-378, 2000.
- FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION. **AC No: 150/5200-32B**: Reporting wildlife aircraft strikes. Washington, DC, 2013.
- INTERNATIONAL BIRDSTRIKE COMMITTEE. **Recommended Practices no.1: standards for aerodromes bird/wildlife control**. 2006. Disponível em: <<http://worldbirdstrike.com/index.php/resources/publications/ibsc-best-practices-manual>>. Acesso em: 01 mar. 2009.
- INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. **Manual on the ICAO Bird Strike Information System (IBIS) (DOC 9332-AN/909)**. 3 ed. Montreal: ICAO, 1989.
- _____. **Procedures for Air Navigation Services: air traffic management (DOC 4444-ATM/501)**. 15 ed. Montreal: ICAO, 2007.
- _____. **Safety Management Manual (DOC 9859-AN/474)**. 2 ed. Montreal: ICAO, 2009.
- _____. **Airport Services Manual: wildlife control and reduction (DOC 9137-AN/898 Part3)**. 4 ed. Montreal: ICAO, 2012.
- _____. **Aerodromes (Annex 14)**. Vol. I, 6 ed. Montreal: ICAO, 2013.
- _____. **Safety Management (Annex 19)**. 1 ed. Montreal: ICAO, 2013.
- LAUNDRÉ, J. W. et al. The Landscape of Fear: ecological implications of being afraid. **The Open Ecology Journal**, v. 3, pp. 1-7, 2010.
- LIMA, S. L. et al. Animal reactions to oncoming vehicles: a conceptual review. **Biol. Rev.** (90), pp. 60-76, 2015.
- LINNELL, M. A.; CONOVER, M. R.; OHASHI, T. J. Biases in bird strike statistics based on pilot reports. **Journal of Wildlife Management**, v. 63, n. 3, pp. 997-1003, 1999.
- MENDONÇA, F. A. C. **SMS for bird hazard: assessing airlines' pilots' perceptions**. Warrensburg, 2008. (Mestrado) – Universidade Central do Missouri.
- NICHOLSON, R.; REED, W. S. Strategies for prevention of bird-strike events. **Boeing Aero magazine**. n. 43, 2011. Disponível em: <www.boeing.com/commercial/aeromagazine/articles/2011_q3/4/>. Acesso em: 12 fev. 2014.
- NOVAES, W. G.; CINTRA, R. Anthropogenic features influencing occurrence of Black Vultures (*Coragyps atratus*) and Turkey Vultures (*Cathartes aura*) in an urban area in central Amazonian Brazil. **The Condor**, v.117, pp. 650-659, 2015.
- OLIVEIRA, H. R. B. Risco Aviário e Resíduo Sólido Urbano: a responsabilidade do poder público municipal e as perspectivas futuras. **Revista Conexão SIPAER**, v. 3, n. 2, 2012.

_____. **Risco de fauna: aplicando o SMS para o gerenciamento integrado no Brasil.** 2014. 165f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Aeronáutica e Mecânica) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos.

OLIVEIRA, A. C. et al. **Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil.** Cabedelo, PB: CEMAVE/ICMBio, 2014.

PATON, D. C. **Bird risk assessment model for airports and aerodromes.** Australia: The University of Adelaide, 2010.

PATRICK, K.; SHAW, P. Bird strike hazard management programs at airports – what works? In: SIMPÓSIO DE SEGURANÇA DE VOO DO INSTITUTO DE ENSAIOS EM VOO, 5., 2012, São José dos Campos. **Proceedings...** São José dos Campos, 2012.

RALPH, C. J.; DROEGE, S.; SAUER, J. R. **Managing and Monitoring Birds Using Point Counts: standards and applications.** Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149. Albany, CA: US Department of Agriculture 187p. 1995.

CIVIL AVIATION AUTHORITY. **CAA Paper 2006/05: The Completeness and Accuracy of Birdstrike Reporting in the UK.** West Sussex, 2006.

_____. **CAP 772: Wildlife Hazard Management at Aerodromes.** West Sussex, 2014.

TRANSPORT CANADA. **Sharing the Skies (TP13549E).** 2 ed. Montreal: Transport Canada. 2004

UNITED STATES AIR FORCE. **Air Force Pamphlet 91-212: Bird/wildlife aircraft strike hazard (BASH) management techniques.** Washington, DC: 2004.

UNITED STATES GENERAL ACCOUNTING OFFICE. **Reducing risks to military aircraft from bird collisions: test and evaluation.** GAO/NSIAD-89-127. Washington, DC: 1989.

WELLER, J.; CARTER, N. B; DE HOON, A. A Strike by any other name. In: CAR/SAM Regional Bird/Wildlife Hazard Prevention Committee Meeting and Conference, 12., 2014, Mexico City. **Proceedings...** Mexico City, 2014. Disponível em: <http://www.icao.int/SAM/Documents/2014-CARSAMPAF12/D1P10_CARSAMPAF12-PPT-1-10.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2015.

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

ANEXO A – FICHA CENIPA 15 – REPORTE DE EVENTOS COM FAUNA

A FC15 tem importância incontestável no gerenciamento de risco de fauna, por representar a etapa inicial do processo de identificação de perigos que permite o estabelecimento do processo de gerenciamento de risco.

As informações apresentadas a seguir são complementares ao Capítulo 4, tendo sido divididas em três partes para melhor compreensão de suas especificidades.

Figura A1 – Ficha Cenipa 15 – parte superior

A FC15 está disponível nas línguas portuguesa e inglesa que podem ser selecionadas nas respectivas bandeiras no topo do formulário, cuja utilização deve ser focada na redução de probabilidade e severidade de colisões em cada aeródromo, conforme descrito no aviso existente.

A MATRÍCULA ANV representa o grupo de letras e números que identifica a aeronave envolvida no evento a se reportado, sendo inócua o uso do número do voo uma vez que informações de custos são registrados por aeronave.

A DATA é o grupo de 8 algarismos que define dia (D), mês (M) e ano (A) do evento ou o horário em que este foi conhecido, no formato DD/MM/AAAA. É recomendada a seleção de data pela janela com calendário, a fim de evitar a inserção de data errada.

O grupo AERONAVE complementa matrícula com as informações abaixo:

- Operador: organização que explora o uso da aeronave;
- Fabricante: empresa que construiu a aeronave;
- Modelo: tipo ou família da aeronave (seção frontal – ver Figura 4)
- Tipo de aviação: classificação da aeronave em função de seu tipo de certificação ou força armada a que pertença, podendo ser:

- Regular – usada para transporte comercial de passageiros ou carga (RBAC 121/129),
- Geral – usada para fins diversos (RBAC 91, 135, 137, 140 e 141),
- Força Armada – Marinha, Exército ou Força Aérea; ou
- Desconhecida – quando a aeronave não foi identificada.

O grupo EFEITO NO VOO (definido no item 1.6.18) tem as opções a seguir:

- Nenhum: quando não houve, efetivamente, efeito no voo;
- Não reportado: quando não se sabe se houve efeito no voo;
- Decolagem abortada: item 1.6.15;
- Pouso de precaução: item 1.6.50;
- Desestabilização na aproximação: item 1.6.17
- Corte de motor: item 1.6.10;
- Apagamento de Motor: interrupção no funcionamento de motor não comandado por tripulante, devido à presença de fauna; e
- Outros: descrição em texto livre de efeito(s) não listado(s).

O grupo CONDIÇÕES DO CÉU indica a existência de água como fator atrativo no momento em que ocorreu o evento a ser reportado. É composto de cobertura de nuvens (claro – sem nuvens, poucas nuvens – 1 a 4/8 ou encoberto – 5 a 8/8) e precipitação (nevoeiro, chuva ou chuva recente).

<p>MOTOR (Somente se houve colisão no motor).</p> <p>Fabricante: -- Escolha uma opção --</p> <p>Modelo: -- Escolha uma opção --</p>	<p>ESPÉCIME(S) DE FAUNA ENVOLVIDA(S) Adicionar outra Espécie</p> <p>Nome popular ou científico: 0 Não identificada</p> <p>Amostra(s) coletada(s) p/ DNA <input type="text"/> Amostra(s) enviada(s) p/ DNA <input type="text"/></p> <p>Fotografada(s) <input type="text"/> Foto(s) enviada(s) p/ identificar espécie <input type="text"/></p> <p>Avistada(s) <input type="text"/> Atingida <input type="text"/> Tamanho Estimado <input type="text"/> Médio (251 a 750g)</p>
<p>PERÍODO DO DIA</p> <p>Hora local: <input type="text"/> Hora GMT-(Z): <input type="text"/></p> <p>PARTE DO DIA: -- Escolha uma opção --</p>	<p>DANOS / PREJUÍZOS -- Escolha uma opção --</p> <p>Aeronave Indisponível por: <input type="text"/> (horas e décimos de horas)</p> <p>Custo Direto (inspeção/repairo/troca de componente): <input type="text"/> US\$ <input type="text"/></p> <p>Custo Estimado Indireto (hospedagem/lucro cessante): <input type="text"/> US\$ <input type="text"/></p>
<p>AERÓDROMO</p> <p>Indicativo OACI ou nome: <input type="text"/></p> <p>Pista em uso (direção de uso): <input type="text"/> Ex.: 12R</p>	<p>TRIPULAÇÃO ALERTADA P/ PRESENÇA DE FAUNA?</p> <p><input type="checkbox"/> ATIS <input type="checkbox"/> APP <input type="checkbox"/> TWR <input type="checkbox"/> NOTAM/ROTAER</p> <p><input type="checkbox"/> Não alertada</p>
<p>LOCAL DO EVENTO (AERODROMO/ENTORNO/ROTA)</p> <p>Área de Segurança Aeroportuária (ASA): -- Escolha uma opção --</p> <p>Coordenadas / Radial e Distância (milhas náuticas): <input type="text"/></p> <p>Altura (AGL): <input type="text"/> ft Velocidade (IAS): <input type="text"/> kt</p>	<p>OBSERVAÇÕES ADICIONAIS</p> <p><input type="text"/></p>

Figura A2 – Ficha Cenipa 15 – parte intermediária

O grupo MOTOR só deve ser preenchido quando houver colisão com este componente, sendo composto de: fabricante e modelo.

O grupo PERÍODO DO DIA é composto do horário local, horário no fuso GMT-Zulu e a parte do dia (alvorada, dia, crepúsculo ou noite) em que o evento ocorreu ou que foi detectado.

O grupo AERÓDROMO é composto do indicativo de quatro letras, adotado pela OACI para designar um único aeródromo; pista em uso – no momento em que ocorreu ou que foi detectado o evento a ser reportado – considerando sua direção de utilização por aeronaves; e o lado desta pista – em aeródromo que disponha de pistas paralelas.

O grupo LOCAL DO EVENTO (AERÓDROMO/ENTORNO/ROTA) complementa as informações de onde ocorreu o evento a ser reportado, sendo composto de:

- ASA: quando ocorreu *até* (ASA – sim) ou *além* (ASA – não) de 20km do centro da pista mais próxima;
- Coordenadas / radial e distância: destinado a posicionar onde ocorreu o evento a ser reportado, com auxílio de mapa ou não;
- Altura (da aeronave): distância vertical, em *pés* (ft), em relação ao terreno no momento do evento a ser reportado; e
- Velocidade (da aeronave): componente principal, em *nós* (kt), da energia de impacto no momento do evento a ser reportado.

O grupo ESPÉCIME(S) DE FAUNA ENVOLVIDA(S) é fundamental para identificar o fatores que atraem animais para o local onde ocorreu o evento a ser reportado, sendo composto de:

- Nome popular ou científico: lista de grupos e espécies já envolvidos em eventos reportados no país;
- Indicação de segregação e envio de material para identificação de espécie, com duas perguntas;
- Indicação de realização de fotografia e seu envio para *experts*, a fim de identificar espécie, com duas perguntas;
- Avistada(s): indicação de quantidade de espécimes visualizados no evento a ser reportado em 6 opções;
- Atingida(s): indicação de quantidade de espécimes que foram atingidos por aeronave no evento a ser reportado em 6 opções; e
- Tamanho estimado: indicação de dimensão individual da fauna envolvida no evento em 5 faixas de massa corporal.

NOTA 1 – Animais terrestres, por terem mitigação diretamente ligada ao isolamento da área de operação de aeronaves, por meio de cerca operacional para fauna, não necessitam ser identificados ao nível de espécie.

NOTA 2 – Espécies de aves não existentes na lista podem ser acrescentadas, bastando a indicação com nome científico no campo observações adicionais.

NOTA 3 – O tamanho individual é preseleccionado de acordo com a massa corporal da espécie (ou grupo) registrada em literatura.

O grupo DANOS/PREJUÍZOS é composto de opções para indicação da existência ou inexistência destas condições, tempo de indisponibilidade da aeronave, custos direto e indireto do evento a ser reportado, de acordo com definições contidas no PBGRF. É composto as opções:

- Sim: quando houve dano ou prejuízo;
- Indeterminado: quando a aeronave não é conhecida;
- Não: quando não houve dano ou prejuízo;
- Não informado: quando a aeronave é conhecida, mas a existência de dano ou prejuízo não foi obtida pelo emissor do reporte.

NOTA – A indisponibilidade da aeronave deve ser computada em horas e décimos de horas, desde o pouso, após colisão, até o regresso da aeronave à rotina normal de voo.

O grupo TRIPULAÇÃO ALERTADA P/ PRESENÇA DE FAUNA é composto de opções para indicar se os tripulantes receberam informações de presença de fauna, tendo 4 alternativas de recepção, além de sua inexistência.

O campo de OBSERVAÇÕES ADICIONAIS é destinado à digitação livre do relator para complementar com as informações de ferimentos, descrição de danos e outras que desejar, além da possibilidade de indicar informações do grupo AERONAVE, MOTOR ou ESPÉCIME de ave ainda não existentes nas listagens preselecionadas.

FASE DE VOO ?

<input type="radio"/> Táxi	<input type="radio"/> Decolagem	<input type="radio"/> Subida	<input type="radio"/> Cruzeiro
<input type="radio"/> Descida	<input type="radio"/> Aproximação	<input type="radio"/> Pouso	<input type="radio"/> Revisão de Pista
<input type="radio"/> NBA	<input type="radio"/> Inspeção de trânsito/intervoo	<input type="radio"/> Estacionamento	

PARTE(S) DA AERONAVE ?

Atingida	Danificada
<input type="checkbox"/> Radome	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Para-brisas	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Nariz (exceto anteriores)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Motor(es) (nº <input type="text"/>)	<input type="checkbox"/>
Ingestão pelo motor? Sim <input type="checkbox"/> Ingestão Múltipla? Sim <input type="checkbox"/> ?	
<input type="checkbox"/> Hélice(s) (nº <input type="text"/>)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Asa / Rotor	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Fuselagem	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Trem de pouso	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Cauda	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Outras (<input type="text"/>)	<input type="checkbox"/>

vibração/fogo no motor, mais de uma espécie colidida ou qualquer outra informação/opção pertinente.

Reportado por: Função: E-mail: Telefone / fax:

Código de Segurança: ?

Atenção: Esta ficha substitui o procedimento de notificação de ocorrência ao Cenipa, sempre que não houver lesão à pessoa ou dano substancial à aeronave e que não seja necessária a emissão do Boletim de Registro de Ocorrência Aeronáutica (BROA) para manutenção corretiva da aeronave!

Figura A3 – Ficha Cenipa 15 – parte inferior

O grupo FASE DE VOO é composto de:

- Táxi: definido no item 1.6.61;
- Decolagem: definido no item 1.6.14;
- Subida: definido no item 1.6.60;

- Cruzeiro: definido no item 1.6.11;
- Descida: definido no item 1.6.16;
- Aproximação: definido no item 1.6.2;
- Pouso: definido no item 1.6.49;
- Revisão de pista: definido no item 1.6.55;
- Navegação a baixa altura (NBA): definido no item 1.6.44;
- Inspeção de trânsito/intervoo: definido no item 1.6.36; e
- Estacionamento: definido no item 1.6.25.

O grupo PARTE(S) DA AERONAVE possibilita a indicação de partes atingidas, efetivamente entraram em contato com fauna, e danificadas, podendo ter sido causado pelo impacto ou em consequência da colisão. Caso o emissor sinta necessidade de inserir outras partes que, segundo ele, não se encaixem nas opções listadas, é possível fazê-lo na opção “outras”.

O grupo de identificação do emissor do reporte é fundamental para possibilitar consultas sobre o evento a fim de inserir no SIGRA o melhor reporte possível. É composto de:

- Reportado por: nome do emissor do reporte;
- Função: registro da atividade profissional do emissor do reporte para fins de melhoria contínua na qualidade das informações prestadas, contendo as seguintes opções:
 - o Operador de aeródromo;
 - o Equipe de gestão de fauna;
 - o Piloto/tripulante;
 - o Controlador de tráfego aéreo;
 - o Manutenção de aeronaves;
 - o Safety; e
 - o Outros não listados.
- E-mail: endereço eletrônico do emissor, que representa o principal canal de comunicação para sanar dúvidas sobre o reporte;
- Telefone/fax: canal secundário de comunicação; e
- Código de Segurança: utilizado para evitar reportes por *spam*.

O envio das informações, desde que tenham sido atendidos os campos obrigatórios é feito pelo comando “enviar informações”.

O SIGRA exibe tela de confirmação de envio do reporte, garantindo ao emissor que seus dados serão tratados e disponibilizados no módulo de pesquisa do sistema.

O sistema também gera, automaticamente, mensagem eletrônica ao endereço indicado pelo emissor, contendo endereço para o reporte que acabou de ser enviado (reporte bruto) ainda sem tratamento e comparação aos demais reportes enviados por outros *stakeholders* do mesmo evento.

O SIGRA gera ainda código único para cada reporte, que pode ser utilizado para identificar amostras de material enviadas para identificação por laboratório nacional de referência, caso tal serviço esteja disponível.

ANEXO B – IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES EM COLISÕES COM FAUNA

A identificação de espécies em aeródromos deve ser abrangente, especialmente, àquelas envolvidas em colisões, quando é comum não haver carcaça disponível para fotografia, mas somente marcas de sangue ou gordura do animal. Nestas situações o uso de análise genômica pode ser indispensável.

A identificação de espécies é necessária para estabelecer o *ranking* local de espécies-problema, que subsidia a redução de seus atrativos (alimento, água e abrigo); definição de medidas mitigadoras; e autorização ambiental, que pode ser necessária para dispersão de espécies que não sejam nocivas, captura, translocação e/ou abate.

Não identificar espécies-problema significa, minimamente, reduzir eficiência no uso de recursos para reduzir probabilidade e severidade de colisões na operação local.

FOTOGRAFIAS PARA IDENTIFICAÇÃO POR EXPERTS

Método de identificação recomendado para *avistamentos*, quando animais vivos são observados em revisões de pista, normalmente, conduzidas pelo OAD; e *colisões de menor gravidade*, desde que haja indícios relativamente preservados e disponíveis do tipo de fauna envolvida na colisão para a tomada de fotografias.

Em *crash sites*, o uso da fotografia é auxiliar à identificação por análise genômica, servindo para registrar as partes que foram amostradas e, após diagnóstico positivo em laboratório, subsidiar o processo de investigação de ocorrências aeronáuticas.

São indícios que permitem uso de fotografia para identificação de espécies:

- Cabeça, bico, pés; ou
- Penas que se destaquem do padrão geral do espécime.

Para produzir fotos adequadas à identificação, observe as instruções a seguir e a Figura B1:

- Use fundo uniforme e contrastante à cor predominante na carcaça;
- Use prancha ou papel com divisões em centímetros ou ainda objeto de dimensão conhecida (régua, caneta, etc);
- Fotografe quantas vezes forem necessárias para obter fotos à distância adequada e com boa iluminação, que mostrem dorso, ventre e, em especial, partes que se sobressaiam na carcaça por sua cor, forma particular; e
- Inclua na(s) foto(s) data e hora da colisão, altura (se conhecida pela tripulação), aeródromo e espécie provável.

Envie mensagens eletrônicas com assunto “Colisão – data, hora, aeródromo, matrícula (sempre que conhecida)” e fotografias em anexo, seguindo as orientações de fotos adequadas para: riscodafauna.cenipa@fab.mil.br.

Estas instruções estão disponíveis nos sítios do CENIPA para facilitar o acesso de qualquer pessoa que recupere carcaça de animal em algum aeródromo brasileiro.

Fotografias de espécimes tomadas fora do Brasil, desde que envolvam aeronave de matrícula brasileira, serão encaminhadas à organização responsável pela coleta de dados no país da ocorrência, juntamente com a FC15 em inglês do evento.

Selecione corretamente as opções “fotografada” e “foto(s) enviada(s) p/ identificar espécie” na FC15.

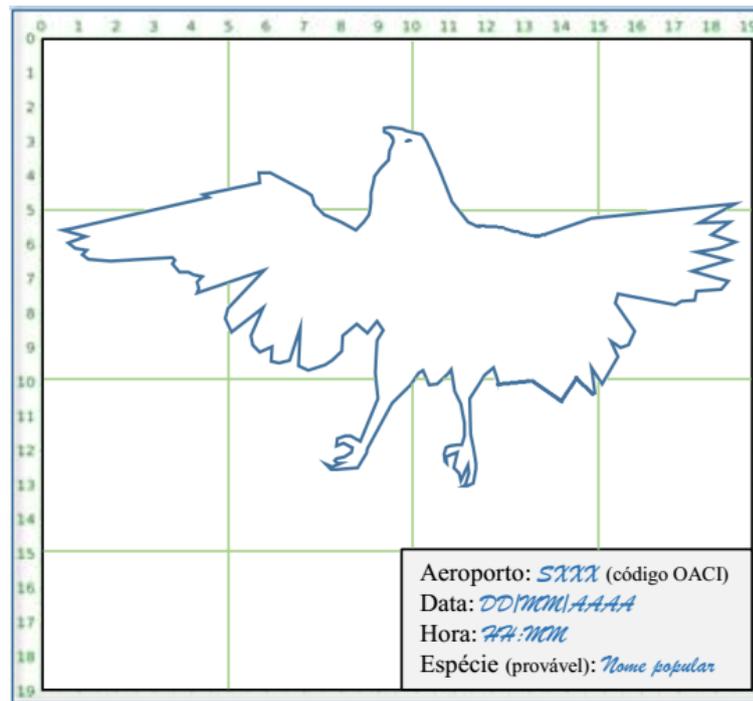


Figura B1 – Exemplo de fotografia para identificação de espécie envolvida em colisão

AMOSTRAS PARA ANÁLISE GENÔMICA

Método de identificação recomendado para *colisões*, desde que tenha ocorrido impacto direto entre aeronave e fauna, sendo viável em indícios extremamente pequenos, como amassamentos em aeronaves, marcas de gordura animal e outros líquidos corporais, além de penas, especialmente, quando o cálam (ou canhão) estiver disponível.

A análise genômica também é viável em amostras que tenham sofrido ação de água e fogo, desde que sejam corretamente coletadas e, especialmente, armazenadas até a chegada ao laboratório para análise.

Portanto, a parte mais complexa para viabilizar a identificação por genoma em amostras oriundas de *crash sites* é a identificação de possível ponto de impacto com fauna em aeronave ou até mesmo na face de tripulante, uma vez que tais indícios são diminutos e podem estar camuflados em destroços.

Recomenda-se o uso de fotografia e análise genômica em eventos com lesão grave à pessoa ou dano severo à aeronave, a fim de maximizar a chance de identificação positiva de espécie(s) envolvida(s) e sua associação aos danos e efeitos no voo.

As instruções para coleta e envio de amostras ao CENIPA estão disponíveis nos sítios da organização para facilitar o acesso de qualquer pessoa em algum aeródromo brasileiro. Recomenda-se ao OAD e ao OPR que realizem análises genômicas por conta própria para, respectivamente, identificar espécies-problema (melhoria do PGRF) e identificar possível ação corretiva para evitar a continuidade de prejuízos à operação em determinado local.

Amostras oriundas de eventos ocorridos fora do Brasil com aeronave de matrícula brasileira, só serão analisadas se trouxerem ganho à segurança da aviação. A FC15 em inglês, correspondente ao evento, será remetida à organização responsável pela coleta de dados no país da ocorrência.

Selecione corretamente as opções “amostra(s) coletada(s) p/ DNA” e “amostra(s) enviada(s) p/ identificar espécie” na FC15.

O exemplo de formulário a seguir foi desenvolvido para guiar a coleta de material de origem orgânica pelo OAD, sendo composto de duas páginas (Figuras B2 e B3).

Coleta de material orgânico em aeronave (Aeródromo: _____)

Data: ___/___/___ Hora: ___:___ Matricula: _____ Código Ficha CENIPA 15: _____
 Altura: _____ Velocidade: _____ Fase do Voo: _____

EFEITOS NO VOO:

Nenhum;
 Não reportado;
 Decolagem abortada;
 Pouso de precaução;
 Desestabilização na aproximação;
 Corte / apagamento de motor;
 Outro: _____

As amostras foram coletadas e formulário preenchido por:

Nome: _____

Função: _____ Área/Empresa: _____

ATENÇÃO: cada ponto de impacto deve gerar, pelo menos, uma amostra coletada com um kit novo (trocar luvas e outros materiais utilizados).

Atingida	Partes da aeronave	Danificada	Numeração das amostra(s) coletada(s) (ID)
	Radome		
	Para-brisas		
	Nariz (exceto anteriores)		
	Motor nº 1 (esq.)		
	Motor nº 2 (dir.)		
	Hélice(s)		
	Asa / Rotor		
	Fuselagem		
	Trem de pouso		
	Cauda		

AMOSTRA COLETADA EM REVISÃO DE PISTA. ID(s): _____

Indicar as áreas atingidas:

Cada ponto de impacto deve ser identificado nas figuras com numeração única, contendo aeródromo (XX), ano (AAAA), mês (MM), dia (DD) e ID (NN). Amostra coletada em Joinville (SB JV) no dia 01 de junho de 2016 seria JV-2016-06-01-01. Vide exemplo adicional no verso.

Total de pontos de impacto: _____

Total de amostras coletadas: _____

Observações: _____

Créditos: Paulo Vinícius Davanço

Figura B2 – Exemplo de formulário-guia para coleta de amostras em colisões

É necessário identificar todos os pontos de impacto em colisões múltiplas, pois há eventos que envolvem mais de uma espécie de fauna.

Este auxílio não substitui a FC15 e os procedimentos de coleta descritos nos sítios do CENIPA.

Tutorial de coleta de amostras para identificação por DNA

<p>A. Quando coletar amostra com o kit para DNA? Pelo menos uma das situações abaixo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Não há carcaça em condições de ser fotografada, e • Foram encontrados vestígios (sangue, pena, pelos, carne, etc.) em qualquer parte da aeronave. <p>Consultar a tripulação da aeronave para identificar o momento (e localização) da colisão (RDVdistância ou coordenadas)</p>	<p>B. Como coletar? Utilize o kit de coleta, composto por:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Envelope de papel (23x16cm); 2. Par de luvas estéril; 3. Álcool swab (lenço umedecido); 4. Envelope de papel (32x23cm). <p>Siga os passos a seguir:</p>
--	--

Atenção: Sempre trabalhe com kit estéril, trocando-o antes da coleta da próxima amostra (ponto de impacto) para evitar a contaminação entre amostras.

C. Como indicar o local de cada amostra?

Exemplo de preenchimento da tabela:

Atividade	Partes da aeronave	Identificação	Numeração da amostra (ponto de impacto)
<input checked="" type="checkbox"/>	Radome	<input checked="" type="checkbox"/>	JV-20160510-01
<input type="checkbox"/>	Parafusos	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Hidrô (ou este ou aquele)	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Motor nº1 (ou nº2)	<input checked="" type="checkbox"/>	JV-20160510-02, JV-20160510-03
<input type="checkbox"/>	Hidráulico	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Assento	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Fuselagem	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Tubo de escape	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Cauda	<input type="checkbox"/>	

Indique os locais de impacto no croqui da aeronave envolvida:

D. Como coletar e armazenar amostras?

Sangue/carne (use o álcool swab e o envelope)
 Abra o swab e esfregue-o no vestígio ou pressione-o contra o pedaço de carne. Sujou? Funcionou. Coloque-o para secar ao abrigo da luz solar e armazene no envelope pequeno.

Pena ou pelo (use somente o envelope)
 Pegue os resíduos usando luvas e coloque no envelope carta. Caso só haja sangue seco, a raspagem do mesmo diretamente no envelope de papel também é suficiente para obter amostras válidas

Colocar o nome no envelope:

JV-20160510-001

Indicativo do Aeródromo ↓ Número único da amostra na colisão
 Data no formato Ano, Mês e Dia

Cuidado com a sua saúde, sempre use uvas! Cuidado para não contaminar a amostra, sempre troque as luvas antes da próxima coleta. Evite tossir, espirrar ou falar na direção da amostra até fechar o envelope!

E. Passo-a-passo para coleta de cada amostra:

- 1) Coloque as luvas
- 2) Colete a(s) amostra(s)
- 3) Armazene a(s) amostra(s) se ca(s)
- 4) Descarte as luvas
- 5) Preencha o formulário (ver Item C)
- 6) Identifique ponto(s) de impacto
- 7) Identifique o envelope pequeno com o código da amostra
- 8) Entregue a Ficha CENIPA 15 com amostra(s) e formulário ao responsável

A Ficha CENIPA 15 é única por colisão, mas cada coleta deve ser feita seguindo estes passos.
Lembre-se sempre de trocar as luvas!
Obrigado! Seu trabalho é fundamental para o gerenciamento do risco da fauna.

Créditos: Paulo Vínicius Davanço

Figura B3 – Exemplo de formulário-guia para coleta de amostras em colisões

ANEXO C – PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCO DE FAUNA

O PGRF é sítio-específico, portanto, não existem dois conteúdos exatamente iguais, especialmente no que se refere à parte de medidas mitigadoras, onde as características de cada aeródromo e sua ASA ditarão as ações necessárias para reduzir probabilidade e severidade de colisões frente à mobilidade de aves em especial.

O modelo sugerido tem partes comuns a todas as organizações, onde somente pequenas adaptações serão necessárias de acordo com a realidade local, como: política organizacional, atribuição de responsabilidades, treinamento de pessoal e a CGRF.

Capítulo	Conteúdo	Tamanho recomendado
Política organizacional	Declaração do Comandante, Chefe ou correspondente Controle de alterações	2 páginas
Legislação	Leis, normas, resoluções e procedimentos aplicáveis Acordos operacionais	2 páginas
Introdução	Sumário Atribuições e responsabilidades Objetivos e metas	6 páginas
EGRF	Crterios de formação e treinamento Designação formal de integrantes Equipamentos	6 páginas
Região (identificação de perigos)	Caracterização interna do aeródromo Caracterização de espécies-problema Principais atrativos na ASA Crterios e periodicidade de censos/monitoramentos internos/externos Registro e análise de informações coletadas	6 páginas
Medidas passivas	Avaliação de eficiência Proposição de novas ações com base em dados coletados Permissões ambientais (se aplicáveis)	10 páginas
Medidas ativas	Descrição (SOP) e avaliação de eficiência Proposição de novas ações com base em dados coletados PMFA Permissões ambientais (se necessárias) Autorizações de uso de arma, direção, etc (se aplicáveis)	10 páginas
CGRF	Guia de reuniões internas e externas Calendário Controle de presenças e ata com ações e prazos	4 páginas

Tabela C1 – Itens recomendados ao PGRF

O PGRF deve conter todas as medidas em uso no aeródromo para controlar a presença de fauna, incluindo a interação com demais organizações internas e externas à aviação, descritas no Capítulo 5, com especial atenção aos itens 5.2 a 5.8.

Caso alguma medida, procedimento ou atividade tenha sido detectada como necessária, o programa deve ser atualizado com controle de alterações, a fim de que seja dado amplo conhecimento das novas atividades em uso, oportunizando sua integração à rotina local

das organizações. É necessário ainda que os responsáveis pela realização das ações tenham apoio organizacional e segurança em realiza-las, conforme descrito no respectivo SOP.

Caso seja necessária a execução de PMFA, a solidez do processo de coleta de dados será fundamental à autorização do Plano, uma vez que a autoridade ambiental deve estar segura que a condução de ações de manejo será realizada conforme boas técnicas de bem-estar animal e profissionalismo, mesmo quando incluir o abate.

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

ANEXO D – METODOLOGIA DE MONITORAMENTO E CENSOS DE FAUNA EM AERÓDROMOS

O monitoramento de fauna por meio de censos regulares e sistematizados são essenciais para orientar todo processo de gerenciamento de risco de fauna, devendo ser iniciadas na IPF e permanecer em execução contínua no PGRF, uma vez que este programa não deve ser encerrado a menos que o aeródromo deixe de operar.

O treinamento de pessoal é fundamental para realização padronizada destas atividades, uma vez que dados de monitoramento só tem validade quando produzidos sob condições específicas. A coleta de dados deve seguir requisitos de metodologia científica que atendam às necessidades da autoridade ambiental competente, sempre que for necessária a introdução de medidas de dispersão (exceção às espécies nocivas), captura, translocação e abate.

Caracterização da área de estudo

Nesta etapa devem ser observadas as características geográficas do aeródromo e de sua ASA, tais como: relevo, hidrografia, clima, tipos de ambientes naturais e antrópicos que podem servir como foco de atração de aves. O principal objetivo desta caracterização é a identificação dos motivos que favorecem a presença de animais e a compreensão de seus movimentos que possam representar risco à aviação em operação na área de estudo.

Metodologias de censos de fauna são procedimentos bem estabelecidos, com reconhecimento internacional, tanto na aviação quanto na comunidade científica. Recomenda-se que o levantamento de espécies de fauna no contexto da aviação seja feito por meio de censos por ponto fixo, para associação de espécies a ambientes, e de transectos no aeródromo, tendo em vista a necessidade constante de avaliação de risco para dispersão e abate de fauna para evitar colisões iminentes.

Os dados coletados e registrados devem ser analisados para gerar conclusões práticas para o gerenciamento de risco de fauna. Essas informações serão utilizadas para elaboração da IPF, do PGRF e do PMFA. Esses dados também serão úteis para formação de um *benchmark* a respeito da eficiência e eficácia das ações de gerenciamento de risco.

Censo de fauna por ponto fixo no lado-ar do aeródromo

Esta metodologia de amostragem é realizada com a distribuição de pontos de observação na área de interesse (lado-ar do aeródromo), local onde o observador identifica e quantifica indivíduos em área com 200m de raio, no máximo, dependendo das condições de visualização. Pontos de observação não devem ser inseridos em remanescentes de vegetação no lado-ar, uma vez que espécies-problema que possivelmente utilizam tais áreas serão identificadas em pontos fixos fora da área de vegetação.

A distância mínima entre pontos fixos deve ser o dobro do raio de cada área de amostragem, abrangendo focos atrativos potenciais (p. ex. espelhos d'água) e todos os tipos de ambientes na área observada, como, por exemplo: áreas alagadas, fragmentos de vegetação, áreas pavimentadas, prédios e construções antrópicas, etc.

O número de pontos-fixos será determinado pelo tamanho e complexidade dos tipos de ambientes existentes no aeródromo, sendo que a área total amostrada (área total de observação) deve ser superior a 10% da área total de interesse (lado-ar do aeródromo).

Distribuição de pontos fixos em aeródromo

O primeiro passo para estabelecer os pontos fixos é determinar a área total no lado-ar do aeródromo (isolada do lado-terra), conforme mostrado na Figura D1, onde a linha tracejada vermelha representa a cerca operacional para fauna.

Aeródromos que não possuem cerca operacional para fauna deverão considerar a área total patrimonial como área-base para o estabelecimento de pontos fixos, tendo em vista que animais terrestres poderão se deslocar livremente dentro do aeródromo.

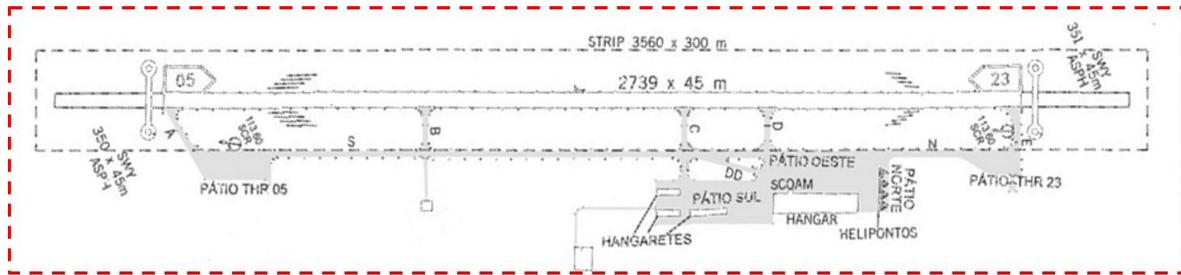


Figura D1 – Exemplo de área operacional de aeródromo

O segundo passo é dividir a área de amostragem em quadrantes semelhantes aos utilizados em mapas de grade de emergências aeronáuticas, tendo 400m de comprimento e 400m de largura, como mostrado na Figura D2.

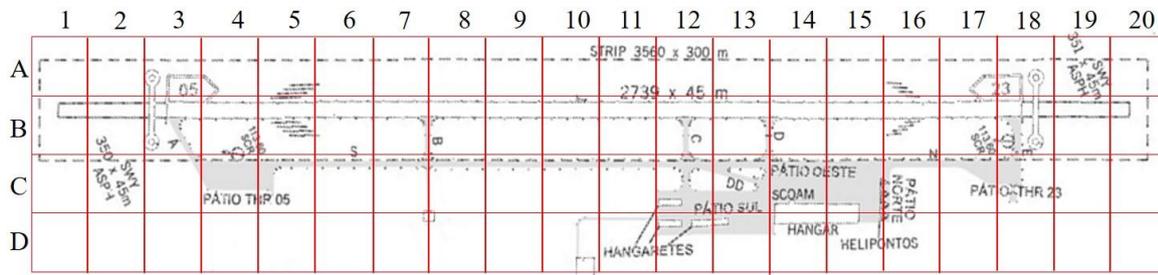


Figura D2 – Exemplo de divisão de área operacional de aeródromo em quadrantes

O terceiro passo é alocar pontos fixos alternadamente nos quadrantes, conforme demonstrado na Figura D3, onde os pontos são representados por um X e cada um dos círculos será a área de amostragem. Por exemplo, se for escolhida área de 200m de raio, a área de observação terá 12,56ha ($S = \pi r^2 = 125.600m^2 = 12,56ha$). A soma de áreas de todos os círculos deve ser superior a 10% da área total de amostragem (lado-ar).

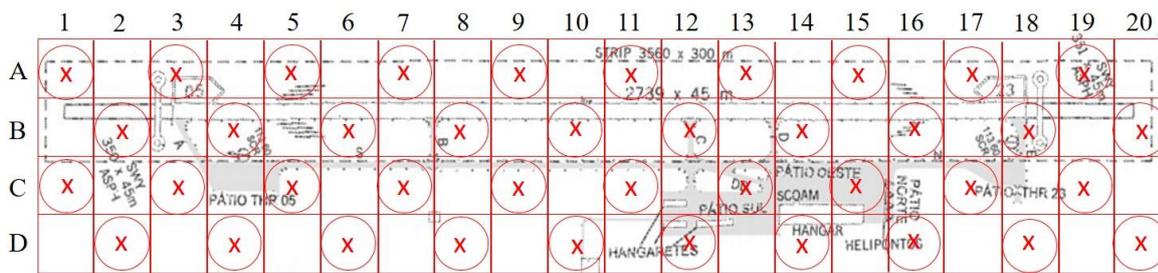


Figura D3 – Exemplo de distribuição de pontos fixos e respectivas áreas amostrais na área operacional de aeródromo

É necessário observar posição de segurança em relação à faixa de pista para a localização de pontos fixos, evitando causar prejuízos às operações de aeronaves durante a coleta de dados.

O quarto passo inclui a escolha final de cada ponto fixo no lado-ar do aeródromo, como mostrado no exemplo a seguir.

Na determinação de cada ponto fixo devem ser feitos ajustes para evitar pontos de observação em locais de difícil acesso como telhados, remanescentes de vegetação, etc. No entanto, estes ambientes podem compor a área de observação.

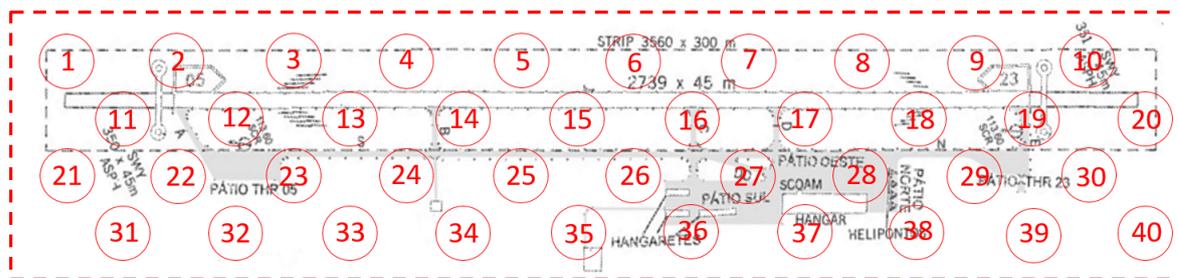


Figura D4 – Exemplo de distribuição de pontos fixos e respectivas áreas amostrais na área operacional de aeródromo

O uso de marcações no terreno facilita a identificação dos pontos de observação pela EGRF para realizar censos (Figura D5).



Figura D5 – Exemplos de marcações no terreno para identificação de pontos fixos de coleta de dados

Locais que contribuem para movimentos de espécies-problema poderão ser pontos fixos estabelecidos no lado-terra, em locais que sejam utilizados como fonte de água (espelhos d'água), alimento (árvores frutíferas) ou abrigo (prédios e manchas de vegetação).

O ambiente em que o ponto fixo está inserido deve ser caracterizado de acordo com seu tipo de ambiente, como, por exemplo: área pavimentada, área com cobertura vegetal inferior a 20cm, área com cobertura vegetal superior a 20cm, área alagada, etc. Esta caracterização permitirá a associação entre cada tipo de ambiente e a presença de espécies-problema.

Atribuir presença de cada espécie-problema (indivíduo ou bando) a cada ponto fixo e cada tipo de ambiente é fundamental para investigar a distribuição espacial das aves na área do aeródromo e as razões de utilização do local.

Censos por ponto fixo devem ser realizados até três vezes por mês em diferentes horários durante todo período de operação no aeródromo (madrugada, dia e noite), com a finalidade de coletar as informações descritas na Tabela 19.

A Tabela D1 mostra um exemplo de cronograma de censos por ponto fixo a cada quinze dias, onde o primeiro censo de cada mês é representado por um "I" e o segundo censo de cada mês é representado por um "II".

O responsável técnico pelo PGRF poderá estabelecer frequência de monitoramento diferenciada para atingir objetivos específicos ou para melhor custo-benefício.

A visita aos pontos fixos deve ser sempre realizada com a escolha aleatória do primeiro ponto, seguindo a sequência numérica de pontos, alternando entre as ordens crescente e decrescente em cada dia de censo. Por exemplo, no dia D, o censo será feito a partir do ponto 13 e, após este, 14, 15, 16, etc. No próximo dia de censo, a sequência poderá ser a partir do ponto 22 e, após este, 21, 20, 19, etc.

Faixa de horário	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Alvorada (de 1h antes até 1h após nascer-do-sol)	I				II		I				II	
Manhã (entre 8h/10h horário local)			I			II			I			II
Metade do dia (entre 10h/14h horário local)				II	I					II	I	
Tarde (entre 14h/17h horário local)		II				I		II				I
Crepúsculo (de 1h antes até 1h após pôr-do-sol)	II			I			II			I		
Noite (de 3h após pôr-do-sol até 3h antes nascer-do-sol)		I	II					I	II			

Tabela D1 – Exemplo de cronograma de censos por ponto fixo em aeródromo

Em cada ponto fixo, o observador deve registrar o número de indivíduos e as espécies observadas (todas as aves, morcegos e animais terrestres acima de 1,5kg), até o limite de distância estabelecido como área de amostragem (ex. raio de 200 m), por um período de 3 minutos. É recomendado que o período de observação seja limitado a 3 minutos para minimizar registros duplicados em razão da movimentação das aves.

Devido ao ruído existente em aeródromos, não é recomendado o registro de aves através do seu canto. No entanto, aves detectadas primeiramente pelo canto, que sejam confirmadas visualmente devem ser registradas. Aves que estejam sobrevoando o ponto de observação em alturas elevadas (ex. urubus voando em térmica), onde não é possível associar sua presença à nenhuma estrutura do aeródromo, devem ser registradas como observações adicionais e não como espécie presente naquele ponto.

Amostragens não devem ser conduzidas sob chuva em virtude da redução significativa de atividade das aves. O censo por ponto fixo nunca deve ser realizado dentro de veículos, embora o deslocamento entre os pontos possa ser feito utilizando automóvel. Se durante a amostragem, aves de maior risco (ex. um bando de urubus) forem observadas fora da área de amostragem ou fora dos 3 minutos de observação (ex. enquanto se desloca entre um ponto-fixo e outro), estas informações devem ser registradas em planilha específica na área de observações gerais, plotando o local do aeródromo onde os animais foram observados. Quando aves forem observadas sobre a pista, no solo ou em voo, durante os três minutos de observação, tal informação deverá ser registrar na planilha de dados.

Quando for realizada dispersão de aves, em virtude de risco elevado às operações, a coleta de dados deverá ser interrompida. Os pontos não visitados devido ao cancelamento, seja por ação de dispersão de aves, início de chuva, ou qualquer outro motivo, devem receber a informação “ausência de dados ou --” na planilha. Nestes casos, nunca deverá ser feito registro de informação “zero” indivíduos para os pontos não visitados.

Os dados devem ser coletados com auxílio de planilha impressa (Tabela D3) ou por meio digital (*tablet*), com auxílio de gravador de voz se necessário. Códigos podem ser estabelecidos para o registro de tempo, meteorologia, espécie de fauna, dentre outras informações, conforme descrito na Tabela 20. Códigos também devem ser estabelecidos para situações especiais, como, por exemplo, quando o observador não conseguir identificar a espécie de um urubu durante a amostragem, pode ser utilizado a sigla USI (urubu sem espécie identificada). Os dados coletados devem ser registrados em planilha eletrônica ao final de cada censo.

O total de indivíduos, observados em cada censo, por espécie, por pontos de amostragem, por período do dia e época do ano servirão para calcular a densidade da espécie e sua frequência de observação em cada área de amostragem, indicando a distribuição de espécies na área do aeródromo em relação a diferentes variáveis.

A RC466 também prevê como um dos fatores de probabilidade, associado ao risco que cada espécie representa no aeródromo, a quantidade de indivíduos da espécie por quilômetro quadrado (km²) da área operacional. Análises estatísticas são recomendadas a fim de identificar variações significativas ao longo dos meses e estações, bem como associação da presença de espécies-problema com variáveis ambientais.

Censo de fauna por transecto no lado-ar do aeródromo

Nessa metodologia de coleta de dados um trajeto pré-definido é percorrido por observador que registra as espécies de interesse. Em área operacional de aeródromo, o transecto utilizado poderá incluir as pistas e estradas auxiliares existentes na área operacional.

A Figura D6 mostra dois transectos, um utilizando a pista principal (vermelho) e um utilizando pistas de táxi e estradas auxiliares (amarelo).



Figura D6 – Exemplo de circuito de transecto em aeródromo

Censos por transectos também não deverão ser realizados sob chuva, assim como no monitoramento por ponto fixo descrito anteriormente. A quantidade diária mínima de transectos deve ser de três censos no lado-ar do aeródromo.

Os censos devem abranger **todas** as faixas de horário de operação do aeródromo, visando detectar as variações na ocorrência e comportamento de espécies da fauna de acordo com o período do dia.

O cronograma semanal dos censos deve seguir a lógica mostrada na Tabela D2.

Faixa de horário	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
Entre 05:00 e 07:00	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 1	Sem 2
Entre 07:00 e 09:00	Sem 3	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 1
Entre 09:00 e 11:00	Sem 2	Sem 3	Sem 1	Sem 2	Sem 3
Entre 11:00 e 13:00	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 1	Sem 2
Entre 13:00 e 15:00	Sem 3	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 1
Entre 15:00 e 17:00	Sem 2	Sem 3	Sem 1	Sem 2	Sem 3
Entre 17:00 e 19:00	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 1	Sem 2
Entre 19:00 e 21:00	Sem 3	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 1
Entre 21:00 e 06:00	Sem 2	Sem 3	Sem 1	Sem 2	Sem 3

Tabela D2 – Exemplo de cronograma de censos por transecto em aeródromo

Neste exemplo, a cada três semanas todas as faixas de horários são contempladas atingindo média de 60 censos por transecto por mês, número semelhante ao de vistorias realizadas por bombeiros de aeródromos. Portanto, censos por transecto podem ser conduzidos por membro da EGRF acompanhando as vistorias dos bombeiros do aeródromo.

As amostragens devem ser realizadas, preferencialmente, por dois observadores utilizando veículo automotor, sem exercer a função de motorista. A velocidade deve ser constante de 20 km/h. O ponto inicial do censo deve ser alternado entre cada amostragem. Devem ser levantadas as informações descritas na Tabela 19.

Todos os animais (aves, morcegos e animais terrestres acima de 1,5kg) que forem avistados ao longo do trajeto devem ser registrados. Aves sobrevoando o aeródromo em alturas elevadas (ex. urubus voando em térmica), onde não é possível associar sua presença à nenhuma estrutura do aeródromo, devem ser registradas como observações adicionais e não como espécie utilizando o aeródromo. O local onde estas aves forem observadas deve ser plotado em mapa de grade. Nestes casos, sempre que disponível, a EGRF deve avaliar o risco à operação de aeronaves e efetuar a dispersão se necessário, interrompendo o transecto e registrando as informações relativos ao censo e à dispersão, conforme descrito na Tabela 19.

Os dados devem ser coletados com auxílio de planilha impressa (Tabela D4) ou por meio digital (*tablet*), com auxílio de gravador de voz se necessário. Códigos podem ser estabelecidos para o registro das condições do tempo, meteorologia, espécie de fauna, dentre outras informações, conforme descrito na Tabela 20. Códigos também devem ser estabelecidos para situações especiais, como, por exemplo, quando o observador não conseguir identificar a espécie de um urubu presente na área de amostragem, situação em que pode ser utilizado a sigla USI (urubu sem espécie identificada). Os dados coletados devem ser registrados em planilha eletrônica ao final de cada censo.

Identificação de vestígios de fauna terrestre na área operacional

Quando houver problemas com animais terrestres no aeródromo, é recomendada a realização de censos por transecto para identificação de vestígios da fauna (ex. fezes, tocas, rastros, arranhões, etc.), com o objetivo de identificar, principalmente, a presença de animais terrestres na área operacional, tendo em vista a sua maior severidade às operações aéreas.

A realização deste monitoramento deve ser feita por observadores treinados na identificação de vestígios de animais, percorrendo a pé trajetos pré-definidos (transectos), minimamente, uma vez por bimestre ou de acordo com frequência indicada pelo coordenador técnico da atividade. Nestes transectos devem ser registradas informações de vestígios encontrados com uso de escala adequada que identifique a espécie de animal, número de indivíduos por espécie, trajetórias utilizadas (fontes de atração) e possíveis acessos à área operacional.

A escolha da localização dos transectos deve ser priorizar terrenos que favoreçam a formação de vestígios, tais como em estradas de terra ou solo relativamente exposto, onde é possível identificar pegadas ou rastros. Em áreas pavimentadas, é possível detectar vestígios de fezes.

Armadilhas fotográficas podem ser úteis para o levantamento de animais terrestres em aeródromo.

Censos de fauna na ASA

Devido à grande extensão da ASA, o monitoramento por ponto fixo deve ser focado estritamente nas espécies-problema à operação local. Os pontos fixos devem ser distribuídos, sempre que possível, em toda a ASA. A quantidade de pontos poderá variar de

acordo com a presença de focos e potenciais focos atrativos e características do local, principalmente acessibilidade e segurança para a equipe. Cada ponto fixo deve ser visitado pelo menos uma vez ao ano ou conforme grau de risco oferecido pela proximidade e quantidade de aves de espécies-problema ou conforme frequência estabelecida pelo coordenador técnico. Devem ser levantadas as informações descritas na Tabela 19.

Durante a coleta de dados deve ser feita a identificação dos pontos onde existe maior quantidade de indivíduos de espécies-problema e seus possíveis atrativos, tais como: locais de deposição de resíduos sólidos, feiras livres, matadouros, curtumes, áreas alagadas, manchas de vegetação, edificações, antenas, áreas-dormitório, culturas agrícolas, etc. Os resultados destes censos devem ser registrados adequadamente em planilha específica (papel ou digital) para utilização na elaboração do PGRF, PMFA e avaliação de risco do aeródromo. Tais resultados servirão para a elaboração de mapas de distribuição e abundância das espécies-problema com uso de técnicas de geoprocessamento.

Utilização de informações adicionais coletadas em censos de fauna

Dados coletados fora de áreas de amostragem (ex. durante percurso entre pontos fixos ou fora dos 3 minutos de observação) devem ser registrados, pois fornecem informações importantes sobre a presença de espécies-problema (ex. urubus, fragatas, capivaras).

Cada aeródromo apresenta peculiaridades que podem requerer análises diferentes para registrar a atividades de espécies-problema. Se uma grande quantidade de aves migratórias está presente no aeródromo por um período de duas semanas, dados relativos ao número de aves nessas duas semanas devem ser apresentados, e não dados mensais ou em intervalos sazonais.

Além disso, observações gerais feitas fora das áreas de amostragem precisam ser incorporada à base de dados a ser analisada, como, por exemplo, tabelas devem listar o número de bandos de urubus voando em térmicas, registrados na área do aeródromo por mês, ou a média de pombos observados em um hangar ao longo do ano.

Sumários descritivos devem ser elaborados, descrevendo as observações gerais sobre padrões de voo ou variações no uso do habitat de certas espécies no aeródromo.

Equipamentos mínimos para coleta de dados

- Bínóculo 10x42 ou 8x42;
- Câmera fotográfica digital super *zoom* (mínimo 50x zoom óptico, necessário para auxiliar identificação de espécies de aves;
- Guias de campo para identificação de espécies da fauna;
- GPS;
- Tablet com aplicativo de coleta de dados de fauna em aeródromos; e
- Computador.

Para citar esta metodologia ou suas partes, utilize:

NOVAES, W. G. **Metodologia de Monitoramento e Censos de Fauna em Aeródromos**. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA). Brasília. 2017.

Ficha de Monitoramento de Fauna – Censo por Ponto Fixo

Data		Horário início:			Horário final:			Número do censo:					
Local do censo ¹ : () OP/()PAT/()ASA		Cond. Meteorológica ² :			Responsável ³ :								
Nome / endereço:													
Ponto ⁴	Hora ⁵	Espécie ⁶	Quant ⁷	Permanência ⁸			Comportamento ⁹	Direção do voo ¹⁰	Altura estimada (metros) ¹¹			Possível atrativo ¹²	Observações ¹³
				1	2	3			0-50	50-150	> 150		

1: Selecionar opção apropriada, se na área operacional ou patrimonial, inserir o código do aeródromo, conforme ficha de transecto. Caso na ASA, inserir nome e endereço se for um empreendimento percebido como foco atrativo; **2:** Informar as condições meteorológicas (sem nuvens, nublado, poucas nuvens, nevoeiro, chuvoso, chuva recente); **3:** Responsável pela execução do censo; **4:** Inserir numeração do ponto de observação na OP, PAT ou ASA; **5:** Inserir horário de início do período de observação (3 minutos) no ponto designado; **6:** Nome popular da espécie; **7:** Quantidade de indivíduos observados da espécie; **8:** Tempo de permanência em minutos (somente para pontos de observação na OP), marcar X em cada minuto em que a espécie é observada no período de observação; **9:** Comportamento apresentado pela espécie (em deslocamento, repouso/pousado; voos curtos; voos longos/circulares, forrageando, ninhos, etc); **10:** Quando em voo não circular, marcar ↑ **para norte**, →**para leste**, ↓**para sul**, ←**para oeste** e assim sucessivamente para outras direções; **11:** Altura estimada de voo em relação ao solo – marcar X; **12:** Estrutura, local ou condição sendo utilizada e/ou atraindo o animal (locais de deposição de resíduos sólidos oficiais e clandestinos, feiras livres, matadouros, curtumes, áreas alagadas, manchas de vegetação, edificações, antenas, áreas-dormitório, culturas agrícolas, etc); **13:** Informações relevantes sobre espécies e/ou local observado – se necessário inserir numeração e descrever no verso da folha com o número correspondente.

Tabela D3 - Ficha de censo por ponto fixo em aeródromo e na ASA

ANEXO E – VISTORIA DE SEGURANÇA DE VOO DE RISCO DE FAUNA

A VSV-RF é uma ferramenta valiosa de levantamento de condições latentes por intermédio de lista de verificações que objetiva também aumentar o conhecimento das diversas partes do setor aéreo brasileiro sobre o processo de gerenciamento de risco de fauna. Tal processo traz mudanças que envolvem conhecimentos ecológicos, normas ambientais e informações que não são comumente utilizadas na aviação.

Assim, a VSV-RF foi criada para indicar os principais aspectos relativos ao gerenciamento de risco de fauna, sob a ótica do *Safety Management System*, nos diversos tipos de organizações ligadas diretamente à operação de aeronaves. Há itens tanto em âmbito organizacional quanto operacional, mas não há pretensão de esgotar o assunto com tais perguntas, que se constituem somente em um guia que pode e deve ser complementado para ampliar a eficiência na identificação de perigos que podem ser manipulados para mitigar a presença de fauna em aeródromos militares ou civis.

Antes de sua utilização, é imperiosa consulta à Lei nº 12725, que dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromo; à Resolução nº 466, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, que estabelece diretrizes e procedimentos para elaboração e autorização do Plano de Manejo da Fauna em Aeródromo (PMFA); se utilizada em âmbito civil, o Regulamento Brasileiro de Aviação Civil nº 164, que estabelece regras para o gerenciamento do risco da fauna aos operadores de aeródromos públicos, também deve ser consultado; e, obviamente, deve ser observado o Plano do Comando da Aeronáutica 3-3, que tem a finalidade de:

- Estabelecer processo de emissão de parecer aeronáutico de empreendimento na Área de Segurança Aeroportuária (ASA) de aeródromo brasileiro;
- Estabelecer estrutura de gestão de dados relativos ao gerenciamento de risco de fauna;
- Estabelecer processo de gerenciamento de risco de fauna nos aeródromos militares do COMAER.

À semelhança de fenômenos meteorológicos, este perigo natural do ambiente tem características que podem e devem ser endereçadas por todos os *stakeholders* aeronáuticos, desde sua respectiva autoridade (COMAER ou ANAC) até aqueles em contato direto com as fontes de perigo, citados a seguir:

- Operadores de serviços de tráfego aéreo (APP, TWR e AFIS);
- Operadores de aeronaves (tripulante, mecânico, setor de segurança, etc); e
- Operadores de aeródromos (bombeiro, fiscal ou sinalizador de pátio ou pista, manutenção, engenharia, setor de segurança, etc).

O CENIPA preparou estas perguntas ciente da necessidade de sua melhoria contínua, disponibilizando para tal ação sua Assessoria de Gerenciamento de Risco de Fauna como ponto de contato para eventuais dúvidas e sugestões.

riscodafauna.cenipa@fab.mil.br

Inicialmente, as perguntas se aplicam a todos os tipos de organizações, sendo seguidas por perguntas mais específicas. Devido à preponderância na redução deste risco, intimamente ligado às condições ambientais no aeródromo e seu entorno, a partir da pergunta nº 88 existem questões afetas *principalmente* a operadores de aeródromos.

1. Existem políticas escritas na organização para gerenciamento de risco de fauna?
 Sim Não
2. Existem regras e procedimentos formais na organização para gerenciamento de risco de fauna?
 Sim Não
3. Comandante, chefe, diretor ou similar (da organização) conhece este tipo de risco à aviação?
 Sim Não
4. Existem prejuízos devidos à presença de fauna nas dependências da organização?
 Sim Não
5. Comandante, chefe, diretor ou similar tem conhecimento dos prejuízos causados pela presença de fauna nas dependências da organização?
 Sim Não
6. Comandante, chefe, diretor ou similar (da organização) tem conhecimento dos prejuízos por colisões com fauna causados à organização?
 Sim Não
7. Existe um responsável pela implantação (ou realização) de Programa de Gerenciamento (PG)³ para reduzir colisões com fauna na organização (responsável administrativo)?
 Sim Não
8. O responsável administrativo pelo PG foi formalmente designado?
 Sim Não
9. O responsável administrativo pelo PG integra a alta administração da organização?
 Sim Não
10. Se **não** na questão anterior, o responsável administrativo ocupa posição hierárquica apropriada na estrutura organizacional para executar o PG com eficácia?
 Sim Não
11. Os demais setores da organização estão integrados nas ações e procedimentos do PG da organização?
 Sim Não
12. Os demais setores da organização receberam treinamento básico para compreender porque sua integração é necessária à eficiência do PG da organização?
 Sim Não
13. A cooperação entre os setores da organização está formalmente estabelecida?
 Sim Não

³ Neste questionário, PG é um programa destinado a reduzir risco de fauna em qualquer organização ligada à aviação, sendo que, em aeródromos, este corresponde ao próprio Programa de Gerenciamento de Risco de Fauna (PGRF), previsto em regulação aeronáutica, civil e militar. No caso de organizações do COMAER, PG=PPAA.

14. Existem processos formais de coleta de dados relativos aos prejuízos causados à organização pela fauna?

Sim Não

15. Existem regras e procedimentos escritos na organização para que seus integrantes reportem eventos com fauna?

Sim Não

16. Os integrantes da organização recebem treinamento para reportar eventos com fauna?

Sim Não

17. Colaboradores que reportam eventos com fauna são bem vistos pela organização?

Sim Não

18. Procedimentos previstos no PG são executados de acordo com orientação de profissional capacitado (responsável técnico)?

Sim Não

19. Procedimentos previstos no PG foram estabelecidos de acordo com orientação do responsável técnico?

Sim Não

20. Procedimentos previstos no PG são executados com periodicidade indicada pelo responsável técnico?

Sim Não

21. A organização mantém registro da realização dos procedimentos previstos no PG?

Sim Não

22. A organização mantém registro de resultados obtidos com tais procedimentos?

Sim Não

23. Estes resultados são periodicamente analisados pelo responsável técnico?

Sim Não

24. As conclusões decorrentes destes resultados são utilizadas pelo responsável administrativo para melhoria contínua do PG da organização?

Sim Não

25. Existe responsável setorial na organização (operações, manutenção, meio ambiente, *safety*, *security*, seguros, etc) para o tratamento de assuntos relativos ao risco de fauna?

Sim Não

26. Os procedimentos setoriais que estejam em conflito são discutidos e as soluções são incorporadas em reedições do PG da organização?

Sim Não

27. O PG da organização é atualizado periodicamente (no mínimo, a cada dois anos em aeródromos e três anos em outros tipos de organizações)?

Sim Não

28. A versão atual do PG está disponível aos integrantes da organização?

Sim Não

29. A versão atual do PG da organização está disponível para consulta pelos integrantes de outras organizações em operação no aeródromo?

Sim Não

30. Caso a organização não seja operadora de aeródromo, regras e procedimentos de seu PG estão de acordo com o PGRF do(s) aeródromo(s) em que opera regularmente?

Sim Não

31. Periodicamente, são realizadas reuniões de coordenação para alinhar os procedimentos do PG da organização em relação ao PGRF do aeródromo?

Sim Não

32. O PG da organização tem procedimentos-padrão para colaboradores em contato com a fonte de perigo (tripulantes, bombeiros, fiscais/sinalizadores de pátio/pista, mecânicos, abastecedores, operadores de tráfego aéreo, etc)?

Sim Não

33. Há procedimentos operacionais no PGRF do aeródromo destinados às organizações sediadas no aeródromo (operadores de aeronaves, tráfego aéreo e demais serviços auxiliares)?

Sim Não

34. Estes procedimentos foram comunicados oficialmente às organizações sediadas no aeródromo?

Sim Não

35. Há reuniões regulares com organizações sediadas no aeródromo para discutir e melhorar continuamente tais procedimentos, viabilizando sua eficiência?

Sim Não

36. As organizações sediadas no aeródromo recebem orientações básicas para evitar criar atrativos de fauna (alimento, água e abrigo) em sua área de atuação (temporária ou perene)?

Sim Não

37. As organizações sediadas no aeródromo recebem orientações básicas para viabilizar a coleta de dados em colisões com fauna ocorridas antes do pouso de aeronave no aeródromo?

Sim Não

38. As organizações sediadas no aeródromo recebem orientações básicas para viabilizar a coleta de dados em colisões com fauna ocorridas após a decolagem de aeronave do aeródromo?

Sim Não

39. As organizações sediadas no aeródromo recebem orientações básicas (quando e como) de comunicação de avistamentos e quase colisões com fauna?

Sim Não

40. Os operadores de aeronaves que trabalham na área de operações (exceto tripulantes e mecânicos) recebem orientações básicas para identificar atrativos de fauna (água, alimento ou abrigo) em local sob responsabilidade de sua organização?

Sim Não

41. Estes operadores de aeronaves recebem treinamento periódico em suas organizações para melhorar a qualidade de reportes com fauna?

Sim Não

42. Existem procedimentos informais de gerenciamento de risco de fauna realizados por operadores de aeronaves na área de operações (exceto tripulantes e mecânicos)?

Sim Não

43. Os procedimentos informais realizados por operadores de aeronaves (exceto tripulantes) são conhecidos pelo operador do aeródromo?

Sim Não

44. Os operadores de aeronaves conhecem os horários de maior atividade de fauna no aeródromo?

Sim Não

45. Os operadores de aeronaves consideraram a viabilidade de evitar janelas de voo em horários de alta atividade de fauna no aeródromo?

Sim Não

46. Os tripulantes conhecem os limites de resistência de sua aeronave em relação à colisão com fauna?

Sim Não

47. Os limites de resistência de aeronaves em relação à colisão com fauna são considerados em procedimentos operacionais estabelecidos pela organização?

Sim Não

48. Existem procedimentos formais de gerenciamento de risco de fauna realizados por tripulantes de aeronaves em operação no aeródromo?

Sim Não

49. Os tripulantes têm procedimento operacional de transmissão de informação de presença de fauna próxima à trajetória de aproximação ou decolagem ao TWR/APP/AFIS?

Sim Não

50. Os tripulantes emitem informação de presença de fauna, dentro e fora do aeródromo, próxima à trajetória de sua aeronave à TWR/APP/AFIS?

Sim Não

51. Os tripulantes têm procedimento operacional de transmissão de informação de presença de fauna na faixa de pista (STRIP) ao TWR/AFIS?

Sim Não

52. Os tripulantes recebem orientações da AFIS sobre a operação com a presença de fauna, no solo ou em voo, sobre a pista em uso (dentro do aeródromo)?

Sim Não

53. Os tripulantes recebem instruções de controle de tráfego aéreo da TWR/APP sobre a operação com a presença de fauna, no solo ou em voo, sobre a pista em uso (**dentro** do aeródromo)?

Sim Não

54. Os tripulantes recebem da TWR/AFIS alertas com grau de risco de fauna (área crítica para colisão com fauna)?

Sim Não

55. Os tripulantes compreendem que a informação, via comunicação rádio, de presença de fauna não substitui o reporte de eventos com fauna, via Ficha CENIPA 15?

Sim Não

56. Os tripulantes são treinados, periodicamente, por sua organização para melhorar a qualidade de reportes com fauna?

Sim Não

57. Existem procedimentos **informais** de gerenciamento de risco de fauna realizados por tripulantes de aeronaves que operam no aeródromo?

Sim Não

58. Os procedimentos informais realizados por tripulantes são conhecidos pelo operador do aeródromo?

Sim Não

59. Existem procedimentos formais de gerenciamento de risco de fauna destinados aos mecânicos de esquadrões/empresas (e outros profissionais com atividades semelhantes) sediados no aeródromo?

Sim Não

60. Os mecânicos sediados no aeródromo recebem treinamento sobre os procedimentos em uso no local?

Sim Não

61. Os mecânicos recebem orientações periódicas para eliminar atrativos de fauna (alimento, água e abrigo) em sua área de atuação/instalações?

Sim Não

62. Os mecânicos recebem orientações básicas para viabilizar a coleta de dados em colisões com fauna ocorridas antes do pouso de aeronave no aeródromo?

Sim Não

63. Os mecânicos recebem orientações básicas para viabilizar a coleta de dados em colisões com fauna ocorridas após a decolagem de aeronave do aeródromo?

Sim Não

64. Os mecânicos recebem orientações básicas (quando e como) reportar avistamentos e quase colisões?

Sim Não

65. Mecânicos recebem treinamento periódico para melhorar a qualidade de reportes de eventos com fauna?

Sim Não

66. Existem procedimentos informais de gerenciamento de risco de fauna executados por mecânicos?

Sim Não

67. Os operadores (TWR/APP/AFIS) recebem orientações básicas (quando e como) reportar avistamentos, quase colisões e colisões com fauna?

Sim Não

68. Os operadores (TWR/APP/AFIS) recebem treinamento periódico para melhoria contínua na qualidade de reportes de eventos com fauna?

Sim Não

69. A informação de presença de fauna, fora do aeródromo em trajetória de aproximação ou início da subida, emitida por tripulante recebe tratamento adequado por parte de TWR/APP/AFIS?

Sim Não

70. A informação de presença de fauna, fora do aeródromo, é retransmitida pela TWR/APP/AFIS às demais aeronaves em operação no local?

Sim Não

71. A informação de presença de fauna, dentro do aeródromo em pouso, táxi, estacionamento ou decolagem, emitida por tripulante recebe tratamento adequado por parte de TWR/AFIS?

Sim Não

72. A informação de presença de fauna, dentro do aeródromo, é retransmitida pela TWR/AFIS às demais aeronaves em operação no local?

Sim Não

73. A informação de presença de fauna, dentro do aeródromo, é transmitida pela TWR/AFIS ao operador de aeródromo para aplicação de medidas de dispersão?

Sim Não

74. A comunicação entre TWR/AFIS e operador de aeródromo é eficiente para viabilizar a dispersão imediata de fauna na STRIP da pista em uso?

Sim Não

75. A resposta do operador de aeródromo, após receber informação da TWR/AFIS, sobre presença de fauna no aeródromo é eficiente para retornar à operação normal?

Sim Não

76. Os operadores (TWR/AFIS) recebem orientações do operador do aeródromo caso tenham conhecimento da presença de fauna dentro do aeródromo?

Sim Não

77. Os operadores (TWR/APP/AFIS) têm procedimentos estabelecidos por sua respectiva organização, caso tenham conhecimento da presença de fauna dentro do aeródromo?

Sim Não

78. Os procedimentos formais de operadores (TWR/APP/AFIS), em caso de presença de fauna **dentro** do aeródromo, estão integrados ao PGRF do operador de aeródromo?

Sim Não

79. Os operadores (TWR/AFIS) recebem do operador de aeródromo o grau de risco para emissão de alertas de fauna aos tripulantes?

Sim Não

80. A TWR/APP/AFIS emite aos tripulantes em operação no local alertas com grau de risco de fauna (área crítica para colisão com fauna)?

Sim Não

81. Há procedimentos escritos na TWR para a suspensão da operação quando houver obstáculos (fauna) no solo ou em voo sobre a pista em uso?

Sim Não

82. Os operadores (TWR) são orientados a cancelar autorização de decolagem dada à aeronave que ainda não tenha iniciado a corrida no solo, quando houver (fauna) no solo ou em voo na STRIP?

Sim Não

83. Os operadores (TWR/APP) são orientados a cancelar autorização de pouso dada à aeronave em aproximação, que ainda estejam acima de 1.000 pés de altura, quando houver (fauna) no solo ou em voo na STRIP?

Sim Não

84. Os operadores (TWR/APP) trabalham de maneira integrada para suspender a operação quando há obstáculos (fauna) no solo ou em voo sobre a pista em uso?

Sim Não

85. Os procedimentos de suspensão da operação estão integrados ao PGRF do operador de aeródromo?

Sim Não

86. Os operadores (TWR/APP/AFIS) executam procedimentos informais de gerenciamento de risco de fauna?

Sim Não

87. Os operadores (TWR/APP/AFIS) recebem orientações periódicas para eliminar atrativos de fauna (alimento, água e abrigo) em seu local de trabalho/instalações?

Sim Não

88. O operador de aeródromo tem um PGRF para evitar a presença de fauna no aeródromo?

Sim Não

89. Os operadores da TWR contribuem na detecção de obstáculos (fauna) na STRIP da pista em uso?

Sim Não

90. O operador de aeródromo realiza vistoria para identificar presença/focos atrativos de fauna no lado-ar do aeródromo?

Sim Não

91. Os dados coletados nesta atividade são registrados pelo operador de aeródromo?

Sim Não

92. O operador de aeródromo realiza vistoria periódica para identificar presença/focos atrativos de fauna no lado-terra do aeródromo?

Sim Não

93. Os dados coletados nesta atividade são registrados pelo operador de aeródromo?

Sim Não

94. O operador de aeródromo registra períodos de interdição na operação devido à presença de fauna na STRIP?

Sim Não

95. O operador de aeródromo calcula prejuízos decorrentes da interdição na operação devido à presença de fauna na STRIP?

Sim Não

96. Há medidas de controle de presença de fauna em uso no aeródromo?

Sim Não

97. Estas medidas são descritas em procedimentos formais de gerenciamento de risco?

Sim Não

98. Tais procedimentos são conhecidos pelos profissionais recém-chegados?

Sim Não

99. Há disponibilidade de equipamentos para dispersão ativa de fauna no aeródromo?

Sim Não

100. Estes equipamentos são adequados?

Sim Não

101. Os colaboradores recebem treinamento para usar equipamentos de dispersão ativa de fauna (teórico e prático)?

Sim Não

102. Os colaboradores são treinados para evitar conflitos com aeronaves ao usar tais equipamentos?

Sim Não

103. Os procedimentos de segurança no uso de equipamentos são treinados periodicamente (no mínimo a cada dois anos)?

Sim Não

104. A execução de medidas de controle de presença de fauna tem prioridade adequada em relação à operação de aeronaves?

Sim Não

105. As medidas de controle em uso no aeródromo são eficientes na redução de presença de fauna?

Sim Não

106. Os procedimentos e permissões para uso de equipamento de controle de fauna estão válidos (pirotécnicos, lasers, chicote de gado, armas de fogo/pressão, etc)?
Sim Não
107. O operador de aeródromo realiza vistoria periódica para identificar presença de fauna na STRIP?
Sim Não
108. Quando é detectada a presença de fauna na STRIP, no solo ou em voo, há dispersão imediata?
Sim Não
109. O operador de aeródromo classifica o risco operacional no aeródromo com base nos dados de presença de fauna?
Sim Não
110. O operador de aeródromo emite alerta de fauna em condição de risco operacional elevado?
Sim Não
111. O operador de aeródromo realiza dispersão de fauna na STRIP sob situação de risco operacional elevado?
Sim Não
112. Os dados de avistamentos, quase colisões e colisões ocorridos até o limite da ASA são utilizados para orientar as atividades de monitoramento de fauna (espécies-problema)?
Sim Não
113. O operador de aeródromo realiza vistoria periódica na ASA para identificar presença/movimentos/focos atrativos de espécies-problema?
Sim Não
114. Há presença/movimentos/focos atrativos de espécie-problema que interfira na segurança operacional?
Sim Não
115. Houve modificação de horário de voo para evitar período de maior atividade (movimento) de espécie-problema?
Sim Não
116. O operador de aeródromo registra dados de monitoramento de espécie-problema na operação local encontradas em focos atrativos na ASA?
Sim Não
117. Os registros de presença de espécie-problema no aeródromo e na ASA são mantidos por 5 anos?
Sim Não
118. Estes registros são tratados para minimizar erros e duplicidades?
Sim Não
119. Estes dados são registrados em planilhas digitais para facilitar sua análise e utilização?
Sim Não

120. Há na ASA do aeródromo algum foco atrativo que interfira na segurança operacional (atrai espécie-problema local)?

Sim Não

121. Este foco atrativo de espécie-problema foi notificado?

Sim Não

122. O Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SERIPA) já solicitou ao operador do aeródromo dados de presença de fauna em foco(s) atrativo(s) na ASA?

Sim Não

123. Os dados solicitados pelo SERIPA foram disponibilizados em tempo hábil (7 dias corridos)?

Sim Não

124. Os dados registrados pelo operador do aeródromo são utilizados para consubstanciar pareceres técnicos emitidos pelo SERIPA?

Sim Não

Caso tenha respondido às perguntas 89 a 120, ir para pergunta nº 171

125. Os operadores da TWR contribuem na detecção de obstáculos (fauna) na STRIP da pista em uso?

Sim Não

126. O PGRF tomou por base o monitoramento de fauna na aviação (ou Identificação de Perigo de Fauna, no caso de aeródromo civil)?

Sim Não

127. O PGRF em uso está atualizado?

Sim Não

128. É realizada vistoria periódica para identificar presença/movimentos/focos atrativos de fauna na STRIP?

Sim Não

129. Os registros de presença de fauna na STRIP são feitos a cada hora durante períodos de operação no aeródromo?

Sim Não

130. É realizada vistoria para identificar presença/focos atrativos de fauna no lado-ar do aeródromo?

Sim Não

131. É realizada vistoria periódica para identificar presença/movimentos/focos atrativos de fauna no lado-terra do aeródromo?

Sim Não

132. É realizada vistoria periódica para identificar presença/movimentos/focos atrativos de fauna na ASA do aeródromo?

Sim Não

133. Os dados de avistamentos, quase colisões e colisões ocorridos até o limite da ASA são utilizados para orientar as atividades de monitoramento de fauna (espécies-problema)?
Sim Não
134. Há presença/movimentos/focos atrativos de espécie-problema que interfira na segurança operacional?
Sim Não
135. Houve modificação de horário de voo para evitar período de maior atividade (movimento) de espécie-problema?
Sim Não
136. Há metodologia de coleta de dados de presença de espécies-problema no lado-ar do aeródromo?
Sim Não
137. A metodologia de coleta de dados no lado-ar do aeródromo foi estabelecida de acordo com critérios científicos (sazonalidade, movimentação, comportamento, etc)?
Sim Não
138. Há metodologia para coleta de dados de presença de espécies-problema no lado-terra do aeródromo?
Sim Não
139. A metodologia de coleta de dados no lado-terra do aeródromo foi estabelecida de acordo com critérios científicos (sazonalidade, movimentação, comportamento, etc)?
Sim Não
140. Há metodologia para coleta de dados de presença de espécies-problema na ASA do aeródromo?
Sim Não
141. A metodologia de coleta de dados na ASA foi estabelecida de acordo com critérios científicos (sazonalidade, movimentação, comportamento, etc)?
Sim Não
142. Os colaboradores responsáveis pela coleta de dados de fauna dispõe de equipamentos adequados (máquina fotográfica, binóculos, GPS, etc)?
Sim Não
143. Estes colaboradores recebem treinamento para usar os equipamentos disponíveis (teórico e prático)?
Sim Não
144. Os focos atrativos de espécies-problemas foram georreferenciados?
Sim Não
145. Há medidas de controle de presença de fauna no aeródromo?
Sim Não
146. As medidas de controle em uso são eficientes para reduzir a presença de fauna (espécie-problema)?
Sim Não

147. Estas medidas são descritas em procedimentos formais de gerenciamento de risco?
 Sim Não
148. Tais procedimentos são conhecidos pelos profissionais recém-chegados?
 Sim Não
149. Há disponibilidade de equipamentos para dispersão ativa de fauna no aeródromo?
 Sim Não
150. Estes equipamentos são adequados?
 Sim Não
151. Os colaboradores recebem treinamento para usar equipamentos de dispersão ativa de fauna (teórico e prático)?
 Sim Não
152. Os colaboradores são treinados para evitar conflitos com aeronaves ao usar tais equipamentos?
 Sim Não
153. Os procedimentos de segurança no uso de equipamentos são treinados periodicamente (no mínimo a cada dois anos)?
 Sim Não
154. A execução de medidas de controle de presença de fauna tem prioridade adequada em relação à operação de aeronaves?
 Sim Não
155. Quando é detectada a presença de fauna na STRIP, no solo ou em voo, há dispersão imediata?
 Sim Não
156. Os procedimentos e permissões para uso de equipamento de controle de fauna estão válidos (pirotécnicos, lasers, chicote de gado, armas de fogo/pressão, etc)?
 Sim Não
157. O PGRF estabeleceu uma Equipe de Gerenciamento de Risco de Fauna (EGRF)?
 Sim Não
158. O operador de aeródromo, via EGRF, classifica o risco operacional no aeródromo com base nos dados de presença de fauna?
 Sim Não
159. O operador de aeródromo, via EGRF, emite alerta de fauna em condição de risco operacional elevado?
 Sim Não
160. A EGRF está disponível para dispersar fauna na STRIP durante período de operação do aeródromo?
 Sim Não
161. A EGRF realiza dispersão de fauna na STRIP durante período de operação do aeródromo?
 Sim Não

162. A EGRF está baseada na área operacional (lado-ar) do aeródromo?
 Sim Não
163. Existe contato entre EGRF e aeronaves (via TWR)?
 Sim Não
164. O efetivo da EGRF é suficiente para realizar as atividades previstas no PGRF?
 Sim Não
165. A EGRF dispõe de um responsável técnico para orientar suas atividades?
 Sim Não
166. A EGRF realiza suas atividades de acordo com orientações recebidas do responsável técnico (métodos, periodicidade, etc)?
 Sim Não
167. A EGRF tem responsável administrativo local para facilitar a realização de atividades de outros setores no aeródromo?
 Sim Não
168. Os dados coletados pela EGRF no aeródromo e na ASA são registrados pelo operador de aeródromo, por período mínimo de 5 anos?
 Sim Não
169. O operador de aeródromo registra períodos de interdição na operação devido à presença de fauna na STRIP?
 Sim Não
170. O operador de aeródromo calcula prejuízos decorrentes da interdição na operação devido à presença de fauna na STRIP?
 Sim Não
171. Existe método de avaliação de risco efetivamente em uso no aeródromo?
 Sim Não
172. O treinamento de colaboradores ocorre em periodicidade adequada à manutenção da eficiência das medidas de controle de presença de espécies-problema?
 Sim Não
173. O operador de aeródromo tem lista de espécies-problema customizada à operação local?
 Sim Não
174. O operador de aeródromo identifica todas as espécies envolvidas em colisões com fauna ocorridas nas fases de pouso, táxi, estacionamento e decolagem?
 Sim Não
175. As carcaças encontradas na STRIP são coletas e identificadas?
 Sim Não
176. As carcaças encontradas na STRIP geram reporte de colisão com fauna?
 Sim Não
177. Fotografia digital de carcaças relativamente preservadas é usada para identificação de espécie envolvida em colisão?
 Sim Não

178. Análise genômica é usada para identificação de espécie envolvida em colisão, quando a fotografia não é viável?

Sim Não

179. O operador de aeródromo tem conhecimento que a redução de presença de espécie-problema pode ser minimizada com aplicação de conhecimento ecológico?

Sim Não

180. O operador de aeródromo tem conhecimento que a aplicação de conhecimento ecológico deve ser priorizada com a modificação do ambiente sob sua responsabilidade?

Sim Não

181. O operador de aeródromo tem conhecimento da possível necessidade de instalação de barreiras físicas para impedir o uso de área sob sua responsabilidade como reforço à modificação do ambiente?

Sim Não

182. O operador de aeródromo tem conhecimento da possível necessidade de aplicação de medidas de dispersão de fauna em espécime que persista em ficar na área sob sua responsabilidade, como reforço às medidas anteriormente realizadas (questões 180 a 182)?

Sim Não

183. O operador de aeródromo tem conhecimento que espécies nocivas à aviação brasileira (lista nacional) podem ser alvo de medidas de dispersão ativa em área sob sua responsabilidade?

Sim Não

184. O operador de aeródromo conhece a necessidade de autorização ambiental para realização de medidas de dispersão de fauna (espécie não incluída na lista nacional) em área sob sua responsabilidade?

Sim Não

185. O operador de aeródromo conhece a necessidade de autorização ambiental para aplicar medidas de captura e translocação sobre espécimes persistentes em área sob sua responsabilidade, para reforçar medidas anteriormente realizadas (questões 184 a 185)?

Sim Não

186. O operador de aeródromo conhece a necessidade de autorização ambiental para aplicar medidas de abate sobre espécimes persistentes em área sob sua responsabilidade, para reforçar medidas anteriormente realizadas (questões 183, 184, 185 e 186)?

Sim Não

187. O operador de aeródromo tem dados comprobatórios da necessidade de realizar cada uma das ações destinadas à redução de presença de fauna (questões 183, 184, 185, 186 e 187), em área sob sua responsabilidade, para minimizar o risco de fauna no local?

Sim Não

188. O operador de aeródromo conhece os efeitos de reforço proporcionados pelo abate, nas medidas de dispersão de fauna, para minimizar o risco de fauna no local?

Sim Não

189. O operador de aeródromo tem dados comprobatórios dos efeitos citados na questão anterior?

Sim Não

190. O operador de aeródromo comprovou à autoridade ambiental que o abate é usado como último recurso para retirar da pista em uso espécie-problema que esteja resistindo a abandonar o local?

Sim Não

191. O operador de aeródromo comprovou à autoridade ambiental que a não retirada do espécime causará o seu abate pela colisão da aeronave (registros de colisões anteriores)?

Sim Não

192. No aeródromo há estrutura, natural ou construída pelo homem, na área operacional ou patrimonial que seja utilizada por espécie-problema?

Prédio/hangar	Antena	Cerca	Sinalização vertical
Canal de drenagem	Curso d'água	Espelho d'água	Área alagada (eventual)
Caixa d'água	Aeronave antiga	Torre de iluminação	Auxílio navegação/pouso
Cultura agrícola	Lixeira	Lanchonete	Acúmulo de entulho

Sim Não

193. A estrutura utilizada por espécie-problema foi avaliada para identificar solução tecnicamente viável para impedir ou minimizar o seu uso por espécie-problema?

Sim Não

194. A solução identificada como tecnicamente viável foi implantada?

Sim Não

195. A solução viável foi incluída em planejamento de obras para efetivação, logo que houver recurso disponível?

Sim Não

196. A área gramada na STRIP da(s) pista(s) do aeródromo tem solo exposto?

Sim Não

197. A cobertura vegetal na STRIP da(s) pista(s) do aeródromo é composta por mais de um tipo de vegetação?

Sim Não

198. Há procedimento de manutenção na área gramada na STRIP para minimizar o uso do local pela fauna?

Sim Não

199. A altura da grama na STRIP é medida e registrada?

Sim Não

200. O corte de grama tem altura diferenciada em outras áreas do aeródromo?

Sim Não

201. Alguma avaliação de oferta de alimento e abrigo contra predadores foi correlacionada à altura ou tipo de grama na STRIP?
 Sim Não
202. Algum tipo de herbicida foi usado na grama (STRIP)?
 Sim Não
203. Algum tipo de inseticida foi usado na grama (STRIP)?
 Sim Não
204. Algum tipo de inseticida foi usado em colmeias, cupinzeiros, formigueiros e afins (STRIP)?
 Sim Não
205. Algum outro tipo de medida de controle foi usado em colmeias, cupinzeiros, formigueiros e afins (STRIP)?
 Sim Não
206. O custo de manutenção de cobertura vegetal é calculado pelo operador de aeródromo?
 Sim Não
207. Existe árvore próxima à STRIP de alguma pista no aeródromo?
 Sim Não
208. Há movimento de espécie-problema registrado entre árvore e área verde no aeródromo?
 Sim Não
209. Os dados registrados de movimento de espécie-problema entre árvore e área verde, no interior do aeródromo, foram utilizados para solicitação de supressão de vegetação?
 Sim Não
210. Há cultura agrícola no lado-ar do aeródromo?
 Sim Não
211. Somente se sim na questão anterior. Alguma fase de plantio, colheita, etc de cultura agrícola no lado-ar atrai fauna, em especial, espécie-problema à operação do aeródromo?
 Sim Não
212. Há cultura agrícola no lado-terra do aeródromo?
 Sim Não
213. Somente se sim na questão anterior. Alguma fase de plantio, colheita, etc de cultura agrícola no lado-terra atrai fauna, em especial, espécie-problema à operação do aeródromo?
 Sim Não
214. Há espelho d'água (natural ou artificial) na área interna do aeródromo?
 Sim Não
215. A STRIP tem alguma área constantemente alagada?
 Sim Não
216. A drenagem na STRIP é lenta (acúmulo de água por mais de 6 horas após término de chuva)?
 Sim Não

217. Há movimento de fauna registrado envolvendo fonte de dessedentação (temporária ou permanente) no interior do aeródromo?
Sim Não
218. Prejuízos diretos e indiretos de colisões, envolvendo fonte de dessedentação (temporária ou permanente), foram calculados para subsidiar análise de custo-benefício de obra de engenharia para minimizar a presença de fauna no local?
Sim Não
219. Os dados registrados de movimento de espécie-problema envolvendo fonte de dessedentação (temporária ou permanente) foram utilizados para solicitação de supressão de drenagem do local (se necessário)?
Sim Não
220. Há movimento de espécie-problema registrado envolvendo fonte de alimentação (lixeira sem tampa, deposição incorreta de resíduos, etc) no interior do aeródromo?
Sim Não
221. O responsável interno pelo local foi notificado oficialmente do problema?
Sim Não
222. O responsável interno pelo local solucionou o problema, eliminando descarte de resíduos ou minimizando o acesso de fauna?
Sim Não
223. Há aeronave abandonada utilizada por espécie-problema na área do aeródromo?
Sim Não
224. Há prédio, hangar ou outra construção utilizada por espécie-problema na área do aeródromo?
Sim Não
225. Há antena, torre de iluminação ou instrumentos de navegação (fora de uso) utilizada por espécie-problema na área do aeródromo?
Sim Não
226. Há sinalização vertical ou túnel de drenagem utilizado por espécie-problema na área do aeródromo?
Sim Não
227. Há área com acúmulo de entulho utilizada por espécie-problema na área do aeródromo?
Sim Não
228. Há área de cerca utilizada por espécie-problema na área do aeródromo?
Sim Não
229. Há movimento de espécie-problema registrado envolvendo fonte de abrigo (questões 224 a 229) no interior do aeródromo?
Sim Não
230. Há registro de colisão, quase colisão ou avistamento de fauna terrestre no aeródromo?
Sim Não

231. Há cerca patrimonial no aeródromo?
 Sim Não
232. A cerca patrimonial existente minimiza o acesso de animais terrestres ao lado-terra?
 Sim Não
233. Há cerca operacional no aeródromo?
 Sim Não
234. A cerca operacional existente minimiza o acesso de animais terrestres ao lado-ar?
 Sim Não
235. Há cerca operacional para fauna instalada no aeródromo?
 Sim Não
236. Há procedimentos periódicos de verificação das cercas instaladas no aeródromo (questões 232 a 235)?
 Sim Não
237. Os procedimentos de identificação de espécies (fotografia e análise genômica) são conhecidos e divulgados no âmbito das organizações em operação contínua ou eventual no aeródromo?
 Sim Não
238. Existe responsável técnico com requisitos técnicos mínimos para assinar o Plano de Manejo de Fauna (PMFA)?
 Sim Não
239. Existe um PMFA válido para o aeródromo?
 Sim Não
240. Existe responsável técnico habilitado para aplicar medidas autorizadas no PMFA?
 Sim Não
241. O operador de aeródromo tem Comissão de Gerenciamento de Risco de Fauna (CGRF) estabelecida?
 Sim Não
242. A CGRF realiza reunião nos âmbitos, interno e externo, para tratar de assuntos que influenciam no risco de fauna à operação local?
 Sim Não
243. As reuniões da CGRF ocorrem separadamente nos âmbitos interno e externo?
 Sim Não
244. As reuniões internas, coordenadas pelo operador do aeródromo, ocorrem periodicamente e os integrantes da CGRF representam todas as organizações em operação no aeródromo?
 Sim Não
245. As reuniões internas geram listas de presenças e atas?
 Sim Não
246. As atas de reuniões internas incluem ações com prazos estabelecidos para efetivar correções necessárias à redução do risco de fauna no aeródromo?
 Sim Não

247. As reuniões externas, coordenadas pelo operador do aeródromo, ocorrem periodicamente e envolvem autoridades municipais e ambientais, além de proprietários de áreas vizinhas que atraíam espécie-problema?

Sim Não

248. As reuniões externas (com organizações pessoas de fora do setor aéreo) geram listas de presenças e atas?

Sim Não

249. As atas de reuniões externas incluem ações com prazos estabelecidos para efetivar correções pelos responsáveis por áreas atraindo espécies-problemas à operação local?

Sim Não

250. As ações estabelecidas e não cumpridas geram documentos oficiais do operador do aeródromo ao Ministério Público, autoridade ambiental e aeronáutica para buscar a redução de atratividade de espécies-problemas à operação local?

Sim Não

<<<<< FIM DO QUESTIONÁRIO >>>>>

Para citar este questionário ou suas partes, utilize:

OLIVEIRA, H. R. B.; NOVAES, W. G.; SILVA, J. P. **Questionário de vistoria de segurança de voo para risco de fauna**. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA). Brasília. 2017.

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

ANEXO F – CRITÉRIOS DE CERTIFICAÇÃO DE AERONAVES

Critérios mínimos de resistência para colisões com aves não abarcam todos os tipos de aeronaves civis e, no caso das aeronaves militares, observa-se que cada força armada exerce papel semelhante a proprietários de aeronaves de menor porte, customizando a aeronave de acordo com suas necessidades operacionais, nível de conhecimento do problema, disponibilidade de recursos, dentre outros fatores. Esta situação é exemplificada na aeronave Embraer 312, utilizada pelo COMAER e exportada para outros países, onde há versões que usam componentes diferentes como capota, motor, etc.

Os critérios de certificação se configuram como uma defesa de engenharia, impactando diretamente no envelope de operação segura de aeronaves, motivo pelo qual a maioria das colisões com fauna causam pouco ou nenhum dano. Todavia, há situações em que ocorrências aeronáuticas se concretizaram devido à operação sob condições que extrapolaram limites de resistência da aeronave, nem sempre de fácil consulta pelos responsáveis pelo planejamento e execução de determinados voos.

Por tal razão, é recomendado que os critérios certificados sejam claramente incluídos em publicações técnicas de aeronaves, junto aos demais limites de operação.

Existem critérios de certificação em colisões com aves para os seguintes componentes: fuselagem, empenagem, motor, tubo de *pitot*, para-brisa. Tais critérios variam de maneira diretamente proporcional ao tamanho da aeronave, capacidade de passageiros e outros aspectos associados à severidade, no pior contexto operacional, em caso de evento catastrófico.

A energia de impacto gerada em colisões é um dos parâmetros fundamentais no projeto de aeronaves, para garantir sua operação rotineira com nível adequado de segurança, podendo ser calculada de maneira aproximada pela fórmula a seguir.

$$E_c = \frac{\text{Massa} \times \text{Velocidade}^2}{2}$$

Figura F1 – Energia de impacto gerada em colisão com fauna (energia cinética)

Observa-se pela fórmula que a velocidade, seja da aeronave ou interna ao motor – em caso de ingestão de fauna, tem grande influência na energia aplicada aos componentes (ver item 5.12.8). Apesar da menor influência, a massa de fauna envolvida também varia proporcionalmente à energia dissipada em colisões.

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

Requisitos de resistência em colisões com uma ave

Categoria da aeronave	Componente da aeronave	Condições mínimas comprovadas
RBAC 23 Transporte regional Asa fixa (<i>commuter</i> ⁴)	Para-brisa (775)	Resistência à penetração de uma ave de até 0,91kg, quando voando na velocidade máxima de aproximação com flapes totalmente em uso
	Tubos de <i>pitot</i> (1323)	Instalação de segundo tubo de <i>pitot</i> (se requerido) em distância que evite dano a ambos em colisão simples (com ave única)
RBAC 25 Transporte Asa fixa	Aeronave (571)	Voo é finalizado com sucesso após impacto com uma ave de até 1,81kg na velocidade de cruzeiro (V_C) ao nível do mar ou a 85% da V_C a 8.000ft, a que for mais crítica
	Empenagem (631)	Voo é continuado e o pouso ocorre de forma segura, após colisão com uma ave de até 3,63kg na V_C ao nível do mar
	Para-brisa (775)	Resistência à penetração de uma ave de até 1,81kg na V_C ao nível do mar
	Tubos de <i>pitot</i> (1323)	Instalação de segundo tubo de <i>pitot</i> (se requerido) em distância que evite dano a ambos em colisão simples (com ave única)
RBAC 29 Transporte Asa rotativa	Aeronave (571)	Após colisão com uma ave de até 1kg na velocidade máxima de operação ou velocidade máxima nivelada em altitudes até 8.000ft: <ul style="list-style-type: none"> • Helicóptero categoria A: voo é continuado e o pouso ocorre de forma segura, • Helicóptero categoria B: voo é interrompido imediatamente e o pouso é feito de forma segura

Tabela F1 – Critérios de certificação de aeronaves em caso de colisão simples com fauna (ave)

Categorias de aeronaves não citadas anteriormente não têm requisito de certificação para colisão com fauna.

Helicópteros categoria A têm peso máximo de decolagem de 9.072kg e capacidade para 10 ou mais pessoas a bordo. Todos os demais helicópteros pertencem à categoria B. O impacto direto de ave no rotor de cauda pode levar à sua perda de eficiência.

A perda de componentes do sistema anemométrico, em aeronaves dotadas de piloto automático, pode acarretar comandos indesejáveis como *stick shaker* e *stick pusher*, que venha a causar situações críticas em voo.

Fabricantes de aeronaves devem demonstrar que hélices utilizadas em suas aeronaves resistem ao impacto com uma ave de até 1,81kg sob condições críticas de voo, sem que ocorram efeitos maiores ou perigosos, excetuando-se quando se tratar de hélices de madeira com passo fixo.

⁴ As categorias utilitária, normal e acrobática não têm critério de certificação para colisão com fauna.

Requisitos para motores aeronáuticos

Critérios mínimos de resistência devem ser comprovados por fabricantes de motores aeronáuticos tendo em vista a probabilidade de ingestão de uma ou mais aves pelo motor. Estes critérios são baseados na área de estrangulamento da seção frontal do duto de entrada de ar do motor, perpendicular ao seu eixo longitudinal (Figura F2).

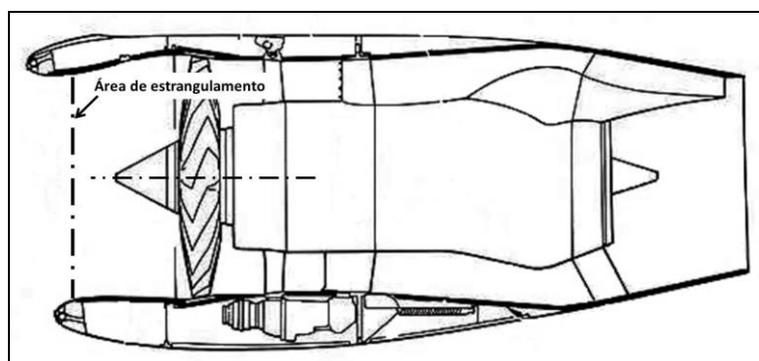


Figura F2 – Área de estrangulamento de entrada de ar de motor

Como o objetivo principal deste Manual é a utilização prática por OPR das informações nele contidas, os requisitos a seguir serão mostrados considerando a área de estrangulamento com um círculo perfeito, possibilitando aos tripulantes mensurar a resistência dos motores de suas aeronaves em relação ao diâmetro calculado.

Ingestão simples de ave de grande porte		
Diâmetro (m)	Massa da ave	Condições comprovadas
$D < 1,3$	Mínima de 1,85kg a não ser que seja demonstrada maior severidade em ingestão de ave de menor porte	Impacto na área frontal mais crítica do motor Velocidade de 200kt no momento do impacto (aeronave de asa fixa) Velocidade máxima de operação normal (aeronave de asas rotativas)
$1,3 \leq D < 2,2$	2,75kg	Não é permitido mover a manete de potência em até 15 segundos após a ingestão
$D \geq 2,2$	3,65kg	Não ocorreram efeitos perigosos no motor ⁵

Tabela F2 – Critérios de certificação de motor em caso de ingestão simples de ave de grande porte

Os testes de certificação são realizados com motor estabilizado em 100% da potência de decolagem, exceto no ensaio de ingestão de bando de aves de grande porte. Caso o motor não cumpra tais requisitos, seu certificado de tipo deverá limitar o uso por aeronave que demonstre que ingestão ou restrição no fluxo de ar para o motor é impossível.

No caso de motor a ser instalado em aeronave multimotor de asas rotativas não é necessário cumprir requisitos de ingestão de aves de porte médio (Tabela F3), desde que seu certificado de tipo seja aprovado com tal informação, recomendando-se que esta seja disponibilizada a tripulantes.

⁵ Efeitos perigosos no motor são: não-contenção de partes internas sob alta energia rotacional; concentração de gás tóxico no ar da cabine que cause incapacitação de tripulante ou passageiro; empuxo significativo na direção contrária à requerida por tripulante; fogo sem condição de controle; falha no montante de fixação causando separação de motor; separação de hélice do motor (se aplicável); ou incapacidade de interromper funcionamento de motor.

Ingestão de aves de médio porte		
Diâmetro (m)	Quantidade/massa de aves	Condições comprovadas
$0,25 > D$	0/0	Impacto sob parâmetros críticos de ingestão considerou, no mínimo: velocidade da aeronave e do primeiro estágio e sua área frontal crítica. A velocidade da aeronave reflete a condição mais crítica dentro de sua gama de operação normal até 1.500ft AGL, mas não foi menor que a V1 para aeronaves de asa fixa Quando só uma ave foi testada, o impacto se deu no fluxo de ar primário do motor ⁶ . Quando mais de uma ave foi testada, a de maior massa atingiu o fluxo primário e a segunda, a área frontal mais crítica e as demais foram distribuídas igualmente pela área frontal. Todas as áreas críticas frontais do motor foram testadas ou analisadas, ou ambas as ações.
$0,25 \leq D < 0,35$	1 / 0,35kg	
$0,35 \leq D < 0,5$	1 / 0,45kg	
$0,5 \leq D < 0,71$	2 / 0,45kg	
$0,71 \leq D < 0,87$	2 / 0,7kg	
$0,87 \leq D < 1,12$	3 / 0,7kg	
$1,12 \leq D < 1,31$	4 / 0,7kg	
$1,31 \leq D < 1,47$	1 / 1,15kg + 3 / 0,7kg	
$1,47 \leq D < 1,63$	1 / 1,15kg + 4 / 0,7kg	
$1,63 \leq D < 1,78$	1 / 1,15kg + 5 / 0,7kg	
$1,78 \leq D < 2,22$	1 / 1,15kg + 6 / 0,7kg	
$2,22 \leq D < 2,39$	3 / 1,15kg	
$2,39 \leq D$	4 / 1,15kg	

Tabela F3 – Critérios de certificação de motor em caso de ingestão de aves de médio porte

Caso os ensaios com aves de médio porte obtenha resultados positivos, não será requerido teste com aves de pequeno porte.

O teste de ingestão múltipla de aves de pequeno porte simula a ingestão de um bando de indivíduos com 85g de massa individual, atingindo área de 0,032m² na entrada de ar do motor até o limite de 16 aves. Todas as partes críticas do primeiro estágio devem ser atingidas e as aves remanescentes devem ser distribuídas uniformemente pela área frontal, sem que ocorra perda de potência superior a 25%, efeitos perigosos ou deterioração das condições de controle do motor.

Existem critérios adicionais de resistência que devem ser comprovados em motores que serão instalados em aeronaves de asa fixa, conforme mostra a Tabela F4, com pontos de impacto na localização mais crítica do primeiro estágio do motor, mas fora do fluxo de ar primário⁶.

Requisitos adicionais de integridade para aeronaves de asa fixa		
Diâmetro (m)	Quantidade/massa de aves	Condições comprovadas
$1,3 > D$	0/0	Impacto nos parâmetros críticos de ingestão considerou, no mínimo: a velocidade da aeronave, a área frontal crítica e a velocidade do primeiro estágio do motor
$1,3 \leq D < 1,92$	1 / 1,15kg	
$1,92 \leq D < 2,2$	2 / 1,15kg	
$D \geq 2,2$	1 / 1,15kg + 6 / 0,7kg	

Tabela F4 – Critérios de certificação de motor em caso de ingestão de aves de médio porte

⁶ Fluxo de ar primário é aquele admitido nos estágios posteriores e na câmara de combustão do motor.

ANEXO G – METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO OPERACIONAL DE RISCO DE FAUNA

Métodos quantitativos de avaliação de risco são ferramentas valiosas para auxiliar o processo decisório, apesar de não serem perfeitos. Dificuldades na aceitação destes métodos, normalmente, são associadas às diferenças que podem ser percebidas em relação à abordagem qualitativa, que por vez é muito mais ampla, susceptível a fatores externos e à percepção individual de risco, podendo conduzir a resultados baseados na experiência e desprovidos de fundamentos sólidos.

Métodos qualitativos também demandam a disponibilidade de especialista sobre o assunto a ser avaliado, o que pode dificultar sua implantação em várias bases de operação, que ainda assim podem chegar a resultados não uniformes, caso tais especialistas não tenham experiências similares em relação ao objeto em avaliação.

Assim, apesar das limitações decorrentes da própria tentativa de modelar a realidade, o uso desta metodologia de avaliação de risco de fauna provê dados valiosos para auxiliar no processo decisório de planejadores, indicando variáveis que podem ser alteradas para reduzir o risco estimado no voo, contribuindo para reduzir ocorrências aeronáuticas decorrentes de colisões com fauna.

Observadas as informações apresentadas até o momento neste Manual, é possível identificar principais fatores que determinam a *probabilidade* de colisões com fauna, como os relacionados a: capacidade de detectar/desviar de animais, densidade de animais no ambiente, altura e tempo de voo em espaço com alta densidade de animais, dentre outros.

É também possível identificar principais fatores que determinam a *severidade* de colisões, como os relacionados a: quantidade e tamanho de animais envolvidos (massa corporal total), resistência da aeronave (critérios certificados de para-brisa, motor, etc), velocidade (aeronave e regime de motor, se houve ingestão), dentre outros. Estes fatores têm significância na classificação final de ocorrências aeronáuticas envolvendo fauna.

Alguns fatores estão presentes nos dois componentes do risco, como a velocidade que influencia na probabilidade ao representar tempo e espaço (raio de curva) para evitar aves.

A probabilidade de ocorrência de acidentes aeronáuticos devido à colisão com fauna (especificamente, aves) é detalhada na Figura G1.

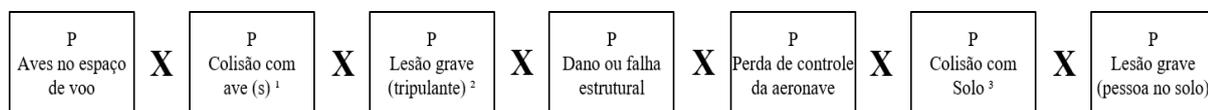


Figura G1 – Probabilidade de acidente aeronáutico por colisão com ave (s)

¹ Colisão com ave (s): probabilidade de colisões simples é maior que probabilidade de colisões múltiplas.

² Lesão grave (tripulante): lesão pode não ser incapacitante e outro tripulante pode controlar e pousar a aeronave.

³ Colisão com o solo: pode ocorrer em área inabitada ou população esparsa, normal ou aglomerada.

Colisões com animais terrestres aumentam todas as probabilidades da sequência acima, do bloco lesão grave – tripulante até o bloco colisão com solo, uma vez que a probabilidade de lesões a pessoas no solo é bastante reduzida no lado-ar de aeródromos.

A mitigação de colisões com animais terrestres é feita conforme descrito no item 5.10.48.

O primeiro passo para usar esta metodologia deve ser a verificação inicial de sua aplicabilidade, prevista no item 4.8.5 do PBGRF, para posterior adequação no perfil de voo (alternativa de solução possível), a fim de mitigar acidentes devido a colisões com aves, como o descrito na Figura G2.

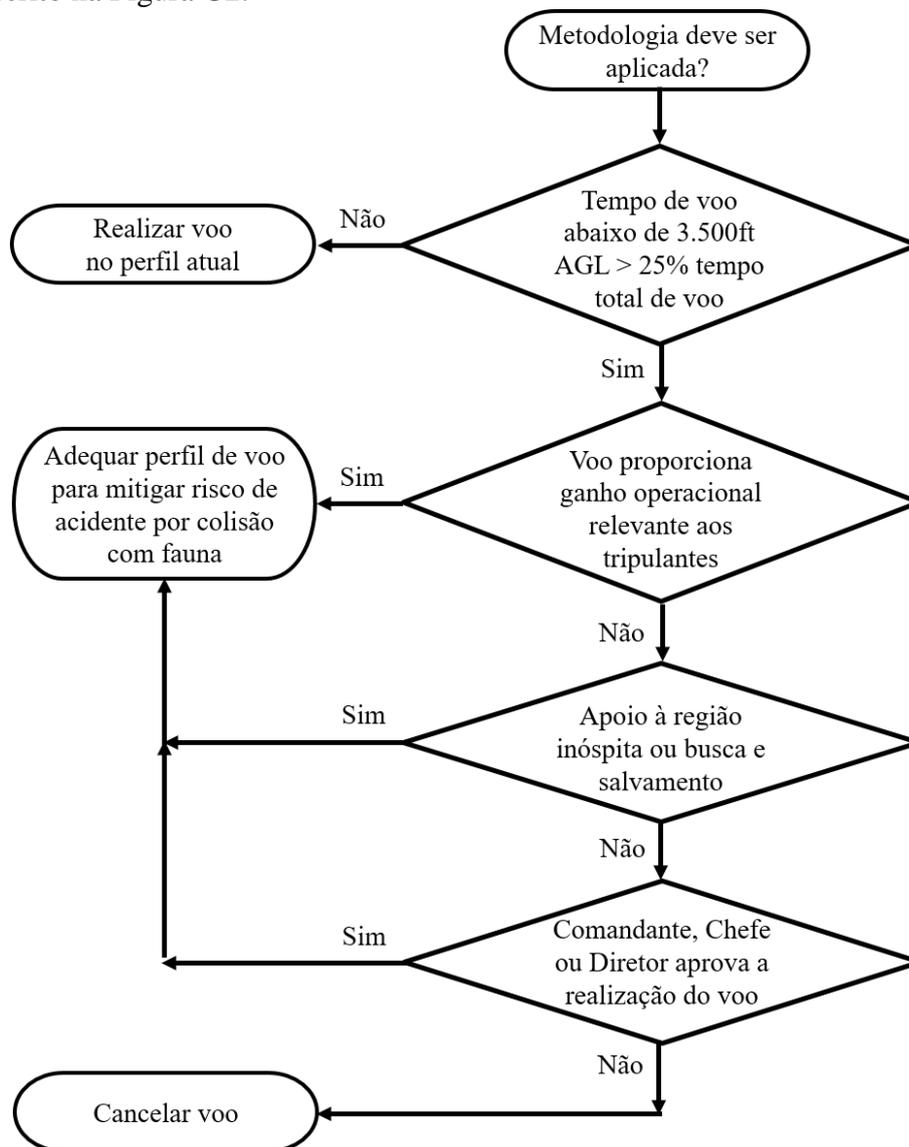


Figura G2 – Verificação de aplicabilidade de metodologia para mitigar acidentes aeronáuticos por colisões com ave (s)

Ainda conforme descrito no PBGRF, voos inseridos no contexto de operações militares, contingenciadas ou reais, podem ser dispensados do uso desta metodologia a critério do Comandante da Operação.

A análise de componentes do risco de fauna possibilitou o estabelecimento de metodologia de avaliação para uso na fase de planejamento de voo (mitigação estratégica). Neste momento, a autoridade indicada de acordo com nível planejado de risco deve cancelar a realização do voo, assumindo responsabilidade por sua realização como planejado ou determinar mudanças para mitigação adicional.

Além disto, a metodologia também indica ao piloto quais parâmetros de seu voo podem ser alterados para aumentar o nível de segurança, diante de circunstâncias existentes no local e no momento do voo (mitigação tática). Assim, estas ações adicionais são destinadas ao controle de riscos residuais, também podendo endereçar variáveis que não puderam ser antecipadas durante a fase de planejamento do voo.

A adequação no planejamento de voo inclui a utilização de *informações de presença de fauna* no local, em especial, quando mais de 50% do voo esteja previsto para ser realizado na ASA de algum aeródromo; *espaço aéreo* onde será realizado o voo, relacionado à concentração de fauna e meteorologia (nível de condensação convectivo); *vigilância de trajetória*, relacionado em especial a voos em formação; *aeronave*, relacionado à resistência, características e contingências disponíveis no vetor pretendido para o voo; e *solo*, relacionado à densidade de pessoas na região onde se pretende realizar o voo, escolha de pontos de órbita, eixos de passagens, etc.

Os critérios que compõe esta metodologia são baseados em informações que devem ser obtidas e/ou analisadas durante o planejamento do voo (Tabela G1), mesmo que este não se restrinja à ASA de um aeródromo, uma vez que serão necessários movimentos de decolagem e pouso.

Quando mais de 50% do tempo total de voo for realizado na ASA de um aeródromo, o uso das informações a seguir é ainda mais importante.

Fontes de informação	Justificativa/base lógica
ROTAER	O registro de presença contínua de fauna no aeródromo e em sua ASA indica a necessidade de utilização de defesas adicionais nos critérios vigilância de trajetória e aeronave
NOTAM	
ATIS	Características mais precisas do 'perigo' (presença de fauna) – em relação às trajetórias de aproximação, pouso, decolagem e subida – servem para atualizar as informações anteriores (NOTAM, ROTAER, SIGRA, etc) Nesta ferramenta, já é possível inserir informações auxiliares para tripulantes como: espécies, cor, localização, direção de deslocamento, etc
Alerta de presença	Permite especificar ainda mais as informações acima, inserindo grau de risco e recomendações como: paralisar temporariamente tráfego aéreo ou aguardar próxima janela entre movimentos para dispersão de fauna
SIGRA	Deve prover registros de colisões, quase colisões e avistamentos, com localização espacial em relação a um aeródromo brasileiro, servindo como ferramenta de planejamento semelhante à consulta de informações meteorológicas, obras, inoperância de auxílios de rádio navegação
Operador de aeródromo	Resultam de suas ações de monitoramento previstas em regulação civil e militar informações atuais de espécies-problema, horários de maior atividade, focos atrativos no aeródromo e na ASA

Tabela G1 – Fontes de informações a serem usadas na metodologia de planejamento de voo

A identificação de espécies-problema influencia, diretamente, na severidade de colisões (critério aeronave), que, por sua vez, varia proporcionalmente com a massa individual de cada ave até 1,125kg.

Acima desta massa individual, a variação da severidade é diretamente proporcional à quantidade de indivíduos (espécimes) envolvidos em cada colisão. Estas informações são disponibilizadas no SIGRA e podem indicar que a aeronave não tem nível adequado de proteção à realização do voo (Anexo F).

Eventualmente, durante a avaliação de última instância, feita pelo piloto ou líder da formação antes de cada decolagem, poderão estar disponíveis dados mais precisos, que poderão alterar *briefing* e/ou voo.

Algumas aves que mais representam risco à aviação brasileira utilizam correntes ascendentes para manutenção de seus voos. Portanto, a probabilidade de colisões com tais espécies é maior do solo até o NCC, em metros, que resulta de 125 vezes a diferença entre temperatura (T) e temperatura de ponto de orvalho (P_O). Ambas as informações estão disponíveis no Reporte Meteorológico de Aeródromo (METAR).

Além do NCC, o critério de espaço aéreo inclui a distribuição internacional registrada de colisões baseada na altura de voo da aeronave, como é mostrado na Tabela G2.

Altura de voo	Valor dados	T - Po	NCC (ft)	Voo no NCC?	Espaço Aéreo (parcial)
≤ 500ft AGL	20	0	1	Se SIM X 2 Se NÃO X 1	40 / 20
		1	410		
501 – 1.500ft AGL	4	2	820		8 / 4
		3	1.230		
1.501 – 3.500ft AGL	2	4	1.640		4 / 2
		5	2.050		
		6	2.460		
		7	2.870		
		8	3.280		
3.501ft AGL – F100	1	9	3.690		2 / 1
		Até 24	10.000 ⁷		
> F100	0	> 24	> F100 ⁷	1	

Tabela G2 – Critério Espaço Aéreo na metodologia de avaliação de risco de acidentes por colisão com ave(s)

Consideradas as informações existentes no item 5.12 deste Manual, observa-se que a probabilidade de colisões com aves depende de vários fatores ambientais. Dentre eles, fatores operacionais ligados à capacidade de detecção, reconhecimento do obstáculo a frente, início de desvio e, efetivamente, evitação de impactos com aves que estão intimamente ligados à disciplina e ao treinamento de tripulantes para vigiar trajetórias de voo de aeronaves.

Os horários de maior atividade de espécies-problema (Tabela G3) também influenciam no critério espaço aéreo, sendo recomendado evitar estas janelas temporais no planejamento de voos para controlar o grau de risco final.

Correção de horário de atividade de espécies-problema (aves) no critério de Espaço Aéreo				
Espaço aéreo (parcial)	X	2, se durante horário de alta atividade		Grau final Critério Espaço aéreo
		OU	=	
		1, se durante horário de baixa atividade		

Tabela G3 – Correção de horário de atividade de fauna no critério Espaço Aéreo

Quando se tratar de voo fora da ASA de aeródromo deve ser utilizada a janela genérica de alta atividade de espécies-problema nacionais (urubus e fragatas) entre 11 e 14 horas (local).

O critério de vigilância de trajetória inclui variáveis relacionadas às condições de voo que permitem a realização eficiente da varredura visual da linha de voo, como: voo em formação, velocidade de operação na fase mais crítica do voo e a quantidade de repetições de partes específicas que ofereçam maior risco de acidentes causados por colisões com aves.

⁷ Nível de voo (F100) é igual a 10.000ft AGL somente se o aeródromo estiver localizado ao nível do mar.

O tempo que o tripulante poderá utilizar na manutenção de sua posição de voo, devido à escolha de formação cerrada, é o mesmo que deixará de ser utilizado para detectar a possível aproximação de aves na trajetória de sua aeronave durante o voo.

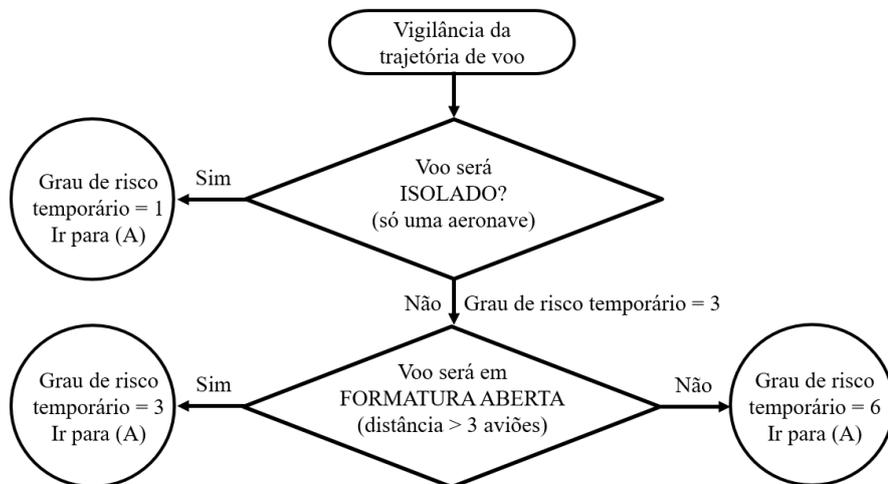


Figura G3 – Critério Vigilância de Trajetória (componente formação de voo) na metodologia de avaliação de risco

A velocidade é outro componente fundamental para evitar colisões, uma vez que se traduz em tempo e raio de curva da aeronave para evitar colisões. Além disto, pesquisas comprovaram que a fisiologia do olho humano tem restrições para detecção de pequenos objetos em velocidades superiores a 200KIAS, especialmente, quando não é utilizada a área central do campo visual.

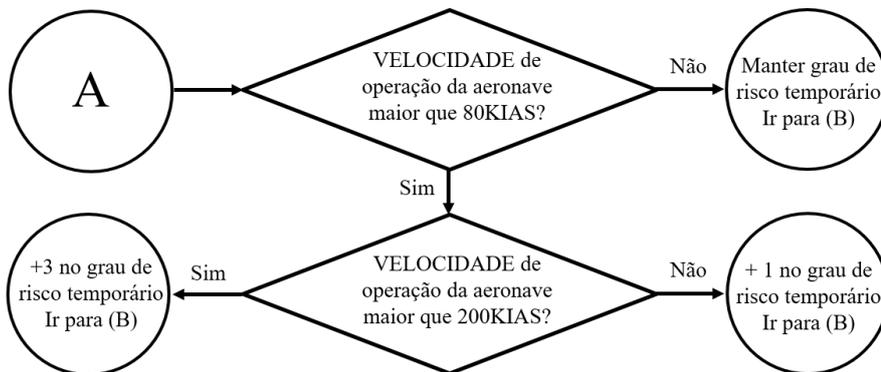


Figura G4 – Critério Vigilância de Trajetória (componente velocidade de voo) na metodologia de avaliação de risco

A Figura G5 mostra a totalização de opções relativas à formação e à velocidade de voo e seus respectivos graus, que serão corrigidos de acordo com a exposição abaixo de 500ft AGL que o planejamento do voo possa contemplar (Tabela G4).

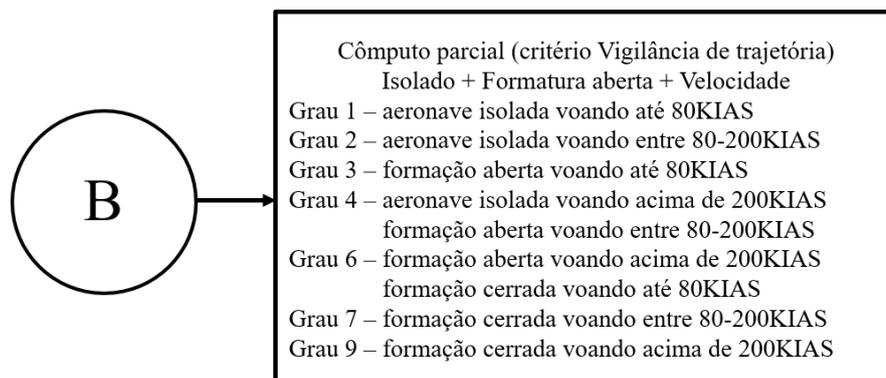


Figura G5 – Critério Vigilância de Trajetória (cômputo de formação e velocidade de voo) na avaliação de risco

Correção de exposição no critério de vigilância (abaixo de 1.500ft AGL)				
Grau parcial (B)	X	Quantidade de janelas de 5 minutos OU 2 X Quantidade de passagens baixas	=	Grau final Critério Vigilância

Tabela G4 – Correção de exposição abaixo de 500ft AGL no critério Vigilância de Trajetória da metodologia

Quando a aeronave comportar mais de um piloto, a vigilância do espaço aéreo na direção de voo deve ser realizada continuamente, abaixo de 3.500ft AGL, com a devida coordenação de cabine.

O critério aeronave (Figura G6) introduz na metodologia variáveis que influenciam no risco de acidentes aeronáuticos em relação ao equipamento aéreo disponível para o voo.

Este critério deve influir nos parâmetros de planejamento para evitar a exposição de tripulantes a níveis de energia de impacto não previstos ou contemplados no projeto da aeronave.

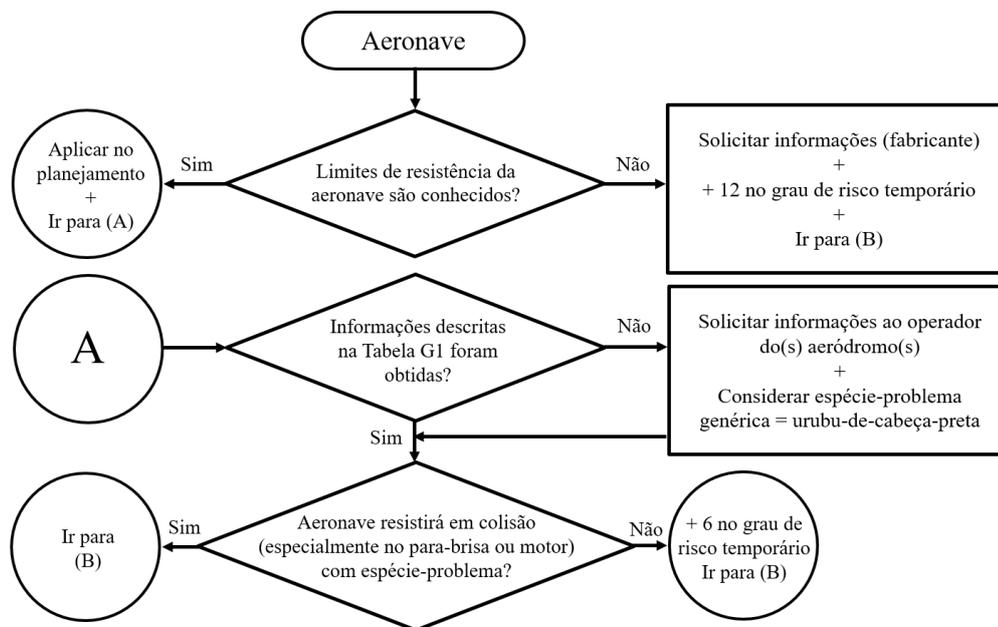


Figura G6 – Critério Aeronave (cômputo de limites de resistência versus espécies-problema no voo) na metodologia

A consulta ao Anexo F pode ser útil para identificar os limites certificados de resistência da aeronave, conforme sua categoria, facilitando a aplicação do fluxograma mostrado na Figura G5.

Aeronaves militares podem não seguir nenhuma das categorias certificadas.

A fonte oficial de informações de limites de cada modelo de aeronave deve ser suas publicações técnicas, motivo pelo qual o operador deve requisitar tais informações oficialmente ao fabricante.

A mesma lógica se aplica ao OAD no tocante às espécies-problema diante de sua atribuição de estabelecer processos contínuos para coleta de informações que identifiquem tais espécies e seus comportamentos que possam interferir no voo. Esta informação é especialmente importante quando mais de 50% do voo for planejado para ASA de um aeródromo, razão pela qual o OPR deve requisitar tais informações oficialmente ao OAD.

Caso a aeronave tenha capacidade para mais de um tripulante, todos a bordo devem ocupar posições correspondentes às funções em que estejam habilitados, a fim de atuarem com eficiência diante de contingências causadas por colisões, incluindo penetração de ave pelo para-brisa que incapacite um dos tripulantes.

Em caso de falha de motor, a existência de tripulante adicional permitirá maior eficiência nos procedimentos emergenciais e coordenação junto ao CTA, reduzindo a severidade final da ocorrência aeronáutica.

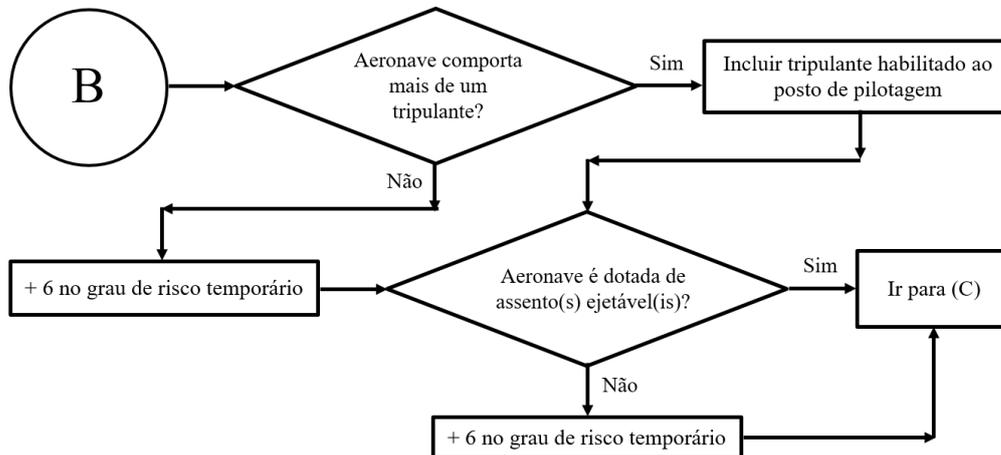


Figura G7 – Critério Aeronave (cômputo de tripulante adicional e assento ejetável) na metodologia

A Figura G8 mostra a totalização de opções relativas à resistência da aeronave em colisões, existência de tripulante adicional e de assento ejetável que pode facilitar o abandono da aeronave em voo. Esta ação pode, todavia, ter consequências mais graves em relação ao critério solo que será explanado adiante.

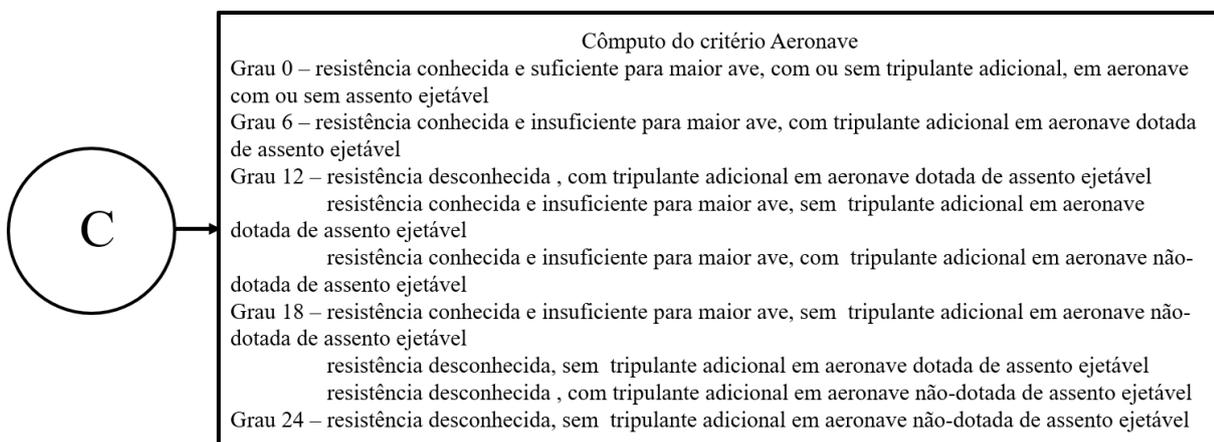


Figura G8 – Cômputo do critério Aeronave (pré-fatoração devido à velocidade) na metodologia de avaliação de risco

A velocidade de operação da aeronave tem preponderância neste critério devido à sua influência exponencial na energia de impacto que pode ultrapassar os limites de resistência da aeronave. Especial preocupação deve ser dispensada ao para-brisa, uma vez que penetrações de aves já causaram incapacitação total súbita em diversos tripulantes.

A Tabela G5 mostra fatoração para determinação do grau final do critério Aeronave nesta metodologia.

Correção de velocidade de operação no critério de Aeronave				
Grau parcial (C)	X	2, se até 80KIAS 4, se entre 80KIAS e 200KIAS 8, se acima de 200KIAS	=	Grau final Critério Aeronave

Tabela G5 – Correção de velocidade do critério Aeronave na avaliação de risco de acidente por colisão com ave(s)

O último critério deste método está associado às condições no solo da região onde o voo se desenvolverá, abaixo de 3.500ft AGL, sob dois aspectos distintos:

- Escolha de rotas e pontos de espera (ver item 5.12) em regiões densamente povoadas por fauna – tangente ao critério espaço aéreo, onde já foram consideradas a altura de voo, o NCC e o horário de alta atividade da espécie-problema na região –; e
- Concentração de pessoas – uma vez que há possibilidade de perda de controle em voo devido a colisões e, até mesmo, ejeção de tripulantes.

Tipo de região	Valor	Em rota	Ponto de órbita	Grau final critério Solo
Inabitada	1	X 1	X 1	1
Esparadamente habitada	2	X 1	X 2	4
Habitada	4	X 2	X 3	24
Concentradamente habitada	8	X 4	X 4	128

Tabela G6 – Critério Solo na metodologia de avaliação de risco de acidentes por colisão com ave(s)

A título de exemplo, caso um voo abaixo de 3.500ft AGL tenha sua rota em região esparadamente habitada (1 X 2) e 1 ponto de órbita sobre área habitada (1 X 3 X 4), o valor final do critério Solo para este voo seria 2 X 12, totalizando 24 pontos.

Neste mesmo exemplo, se houvessem 3 pontos de órbita sobre área habitada (3 X 3 X 4), o critério Solo seria de 2 X 36 = 72, enquanto que se 2 pontos de órbita estivessem em área inabitada (2 X 1) e 1 ponto estivesse em área esparadamente habitada (1 X 2), o total seria de 2 X 2 X 2 = 8. Voo com ponto de órbita sobre área esparadamente habitada (1 X 2 X 2) e 6 passagens baixas em área concentradamente habitada (6 X 8 X 4), teria critério Solo igual a 4 X 192 = 768.

Assim, o cálculo do grau final da metodologia de avaliação operacional de risco de fauna, que representa o risco de acidentes por colisão com ave(s), pode ser determinado ainda na fase de planejamento de voo (Figura G9), permitindo a atuação organizacional positiva para readequação no perfil do voo.

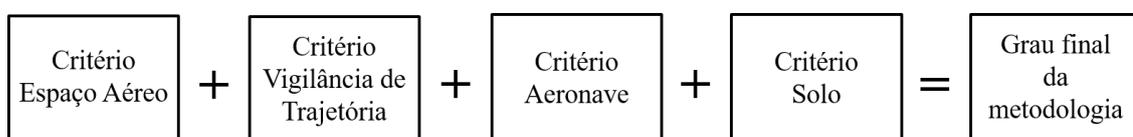


Figura G9 – Cálculo final da metodologia de avaliação de acidentes por colisão com ave(s) no planejamento de voo

A Tabela G7 mostra como o grau final da metodologia corresponderá a uma dos níveis de risco, definindo a respectiva autoridade responsável pela aprovação do voo no perfil planejado, aumentando comprometimento organizacional no gerenciamento de risco.

Grau final	Nível de risco	Responsável pela aprovação
Até 126,25	Baixo	Oficial de Operações do Esquadrão Aéreo (ou correspondente)
Entre 126,26 e 252,5	Moderado	Comandante do Esquadrão Aéreo (ou correspondente)
Entre 252,51 e 378,75	Alto	Comandante da ALA (ou correspondente)
Acima de 378,75	Muito alto	Comandante do COMPREP ou de Operação Militar, contingenciada ou real (ou correspondente)

Tabela G6 – Critério Solo na metodologia de avaliação de risco de acidentes por colisão com ave(s)

A Figura G10 mostra o fluxo de readequação no perfil de voo que pode ser necessário para reduzir o risco de acidente por colisões com ave (s), antes da autorização da missão pela autoridade competente indicada na Tabela G6.

Após readequação, a missão deverá ser autorizada de acordo com o nível de risco residual. Caso não haja redução de risco, o registro do planejamento com grau e nível de risco finais devem ser arquivados na organização responsável pela realização do voo, minimamente, até o término da atividade.

Sabidamente, esta metodologia tem aplicabilidade restrita na aviação regular de transporte de passageiros devido ao próprio perfil de voo. Contudo, é possível perceber diferentes níveis de adequabilidade de utilização por outros segmentos da aviação civil, tais como aviação executiva, *offshore*, agrícola, instrução, táxi aéreo, particular, etc.

Para citar esta metodologia ou suas partes, utilize:

OLIVEIRA, H. R. B. **Metodologia de Avaliação Operacional de Risco de Fauna**. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA). Brasília. 2017.

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

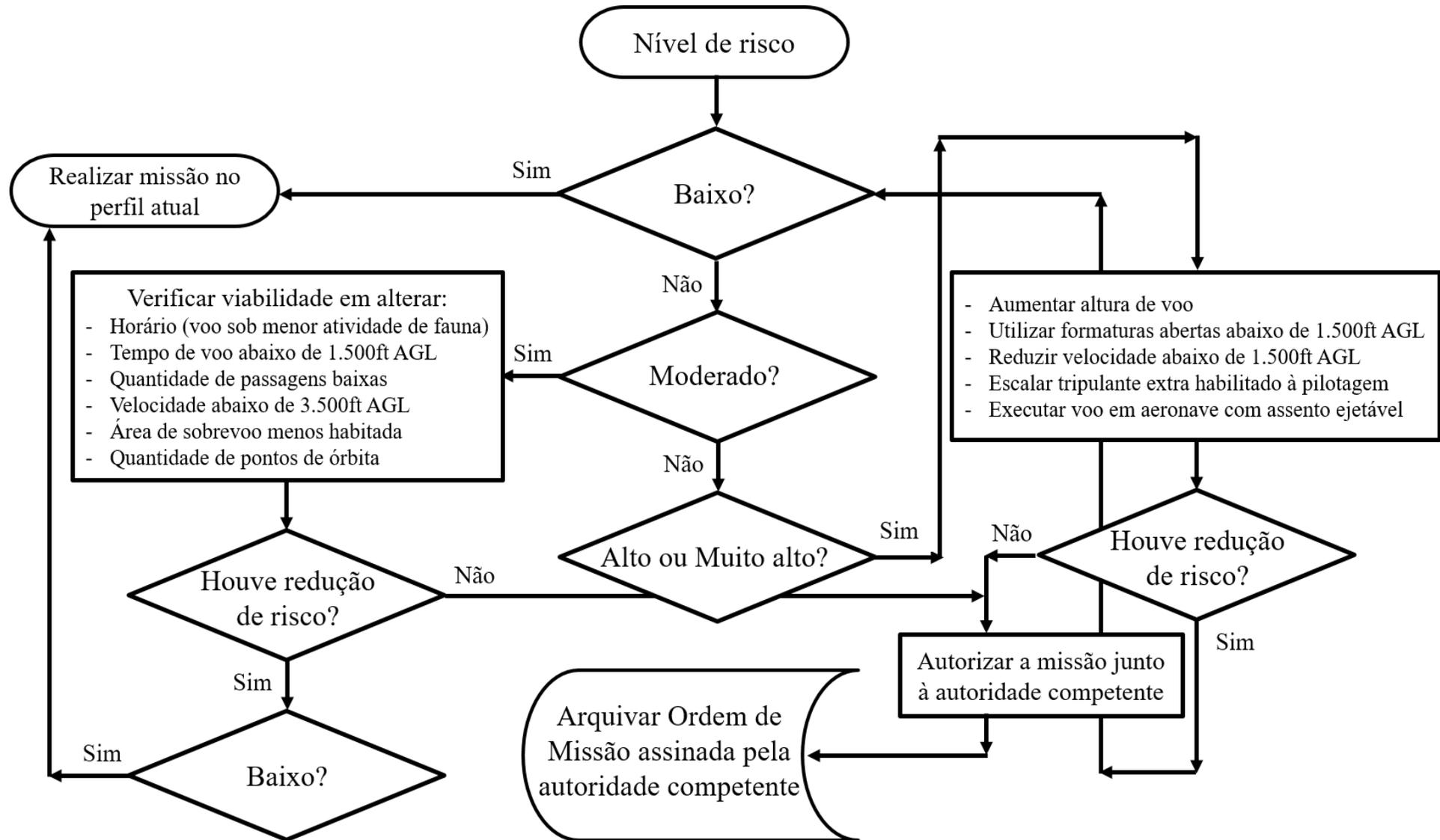


Figura G10 – Cálculo final da metodologia de avaliação de acidentes por colisão com ave (s) no planejamento de voo