

---

**Aprovação:** Portaria nº xxxx/SIA, de xx de xxxx de 20xx (em vigor a partir de xx/xx/20xx)

**Assunto:** Análise do risco de colisão entre aeronaves e fauna.

**Origem:** SIA

---

## 1. OBJETIVO

- 1.1 Esta Instrução Suplementar – IS tem o objetivo de esclarecer, detalhar e orientar a elaboração da análise do risco de colisão da fauna com aeronaves em aeródromos e em sua Área de Segurança Aeroportuária – ASA.

## 2. REVOGAÇÃO – N/A

- 2.1 Esta Instrução Suplementar revoga a Instrução Suplementar nº 164-001 - Revisão A.

## 3. FUNDAMENTOS

- 3.1 Regulamento Brasileiro da Aviação Civil nº 153: Aeródromos – operação, manutenção e resposta à emergência.
- 3.2 Resolução nº 30, de 21 de maio de 2008, artigo 14 e seguintes.

## 4. TERMOS E DEFINIÇÕES

- 4.1 Para os efeitos desta IS, são válidos os termos e definições apresentados na seção 153.1 do RBAC nº 153
- 4.2 *Espécie-problema* significa a espécie de fauna que represente perigo às operações aéreas em um determinado aeródromo.

## 5. ESTRUTURA DO DOCUMENTO

- 5.1 Esta IS está estruturada da seguinte forma:
- 5.1.1 Os itens que detalham o cumprimento de requisito trazem, no início do parágrafo, a notação “FC” (Forma de Cumprimento), seguida do parágrafo do RBAC a que correspondem. Sua observância é obrigatória, mas pode o administrado submeter à aprovação da Superintendência de Infraestrutura Aeroportuária (SIA) – previamente à sua adoção – meio ou procedimento alternativo, na forma prevista na Resolução ANAC nº 30, artigo 14, § 1º e 2º;
- 5.1.2 Sempre que um item for classificado como “FC” (Forma de Cumprimento), todos os seus subitens, exceto aqueles que tratem expressamente de uma recomendação, fazem parte do conjunto de informações que compõem a forma de cumprimento;

- 5.1.3 Os itens que se iniciam com a notação “Recomendação”, apesar de não trazerem comando obrigatório, representam as práticas que a ANAC entende como desejáveis para o aumento da segurança e da eficiência das operações, merecendo os melhores esforços dos administrados para sua consecução;
- 5.1.4 Sempre que um item for classificado como “Recomendação”, todos os seus subitens fazem parte do conjunto de informações que compõem a recomendação;
- 5.1.5 Os demais itens trazem orientações e esclarecimentos – algumas vezes com exemplos – para o melhor entendimento do conteúdo do RBAC e desta IS.

## 6. DESENVOLVIMENTO DO ASSUNTO

### 6.1 Introdução

- 6.1.1 Esta Instrução Suplementar estabelece uma metodologia de análise do risco provocado pela fauna às operações aéreas, servindo como um instrumento ao operador do aeródromo para o atendimento dos requisitos expressos no RBAC nº 153 sobre esse assunto.

### 6.2 Da Análise do Risco de Colisão com Fauna – ARF

- 6.2.1 A Análise do Risco de Colisão com Fauna – ARF é um instrumento de responsabilidade do operador de aeródromo e tem como finalidade identificar quais são as espécies que provocam maior risco às operações aéreas em um determinado aeródromo.
- 6.2.2 **[FC 153.503(e)(4) e 153.505(l)]** A ARF deve ser aplicada quando da elaboração de uma Identificação do Perigo da Fauna – IPF, e sempre que o Programa de Gerenciamento do Risco da Fauna – PGRF do aeródromo for atualizado, conforme preconizado pelos parágrafos 153.503(e)(4) e 153.505(l) do RBAC nº 153.
  - 6.2.2.1 Os dados para a elaboração da ARF devem ser recolhidos no âmbito do monitoramento de fauna, por intermédio das vistorias periódicas da área operacional do aeródromo, do sítio aeroportuário e da ASA, conforme estabelecido pela seção 153.505 do RBAC nº 153.
  - 6.2.2.2 A metodologia aplicada nesta IS toma como referência os procedimentos definidos por CARTER (2001), bem como a tabela de classificação geral do risco adaptada de VILLAREAL (2008).
  - 6.2.2.3 Para a análise do risco da fauna em um aeródromo, devem ser considerados dez fatores abaixo elencados, para cada espécie-problema encontrada:
    - a) a população global (em número total de indivíduos);
    - b) tamanho (massa);
    - c) número médio de animais encontrados (i.e., o tamanho médio dos bandos);
    - d) quantidade de tempo presente no aeródromo;

- e) período do dia em que apresenta maior atividade;
- f) localização com relação às operações de voo;
- g) tempo gasto em voo ou em atividade;
- h) número de reportes de colisão;
- i) habilidade de evitar colisões com aeronaves; e
- j) suscetibilidade a ações de controle de fauna.

6.2.2.4 A análise de risco com base nos fatores mencionados no parágrafo 6.2.2.3 deve produzir um resultado que permita reconhecer quais espécies que provocam risco ao aeródromo, bem como a diferença entre uma espécie e outra no que se refere ao grau de risco.

6.2.2.5 O operador de aeródromo pode realizar uma ARF que não englobe, em sua totalidade, os dez fatores expostos no parágrafo 6.2.2.3, desde que justifique o porquê da desnecessidade ou da impertinência do(s) determinado(s) fator(es).

6.2.2.6 Para obter a classificação para cada espécie em termos de baixo, médio, alto e muito alto risco, deve ser aplicada a tabela constante do Apêndice A.

### **6.3 [FC 153.503(e)(4) e 153.505(D)] Fatores para a análise do risco**

#### **6.3.1 População global (em número total de indivíduos)**

6.3.1.1 Contagem populacional das espécies-problema presentes no sítio aeroportuário. A contagem deve ser feita de forma sistemática e periódica, no âmbito do monitoramento de fauna do aeródromo (vistorias), conforme determinado pela seção 153.505 do RBAC nº 153.

6.3.1.2 As vistorias devem ser feitas em diferentes horários, de modo a identificar variações da presença de fauna ao longo do dia e da noite.

6.3.1.3 O valor final a ser considerado para cada espécie deve resultar da soma total de todas as contagens.

#### **6.3.2 Massa média**

6.3.2.1 Deve ser expressa a massa média de cada espécie-problema (indivíduo adulto) identificada no aeródromo.

#### **6.3.3 Quantidade média de indivíduos nos bandos**

6.3.3.1 Sempre que forem avistadas espécies-problema, no âmbito das vistorias periódicas, deve ser registrado se formam ou não bandos, bem como a quantidade de indivíduos identificados, de modo a se calcular a quantidade média de indivíduos nos bandos presentes no sítio aeroportuário.

#### 6.3.4 **Quantidade de tempo presente no aeródromo**

6.3.4.1 Deve ser medida, para cada espécie-problema, a quantidade média de tempo em que se encontra presente no aeródromo. Este valor deve ser obtido como uma porcentagem das vistorias em que a espécie foi identificada.

#### 6.3.5 **Período do dia de maior atividade**

6.3.5.1 Devem ser identificados os períodos do dia em que cada espécie-problema é mais ativa. As espécies presentes nos períodos de maior movimento no aeródromo implicam, no que se refere a este fator, em um risco maior que as demais.

#### 6.3.6 **Localização com relação às operações de voo**

6.3.6.1 Espécies-problema localizadas nas proximidades das pistas de pouso e decolagem, bem como na direção das rampas de decolagem e aproximação, tendem a provocar um risco maior às operações aéreas que as demais. Cabe ao operador de aeródromo, com base nas operações aéreas existentes (como, por exemplo, utilização de cabeceiras e rotas de pouso e decolagem), determinar as áreas do sítio aeroportuário e de seu entorno mais sensíveis ao risco provocado pela fauna.

#### 6.3.7 **Tempo gasto em voo ou em atividade**

6.3.7.1 O tempo gasto em voo, para aves, ou em intensa atividade, para demais animais, implica em maior risco potencial às operações de aeronaves. Via de regra, espécies que passam grande parte do tempo em voo, como por exemplo planando em térmicas, tendem a causar maior risco às operações aéreas que espécies que passam a maior parte do tempo em voo curto, forrageando ou empoleiradas. Analogamente, mamíferos frequentemente vistos em atividade cruzando a pista de pouso e decolagem podem provocar mais risco que espécies que, por exemplo, dormem ao longo do dia no sítio aeroportuário. Assim, este fator deve ser observado quando das vistorias periódicas no sítio aeroportuário (por exemplo: a “Espécie A” foi observada “voando” em 70% das vistorias realizadas).

#### 6.3.8 **Quantidade de reportes de colisão**

6.3.8.1 Para cada espécie-problema, deve ser considerado o histórico de colisões ocorridas no aeródromo nos últimos 05 (cinco) anos.

6.3.8.2 Caso o operador de aeródromo entenda que não possui um histórico confiável de reportes de colisão, os dados utilizados para a avaliação deste fator podem advir do banco de dados nacional.

#### 6.3.9 **Habilidade de evitar colisões com aeronaves**

6.3.9.1 Nem todas as espécies-problema presentes no aeródromo são igualmente capazes de evitar uma colisão com aeronave. De acordo com variáveis que podem ser massa, comportamento, velocidade e manobrabilidade do voo, certas espécies são mais suscetíveis de serem colididas do que outras. Cabe ao profissional responsável pela elaboração da IPF estabelecer tais diferenças, conforme realidade existente no aeródromo.

### 6.3.10 Susceptibilidade às ações de controle de fauna

6.3.10.1 Certas espécies, uma vez afugentadas, podem demorar dias ou meses para serem novamente registradas em determinada área do aeródromo, outras costumam retornar no mesmo dia ou sequer deixam de fato o local. Pelo diagnóstico realizado na IPF e considerando o cotidiano operacional do aeródromo, o grau de susceptibilidade ao afugentamento das espécies deve ser estabelecido.

## 6.4 [FC 153.503(e)(4) e 153.505(I)] Formulação da Análise do Risco da Fauna

6.4.1 Um sistema de classificação deve ser aplicado a cada espécie para determinar seu grau de risco.

6.4.2 Cada um dos fatores de risco elencados na subseção 6.3 deve ser avaliado para cada espécie e ranqueados proporcionalmente em uma escala de 1 (valor mínimo) a 100 (100% sendo a ameaça mais significativa para aquele fator presente no aeródromo; para todas as outras espécies, o valor será uma porcentagem relativa à espécie de maior risco). Por exemplo: se o fator a ser calculado for a “massa”, a espécie-problema de maior massa terá o valor “100”. As demais espécies terão seu valor calculado como uma proporção da primeira (exemplo, se a massa média de uma outra espécie for ¼ da massa média da espécie mais pesada, seu valor será 25).

6.4.3 Para os dois últimos fatores (habilidade de evitar colisões e susceptibilidade às ações de controle de fauna), os valores devem ser inversamente proporcionais, ou seja, a espécie menos hábil ou menos susceptível deve ser classificada com o valor 100.

6.4.4 Os dez valores resultantes para cada espécie devem ser, então, multiplicados, de modo a atingirem um valor final “x”, ao qual aplica-se a fórmula abaixo:

$$\text{Grau de risco (R)} = \log x.$$

6.4.5 A fórmula apresentada no parágrafo 6.4.4, conforme mencionado no parágrafo 6.2.2.4 permite ao operador de aeródromo conhecer, com relativa precisão, a diferença do risco provocado entre as espécies-problema presentes, tornando possível o direcionamento mais racional de recursos para a mitigação do risco. No Apêndice B é apresentado um exemplo da aplicação desta metodologia.

## 6.5 [FC 153.503(e)(4) e 153.505(I)] Classificação do risco provocado pelas espécies-problema

6.5.1 Para obtenção de uma classificação das espécies entre “muito alto”, “alto”, “médio” e “baixo” risco, aplica-se a matriz representada pelo Apêndice A, adaptada de VILLAREAL (2008). As variáveis utilizadas se equivalem às do método definido na subseção 6.4, com exceção das duas últimas, por serem de caráter mais arbitrário. Os dados para a produção da tabela devem ser provenientes do monitoramento de fauna realizado pelo operador de aeródromo (vistorias).

- 6.5.2 As espécies classificadas como risco “alto” e “muito alto” requerem que medidas imediatas (ou novas medidas mitigadoras, no caso de uma revisão do PGRF) sejam aplicadas, de modo a reduzir o nível de risco.
- 6.5.3 As espécies classificadas como “médio risco” requerem que medidas mitigadoras menos prementes e/ou de menor intensidade sejam implantadas (ou, no caso de revisão do PGRF, que as medidas mitigadoras já existentes devem ser mantidas e possivelmente incrementadas, e devem ser acompanhadas com frequência de modo a não permitir o aumento do risco).
- 6.5.4 As espécies para as quais o nível de risco seja considerado “baixo” implicam em um nível aceitável de risco, não requerendo novas medidas mitigadoras, mas permanente monitoramento.

## **6.6 Disposições Finais**

- 6.6.1 A metodologia exposta por esta IS apresenta uma etapa de determinação de grau de risco e uma etapa de classificação de risco. Embora elas considerem mesmas variáveis, é possível que haja distorções quando da aplicação de ambas, uma vez que a tabela apresentada no Apêndice A apresenta faixas absolutas de risco, ao passo que o método apresentado na subseção 6.4 é relativo, sem apresentar uma classificação pré-determinada de risco.
- 6.6.2 [FC 153.503(e)(4) e 153.505(I)] No caso de distorções, deve prevalecer a classificação exposta pela Tabela constante do Apêndice A, e posteriormente os valores relativos resultantes do cálculo exposto na subseção 6.4.

## **7. APÊNDICES**

- 7.1 Apêndice A – Tabela de classificação geral do risco.
- 7.2 Apêndice B – Exemplo de aplicação da metodologia descritiva na subseção 6.4 para um caso hipotético.

## **8. DISPOSIÇÕES FINAIS**

- 8.1 Os casos omissos serão dirimidos pela ANAC.
- 8.2 Esta IS entra em vigor em **XX** de **XXXXXX** de 2020.

## **9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 9.1 CARTER, Nicholas B. (2001). “*All birds are not created equal: risk assessment and prioritization of wildlife hazards at airfields*”. 2001 Bird Strike Committee USA/Canada. University of Nebraska, EUA. <<http://digitalcommons.unl.edu/birdstrike2001/8/>>.
- 9.2 VILLAREAL, Lina M. A. (2008). Programa Nacional de Limitación de Fauna en Aeropuertos. Republica de Colombia – Unidad Administrativa Especial de Aeronautica Civil, Colômbia.



**APÊNDICE A – TABELA DE CLASSIFICAÇÃO GERAL DO RISCO**

Nível	População	Massa	Média de indivíduos avistados quando formam bandos.	Presença (% das vistorias em que a espécie foi identificada)	Período do dia (% das vezes em que foi avistada no período de maior atividade no aeródromo)	Localização (% das vezes em que foi localizada nas áreas de maior risco)	Voo/Atividade (% das vezes em que foi avistada em voo ou intensa atividade)	Registros (histórico de reportes de colisão com fauna)	Risco
	A	B	C	D	E	F	G	H	A+B+...H
3	<b>Abundante:</b> média diária $\geq 50$ indivíduos.	<b>Muito grande:</b> $\geq 1500g$ .	<b>Grande:</b> $\geq 20$ indivíduos.	<b>Permanente:</b> presentes $\geq 90\%$ das vistorias.	<b>Permanente no período de maior atividade no aeródromo:</b> $\geq 90\%$ .	<b>Permanente nas áreas de maior risco:</b> $\geq 90\%$ .	$\geq 90\%$ das vezes avistada em voos longos, térmicas, ou em intensa movimentação pela área operacional.	Histórico de colisão no aeródromo nos últimos 5 anos.	<b>Muito alto:</b> 16 a 24 pontos.
2	<b>Comum:</b> média diária $\geq 20$ e $< 50$ .	<b>Grande:</b> $\geq 750g$ e $< 1500g$ .	<b>Médio:</b> $\geq 5$ e $< 20$ indivíduos.	<b>Frequente:</b> presentes entre $\geq 60\%$ e $< 90\%$ das vistorias.	<b>Frequente:</b> $\geq 60\%$ e $< 90\%$ .	<b>Frequente:</b> $\geq 60\%$ e $< 90\%$ .	$\geq 60\%$ e $< 90\%$ .	Histórico de colisão no aeródromo.	<b>Alto:</b> 11 a 15 pontos.
1	<b>Pouco comum:</b> média diária $\geq 10$ e $< 20$ indivíduos.	<b>Médio:</b> $\geq 250g$ e $< 750g$ .	<b>Pequeno:</b> $\geq 3$ e $< 5$ indivíduos.	<b>Transitória:</b> presentes entre $\geq 30\%$ e $< 60\%$ das vistorias.	<b>Transitória:</b> $\geq 30\%$ e $< 60\%$ .	<b>Transitória:</b> $\geq 30\%$ e $< 60\%$ .	$\geq 30\%$ e $< 60\%$ .	Histórico de colisão em demais aeródromos brasileiros.	<b>Médio:</b> 6 a 10 pontos.
0	<b>Rara:</b> média diária $< 10$ indivíduos.	<b>Pequeno:</b> $< 250g$ .	<b>Solitários ou em pares.</b>	<b>Rara:</b> presentes em $< 30\%$ das vistorias.	<b>Rara:</b> $< 30\%$ .	<b>Rara:</b> $< 30\%$ .	$< 30\%$ .	Sem histórico de colisões no Brasil.	<b>Baixo:</b> 1 a 5 pontos.

**APÊNDICE B – EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DESCRITA NA  
SUBSEÇÃO 6.4 PARA UM CASO HIPOTÉTICO**

A Identificação do Perigo da Fauna – IPF realizada pelo aeródromo fictício “ADR” concluiu que são presentes, no referido aeródromo, quatro espécies-problema, aqui denominadas “A”, “B”, “C” e “D”.

Por intermédio dos dados obtidos pelas vistorias de fauna na área operacional e no sítio aeroportuário, realizadas ao longo da realização da IPF, chegou-se à seguinte configuração de risco:

Espécie	Pop.	Massa	Bando	Pres.	Dia	Loc.	Voo/ ativ.	Rep.	Evitar (inv.)	Susc. (inv.)	GRAU DE RISCO
Espécie “A”	100	83	100	80	93	63	90	100	80	100	19,44
Espécie “B”	81	100	30	74	100	100	50	57	100	100	18,72
Espécie “C”	59	79	21	32	47	10	100	15	80	50	15,97
Espécie “D”	22	19	50	100	20	25	10	23	20	20	14,00

Para o fator “população global”, a Espécie “A” foi a que atingiu o valor máximo populacional, tendo sido registrados 59 indivíduos em uma determinada vistoria. Da Espécie B, o número máximo registrado dentre todas as vistorias foi o de 48 indivíduos. Da Espécie C, 35 indivíduos. E da Espécie D, 13 indivíduos. Assim sendo, adotou-se para a Espécie A o valor 100, tendo sido esta a espécie com maior número de indivíduos identificados dentre todas as vistorias. Assim sendo, a considerar-se o valor de 59 como 100%, todos os outros valores dentro desse critério são relativos a 59, tendo-se, portanto, 81% (48/59), 59% (35/59) e 22% (13/59) para, respectivamente, as espécies B, C, e D.

Analogamente, para o fator “presença”, temos o seguinte: em um universo de 200 vistorias realizadas, em 100 delas a Espécie “D” foi avistada. Em 80 vistorias foi avistada a Espécie A. Em 74, a Espécie B. Em 32, a Espécie C. Assim sendo, adotando-se para a Espécie D o valor de 100, por ter sido o valor máximo obtido, tem-se para as outras espécies um valor relativo à Espécie D, obtendo-se, portanto, os valores de 80% (80/100), 74% (74/100) e 32%, respectivamente para as espécies A, B e C.

O mesmo procedimento deve ser adotado para todos os fatores. Por exemplo, no fator “Período do Dia”, a Espécie B foi a que mais se avistava nos períodos de maior movimento do aeródromo. Já para o histórico de reportes de colisão, a que apresentou maior quantidade foi a Espécie A.

Concluído o cálculo de todos os fatores, tem-se para a Espécie “A” o grau de risco de 19,44, aplicando-se a fórmula abaixo:

$$\text{Grau de risco} = \log (100 \times 83 \times 100 \times 80 \times 93 \times 63 \times 90 \times 100 \times 80 \times 100) = 19,44$$



Assim sendo, é razoável que o operador do aeródromo “ADR” dedique maior parte de seus recursos e intensifique suas ações mitigadoras no gerenciamento do risco provocado pelas espécies A e B, sem prescindir, é claro, de ações mitigadoras voltadas às espécies C e D.

Cumpra ressaltar que os resultados desta metodologia demonstram apenas que, por exemplo, a Espécie A provoca maior risco que a Espécie B, não fazendo juízo sobre o grau de risco que ela de fato representa (se alto, médio, baixo etc.).

Para uma mensuração do grau de risco das espécies presentes entre “muito alto”, “alto”, “médio” e “baixo”, deve ser aplicada a tabela constante do Apêndice A, para a qual devem ser utilizados os valores médios das vistorias realizadas no aeródromo (à exceção da coluna B, para a qual se utiliza a massa média da espécie adulta, e da coluna H, para a qual se utiliza o histórico de reportes de colisão).

Aplicando as informações na Tabela de Classificação Geral do Risco (Apêndice A), as espécies analisadas alcançaram os seguintes valores absolutos:

Espécie	Pop.	Massa	Bando	Pres.	Dia	Loc.	Voo/ ativ.	Reg.	Somatório de pontos	CLASSIFICAÇÃO DO RISCO
<i>Espécie “A”</i>	3	0	1	1	2	1	1	1	10	Médio
<i>Espécie “B”</i>	2	2	1	1	1	1	1	0	9	Médio
<i>Espécie “C”</i>	2	1	1	0	1	1	1	0	7	Médio
<i>Espécie “D”</i>	1	1	0	1	1	1	0	0	5	Baixo

Para o fator “população”, a Espécie “A” atingiu média diária de 55 indivíduos; a Espécie B, atingiu média diária de 40 indivíduos; a Espécie C, 30 indivíduos; e a Espécie D, 10 indivíduos. Assim sendo, a Espécie “A” obteve média diária abundante ( $\geq 50$  indivíduos), pontuando 3 para população. A Espécie “B” obteve média diária comum ( $\geq 20$  e  $< 50$  indivíduos), assim como a Espécie “C”, ambas pontuando 2. A Espécie “D” obteve média diária pouco comum ( $\geq 10$  e  $< 20$  indivíduos), pontuando 1.

Para o fator “presença”, temos o seguinte: em um universo de 200 vistorias realizadas, em 100 delas a Espécie “D” foi avistada (50%). Em 80 vistorias foi avistada a Espécie A (40%). Em 74, a Espécie B (37%). Em 32, a Espécie C (16%). Assim sendo, as Espécies “A”, “B” e “D” são transitórias (presentes entre  $\geq 30\%$  e  $< 60\%$  das vistorias, pontuando 1, e a Espécie “C” é rara (presentes em  $< 30\%$  das vistorias), pontuando zero para “presença”).

Após a classificação do risco provocado pelas espécies-problema, o aeródromo “ADR” chegou à seguinte tabulação final:

<b>Espécie</b>	<b>GRAU DE RISCO</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO DO RISCO</b>
<i>Espécie "A"</i>	19,44	Médio
<i>Espécie "B"</i>	18,72	Médio
<i>Espécie "C"</i>	15,97	Médio
<i>Espécie "D"</i>	14,00	Baixo

Note-se que, não necessariamente por ter atingido o valor de 19,44, a Espécie A deve ser considerada de “alto risco” para o ADR.

Pela tabulação final, chegou-se à conclusão que as espécies A, B e C possuem a mesma classificação de risco “médio”. Assim sendo, as três espécies requerem ações mitigadoras de intensidade semelhante, com priorização para as espécies A e B.