



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE - CCA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO
AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA /
PPGCASA

AVES E AERONAVES: UM ENCONTRO INCONVENIENTE
GESTÃO AMBIENTAL APLICADA À MITIGAÇÃO DO RISCO
AVIÁRIO EM MANAUS/AM

FELIPE MALCHER MORAES

MANAUS – 2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM
CENTRO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE - CCA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO AMBIENTE E
SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA – PPG-CASA

AVES E AERONAVES: UM ENCONTRO INCONVENIENTE
GESTÃO AMBIENTAL APLICADA À MITIGAÇÃO DO RISCO AVIÁRIO EM
MANAUS/AM

FELIPE MALCHER MORAES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Professor Dr. Neliton Marques da Silva

Manaus – 2016

FELIPE MALCHER MORAES

GESTÃO AMBIENTAL APLICADA À MITIGAÇÃO DO RISCO AVIÁRIO EM
MANAUS/AM

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Defendida e aprovada em 21 de julho de 2016.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Andrea Viviana Waichman
Universidade Federal do Amazonas - UFAM

Prof. Dr.^a Andrea Lanza Cordeiro de Souza
Universidade do Estado do Amazonas - UEA

Prof.^a Dr.^a Tânia Margarete Sanaiotti
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

M827a Moraes, Felipe Malcher
Aves e aeronaves: um encontro inconveniente. : Gestão ambiental aplicada à mitigação do risco aviário em Manaus/AM. / Felipe Malcher Moraes. 2016
110 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Neliton Marques da Silva
Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) - Universidade Federal do Amazonas.

1. colisão. 2. pássaros. 3. aviões. 4. aeroporto. I. Silva, Neliton Marques da II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

A Deus por ter me concedido a oportunidade, a graça e a sabedoria necessárias para ingressar no mestrado.

À minha família, especialmente meus pais Felipe França Moraes e Ana Malcher Moraes, por todo incentivo, orações, educação e investimentos.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Jesus Cristo por sua doce presença em todos os momentos do curso e pela renovação constante das minhas motivações acadêmicas e profissionais.

À minha família por seu incansável apoio e imensa compreensão no decorrer do curso.

Ao amigo Antonio Carlos Filho por ter sido o responsável pela minha inscrição na seleção do programa, por ter estudado junto comigo cada tópico exigido pelo edital - eu passei e você que me convidou não passou no PPGCASA, mas pegou o embalo dos estudos e foi selecionado no PGCCOM e tornou-se mestre. Quanta ironia do destino! Mas sou grato pelo teu apoio, correções e incentivo ao longo das disciplinas e da dissertação.

À INFRERO pela flexibilização do meu horário de trabalho, fato que possibilitou minha presença em todas as disciplinas cursadas, bem como a ida ao campo de pesquisa. Agradeço à Coordenação de Meio Ambiente por ter me recebido de braços abertos como pesquisador e ter contribuído de forma significativa para o alcance dos objetivos de pesquisa.

À Base Aérea de Manaus pela participação na pesquisa, bem como pelo tratamento dispensado a mim enquanto pesquisador de um tema que integra o dia-dia daquela organização. A colaboração de todos foi algo imprescindível para a execução da pesquisa. Destaque-se a cooperação imediata do Major-Aviador Almeida, do Tenente Daniel e do Sargento Leal.

À Coordenação do PPGCASA, na pessoa do Professor Dr. Henrique Pereira dos Santos, pelo apoio sempre eficiente, pronto e eficaz desde a aula de recepção dos calouros 2014 até o término do curso em 2016 e em todos os momentos onde foi acionado. A todos os meus professores-doutores e pós-doutores pela vasta gama de conhecimentos difundida em sala de aula e pela forma enriquecedora como transmitiram os saberes necessários a mim e aos colegas de turma.

E por último, mas não menos especial, ao meu orientador, o Professor Dr. Neliton Marques da Silva, pelo acompanhamento presente, pelas avaliações constantes e pelo incentivo de todas horas. Posso dizer que as orientações eram aulas especiais e ricas. Considero-me privilegiado por ter sido seu orientando.

Agradeço.

*O homem vangloria-se de ter
imitado o voo das aves com uma
complicação técnica que elas
dispensam.*

Carlos Drummond de Andrade

RESUMO

Colisões entre aves e aviões são uma das grandes preocupações para a aviação em todo o mundo devido a alguns fatores como o risco que elas causam à vida das pessoas e o custo financeiro provocado pelos danos e perdas de aeronaves. Como aves e aeronaves compartilham o espaço aéreo para realizarem seus deslocamentos, controlar o risco de colisão entre elas torna-se um grande desafio, haja vista que o volume do tráfego aéreo cresce significativamente, a cada ano. Este trabalho buscou investigar as estratégias de gestão ambiental adotadas pela INFRAERO e Aeronáutica no âmbito de seus respectivos aeroportos. Averigua quais ações e técnicas são adotadas no controle do risco aviário na cidade Manaus/AM, com foco no Aeroporto Internacional de Manaus / Eduardo Gomes e Aeroporto de Ponta Pelada. O trabalho foi estruturado em dois capítulos. O primeiro analisa o risco aviário e as variáveis envolvidas em sua gestão, a partir de uma metodologia baseada em análise quantitativa de dados estatísticos. O segundo capítulo discorre sobre os conceitos e estratégias de gestão ambiental, com foco na gestão de resíduos sólidos, e seus impactos na mitigação do risco aviário. Para isso, tece-se uma abordagem sobre os aspectos gerais do perigo aviário, com sua contextualização no Brasil, seguido das análises da gestão de resíduos sólidos aplicada à mitigação desse risco a partir do depoimento de gestores e membros de equipes responsáveis pelo gerenciamento do risco aviário nos dois aeroportos estudados. A metodologia adotada foi a análise de conteúdo. As avaliações realizadas neste estudo foram feitas a partir da mensuração e análise dos registros de colisões entre aves e aeronaves ocorridas no período de estudo de 2011 a 2014. A Ficha CENIPA 15 é utilizada pelos aeroportos analisados como o principal instrumento de registro e troca de informações sobre colisões entre aves e aeronaves. Em síntese, o Aeroporto Internacional de Manaus / Eduardo Gomes apresentou o número mais elevado de colisões tanto por ano quanto no período analisado, bem como uma variedade de cerca de 24 espécies envolvidas em colisões com aeronaves no período estudado. No Aeroporto de Ponta Pelada todas as colisões registradas foram com aves da espécie *Coragyps atratus*, o urubu-de-cabeça-preta. A maioria das colisões ocorreu na fase de decolagem. Nos dois aeroportos estudados, a fuselagem e o radome das aeronaves foram as mais atingidas. A maior parte das colisões ocorreu durante o dia. A disposição incorreta de resíduos sólidos é apontada como principal causa do risco aviário em Manaus-AM. As ações educativas das comunidades aeroportuária e de entorno são tidas como relevantes e primordiais no tocante à gestão eficaz do risco aviário. Enfim, a questão do risco aviário vai além da deposição de resíduos sólidos urbanos, perpassando pela presença de fauna dentro e fora dos sítios aeroportuários e a conscientização das comunidades aeroportuárias e de entorno acerca do tema, com vistas à prevenção de acidentes aeronáuticos que vitimem seres humanos.

Palavras-chave: colisão, pássaros, aviões, aeroporto.

ABSTRACT

Collisions between birds and airplanes are one of the biggest concern for aviation worldwide due to some factors such as the risk they cause to people's lives and the financial cost caused by damage and aircraft losses. As birds and aircrafts share the airspace to accomplish their movements, controlling the risk of collision between them becomes a challenge, given that the volume of air traffic grows significantly each year. This dissertation aimed to investigate the environmental management strategies adopted by INFRAERO and Brazilian Air Force within their respective airports. Finds out what actions and techniques are adopted to control aviary risk in the city of Manaus / AM, focusing on the Manaus International Airport / Eduardo Gomes and Ponta Pelada Airport. The dissertation was divided into two chapters. The first analyzes the danger risk and the variables involved in its management, from a grounded methodology for quantitative analysis of statistical data. The second chapter discusses the concepts and environmental management strategies, focusing on solid waste management, and their impact on mitigation aviary risk. For this, it weaves an approach on the general aspects of the aviary danger, with its contextualization in Brazil, followed by solid waste management analysis applied to mitigate this risk from the testimony of managers and team members responsible for the management of the aviary risk in the two airports studied. The methodology used was content analysis. The evaluations performed in this study were made from the measurement and analysis of collisions records between birds and aircrafts occurred in the study period from 2011 to 2014. The file CENIPA 15 is used by the analyzed airports as the main recording instrument and exchange of information on collisions between birds and aircrafts. In summary, the Manaus International Airport / Eduardo Gomes presented the highest number of collisions both per year as the period analyzed, as well as a range of about 24 species involved in collisions with aircrafts in the period studied. In Ponta Pelada Airport all registered collisions were with birds of the species *Coragyps atratus*, the black-headed vulture. Most collisions occurred on takeoff phase. In both airports studied, the fuselage and the radome of the aircraft were the hardest hit. Most collisions occurred during the day. The improper disposal of solid waste is identified as the main cause of the aviary risk in Manaus-AM. The educational activities of the airport and surrounding communities are considered relevant and primary with regard to the effective management of aviary risk. Finally, the question of the aviary risk goes beyond the disposal of municipal solid waste, passing by the presence of wildlife in and out of the airport sites and the awareness of airport communities and environment on the subject, with a view to the prevention of aircraft accidents that victimizes human beings.

Key words: crash, birds, airplanes, airport.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Asa da aeronave parcialmente danificada por colisão com ave no município de Carauari-Am.	35
Figura 2 – Vista aérea do Aeroporto Internacional de Manaus / Eduardo Gomes.....	37
Figura 3 – Vista aérea do Aeroporto de Ponta Pelada.....	37
Figura 4 - Distribuição das frequências anuais de colisões entre aeronaves e aves nos dois aeródromos estudados (SBEG e SBMN) no período de 2011-2014.	42
Figura 5 - Distribuição das frequências anuais de colisões, em percentuais, entre aeronaves e aves nos dois aeródromos estudados no período de 2011-2014.....	44
Figura 6 - Distribuição das frequências de colisões nos dois aeroportos analisados no período de 2011-2014.....	45
Figura 7 - Distribuição das frequências das aves envolvidas em colisões reportadas nos dois aeroportos analisados em Manaus/AM no período de 2011-2014	49
Figura 8 - Relação entre aves e a parte da aeronave atingida nas colisões reportadas ao CENIPA nos dois aeroportos estudados no período de 2011-2014	54
Figura 9 - Relação entre as aves e as faixas horárias em que ocorreram as colisões em SBEG e SBMN juntos no período de 2011-2014.....	55
Figura 10 - Relação entre as aves com maior incidência de colisão e a época do ano em que ocorreram os choques em SBEG e SBMN no período de 2011-2014	56
Figura 11 - Relação entre o número de pousos e decolagens registrados pela Infraero e número de colisões no Aeroporto Internacional de Manaus – Eduardo Gomes no período de 2011-2014.....	57
Figura 12 - Modelo esquemático de um aterro controlado.....	80
Figura 13 - Modelo esquemático de um aterro sanitário	80

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Classificação de aeroportos de cidades da Região Norte por Índice de Risco (IR) .	46
Tabela 2 - Lista de aves envolvidas em colisões nos dois aeroportos estudados no período 2011-2014.....	48
Tabela 3 - Relação entre aves e a fase do voo nas colisões registradas junto ao CENIPA nos dois aeroportos estudados no período de 2011-2014.....	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGRA -	Área de Gerenciamento do Risco Aviário
ANAC -	Agência nacional de Aviação Civil
AS/NZS ISO 31000:2009 -	<i>Risk Management – Principles and guidelines is a joint Australia/New Zealand</i> (Norma de Gestão de Riscos - Princípios e orientações - Austrália / Nova Zelândia)
ASA -	Área de Segurança Aeroportuária
CENIPA –	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CEP -	Comitê de Ética em Pesquisa
CGRF -	Comissão de Gerenciamento do Risco da Fauna
CNS -	Conselho Nacional de Saúde
CONAMA -	Conselho Nacional do Meio Ambiente
FAB -	Força Aérea Brasileira
GTAIM -	Grupo de Trabalho do Aeroporto Internacional de Manaus
IATA -	<i>International Air Transport Association</i> (Associação Internacional de Transportes Aéreos)
IBGC -	Instituto Brasileiro de Governança Corporativa
IBGE -	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICAO -	<i>International Civil Aviation Organization</i> (Organização da Aviação Civil Internacional)
INFRAERO –	Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
IPAAM -	Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas
IPF -	Identificação de Perigo de Fauna
IR -	Índice de Risco
MPF -	Ministério Público Federal
PBGRA -	Plano Básico de Gerenciamento do Risco Aviário
PGCA -	Plano de Gestão de Controle de Aves
PIM -	Polo Industrial de Manaus
PMFA -	Plano de Manejo da Fauna em Aeródromos
PPD -	Pista de Pouso e Decolagem
RBAC -	Regulamentos Brasileiros da Aviação Civil

RSU -	Resíduos Sólidos Urbanos
SBEG -	Aeroporto Internacional de Manaus / Eduardo Gomes
SBMN -	Aeroporto de Ponta Pelada
SDS -	Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas
SEPROR -	Secretaria de Estado da Produção Rural do Estado do Amazonas
SERIPA -	Serviços Regionais de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
TAM -	Táxi Aéreo Marília ou TAM Linhas Aéreas (LATAM Airlines Brasil)
TCLE -	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TPS -	Terminal de Passageiros
UFAM -	Universidade Federal do Amazonas
UKCAA -	<i>United Kingdom Civil Aviation Authority</i> (Autoridade de Aviação Civil do Reino Unido)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	15
2 OBJETIVOS	17
2.1 Objetivo geral	17
2.2 Objetivos específicos	17
3 PROCEDIMENTOS ÉTICOS	18
4 CAPÍTULO 1 – ANÁLISE DE RISCO E PERIGO AVIÁRIO.....	19
4.1 INTRODUÇÃO.....	19
4.2 CONCEITO DE RISCO E PREMISAS PARA O SEU GERENCIAMENTO	19
4.2.1 Aspectos Gerais do Risco Aviário	23
4.3 O ESTADO E SEU PAPEL REGULADOR DO RISCO AVIÁRIO NO BRASIL	24
4.3.1 Governança como ferramenta de gestão	29
4.4 AVES E AERONAVES: UM ECONTRO INCOVENIENTE	30
4.4.1 Geografia das colisões entre aves e aeronaves no Brasil	31
4.4.2 Região Nordeste	31
4.4.3 Regiões Sul e Sudeste	32
4.4.4 Região Norte: casos no Estado do Amazonas	32
4.5 ÁREA DE ESTUDO	36
4.5.1 Aeroporto de Ponta Pelada.....	38
4.5.2 Aeroporto Internacional de Manaus / Eduardo Gomes.....	40
4.6 METODOLOGIA.....	40
4.6.1 - Técnicas de análise de dados	41
4.7 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	42
4.7.1 Perfil das colisões aeronaves vs. aves	42
4.7.2 Aves envolvidas em colisões nos aeródromos estudados	47
4.7.3 Colisões por estágio de voo, partes atingidas da aeronave e horário	51
4.7.4 Análise das colisões ocorridas no Aeroporto Internacional de Manaus – Eduardo Gomes.....	57
4.7.6 Governança do risco: temeridades ambientais no nível local	58
4.8. CONCLUSÕES.....	62
4.9 REFERÊNCIAS.....	65
 CAPÍTULO 2 – GESTÃO AMBIENTAL APLICADA À MITIGAÇÃO DO RISCO AVIÁRIO	 72
5.1 INTRODUÇÃO.....	72
5.2 GESTÃO AMBIENTAL E SUAS DIMENSÕES	72

5.3 GESTÃO AMBIENTAL COMO POLÍTICA DE MITIGAÇÃO DE RISCOS: O CASO DO MANEJO DE FAUNA	74
5.4 RESÍDUOS SÓLIDOS: CONCEITOS E CLASSIFICAÇÕES	76
5.5 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ASSOCIADA À MITIGAÇÃO DO RISCO AVIÁRIO.....	78
5.6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	81
5.7 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	82
5.7.1 Competências e procedimentos de gestão do risco aviário	82
5.7.2 Capacitação em gestão do risco aviário e outras ações	86
5.7.3 Causas do perigo aviário	90
5.7.4 Relações interinstitucionais na Gestão de Risco Aviário.....	93
5.7.5 Educação Ambiental para mitigação do Risco Aviário	95
5.7.6 Importância da gestão de Risco Aviário	97
5.8 CONCLUSÕES.....	99
5.9 REFERÊNCIAS.....	102
 ANEXO I - Questionário para entrevista.....	 106
 ANEXO II - Questionário para entrevista de empregados em nível operacional	 107
 ANEXO III – Parecer Consubstanciado do CEP/UFAM	 108

1 INTRODUÇÃO GERAL

Colisões entre aves e aviões são uma das grandes preocupações para a aviação em todo o mundo devido ao risco que elas causam à vida das pessoas, bem como ao custo financeiro provocado pelos reparos e perdas de aeronaves (LINNELL et al., 1996; SODHI, 2002). O problema ocorre em todo o mundo, embora as espécies, a situação e a severidade sejam diferentes (SODHI, 2002). Desde o primeiro registro em 1912 foram milhares de ocorrências, resultando em grandes prejuízos financeiros e a morte de cerca de 350 pessoas (DOLBEER et al., 2000; SODHI, 2002). De 1988 a 2009, 212 aviões foram destruídos devido ao impacto com aves (DOOLBER; WRIGHT, 2009).

Uma aeronave voando a 130 nós (240,76 km/h), ao colidir com um urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) adulto de porte mediano, pesando 1,6 kg, sofrerá um impacto de quase 3,6 toneladas. Após a decolagem, por exemplo, uma aeronave que colidisse com a mesma ave, voando a 250 nós (463 km/h), receberia um impacto de mais de 13 toneladas. É certo que os motores das aeronaves são projetados e testados para suportarem impactos com aves de baixo e médio portes ou uma única ave com grande peso. Isso para que consiga efetuar uma parada segura do motor (ALLAN, 1999).

Neste estudo são abordadas as temáticas do risco e perigo aviário, bem como da gestão ambiental, em especial a gestão de resíduos sólidos, aplicada à identificação de técnicas e métodos utilizados pelos órgãos responsáveis por administrar os aeroportos estudados, sendo imprescindível averiguar como estas (INFRAERO e Aeronáutica) abordam e tratam a gestão do risco, a composição do cenário ambiental nos entornos de seus sítios aeroportuários e o impacto de suas ações focadas na mitigação do risco aviário.

O estudo buscou investigar as estratégias de gestão ambiental adotadas pela INFRAERO e Aeronáutica no âmbito de seus aeródromos. Outrossim, coube questionar: Como se dá o manejo da fauna e flora e a gestão de resíduos sólidos urbanos dentro e no entorno dos sítios aeroportuários? Que técnicas e estratégias são utilizadas para reduzir o risco de colisões entre aves e aeronaves?

Nos últimos anos, houve um aumento do tráfego aéreo de forma significativa, bem como das populações de algumas espécies de aves. A Associação Internacional de Transporte Aéreo (IATA), em nota à imprensa mundial, afirma que em 2015 a demanda no setor de aviação cresceu 6,5% se comparado com 2014, ficando acima da média de crescimento anual

da última década, que foi de 5,5% (DEMANDA, 2016). Portanto, o controle do risco de colisão entre aeronaves e aves torna-se um tema cada vez mais relevante (UKCAA, 2008).

O presente trabalho aborda questões ambientais que associam ações antrópicas com as ações tipicamente naturais. Averigua como essas mudanças têm ocorrido e quais ações e técnicas adotadas no controle do risco aviário na cidade Manaus/AM.

O trabalho busca contribuir com o debate sobre as estratégias de gestão ambiental e seus impactos sobre o risco aviário na região amazônica. Alude também à possibilidade de reflexão e construção de propostas de gestão dirigidas a mitigação do risco aviário com intervenções de baixo impacto ambiental.

Dada a escassez de estudos sobre essa temática, a pesquisa buscou contribuir para a ampliação de informações que poderão subsidiar os gestores aeroportuários e demais atores sociais, envolvidos no processo de gestão de risco. Assim, pode-se dizer que a premissa básica deste estudo esteve calcada na aquisição de subsídios para a formulação de estratégias de gestão de risco aviário, o que contribui para a diminuição da possibilidade de morte humana na utilização de aeronaves.

A dissertação está organizada em dois capítulos. O primeiro capítulo descreve os aspectos conceituais sobre risco aviário e seu gerenciamento, bem como traz à luz a análise de estatísticas de colisões em dois aeroportos de Manaus/AM, perpassando pelo papel do Estado como regulador da aviação e risco aviário no Brasil e propõe discussões sob a ótica da governança. Por conseguinte, são apresentados a metodologia empregada no estudo e os resultados da pesquisa. O segundo capítulo trata de abordar a gestão ambiental como política de mitigação de riscos, onde é feita a contextualização do tema em caráter global e regional, havendo a descrição do panorama da gestão de resíduos sólidos no Estado do Amazonas. Na sequência, são expostos a metodologia utilizada no estudo e os resultados da pesquisa.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar os instrumentos de gestão ambiental para mitigação do perigo aviário.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Caracterizar as colisões entre aves e aeronaves de diferentes portes.
- 2) Levantar as técnicas e métodos utilizados pelos gestores aeroportuários.
- 3) Avaliar o impacto da gestão de resíduos sólidos na mitigação do risco aviário.

3 PROCEDIMENTOS ÉTICOS

A Resolução CNS¹ n.º 196/96, item II.2 considera pesquisa em seres humanos as realizadas em qualquer área do conhecimento e que, de modo direto ou indireto, envolvam indivíduos ou coletividades, em sua totalidade ou partes, incluindo o manejo de informações e materiais. Ver ainda a definição de pesquisa, na referida resolução. Assim, também são consideradas pesquisas envolvendo seres humanos as entrevistas, aplicações de questionários, utilização de banco de dados e revisões de prontuários. Sempre que houver dúvida, recomenda-se a apresentação do protocolo ao CEP, que tomará a decisão sobre a situação específica.

Assim, devido à realização de entrevistas como parte deste estudo, o projeto de pesquisa foi encaminhado para aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFAM para verificação dos critérios éticos da pesquisa. Ademais, foram delineados os critérios de inclusão e exclusão, riscos e benefícios, bem como elaborado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE². Por meio da assinatura desse termo, obteve-se a anuência do sujeito da pesquisa, livre de vícios (simulação, fraude ou erro), após explicação completa e pormenorizada sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar.

A aprovação da pesquisa pelo CEP/UFAM³ está no Certificado de Apresentação para Apreciação Ética - CAAE – sob o nº 53772016.3.0000.5020, número do parecer 1.480.187 (ANEXO IV).

¹ Conselho Nacional de Saúde (CNS): instância máxima de deliberação do Sistema Único de Saúde – SUS - de caráter permanente e deliberativo. Tem como missão a deliberação, fiscalização, acompanhamento e monitoramento das políticas públicas de saúde no Brasil. Órgão vinculado ao Ministério da Saúde composto por representantes de entidades e movimentos representativos de usuários, entidades representativas de trabalhadores da área da saúde, governo e prestadores de serviços de saúde, sendo o seu Presidente eleito entre os membros do Conselho.

² Documento que informa e esclarece o sujeito da pesquisa de maneira que ele possa tomar sua decisão de forma justa e sem constrangimentos sobre a sua participação em um projeto de pesquisa

³ Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas – CEP/UFAM. Foi criado pela Portaria do Reitor nº 558/99 de 20/04/99 e aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa do Conselho Nacional de Saúde – CONEP em 04/08/2000.

4 CAPÍTULO 1 – ANÁLISE DE RISCO E PERIGO AVIÁRIO

4.1 INTRODUÇÃO

A gestão do risco aviário alcança uma dimensão científica e interdisciplinar, haja vista à necessidade de convivência entre o ser humano e seu ambiente construído e os animais distribuídos pelos ecossistemas naturais e artificiais no entorno ou dentro sítios de aeroportos. Em síntese, como base de políticas de gestão de risco de colisão com aves e ação tem-se o planejamento, a emprego eficaz pessoas capacitadas, o uso de protocolos e procedimentos de diligência que refletem os princípios de segurança da aviação que um operador do aeroporto é obrigado a aplicar quando das operações de aeronaves na esfera da sua responsabilidade.

De acordo com as diretrizes apresentadas pelo Birdstrike Risk Management for Aerodromes (UKCAA, 2008), o objetivo da gestão de risco de embate de pássaros é a implementação de uma política de gerenciamento de riscos de colisões com aves e a explicitação de medidas necessárias para reduzir o esse risco ao nível mais baixo possível.

4.2 CONCEITO DE RISCO E PREMISSAS PARA O SEU GERENCIAMENTO

A nomenclatura risco é oriunda da expressão *risicu* ou *riscu*, em latim, que quer dizer ousar (*to dare*, em inglês). É comum entender “risco” como possibilidade de “algo não prosperar”, contudo seu conceito abrange a quantificação e qualificação da incerteza, tanto em relação a perdas como a ganhos, no que toca ao rumo dos eventos projetados, considerando os contextos individual e organizacional:

Bernsteins (1997) assevera que administrar o risco tornou-se uma questão inerente ao enfrentamento de desafios e aproveitamento de oportunidades, por isso não deve ser tão temido. O risco é um parceiro forçoso em diversas situações, tais como aos investidores quando adquirem ações, aos médicos-cirurgiões por realizarem operações e aos empresários que abrem seus negócios.

Faber et al. (1996) pontuam que risco é um evento futuro identificado, ao qual é possível associar uma probabilidade de ocorrência. Por sua vez, a incerteza pode ser tratada como um evento futuro identificado, a quem não é possível associar uma probabilidade de

ocorrência. Os autores ainda frisam a ignorância como sendo os eventos futuros que, no momento da análise, não poderão nem mesmo ser identificados, tampouco quantificados (exemplo: as implicações do aquecimento global são imprevisíveis).

O Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (2004) propõe que risco é a possibilidade de algo não dar certo, entretanto admite que seu conceito envolva a mensuração da incerteza atrelada ao rumo das ocorrências delineadas.

Para Paxson e Wood (1998), “risco pode ser definido simplesmente como exposição à mudança. É a probabilidade de que algum evento futuro ou conjunto de eventos ocorra”. O risco a ser considerado é o próprio ou inerente a qualquer atividade de mercados, sendo alguns comuns a todas as empresas e outros específicos a determinados ramos de atividade e setores da economia.

Um conceito que emerge da necessidade de se administrar o risco é o de gerenciamento do risco. O Padrão AS/NZS 4360 define gerenciamento de risco como a aplicação sistemática de políticas, procedimentos e práticas de gestão, à tarefa de identificar, analisar, avaliar, tratar e monitorar o risco. (STANDARDS AUSTRALIA, 2004).

De acordo com as proposições de Thomas e Callan (2014), os riscos podem ser voluntários quando são deliberadamente assumidos em nível individual. Por outro lado, tem-se os riscos involuntários que surgem da exposição a perigos fora do controle dos indivíduos. Por sua vez, o risco ambiental mede a probabilidade de que danos ocorrerão devido à exposição a um perigo ambiental. O perigo é a fonte dos danos, e a exposição refere-se à trajetória entre esta fonte e a população ou o recurso afetado.

A avaliação de risco é, para Thomas e Callan (2014), a avaliação qualitativa e quantitativa do risco à saúde ou à ecologia devido a um perigo ambiental. Pode ser equacionada como uma série de quatro fases: identificação de perigo, análise dose-resposta, análise da exposição e caracterização do risco.

Destarte, a identificação do perigo baseia-se em dados científicos para determinar se existe uma relação causal entre um agente ambiental e efeitos adversos na saúde ou na ecologia. Para essa identificação são usados vários métodos, incluindo agrupamento de casos, bioensaios animais e epidemiologia.

No caso dos bioensaios, a relação dose-resposta mostra quantitativamente como um organismo reage a uma substância tóxica durante mudanças de exposição. Um objetivo importante é identificar se existe um nível de limiar de exposição, o ponto até o qual não se

observa nenhuma reação. A análise da exposição caracteriza as condições diante das quais se encontra a população potencialmente afetada. Assim, asseveram Thomas e Callan (2014) que:

A caracterização do risco é uma descrição quantitativa e qualitativa do risco previsto. Assim, o componente quantitativo da caracterização do risco fornece um meio de medir a magnitude relativa do risco. O risco pode ser medido como uma probabilidade ou como uma dosagem de referência. Com efeito, o componente qualitativo da caracterização do risco dá um contexto à medida numérica do risco e inclui uma descrição do perigo, uma avaliação da exposição ao perigo, uma identificação dos dados, os métodos científicos e estatísticos usados e quaisquer incertezas nos resultados. No campo das ações e políticas, surge a gestão de riscos, que se preocupa em avaliar e selecionar entre os instrumentos de política alternativos o que seja capaz de reduzir o risco de um determinado perigo à sociedade. Várias estratégias de gestão de riscos são usadas na prática, incluindo análise comparativa de riscos, análise risco-benefício e análise de custo-benefício.

A análise comparativa de riscos, conhecida em alguns contextos como análise risco-risco, envolve uma avaliação do risco relativo. Ela, pois, pode ser usada para auxiliar as autoridades a identificar quais riscos necessitam mais de uma ação governamental. Também pode ser usada para selecionar entre instrumentos alternativos de controle.

Por outro lado, tem-se a análise de risco-benefício que tem como objetivo simultaneamente maximizar os benefícios esperados e minimizar os riscos.

Por sua vez, a análise custo-benefício avalia os níveis alternativos comparando o valor dos ganhos esperados com os custos decorrentes. Se o nível de risco ‘aceitável’ maximizar a diferença entre os benefícios totais sociais e os custos totais sociais, o resultado será alocativamente eficiente. Se a lei estabelecer o nível de risco a ser obtido, uma solução custo-efetiva pode ser implementada selecionando o instrumento de política de menor custo que atenda ao objetivo com relação ao risco.

Em suma, os cientistas fornecem os dados e a análise necessários para a avaliação do risco. Como resultado das pesquisas, as autoridades públicas recebem informações valiosas sobre a natureza de perigos ambientais e dos riscos da exposição. Provido de informações relativas à caracterização dos riscos envolvidos, o governo pode tomar decisões políticas melhores e com maior informação.

Para gerenciar o risco de uma colisão com aves, o operador do aeródromo deve desenvolver um método sistemático de obtenção de informações sobre os riscos potenciais de colisões com aves na proximidade do aeródromo numa base regular e: avaliar os riscos, no contexto de operações de aeronaves; analisar os registros de colisão com aves para identificar

quantos pássaros tem sido atingidos e quais espécies; identificar e direcionar as aves mais susceptíveis de causar danos às aeronaves, tais como reunindo as espécies maiores; e desenvolver uma abordagem estruturada para controle de aves.

Antes que qualquer avaliação de risco possa ser realizada com determinado grau de precisão, o nível de risco de colisão com aves no ambiente, que é o nível e tipo de atividade das aves que ocorreria na ausência de quaisquer medidas de vigilância ou de controle, deve ser determinada. Este nível fornece uma medida contra a qual se pode avaliar a eficácia do plano. Detalhes dos locais de aves e movimentos de aves existentes relativas a esses locais e o aeroporto terão de ser determinados, tanto para estabelecer uma base de dados exata, como para manter o fluxo de informações. A avaliação de risco deve, portanto, ser realizada em princípio para fornecer um referencial quantificável e periódico para que:

- a) o risco potencial de colisão com aves possa ser avaliado em detalhe;
- b) o risco possa ser quantificado no curto e longo prazo, de acordo com a população de pássaros, seu habitat e mudanças sazonais;
- c) os riscos potenciais possam ser avaliados em uma base comparável;
- d) o risco de continuar possa ser monitorado; e
- e) as ações de controle possam ser focadas de uma forma estruturada.

Os operadores de aeródromos devem ser capazes de desenvolver um abrangente e sustentável Plano de Gestão de Controle de Aves – PGCA- a partir do processo de avaliação do risco. No entanto, quando da revisão dos movimentos das aves e de possíveis mudanças no ambiente e nas populações, observados os efeitos de ações de mitigação, é indispensável reavaliar o risco residual. Todas as avaliações de risco devem ser revistas regularmente para garantir a validade. Relatórios de colisão com aves são uma ferramenta útil para avaliar se o risco está mudando ou aumentando. Todas as partes interessadas e responsáveis por um aeródromo devem ser encorajados a compartilhar dados sobre as colisões com aves nas proximidades do aeródromo ou em rota. A análise desta informação irá permitir ao operador do aeródromo estabelecer uma precisa avaliação do risco atual, que, por conseguinte vai permitir que os métodos de redução do risco sejam aperfeiçoados.

4.2.1 Aspectos Gerais do Risco Aviário

O perigo difere do risco, pois aquele representa a medida qualitativa de uma condição existente no ambiente capaz de provocar perdas ou danos (VINCOLI, 2006) e este, de acordo com Stephenson (1991), é uma representação estatística da possibilidade de situações indesejáveis acontecerem.

A inquietação com o fenômeno do risco aviário se justifica pelo fato de vidas terem sido ceifadas e equipamentos perdidos em acidentes, cuja causa principal foi a presença de aves no aeroporto. Um caso que ganhou notoriedade foi o do *Cessna*⁴ 500 *Citation*, ocorrido em *Oklahoma City*⁵, em 4 de março de 2008. A aeronave, após a decolagem, chocou-se com um pelicano, perdeu o controle e caiu, matando os cinco ocupantes. Globalmente, as colisões envolvendo a fauna silvestre mataram mais de 231 pessoas e destruíram mais de 220 aeronaves desde 1988. Entre os fatores que contribuíram para o aumento desta ameaça estão o crescimento das populações de aves de grande porte e aumento do tráfego aéreo por aviões mais silenciosos, do tipo turbofan⁶ (ESTADOS UNIDOS, 2012).

De acordo com Thorpe (2003), as consequências catastróficas de acidentes com aves resultaram em perdas de 190 vidas e 52 aeronaves, na aviação civil mundial, entre 1912 e 1995. No Brasil, segundo dados do CENIPA – Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (BRASIL, 2011a), o número de colisões continua a aumentar, acompanhando o crescimento do tráfego aéreo e a ocupação desordenada do solo urbano.

Uma vez que o volume do tráfego aéreo continua a crescer e as populações de algumas espécies de aves também, controlar o risco de colisão de aeronaves com aves torna-se um problema cada vez mais importante (UKCAA, 2008).

Com 8.515.767,049 km², o Brasil é o país mais extenso da América do Sul, o terceiro das Américas e quinto do mundo. Esse grande território favorece o desenvolvimento de paisagens distintas, climas, relevos, flora e abundante fauna (IBGE, 2013). A Amazônia e a Mata Atlântica são os dois biomas com o maior número de espécies de aves e os maiores níveis de endemismo, ou seja, aves próprias da região.

⁴ *Cessna Aircraft Company*: fabricante de aviões de propósito genérico, de pequenos monomotores até jatos executivos.

⁵ Capital do estado norte-americano de Oklahoma, nos Estados Unidos.

⁶ Motor a reação utilizado em aviões projetados especialmente para altas velocidades de cruzeiro, que possui um ótimo desempenho em altitudes elevadas, entre 10.000 metros e 15.000 metros, ou até um pouco mais, apresentando velocidades na faixa de 700 km/h até 1.000 km/h.

O risco aviário perpassa pelo o risco à segurança aeroportuária, sendo proporcionado pela presença de aves dentro e nas proximidades de um sítio aeroportuário. A atividade de aviação civil continua em expansão, as populações de animais silvestres também têm crescido nas proximidades dos aeródromos e as colisões entre esses animais e aeronaves estão aumentando (ESCHENFELDER, 2001).

Em geral, essas colisões causam grandes prejuízos financeiros aos integrantes do setor de aviação. Segundo Bird Strike Committee-USA (2006), o prejuízo oriundo de colisões de aeronaves com a fauna alçou cerca de U\$ 500.000,00 por ano à aviação civil dos Estados Unidos, considerando dados de 1995 a 2005.

4.3 O ESTADO E SEU PAPEL REGULADOR DO RISCO AVIÁRIO NO BRASIL

O estudo do perigo aviário exige uma abordagem interdisciplinar, pois tem suas fontes em áreas distintas do conhecimento, como biologia e engenharia aeronáutica, por exemplo, e está sobreposto em áreas de distintas jurisdições do poder público.

No Brasil, como parte do arcabouço normativo, figura o Plano Básico de Gerenciamento do Risco Aviário – PBGRA -, aprovado pela Portaria nº 249/GC-5, de 6 de maio de 2011 (BRASIL, 2011c), que tem por objetivo definir parâmetros para as análises de implantação de empreendimentos e/ou atividades com potencial de atração de aves na Área de Gerenciamento do Risco Aviário (AGRA) dos aeródromos brasileiros.

A AGRA, que é uma área circular com o centro no ponto médio da pista do aeródromo e raio de 20 km, surge para demarcar as zonas de investigação, análise, gerenciamento e prevenção do surgimento de focos atrativos de aves. A AGRA possui um setor interno, também chamado de núcleo, com raio de 9 km e um setor externo, compreendido entre o núcleo e o seu limite. Caso o aeródromo tenha mais de uma pista, a AGRA é aquela resultante da soma das áreas criadas a partir de cada uma das pistas.

Por sua vez, o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA⁷ (BRASIL, 1995) -, estabeleceu, na Resolução nº 04, de 09 de outubro de 1995, a Área de Segurança Aeroportuária – ASA -, após considerar a crescente proliferação de áreas degradadas e com deficiência de saneamento básico próximo aos aeroportos, e a relação dessas áreas com o

⁷ Órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente-SISNAMA. Foi instituído pela Lei 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto 99.274/90.

aumento de ocorrências de colisão de aeronaves com pássaros. Para os aeroportos que operam com Regras de Voo por Instrumento⁸, a ASA é definida por um raio de 20 km e de 13 km para os demais aeródromos.

Podem ser citados como exemplos de focos atrativos de aves: matadouros, curtiúme, vazadouros de lixo, cultivos agrícolas, lixeiras abertas e igarapés (NOVAES e CINTRA, 2015) e outras atividades cujos refugos possam proporcionar riscos semelhantes.

De acordo com o CENIPA – Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (BRASIL, 2011), o maior risco de colisão de aeronaves com pássaros está na decolagem e subida, pois nestas fases do voo a aeronave está perto do chão, com muito combustível, grande ângulo de ataque, baixa velocidade, pouca margem de manobrabilidade e próximo dos limites de desempenho.

O risco não é substancialmente menor quando se trata de operação de pouso. Um pássaro que pese dois quilos gera um impacto de 7 (sete) toneladas em uma aeronave cuja velocidade é de 300 km/h, que é a média de aproximação para pouso.

A gravidade das colisões varia de acordo com as espécies envolvidas, em que o relativo perigo está relacionado à média do peso corporal das aves (DOOLBER et al., 2000). Urubus-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) e urubus-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*), ambos da família Cathartidae, estão entre as aves que mais colocam em risco a segurança dos voos e provocam os maiores danos aos aviões nos EUA (DOOLBER; WRIGHT, 2009). Além de aves, outros animais como cervos, raposas e tartarugas estão envolvidos em incidentes em muitos aeroportos do mundo (DOOLBER et al., 2000).

Segundo o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos – CENIPA -, urubus-de-cabeça-preta são as aves que mais colidem com aviões no Brasil. Em Manaus 67% das colisões são de aves e morcegos para o período 2010-2014 (NOVAES et al., 2016).

Em 2011 foram registradas mais de 1500 colisões de aeronaves com aves e outros animais no país (BRASIL, 2012), mas, segundo Wright (2008 apud DALE, 2009, p. 216), “estima-se que 80% das colisões não são reportadas”.

Desde 2011, equipes dos Serviços Regionais de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SERIPA) têm realizado, sob a coordenação do CENIPA, o levantamento dos focos atrativos ao redor dos aeroportos tidos como prioritários, enviando

⁸ Regras de Voo por Instrumentos ou IFR (do inglês *Instrument Flight Rules*): conjunto de regras que norteiam o piloto para conduzir uma aeronave orientando-se pelos instrumentos de bordo.

relatórios descritivos da situação encontrada à Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC. Esta, por sua vez, fica encarregada de informar oficialmente as concernentes prefeituras sobre os problemas detectados, para que sejam tomadas medidas que restrinjam a atração de aves para o entorno de cada um desses aeroportos. Ressalta-se que a função de inspeção do crescimento urbano e da adequação das atividades antrópicas foi atribuída através da Constituição da República de 1988 ao poder público municipal.

Em outubro de 2012 foi publicada a Lei nº 12.725 que tornou legal a Área de Segurança Aeroportuária (ASA), até então prevista em normas infra legais. Seu texto determina que qualquer atividade para uso do solo deve ser previamente analisada pelas autoridades ambientais e de segurança operacional da aviação. Também ficou criado o Plano de Manejo da Fauna em Aeródromos (PMFA), cujo objetivo seria reduzir o número de colisões com pássaros em aeródromos. No plano está previsto o manejo de animais na área ao redor dos aeroportos, a captura ou deslocação de aves e animais, a coleta e destruição de ovos e ninhos e também o transporte de material coletado. O abate fica adstrito a casos em que restar comprovado que o manejo da “espécie-problema” não gerou redução do risco e que os impactos ambientais associados, bem como a relação custo-benefício não justifiquem a remoção dos animais para outros locais.

Ressalte-se que a lei incluiu outros animais além de aves que podem ser considerados perigosos para a aviação devido à sua presença nos aeródromos brasileiros e entornos. Isso faz com que o risco aviário passe a ser tratado como risco de fauna, pois as ocorrências registradas pelo CENIPA incluem mamíferos e répteis (NOVAES et al 2016).

Na Amazônia e em aeródromos cercados por fragmentos florestais não é raro o registro envolvendo répteis e mamíferos. Em 2014, a imprensa noticiou a colisão de uma aeronave com uma anta, que atingiu o trem de pouso, quando do procedimento de decolagem de voo fretado saindo de Coari/AM com destino à capital do estado. O fato gerou uma pane. Assim, foi necessário queimar combustível sobrevoando Manaus para diminuir o risco de explosão durante o pouso de emergência, feito “de barriga”. Por sorte, os danos foram apenas materiais.

A lei trata como infração o ato de implantar ou operar atividade que possa atrair aves ou animais para próximo de aeroportos ou que funcione como estímulo para isso. O descumprimento da lei implica na remoção dos fatores causadores de risco de áreas próximas a aeroportos. Compete às autoridades da aviação civil e militar supervisionar as atividades nos

aeroportos e à administração municipal fiscalizar e aplicar as multas. O valor arrecadado é destinado a programas que busquem reduzir o risco de acidentes aéreos no país.

A partir de 2014, tem-se como norma norteadora de ações sobre risco de fauna em aeródromos o RBAC-164, que versa sobre o gerenciamento do risco da fauna nos aeródromos públicos. Em linhas gerais, essa norma trata de delinear como os administradores de aeródromos públicos devem operacionalizar a gestão do risco de fauna, a começar pela Identificação de Perigo de Fauna – IPF, que consiste num documento que estabelece procedimentos visando identificar a situação geral do perigo da fauna em um aeródromo com a finalidade de sugerir um plano de ações para sua mitigação, além de embasar cientificamente o desenvolvimento, a implantação e/ou o refinamento de um Plano de Gerenciamento de Risco de Fauna - PGRF.

A IPF deve conter: (1) o relato das condições que levaram à sua elaboração, (2) a identificação das espécies-problema (fauna) que provoquem risco às operações aéreas, incluindo o censo das espécies, os locais em que são comumente vistas, os seus padrões de movimento e sazonalidade; (3) a identificação e localização geográfica de focos atrativos de aves e outros animais no sítio aeroportuário e na ASA, detalhadas as espécies; (4) a análise do risco da fauna, de acordo com normatização específica sobre a matéria; (5) a listagem de ações prioritárias cujo objetivo é mitigar os riscos identificados, com a resolução ou mitigação direta do problema, direta, indiretamente e/ou por intermédio da Comissão de Gerenciamento do Risco da Fauna – CGRF; (6) a ementa do programa de treinamento para ser inserido no PGRF;

Dentre as diversas ações de mitigação, constam do RBAC-164:

- a) modificação ou exclusão de habitat, implicando na alteração ou eliminação de ambientes ou estruturas que provoquem atração de aves e outros animais;
- b) técnicas de afugentamento de fauna;
- c) modificação de horários de voo, com o encerramento ou restrição das operações em determinados períodos do dia ou do ano, de acordo com o comportamento da fauna; e
- d) realocação ou eliminação de forma parcial ou total das espécies causadoras do risco.

Por fim, da IPF deve constar um histórico das ações mitigadoras do risco já realizadas e orientações, tecidas tendo como base as ações para mitigação dos riscos identificados, bem

como a implantação de um programa de gerenciamento do risco da fauna no aeródromo, sendo da responsabilidade do operador de aeródromo implantá-lo em até um ano após a conclusão da IPF.

Cumpra ao administrador do aeródromo a elaboração do PGRF, que deve observar o disposto na IPF. Ademais, deve o administrador construir a relação de todos os perigos existentes no sítio aeroportuário, os quais possam vir a constituir focos de atração de aves e outros animais. A identificação desses perigos perpassa pela análise da vegetação, existência de focos secundários, presença de lagos e outras formas de acúmulo de água, deposição de resíduos sólidos, edificações e sistemas de proteção em geral. Ainda no PGRF, o gestor aeroportuário deve informar a disposição de recursos e os procedimentos para monitoramento da fauna em seu sítio e em sua ASA, abrangendo, além do monitoramento, o registro e acompanhamento de relatos e denúncias.

Após avaliado o risco, o RBAC 164 determina que o administrador aeroportuário execute o procedimento previamente definido para mitigação ou eliminação dos riscos encontrados. Os procedimentos estão agrupados em 4 linhas ou grupos: 1) Modificação ou exclusão de habitat; 2) Técnicas de afugentamento de fauna; 3) Alteração de horários de voo, de acordo com o comportamento da fauna; e 4) Realocação ou eliminação dos espécimes causadores do risco.

Um ponto que trata o risco aviário de forma mais abrangente como sendo de responsabilidade de diversos atores e não apenas exclusivamente do administrador do aeroporto é a instituição da CGRF, que se propõe a discutir o tema e tratar dos problemas atinentes ao risco aviário. Assim, compete ao operador do aeródromo presidir a CGRF e comandar suas reuniões periódicas, convidando órgãos externos que possam ou devam atuar na mitigação dos riscos identificados. Ademais, o administrador de aeródromo deve avaliar a participação das administrações públicas municipais e estaduais/distrital compreendidas pela ASA.

No mais, há o entendimento que ao tomar conhecimento da existência de foco atrativo ou com potencial atrativo de fauna na ASA, em área externa ao sítio aeroportuário, o operador de aeródromo deve acionar a administração municipal/distrital demais órgãos públicos competentes para a mitigação do risco da fauna, observadas as competências e atribuições correlatas a cada entidade.

Outrossim, foi editada em 2015 em caráter complementar, a Instrução Suplementar IS Nº 164-001, que compõe o marco regulatório brasileiro correspondente aos parágrafos 164.13(a)(4), 164.13(d) e à seção 164.35 do RBAC 164, cujo objetivo é estabelecer critérios para a elaboração da análise do risco de colisão da fauna com aeronaves em aeródromos e em sua Área de Segurança Aeroportuária – ASA. A metodologia aplicada na citada instrução tem por base os procedimentos definidos por CARTER (2001), bem como a tabela de classificação geral do risco adaptada de VILLAREAL (2008), levando em consideração, para a análise do risco da fauna em um aeródromo, dez fatores para cada espécie-problema encontrada.

É mister que o resultado permita distinguir quais espécies apresentam maior risco ao aeródromo, além de evidenciar a diferença entre espécies no que tange ao grau de risco.

4.3.1 Governança como ferramenta de gestão

Em síntese, Jasanoff e Martello (2004) avaliam que governança se revela em regras, processos e condutas que determinam a forma como os poderes são desempenhados, notadamente no que diz respeito à abertura, participação, eficiência, coerência e competências num determinado processo decisório. Já Guimarães e Martin (2001) sustentam que governança é um conceito que captura conjunturas onde o que está em jogo é a coordenação entre atores interdependentes, para lidar com questões de cunho coletivo. Em outras palavras, o conceito perpassa substancialmente pela coordenação de um complexo de atividades, públicas e/ou privadas, que consiste no modo mais simplificado de certificar a execução de planos e projetos e garantir que recursos diversos sejam geridos com eficiência.

Sob a ótica do risco, o termo governança do risco sugere um arranjo institucional no qual o processo decisório seja coletivo, abrangendo atores governamentais e não governamentais. Jasanoff e Martello (2004) apontam que, em governança ambiental, especialmente, as restrições da ciência (as incertezas e a ignorância) constroem justificativas no que toca ao espaço e à atenção dados às perspectivas e os conhecimentos tradicionais.

Funtowicz e Ravetz (1997) observam que em situações de riscos, o conhecimento das condições locais ajuda a determinar que informações são consistentes e relevantes e também a definir quais as dificuldades que devem ser objeto das políticas de gestão de risco de colisão com aves. Isso ocorre quando as pessoas que vivenciam o risco, que possuem seu próprio

conhecimento sobre os problemas que as atingem, passam a integrar o diálogo e o processo decisório. Assim, inserida no conceito de governança do risco está subentendida a ideia de um método decisório popular e acessível pertinente ao gerenciamento do risco, possibilitando a interação e o compartilhamento do poder decisório do Estado no que tange às questões de interesse público (DAGNINO et al., 2006).

Renn (2008) afirma que governança de risco é um processo que envolve representantes de todos os grupos sociais (*stakeholders*, público afetado, observadores, autoridades) e demanda que esses atores participem ativamente no discurso para que cheguem a uma compreensão comum sobre a magnitude do risco e as formas eficazes para gerenciá-lo.

4.4 AVES E AERONAVES: UM ECONTRO INCOVENIENTE

Muitos acidentes aconteceram ao longo da história. O primeiro com vítima fatal a ser relatado ocorreu em 3 de abril de 1912, em Long Beach (Califórnia – EUA), onde o piloto morreu após a colisão de sua aeronave com uma gaivota (PEREIRA, 2008).

Outro caso, mais grave, aconteceu em 1960, em Boston (EUA). Durante a decolagem uma aeronave colidiu com um bando de estorninhos europeus (*Sturnus vulgaris* Linnaeus, 1758), fato que resultou na queda da aeronave com a morte de 62 pessoas (BIRD STRIKE COMMITTEE-USA, 2006).

Em 2009, o militar brasileiro Raul Moreira Neto em entrevista ao site G1, da Rede Globo (COLISÃO, 2009), afirmou: “O perigo aviário é um problema mundial”. O tema ocupou as manchetes dos principais veículos de comunicação mundo à fora. Isso devido ao fenômeno que teria forçado o pouso de emergência feito pelo Airbus A-320 no Rio Hudson, em Manhattan, Nova York, na tarde do dia 15/01/2009. O militar ainda afirmou no referido site que a colisão com aves representa diversos riscos para um avião, tais como: o comprometimento das palhetas, a sucção para dentro do motor das partes do animal, fato que gera variação na pressão e aumento da temperatura, segundo ele. Assim, dependendo da intensidade do impacto, a turbina pode sofrer pane, podendo comprometer o desempenho da aeronave.

4.4.1 Geografia das colisões entre aves e aeronaves no Brasil

Ao longo dos últimos anos foi possível acompanhar notícias de colisões entre aves e aeronaves nas diversas regiões do Brasil. Em tese, é possível dizer que o perigo de colisões entre aves e aeronaves está distribuído por todo o território nacional brasileiro, observadas as condições locais de cada aeródromo e seu entorno, bem como os aspectos naturais atinentes. Para que se possa ter noção da dimensão da problemática, elencaremos a seguir ocorrências em 4 regiões brasileiras, a saber: Regiões Nordeste, Sul, Sudeste e Norte, com o foco desta última voltado para o Estado do Amazonas.

Na busca pela real efetividade de políticas públicas ambientais em âmbito local, não se pode perder de vista os problemas globais. O contrário também pode não ser válido, pois pouco adianta promover a gestão ambiental em níveis globais e regionais se não houver atuação articulada em nível nacional e local. É dentro dos Estados Nacionais e seus entes federados, comunidades e empresas que é operacionalizada a gestão ambiental de fato (BARBIERI, 2007). Assim, conhecer o panorama de colisões pelo Brasil é imprescindível.

4.4.2 Região Nordeste

Em dezembro de 2011, um avião da Azul que fazia o voo 4208, entre Salvador e Teresina, colidiu com um pássaro durante escala em Recife. Nesta ocorrência um dos motores da aeronave foi avariado devido ao forte impacto de uma ave de grande porte que estava próxima à pista. Não houve feridos, mas o avião precisou passar por manutenção. Os passageiros embarcaram em outra aeronave (AVIÃO, 2011).

No ano 2015, mês de julho, uma aeronave de pequeno porte colidiu com um pássaro em pleno voo, entre Fortaleza e Teresina, no espaço aéreo cearense. O para-brisa da aeronave ficou danificado, e o copiloto teve ferimentos leves no rosto. Após o acidente, o avião manteve a rota prévia e pousou normalmente (AVIÃO, 2015).

Os relatos jornalísticos evidenciam que a problemática continua presente pelo Brasil. No mês de abril de 2016, uma aeronave da TAM, que partira de Salvador rumo à Brasília, colidiu em um pássaro logo após a decolagem. A TAM confirmou o incidente à imprensa e

relatou que o piloto do avião retornou ao aeroporto de Salvador e aterrissou por volta das 7h30 (AVIÃO, 2016).

4.4.3 Regiões Sul e Sudeste

No mês de maio do ano 2012, um avião que levantava voo no aeroporto Leite Lopes em Ribeirão Preto–SP, teve que retornar à pista após um urubu atingir a turbina esquerda. Segundo o Departamento Aeroviário do Estado de São Paulo⁹ (DAESP), em entrevista ao site G1-SP, a aeronave da empresa TAM ainda estava nas proximidades do aeroporto no momento do incidente. Passageiros relataram à imprensa que viram a turbina pegar fogo e que o fato aconteceu cerca de 15 segundos após a decolagem. Ninguém ficou ferido. Em nota, a assessoria de imprensa da TAM informou que os 118 passageiros do voo JJ 3275, cujo destino era o aeroporto de Congonhas, em São Paulo, seriam realocados em outras aeronaves (AVIÃO, 2012).

O voo JJ3289, também da TAM, modelo A321, decolara na manhã do dia 26/04/2016 do Aeroporto Internacional de Guarulhos com destino a Porto Alegre - RS. Logo após a decolagem, houve a colisão e a aeronave retornou para Cumbica. Segundo a empresa, a turbina não deixou de funcionar após o incidente (IMAGEM, 2016).

4.4.4 Região Norte: casos no Estado do Amazonas

Em março de 2013, um pássaro entrou na turbina de um avião que levantava voo no Aeroporto Internacional Eduardo Gomes, em Manaus. A aeronave teve que retornar à pista após o ocorrido. O SERIPA VII informou que não houve feridos, mas a aeronave ainda ficou por cerca de 30 minutos no ar com cerca de 132 passageiros a bordo, entre os quais estava o cantor Alexandre Pires. O então titular da Secretaria de Estado da Produção Rural do Estado do Amazonas (SEPROR), Eron Bezerra, que também estava na aeronave, disse a jornalistas que chegou a perceber um ruído, mas que não houve tumulto durante os minutos de voo (PÁSSARO, 2013b).

⁹ Órgão vinculado à Secretaria de Transportes do Governo do estado de São Paulo. Tem a responsabilidade de administrar, manter e explorar aeroportos públicos no interior do Estado de São Paulo, mediante convênio com o Comando da Aeronáutica por meio da Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC.

A temática do risco não é uma pauta nova nas discussões e quanto ao papel regulador que o Estado possui no Brasil. Um exemplo disso foi que a então Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas - SDS¹⁰ lançou no ano 2006 em Tefé-AM, cidade-polo da região do Médio Solimões, uma campanha para conscientizar a população sobre o destino do lixo local. À época no citado município, o depósito de resíduos sólidos ficava perto da Pista de Pouso e Decolagem - PPD. Uma denúncia da Infraero gerou uma ação civil pública movida pelo Ministério Público Federal (MPF), que culminou em sanções judiciais naquele ano (BRIANEZI, 2006).

Segundo Brianezi (2006), o lixão ficava a dois quilômetros do aeroporto, ocasionando a presença de urubus no local, fato que pode ser encarado como fator de risco para a aviação. Em reação a este fato, o governo estadual promoveu a campanha com o intuito de incentivar a população a buscar soluções para o problema do descarte incorreto de resíduos, através de ações como a premiação da rua mais limpa e de cartazes escolares. Os prejuízos associados a possíveis interrupções do funcionamento do aeroporto (devido ao risco aviário) podiam e podem ser diversos, pois, além do risco aviário propriamente dito, ocorrem prejuízos de ordem financeira e econômica mesmo sem colisões, haja vista que voos comerciais podem trazer e levar pessoas e cargas do município.

Não muito distante de Manaus (a 369 km), a cidade de Parintins é alvo de constantes relatos de ocorrências de avistamentos, quase-colisões e colisões entre aves e aeronaves. Neste município, o aeroporto Júlio Belém, desde 2010 funcionava apenas com voos noturnos, devido ao risco aviário, haja vista a presença de urubus na área operacional, atraídos pela antiga lixeira a céu aberto, nas proximidades do terminal de passageiros. No entanto, o aeroporto foi reaberto em abril de 2013 para a operação de pousos e decolagens no período integral. Naquele ano, a Prefeitura de Parintins investiu cerca de R\$ 2,5 milhões nas adequações da lixeira pública, para que se tornasse aterro controlado, e no matadouro municipal. Os locais haviam sido apontados por laudos técnicos do Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas¹¹ - IPAAM - como sendo lugares de grande concentração de urubus (AEROPORTO, 2013).

¹⁰ Em 2015, a SDS foi extinta e suas atribuições foram outorgadas à Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA).

¹¹ Órgão executor da política de controle ambiental do Estado do Amazonas, cujas atividades englobam o licenciamento, a fiscalização e o monitoramento ambiental com vistas ao desenvolvimento sustentável.

Em maio de 2013, um pássaro atingiu a turbina direita de uma aeronave modelo ATR. O motor apresentou problemas e o voo da companhia Trip foi cancelado. A ocorrência se deu em Parintins/AM. A ave identificada como “quero-quero” colidiu com o avião durante decolagem por volta de 1h20min na madrugada. Segundo o administrador do aeroporto, em entrevista ao site G1-AM, Paulo Pessoa, um especialista já estava catalogando as espécies de aves que habitam na área do aeroporto para nortear o plano de manejo (PÁSSARO, 2013a).

No município de Tabatinga/AM, em novembro de 2013, a Justiça condenou a prefeitura a tratar o lixão a céu aberto, por motivo de risco aviário. O referido município fica localizado a 1.008 km de Manaus-AM e foi condenado a adequar o lixão, seu aterro de lixo, uma vez que, de acordo com informações do Ministério Público Federal – MPF – ao site G1-AM, os resíduos vinham sendo depositados dentro do perímetro da Área de Segurança Aeroportuária – ASA -, atraindo aves ao local (JUSTIÇA, 2013).

Ressalte-se que o cumprimento da ordem implicara na necessidade de modificar o então sistema de deposição de resíduos sólidos de Tabatinga, com a criação de um aterro sanitário ou, no mínimo, de um aterro controlado para aterramento e recobrimento dos resíduos depositados, que eram depositados a céu aberto. Além disso, deveria ser contratado um serviço técnico especializado para elaboração de Plano de Manejo de Aves do município. À época, em nota ao site G1-AM (JUSTIÇA, 2013), a prefeitura afirmou que um novo aterro deveria ser construído 15 km dentro da mata virgem. Todavia, a construção de vias de acesso ao local tornava o projeto inviável, pois os recursos financeiros da Prefeitura eram "insuficientes".

A jornalista Valéria (2015), por meio do site D24-AM, noticiou o aumento no Amazonas do número de colisões de pássaros com aeronaves em 2014 com base em informações do Cenipa. Em nota ao site mencionado, a Infraero informou possuir o Plano de Gerenciamento do Risco da Fauna (PGRF) cujo objetivo é reduzir os acidentes aeronáuticos decorrentes de ocorrência com a fauna, através de ações internas e de articulações externas (governo e municípios) que visem melhoria das condições de ocupação do solo e infraestrutura da área do entorno dos aeroportos.

Uma aeronave que realizava o transporte de técnicos da Amazonas Energia para o município de Carauari (789,10 km de Manaus), teve uma das asas atingida e avariada por um urubu no dia 05 de junho de 2015 na hora em que se aproximava do aeroporto. Conforme os relatos publicados no Portal do Holanda (URUBU, 2015), o avião estava em procedimento de pouso quando um impacto foi sentido pelos ocupantes. Mesmo avariada, a aeronave pousou

sem gravidade. Parte da asa direita sofreu um afundamento com o impacto, marcada ainda pelo sangue da ave (Fig. 01). Em declaração, o então vereador do respectivo município, Airton Siqueira, ressaltou que Carauari fora diversas vezes notificado pelo VII Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SERIPA VII) e pelo Departamento de Segurança da Petrobras acerca dos riscos que a falta de limpeza no aeroporto e arredores causavam para o tráfego aéreo (URUBU, 2015). A situação não restringia ao risco aviário, pois moradores trafegavam na PPD, crianças jogavam bola na área operacional, o gado pastava nas margens da pista, os pneus de carro para combate a incêndio estavam jogados, sem que a prefeitura tomasse qualquer medida.



Figura 1 - Asa da aeronave parcialmente danificada por colisão com ave no município de Carauari-Am. Fonte: Portal do Holanda - <<http://www.portaldoholanda.com.br/amazonas/urubu-estralcha-asa-de-aviao-no-amazonas-piloto-evita-tragedia>>. Acesso em: 18/03/2016.

Os relatos mostram apenas uma parte do problema, haja vista que muitos dos casos de colisões, quase-colisões e avistamentos não são reportados às autoridades via Ficha CENIPA 15 e muito menos casos são divulgados pela mídia em seus diversos canais. Pode-se afirmar que essa divulgação midiática ocorre quando o caso pode atrair a atenção do público devido ao perigo de morte que circunda a aeronave e seus ocupantes.

Ademais, o problema do risco aviário é abordado pela legislação sob a ótica humana, não considerando que a aviação ou a presença de um aeródromo são frutos da intervenção do homem em ambientes tipicamente naturais. Em momento algum o homem é considerado uma ameaça à fauna. No caso de Manaus-AM, os dois aeroportos estudados possuem em seus entornos fragmentos florestais preservados. Essa visão de que o homem sim é a verdadeira

ameaça é utilizada pelas entidades protetoras dos animais, cujo trabalho tem crescido em Manaus/AM, mas que ainda pode ser considerado incipiente.

4.5 ÁREA DE ESTUDO

Este estudo foi realizado na cidade de Manaus-AM, fundada no século XVII para demonstrar a presença lusitana e fixar domínio português na região amazônica, que na época já era considerada posição estratégica em território brasileiro. O nome lembra a tribo indígena dos Manaós, que habitavam a região, e seu significado é “mãe dos deuses”.

Neste estudo foram analisados dois aeroportos de Manaus-AM. O Aeroporto Internacional de Manaus / Eduardo Gomes (IATA¹²: MAO, ICAO¹³: SBEG), localizado na Zona Oeste, no Bairro Tarumã, no município de Manaus-AM (30°02'28"S; 60°03'02"W) (Figura 2), está operante desde sua inauguração em 1976. A área total de seu sítio aeroportuário é de 14.050.529m². A Pista de Pouso e Decolagem – PPD - possui 2.700 metros de comprimento e 45 metros de largura. Em termos de capacidade de operação, o Aeroporto Eduardo Gomes pode receber até 6,4 milhões de passageiros por ano.

O outro aeroporto analisado neste estudo foi o Aeroporto de Ponta Pelada (Figura 3). Por ser um aeroporto militar suas descrições técnicas são de acesso restrito, por questões de segurança nacional. É sabido que Aeroporto de Ponta Pelada (IATA: PLL, ICAO: SBMN) de 1943 (ano de sua construção e inauguração) até 1976 foi o principal aeroporto da cidade de Manaus/AM, Brasil. Entre 1970 e 1976 as instalações foram compartilhadas com a Base Aérea da Força Aérea Brasileira em Manaus. Em meados de março de 1976, todas as operações civis foram transferidas para o Aeroporto Internacional de Manaus / Eduardo Gomes. Na mesma ocasião, o Aeroporto de Ponta Pelada teve seu controle transferido para a Força Aérea Brasileira - FAB. Desde então lida exclusivamente com operações militares.

¹² International Air Transport Association – IATA.

¹³ International Civil Aviation Organization –ICAO.

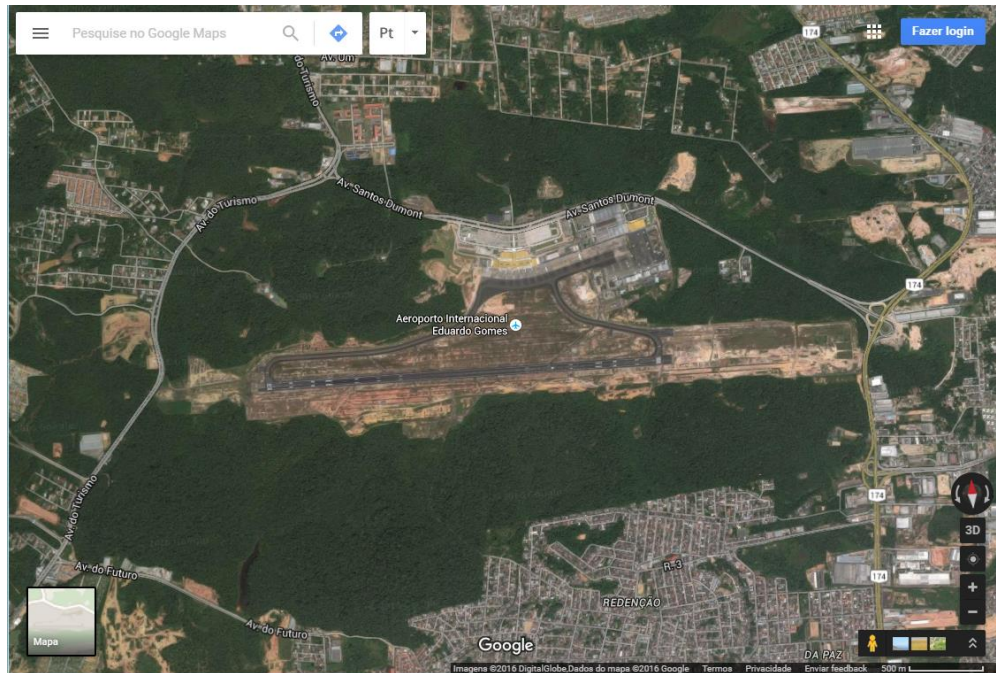


Figura 2 – Vista aérea do Aeroporto Internacional de Manaus / Eduardo Gomes
Fonte: Google Earth (2016)

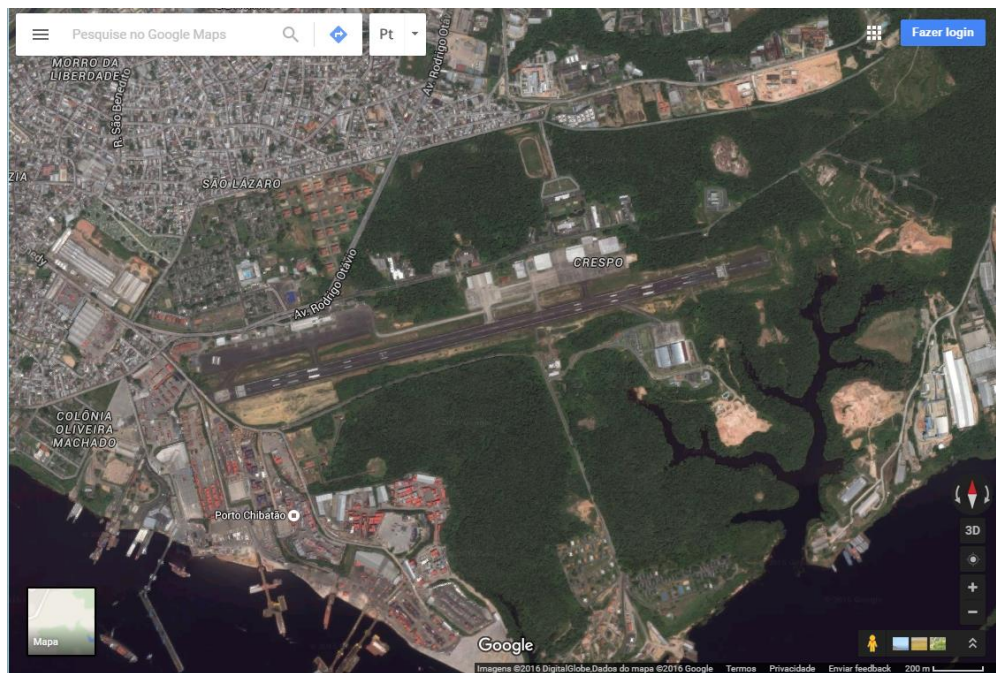


Figura 3 – Vista aérea do Aeroporto de Ponta Pelada
Fonte: Google Earth (2016)

4.5.1 Aeroporto de Ponta Pelada

Em 1941, com a fusão das aviações do Exército e da Marinha, surge uma nova instituição militar chamada Forças Aéreas Nacionais e, posteriormente, foi designada Força Aérea Brasileira (CARVALHO, 2004). Não obstante, as autoridades brasileiras viram-se impelidas a estabelecer estruturas capazes de atender a nova aviação que emergia.

À época, seguindo as orientações do então Ministério da Aeronáutica, para abrigar um aeródromo seria necessário construí-lo em uma região que permitisse futuras modernizações e ampliações e que fosse apropriada à aviação e aos encargos atinentes ao setor. A priori, a utilização das terras de Ponta Pelada foi alvo de um parecer técnico negativo do citado ministério. Assim, a obra foi direcionada para a região de Flores (atual aeroclube de Manaus), tendo seu início em 2 de abril de 1941.

Durante a Segunda Guerra Mundial¹⁴, ao longo de quase dois anos, o Brasil teve cerca de duas dezenas de navios afundados por submarinos alemães. Em consequência, o Brasil oficializou sua participação no conflito declarando guerra aos Países do Eixo¹⁵ e assentindo com a política externa norte-americana, o que, segundo Alves (2002) mesmo antes de um distanciamento peremptório das relações diplomáticas com os alemães já se observava.

De acordo com Corrêa (1967), a conquista das áreas de produção de borracha asiática pelos japoneses (reservas que totalizavam 97% da necessidade da indústria bélica Aliada) configurou o direcionamento da diplomacia americana para o território brasileiro.

Corrêa (1967) destaca ainda que convênios foram firmados entre ambas as Nações, em 1942, com vistas ao envio de matéria-prima para a indústria bélica Aliada e à concessão de apoio estratégico no território brasileiro, em correspondência, o Brasil granjeou um plano siderúrgico e a modernização de suas forças armadas, em meio a outros avanços.

Esta atuação só ocorreu a partir de 1943, com a abertura da pista de pouso de Ponta Pelada, a qual não foi escolhida por acaso, haja vista que sua localização era privilegiada do ponto de vista logístico-operacional. Situada na margem esquerda do Rio Negro, possibilitava um transporte célere e eficiente da produção gomífera vinda de barco dos seringais, que ao chegar em Manaus era transportada para Miami-FL (CORRÊA, 1967).

¹⁴ Conflito militar global que durou de 1939 a 1945, envolvendo a maioria das nações do mundo — incluindo as grandes potências — organizadas em duas alianças militares opostas: os Aliados e o Eixo.

¹⁵ Os Países do Eixo eram aqueles que reuniam as ideologias autoritárias na Segunda Guerra Mundial, englobando o nazismo e o fascismo: Alemanha, a Itália e o Japão.

A construção da pista de Ponta Pelada se somaria a inúmeras medidas que visavam o atendimento das ações acordadas entre as duas nações, que procuravam escoar a produção de borracha de forma acelerada. Assim, para a construção da PPD de Ponta Pelada, os americanos tiveram que trazer as máquinas, o subsídio técnico e aporte financeiro. Dada a situação, a pista de Ponta Pelada ficou pronta em semanas (BENCHIMOL, 1992).

Não obstante às ações de infraestrutura já implementadas, foi constituído uma empresa, o Rubber Development Corporation, a qual, entre abril de 1942 e junho de 1946, ficou responsável por todo o programa de aquisição e escoamento da borracha silvestre (CORRÊA, 1967).

Para melhorar os entornos da PPD de Ponta Pelada, os terrenos localizados nas adjacências foram doados para a Aeronáutica, ficando a lateral norte da PPD reservada tão-somente para implantar o Aeroporto Internacional de Manaus.

Em 1954 foi inaugurado o novo terminal de passageiros e revitalizada a PPD, fato este que apontou o princípio de uma nova temporada do desenvolvimento socioeconômico regional, o que mais tarde, com a implantação do Polo Industrial de Manaus (BENCHIMOL, 1998), se estabeleceria como um dos canais da exportação de produtos na indústria manauara.

As estruturas legadas pela presença americana, após o fim da guerra, ganharam um novo significado e proporcionaram as condições adequadas à efetivação definitiva de um aeroporto que, nas décadas seguintes, somado aos incentivos fiscais, acabaria facilitando a entrada de tecnologia e de investimentos voltados ao desenvolvimento econômico e regional (BENCHIMOL, 1998).

A capital amazonense, na década de 1950, possuía apenas duas PPD's, uma em Ponta Pelada e outra em Flores, e apenas aquela era destinada às atividades da aviação civil e militar. Essa condição somente foi alterada em 1976 com a criação do Aeroporto Internacional Eduardo Gomes (ATENÇÃO... 2006, p. 12).

Os negócios do Polo Industrial de Manaus – PIM - se intensificaram com a abertura do Aeroporto de Ponta Pelada e, concomitantemente, graças à renovação das atividades militares, a Amazônia passou a fruir da maior eficácia logística no envio de suprimentos às populações mais desprovidas e necessitadas e apoio aos órgãos governamentais presentes na região (BRASIL, 1970).

4.5.2 Aeroporto Internacional de Manaus / Eduardo Gomes

Três itens foram levados em consideração para a construção do novo aeroporto em Manaus: a economia amazônica, o turismo e a segurança nacional. Para atender essas necessidades e impulsionar o desenvolvimento, o Governo Federal, por meio do Ministério da Aeronáutica, criou em outubro de 1968, o Grupo de Trabalho do Aeroporto Internacional de Manaus – GTAIM (INFRAERO, 2016).

O novo aeroporto deveria atender à demanda de tráfego aéreo por um período de no mínimo 20 anos, oferecer condições de ser operado com alto grau de eficiência, ser o centro de um sistema de apoio às rotas aéreas, bem como um elemento de integração da Região Amazônica, representando um fator positivo para a segurança nacional.

Após um apurado levantamento de informações foi escolhida a área localizada nas vizinhanças do Igarapé Tarumã-Açú. Em novembro de 1972, o Governo do Estado do Amazonas formalizou a doação à União de uma área de terras devolutas do patrimônio estadual. No dia 26 de março de 1976, o Aeroporto Internacional Eduardo Gomes foi inaugurado e no dia 31 de março do citado ano, foi homologado e aberto ao tráfego aéreo.

Esse nome foi-lhe conferido por meio da Lei nº 5.967 de 1973, sendo denominado "Aeroporto Internacional Eduardo Gomes". Já em 16 de julho de 2012, após publicação da Portaria 1.425 da Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC -, sua denominação passou a ser Aeroporto Internacional de Manaus / Eduardo Gomes.

O aeroporto possui dois terminais de passageiros, um para atender a aviação regular e outro, a aviação regional. Também dispõe de um complexo de logística de carga, que foi implantado em três fases, sendo o Terminal de Logística 1 (1976), o Terminal de Logística 2 (1980) e o Terminal de Logística 3 (2004). O complexo logístico do Aeroporto de Manaus está preparado para atender às demandas do Polo Industrial de Manaus - PIM.

4.6 METODOLOGIA

A metodologia para o desenvolvimento do trabalho consistiu no levantamento bibliográfico referente ao tema, bem como na realização de pesquisa de campo. De acordo com Creswell (2007), esta pesquisa pode ser classificada como qualitativa, pois considera a

relação entre a pesquisa, a realidade e o objeto pesquisado, interpretando os fenômenos e atribuindo a eles significado. O ambiente é a fonte primária dos dados atinentes às aves e seus focos atrativos. O caráter quantitativo da pesquisa (CRESWELL, 2007) emerge no momento em que as informações adquiridas são transpostas em números e, em seguida, classificadas e analisadas.

A partir dos registros de colisões entre aviões e aves entre os anos de 2011 e 2014, fornecidos pelo CENIPA, foi analisada a situação de risco. Nesse sentido, optou-se por utilizar o termo risco aviário devido ao seu quantitativo (STEPHENSON, 1991) e à possibilidade de mensuração e gerenciamento deste. Em relação ao perigo isso não ocorre da mesma forma, porquanto ele representa a medida qualitativa de uma condição existente no ambiente capaz de provocar perdas ou danos (VINCOLI, 2006). Os parâmetros analisados foram: data; hora, aeródromo, localidade, tipo de ave, fase de voo e parte da aeronave atingida. Com esses dados foi identificada a ocorrência de incidentes por número de voos em cada um deles. Para avaliar o risco de colisão em cada aeroporto, foram utilizados o número de incidentes, cedido pelo CENIPA, e o número de pousos e decolagens no período compreendido entre os anos 2011 a 2014, cedidos pela Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária – INFRAERO e Aeronáutica.

O estudo compreendeu o período entre 2011 a 2014, com base em dados secundários consolidados pelos órgãos gestores aeroportuários e demais atores envolvidos e levantamento de dados primários na forma de entrevistas semi estruturadas.

4.6.1 - Técnicas de análise de dados

Na caracterização das colisões, foi adotado como parâmetro de análise o índice de risco (IR) em cada aeródromo, correspondente ao período de 2011 a 2014, com o seguinte cálculo (NOVAES, 2007):

$$IR = \frac{1000 \times N}{n}$$

Onde:

N – Número de colisões reportadas entre 2011 e 2014
n - Número de pousos e decolagens entre 2011 e 2014

Caso um aeroporto apresentar $IR = 1$, significa dizer que, a cada mil pousos ou decolagens, uma aeronave colidiu com ave. Os dados de pouso e decolagem fornecidos pela Infraero e Aeronáutica contêm voos civis e militares. Assim, neste cálculo foram considerados os incidentes de ambos os tipos de voos. Para analisar a existência de associação entre as aves e a fase do voo, foi feita uma análise descritiva do evento.

A identificação do perfil estatístico de colisões entre aves e aeronaves na cidade de Manaus/AM teve como foco a compreensão de como as questões ambientais podem associar ações antrópicas e a ações tipicamente naturais.

4.7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.7.1 Perfil das colisões aeronaves vs. aves

Entre 2011 e 2014 foram registradas junto ao CENIPA 126 colisões com aves nos dois aeródromos estudados (Figura 4).

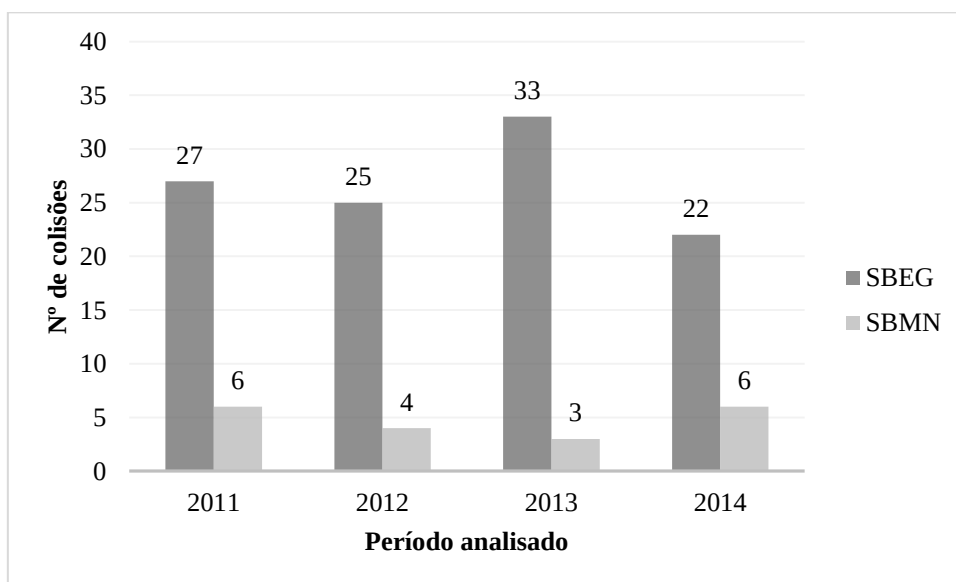


Figura 4 - Distribuição das frequências anuais de colisões entre aeronaves e aves nos dois aeródromos estudados (SBEG¹⁶ e SBMN¹⁷) no período de 2011-2014.
Fonte: CENIPA

¹⁶ Aeroporto Internacional de Manaus – Eduardo Gomes. Siglas IATA/ICAO: MAO / SBEG

¹⁷ Aeroporto de Ponta Pelada (IATA: PLL, ICAO: SBMN).

Nos anos do estudo verificou-se que a frequência de colisões manteve-se relativamente estável, sem apresentar um crescimento linear no período analisado, haja vista que o crescimento desordenado das cidades pode provocar o uso incorreto do solo (CENIPA, 2006) e, por conseguinte, culminar na atração de aves com potencial de envolvimento em colisões, como os urubus-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*), oferecendo risco à segurança da aviação.

O Aeroporto Internacional de Manaus / Eduardo Gomes apresentou o número mais elevado de colisões tanto por ano quanto no período analisado. O destaque vai para o biênio 2013-2014, pois foi evidenciada uma queda considerável no número de colisões no ano 2014 em relação a 2013. Há que se ressaltar que no entorno do Aeroporto Internacional de Manaus / Eduardo Gomes existem grandes fragmentos de floresta, bem como abundantes recursos hídricos, fato que propicia a presença de aves das mais diversas espécies. Conforme mostra a Tabela 2, cerca de 24 espécies se envolveram em colisões no período estudado. Outro ponto a ser levado em consideração quando da análise do cenário estatístico de 2013 é crescimento de ocupações desordenadas (invasões), fato contribui para a formação de focos atrativos de aves que podem se envolver em colisões com aeronaves (CENIPA, 2006).

Em estudo semelhante realizado em aeroportos do nordeste do Brasil, Novaes (2007) assevera que entre 1998 e 2004 houve um aumento no número de voos, mas o número de colisões não aumentou. Já em anos onde houve diminuição da movimentação de aeronaves, o número de colisões cresceu, fato que fortalece a ideia de que eventos externos ao aeroporto, tais como ocupações irregulares e desordenadas, falta de saneamento básico e deposição incorreta de resíduos sólidos, podem influenciar fortemente o número de colisões no Aeroporto de Ponta Pelada. E porque não dizer no Aeroporto Internacional de Manaus / Eduardo Gomes também?

Mesmo tendo caído, o número de colisões em 2014 ainda pode ser considerado elevado. Esse fato provavelmente ocorreu devido às preparações da cidade de Manaus para a Copa do Mundo de Futebol. Diversas ações para minimizar problemas pela cidade foram efetuadas pelo poder público, inclusive havendo interação entre as suas três esferas: federal, estadual e municipal. Como os aeroportos são a principal porta de entrada no país, foi imprescindível empreender reformas de PPD's e TPS's (Terminal de Passageiros) de aeroportos por todo o Brasil para melhorar o desempenho operacional destes e minimizar os riscos à aviação.

O Aeroporto de Ponta Pelada apresentou menos colisões com aves do que o Aeroporto Internacional de Manaus / Eduardo Gomes. Foram 19 colisões no período analisado (Figura 5). No entanto, há que se ressaltar que o ano 2013 registrou o menor número de colisões. Fato oposto ao ocorrido em SBEG naquele ano.

Como os dados de movimentação de aeronaves no Aeroporto de Ponta Pelada não são conhecidos, a análise e a explicação do cenário evidenciado na Figura 5 ficam comprometidas, não podendo o pesquisador inferir sobre o porquê da diminuição do número de colisões no início do período estudado seguida pelo aumento no final do período.

No entanto, é possível, a partir das características locais da região onde está localizado o aeroporto discutirmos e elencarmos alguns fatores que podem estar associados a esse cenário. Por exemplo, apesar de existirem fragmentos florestais nas proximidades do Aeroporto de Ponta Pelada, a maior parte do entorno é composta por fragmentos urbanísticos, como moradias (casas, blocos de apartamentos e vilas), ruas, avenidas, feiras de pescado e livres, empresas e estabelecimentos de diversos segmentos e centros comerciais variados.

O fato acima descrito acrescido da deposição, coleta e limpeza de resíduos sólidos nesses locais (próximos ao Aeroporto de Ponta Pelada) podem influenciar diretamente no risco aviário tanto positiva quanto negativamente (NOVAES, 2007).

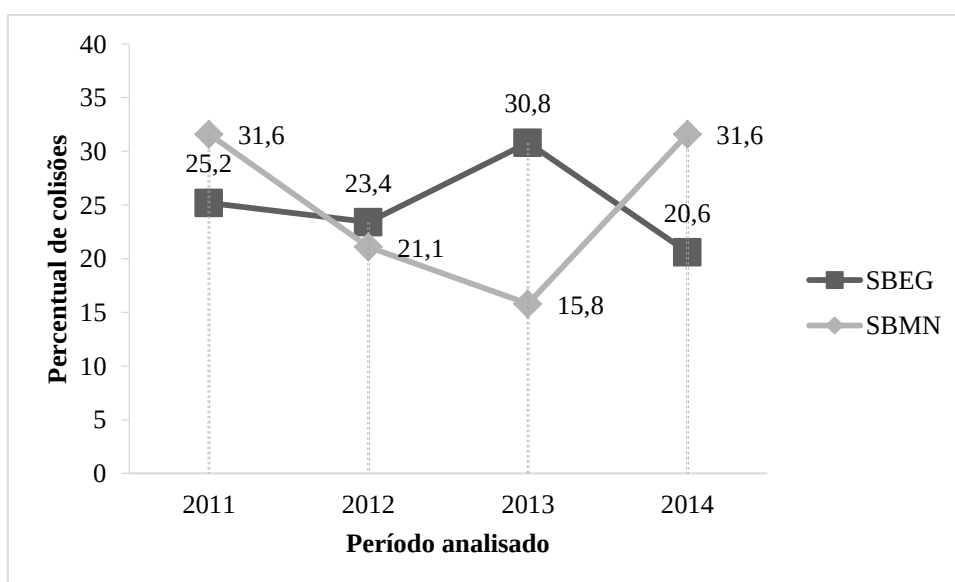


Figura 5 - Distribuição das frequências anuais de colisões, em percentuais, entre aeronaves e aves nos dois aeródromos estudados no período de 2011-2014.

Fonte: CENIPA

Nos termos percentuais evidenciados na Figura 5, para o Aeroporto Internacional de Manaus / Eduardo Gomes o ano 2013 (30,8%) representou o maior percentual de colisões no total do período estudado. Por outro lado, para o Aeroporto de Ponta Pelada os anos 2011 e 2014 foram mais significativos (31,6% das colisões do período cada).

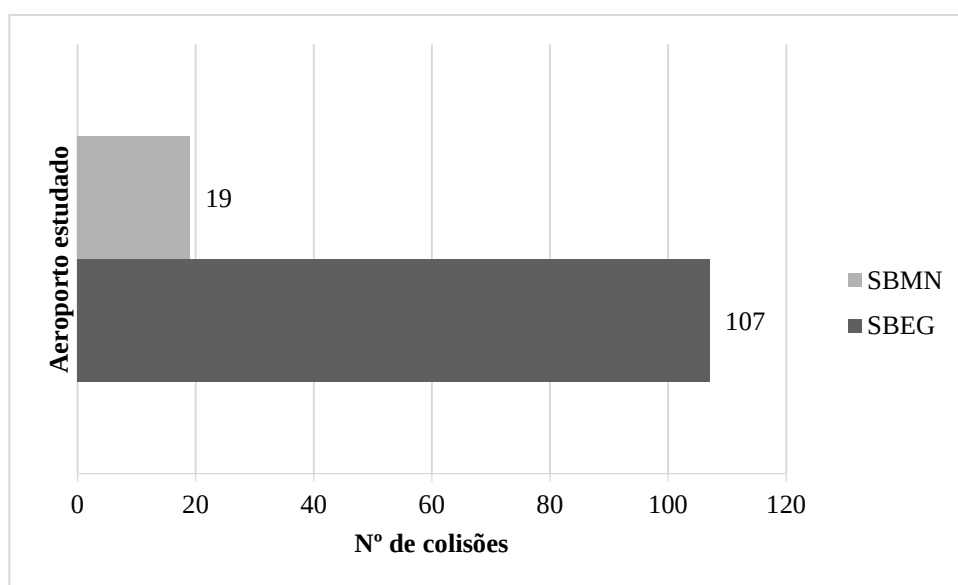


Figura 6 - Distribuição das frequências de colisões nos dois aeroportos analisados no período de 2011-2014

Em relação ao período 2011-2014 observado como um todo, nota-se que o Aeroporto Internacional de Manaus – Eduardo Gomes apresentou o maior número de colisões (107), enquanto o Aeroporto de Ponta Pelada apresentou, comparativamente um no número de colisões (19). Isso se deve provavelmente à presença de fragmentos de floresta e cursos d'água no entorno do aeródromo, fator que proporciona abrigo e água para espécies de urubus e outras aves. Outrossim, no bairro Tarumã-açu são encontradas, sem grandes dificuldades, lixeiras viciadas localizadas próximo às moradias abertas, condomínios e empresas de diversos segmentos. Estas lixeiras constituem-se em focos atrativos de aves e outros animais, o que provavelmente poderia ter contribuído para essa elevada ocorrência de colisões.

Já o Aeroporto de Ponta Pelada apresentou menos colisões com aves do que o Aeroporto Internacional de Manaus / Eduardo Gomes (Figura 8). No entanto, há que se ressaltar que o aeródromo em Ponta Pelada é exclusivo para aviação militar, não operando voos comerciais regulares. Isso não diminui os riscos. Apenas por sua operação restrita, pode-se dizer que a quantidade de pousos e decolagens é direcionada a atender o deslocamento de

aeronaves entre as unidades da Força Aéreas e demais forças armadas, bem como aos exercícios militares aéreos.

Conforme dimensionado anteriormente, as características locais da região de Ponta Pelada condensam fatores que favorecem o cenário de colisões. Além de haver fragmentos florestais, há no entorno desse aeroporto ambientes fortemente urbanizados, como moradias, ruas, avenidas, feiras de pescado e livres, empresas e estabelecimentos de diversos segmentos e centros comerciais variados.

Há que se destacar que em feiras de pescado, como a Feira da Panair, ocorre retirada de vísceras de peixes para possibilitar a comercialização do pescado tratado. As vísceras são resíduos orgânicos que servem de alimentos para animais domésticos, vetores e aves presentes em feiras e mercados de peixe. Os urubus-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) são vistos com frequência em locais onde há oferta de materiais orgânicos, como carcaças de animais mortos e carniça de modo geral. Estes fatos atrelados à deposição, coleta e limpeza de resíduos sólidos podem influenciar diretamente o número de colisões entre aves e aeronaves (NOVAES, 2007).

Tabela 1- Classificação de aeroportos de cidades da Região Norte por Índice de Risco (IR)

Classificação	Aeroporto	IR
1º	Aeroporto Internacional de Tabatinga (SBTT)	0,93
2º	Aeroporto Internacional de Belém: Val-de-Cans/Júlio Cezar Ribeiro (SBBE)	0,76
3º	Aeroporto Internacional de Manaus / Eduardo Gomes (SBEG)	0,62
4º	Aeroporto Internacional de Santarém / Maestro Wilson Fonseca (SBSN)	0,45
5º	Aeroporto de Tefé (SBTF)	0,24

A análise do IR indicou também o Aeroporto Internacional de Manaus – Eduardo Gomes em 3º lugar dentre os aeroportos analisados, com um IR de 0,62. Por sua vez, o Aeroporto de Ponta Pelada não pôde ter seu IR calculado devido à não disponibilidade de informações de pousos e decolagens no período de 2011-2014. O destaque vai para o Aeroporto Internacional de Tabatinga (SBTT) que apresentou IR de 0,93, o maior índice dentre os aeroportos pesquisados (Tabela 1). Isso mostra a suscetibilidade deste aeroporto a colisões, pois, em se tratando do nº de pousos e decolagens, este tem o menor volume dos 5 acima listados.

Essa situação pode ser atribuída à presença de abundantes recursos hídricos e fragmentos e de floresta no entorno de SBTT, o que funciona como abrigo para os urubus-de-

cabeça-preta (*Coragyps atratus*). Outro fator importante neste cenário é o fato de o lixo funcionar como foco atrativo de aves (SERRANO et al., 2005), o que demonstra a falta de medidas básicas para minimizar a presença dessas aves.

4.7.2 Aves envolvidas em colisões nos aeródromos estudados

No período analisado foram registradas 50 colisões em que não foi possível a identificação taxonômica da espécie de envolvida na ocorrência, o que corresponde a 40% do total. No entanto, em conformidade com a classificação coloquial utilizada nas informações do CENIPA, foram identificadas 24 espécies de aves envolvidas em colisões (Tabela 2).

Tabela 2 - Lista de aves envolvidas em colisões nos dois aeroportos estudados no período 2011-2014

Ordem	Família	Espécie	Nome vulgar	Colisões (n)
Passeriformes	Hirundinidae	-	Andorinhas	1
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	Bacuraus	1
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimango</i> (Vieillot, 1816)	Chimango	1
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles nacunda</i> (Vieillot, 1817)	Corucão	1
Strigiformes	Strigidae	-	Corujas	1
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i> (Tunstall, 1771)	Falcão-peregrino	1
Pelecaniformes	Ardeidae	-	Garças	1
Galbuliformes	Galbulidae	<i>Jacamerops aureus</i> (Statius Muller, 1776)	Jacamaraçu	1
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	Quero-quero	1
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	Saracura-três-potes	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i> (Vieillot, 1808)	Tesourinha	1
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes melambrotus</i> (Wetmore, 1964)	Urubu-da-mata	1
Charadriiformes	Scolopacidae	-	Maçaricos	2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)	Suiriri	3
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Pluvialis dominica</i> (Statius Muller, 1776)	Batuiçu	3
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	Gavião-caboclo	3
Accipitriformes	Accipitridae	-	Gaviões	4
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	Carcará	4
Passeriformes	-	-	Passeriformes pequenos	4
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	Andorinha-doméstica-grande	5
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	Carrapateiro	5
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta	6
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	Urubu-de-cabeça-vermelha	6
Cathartiformes	Cathartidae	-	Urubus	18
-	-	-	Não identificada	50
TOTAL				125

As aves que mais se envolveram em colisões com aeronaves nos aeroportos estudados foram os Urubus-de-cabeça-preta e os Urubus-de-cabeça-vermelha (espécies *Coragyps atratus* - Bechstein, 1793 – e *Cathartes aura* - Linnaeus, 1758) com 24% das ocorrências de colisões. Há que se destacar também a presença nas ocorrências de outras aves como o Carrapateiro (*Milvago chimachima* - Vieillot, 1816) e a Andorinha-doméstica-grande (*Progne chalybea* - Gmelin, 1789). As outras espécies envolvidas, somadas, totalizam 34 colisões (Figura 7). As ocorrências em que não foi possível a identificação das espécies totalizam 50, ou seja, aproximadamente 40% do total de colisões no período estudado.

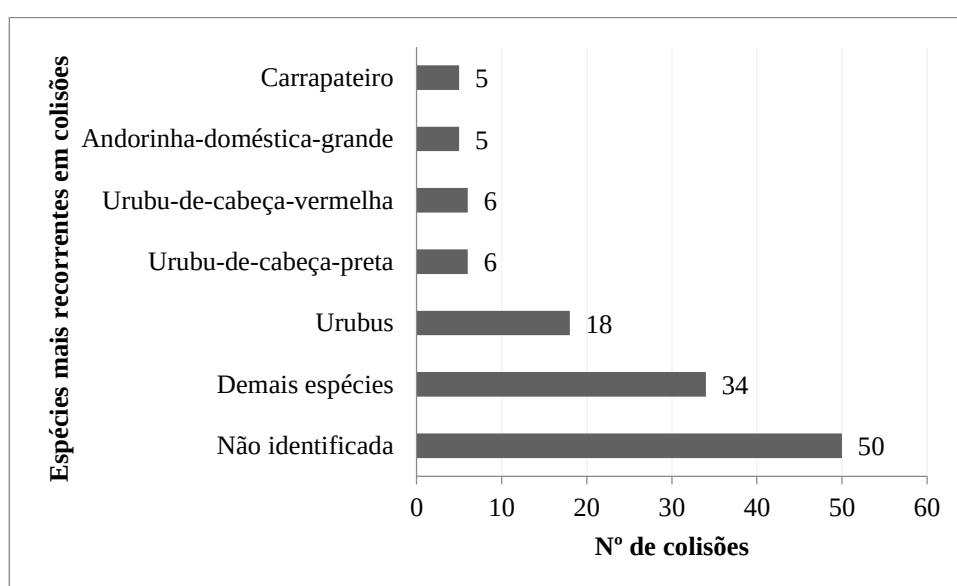


Figura 7 - Distribuição das frequências das aves envolvidas em colisões reportadas nos dois aeroportos analisados em Manaus/AM no período de 2011-2014

Ao se verificar que cerca de 40% das aves que colidiram com aeronaves não tiveram sua identificação reportada via Ficha CENIPA 15, pode-se afirmar que há uma urgente necessidade de as autoridades aeroportuárias e da aviação trabalharem nos aeródromos com processos de sensibilização e capacitação de pilotos e técnicos de pistas para que estes possam, de forma objetiva e eficaz, produzir os registros de colisões. É imprescindível ressaltar que o preenchimento correto da Ficha CENIPA 15 contribui tanto para o conhecimento de espécies envolvidas quanto à estimativa de custos com reparos e prejuízos em geral, possibilitando ações de gerenciamento de avifauna.

Estudos semelhantes obtiveram resultados similares indicando a presença predominante do urubu-de-cabeça-preta. Um trabalho realizado por Bastos (2000) analisou as

ocorrências de colisões no Brasil entre os anos 1980 e 2000 e constatou que os urubus apareciam em cerca de 55% das colisões. Noutro estudo realizado em aeroportos da região nordeste do Brasil, Novaes (2007) evidencia 78% das colisões envolveram urubus-de-cabeça-preta.

Assim, verifica-se que os urubus, em geral, apresentam frequência muito superior às de outras aves (Figuras 7), corroborando o entendimento do CENIPA (2006), calcado na ideia de que a ocupação desordenada de áreas no entorno dos aeródromos contribui para a formação de focos atrativos. Isto posto, faz-se necessário aprofundar estudos existentes e continuar conhecendo essa espécie de ave a fim de que estratégias de manejo sejam mais eficazes.

A preponderância de urubus-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) em relação às demais espécies envolvidas em colisões nos aeroportos estudados em Manaus-AM nos remete à necessidade de fazermos breves apontamentos sobre o comportamento e a alimentação dessas espécies.

Os urubus-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) alimentam-se de animais mortos (HOLFING, 2002) e de frutos maduros e vegetais em decomposição (BRUM, 2003). Devido a isso, desempenham um papel fundamental para a natureza como decompositores (BRUM, 2003). Em geral, os urubus-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*) localizam primeiros as carcaças, mas urubus-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) afastam-nos com comportamento agressivo ao chegarem (BUCLEY, 1996).

Em síntese, os urubus-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) são aves que pairam embaladas por correntes térmicas para manterem-se no ar sem gastarem muita energia metabólica (PENNYCUICK, 1983). Voam em média 170 m, podendo chegar a 600 m DEVAULT et al., 2005). Descobertas recentes para Manaus descrevem a utilização de térmicas artificiais (FREIRE et al., 205). Usam a visão para encontrar alimento (HILL, 1998). O forrageio se dá nos horários mais quentes do dia (BUCKLEY, 1996), para aproveitarem as correntes ascendentes de ar à alta temperatura (SICK, 1988). São agressivos ao alcançarem o alimento e costumam espantar outros limpadores. São aves de comportamento social (RABENOLD, 1758), haja vista que foram grupos para procurar alimento e empoleirar.

4.7.3 Colisões por estágio de voo, partes atingidas da aeronave e horário

Para fins de análise dos dados e com vistas à construção de um diálogo com outros estudos científicos semelhantes, foram consideradas as espécies mais recorrentes nos históricos de colisão do CENIPA. Portanto, a Tabela 3 lista os urubus [urubus-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*), os urubus-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*)], a Andorinha-doméstica-grande (*Progne chalybea*) e Carrapateiro (*Milvago chimachima*), evidenciando resultados atinentes à relação entre essas aves e a fase do voo em que se deram as colisões (Tabela 3).

Tabela 3 - Relação entre aves e a fase do voo nas colisões registradas junto ao CENIPA nos dois aeroportos estudados no período de 2011-2014

Fase do voo	Aproximação		Pouso		Decolagem		Cruzeiro		Taxiamento		Total Geral
Aves	SBEG	SBMN	SBEG	SBMN	SBEG	SBMN	SBEG	SBMN	SBEG	SBMN	SBEG + SBMN
Urubus	7,5%	5%	7,5%	7,5%	17,5%	10%		2,5%	17,5%	0	75%
Andorinha-doméstica-grande	2,5%	0	7,5%	0	2,5%	0	0	0	0	0	12,5%
Carrapateiro	0	0	2,5%	0	2,5%	0	0	0	7,5%	0	12,5%
Somatório do percentual por fase	15%		25%		32,50%		2,50%		25%		100%
Percentual por fase em cada aeroporto	10%	5%	17,50%	7,50%	22,50%	10%	0,00%	2,50%	25%	0,00%	100%

A relação entre urubu e a fase de decolagem no Aeroporto Internacional de Manaus / Eduardo Gomes está provavelmente associada à presença de tais aves nos arredores das cabeceiras da PPD, haja vista que muitas vezes têm-se nas proximidades matadouros, curtumes e lixeiras viciadas (CENIPA, 2014). Satheesan e Satheesan (2000), quando da análise de 40 colisões que envolviam urubus na África, Ásia, Europa e América do Norte, verificaram que todas as colisões ocorreram fora da área do aeroporto, fato que difere do identificado neste trabalho.

Capt (2000), em um trabalho desenvolvido na Grécia no período de 1999-2000 constatou que 30% das colisões ocorreram durante o pouso, 34% na decolagem, 35% na aproximação e 4% durante a rota. O citado autor sugere que essa concentração mais elevada de colisões na fase de aproximação se dá pela existência de focos atrativos no entorno dos aeródromos, quais sejam cultivos agrícolas, matadouros e resíduos sólidos, o que é comum nos aeródromos brasileiros.

De acordo com dados do CENIPA (2014), em se tratando de colisões entre aves e aeronaves no Brasil, o maior número de ocorrências se concentrou na fase de pouso, seguido pela fase de decolagem. Esse cenário demonstra ser um pouco diferente do cenário encontrado em Manaus, pois, considerando um total de 40 ocorrências de colisões entre 2011-2014 envolvendo as 4 espécies que mais recorrentes, 75% foram com urubus, sendo 27,5% na fase de decolagem, 17,5% no taxiamento e 15% no pouso (Tabela 3).

O fato de as colisões em Manaus acontecerem em sua maioria na fase de decolagem é extremamente preocupante, uma vez que este é o momento em que a aeronave está em processo de aceleração e com o tanque cheio de combustível. Ademais, há que se considerar que os urubus possuem envergadura média de 143 cm e peso em torno de 1,6 kg (SICK, 1988), características que não podem ser desprezadas em se tratando de potenciais danos às aeronaves e seus componentes fundamentais, além, é claro, de acidentes oriundo desses danos.

A distribuição de colisões com andorinhas e carrapateiro tem maior incidência nas fases de pouso e taxiamento, respectivamente (Tabela 3). Sobre o carrapateiro (*Milvago chimachima* - Vieillot, 1816), é importante destacar que essa ave se alimenta principalmente dos parasitas de bovinos e equinos tais como carrapatos, lagartas, cupins, carniça, frutas e outras opções, além de saquear ninhos e preda outros pássaros (WIKIAVES, 2016). Habita pastagens, campos com árvores esparsas, vizinhanças de cidades e margens de rodovias

(paisagem encontrada no sítio aeroportuário de Eduardo Gomes), o que justificaria, em tese, as ocorrências na fase de decolagem neste aeroporto.

Por outro lado, a andorinha-doméstica-grande se alimenta de insetos capturados em voo. Pode habitar tanto em fazendas quanto em cidades, formando bandos numerosos, pousam em árvores, fios de eletrificação e também no solo (WIKIAVES, 2016).

As ocorrências envolvendo essa espécie aconteceram em Eduardo Gomes, onde ambas as cabeceiras da PPD são próximas de pistas veiculares e, por conseguinte, da rede elétrica e também de ambientes construídos (edificações, condomínios, casas, empresas, etc.) e de ambientes naturais (fragmentos de florestas e igarapés), o que facilitaria, em tese, a presença da andorinha no entorno do aeródromo, motivando possíveis colisões na fase de aproximação.

No tocante às partes de aeronaves atingidas, observou-se que, na maior parte das colisões, as aves atingiram o *Radome* (nariz do avião), em seguida a fuselagem de forma geral (Figura 8). Nas colisões não foi possível afirmar se havia relação entre a parte atingida e o tipo de ave envolvida.

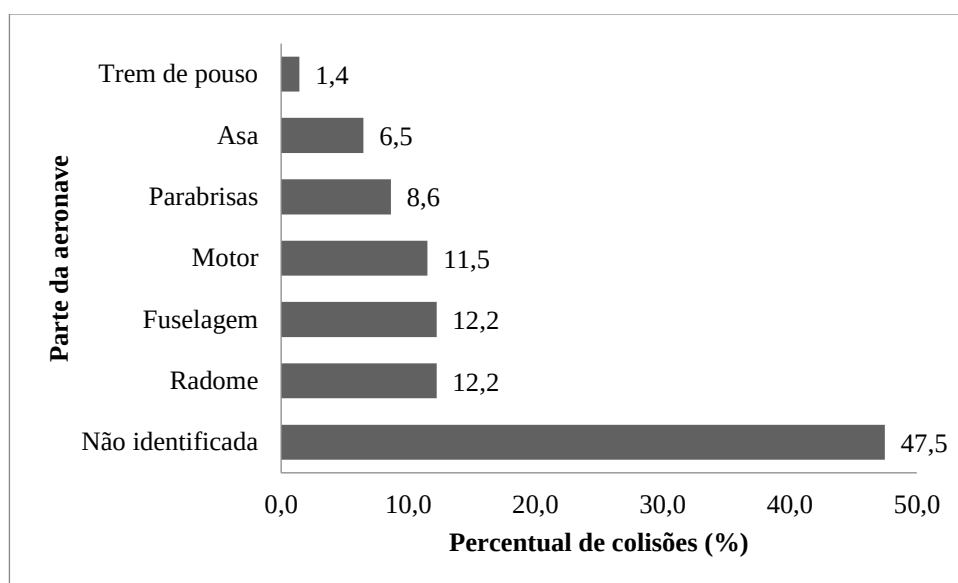


Figura 8 - Relação entre aves e a parte da aeronave atingida nas colisões reportadas ao CENIPA nos dois aeroportos estudados no período de 2011-2014

Segundo dados do CENIPA (2014), no Brasil em 2014, 17,3% das colisões reportadas ocorreram na fuselagem¹⁸, 16,9% no motor, 13,9% atingiram o radome (“nariz” da aeronave) e mais de 20% foram classificadas como desconhecidas ou não foram reportadas. Assim, nota-se uma clara semelhança com a conjectura de colisões nos aeródromos estudados de

¹⁸ Corresponde à camada de proteção exterior da estrutura da aeronave, geralmente de metal. Esse nome é oriundo da expressão francesa “*fuselé*”, que quer dizer aerodinâmica.

Manaus/AM. Novaes (2007) assevera que a parte traseira das aeronaves fica menos exposta que as demais e a parte inferior representa uma porção menor da aeronave, o que torna mais rara a ocorrência de colisões. O contrário acontece com a parte frontal e asas da aeronave, haja vista que por serem grandes, podem atingir qualquer material ou aves que atravessem na frente do aparelho. Novaes (2007) frisa que a aeronave pode cair devido ao não funcionamento de uma dessas partes, graças ao distanciamento do aeródromo, tendo em vista que grande parte das colisões ocorre durante a decolagem (Tabela 3).

A distribuição em faixas horárias mostrou que a maioria dos eventos de colisão ocorreu entre os períodos da manhã e tarde (Figura 9).

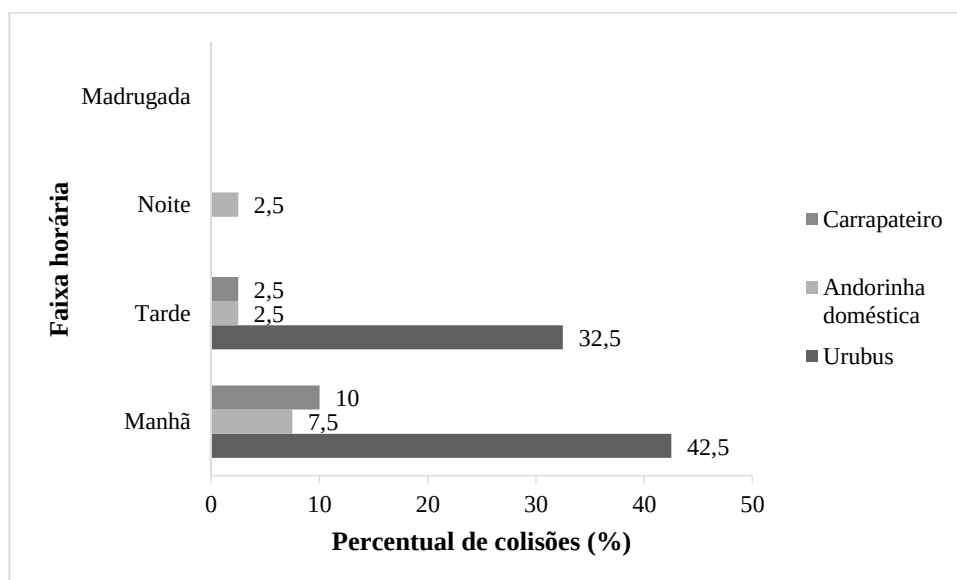


Figura 9 - Relação entre as aves e as faixas horárias em que ocorreram as colisões em SBEG e SBMN juntos no período de 2011-2014.
Fonte: CENIPA

A análise dos horários de colisão evidencia que a maior parte das ocorrências se deu no turno matutino, com destaque para os urubus. Isso é devido ao fato de que as aves envolvidas nas colisões possuem hábitos diurnos.

Outro fator a ser considerado é o horário de operação dos aeródromos. Novaes (2007) assevera que a concentração de voos no período do dia e sua diminuição no período noturno elevam a possibilidade de colisões nos períodos diurnos. Capt (2000) constatou que 71% das colisões ocorridas na Grécia ocorreram durante o dia, 19% à noite e 10% ao entardecer e na madrugada. Os resultados apontados por estatísticas do CENIPA (2014) relativas a 2014 evidenciam o mesmo fato.

A distribuição das colisões ao longo do ano (estações climáticas) apresentou-se praticamente uniforme nos dois aeródromos. (Figura 10).

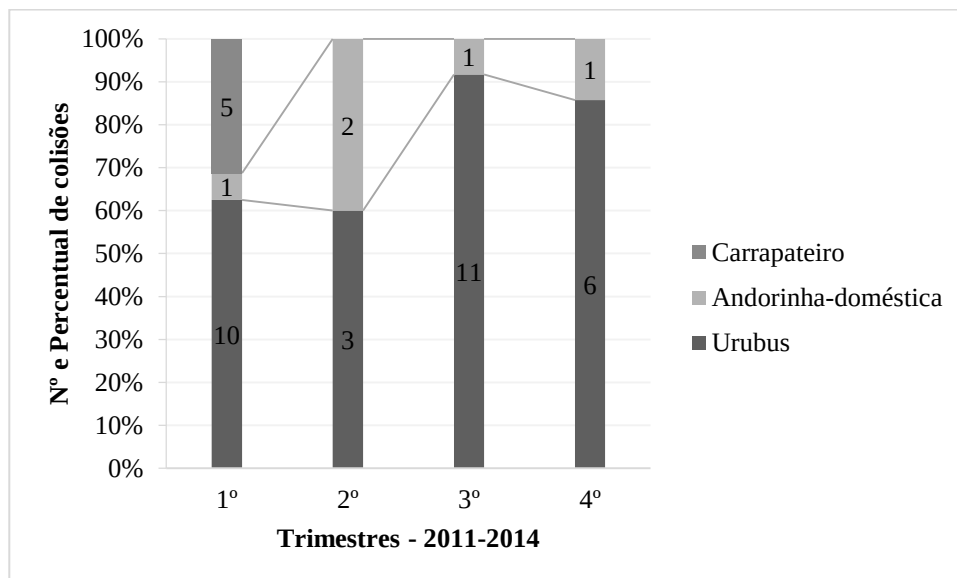


Figura 10 - Relação entre as aves com maior incidência de colisão e a época do ano em que ocorreram os choques em SBEG e SBMN no período de 2011-2014

FONTE: CENIPA

Sobre as colisões reportadas no período analisado não foi possível inferir se houve sazonalidade, haja vista que no Amazonas as chuvas se mantêm distribuídas durante todo o ano, com maior concentração pluviométrica entre os meses de outubro e maio. Em outras palavras, a oferta de alimento para aves que se alimentam de artrópodes, carniça, frutas e outras fontes orgânicas, ocorre ao longo do ano sem interrupções substanciais. Medições feitas na Amazônia Central (Manaus-AM) apontam que a maior incidência de radiação na superfície ocorre nos meses de Setembro/Outubro, a menor nos meses de Dezembro a Fevereiro, sendo a distribuição controlada pela nebulosidade da convecção amazônica (Horel et al.,1989).

Conforme dados do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET (2016), no período de 2011 a 2014 os meses que apresentaram menor média mensal de chuva acumulada foram os meses Julho, Agosto e Setembro. Ainda segundo o INMET (2016), o trimestre mais quente para a região da cidade de Manaus-AM é o terceiro trimestre (agosto, setembro e outubro). Essa informação converge com o fato de que os urubus-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) são aves que aproveitam correntes térmicas para manterem-se no ar para gastarem menos energia metabólica (PENNYCUICK, 1983) e forrageiam nos horários mais quentes do dia

(BUCKLEY, 1996), cenário típico do 3º trimestre na Amazônia Central (Manaus-AM). Além do mais, isso sugere que essas aves estão expostas ao risco de colisão em períodos diurnos de dias quentes.

Isto posto, ressalte-se que as colisões com aves, em especial com urubus, ocorrendo durante o ano todo, observadas os números máximos e mínimos de colisões, é imprescindível tratar o assunto com diligência e manter sempre o estado de alerta.

4.7.4 Análise das colisões ocorridas no Aeroporto Internacional de Manaus – Eduardo Gomes

O número de colisões variou de 28 a 42 por ano. Nos anos 2011 e 2013 registraram-se os maiores números de colisões (Figura 12).

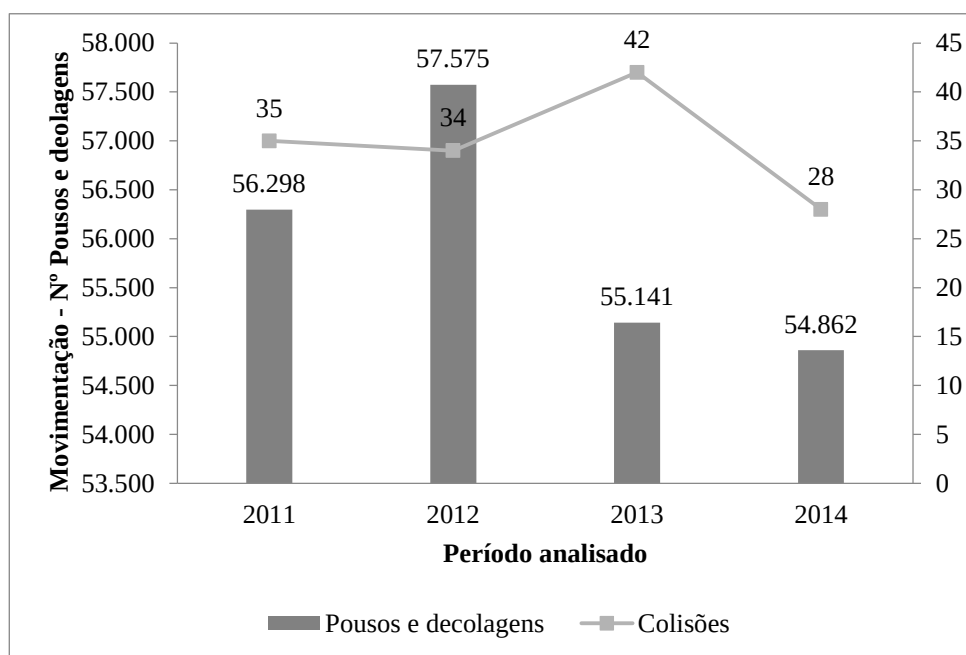


Figura 11 - Relação entre o número de pousos e decolagens registrados pela Infraero e número de colisões no Aeroporto Internacional de Manaus – Eduardo Gomes no período de 2011-2014
Fonte: CENIPA

A Figura 11 evidencia que a movimentação (nº de pousos e decolagens) do Aeroporto Internacional de Manaus / Eduardo Gomes não está proporcionalmente ligada ao número de colisões. Destarte, no ano 2012, quando houve a maior movimentação do período estudado, o

número de colisões praticamente se manteve estável em relação ao ano anterior. Entretanto, em 2013, o número de colisões subiu e a movimentação no aeródromo diminuiu. Isso pode ter ocorrido devido a um possível aumento dos reportes de colisão ou ainda devido a maior incidência de aves no sítio aeroportuário. Já no ano 2014 houve uma sensível redução tanto na movimentação das aeronaves quanto no número de colisões com aves (Figura 12).

4.7.6 Governança do risco: temeridades ambientais no nível local

O termo governança do risco descreve um novo arranjo institucional no qual o processo decisório é coletivo, envolvendo atores governamentais e não governamentais. Jasanoff e Martello (2004) assinalam que, no processo de governança ambiental, especialmente, as restrições da ciência (as incertezas e a ignorância), assim como o peso das dimensões sociais na produção do conhecimento, compõem justificativas fortes no que se refere ao espaço e à atenção que merecem as perspectivas locais e os conhecimentos tradicionais.

Como observam Funtowicz e Ravetz (1997), em situações de riscos, o conhecimento das condições locais ajuda a determinar que informações são consistentes e proeminentes e também a definir as dificuldades que devem ser objeto das políticas de gestão de risco de colisão com aves. O acesso a tais dados só é possível quando há a consideração de que as pessoas que vivenciam o risco também possuem seu próprio conhecimento sobre os problemas que as atingem e que, por conseguinte, devem tomar parte no diálogo e no processo decisório.

Inserida no conceito de governança do risco, está subentendida a ideia de um processo decisório popular e aberto relacionado ao gerenciamento do risco, percebendo a interação como o compartilhamento do poder decisório do Estado no tocante às questões de interesse público (DAGNINO et al., 2006) e como condição imprescindível para garantir que as instituições governamentais atuem dignamente ante os seus cidadãos, instituindo possibilidades para que a sociedade influencie as decisões que a afetam e colaborando para o equilíbrio do sistema democrático (ASHFORD e REST, 1999).

Os autores Jasanoff e Martello (2004) ponderam que governança se traduz em regras, processos e condutas que ditam a forma como os poderes são exercidos, especialmente no que

diz respeito à abertura, participação, eficiência, lógica e responsabilidade no processo decisório.

Por sua vez, Guimarães e Martin (2001) sustentam que:

Governança é um conceito endereçado a capturar situações onde o que está em jogo é a coordenação entre atores interdependentes, de forma a lidar com as questões da ação coletiva e da cooperação. O conceito contém um pressuposto substantivo de que a coordenação de um complexo de atividades, públicas e/ou privadas, se constitui no modo mais fácil de assegurar a execução com eficiência.

O termo governança do risco adotado neste estudo é oriundo das demarcações propostas por Renn (2008):

Governança de risco é um processo que envolve representantes de todos os grupos sociais (stakeholders, público diretamente afetado, público observador, autoridades, agências reguladoras) e requer que esses atores possam participar ativamente e de forma construtiva no discurso para que consigam chegar a uma compreensão comum a respeito da magnitude do risco e sobre quais as formas efetivas para gerenciá-lo.

A abertura dos processos de diálogo e de decisão implica no entendimento de que a difusão de risco não deve se ater ao paradigma do déficit de conhecimento, onde os peritos comunicam os conhecimentos e suas verdades científicas para os leigos a fim de evitar que estes permaneçam na ignorância e irracionalidade. Entretanto, o acesso a tais informações só é possível quando há o reconhecimento de que as pessoas que vivenciam o risco, a partir de seu próprio conhecimento sobre os problemas que as atingem, e que, portanto, é imperioso dialogar com elas.

Noutro prisma, Smith (1992) assevera que os resultados obtidos em avaliações, estudos de percepção de risco e análises sobre impactos econômicos e preocupações sociais associados a determinado risco, constituem a base para a concepção do gerenciamento de risco, percebido como um processo que abrange decisões a respeito do que deve ser feito para aplacar os problemas, reduzindo as ameaças à vida e ao ambiente.

A comunicação de risco recebeu força e passou a ser considerada como parte importante na avaliação e gerenciamento do risco após o acidente de Chernobyl, ocorrido em 1986 na Ucrânia. O acidente demonstrou o despreparo das autoridades e organizações responsáveis pela segurança na administração de situações de risco e a deficiência que os

pesquisadores, sobretudo, tiveram em comunicar informação técnica sobre riscos para o chamado público leigo. Além disso, o período que seguiu após o acidente (entre 1986 e 1996) foi marcado por uma postura defensiva pelo grupo responsável por avaliações de risco, por notório descrédito na ciência e nas agências responsáveis e por uma elite que desafiou as avaliações de risco oficiais feitas por peritos e impetrou novas direções para a tecnologia (RENN, 2008). Assim, a abordagem técnica de comunicação do risco foi sendo substituída por novas ideias acerca do tema e a participação pública emergiu (BOHOLM, 2008).

Com relação às justificativas da necessidade de participação popular no processo decisório atinente aos critérios de governança do risco, para os autores Davis (1996) e Kasperson e Palmlund (2005):

Estão embasadas na premissa de que, quanto mais envolvida estiver uma comunidade no processo decisório, maior será a possibilidade de preservação do ambiente local, maior é a possibilidade de induzir o público geral a agir individual ou coletivamente para reduzir o risco e maiores serão as chances de evitar que determinada comunidade ou local sejam estigmatizados em decorrência dos riscos que enfrenta.

Erguer uma relação de confiança no processo de governança do risco demanda a existência de um campo compartilhado no qual os indivíduos podem se envolver em um diálogo recíproco com o intuito de negociar e chegar a um consenso. Esse campo vai além dos limites pré-determinados acerca dos papéis desempenhados por cada ator envolvido, reconhecendo a importância do público no processo decisório e, portanto, que a participação na governança é um direito elementar, ajuda a criar “melhores” cidadãos e tende a produzir um governo mais democrático, mais responsável, com programas e políticas mais eficientes e efetivos (CORNWALL, 2008).

Como observam Flynn e Slovic (2000):

As concepções leigas do risco incluem considerações qualitativas, como o temor, o potencial catastrófico, o caráter controlável dos acontecimentos, a equidade, a incerteza, o risco para as gerações futuras, assim como os fatos descritivos na equação dos riscos. Embora carregadas de valor, estas considerações qualitativas refletem questões legítimas com grande significado social e político e têm de ser tomadas em consideração nas decisões da política de risco.

Não obstante os avanços notados na prática da comunicação de risco no exterior – Estados Unidos e Europa –, no Brasil esse processo comunicativo quando ocorre ainda é coligado à prática de convencer ou prestar informações para as partes interessadas sobre os riscos, o significado desses riscos, e as decisões praticadas para gerenciar ou controlá-los. Alguns esforços ainda refletem as estratégias usualmente seguidas no passado, uma vez que a comunicação ocorre num contexto em que a receptividade da informação é subestimada. Tais estratégias não agregam as comunidades afetadas aos debates, não consideram suas expectativas e focalizam somente no repasse da informação dos peritos para os “leigos”.

Covello e Sandman (2001) sugerem o fato de que:

As áreas técnicas (como as relacionadas à avaliação e gestão do risco) costumam ser dominadas por pessoas que preferem barreiras claras, aproximações lógicas e situações não emocionais e, por isso mesmo, preferem não negociar e dialogar com o público. Os autores sustentam que outro entrave é que pesquisadores da área ambiental (também responsáveis por esses processos de análise e gerenciamento de risco) querem, sobretudo, proteger as pessoas dos perigos e, por isso, acreditam estar convencidos de que sabem exatamente o que é preciso fazer, descartando, muitas vezes, a possibilidade e a necessidade de discutir as ações com a comunidade.

Em situações como estas, a exercício da governança do risco não se materializou, uma vez que os interesses dos afetados foram pouco considerados ou ignorados no processo. Assim, é mister fazer uma reflexão sobre o argumento de Renn (2008) no tocante à relevância do contexto político-social atinente ao processo de governança do risco. O autor resume o contexto em dimensões de capacidade organizacional, cultura política e regulatória, rede de atores e clima social/cultura do risco.

À luz dos conceitos acima elencados, é possível inferir que a governança é tratada pelos órgãos gestores dos aeroportos de forma parcial, incompleta e segregada. Isso porque um dos pressupostos da governança é a democratização do processo decisório com vistas à possível participação popular na gestão do risco seja ele qual for. Em síntese, a legislação e os normativos sobre a gestão do risco aviário, estão em grande parte direcionados a orientar e fiscalizar a ação dos operadores dos aeroportos, ou seja, a quem gerencia estes espaços, às companhias aéreas, que sentem de imediato os prejuízos financeiros das colisões de suas aeronaves com aves.

Poucas são as orientações divulgadas à comunidade domiciliada no aeroporto (funcionários das companhias, aeroportuários, trabalhadores e lojistas em geral), ao público

de passageiros dos TPS's e às comunidades circunvizinhas aos aeroportos. Como já mencionado anteriormente, fatores externos aos aeroportos podem provocar o aumento do número de colisões.

4.8. CONCLUSÕES

O Aeroporto Internacional de Manaus / Eduardo Gomes (SBEG) foi o que apresentou maior número de colisões, fato que evidencia a necessidade da empresa gestora deste aeroporto, a Infraero, continuar e aprimorar os trabalhos de mitigação do risco aviário.

É importante frisar que o sítio aeroportuário de SBEG possui características muito peculiares, tais como os fragmentos de floresta e mananciais em seu entorno, além da formação urbana também muito próxima às cabeceiras da PPD. Essas propriedades demandam mais do que simples observação e cumprimentos de diretrizes e normativas da aviação civil nacional. É preciso conhecer as peculiaridades faunísticas da região, mesmo das espécies que nunca foram registradas em colisões. Isso é relevante, para que o conhecimento da biodiversidade da Bacia Hidrográfica do Tarumã seja utilizado nas estratégias de gestão ambiental; possibilitando uma melhor racionalização nas operações de pouso e decolagem das aeronaves (aviões, helicópteros, drones, etc.) considerando a existência dos elementos da fauna (animais terrestres e alados).

Cerca de 24 (vinte e quatro) espécies da avifauna se envolveram em colisões no período estudado, apenas no SBEG. Fato que denota a necessidade de estudos aprofundados e específicos sobre a ecologia e dinâmica das populações de aves, seus hábitos alimentares, reprodutivos e comportamentais. Essas informações, além do componente científico, seriam importantes para a eficiência da gestão dos riscos ambientais pelo operador deste Aeroporto.

No Aeroporto de Ponta Pelada (SBMN) as colisões com aves ficaram restritas ao urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*), fato que não torna mais simples o gerenciamento do risco aviário. Porém, possibilita à administração do aeroporto uma identificação clara da espécie-problema, fato primordial para o planejamento de suas ações e esforços atinentes à temática.

A existência do urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) nos registros de colisão em SBMN mostra que a presença dessa ave dentro e no entorno do aeroporto, é um fator que merece atenção. Nesse sentido, compete à administração da Base Aérea de Manaus (BAMN)

continuar envidando esforços para o aprimoramento contínuo dos trabalhos de mitigação do risco aviário.

Há que se destacar que o sítio aeroportuário de Ponta Pelada possui fragmentos de floresta e abundância de água, pois está localizado às margens do Rio Negro. No entanto, o que mais preocupa são as ocupações circunvizinhas, as edificações, a presença de feiras livres e de pescado, a disposição, a coleta e a limpeza inadequada de resíduos sólidos nesse entorno, que podem influenciar no risco aviário. É sabido que os urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) se alimentam de carniça e vegetais em decomposição. Ora, se há oferta desse alimento em determinado local, há a possibilidade de atração dessa ave e de outros animais vertebrados terrestres (ratos, gatos e cachorros domésticos). Isso aumenta o perigo de colisões entre aeronaves e aves (perigo aviário).

O fato de os focos atrativos de aves originados a partir da disposição incorreta de resíduos sólidos, no caso as lixeiras viciadas, servirem de atrativo para outros animais merece atenção. Haja vista que, se estes focos estiverem dentro do sítio aeroportuário ou dentro da área operacional do aeroporto (imediações da PPD), a possibilidade de haver colisões entre aeronaves e estes animais é altamente possível. Daí surge a necessidade de se estudar com afinco todos os fatores que convergem nesse acesso indevido de animais. Por exemplo, vistorias para verificar se integridade das cercas operacionais está mantida, ajuste e implantação de válvulas de escape de água das chuvas (utilizar tampões metálicos no fim das canaletas de escoamento de água ao invés de telas ou gradis metálicos pode ser uma solução sem grandes custos) e a eliminação de focos atrativos diversos, além de todos os outros instrumentos de gestão ambiental e de manejo de fauna recomendados pelo RBAC 164 da ANAC.

No que diz respeito ao papel do Estado é possível constatar que a gestão do risco aviário é compartilhada e distribuída nos níveis federal, estadual e municipal. Isso em parte denota que houve por parte do Estado certa preocupação relativa à necessidade de participação e envolvimento de seus entes e órgãos na gestão dessa temática. No entanto, há que se observar que a extrema segregação de atividades pode ter efeito negativo, haja vista que o poder público é vinculado ao ordenamento jurídico pátrio não podendo exercer atividades não previstas em leis e regulamentos. A temática ambiental é dinâmica e requer postura preventiva e corretiva em alguns momentos. E, como as competências são definidas em normas e regulamentos da aviação civil, pode haver a identificação por órgão federal (prevenção de acidentes: CENIPA) de falhas e ocorrências de competência de órgão

municipal (limpeza e coleta de resíduos sólidos urbanos: Secretaria Municipal de Limpeza Pública).

Resta evidente que procedimentos de controle e gestão ambiental devem ser adotados pelas autoridades e demais atores responsáveis pela aviação geral em Manaus-AM com vistas a mitigar o risco aviário tanto no Aeroporto de Ponta Pelada quanto no Aeroporto Internacional de Manaus / Eduardo Gomes, contribuindo para o aumento da segurança da aviação, fator crucial na região da Amazônia Central, que apresenta uma precária logística em outros modais de transporte de mercadorias e passageiros.

4.9 REFERÊNCIAS

AEROPORTO de Parintins volta a funcionar em período integral, no AM. **Globo Comunicação e Participações S.A.**, Rio de Janeiro, 25 abr. 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2013/04/aeroporto-de-parintins-volta-funcionar-em-periodo-integral-no-am.html>>. Acesso em: 17 mai. 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). **INSTRUÇÃO SUPLEMENTAR – IS Nº 164-001 - Revisão A**. Disponível em: <www2.anac.gov.br/biblioteca/IS/2015/IS164-001A.pdf> . Acesso em 24 jun. 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). **Regulamento Brasileiro de Aviação Civil nº 164: Gerenciamento do Risco da Fauna nos Aeródromos Públicos** 2014. Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-164-emd-00>>. Acesso em 24 jun 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). **Regulamento Brasileiro de Aviação Civil**. 2012. Disponível em: <http://www2.anac.gov.br/biblioteca/rbha.asp>. Acesso em 24 jun 2014.

ALLAN, J. R.; BELL, J. C.; JACKSON, V. S. Na assessment of the world-wide risk o aircraft from large flocking birds. **Proceedings of Bird Strike '99**, Transport Canada, Ottawa. 1999.

ALVES, V. C. **O Brasil e a Segunda Guerra Mundial**. São Paulo: Loyola, 2002.

ASHFORD, N. A.; REST, K. M. **Public participation in contaminated communities**. Center for Technology, Policy and Industrial Development, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts, 1999. Disponível em: <<http://web.mit.edu/ctpid/www/tl/TL-pub-PPCC.html#ab>>. Acesso em: 05 abr. 2016.

ATENÇÃO senhores passageiros. **O Estado do Amazonas**, 26 de mar. 2006. Caderno de História. p. 12.

AVIÃO apresenta problema no aeroporto do Recife e voo é adiado. **Globo Comunicação e Participações S.A.**, Rio de Janeiro, 13 dez. 2011. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pernambuco/noticia/2011/12/aviao-apresenta-problemas-no-aeroporto-do-recife-e-voo-e-adiado.html>>. Acesso em: 17 mai. 2016.

AVIÃO colide com ave em pleno voo, tem para-brisa destruído e segue rota. **Globo Comunicação e Participações S.A.**, Rio de Janeiro, 20 jul. 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/ceara/noticia/2015/07/aviao-colide-com-ave-em-pleno-voo-tem-para-brisa-destruido-e-segue-rota.html>>. Acesso em: 17 mai. 2016.

AVIÃO da TAM colide em pássaro e causa pânico em passageiros na BA. **Globo Comunicação e Participações S.A.**, Rio de Janeiro, 01 abr. 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/bahia/noticia/2016/04/aviao-da-tam-colide-em-passaro-e-causa-panico-em-passageiros-na-ba.html>>. Acesso em: 17 mai. 2016.

AVIÃO que decolava faz pouso forçado após ave atingir turbina em Ribeirão. **Globo Comunicação e Participações S.A.**, Rio de Janeiro, 15 mai. 2012. Disponível em: < <http://g1.globo.com/sp/ribeirao-preto-franca/noticia/2012/05/aviao-que-decolava-faz-pouso-forcado-apos-ave-atingir-turbina-em-ribeirao.html> >. Acesso em: 17 mai. 2016.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 2.ed. São Paulo: Sariaiva, 2007.

BENCHIMOL, S. **Romanceiro da Batalha da Borracha**. Manaus: Imprensa Oficial, 1992.

_____. **Exportação da Amazônia brasileira**. Manaus: Valer, 1998.

BERNSTEIN, P. **Desafio aos deuses: a fascinante história do risco**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

BIRD STRIKE COMMITTEE - USA. 2006. Disponível em: < <http://www.birdstrike.org/> >. Acesso em: 01 mar. 2016.

BOHOLM, A. Editorial: new perspectives on risk communication: uncertainty in a complex society. **Journal of Risk Research**, v. 11, n. 1-2, p. 1-3, 2008.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Dados totais de colisões com aves no período de 2006 a 2011**. Brasília, DF, 2011a.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Evolução do movimento em aeródromo e no Brasil, no período de 2004 a 2011**. Rio de Janeiro: DECEA, 2011b.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. **Portaria nº 249/GM5, de 6 de maio d 2011**. Aprova a edição do PCA 3-2, que dispõe sobre o Plano Básico de Gerenciamento do Risco Aviário – PBGRA nos aeródromos brasileiros. 2011c. Disponível em: <http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/Anexos/article/205/PCA_3-2_PBGRA.pdf>. Acesso em: 22 fev 2015.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Primeiro Esquadrão do Nono Grupo de Aviação. **Livro histórico**. Manaus: [s. n.], 1970.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 4, de 9 de outubro de 1995**. Dispõe sobre a "Área de Segurança Aeroportuária - ASA" nos aeródromos brasileiros. 1995. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res95/res0495.html>. Acesso em: 22 fev. 2015.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 12.725, de 16 de outubro de 2012**. Dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12725.htm >. Acesso em: 01 mar. 2016.

BRIANEZI, Thaís. Governo lança campanha para reduzir lixo em Tefé, mas aeroporto continua fechado. **Empresa Brasil de Comunicação S/A – EBC**. Brasília-DF, 15 ago. 2006.

Disponível em: < <http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2006-08-15/governo-lanca-campanha-para-reduzir-lixo-em-tefe-mas-aeroporto-continua-fechado> >. Acesso em: 17 mai. 2016.

BUCKLEY, N. J. **Fooding Finding and the Influence of Information, Local Enhancement, and Communal Roosting on Foraging Success of North American Vultures**. The Auk, v. 113, n. 2, p. 473-488, 1996.

BUSSAB, W. O, MORETITIN, P. A. **Estatística básica**. 5. Ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

CAPT, E. D. N. **Bird Strikes in Greece 1997-1998 Civil Aviation**. International Bird Strike Committee, p. 1-11, 2000.

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. Acesso em 01 abr. 2016. Disponível em: <http://digitalcommons.unl.edu/birdstrike2001/8/>.

CARVALHO, J. **A Pata-choca**. Rio de Janeiro: INCAER; Parque de Material de Eletrônica da Aeronáutica, 2004.

COLISÃO com aves é 'problema mundial' na aviação, diz major brasileiro. **Globo Comunicação e Participações S.A.**, Rio de Janeiro, 16 jan. 2009. Disponível em: < <http://g1.globo.com/noticias/mundo/0,,mul959048-5602,00-colisao+com+aves+e+problema+mundial+na+aviacao+diz+major+brasileiro.html> >. Acesso em: 12 mai. 2016.

CORNWALL, A. **Democratizing engagement: what the UK can learn from international experience**. London: DEMOS, 2008.

CORRÊA, L. M. **A Borracha da Amazônia e a II Guerra Mundial**. Manaus: Governo do Estado do Amazonas, 1967.

COVELLO, V.; SANDMAN, P. M. Risk communication: evolution and revolution. In: WOLBARST, A. (Ed.). **Solutions to an environment in peril**. John Hopkins University Press, 2001. p. 164-178.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto**. 2. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DAGNINO, E.; OLVERA, A. J.; PANFICHI, A. **Para uma outra leitura da disputa pela construção democrática na América Latina**. In: _____; _____; _____ (Orgs.). **A disputa pela construção democrática na América Latina**. São Paulo: Paz e Terra, 2006. p. 13-91.

DALE, L. A. **Personal and corporate liability in the aftermath of bird strikes: a costly consideration**. *Human-Wildlife Conflicts Journal*, v.3, n. 2, p. 216-225. Fall 2009. Jack Berryman Institute. Logan. 2009.

DAVIS, S. H. **Public involvement in environmental decision making: some reflections on the western european experience**. In: SOCIAL policy & resettlement division environment department. Washington, DC: The Work Bank, 1996.

DEMANDA no tráfego aéreo mundial teve maior aumento em 5 anos. **Globo Comunicação e Participações S.A.**, Rio de Janeiro, 04 fev. 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/noticia/2016/02/demanda-no-trafego-aereo-mundial-teve-maior-aumento-em-5-anos.html>>. Acesso em: 17 mai. 2016.

DEVAULT, T. L.; REINHART, B. D.; BRISBIN, L.; RHODES, O. **Vulture Flifht Behavior**. Journal Of Wildlife Management, v. 69(2), p. 601-608, 2005.

DOLBEER, R. A.; CLEARY, E. C. **Ranking the hazard level of wildlife species to aviation**. Wildlife Society Bulletin, 28: 372–378, 2000.

_____. WRIGHT, S. E. **Safety management systems: how useful will the FAA National Wildlife Strike Database be?** Human–Wildlife Conflicts 3(2):167–178, 2009.

ESCHENFELDER, P. **Wildlife Hazards to Aviation**. In: ICAO/ACI Airports Conference, 2001, Miami. Miami: ICAO / ACI, 2001.

ESTADOS UNIDOS. Federal Aviation Administration. **Wildlife Strikes to Civil Aircraft in the United States 1990–2011**. Serial Report Number 18. Washington – DC, jul.2012.

FABER, M., MANSTETTEN, R. e PROOPS, J.. **Ecological economics: concepts and methods**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Ltd. 1996.

FREIRE, D. A.; GOMES, F. B. R.; CINTRA, R.; NOVAES, W. G. **Use of Thermal Power Plants by New World Vultures (Cathartidae) as an Artifice to Gain Lift**. The Wilson Journal of Ornithology 127(1):119–123, 2015. Disponível em: <http://www.bioone.org/doi/full/10.1676/14-062.1>. Acesso: 15 mai 2016.

FLYNN, J.; SLOVIC, P. Avaliações dos peritos e do público acerca dos riscos tecnológicos. In: Gonçalves, M. E. (Org). **Cultura científica e participação pública**. Oeiras: Celta Editora, 2000. p. 109-128.

FUNTOWICZ, S.; RAVETZ, J. Ciência pós-normal e comunidades ampliadas de pares face aos desafios ambientais. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 4, n. 2, p. 219-230, 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59701997000200002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 04 abr. 2016.

GUIMARÃES, N. A.; MARTIN, S. (Org.). **Competitividade e desenvolvimento: atores e instituições locais**. São Paulo: Senac, 2001.

HILL, J. R.; NETO, P. S. **Black Vultures Nesting on Skyscrapers in Southern Brazil**. J. Field Ornithol, v. 62. N. 2, p. 173-176, 1991.

HOREL, J.D.; HAHMANN, A.N.; GCISLER, J.E. 1989. **An investigation of the annual cycle of convective activity over the tropical Americas**. Journal of Climate, 2(11): 1388-1403

IMAGEM mostra como ficou turbina de avião após colisão com pássaro. **Globo Comunicação e Participações S.A.**, Rio de Janeiro, 26 abr. 2016. Disponível em: < <http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2016/04/imagem-mostra-como-ficou-turbina-de-aviao-apos-colisao-com-passaro.html> >. Acesso em: 15 mai. 2016.

INFRAERO. Aeroporto Internacional de Manaus - Eduardo Gomes. Disponível em: < <http://www.infraero.gov.br/index.php/br/aeroportos/amazonas/aeroporto-internacional-eduardo-gomes.html> >. Acesso em: 17 mai. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Área Territorial Brasileira**. 2013. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm>. Acesso em: 22 fev 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA – IBGC. **Código das Melhores Práticas de Governança Corporativa**. 3. Ed. São Paulo: 2004.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. **Climatologia de Meses e Trimestres de Maiores e Menores Temperaturas e Pluviosidades Médias no Período de 1961-2009**. 2016. Disponível em: < <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/mesTempo> >. Acesso em: 01 mar. 2016.

JASANOFF, S.; MARTELLO, M. L. (Eds.). **Earthly politics: local and global in Environmental Governance**. Boston: MIT Press, 2004. p. 335-350.

JUSTIÇA condena município do AM a tratar aterro sanitário por risco aviário. **Globo Comunicação e Participações S.A.**, Rio de Janeiro, 13 nov. 2013. Disponível em: < <http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2013/11/justica-condena-municipio-do-am-tratar-aterro-sanitario-por-risco-aviario.html> >. Acesso em: 17 mai. 2016.

KASPERSON , R. E.; PALMLUND , I. Evaluating risk communication. In: KASPERSON, R. E.; KASPERSON, J. X. (Eds.). **The social contours of risk: publics, risk communication and the social amplification of risk**. London: Earthscan, 2005.

LINNELL, M. A.; **Biases in bird strike statistics based on pilot reports**. Journal of Wildlife Management, 63: 935-945, 1999.

_____. CONOVER, M. R.; OHASHI, T. J. **Analysis of bird strikes at a tropical airport**. Journal of Wildlife Management, 60: 935-945, 1996.

NOVAES, Weber Galvão. **Diagnóstico das colisões com aves no Aeroporto Jorge Amado (Ilhéus-BA) e influência dos urubus-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus* - Bechstein, 1793) sobre o risco na aeronavegação**. Ilhéus-BA: UESC, 2007.

NOVAES, W. G.; CINTRA, R. **Factors influencing the selection of communal roost sites by the Black Vulture *Coragyps atratus* (Aves: Cathartidae) in an urban area in Central Amazon**. ZOOLOGIA 30 (6): 607–614, December, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1984-46702013005000014>. Acesso em 20 mai 2016.

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 Ornithological Applications: Volume 117, 2015, pp. 650–659, 2015. Disponível em: <http://www.bioone.org/doi/abs/10.1650/CONDOR-15-56.1>. Acesso em: 25 abr 2016.

NOVAES, W. G.; GROSSMANN, N. V.; PIMENTEL, D. S.; PRADA, M. **Terrestrial mammal and reptile hazards in an airport in the Brazilian Amazon**. Human–Wildlife Interactions 10(1):122–127, Spring 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/303088900_Terrestrial_mammal_and_reptile_hazards_in_an_airport_in_the_Brazilian_Amazon. Acesso em: 16 mai 2016.

PÁSSARO atinge turbina de avião e cancela voo em Parintins, no AM. **Globo Comunicação e Participações S.A.**, Rio de Janeiro, 14 mai. 2013a. Disponível em: < <http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2013/05/passaro-atinge-turbina-de-aviao-e-cancela-voo-em-parintins-no-am.html> >. Acesso em 17 mai. 2016.

PÁSSARO entra na turbina de avião e assusta passageiros em voo no AM. **Globo Comunicação e Participações S.A.**, Rio de Janeiro, 08 mar. 2013b. Disponível em: < <http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2013/03/passaro-entra-na-turbina-de-aviao-e-assusta-passageiros-em-voo-no-am.html> >. Acesso em 17 mai. 2016.

PAXSON, D.; WOOD, D. **The Blackwell encyclopedic dictionary of finance**. Oxford: Blackwell Publishers Ltd., 1998.

PENNYCUICK, C. J.. **Thermal Soarings Compared in 3 Dissimilar Tropical Bird Species, *Fregata magnificens*, *Pelecanus occidentalis* and *Coragyps atratus***. Journal of Experimental Biology, v. 102, p. 307-325, 1983.

PEREIRA, José Antônio de Castro. **Perigo aviário diante da conexão dos Direitos Ambiental e Aeronáutico**. Brasília-DF: UnB, 2008.

RABENOLD, P. P. **Roost Attendance and Aggression in Black Vultures**. The Auk, v. 104, p. 647-653, 1987., 1758

RENN, O. **Risk governance: coping with uncertainty in a complex world**. London: Earthscan, 2008.

SATHEESAN, S. M.; SATHEESAN, M.. **Serious Vulture Hits to Aircraft Over the World**. International Bird Strik Committee, p. 113-126, 2000.

SERRANO, I. L.; NETO, A. S.; ALVES, V. S.; MAIA, M.; EFE, M. A.; TELINO JÚNIOR, W. R.; AMARAL, M. F. **Diagnóstico da Situação Nacional de Colisões de Aves com Aeronaves**. Ornithologia, n. 1, p. 93-104, 2005.

SICK, Hemult. **Ornitologia Brasileira: Uma Introdução**. 3ª edição. Brasília, Ed. UnB, vol. 1, 480 p, 1988.

SMITH, K. **Environmental Hazards: assessing risk and reducing disaster**. London: Routledge, 1992.

SODHI, N. S. **Competition in the air: birds versus aircraft**. The Auk, 119: 587-595, 2002.

STANDARDS AUSTRALIA. **Standards Austrália AS/NZS 4360 Risk Management**. Standards Austrália: Sydney, 2004.

STEPHENSON, J.. **Sistem safety 2000**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991.

THOMAS, Janet M; CALLAN, Scott J; (Tradução Antonio Claudio Lot, Marta Reyes Gil Passos). **Economia ambiental: aplicações, políticas e teorias**. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

THORPE, J. **Fatalities and destroyed civil aircraft due to birds strikes, 1912-2002**. In: INTERNATIONAL BIRD STRIKE COMMITTEE, 26., 2003, Warsam. Proceedings... Warsam: IBSC, 2003. Disponível em: <http://www.int-birdstrike.org/Warsaw_Papers/IBSC26%20WPSA1.pdf>. Acesso em 22 fev 2015.

UNITED KINGDOM CIVIL AVIATION AUTHORITY. **Risk Analysis for Birdstrike Risk Management for Aerodrome**. (CAP 772), 2008. Disponível em: <<http://www.birdstrike.it/birdstrike/file/images/file/CAP772.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2015.

URUBU estraçalha asa de avião no Amazonas e piloto evita tragédia. Portal do Holanda, Manaus-AM, 05 jun. 2015. Disponível em: <<http://www.portaldoholanda.com.br/amazonas/urubu-estracalha-asa-de-aviao-no-amazonas-piloto-evita-tragedia>>. Acesso em: 17 mai. 2016.

VALÉRIA, Márcia. Cenipa registra aumento de colisões de pássaros com aeronaves no Amazonas. **Rede Diário de Comunicação – D24am**, Manaus-AM, 12 jan. 2015. Disponível em: <<http://new.d24am.com/noticias/amazonas/cenipa-registra-aumento-colisoes-passaros-aeronaves-amazonas/127303#>>. Acesso em: 17 mai. 2016.

VILLAREAL, Lina M. A. (2008). **Programa Nacional de Limitación de Fauna en Aeropuertos**. Republica de Colombia – Unidad Administrativa Especial de Aeronautica Civil, Colômbia.

VINCOLI, Jeffrey W. **Basic Guide to System Safety**. 2. Ed. New Jersey: JohnWiley&Sons, 2006.

WIKIAVES. A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/>>. Acesso em: 01 mar. 2016.

CAPÍTULO 2 – GESTÃO AMBIENTAL APLICADA À MITIGAÇÃO DO RISCO AVIÁRIO

5.1 INTRODUÇÃO

A temática ambiental vem sendo de forma exaustiva discutida devido à degradação da natureza e perda da qualidade de vida, tanto nas cidades como no campo. Situação que é decorrente da má gestão de recursos ambientais, tanto do setor público quanto do privado (CARNEIRO et al., 1993). Essa conjectura nos remete à necessidade de se fazer uma boa gestão ambiental, a fim de mitigar riscos provenientes da relação do homem com o meio ambiente.

Neste capítulo será discutida a gestão ambiental adotada pelos operadores de dois aeroportos da cidade de Manaus-AM: Aeroporto Internacional de Manaus / Eduardo Gomes (SBEG) e Aeroporto de Ponta Pelada (SBMN). Pretende identificar formas de gestão ambiental implementadas pelos agentes dos citados aeroportos e as principais técnicas e instrumentos de gestão ambiental utilizados para a mitigação do risco aviário em cada um dos aeroportos estudadas, avaliando a eficácia da gestão de resíduos sólidos sobre essa mitigação.

A gestão ambiental demonstra-se importante pois existe a necessidade de compatibilizar as ações antrópicas e suas tecnologias com os demais seres vivos que integram os ecossistemas naturais e artificiais no entorno ou dentro sítios de aeroportos. Em se tratando de risco aviário, tem-se um panorama com dimensão científica e interdisciplinar.

De acordo com as diretrizes apresentadas pelo UKCAA (2008), o objetivo da gestão de risco de colisão de pássaros com aeronaves é a implementação de políticas de gerenciamento de riscos, bem como a exposição clara de medidas para reduzir esse risco ao nível mais baixo possível.

5.2 GESTÃO AMBIENTAL E SUAS DIMENSÕES

A gestão ambiental é permeada por ações governamentais e empresariais. No entanto, com o passar do tempo, muitas questões ambientais foram sendo trazidas à tona por outros agentes e com abrangências diversas. Desta maneira, Barbieri (2007) sustenta que uma proposta ambiental apresenta no mínimo três dimensões:

1) a dimensão espacial que concerne a área na qual espera-se que as ações de gestão tenham eficácia; 2) a dimensão temática que delimita as questões ambientais às quais as ações se destinam; e 3) a dimensão institucional relativa aos agentes que tomaram as iniciativas de gestão.

Mesmo com a diversidade de opiniões, pode-se pensar em duas grandes tendências situadas em extremidades de uma linha continua com abundantes traços que refletem conjunturas interpostas em diferentes nuances. Posições antropocêntricas muito drásticas, onde a natureza somente possui valor de uso para atender ao mercado e a satisfação das necessidades humanas. A gestão ambiental sob esse enfoque se restringiria a seguir as legislações ambientais.

No outro extremo da linha estão os posicionamentos ecocêntricos extremados, que consideram os elementos da natureza como detentores de um valor intrínseco e livre de qualquer necessidade de apreciação humana e os seres humanos figurando como mais um desses elementos, sem qualquer direito a mais que os outros seres. Esta visão é proveniente da equidade biológica, ou seja, decorrente de uma concepção unitária da natureza.

Barbieri (2007) argumenta que os que defendem essa tese se fundamentam na ideia de que todos os seres vivos de um ecossistema são mutualistas e por isso nenhuma espécie pode prevalecer sobre as demais, nem mesmo os humanos. Esse tipo de postulado sugere a vida bucólica, campestre, vida em grupo fechados, e até mesmo o ecofacismo disfarçado de amor pela natureza.

No fim das contas, o que se espera é que as propostas e execução da gestão ambiental resultem na geração de renda e riquezas (objetivos das corporações) acompanhadas da minimização de impactos ambientais múltiplos, ampliando benefícios e tendo em foco a equidade social. Para que isso se torne cada vez mais real, é imperioso aceitar a biodiversidade como sendo um dos recursos naturais mais essenciais para todas as atividades humanas, pois, além de fornecer bens tangíveis (alimentos, madeira, fibras, princípios ativos de medicamento, etc.); produz serviços e produtos ambientais significativos. A destruição da biodiversidade diminui a resiliência de um ecossistema, isto é, sua capacidade de retornar ao estado anterior após sofrer algum impacto (BARBIERI, 2007).

Enfim, pouco adianta empreender iniciativas de gestão nos níveis globais e regionais se não forem acompanhadas de iniciativas nacionais e locais, pois é no interior dos Estados nacionais, de suas subdivisões, localidades, comunidades e organizações que ocorrem efetivamente as ações de gestão ambiental (BARBIERI, 2007).

5.3 GESTÃO AMBIENTAL COMO POLÍTICA DE MITIGAÇÃO DE RISCOS: O CASO DO MANEJO DE FAUNA

Dias (2011) afirma que o problema ambiental se agravou na Terra durante os últimos 200 anos, haja vista a intensa industrialização e ampliação da capacidade de interferência do homem na natureza. Essa notoriedade se dá pela evolução do quadro de contaminação do ar, das águas e dos solos por todo o mundo, sem contar os crescentes desastres ambientais. Esse processo colaborou para a deflagração de um movimento em busca de salvar o planeta de uma possível destruição. Desta feita, a problemática ambiental passou a integrar a pauta de grande parte das conferências mundiais.

Para Dias (2011), variados fatores externos podem gerar respostas das empresas, detentoras de grandioso papel no processo de governança dos riscos, com o intuito de diminuir problemas ambientais, tais como a contaminação e desmatamento. O primeiro fator surge a partir do papel do Estado que é o regulador formal maior, através de instituições ambientais e de atividades de controle e fiscalização de problemas ambientais, regulando a liberdade da empresa para contaminar, por exemplo. Em segundo lugar, tem-se a comunidade local, a quem cabe uma regulação informal, haja vista ser a primeira a ser afetada por problemas nos locais onde estão instaladas as empresas poluidoras. No terceiro posto, vem o mercado (em níveis locais, regionais, nacionais e globais) com suas exigências advindas da consciência ambiental, envolvendo principalmente a imagem da empresa como agressora ou não do meio ambiente. Por último, aparece a necessidade de certificação em toda a cadeia produtiva, ou seja, os fornecedores precisam atentar para práticas respeitosas com o meio ambiente. Assim, embora determinada empresa não seja alvo de obrigações diretas do Estado, da comunidade local, pode ser constrangida a se adequar pelo fato de estar inserida em uma cadeia produtiva ambientalmente correta.

Em conformidade com o RBAC nº 164/2014, os procedimentos para mitigação ou eliminação dos riscos identificados em aeródromos públicos são: 1 - Modificação ou exclusão de habitat, implicando na alteração, manutenção ou eliminação dos seguintes ambientes ou estruturas que provoquem atração de aves e outros animais; 2 - Técnicas de afugentamento de fauna; 3 - Modificação de horários de voo, com o encerramento ou redução das operações em determinados períodos do dia ou do ano, de acordo com o comportamento da fauna; e 4 - Realocação ou eliminação dos espécimes causadores do risco.

Estes procedimentos podem ser enquadrados como ações de manejo da fauna, haja vista o seu caráter interventivo. Existe uma abordagem que trata de analisar a paisagem como base para a criação de estratégias de conservação de ecossistemas; é a análise dos processos e as consequências da fragmentação do habitat. A fragmentação é a compartimentação de um grande habitat em parcelas menores, que transformam amplas áreas de vegetação natural resultando em um mosaico de ambientes fragmentados e isolados (FORMAN apud MATTOS et al. 2003). Muitas espécies, sobretudo aves e grandes mamíferos, não mantêm suas populações em pequenos fragmentos, o que os induz à extinção e perda de biodiversidade. Essa segregação do ambiente pode ser causada por: (a) impactos antrópicos, (b) processos naturais devido a fatores ambientais, ou (c) uma combinação de ambos (MACHADO, 1995).

Para o Vidolin et al. (2004), seria mister que a normatização estatal contemplasse programas e leis que regulamentassem, entre outras atividades: a) Translocação, captura e condução de espécies selvagens localmente; b) Proliferação artificial de espécies ameaçadas; c) Seleção e propagação de espécies selvagens com fins cinegéticos; d) Prevenção e controle de espécies invasoras exóticas; e) Atribuições, responsabilidades, finalidades e funcionamento dos centros de triagem e reabilitação de fauna.

A soltura de animais em uma determinada área deve ser vista sempre como um evento crítico, tanto para o ecossistema, quanto para os outros animais que vivem nele (BARBANTI, 1999), pois pode desencadear problemas graves e irreversíveis à fauna e ao ambiente local.

O manejo de populações de animais silvestres pode ter diferentes objetivos: o aumento de uma população em declínio e/ou que esteja ameaçada de extinção; o uso de uma população para obtenção de uma produção sustentável; ou a redução da densidade de uma população-problema cujo tamanho encontra-se acima do desejável (CAUGHLEY, 1977). Ainda sobre essa temática, os autores CAUGHLEY e SINCLAIR (1994) asseveram que todo manejo de vida silvestre deve seguir uma hierarquia de decisão composta dos seguintes componentes: a escolha da política pública; a escolha do objetivo técnico; e a escolha da ação de manejo necessária.

O aumento de uma população é determinado por sua relação com os recursos dos quais depende (BEGON e MORTIMER, 1986). Tal relação está por diversas vezes ligada à disponibilidade de alimento, abrigo, local de acasalamento, parceiro para acasalar, espaço, corpo d'água, etc. O manejo de populações-problema pode ser necessário para populações que estejam acima de seu tamanho normal ou desejável. Em alguns casos, a ação de manejo é temporária, pois tende a restabelecer o estado normal desta população (CAUGHLEY e

SINCLAIR, 1994). Outros casos exigem manejo contínuo, pois, ainda que dentro de seu estado estável, esta população pode estar acarretando prejuízos econômicos ao homem ou à sua propriedade.

Existem diversos métodos para controle de populações-problema. Os de controle mecânico são a remoção de animais, o uso de armadilhas, o tiro, a atração visual ou sonora para armadilhas e repelência visual e sonora, bem como o uso de barreiras para impedir a passagem de animais. Por outro lado, têm-se os métodos de controle biológico. Para vertebrados podem ser o uso de predadores, de agentes patogênicos ou da introdução de reprodutores inférteis na população, além da utilização de medidas sanitárias que agem no sentido de reduzir ou diminuir a disponibilidade de alimentações e abrigos para a espécie-praga (MICHIGAN apud MOREIRA e PIOVEZAN, 2005).

5.4 RESÍDUOS SÓLIDOS: CONCEITOS E CLASSIFICAÇÕES

O termo resíduos sólidos compreende os subprodutos das atividades humanas, que possuem características específicas inerentes ao seu processo de constituição (NETO, 2013). A Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS¹⁹, em seu art. 3º, inciso XVI, traz à luz a definição de resíduos sólidos:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

Mancini (1999) assevera que a significação da expressão “resíduos sólidos” é correspondente ao que se conhece trivialmente como lixo. Sewell (1978) conceitua lixo como “materiais indesejados pelo homem que não podem fluir diretamente para os rios ou se elevar imediatamente para o ar”.

Por sua vez, a NBR 10004 delinea:

¹⁹ Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é bastante atual e contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos.

Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004)

A Lei nº 12.305/2010 traz em seu corpo as seguintes classificações para os resíduos sólidos:

Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

I - quanto à origem:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - quanto à periculosidade:

- a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
- b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”.

Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea “d” do inciso I do caput, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

Com efeito, os resíduos sólidos englobam os materiais resultantes de processamentos ou atividades variadas, que posteriormente são despejados no ambiente. Ato que deve obedecer a uma sistemática própria, observadas as peculiaridades inerentes a cada tipo de resíduo. Nesse contexto, Cardoso Filho (2014) destaca que a gestão dos resíduos sólidos urbanos é uma demanda de fundamental importância, que exige um sistema de manejo eficiente, associado ao tratamento adequado dos materiais rejeitados, bem como disposição ambientalmente apropriada dos resíduos diversos, com vistas a reduzir os impactos no meio ambiente e não depreciar as condições da vida humana.

5.5 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ASSOCIADA À MITIGAÇÃO DO RISCO AVIÁRIO

Segundo Mendonça (apud MALTA, 2012), “a insuficiência na coleta, tratamento e destinação final do lixo dos municípios é o fator de atração dos urubus-da-cabeça-preta, que são responsáveis por 56% das colisões no País quando a espécie de ave pode ser identificada”.

O recolhimento do lixo de forma adequada, nas imediações de aeroportos, constitui, portanto, fator de prevenção.

Conforme evidenciado no caso concreto ocorrido em Aracaju/SE, logo após o ajuizamento de ação civil pública, a INFRAERO ficou responsável por informar a Justiça de ocorrências de qualquer tipo envolvendo aves durante o período de 120 dias. De acordo com Malta (2012), no que diz respeito ao Lixão da Terra Dura (Aracaju/SE), a fiscalização constatou a presença de urubus e animais de grande porte na área do lixão, bem como que resíduos de serviços de saúde vinham sendo despejados de forma incorreta e imprópria (a céu aberto) em valas. Ademais, verificou-se a presença de catadores na área. No tocante aos urubus (*Coragyps atratus*), apurou-se que o número de aves no local ainda era bastante significativo sendo que, na lagoa mais próxima, havia cerca de 100 urubus e, em meio ao lixo, alimentavam-se 1.600 urubus. Dada a situação considerada crítica, tornou-se imperiosa a implantação de uma política de resíduos no Estado de Sergipe, contemplando, entre outros aspectos, a viabilização de um local para a destinação adequada dos resíduos sólidos gerados (aterro sanitário), assim como a desativação das atuais áreas e sua posterior remediação e monitoramento, com o desenvolvimento de linhas de tratamento, priorizando a redução da fonte, o reaproveitamento, a comunicação/educação ambiental e a cooperação entre os municípios.

Uma vez que o alimento – material orgânico – é um dos fatores atrativos para as aves, estando presente em grande parte dos resíduos causados pela população, torna-se indispensável acompanhar o gerenciamento dos RSU feito nos últimos anos, através de dados coletados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE.

Observando a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do ano 2000 (PNSB 2000), constata-se certa “volubilidade institucional e operacional do setor” de RSU. À época, consta que mais de 69% de todo o lixo coletado estava tendo destino correto, seja em aterros controlados (22,3%) ou em aterros sanitários (47,1%), o que representa evolução, já que, em 1989, somente 10,7% dos municípios vazavam seus resíduos de forma adequada.

O lixo, incorretamente manejado, é um grande problema de saúde pública e ambiental, causando inúmeras doenças e facilitando a proliferação de vetores transmissores de doenças e fonte de atração de animais, com destaque para as aves.

A partir de 2008, os dados indicam que a geração de RSU tem aumentado 7,25% a cada ano, em média, no Brasil, enquanto a coleta aumentou 7,85% no mesmo período, indicando singela melhora na abrangência dos serviços (ABRELPE, 2011). Cabe ressalva que a coleta regular é crucial para reduzir o tempo dos RSU nas ruas, reduzindo o espalhamento por animais e seu carreamento pelas chuvas, contribuindo para poluição dos cursos d'água.

As figuras 14 e 15 ilustram um modelo esquemático de aterro controlado e um aterro sanitário, respectivamente, evidenciando as diferenças entre os mesmos. Os impactos ambientais entre eles são extremamente diferentes, em especial no lençol freático. Ambos os modelos são adequados à prevenção do risco aviário, sendo fundamental que ocorra efetivamente a cobertura dos Resíduos Sólidos Urbanos - RSU.

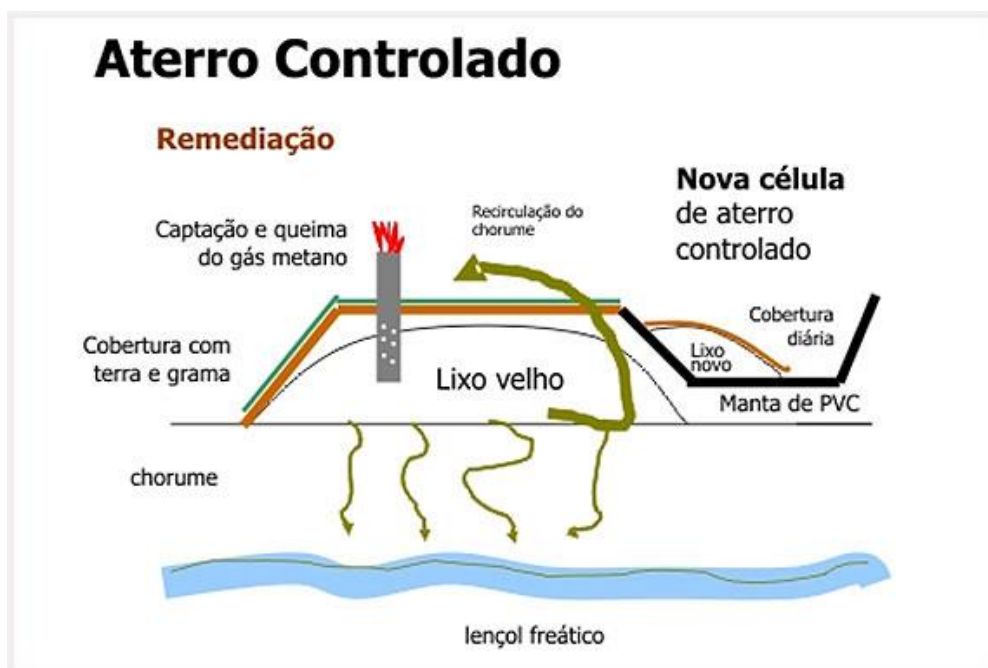


Figura 12 - Modelo esquemático de um aterro controlado
Fonte: Jogada Certa (2011)



Figura 13 - Modelo esquemático de um aterro sanitário
Fonte: Jogada Certa (2011)

5.6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia para o desenvolvimento do trabalho consistiu no levantamento bibliográfico referente ao tema, bem como na realização de pesquisa de campo. De acordo com Creswell (2007), esta pesquisa pode ser classificada como qualitativa, pois considera a relação entre a pesquisa, a realidade e o objeto pesquisado, interpretando os fenômenos e atribuindo a eles significado. O ambiente é a fonte primária dos dados atinentes às aves e seus focos atrativos. O caráter quantitativo da pesquisa (CRESWELL, 2007) emerge no momento em que as informações adquiridas são transpostas em números e, em seguida, classificadas e analisadas.

Para tanto, foram feitas visitas aos aeroportos e entrevistas junto aos gestores e membros de equipes que atuam no gerenciamento do risco aviário. A entrevista foi do tipo padronizada ou semiestruturada, que, de acordo com Lakatos (2007), é aquela cujo entrevistador segue um roteiro previamente estabelecido e as perguntas feitas ao indivíduo são predeterminadas. Ela se realiza de acordo com um formulário elaborado e é efetuada preferencialmente com pessoas selecionadas de acordo com um plano. O formulário consta do Anexo 1.

Foram observadas as técnicas e métodos de combate ao risco aviário utilizados nos aeroportos, sendo a partir disso possível analisar se os impactos ambientais provocados pela atividade aeroportuária nos ecossistemas perpassam a sustentabilidade no manejo da avifauna.

Para que se pudesse analisar as respostas às perguntas feitas em entrevistas com gestores e membros de equipes que atuam no gerenciamento do risco aviário nos dois aeroportos estudados, este estudo valeu-se da análise de conteúdo conceituada por Bardin (1977) como sendo “um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção [...] destas mensagens”.

A interpretação da análise de conteúdo poderá ser tanto quantitativa quanto qualitativa, enquanto que na análise do discurso a interpretação será somente qualitativa. Ademais, a Análise de conteúdo trabalha tradicionalmente com materiais textuais escritos, fixando-se apenas no conteúdo do texto, sem fazer analogias além deste. (CAREGNATO e MUTTI, 2006).

Por fim, tem-se a discussão sobre os impactos e influência da gestão de resíduos sólidos urbanos à mitigação do risco aviário, que foi feita a partir da análise das práticas enunciadas pelos entrevistados, que representaram as Administrações dos aeroportos. Com isso, pretendeu-se alcançar o entendimento de como as estratégias de gestão ambiental eram utilizadas para mitigar o risco de colisões, verificando-se se os atores sociais estão envolvidos no processo de gestão, sendo eles gestores ou não.

5.7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.7.1 Competências e procedimentos de gestão do risco aviário

O processo de gestão de risco aviário nos aeroportos analisados (SBEG e SBMN) é implementado por setores que têm na sua composição gestores e membros de equipes de combate ao risco aviário.

O Aeroporto de Ponta Pelada é administrado pelo VII COMAR – Comando Aéreo Regional, da Força Aérea Brasileira – FAB. Em suas dependências está localizada a Base Aérea de Manaus – BAMN, à qual está vinculada a Seção de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAA), setor responsável pelo acompanhamento desta agenda.

Já o Aeroporto Internacional de Manaus / Eduardo Gomes é administrado pela INFRAERO – Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária. O gerenciamento do risco aviário é compartilhado por dois setores: a Coordenação de Meio Ambiente (EGME) e a Coordenação de Segurança Operacional (EGSO).

Em se tratando do conhecimento, no âmbito de cada aeroporto, acerca de quem seriam os responsáveis pelo gerenciamento do risco aviário, foi possível constatar:

O responsável maior é o Superintendente do Aeroporto e assessorado pelas áreas de Meio Ambiente, SGSO, Operações, Segurança, Manutenção e Comunicação e Marketing. Não é apenas uma área, mas um corpo técnico formado por gestores e especialistas na mitigação do risco da fauna. As companhias aéreas são clientes da Infraero e têm responsabilidade compartilhada quando se trata de prevenção do risco na área operacional do aeroporto. Cada companhia tem suas áreas de SGSO, de segurança do trabalho, representante de Meio Ambiente, que atuam de acordo com os interesses e diretrizes das suas respectivas empresas. Os esforços que convergem para o objetivo maior que é a prevenção do risco. [SBEG - Gestor 1]

A SIPAA (Seção de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos), que trabalha em representação ao Comandante da BAMN. [SBMN - Gestor 1]

SIPAA – Seção de Investigação e Prevenção de Acidentes aeronáuticos, chefiada pelo Capitão Miguel, que conta com 6 militares, sendo 2 oficiais, 2 praças e 2 soldados. Executar e planejar as atividades de risco aviário. [SBMN - Gestor 2]

A identificação de competências e atribuições é clara nos aeroportos estudados, ou seja, existe um setor responsável pela gestão de risco aviário e de outros fatores que possam causar acidentes aeronáuticos. Um dos entrevistados compartilha a responsabilidade sobre o risco aviário com as companhias aéreas, informando que cada companhia deve prezar pela prevenção do risco. Em ambos os casos é possível observar que o combate ao risco aviário está institucionalizado, pois há setores dedicados ao monitoramento do risco de colisões entre aves e aeronaves, quais sejam: Seção de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAA) em SBMN e Coordenação de Meio Ambiente (EGME) e a Coordenação de Segurança Operacional (EGSO) em SBEG.

Barbieri (2007) frisa que a adoção de qualquer modelo de gestão requer o uso de instrumentos, ou seja, meios ou ferramentas para alcançar objetivos específicos em matéria ambiental. É o que ocorre nesses dois aeroportos.

Considerando que os membros das equipes de combate ao risco aviário são os colaboradores responsáveis pelo acompanhamento, execução e operação direta das ações de mitigação de risco aviário nos aeroportos, estes foram convidados a expor que atividades executam de forma mais cotidiana. Eis as considerações:

Rotineiramente as atividades executadas estão mais ligadas ao monitoramento do que ao manejo/ações de controle de fauna em si. **O que pesa na execução de ações diretas de manejo é a ausência de uma equipe dedicada exclusivamente a isso.** Então essas ações acabam não ocorrendo cotidianamente, mas sim sob demanda. (grifo nosso) [SBEG - Membro de Equipe 1]

Nesse sentido, **temos relacionados avistamentos na área do aeródromo**, em horários alternados, com intuito de se constatar os horários de maior incidência de aves no entorno do aeródromo de ponta pelada. Além de se **manter os resíduos sólidos longe do alcance das aves.** (grifos nossos) [SBMN - Membro de Equipe 1]

Gerenciamento dos Relatórios de Prevenção que sejam reportados e todas as ocorrências sobre risco aviário. [SBMN - Membro de Equipe 2]

Depreende-se do conteúdo acima que com relação às atividades dos membros das equipes de combate ao risco aviário não há dedicação exclusiva em SBEG de pessoas aos serviços de mitigação, situação que os leva a agir sob demanda, provavelmente a partir de

avistamentos e denúncias da comunidade aeroportuária sobre a presença de fauna no aeroporto ou de focos atrativos.

Em SBMN a situação desenhada é distinta. Os depoimentos dos entrevistados focam o monitoramento da fauna como forma de identificar em que momento e como devem proceder para mitigar o risco de colisões entre aves e aeronaves. Nota-se também a necessidade de se observar com diligência a disposição de resíduos sólidos, mantendo-os fora do alcance de aves.

Em ambos os casos é possível identificar que fatores como o número reduzido de pessoas dedicadas às atividades e o comportamento da fauna levam as equipes a se comportarem de forma reativa.

Por princípio, as ações de mitigação do risco aviário precisariam ser executadas tanto antes de ocorrências de colisões quanto depois. Deveria ser composta por ações preventivas de monitoramento, projeção de cenários e por ações corretivas a fim de liminar os perigos geradores de riscos.

O gerenciamento de risco associa a aplicação sistemática de políticas, procedimentos e práticas de gestão, às tarefas de identificação, análise, avaliação, tratamento e monitoramento do risco. (STANDARDS AUSTRALIA, 2004). Barbieri (2007) afirma que a adoção de qualquer modelo de gestão requer o uso de instrumentos, ou seja, meios ou ferramentas para alcançar objetivos específicos em matéria ambiental.

Quando questionados sobre como seriam preenchidos e aproveitados os relatórios de informação de colisões com aves, mais especificamente a Ficha CENIPA 15, foram pontuais afirmando que:

Os dados oficiais são extraídos do site do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos - CENIPA, e eles são analisados criticamente pelo SGSO, sob o assessoramento técnico do Meio Ambiente e levados para reuniões de comissões de segurança operacional. A partir do conhecimento desses dados é possível atuar nas causas mitigadoras ou corretivas. [SBEG - Gestor 1]

As fichas CENIPA 15 compõem estatísticas que embasam as justificativas para manejo de fauna. [SBMN - Gestor 1]

Primeiramente, há registro anual das colisões, formando um mapa de risco, pontuando a localização e tipo de colisão, identificação a gravidade da ocorrência, o quanto de dano gerou. Mesmo utilizando o sistema do CENIPA, a administração tem registro próprio, fins de facilitar a gestão. [SBMN - Gestor 2]

É possível depreender dos conteúdos acima que a Ficha CENIPA 15 é utilizada pelos aeroportos com a devida atenção, pois é claro a estes gestores que as informações compiladas pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos - CENIPA têm grande importância no panorama nacional de combate ao risco aviário. Ademais, a forma como os dados coletados localmente são tratados em reuniões da Comissão de Segurança Operacional do Aeroporto Internacional de Manaus / Eduardo Gomes denota a relevância e o cuidado tido com este problema ambiental. Outrossim, a Ficha CENIPA 15 é a ferramenta ideal para coleta de informações sobre ocorrências de colisão, quase-colisão e avistamentos de aves, sendo essencial também ao sucesso do Plano Básico de Gerenciamento do Risco Aviário (MENDONÇA, 2011).

Como membros de equipe, é imprescindível que os colaboradores compreendam seu papel na organização e no processo de combate ao risco aviário. Uma das atividades inerentes a esse conhecimento que possui grande valor, é o preenchimento de relatórios de colisões com aves (Ficha CENIPA 15). Em suas colocações, os entrevistados reconhecem a importância desse instrumento de informação a seguir:

Sim, pois há um tempo atrás a sede da empresa havia enviado ofício de como preencher a ficha CENIPA 15, então existem orientações internas da empresa acerca desse assunto e do preenchimento da ficha citada. [SBEG - Membro de Equipe 1]

É uma ferramenta importante para se entender como anda a situação do risco aviário no aeródromo. Nele podem ser reportados: colisões, quase colisões e avistamentos. De acordo com os índices levantados, os gestores podem tomar medidas que ajudem a mitigar o risco. [SBMN - Membro de Equipe 1]

Os relatórios CENIPA 15 são preenchidos pelos pilotos acerca dos avistamentos, quase colisões e colisões com aves, e os dados são remetidos ao CENIPA para fins estatísticos, os quais embasam ações de manejo de fauna. [SBMN - Membro de Equipe 2]

A importância da Ficha CENIPA 15 para o monitoramento e gestão do risco de fauna é ponto comum no conteúdo das respostas dos entrevistados. Nesse sentido, vale ressaltar que o CENIPA recomenda a utilização desse instrumento pela aviação geral brasileira de acordo com as orientações previstas em regulamentos do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos – SIPAER -, haja vista o seu caráter preventivo e preditivo (MENDONÇA, 2008).

Segundo Mendonça (2011), o uso da Ficha CENIPA 15 por profissionais da aviação ajuda na consolidação de uma cultura de segurança de voo, onde todos colaboradores de uma

instituição podem participar das ações de prevenção de acidentes aeronáuticos. Outrossim, a Ficha CENIPA 15 permite que a comunidade científica, os gestores de aeroportos e especialistas em segurança da aviação acompanhem e monitorem o risco aviário em detalhes.

Com relação às técnicas e instrumentos utilizados na organização para gerenciar o risco aviário, um dos entrevistados respondeu de forma objetiva que os únicos instrumentos disponíveis seriam os relatórios de prevenção.

Gestão adequada dos resíduos produzidos no sítio aeroportuário. Existe um **plano de gerenciamento de resíduos sólidos** do Aeroporto Eduardo Gomes vigente, bem como o **plano de manejo e gerenciamento de risco da fauna. Monitoramento tanto do sítio aeroportuário quanto do entorno** deste quanto à presença de focos atrativos à fauna. Além de técnicas de manejo de fauna, como **captura, translocação, destinação, afugentamento de fauna**, tudo conforme o necessário. [SBEG - Membro de Equipe 1]

São feitas diariamente, **vistorias na pista para se constatar se há presença de carcaças de animais**, que poderiam atrair aves. [SBMN - Membro de Equipe 1]

O destaque neste ponto vai para o manejo de populações de fauna, pois, segundo Caughley (1977), pode ter diferentes objetivos, por exemplo, necessidade de aumento de uma população em declínio e/ou que esteja ameaçada de extinção; e a redução da densidade de uma população-problema cujo tamanho encontra-se acima do desejável.

Caughley e Sinclair (1994) asseveram que todo manejo de vida silvestre deve contemplar em seu processamento a prévia concepção da necessidade, a escolha do objetivo técnico e a definição da ação de manejo necessária. No caso dos aeroportos, há que se falar em captura, translocação, destinação, afugentamento de fauna etc., conforme orientações da RBAC nº 164.

5.7.2 Capacitação em gestão do risco aviário e outras ações

Os gestores entrevistados disseram não ter havido oficinas ou eventos organizados pelas administrações dos aeroportos com abordagem focada no perigo aviário que contassem com a participação de colaboradores, usuários do aeroporto e comunidade vizinha. Grifamos abaixo a resposta assertiva de um dos entrevistados para corroborar essa negativa:

Em vigor existe a comissão de segurança operacional que se reúne trimestralmente para discussão de todos os aspectos envolvendo a fauna e nessas

reuniões estão presentes companhias aéreas, empresas auxiliares (exatas), gestores da Infraero e autoridades militares (CENIPA, SERIPA), ou seja, principalmente as partes interessadas no tema. [SBEG - Gestor 1]

Interação é exclusivamente com as forças armadas e órgãos públicos, em especial a SEMULSP. Com a fiscalização de órgãos municipais, com a secretaria de educação com projeto de conscientização ambiental para as escolas públicas do entorno. (grifo nosso) [SBMN - Gestor 2]

Diante disso, é importante conceituar “treinamento” a fim de evidenciar a importância de ações deste cunho associadas à temática do risco aviário. Goldstein (1991) proclama que:

treinamento é uma aquisição sistemática de atitudes, conceitos, conhecimentos, regras ou habilidades que se resulta na melhoria do desempenho do trabalho. Treinamento pode ser definido como qualquer ação organizacional desenhada e executada com o objetivo de, intencionalmente, ampliar a aprendizagem de atores organizacionais. A noção de treinamento deve ser entendida como um processo sistemático intencionalmente conduzido pela organização. Este termo representa com fidelidade a chamada aprendizagem induzida nas organizações.

O fato de o discurso do entrevistado de SBMN não possuir menção a treinamentos e oficinas não afasta a possibilidade de contestação de seus argumentos por outros colaboradores da organização. Todavia, o contato exclusivo com alguns atores do processo de gestão do risco aviário pode trazer consequências graves para o processo, pois a desconexão de informações e a falta de alinhamento institucional-pessoal podem causar a inércia dos atores diante de problemas que sequer são levados ao conhecimento das instâncias deliberativas.

Vale ressaltar que a troca de informações entre os atores do processo de gerenciamento do risco aviário tende a gerar conhecimento, que por consequência oportuniza a estes a atenuação dos riscos ambientais diversos. Pode-se dizer que a partir disso são geradas competências, no sentido empresarial proposto por Penrose (1959): Visão da Empresa Baseada em Recursos. Em termos sistêmicos, conhecimentos, habilidades e atitudes formam competência e fomentam comportamentos, realizações e resultados, que geram valor econômico e social para as organizações (FERREIRA et al., 2009).

No que diz respeito à participação dos membros de equipe em oficinas, palestras ou treinamentos que tratem do perigo aviário, um destes afirmou não ter participado de nenhum

tipo de capacitação. Todavia, os outros participaram de fóruns e simpósios organizados pela Infraero e pelo SERIPA VII.

Sim, internamente a Infraero promoveu dois fóruns sobre risco da fauna. Já participei de do simpósio de segurança de voo organizado pelo SERIPA VII. Este evento ocorre anualmente e aborda a segurança de voo de forma geral e abrangendo os diversos tipos de aviação: civil, militar, agrícola. Abrange também assuntos jurídicos correlatos à área e ao risco de fauna, com vistas à prevenção de acidentes. [SBEG - Membro de Equipe 1]

Sim, participei do Simpósio Sobre o Gerenciamento do Risco de Fauna de 2015, ministrado pela Infraero. [SBMN - Membro de Equipe 2]

A respeito de capacitações e eventos relativos ao risco aviário, nos discursos dos entrevistados consta a informação de que a Infraero promoveu eventos com essa temática a fim de disseminar assuntos de interesse dos atores da aviação geral. O conteúdo da entrevista do colaborador de SBMN se contrapõe ao discurso do gestor de sua equipe, pois afirma que participou, sim, de alguma capacitação sobre riscos de fauna. Assim, resta o entendimento de que a administração de SBMN talvez não tenha proporcionado especificamente a este gestor de equipe a participação em evento correlato.

Porém, é imprescindível frisar a importância da capacitação e do treinamento nos processos de gestão, sejam eles quais forem. Para Rosenberg (2001), os elementos principais no treinamento são: 1) a intenção de melhorar um desempenho, regularmente originada de uma avaliação de necessidades e reproduzida na organização de ações educacionais; 2) o desenho instrucional, isto é, a estratégia didática; 3) os meios pelos quais será transmitida aos capacitandos; e 4) a avaliação de efetividade das ações educativas.

Com relação a possíveis ações e medidas desenvolvidas, desde o ano 2010, para tratar do risco aviário, os gestores pontuaram situações diferentes, a saber:

O fato marcante a partir de 2010 foi a **celebração de um convênio entre Infraero (Sede) e a Universidade de Brasília - UNB - que viabilizou equipes de profissionais dedicados ao monitoramento, à mitigação e levantamento de dados de campo para conhecimento da fauna que ocorre no aeroporto, seja doméstica ou silvestre**. Os profissionais eram biólogos e veterinários. O ganho com essa ação está caracterizado principalmente pelo conhecimento científico e de observação de campo que facilitaram tratar a causa ou focos atrativos dessa fauna. A identificação das espécies presentes nos fragmentos de floresta do entorno do sítio aeroportuário de Eduardo Gomes, bem como o monitoramento destas proporcionou fazermos uma gestão mais apurada, acompanhada de técnicas corretas e diminuindo adoção de ações por achismo ou intuição por parte de quem observou as colisões, ou seja, ganhamos em qualidade. (grifo nosso) [SBEG - Gestor 1]

Inspeções diárias na área de movimento; Inspeções mensais na área de entorno do aeródromo, visando identificar focos atrativos; Indicadores; Metas estabelecidas; Dados estatísticos. [SBEG - Gestor 2]

Os resíduos da Base Aérea são em sua maioria acondicionados em compartimentos fechados, de modo a não atrair a fauna. [SBMN - Gestor 1]

Em 2010 e 2011 era um plano único de manejo com abate autorizado, eram 400 indivíduos ano, aproximadamente. Em 2012, esse plano recuou para ações de mitigação, gerenciamento de resíduos sólidos, outros focos atrativos naturais, sem o abate. **A partir de 2012, são só ações de mitigação não há captura nem abate.** Ademais, destaco a ausência de colaborador, qual seja um biólogo militar, que atue como especialista na gestão da fauna. Por isso, julga-se as ações como menos efetivas, ficando estagnadas no nível de prevenção, e não de correção. [SBMN - Gestor 2]

Em se tratando de ações de mitigações desenvolvidas desde o ano 2010 nos aeroportos estudados até o período em que este estudo foi realizado, grifamos dois pontos do conteúdo das entrevistas, um de SBEG e o outro em SBMN. Em SBEG o destaque vai para o convênio firmado entre a Infraero e a UnB com o intuito de realizar o monitoramento da fauna doméstica e silvestre no sítio do citado aeroporto. Segundo o entrevistado, houve ganho de conhecimento científico, o que facilitou conhecer e tratar o que causa os focos atrativos da fauna como um todo, não apenas de aves. Ter conhecimento sobre a floresta do entorno do aeroporto proporcionou à Infraero aperfeiçoar sua gestão, podendo escolher as técnicas mais eficazes e reduzindo achismos ou intuições.

Em SBMN é possível verificar os fatos em linha de tempo. Um dos entrevistados naquela organização assevera que em 2010 e 2011 foi autorizado o manejo de aves com possibilidade de abate. Já em 2012, não havia pretensão de abate e os motivos de um possível recuo não foram expostos, ficando seu discurso adstrito à realização de ações de mitigação, tais como: o gerenciamento de resíduos sólidos e identificação de focos atrativos naturais. No mais, este gestor ressalta que a falta de maior efetividade na mitigação do risco aviário pode ser atribuída à ausência de um especialista em gestão da fauna, ou seja, um biólogo militar ou prestador de serviço terceirizado contratado para essa finalidade.

O relato evidencia a diferença entre as organizações administradoras de cada aeroporto. A Infraero possui em seu quadro de pessoal uma bióloga que atua no combate ao risco aviário. A Base Aérea de Manaus – BAMN - não possui profissional com esta formação atuando no gerenciamento do risco aviário.

5.7.3 Causas do perigo aviário

No tocante às principais causas do perigo aviário na cidade de Manaus/AM, os entrevistados pontuaram principalmente dificuldades relacionadas à ausência ou baixa qualidade dos serviços públicos de competência municipal, com ênfase para a disposição de resíduos sólidos urbanos.

A causa principal são os **resíduos orgânicos descartados de forma inadequada, servindo de foco atrativo para aves e animais domésticos na área do aeroporto**. Em segundo, a pista de Manaus está localizada no meio de um fragmento florestal onde a incidência de animais silvestres e de aves de floresta são recorrentes, diários. Então, mesmo que a gente tenha muros e cercas eles estão lá constantemente. Assim, é preciso fiscalizar para evitar que estes fiquem na rota de aviões. Estes são os grandes fatores. O restante são **lixeiros clandestinas, lixeiras viciadas, córregos que servem de local de descarte, muita matéria orgânica descartada a céu aberto**, servindo de atração para aves, principalmente urubu. A cidade possui focos atrativos espalhados, isso é uma deficiência. (grifos nossos) [SBEG - Gestor 1]

A **gestão inadequada de resíduos sólidos, além da falta de consciência no tocante ao tratamento desses resíduos pela própria população**. As ruas são sujas e desorganizadas também por culpa dos próprios moradores. Em uma maior esfera, acredito que a fiscalização junto às empresas, grandes produtoras de resíduos atrativos, não está sendo feita da forma adequada. (grifo nosso) [SBMN - Gestor 1]

Focos atrativos urbanos, deficiente coleta e armazenagem de lixo residencial, deficiente fiscalização de feiras populares. Como causas secundárias os focos atrativos naturais, sendo a margem esquerda do rio negro, onde há água e vegetação (floresta amazônica). [SBMN - Gestor 2]

É possível constatar conflito de competências entre os diversos órgãos e esferas do poder público. Nos dois aeroportos estudados a disposição incorreta de resíduos sólidos é apontada como principal causa do risco aviário em Manaus-AM. Nesse sentido, Cardoso Filho (2014) afirma que o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos se destina à prevenção da poluição, reduzindo a geração de resíduos e poluentes nocivos ao meio ambiente e à saúde pública. Assim, busca-se priorizar a redução na fonte, o reaproveitamento, o tratamento e a disposição final desses resíduos.

Ademais, os resíduos sólidos urbanos, quando incorretamente manejados, tornam-se um problema para a saúde pública e do ambiente, facilitando a transmissão de doenças e o avanço populacional de vetores transmissores (insetos e animais contaminados).

A disposição correta de resíduos sólidos foi avaliada pelos entrevistados como sendo de fundamental importância para a efetividade das ações de mitigação do risco aviário, conforme depoimento a seguir:

A gestão dos resíduos sólidos gerados no sítio aeroportuário é realizada satisfatoriamente, especialmente os orgânicos que são retirados diariamente da área do aeroporto. **Todos os recipientes instalados para armazenamento do material orgânico são providos de tampas para evitar acesso de fauna doméstica e aves, a quantidade está adequada e evita que o lixo seja disposto no chão.** Consideramos eficaz a gestão dos resíduos e auxiliam na mitigação do risco pois elimina foco atrativo no aeroporto. (grifo nosso) [SBEG - Gestor 1]

Dentro das instalações do aeroporto estão eficientes, nosso maior desafio é a gestão nas áreas do entorno do aeródromo. [SBEG - Gestor 2]

Avalio como o principal ponto a ser trabalhado, a alimentação da maioria das espécies que representam risco aviário se dá através desses resíduos e, devido às dificuldades de operação das demais medidas de controle dessas espécies, esta se mostra com a de melhor custo benefício. [SBMN - Gestor 1]

A intervenção é interna à BAMN, Vilas residenciais, COMARA, COMAR, o complexo da aeronáutica de ponta pelada. O trabalho é cobrar o correto acondicionamento lixo, tampas fechadas das lixeiras e coleta diária. Com esse trabalho é em parte efetiva, pois **em rondas semanais é possível identificar que o lixo não é deposto corretamente.** No entorno, existe a competência da prefeitura para a efetivação de ações, que tem se mostrado ineficiente. (grifo nosso) [SBMN - Gestor 2]

Segundo o gestor de equipe, no Aeroporto Internacional de Manaus / Eduardo Gomes a disposição dos resíduos sólidos das atividades gerais realizadas, ocorre de forma satisfatória, dispondo o local de depósitos apropriados e providos de tampa, o que impede o acesso da fauna aos resíduos, evitando o surgimento de focos atrativos de aves e animais domésticos. Foi possível observar a preocupação do gestor de equipe com a situação “extramuros”, ou seja, externa aos limites do sítio aeroportuário.

Por outro lado, o mesmo não ocorre no Aeroporto de Ponta Pelada, pois, apesar de se reconhecer que resíduos sólidos orgânicos podem se tornar focos atrativos de aves, um dos entrevistados afirma que em averiguações periódicas nas dependências e no entorno do aeroporto, é possível verificar que os resíduos sólidos são despejados incorretamente.

Oliveira e Pontes (2012) afirmam que o serviço de manejo de resíduos sólidos abarca a coleta, a limpeza pública e a destinação desses resíduos. Os autores alertam que o tratamento e a deposição final precisam ser realizados com cuidado a fim de evitar a contaminação de pessoas, do solo e da água, pois as impurezas dos resíduos podem causar doenças como a esquistossomose, febre tifoide, cólera, disenteria, leishmaniose, leptospirose e muitas outras.

Portanto, a atração de aves para as proximidades de aeroportos é um entre os vários problemas ambientais ocasionados pela má gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Em relação às principais causas do risco aviário na cidade de Manaus/AM, os entrevistados citaram motivos diversos, porém todos com respaldo científico, como por exemplo, a oferta de recursos hídricos e alimento a aves (focos atrativos).

Sem dúvidas, o **descarte irregular de resíduos sólidos**, o fator que está associado à má gestão desse tema. Como exemplos temos a **deposição de lixo em terrenos baldios, em áreas verdes, nos igarapés e corpos d'água**. Além disso, existem **pocilgas irregulares e fábricas de carne de charque clandestinas**, e o descarte de irregular de pescados e restos orgânicos inservíveis de feiras livres de pescado. [SBEG - Membro de Equipe 1]

Creio que as principais causas estão no fato de a localização do **aeródromo de Ponta Pelada está situada próximo de rio, feira e vasta área verde**, onde contribui para a permanência e multiplicação de aves no local. [SBMN - Membro de Equipe 1]

O excesso de aves de rapina e **urubus nos arredores do aeródromo**, haja vista a proximidade dos portos de desembarque de cargas atrativas a essas espécies. [SBMN - Membro de Equipe 2]

Novaes (2007) afirma que os urubus-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) são vistos frequentemente em locais em que há oferta de resíduos orgânicos, por exemplo, carcaças de animais mortos e carniça. Estes fatos associados à deposição, coleta e limpeza ineficientes de resíduos sólidos podem influenciar diretamente o número de colisões entre aves e aeronaves.

Assim como os gestores das equipes, os membros das equipes acreditam que a gestão de resíduos sólidos tem papel relevante na mitigação do risco aviário, pois se for bem executada, tem eficácia comprovada. E se for negligenciada tende a contribuir negativamente no cenário do risco.

Hoje é muito inadequada e ineficiente, pois não há nem mesmo coleta seletiva nas diversas áreas da cidade que consiga atender a demanda que se tem. A gestão adequada de resíduos sólidos deveria ser abordada e trabalhada da melhor forma possível pois esses resíduos são o principal recurso utilizado/buscado pela espécie-problema (urubu de cabeça preta) para as operações de voo. [SBEG - Membro de Equipe 1]

Sim, a correta alocação dos resíduos sólidos trazem grandes benefícios para a redução de ocorrências envolvendo aves e aeronaves. [SBMN - Membro de Equipe 1]

A prefeitura de Manaus deveria focar em campanhas publicitárias junto à população, demonstrando o real perigo, e manter um trabalho conjunto com os órgãos de proteção ao voo. [SBMN - Membro de Equipe 2]

Segundo o membro de equipe entrevistado em SBEG, a deposição dos resíduos pode ser considerada inadequada, pois a coleta seletiva anunciada pela Prefeitura não atende à demanda que existe por esse serviço. Assim, observa-se a preocupação da equipe com a situação externa aos limites do sítio aeroportuário.

Por outro lado, o entrevistado de SBMN reconhece que deposição adequada de resíduos sólidos pode reduzir o número de colisões entre aves e aeronaves.

Oliveira e Pontes (2012) alertam que o tratamento e a deposição final precisam ser realizados com cuidado devido à possibilidade de contaminação de pessoas, do solo e da água. Consequentemente, a atração de aves para as proximidades de aeroportos é um dos vários problemas ambientais causados pela má gestão dos resíduos sólidos urbanos.

5.7.4 Relações interinstitucionais na Gestão de Risco Aviário

No tocante à colaboração do poder público no processo de gerenciamento do risco aviário, a pouca sinergia entre os entes federados foi citada como uma deficiência no processo de interação. É notório no conteúdo das entrevistas que a segregação de competências restringe as ações de cada ente à sua própria esfera de ações, como descrito a seguir:

O aeroporto mantém inspeções no entorno e ASA de monitoramento dos focos atrativo de fauna conhecidos. Nessas inspeções é possível avaliar se os focos estão controlados e identificar novos focos. **Situações irregulares são comunicadas formalmente para órgãos públicos de acordo a área de atuação para que eliminem as não conformidades.** Esses locais são reinspecionados e é possível identificar as providências adotadas pelos órgãos públicos. (grifo nosso) [SBEG - Gestor 1]

Fundamental, tendo em vista que o poder de legislação e execução são exclusivos do poder público. **Sem o embasamento legal e a cobrança vinda desses órgãos, de nada adiantam os esforços dos gestores de aeródromos,** por exemplo. (grifo nosso) [SBMN - Gestor 1]

Prefeitura: existem promessas, mas na prática, na ação, não são eficientes. Existe boa vontade. Motivos desconhecidos, se é por falta de equipamentos, estrutura, pessoal. **Estado: Zero contato.** Governo federal: somente com as forças armadas (incluindo o SERIPA 7 e o CENIPA). (grifos nosso) [SBMN - Gestor 2]

O líder de equipe da Infraero demonstrou em seu relato que as verificações executadas por sua equipe nos arredores do sítio aeroportuário de SBEG resultam em registros formais aos órgãos públicos competentes e ainda afirmou que há novas verificações que objetivam identificar se os órgãos notificados estão cumprindo o seu papel no tocante às notificações de focos atrativos de fauna a eles direcionadas.

No Aeroporto de Ponta Pelada, os líderes de equipe entrevistados revelaram que não há contato sobre o risco aviário com a esfera estadual. Com relação ao município²⁰ foi percebido um descrédito advindo da falta do cumprimento de promessas. No caso do Governo Federal há que se ressaltar que tanto a Aeronáutica quanto a Infraero pertencem a essa esfera.

Com relação à colaboração do poder público ou a ausência dela no gerenciamento do risco aviário, Philipi Jr. e Aguiar (2005) ressaltam que “historicamente as municipalidades procedem somente afastando das zonas urbanas os resíduos coletados, por vezes sem tratamento adequado na área de disposição final. Tal ação cria a sensação mágica de que os resíduos simplesmente desaparecem”.

As técnicas e instrumentos de gestão ambiental utilizados pela administração do Aeroporto de Ponta Pelada no gerenciamento do risco aviário ficam aquém do previsto tanto na literatura quanto na legislação pátria.

O aeroporto dispõe de pessoal treinado (fiscais de pátio, bombeiros, biólogo, gestores) que atuam na identificação e ações corretivas em situações envolvendo a fauna no aeroporto, especialmente a área de movimento. Técnicas de **manejo da grama ou de modificação do habitat, captura, afugentamento**, entre outros são executados no aeroporto. (grifo nosso) [SBEG - Gestor 1]

Dos Relatórios de Prevenção, os quais documentam as dificuldades enfrentadas pelos operadores de aeronaves e auxílios. [SBMN - Gestor 1]

Levantamento de ocorrências em voo é feito por reportes da Cenipa 15. As ações de prevenção são feitas por terra e equipe semanalmente fazendo a ronda no perímetro de quilômetros. **Não há falcoaria, não há abate, não há captura, não há intervenção em linha, quando há recurso, utilizam-se fogos de artifício (esporadicamente).** (grifo nosso) [SBMN - Gestor 2]

Há muitos métodos para controle de populações-problema, por exemplo, os de controle mecânico que são a remoção de animais, o uso de armadilhas, o tiro, a atração visual ou sonora para armadilhas, repelência visual e sonora, utilização de barreiras para impedir a

²⁰ A gestão dos resíduos sólidos é de competência das municipalidades, conforme dispõe a Lei no 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

passagem de animais. Assim, percebe-se que estes métodos são utilizados para manejar a avifauna em SBEG.

Com relação a SBMN, a menção às técnicas de mitigação é negativa, ou seja, o entrevistado afirma que o Aeroporto não executa nenhuma delas, exceto o afugentamento sonoro por meio de fogos de artifício.

O líder de equipe da Infraero destacou a modificação de habitat e o manejo da grama como técnicas de mitigação utilizadas em seu aeroporto. Estas podem ser classificadas como métodos de controle biológico para animais vertebrados.

Outros exemplos desses métodos e que poderiam integrar o escopo de ações para mitigar o risco de fauna são: o uso de predadores, de agentes patogênicos, a introdução de reprodutores inférteis na população, a utilização de medidas sanitárias para diminuir a disponibilidade de alimentações e abrigos para a espécie-praga (MICHIGAN apud MOREIRA e PIOVEZAN, 2005).

5.7.5 Educação Ambiental para mitigação do Risco Aviário

Foram classificadas como primordiais as ações educativas direcionadas às comunidades que habitam o entorno do aeroporto, pois segundo os entrevistados essas ações deveriam acompanhar e integrar o processo de gerenciamento do risco aviário, haja vista, deve haver efetividade das ações de mitigação realizadas pelos operadores do aeroporto.

O aeroporto está cercado por comunidades carentes, sem infraestrutura adequada e com vícios danosos especialmente como o lixo orgânico gerado que são destinados aos igarapés ou lixeiras clandestinas. Por isso, o monitoramento do entorno é importante. **Quanto as ações educativas, são necessárias especialmente nas escolas onde estão as futuras gerações, para que possam compreender que o resíduo descartado de forma inadequada nas proximidades de aeroporto poderá atrair aves e causar acidentes com aeronaves.** [SBEG - Gestor 1]

Deve ser acompanhado de ações educativas das comunidades devido ao fato de que para a solução de um problema deste porte, se faz necessário um conjunto de ações. Uma dessas ações que seja negligenciada, implica no fracasso das demais. [SBMN - Gestor 1]

Com certeza, é uma atividade primordial, a conscientização da população no entorno. NOTAM – *Notes to air men* - [...]. [SBMN - Gestor 2]

Notadamente em ambos os aeroportos as ações educativas das comunidades aeroportuária e de entorno são tidas como relevantes e primordiais no tocante à gestão eficaz

do risco aviário. É necessário conscientizar a população acerca dos riscos de se depositar incorretamente os resíduos orgânicos domésticos, bem como desenvolver atividades predatórias (abate de animais) em localidades próximas aos aeroportos. No entanto, não há no conteúdo das entrevistas menções a casos concretos de disseminação do risco aviário para com as populações que habitam o entorno. Em resumo, os aeroportos reconhecem a importância dessa disseminação, mas ao mesmo tempo não citam fatos que comprovem ações desse tipo, qual seja, de comunicação externa de combate do risco aviário.

No mais, é preciso trazer à luz e fazer chegar a essas comunidades atingidas o disposto no Art. 9º da PNRS que versa: “Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”.

Para que isso se concretize, é necessário valer-se de propostas que tenham por base a Educação Ambiental, que, segundo o Art. 1º da Política Nacional de Educação Ambiental - Lei nº 9795/1999 – consiste “nos processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”.

As ações educativas das comunidades aeroportuária e de entorno podem ser a chave para o sucesso dos processos de governança do risco aviário, pois como assevera SORRENTINO et al. (apud MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2016):

A Educação Ambiental nasce como um processo educativo que conduz a um saber ambiental materializado nos valores éticos e nas regras políticas de convívio social e de mercado, que implica a questão distributiva entre benefícios e prejuízos da apropriação e do uso da natureza. **Ela deve, portanto, ser direcionada para a cidadania ativa considerando seu sentido de pertencimento e corresponsabilidade** que, por meio da ação coletiva e organizada, busca a compreensão e a superação das causas estruturais e conjunturais dos problemas ambientais. (grifos nossos)

No que tange à inserção de ações educativas direcionadas às comunidades locais no processo de gerenciamento do risco aviário, os entrevistados foram unânimes ao dizer que sim, que ações educativas devem integrar o processo de gestão do risco aviário.

Com certeza. Pra combater o risco é preciso conhecê-lo e ele não envolve somente quem trabalha no aeroporto ou apenas quem viaja de avião, mas o risco de acidente existe também pras pessoas que moram no entorno do aeroporto. Não podemos restringir esse assunto apenas ao aeroporto, mas é preciso difundir na comunidade pra que a mitigação do risco surta efeito. [SBEG - Membro de Equipe 1]

Sim, pois a população é o principal gerador de focos atrativos a aves.
[SBMN - Membro de Equipe 2]

As ações educativas das comunidades aeroportuária e de entorno são tratadas como relevantes e primordiais para que se alcance a gestão eficaz do risco aviário e suas variáveis. Os entrevistados concordam que conscientizar a população sobre os riscos da deposição incorreta de resíduos orgânicos pode resultar na diminuição dos índices de colisão.

Destaque-se que o Art. 9º da PNRS orienta que a gestão de resíduos sólidos observe em ordem de prioridade as seguintes ações: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Por conseguinte, as ações educativas das comunidades internas e externas aos aeroportos podem proporcionar maior efetividade aos processos de governança do risco aviário. Neste sentido, Sorrentino et al. (apud MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2016) manifestam que a Educação Ambiental deve ter como foco a cidadania ativa - sentido de pertencimento e corresponsabilidade - que busca a compreensão e a superação dos problemas ambientais.

5.7.6 Importância da gestão de Risco Aviário

No que tange ao risco aviário de forma geral os entrevistados foram convidados a descrever a importância do tema para a aviação civil/militar brasileira. Pontos interessantes foram abordados, tais como: os conflitos de competência e necessidade de sinergia entre os órgãos gestores; a garantia da segurança de voo; os custos de manutenção e reparos de aeronaves danificadas em colisões com aves; e a possibilidade de acidentes que atinjam vidas humanas. Um dos entrevistados de SBMN ressaltou o paradoxo da relação entre o avanço tecnológico investido em aeronaves e os hábitos humanos considerados primitivos, a saber, a falta de tratamento dos dejetos. A seguir alguns desses depoimentos:

O risco aviário é uma das maiores preocupações para administradores de aeroportos, e requer envolvimento de todo o elo da aviação civil ou militar. Aspectos relevantes do risco aviário fogem a competência do administrador do aeródromo, por essa razão, a mitigação dos riscos deve ser gerida por todos os que compõem essa temática pois afeta a sociedade em geral, independente de classe social, credo ou filosofia de vida. [SBEG - Gestor 1]

É de fundamental importância a gestão do tema, visando a garantia da segurança operacional de pouso e decolagem de aeronaves em nossos aeroportos, o gerenciamento deve ser contínuo, considerando que a única forma de mitigar o problema é o monitoramento. [SBEG - Gestor 2]

O risco aviário representa uma das poucas pendências em termos de segurança no que se refere à aviação profissional. Um meio de transporte extremamente seguro e tecnológico esbarra na segurança devido a hábitos primitivos do ser humano: a falta do devido tratamento de seus dejetos. Representa a maior ineficiência do homem no meio aeronáutico. [SBMN - Gestor 1]

Das ocorrências que temos na base, de segurança de voo, eu posso dizer que 50% é decorrente de problemas com a fauna, terrestre e aviária, até cachorro. Os danos e prejuízos são muito altos, são elevados. Uma colisão vale U\$ 500 mil, tipo uma coruja no motor. Esse é um caso extremo. Além da possibilidade de decorrer um acidente aéreo nos entornos, tendo em vista a urbanização. Problemas como a manutenção, qualidade de treinamento dos pilotos, mas dentre todos os campos de atuação do risco aviário é o maior desafio desta Administração. Porque é uma solução que não depende só da minha ação, é uma atividade constante de múltiplos colaboradores, moradores, efetivo da base, órgão públicos. [SBMN - Gestor 2]

Em síntese, depreende-se do conteúdo dessas entrevistas que a questão do risco aviário vai além da deposição de resíduos sólidos urbanos, perpassando por problemáticas referentes ao conhecimento dos perigos de fauna dentro e fora dos sítios aeroportuários, à definição de estratégias eficazes de mitigação do risco de fauna, à conscientização das comunidades aeroportuárias e de entorno acerca do problema, ao processo de governança do risco, ao gerenciamento de custos derivados de colisões e à prevenção de acidentes aeronáuticos que vitimem seres humanos.

Seria interessante que esses problemas fossem enfrentados doravante, de fato e de direito, com sinergia e compartilhamento de encargos, tanto pelas empresas privadas quanto pelo setor público, uma vez que estes têm grande responsabilidade tanto pelo meio ambiente quanto pela regulação da aviação geral, isto é, pelo gerenciamento do risco aviário.

Por fim, ao serem convidados a avaliar a importância do risco aviário para aviação geral no Brasil, os entrevistados expressaram o seguinte:

Desde que o homem pensou em voar já existia o risco de colisão entre aves e aeronaves. Os danos econômicos decorrentes das colisões são palpáveis/expressivos. Todavia, essa temática tem seu principal foco na diminuição da possibilidade de acidentes aéreos que vitimem pessoas, ou seja, tornar as operações de voo, em todas as suas fases, o mais segura possível. As aeronaves estão aí, cada vez mais modernas e mais silenciosas, mais rápidas, o que aumenta o risco de haver um impacto maior com os mesmos tipos de aves, mas por se tratar de aeronave com maior potência e velocidade, a força do impacto cresce consideravelmente, aumentando o risco de eventos catastróficos. [SBEG - Membro de Equipe 1]

O Risco Aviário tem fundamental importância dentro da aviação em geral, visto que a colisão de uma aeronave com uma ave pode trazer consequências irreparáveis no seio da sociedade, quando perdemos ente querido vítima de acidente aéreo, na aviação militar, quando perdemos o homem capacitado (pilotos e tripulantes), e também dentro as empresas civis, quando pensamos nas vidas perdidas e prejuízo para a empresa na perda de uma das suas aeronaves. [SBMN - Membro de Equipe 1]

O risco aviário deve ser discutido e mostrado à população como um assunto de grande seriedade para que, tendo essa consciência, ações mitigadoras relativas aos focos atrativos de aves sejam implementadas. [SBMN - Membro de Equipe 2]

Perceber claramente a partir do conteúdo dessas entrevistas que a problemática do risco aviário ultrapassa a deposição de resíduos sólidos urbanos e abrange fatores como a necessidade de se conhecer os perigos de fauna dentro e fora dos sítios aeroportuários. Esta conjectura engloba desde a definição de estratégias eficazes de mitigação do risco de fauna até o desenvolvimento do processo de governança do risco e o gerenciamento de custos derivados de colisões. Por fim, tem-se a prevenção de acidentes aeronáuticos que podem ceifar vidas humanas e, com sinergia e compartilhamento de encargos entre os poderes públicos e a iniciativa privada, o enfrentamento de desafios impostos aos atores sociais responsáveis pela gestão do risco aviário.

5.8 CONCLUSÕES

Em conformidade com os objetivos deste estudo, foi possível caracterizar as colisões entre aves e aeronaves, identificando que colisões desta natureza envolvem os urubus-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) e outras 23 espécies de aves na cidade de Manaus-AM. Além disso, as colisões podem atingir desde aeronaves pequenas até aeronaves maiores.

Foi possível identificar as técnicas e métodos utilizados pelos gestores aeroportuários, bem como verificar questões correlatas e paralelas ao processo de mitigação do risco aviário. No tocante aos impactos da gestão de resíduos sólidos na mitigação do risco aviário, constatou-se, por meio dos depoimentos dos gestores e membros de equipes de combate ao risco aviário dos aeroportos SBEG e SBMN, que esta é reconhecida como essencial para a não atração de aves ao perímetro dos aeroportos, contribuindo diretamente para a segurança de voo.

Em resumo, a presente pesquisa discorreu acerca da eficiência do compartilhamento de competências entre os entes federados, órgãos públicos e empresas do setor aéreo, bem como sobre a execução de procedimentos que fazem parte da gestão do risco aviário, com

foco nos impactos destas ações na região amazônica. Possibilita também a construção de propostas de gestão dirigidas à mitigação do risco aviário com intervenções de baixo impacto ambiental podendo convergir para a diminuição da possibilidade de morte humana causada por acidentes aeronáuticos. Neste estudo é possível entender a importância do processo de governança do risco que os aeroportos devem desenvolver, assim como as estratégias que envolvem disseminação e comunicação de risco às comunidades aeroportuárias e de entorno dos aeroportos, para aumento de eficácia e efetividade de ações de mitigação do risco aviário em Manaus-AM.

O risco aviário interessa a qualquer cidade que possua heliportos, aeródromos, aeroportos e pistas de pouso e decolagem de aeronaves. Assim, seria interessante expandir o recorte geográfico da pesquisa para outros municípios do Amazonas e para outros estados da Região Norte do Brasil, devido à carência de estudos desta natureza nessas regiões. Outro fator é muitos destes municípios e estados administrarem seus próprios aeródromos sem infraestrutura e gestão semelhantes às encontradas nos aeroportos gerenciados pela Infraero e pela Força Aérea Brasileira, onde a prevenção de acidentes aeronáuticos encontra-se presente na estrutura dessas organizações, em forma de setores específicos e equipes de trabalho. Assim, por mais que exista uma PNRS instituída e órgãos de regulação da aviação, investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos, como a ANAC e o CENIPA, é preciso dotar os entes federados de outros meios para tornar possível a execução das determinações da legislação pátria e orientações dos órgãos de aviação, sob pena de se ter normas sem eficácia real.

Por todo o exposto, pode-se concluir que quanto mais se conhece o problema do risco aviário, melhor será para tratar e evitar outros problemas ambientais associados aos fatores naturais e, aos impactos ambientais causados pela ação humana.

No caso dos resíduos sólidos, a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento destes, bem como disposição final ambientalmente adequada de rejeitos tende a evitar a transmissão de doenças infecciosas por meio de animais e insetos vetores contaminados, mas principalmente a impedir a atração de aves para áreas de risco na aviação, reprimindo a formação de lixeiras viciadas através de fiscalizações e medidas sancionatórias cabíveis àqueles que dão origem à qualquer tipo de foco atrativo de aves.

Neste cenário, as ações educativas focadas nas comunidades internas e externas mostram-se interessantes para chamar a atenção e conscientizar o público que os aeroportos e seus entornos podem e devem ser bem cuidados, mantidos livres de focos atrativos de aves. A Educação Ambiental, com atenção especial ao risco aviário e suas consequências, pode

proporcionar o aumento da efetividade na questão da governança do risco aviário, pois com o apoio, conscientização e participação efetiva das populações circunvizinhas dos aeroportos, tende-se a reduzir e coibir práticas nocivas tanto para o meio ambiente quanto para a segurança de voo em geral.

Recomenda-se que sejam realizados estudos que apontem para o melhoramento da gestão ambiental nos níveis regional e local, que contemplem recortes geográficos mais amplos, observando especificidades locais das cidades onde se situam aeródromos, com vista ao controle do risco aviário e manutenção de baixos índices de risco.

No mais, gerenciar o risco aviário é um grande desafio. Exige conhecimento científico, comportamento apurado e postura profissional e gera benefícios que jamais poderão ser mensurados financeiramente, pois salva vidas e protege o meio ambiente.

5.9 REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2010**. São Paulo, 2011.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). **Regulamento Brasileiro de Aviação Civil**. 2012. Disponível em: <http://www2.anac.gov.br/biblioteca/rbha.asp>. Acesso em 24 jun 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). **Regulamento Brasileiro de Aviação Civil nº 164: Gerenciamento do Risco da Fauna nos Aeródromos Públicos** 2014. Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-164-emd-00>>. Acesso em 24 jun 2015.

BARBANTI, J. M. **Relocação de fauna no Brasil: necessidade, ignorância ou calamidade? Seminário Sistemas de recepção, Manejo e Destinação de animais silvestres**. Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Cananéia. 1999.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70; 1977.

BEGON, M.; MORTIMER, M. **Population Ecology: a unified study of animals and plants**. 2. Ed. Oxford: Blackwell, 1986.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Dados totais de colisões com aves no período de 2006 a 2011**. Brasília, DF, 2011.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Evolução do movimento em aeródromo e no Brasil, no período de 2004 a 2011**. Rio de Janeiro: DECEA, 2011.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. **Portaria nº 249/GM5, de 6 de maio d 2011**. Aprova a edição do PCA 3-2, que dispõe sobre o Plano Básico de Gerenciamento do Risco Aviário – PBGRA nos aeródromos brasileiros. 2011c. Disponível em: <http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/Anexos/article/205/PCA_3-2_PBGRA.pdf>. Acesso em: 22 fev 2015.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 4, de 9 de outubro de 1995**. Dispõe sobre a "Área de Segurança Aeroportuária - ASA" nos aeródromos brasileiros. 1995. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res95/res0495.html>. Acesso em: 22 fev 2015.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 12.725, de 16 de outubro de 2012**. Dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12725.htm>. Acesso em: 01 mar. 2016.

CANCELLI, J. **Uso e características dos fragmentos florestais urbanos da cidade de Manaus, AM.** Dissertação – UFAM, Manaus, 2008.

CARDOSO FILHO, G. T. **Avaliação da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos na cidade de Parintins/AM: desafios e oportunidades à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS.** Parintins: Universidade Federal do Amazonas - UFAM, 2014.

CAREGNATO, R. C. A.; MUTTI, Regina. **Pesquisa qualitativa: análise de discurso versus análise de conteúdo.** Texto Contexto Enferm, Florianópolis, 2006 Out-Dez; 15(4): 679-84. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-07072006000400017&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em 07 abr. 2016.

CARNEIRO, J. M. B.; MAGYAR, A.L.; GRANJA, S. I. B. **Meio ambiente, empresário e Governo: conflitos ou parceria?** Revista de Administração de Empresas. São Paulo: FGV, 1993. Disponível em: < <http://rae.fgv.br/rae/vol33-num3-1993/meio-ambiente-empresario-governo-conflitos-ou-parceria> >. Acesso em: 01 mar. 2016.

CARVALHO, J. **A Pata-choca.** Rio de Janeiro: INCAER; Parque de Material de Eletrônica da Aeronáutica, 2004.

CAVALCANTE, D.G.; PINHEIRO, E. S.; MACEDO, M. A. de; MARTINOT, J.F.; NASCIMENTO, A.Z.A.; MARQUES, J.P.C. **Análise da vulnerabilidade ambiental de um fragmento florestal urbano na Amazônia: Parque Estadual Sumaúma.** Sociedade & Natureza, Uberlândia, 22 (2): 391-403, ago. 2010.

CAUGHLEY, G. **Analysis of Vertebrate Populations.** Chichester: John Wiley & Sons, 1977.

CAUGHLEY, G; SINCALIR, A. R. E. **Wildlife Ecology and Management.** Oxford: Blackwell, 1994.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto.** 2. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DAMASCENO, Cleber Mota. **Vulnerabilidade ambiental de fragmentos florestais urbanos de Manaus-AM.** Dissertação – UFAM, Manaus, 2013.

DAVIS, S. H. **Public involvement in environmental decision making: some reflections on the western european experience.** In: SOCIAL policy & resettlement division environment department. Washington, DC: The Work Bank, 1996.

DIAS, Reinaldo. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade.** 2.ed. São Paulo: Atlas, 2011.

FABER, M., MANSTETTEN, R. e PROOPS, J., **Ecological economics: concepts and methods.** Cheltenham: Edward Elgar Publishing Ltd. 1996.

FERREIRA, R. R.; ABBAD, G. da S.; PAGOTTO, C. do P.; MENESES, P. P. M. **Avaliação de necessidades organizacionais de treinamento: o caso de uma empresa latino-americana de administração aeroportuária.** READ – Revista Eletrônica de Administração,

v. 15, n. 2, 2009. Disponível em: < <http://seer.ufrgs.br/read/article/view/39058> >. Acesso em: 01 mar. 2016.

FRISCH, Johan Dalgas; FRISCH, Christian Dalgas. **Aves Brasileiras e Plantas que as Atraem**, São Paulo: Dalgas Ecoltec - Ecologia Técnica Ltda, 3ª Edição, 2005.

GOLDSTEIN, I. **Training in work organizations**. Handbook of Industrial and organizational psychology. Palo Alto: Consulting Psychology, 1991.

INFRAERO. **A Infraero e o desafio do novo Brasil**. 2010. Disponível em: www.infraero.gov.br. Acesso em: 24 jun. 2014. Período de inscrição.

JARDIM, Wilson de Figueiredo. – O desastre em Mariana é o retrato do Brasil. 2015.

LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MACHADO, R. B. **Padrão de fragmentação da Mata Atlântica em três municípios da bacia do rio Doce (Minas Gerais) e suas consequências para avifauna**. Dissertação de Mestrado em Ecologia, Conservação e manejo de Vida Silvestre. Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. Belo Horizonte, 1995.

MALTA, Carolina Souza. **O controle do lixo como meio de prevenção do risco aviário no município de Aracajú/SE**. R. Conex. SIPAER, v. 4, n. 1, set-out 2012. Disponível em: < <http://inseer.ibict.br/sipaer/index.php/sipaer/article/view/226/244> >. Acesso em: 15 jan. 2015.

MANCINI, P. J. P. **Uma avaliação do sistema de Coleta Informal de Resíduos Sólidos Recicláveis no município de São Carlos-SP**. 150 p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 1999.

MATTOS, J. C. F.; CARVALHO JÚNIOR, O. A. de; GUIMARÃES, R. F. **Ecologia da paisagem voltada para o manejo de avifauna**. Espaço e Geografia, v. 6, n. 2, p. 89-114, 2003. Disponível em: < <http://repositorio.unb.br/handle/10482/10670> >. Acesso em 01 mar. 2016.

MELO, A.G.C. de; CARVALHO, D. A. de; CASTRO, G. C. de; MACHADO E.L.M. **Fragmentos Florestas Urbanos**. Revista Científica Eletrônica de Engenharia florestal-R.C.E.E.F, Ano IX, Vol-17, n.1, Fevereiro 2011, Garça, SP.;

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

_____. **SMS for bird hazard: assessing airlines pilots perceptions**. 2008. Dissertação (Mestrado) – Universidade Central do Missouri, Warrensburg, 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Conceitos de Educação Ambiental**. 2016. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/politica-de-educacao-ambiental> >. Acesso em: 01 mar. 2016.

MOREIRA, J. R.; PIOVEZAN, U. **Conceitos de manejo de fauna, manejo de população problema e o exemplo da capivara**. Brasília: Embrapa, 2005. Disponível em: <

<https://www.embrapa.br/documents/1355163/2021925/doc155.pdf/90c91658-ca7d-4da0-8649-e229e568b41e> >. Acesso em: 01 mar. 2016.

NETO, Paulo Nascimento. **Resíduos sólidos urbanos: perspectivas de gestão intermunicipal em regiões metropolitanas**. São Paulo: Editora Atlas, 2013.

NICARÁGUA. Defesa Civil de Nicarágua. **Conceptualmente – o que entendemos como defesa civil por manejo o gestión del riesgo ?** Nicarágua: 2003.

NOVAES, Weber Galvão. **Diagnóstico das colisões com aves no Aeroporto Jorge Amado (Ilhéus-BA) e influência dos urubus-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus* - Bechstein, 1793) sobre o risco na aeronavegação**. Ilhéus-BA: UESC, 2007.

ODUM, Eugene P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

OLIVEIRA, H. R. B. de; PONTES, F. de O. **Risco aviário e resíduo sólido urbano: a responsabilidade do poder público municipal e as perspectivas futuras**. R. Conexão SIPAER, v. 3, n. 2, 2012. Disponível em: < <http://inseer.ibict.br/sipaer/index.php/sipaer/article/download/154/175> >. Acesso em: 01 mar. 2016.

PENROSE, E. **The theory of the growth of the firm**. New York: Oxford University Press, 1959.

PHILLIPI JR. A., A.; AGUIAR, A. de. **Resíduos sólidos: características e gerenciamento**. In: PHILLIPI JR. A (Org.). Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. São Paulo: Manole, 2005.

ROSENBERG, M. J. **E-learning Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age**. New York: McGraw-Hill, 2001.

SEWELL, G. H. **Administração e controle da qualidade ambiental**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1978. 295 p.

SMITH, K. **Environmental Hazards: assessing risk and reducing disaster**. London: Routledge, 1992.

STANDARDS AUSTRALIA. **Standards Austrália AS/NZS 4360 Risk Management**. Standards Austrália: Sydney, 2004.

UNITED KINGDOM CIVIL AVIATION AUTHORITY. **Risk Analysis for Birdstrike Risk Management for Aerodrome**. (CAP 772), 2008. Disponível em: < <http://www.birdstrike.it/birdstrike/file/images/file/CAP772.pdf> >. Acesso em: 22 fev 2015.

VIDOLIN, G. P.; MANGINI, P. R.; BRITO, M. de. M.; MUCHAITH, M. C. **Programa estadual de manejo de fauna silvestre apreendida – Estado do Paraná, Brasil**. Instituto Ambiental do Paraná – IAP. Cad. Biodivers. v. 4, n. 2,dez. 2004. Disponível em: < http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/artigo_5.pdf >. Acesso em: 01 fev. 2016.

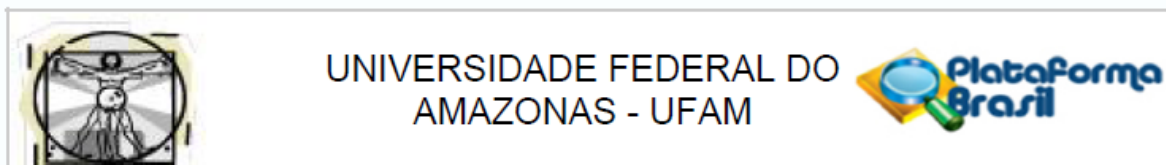
ANEXO I - Questionário para entrevista

- 1) No âmbito dessa administração, quem são os responsáveis pelo gerenciamento do risco aviário?
- 2) Como são trabalhados, nesse aeródromo, os relatórios de informação de colisões com aves, com atenção especial para a Ficha CENIPA 15?
- 3) Existe algum tipo de oficina organizada por essa administração que trate do perigo aviário com os colaboradores, usuários do aeródromo e comunidade vizinha?
- 4) Que ações têm sido desenvolvidas, desde o ano 2010, para tratar do risco aviário?
- 5) Em sua opinião, quais são as principais causas do perigo aviário na cidade de Manaus/AM? Cite exemplos.
- 6) Como você avalia a gestão de resíduos sólidos na mitigação do risco aviário? Em sua opinião, esta é eficiente e eficaz para a mitigação perigo aviário?
- 7) Como você avalia a colaboração do poder público no processo de gerenciamento do risco aviário (prefeitura, governos estadual e federal)?
- 8) De que técnicas e instrumentos essa administração se utiliza para gerenciar o risco aviário?
- 9) O gerenciamento do risco aviário deve ser acompanhado de ações educativas das comunidades próximas dos aeródromos?
- 10) Faça uma breve avaliação do tema “Risco Aviário”, descrevendo sua importância para a aviação civil/militar brasileira.

ANEXO II - Questionário para entrevista de empregados em nível operacional

- 1) Sendo responsável pelo gerenciamento operacional do risco aviário no aeródromo onde trabalha, que atividades você executa rotineiramente?
- 2) Você entende como são trabalhados, nesse aeródromo, os relatórios de informação de colisões com aves, com atenção especial para a Ficha CENIPA 15?
- 3) Já participou de algum tipo de oficina que trate do perigo aviário? Se sim, qual?
- 4) Em sua opinião, quais são as principais causas do perigo aviário na cidade de Manaus/AM? Cite exemplos.
- 5) Como você avalia a gestão de resíduos sólidos na mitigação do risco aviário? Em sua opinião, esta é eficiente e eficaz para a mitigação perigo aviário?
- 6) De que técnicas e instrumentos você se utiliza para gerenciar o risco aviário em seu dia-dia?
- 7) Em sua opinião, o gerenciamento do risco aviário deve ser acompanhado de ações educativas das comunidades próximas dos aeródromos?
- 8) Faça uma breve avaliação do tema “Risco Aviário”, descrevendo sua importância para a aviação civil/militar brasileira.

ANEXO III – Parecer Consubstanciado do CEP/UFAM



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A GESTÃO AMBIENTAL APLICADA À MITIGAÇÃO DO PERIGO AVIÁRIO EM DOIS AERÓDROMOS EM MANAUS/AM: UM ESTUDO COMPARATIVO.

Pesquisador: FELIPE MALCHER MORAES

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 53772016.3.0000.5020

Instituição Proponente: Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.480.187

Continuação do Parecer: 1.480.187

Outros	FelipeMalcher_CV.pdf	28/02/2016 15:07:24	FELIPE MALCHER MORAES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_dissertacao_FMM.pdf	28/02/2016 15:06:20	FFI IPF MAI CHFR MORAES	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_Felipe_Malcher.pdf	28/02/2016 15:04:45	FELIPE MALCHER MORAES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Autorizacao_SETIMO_COMAER.pdf	23/02/2016 19:01:36	FELIPE MALCHER MORAES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Autorizacao_INFRAERO.pdf	23/02/2016 18:59:30	FELIPE MALCHER MORAES	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Qualificacao_FelipeMalcher.pdf	23/02/2016 18:57:41	FELIPE MALCHER MORAES	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Historico_FelipeMalcher.pdf	23/02/2016 18:57:09	FELIPE MALCHER MORAES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não