



Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC
Departamento de Ciências Biológicas - DCB
Programa de Pós-Graduação em Zoologia



WEBER GALVÃO NOVAES

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

ILHÉUS - BAHIA

2007

WEBER GALVÃO NOVAES

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

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Zoologia, da Universidade Estadual de Santa Cruz, para obtenção do título de Mestre em Zoologia.

Área de concentração: Zoologia Aplicada

Orientador: Prof. Dr. Martín R. Alvarez

ILHÉUS - BAHIA

2007

WEBER GALVÃO NOVAES

Diagnóstico das colisões com aves no Aeroporto de Ilhéus (BA) e a influência dos urubus-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*, Bechstein, 1793) sobre o risco na aeronavegação

Ilhéus-BA, 31/03/2007.

Prof^a. Dr^a. Deborah Maria de Faria (UESC)

Prof. Dr. Caio Graco Machado Santos (UEFS)

Prof. Dr. Martín R. Alvarez (UESC – Orientador)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais que tanto tem contribuído para meu crescimento profissional.

AGRADECIMENTOS

- A Deus, que tem sempre derramado grandes bênçãos em minha vida.
- Ao Prof. Martín, que considero pai na vida acadêmica, sempre me estimulando e orientando para que eu fizesse o melhor trabalho.
- Ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia da UESC.
- Aos Professores Deborah Faria e Caio Graco pela participação na banca de defesa.
- Ao Prof. Maurício Cetra pelo auxílio nas análises estatísticas.
- Às Prof^{as}. Romari Martinez e Janisete Silva Miller pela colaboração na redação do abstract.
- Ao Prof. Yvonnick Le Pendu que esteve sempre disposto a ajudar no desenvolvimento deste trabalho.
- A todos os Professores que contribuíram direta e indiretamente na realização do trabalho.
- À funcionária Lindomar, sempre presente para ajudar nos processos burocráticos.
- A Empresa Brasileira de Infra-estrutura Aeroportuária – INFRAERO por todo apoio logístico que ofereceu para a realização da pesquisa.
- Ao Sr. Edylson Santos, Superintendente da INFRAERO, Elcimar Maciel, Marco Dattoli, Perla Marise, Rodrigo, Jéser e Antônio, funcionários que sempre estiveram à disposição para ajudar no que fosse possível.
- À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB, pela concessão da bolsa.

- Ao Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos – CENIPA por disponibilizar os dados necessários para a realização do estudo.
- À Vivian, que foi quase uma “co-orientadora” ao longo deste trabalho e que sempre esteve ao meu lado nos momentos alegres e tristes.
- Ao meu irmão Cleber, companheiro na área da pesquisa.
- A todos os meus amigos, em especial a Honey, Marcel, Matheus, Michel, Nilson e Emilie que sempre torceram pelo meu sucesso.
- Aos colegas Pauli e Renato, companheiros de república.
- Aos colegas Luciano, Rick, Fábio, Camilla, Urânia, Raquel Munhoz e Sávio, sempre presentes ao longo do curso.
- A todos os colegas da Zoologia.
- Ao Sr. Ismael e Dona Daize, pessoas que tem contribuído para meu crescimento pessoal.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	i
LISTA DE TABELAS.....	iv
RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA.....	3
2.2 O perigo de colisões entre aves e aeronaves.....	4
2.3 O Urubu-de-Cabeça-Preta.....	8
2.3.1 Taxonomia e Morfologia.....	8
2.3.2 Distribuição Geográfica.....	9
2.3.3 Comportamento.....	10
2.3.4 Reprodução.....	12
2.3.5 Alimentação.....	13
3 OBJETIVOS.....	15
3.1 Objetivo Geral.....	15
3.2 Objetivos Específicos.....	15
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	16
4.1 Área de estudo.....	16
4.2 Diagnóstico das colisões entre aves e aviões em aeroportos do Nordeste brasileiro	16
4.3 Amostragem dos urubus-de-cabeça-preta em pontos fixos na ASA do Aeroporto Jorge Amado.....	19
4.4 Análises dos dados.....	28

5	RESULTADOS.....	30
5.1	Diagnóstico das colisões na região Nordeste.....	30
5.1.1	As aves envolvidas em colisões nos aeroportos do Nordeste brasileiro...33	
5.1.2	Colisões por fases do voo.....	35
5.1.3	Colisões por parte da aeronave atingida.....	36
5.1.4	Horário das colisões.....	37
5.1.5	Colisões ao longo do ano.....	38
5.2	Análise das colisões ocorridas no Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA...39	
5.2.1	As aves envolvidas em colisões no Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA.41	
5.2.2	Colisões por fases do voo no Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA.....	43
5.2.3	Colisões por parte da aeronave atingida no Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA.....	43
5.2.4	Horário das colisões no Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA.....	44
5.2.5	Colisões ao longo do ano no Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA.....	45
5.3	Amostragem dos urubus em pontos fixos na ASA do no Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA.....	46
5.3.1	Cururupe.....	48
5.3.2	Cabeceira 29.....	49
5.3.3	Cabeceira 11.....	50
5.3.4	Centro.....	51
5.3.5	Teotônio Vilela.....	52
5.3.6	Matadouro Municipal.....	53
5.3.7	Central de Abastecimento.....	54
5.3.8	Praia do Malhado.....	55
5.3.9	Lixão.....	56

5.3.10	Mapeamento da concentração de urubus nos pontos fixos dentro da ASA do Aeroporto de Ilhéus.....	57
5.3.11	Sazonalidade e relação entre período do dia e média de urubus-de-cabeça-preta amostrados.....	59
5.3.12	Relação entre resíduos sólidos e média de urubus-de-cabeça-preta amostrados.....	60
6	DISCUSSÃO.....	61
6.1	Diagnóstico das colisões nos aeroportos do Nordeste brasileiro e Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA.....	61
6.1.1	As aves envolvidas em colisões nos aeroportos estudados.....	62
6.1.2	Colisões por fases do voo.....	64
6.1.3	Colisões por parte da aeronave atingida.....	65
6.1.4	Horário das colisões.....	66
6.1.5	Colisões ao longo do ano.....	66
6.2	Amostragem dos urubus-de-cabeça-preta em pontos fixos na ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA.....	67
6.2.1	Cururupe.....	67
6.2.2	Cabeceira 29 (mar).....	67
6.2.3	Cabeceira 11 (rio).....	68
6.2.4	Centro.....	68
6.2.5	Teotônio Vilela.....	69
6.2.6	Matadouro Municipal.....	70
6.2.7	Central de Abastecimento.....	70
6.2.8	Praia do Malhado.....	71
6.2.9	Lixão.....	72

6.2.10	Mapeamento da concentração de urubus nos pontos fixos dentro da ASA do Aeroporto de Ilhéus.....	74
6.2.11	Sazonalidade e relação entre período do dia e média de indivíduos amostrados.....	75
6.2.12	Relação entre resíduos sólidos e média de indivíduos amostrados.....	76
7	CONCLUSÃO.....	77
8	REFERÊNCIAS	80
	ANEXOS.....	86

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição geográfica do urubu-de-cabeça-preta (<i>Coragyps atratus</i>).....	9
Figura 2 - Aeroportos da região do Nordeste brasileiro estudados no presente trabalho.....	17
Figura 3 - Mapa com os pontos fixos. A circunferência representa a ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA, que compreende um raio de 13 km do aeródromo. P1: Cururupe; P2: Cab. 29; P3: Cab. 11; P4: Centro; P5: T. Vilela; P6: Matadouro; P7: Central de Abastecimento; P8: Praia do Malhado; P9: Lixão.....	20
Figura 4 - Imagens dos pontos fixos dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado - Ilhéus/BA. A e B: Cururupe; C e D: Cabeceira 29; E e F: Cabeceira 11.....	23
Figura 5 - Imagens dos pontos fixos dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA. A e B: Centro; C e D: Teotônio Vilela; E e F: Matadouro Municipal.....	24
Figura 6 - Imagens dos pontos fixos dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA. A e B: Central de Abastecimento; C e D: Praia do Malhado; E e F: Lixão.....	25
Figura 7 - Distribuição das freqüências anuais de colisões entre aeronaves e aves reportadas ao CENIPA em dez aeroportos do Nordeste brasileiro no período 1985-2004.....	30
Figura 8 - Distribuição das freqüências de colisões nos dez aeroportos analisados do Nordeste brasileiro no período de 1985-2004.....	31
Figura 9 - Distribuição das freqüências das aves envolvidas em colisões reportadas nos dez aeroportos analisados do Nordeste brasileiro no período de 1985-2004 (N = 295).....	35

Figura 10 - Distribuição das freqüências de colisões reportadas entre aeronaves e aves ao longo dos anos no aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA no período de 1988-2004.....	40
Figura 11 - Relação entre número de pousos e decolagens registrados pela Infraero e número de colisões reportadas ao CENIPA no Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA entre os anos de 1998 e 2004.....	41
Figura 12 - Distribuição das freqüências das aves envolvidas em colisões reportadas no Aeroporto Jorge Amado - Ilhéus/BA no período de 1988-2004 (N = 20).....	42
Figura 13 - Diagrama em caixa (<i>boxplot</i>) com mediana, quartis e valores máximo e mínimo de urubus amostrados em oito pontos dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA ao longo do ano de 2006.....	47
Figura 14 - Diagrama em caixa (<i>boxplot</i>) com mediana, quartis e valores máximo e mínimo de urubus-de-cabeça-preta amostrados no ponto fixo Cururupe, dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA entre os meses de janeiro e dezembro de 2006.....	48
Figura 15 - Diagrama em caixa (<i>boxplot</i>) com mediana, quartis e valores máximo e mínimo de urubus-de-cabeça-preta amostrados no ponto fixo Cabeceira 29, dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA entre os meses de janeiro e dezembro de 2006.....	49
Figura 16 - Diagrama em caixa (<i>boxplot</i>) com mediana, quartis e valores máximo e mínimo de urubus-de-cabeça-preta amostrados no ponto fixo Cabeceira 11, dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA entre os meses de janeiro e dezembro de 2006.....	50
Figura 17 - Diagrama em caixa (<i>boxplot</i>) com mediana, quartis e valores máximo e mínimo de urubus-de-cabeça-preta amostrados no ponto fixo Centro, dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA entre os meses de janeiro e dezembro de 2006.....	51

Figura 18 - Diagrama em caixa (<i>boxplot</i>) com mediana, quartis e valores máximo e mínimo de urubus-de-cabeça-preta amostrados no ponto fixo Teotônio Vilela, dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA entre os meses de janeiro e dezembro de 2006.....	52
Figura 19 - Diagrama em caixa (<i>boxplot</i>) com mediana, quartis e valores máximo e mínimo de urubus-de-cabeça-preta amostrados no ponto fixo Matadouro, dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA entre os meses de janeiro e dezembro de 2006.....	53
Figura 20 - Diagrama em caixa (<i>boxplot</i>) com mediana, quartis e valores máximo e mínimo de urubus-de-cabeça-preta amostrados no ponto fixo Central de Abastecimento, dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA entre os meses de janeiro e dezembro de 2006.....	54
Figura 21 - Diagrama em caixa (<i>boxplot</i>) com mediana, quartis e valores máximo e mínimo de urubus-de-cabeça-preta amostrados no ponto fixo Praia do Malhado, dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA entre os meses de janeiro e dezembro de 2006.....	55
Figura 22 - Diagrama em caixa (<i>boxplot</i>) com mediana, quartis e valores máximo e mínimo de urubus-de-cabeça-preta amostrados no ponto fixo Lixão, próximo à ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA entre os meses de janeiro e dezembro de 2006.....	56
Figura 23 - Mapa das concentrações de urubus-de-cabeça-preta nos pontos de observação dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA entre os meses de janeiro e dezembro de 2006. A: pouso pela cabeceira 11. B: pouso pela cabeceira 29.....	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de colisões por ano nos aeroportos estudado na região do Nordeste brasileiro, segundo os reportes de colisões ao CENIPA, no período 1985-2004.....	32
Tabela 2 - Classificação dos dez aeroportos analisados da região do Nordeste brasileiro segundo o Índice de Risco (IR).....	33
Tabela 3 - Lista de aves envolvidas em colisões nos dez aeroportos analisados do Nordeste brasileiro, segundo os reportes do CENIPA do período 1985-2004. Diferentes nomes vulgares incluem diversas espécies taxonômicas.....	34
Tabela 4 - Relação entre as aves e a fase do vôo nas colisões reportadas nos dez aeroportos analisados do Nordeste brasileiro no período de 1985-2004.....	36
Tabela 5 - Relação entre aves e a parte da aeronave atingida nas colisões reportadas ao CENIPA nos dez aeroportos do Nordeste analisados no período 1985-2004.....	37
Tabela 6 - Relação entre as aves e o período do dia que ocorreram as colisões reportadas ao CENIPA nos dez aeroportos do Nordeste no período de 1985-2004.....	38
Tabela 7 - Relação entre as aves e a época do ano em que ocorreram as colisões reportadas ao CENIPA nos dez aeroportos do Nordeste analisados no período de 1985-2004.....	39
Tabela 8 - Lista de aves envolvidas em colisões no Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA, segundo os reportes do CENIPA no período 1985-2004. Diferentes nomes vulgares incluem diversas espécies taxonômicas.....	42
Tabela 9 - Relação entre a ave e a fase do vôo nas colisões reportadas ao CENIPA no Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA no período de 1985-2004.....	43

Tabela 10 - Relação entre a ave e a parte da aeronave atingida nas colisões reportadas ao CENIPA no Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA no período de 1985-2004.....	44
Tabela 11 - Relação entre a ave e o período do dia que ocorreram as colisões reportadas ao CENIPA no Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA no período de 1985-2004.....	45
Tabela 12 - Relação entre a ave e a época do ano em que ocorreram as colisões reportadas ao CENIPA no Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA no período de 1985-2004.....	46
Tabela 13 - Relação entre a média de indivíduos amostrados nos pontos fixos dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA e o período das observações. * diferenças significativas teste χ^2	59
Tabela 14 – Relação entre a quantidade de resíduos sólidos nos pontos fixos dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA e a média de urubus amostrados.....	60

DIAGNÓSTICO DAS COLISÕES COM AVES NO AEROPORTO JORGE AMADO –
ILHÉUS (BA) E A INFLUÊNCIA DOS URUBUS-DE-CABEÇA-PRETA (*Coragyps*
atratus, BECHSTEIN, 1793) SOBRE O RISCO NA AERONAVEGAÇÃO

Resumo

O perigo representado pelas aves à segurança da aviação vem despertando a atenção há muitos anos em todo o mundo. No Brasil, registra-se em torno de 400 colisões entre aves e aviões por ano. Este estudo teve como objetivos diagnosticar a situação relacionada a colisões com aves no Aeroporto Jorge Amado e principais aeroportos da região do Nordeste brasileiro e identificar os pontos de maiores densidades de urubus-de-cabeça-preta na Área de Segurança Aeroportuária - ASA do Aeroporto Jorge Amado e a interferência de cada ponto na segurança das aeronaves. Com os dados cedidos pelo CENIPA foram analisadas as colisões com aves e aviões ocorridas em dez aeroportos nordestinos entre os anos de 1985 e 2004. O Aeroporto Internacional Augusto Severo/Natal apresentou o maior número de colisões e mais alto índice de risco (IR). O Aeroporto Jorge Amado foi o sétimo colocado em número de colisões, no entanto, apresentou o terceiro maior IR. A maioria das colisões ocorreu na fase de aproximação no Nordeste e na fase de pouso no Aeroporto Jorge Amado. Em todos os aeroportos estudados, as asas e a parte frontal dos aviões foram as mais atingidas. Ocorreram mais colisões durante o dia, mas não existiu oscilação nesse número ao longo do ano. Foram nove pontos fixos observados entre janeiro e dezembro de 2006 para amostragens dos urubus-de-cabeça-preta na ASA do Aeroporto Jorge Amado. As maiores médias de indivíduos foram observadas nos pontos com maior oferta de resíduos sólidos, os quais estão próximos às rotas das aeronaves em manobras de pouso e decolagem. A coleta irregular de resíduos e higiene inadequada de locais como o matadouro municipal e central de abastecimento e disposição dos resíduos sólidos da cidade em local a céu aberto são fatores que promovem a alta concentração de urubus-de-cabeça-preta em Ilhéus.

Palavras Chave: *Coragyps atratus*, Urubus-de-cabeça-preta, colisões com aves, avião, Ilhéus.

BIRDSTRIKE RISK ASSESSMENT AT JORGE AMADO AIRPORT (ILHÉUS, BAHIA, BRAZIL) AND THE INFLUENCE OF BLACK VULTURES (*Coragyps atratus*, BECHSTEIN, 1793) ON BIRDSTRIKE RISK

Abstract

The danger represented by birds to the safety of aviation has been calling the attention for many years all over the world. In Brazil, around 400 collisions between birds and airplanes have been registered per year. The goal of this study is to diagnose collisions between birds and aircrafts (birdstrikes) at Jorge Amado Airport (Ilhéus-Bahia) and other main airports of northeastern Brazil, and to identify the points of major densities of black-vulture (*Coragyps atratus*) groups within the Safety's Airworthiness Areas (SAA) of Jorge Amado Airport, as well as the interference of each of these points in aircraft security. Based on data on bird strikes provided by the CENIPA, we analyzed ten airports from 1985 through 2004. The international airport Augusto Severo/Natal presented the largest number of collisions and the highest risk index (IR). Jorge Amado Airport ranked seventh in number of collisions, but showed the third largest IR. Most collisions were reported in the approaching phase in the Northeast, whereas at Ilhéus Airport the landing phase seemed to be the most prone to accidents. In all Northeastern airports considered, most collisions occurred against the wings and the front of the aircraft. Collisions were more frequent during the day, but no seasonality was detected in the number of birdstrikes along the year. Nine point-counts were installed, between January and December 2006, to estimate the number of black-vultures in the SAA of Jorge Amado Airport. The largest average of individuals was observed in the points with larger availability of solid residues, which are close to the aircraft routes in landing maneuvers and takeoff. The irregular collection of residues and inadequate hygiene of places such as the municipal slaughterhouse and central market and open sky waste disposal are factors that promote the high concentration of black vultures in Ilhéus-Bahia-Brazil.

Key words: *Coragyps atratus*, Black Vultures, bird strikes, aircraft, Ilhéus.

1 – INTRODUÇÃO

A região cacauceira situa-se no sudeste da Bahia (Brasil) e por muito tempo teve a monocultura do cacau como base econômica, gerando grandes divisas para os segmentos envolvidos, principalmente no período de 1960 a 1985, quando ocorreu o processo de “modernização” da cacauicultura, que ainda representa o suporte da economia regional (MAY; ROCHA, 1996).

A crise da principal atividade econômica regional conduziu a migração de capitais da lavoura do cacau para os serviços turísticos, despertando a região para a premente necessidade de diversificar a sua base econômica (QUEIROZ, 1993). No entanto, houve um crescimento desordenado do turismo em Ilhéus, havendo um desenvolvimento significativo da rede hoteleira sem uma estruturação de apoio necessário a esta atividade (BAHIATURSA, 1992).

O Aeroporto Jorge Amado é subsídio fundamental para a economia do Município de Ilhéus. Através dele ocorre fluxo de turistas que passam pela região, assim como pelo uso de serviços por parte das empresas do distrito industrial da cidade. De acordo com os dados da INFRAERO, este fluxo pode chegar a 400 passageiros/dia na alta estação, nos meses de dezembro a fevereiro.

Esta movimentação de passageiros tem aumentado em consequência do desenvolvimento da indústria do turismo (QUEIROZ, 1993). No entanto, a deficiência de saneamento e da remoção de resíduos sólidos da cidade levou ao crescimento da fauna associada à resíduos, especialmente aves na área de influência do Aeroporto, constituindo grande risco à aeronavegação através de acidentes causados por colisões entre aviões e aves.

No Brasil, este é um problema que vêm crescendo e as aves mais freqüentemente envolvidas em colisões são os urubus-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus* (Bechstein 1793)) (56%), os quero-queros (*Vanellus chilensis* Molina, 1782) (10%), as corujas (Strigiformes Wagler, 1830) (3%) e os gaviões (Accipitridae Vigors,

1824) (3%) (CENIPA, 2006). O urubu-de-cabeça-preta (*C. atratus*) é a espécie de ave mais freqüente em colisões com aeronaves em quase todas as cidades brasileiras (BASTOS, 2000). Esta espécie pertence à Família Cathartidae, possui plumagem preta e apresenta ampla distribuição por quase todo o continente americano (PARKER et al., 1995). Possuem uma envergadura média de 146 cm e pesam ao redor de 1,6 kg (SICK, 1988). São aves que planam aproveitando as correntes térmicas (PENNYCUICK, 1983). Alimentam-se de animais mortos e matéria orgânica em decomposição e são muito comuns em depósitos de resíduos sólidos (HOFLING; CAMARGO, 2002).

Freqüentemente, devido à falta de planejamento urbano, depósitos de resíduos sólidos e aeroportos compartilham o mesmo espaço geográfico. Ambos devem estar perto da cidade para diminuir os custos de transporte. Até 1989, de acordo com o IBGE, aproximadamente 86% dos municípios do Brasil tinham disponibilizado os resíduos sólidos em vazadouros abertos, oferecendo grande quantidade de carne putrefata, a fonte básica de alimento dos urubus.

Até o presente, não existia um diagnóstico da situação do Aeroporto Jorge Amado no município de Ilhéus, BA, em relação ao perigo de colisões entre aves e aeronaves. O primeiro passo para a elaboração de uma estratégia para incrementar a segurança aeroportuária foi a análise da situação atual de colisões entre aviões e aves. Logo após a identificação dos fatores que contribuem para o aumento de colisões, foi realizado um estudo sobre os principais atrativos da população de urubus-de-cabeça-preta dentro da Área de Segurança Aeroportuária – ASA do Aeroporto Jorge Amado. Esses estudos permitirão propor estratégias de manejo orientadas a diminuir os riscos de colisões e otimizar a segurança da aeronavegação em Ilhéus.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA

Neste contexto, o Aeroporto Jorge Amado, segundo implantado no Estado da Bahia, é fundamental para a economia do Município de Ilhéus, visto que, através dele, ocorre grande fluxo tanto de turistas que passam pela região, assim como pelo uso de serviços por parte das empresas do distrito industrial da cidade.

A história do transporte aéreo em Ilhéus começou com a escolha, em 19 de maio de 1938, da área para construção do aeroporto, situada no bairro do Pontal, com 370.670 m². Foram iniciadas as obras do Campo de Aviação do Pontal, com demarcação de área, serviço de saneamento básico, terraplanagem e desapropriações. O Aeroporto Jorge Amado tem sua construção iniciada na mesma época em que a aviação comercial brasileira começou a despontar (INFRAERO, 2006).

No início, o Aeroporto de Ilhéus tinha a função de servir de apoio a aeronaves durante a Segunda Guerra Mundial. Era administrado pela FAB - Força Aérea Brasileira. A pista de pouso era de material pouco consistente e em posição diferente da existente atualmente (INFRAERO, 2006). Em 10 de março de 1981, a Infraero assumiu a administração deste aeroporto. Imediatamente, adotou uma série de medidas de segurança, construindo cercas e muros e criando postos de vigilância armada para proteção de suas áreas vulneráveis. A partir de então, várias obras de ampliação e reforma do terminal de passageiros foram realizadas para atender a crescente demanda da região (INFRAERO, 2006).

Nesta época o aeroporto de Ilhéus operava com apenas quatro vôos regulares além dos vôos charters nos finais de semana. O tráfego de passageiros aumentou cerca de 80% desde aquela época. Hoje chamado de Aeroporto Jorge Amado, opera com oito vôos diários, sem contar com os demais vôos da aviação geral. Em 2005, registrou-se 7.678 pousos e decolagens e 238.028 passageiros,

sendo a principal via de entrada de turistas que visitam as praias do sul da Bahia (INFRAERO, 2006).

Assim, o tráfego aéreo e a movimentação de passageiros têm experimentado um enorme crescimento como consequência do desenvolvimento da indústria do turismo (QUEIROZ, 1993). Ao mesmo tempo, possivelmente, devido à precariedade no saneamento e na remoção de lixo da cidade, cresceu a presença das populações de vertebrados, especialmente aves, na área de influência do Aeroporto constituindo um risco real para a aeronavegação e, conseqüentemente, para a atividade turística, através de acidentes causados por colisões entre aviões e aves.

2.2 - O perigo de colisões entre aves e aeronaves

Este conceito define-se como o risco à segurança aeroportuária representado pelas aves no entorno de aeroportos. Segundo o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos - CENIPA, muitas aeronaves foram perdidas e muita pessoas, dentre tripulantes e passageiros, faleceram devido a acidentes provocados por colisões com aves no mundo (CENIPA, 2006). Enquanto a atividade de aviação mundial continua se expandindo, populações de animais silvestres também têm crescido nas proximidades dos aeródromos e as colisões entre esses animais e aeronaves estão aumentando (ESCHENFELDER, 2001).

Muitos acidentes têm ocorrido ao longo da história. O primeiro relato de uma colisão que resultou em morte, ocorreu em 3 de abril de 1912, em Long Beach (Califórnia - EUA), onde o piloto morreu devido à colisão de seu avião com uma gaivota. Casos mais graves aconteceram mais tarde, como o ocorrido em 1960 durante uma decolagem no Aeroporto de Boston (EUA), onde uma aeronave colidiu com um bando de estorninhos europeus (*Sturnus vulgaris* Linnaeus, 1758), culminando na queda da aeronave e morte de 62 pessoas (BIRD STRIKE COMMITTEE-USA, 2006).

Em 1973, no Aeroporto Peachtree-Dekalb, na Geórgia (EUA), uma aeronave colidiu com um bando de chupim-cabeça-castanha ("brown-headed cowbirds" - *Molothrus ater* Boddaert, 1783) atraídas pela estação de lixo próxima ao aeroporto,

que resultou na morte de oito pessoas. Este acidente levou a Administração Federal de Aviação dos EUA – FAA a desenvolver diretrizes relativas ao local de instalações e disposição de resíduos sólidos próximos de aeroportos (BIRD STRIKE COMMITTEE-USA, 2006). No Brasil não há registro de nenhum caso de morte de passageiro ou tripulante devido a uma colisão entre uma aeronave e uma ave (CENIPA, 2006).

O dano que as aves causam aos aviões varia de acordo com o peso da ave e a velocidade da aeronave. Por exemplo, a colisão de uma ave de dois quilos com uma aeronave numa velocidade de 300 km/h gera um impacto de sete toneladas. A colisão entre uma ave de maior peso ou em bandos causa um maior dano que colisões com uma única ave de baixo peso. Os motores dos aviões são desenvolvidos e testados para suportarem colisões com um dado número de aves de baixo e médio peso e/ou com um único pássaro grande e conseguir uma parada programada segura do motor (ALLAN, 1999).

Essas colisões causam enormes prejuízos financeiros aos setores envolvidos na aviação. Segundo o Bird Strike Committee-USA (2006), o prejuízo causado por colisões entre aves e outros animais custaram cerca de US\$ 500.000,00 por ano entre 1990 e 2005 à aviação civil dos Estados Unidos. Allan (2000) estimou que os valores dos prejuízos em todo o mundo chegam a US\$ 1.255.726.475 por ano, quando somados os gastos com reparo, atraso dos vôos, entre outros fatores.

O Brasil é o segundo país do mundo em frota de aeronaves civis e o número de colisões entre aves e aviões tende a aumentar devido ao acréscimo na demanda de vôos domésticos, crescimento no tráfego aéreo nas grandes cidades, construção e ampliação de aeroportos (BASTOS, 2000).

Ao mesmo tempo, devido ao crescimento da população humana e ausência de políticas eficazes na coleta, destinação e tratamento final de resíduos sólidos dos municípios, gera-se o uso inadequado do solo no entorno dos aeroportos. Fatores como estes culminam em disponibilizar material orgânico em abundância nos vazadouros de lixo a céu aberto, acarretando a atração de grandes grupos de aves como os urubus-de-cabeça-preta (*C. atratus*), que são responsáveis por 56% das colisões identificadas no Brasil. Os focos mais comuns de atração de aves, além dos

lixões, são os matadouros, as instalações de beneficiamento de pescado e cultivos agrícolas (CENIPA, 2006).

Entre 1993 e 2005 foram registrados 3.557 incidentes envolvendo colisões com aves nos aeroportos brasileiros, colocando em risco a segurança dos vôos (CENIPA, 2006). Diante de fatos como estes e do crescente número de colisões que vem ocorrendo no Brasil, faz-se necessário a conscientização das autoridades responsáveis pela segurança na aviação no Brasil.

Medidas têm sido implementadas em vários aeroportos do mundo. Diversas técnicas são utilizadas, como manutenção da cobertura do sítio aeroportuário menos atraente às aves; controle de animais como insetos e minhocas no intuito de reduzir a oferta de alimento; dados de radar para identificar presença de aves; quantificação do tamanho dos bandos de aves que possam estar nas rotas de vôo; estudo da relação entre populações pequenos de mamíferos e os pássaros predadores que eles atraem para aeroportos (SOLMAN, 1976).

Considerando a crescente proliferação de áreas degradadas e com deficiência de saneamento básico próximos aos aeroportos, que propiciam a incidência e permanência de aves nestas áreas, e a necessidade de legislação específica que proteja as áreas do entorno dos aeródromos quanto à implantação de atividades que sirvam como foco de atração de aves, o Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA resolveu que são consideradas “Área de Segurança Aeroportuária - ASA” as áreas abrangidas por um raio de 20 km para aeroportos que operam de acordo com as regras de vôo por instrumento (IFR), e de 13 km para os demais aeródromos (Anexo A).

Os aeroportos que possuem uma ASA de 20 km são os de maior porte e operam por instrumentos, enquanto que os aeroportos que possuem uma ASA de 13 km são aqueles que não possuem instrumentos para guiar os pilotos, onde estes pousam e decolam através do contato visual, que é o caso do Aeroporto Jorge Amado. Dentro da ASA não é permitida a implantação de atividades de natureza perigosa e foco de atração de aves. Entre estes, matadouros, curtumes, vazadouros de lixo e culturas agrícolas que atraem aves. Outras atividades que possam proporcionar riscos semelhantes à navegação aérea também estão proibidas.

Segundo esta normativa, as atividades já existentes dentro da ASA devem adequar suas operações de modo a minimizar seus efeitos atrativos e/ou de risco, em conformidade com as exigências normativas de segurança e/ou ambientais (CONAMA, 1995).

A Resolução CONAMA Nº 4, de 1995, que criou a ASA foi um significativo avanço na tentativa de solucionar a questão. Contudo, a maior parte das colisões ocorre nas fases de aproximação, decolagem e pouso, ou seja, dentro ou nas proximidades dos aeródromos (BASTOS, 2000). Tal fato indica que as áreas de entorno dos aeródromos, em sua maioria, ainda apresentam focos que geram resíduos atrativos para aves (CENIPA, 2006).

No Brasil, o CENIPA, órgão vinculado ao Ministério da Defesa, é o responsável por registrar todos os acidentes e incidentes envolvendo aeronaves no país. No entanto há uma preocupação no que se refere aos registros destas colisões, já que a cada cinco colisões apenas uma é relatada. Estima-se que o Brasil teria uma média anual de 2000 colisões se todas fossem registradas (CENIPA, 2006). Isso é uma questão que deve ser solucionada conscientizando principalmente os donos de pequenas aeronaves que muitas vezes não registram a colisão por acharem que não foram graves.

A solução do problema envolve muitas instituições e requer, entre outras medidas, a implementação de ações educacionais para o público geral e autoridades locais (BASTOS, 2000). As autoridades governamentais têm se preocupado em tentar elaborar planos que possam reduzir os danos, tanto no aspecto material como no aspecto humano, causados por colisões entre aves e aviões (CENIPA, 2006).

O Ministério do Meio Ambiente, através do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), com a Instrução Normativa Nº 72, de 18 de agosto de 2005 (Anexos B e C), considerando a necessidade de regulamentar o controle e manejo de avifauna relacionado com o perigo de colisões de aeronaves com a fauna silvestre em aeródromos brasileiros, resolveu normatizar a elaboração de Planos de Manejo visando evitar e/ou reduzir colisões de aeronaves com a Fauna Silvestre em Aeródromos e regulamentar a concessão de autorização

para manejo de fauna relacionada ao perigo de colisões em aeródromos brasileiros, envolvendo: I - manejo do ambiente; II - manejo de animais ou de partes destes; III - transporte e destinação do material zoológico coletado; IV - captura e translocação de fauna; V - coleta e destruição de ovos e ninhos; e VI - abate de animais (IBAMA, 2005).

As administrações dos aeroportos também já vêm desenvolvendo ações que evitam a presença de aves nos aeródromos, como manter a vegetação dentro de limites que não atraiam aves, desinsetização das áreas internas com objetivo de evitar pequenos insetos que possam atrair pequenos pássaros, e até medidas como o uso de dispositivos sonoros ou pirotécnicos para espantar aves. Atividades educativas junto à comunidade também são desenvolvidas, demonstrando a importância de não acumular lixo perto ou na área interna dos aeroportos (INFRAERO, 2006).

2.3 - O urubu-de-cabeça-preta

2.3.1 – Taxonomia e morfologia

Segundo o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos - CBRO 2006, o urubu-de-cabeça-preta é uma ave pertencente à ordem Cathartiformes Seebohm, 1890, à qual agrupa a família Cathartidae Lafresnaye, 1839. Esta família é composta pelas espécies *Cathartes aura* (Linnaeus, 1758) (urubu-de-cabeça-vermelha), *Cathartes burrovianus* Cassin, 1845 (urubu-de-cabeça-amarela), *Cathartes melambrotus* Wetmore, 1964 urubu-da-mata, *Coragyps atratus* (Bechstein, 1793) (urubu-de-cabeça-preta), *Sarcoramphus papa* (Linnaeus, 1758) (urubu-rei) e *Vultur gryphus* Linnaeus, 1758 (condor dos Andes) (CBRO, 2006).

Os urubus-de-cabeça-preta apresentam envergadura a redor de 143 cm e peso ao redor de 1,6 kg. Com cabeça e pescoços nus, o que facilita a higiene após a alimentação, e um denso colar de penas que é geralmente interpretado como um obstáculo à descida do repasto meio líquido à plumagem. Possuem narinas vazadas. Bico e unhas menos possantes do que nas aves de rapina e *hallux* elevado

e curto. O macho pode ser maior do que a fêmea. Locomovem-se no solo a custa de longos pulos elásticos. As pernas são relativamente longas. São mudos, não possuem siringe, sabem, porém bufar e emitem um “Koa”. Para a termoregulação abrem as asas e defecam sobre as pernas (“urohidrosis”) (SICK, 1988).

2.3.2 – Distribuição geográfica

O urubu-de-cabeça-preta apresenta ampla distribuição por quase todo o continente americano (PARKER et al., 1995) (Figura 1). Habita da América do Norte até a Argentina e Chile (SICK, 1988). Não são aves migratórias, já que não há aparentemente nenhum movimento periódico (sazonal) estabelecido (PAWALEE; PARMALEE, 1967), no entanto, apresentam deslocamento ao longo do dia (EISENMANN, 1963).



Figura 1 - Distribuição geográfica do urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*).

Oberholser (1938) relatou observações da variação na abundância sazonal de indivíduos, e Parmalee (1954) discutiu o efeito que o alimento exerce em atrair números incomuns de urubus em uma área na Lousiana (EUA). Mas esses fatores e o efeito do período de permanência dos indivíduos em determinado local produzem um determinado grau de dispersão, que são flutuações da população de uma natureza local, não havendo grandes deslocamentos.

Evidências indicam que esses deslocamentos ocorrem entre muitos indivíduos de uma mesma população sobre uma área de tamanho considerável, provavelmente dentro de um raio de 350 km, e as flutuações ocasionais na abundância local são influenciadas pela fonte de alimento (PAWALEE; PARMALEE, 1967). Farner (1955) apresentou hipóteses sobre a variação no tamanho das populações de urubus, nas quais as populações são estáveis ou apresentam pequenas flutuações, não ocorrendo aumento ou diminuição na população por longos períodos. O urubu-de-cabeça-preta prefere habitats abertos e evita florestas densas (HOFLING; CAMARGO, 2002). Tais habitats incluem planícies, campos abertos, terrenos desertos, locais utilizados como depósito de lixo e centros urbanos ou rurais (HOFLING; CAMARGO, 2002).

2.3.3 – Comportamento

São aves que planam aproveitando as correntes térmicas para sustentar-se sem grande gasto de energia metabólica (PENNYCUICK, 1983). Voa alternando algumas rápidas batidas de asa com planejo, suas asas são largas, sendo suas extremidades mantidas abertas durante o vôo, podendo divisar-se distintamente parte da asa cujas bases formam área esbranquiçada (SICK, 1988). Voam a uma altitude média de 170 m, podendo chegar a 600 m (DEVAULT et al., 2005).

O urubu-de-cabeça-preta usa a visão para procurar alimentos (HILL; NETO, 1991, SICK, 1988). As espécies *Cathartes aura* (urubu-de-cabeça vermelha) e *Cathartes burrovianus* (urubu-de-cabeça-amarela), diferentemente dos urubus-de-cabeça-preta, utilizam o olfato para localizar seu alimento (SICK, 1998). Circulando nas alturas já de madrugada e ainda no crepúsculo, o urubu-de-cabeça-preta localiza a grande distância cadáveres de animais de maior porte, notando quando esses encontram algo e descem, o que dá para ver a uma distância de aproximadamente 90 Km quando a ave voa numa altura de 700 m; um objeto de 30 cm de comprimento é detectado pelos urubus a 3.000 m de altura (SICK, 1988).

O forrageio acontece nos horários mais quentes do dia (BUCKLEY, 1996), aproveitando das correntes ascendentes de ar quando a temperatura é alta (SICK,

1988) e são agressivos quando alcançam a carcaça animal, conseqüentemente espantam eficazmente outros limpadores especialmente o urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura* Linnaeus, 1758) (BUCKLEY, 1996). Os urubus-de-cabeça-preta são altamente sociais (RABENOLD, 1987), sendo a ave mais sociável dos catartídeos (SICK, 1988), formando grandes agregações para forragear e empoleirar (RABENOLD, 1987).

Rabenold (1986) observou que indivíduos de uma população de *Coragyps atratus* mantinham contato durante todo o ano entre os membros da família. As associações entre machos e prole são primariamente responsáveis por este comportamento. Alimentação e interações mútuas nas lutas ocorrem quase exclusivamente dentro das famílias. Determinadas famílias associam-se preferencialmente com algumas outras famílias. Os urubus formam grandes poleiros comuns a cada noite, durante todo o ano, embora se aninhem em pares isolados e em locais bem-protegidas (RABENOLD, 1986).

No Norte do Peru, Walece e Temple (1987) observaram as interações entre *Vultur gryphus* Linnaeus, 1758, *Sarcoramphus papa* Linnaeus, 1758, *Coragyps atratus*, *Cathartes aurea* Linnaeus, 1758 e *Caracara plancus* Miller, 1777 em 217 carcaças de animais. Em 53 delas foi detectada a ordem de chegada, tendo *Cathartes aurea* usualmente chegado primeiro, seguido de *Coragyps atratus* segundo e *V. gryphus* por último. Foi construída uma dominância hierárquica para 8.066 encontros agressivos interespecíficos entre essas aves, calculando a proporção de encontros com indivíduos de outras espécies, sexo, ou idade. Dentro de cada espécie existiu uma relação positiva entre ave dominante e idade. A dominância interespecífica foi correlacionada positivamente com o tamanho corporal da espécie da ave. Durante o encontro agressivo entre adultos e juvenis do urubu-de-cabeça-vermelha, 68% das interações foi ganha por adultos. Já nas interações entre o urubu-de-cabeça-preta os adultos ganharam em 93% das interações (WALLACE; TEMPLE, 1987).

2.3.4 - Reprodução

Como tantas outras aves de porte, os urubus tornam-se maduros apenas com alguns anos de idade (SICK, 1988). A forma de acasalamento dos urubus-de-cabeça-preta é monogâmica (DEEKER et al., 1993). Os urubus-de-cabeça-preta cortejam a fêmea no solo, pulando com as asas abertas e no ar realizam vôos nupciais, mostrando-se muito ágil (SICK, 1988). É uma ave que aninha-se em uma grande variedade de locais (HILL; NETO, 1991). Aninha-se nos furos sob rochas, nos assoalhos de cavernas rasas, em buracos estreitos, na terra sob a vegetação densa, nas bases ocas das árvores, nos talos e madeiras caídos, em bordas de penhasco e em edifícios abandonados e não usam materiais para construir seus ninhos (JACKSON, 1983).

Os urubus-de-cabeça-preta põem de dois a três ovos fortemente salpicados e manchados. Os períodos de incubação e de permanência dos filhotes no ninho são de 32 a 39 dias. Cria dois filhotes, pardo amarelados, quando recém nascidos, tornando-se em seguida mais alvacentos, e por fim branco puros. O corpo dos filhotes de *Coragyps atratus* está coberto de penugem ainda com oito semanas e com dez semanas ou mais saem do ninho voando. Quando incomodados vomitam e sopram fortemente. Os pais reservam-se no ninho, ministrando a seus ninhegos comida liquefeita e os alimenta durante meses (SICK, 1988).

O urubu-de-cabeça-preta foi, por muito tempo, considerado um limpador urbano, e tem aninhando nas bordas das janelas e nos telhados de edifícios altos no sul do Brasil. Diversos exemplos deste fenômeno são relatados e mostra-se que em alguns casos, os urubus-de-cabeça-preta podem ser um incômodo aos seres humanos dentro dos edifícios, devido aos odores desagradáveis que exalam (HILL; NETO, 1991).

2.3.5 – Alimentação

Os urubus-de-cabeça-preta alimentam-se de animais mortos e são muito comuns em depósitos de resíduos sólidos (HOFLING; CAMARGO, 2002). Alimentam-se ainda de frutos maduros e vegetais em decomposição (BRUM; RICKES, 2003). Eles atacam ocasionalmente animais vivos impedidos de fugir como filhotes de tartarugas e cordeiros recém nascidos (SICK, 1988); Os jovens ninhegos são alimentados pelas fêmeas que regurgita-lhes o alimento liquefeito, de odor desagradável. Devido ao fato dos urubus se alimentarem de matéria orgânica em decomposição, apresentam um papel fundamental para a natureza como decompositores (BRUM; RICKES, 2003).

A matéria em decomposição consumida pelos urubus não provocam nenhum dano aos seus organismos devido a composição do suco gástrico que é bioquimicamente tão ativo que neutraliza as toxinas cadavéricas e bactérias, eliminando perigos posteriores de infecção. Quando são alimentados em cativeiro com carne fresca, são limpos e sem mau cheiro (SICK, 1988).

Usualmente, o urubu-de-cabeça-vermelha localiza primeiro as carcaças, mas os urubus-de-cabeça-preta deslocam-nos com comportamentos agressivos assim que chegam (BUCKLEY, 1996). Os urubus-de-cabeça-vermelha se alimentam freqüentemente de carcaças de todos os tamanhos, no entanto os urubus-de-cabeça-preta são mais comuns em carcaças acima de cinco quilos. Adicionalmente, os urubus-de-cabeça-vermelha preferem os itens pequenos, pois assim eles podem consumir mais rapidamente o alimento antes que os urubus-de-cabeça-preta cheguem e consumam o alimento (BUCKLEY, 1996).

A evidência indireta sugere que os poleiros dos urubus podem servir como centros de informação para encontrar alimentos. A associação preferencial e as interações comportamentais entre indivíduos em uma população poderiam estruturar a distribuição dos benefícios que resultam da informação compartilhada para forrageamento em poleiros comuns (RABENOLD, 1983).

Pesquisas indicam que a hipótese do centro de informação tem sido freqüentemente sugerida para explicar a existência dos poleiros comuns em urubus,

e Buckley (1996) explorou outras possibilidades de benefícios de poleiros comuns. Especificamente, ele incorporou dados coletados no campo sobre comportamento de forrageamento em urubus para avaliar a possibilidade de poleiros comuns facilitarem o uso do local de vida por membros do mesmo poleiro. O autor concluiu que essas aves dependem do efeito de concentração espacial para poderem obter maior sucesso. Assim, poleiros comuns podem ser vantajosos, pois facilitam a formação de grupos para forrageamento.

3 – OBJETIVOS

3.1 - Objetivo Geral

Avaliar o perigo de colisão provocado por aves à aeronavegação em Ilhéus e o risco causado pelos urubus-de-cabeça-preta na Área de Segurança Aeroportuária-ASA do aeroporto Jorge Amado.

3.2 - Objetivos Específicos

- Diagnosticar a situação relacionada a colisões com aves no Aeroporto Jorge Amado;
- Verificar a existência de sazonalidade nas colisões reportadas ao Cenipa;
- Verificar a relação entre o período do dia e a ocorrência das colisões em aeroportos nordestinos;
- Analisar a relação entre as aves e a fase do voo em aeroportos nordestinos;
- Analisar a relação entre as aves e a parte da aeronave atingida em aeroportos nordestinos;
- Identificar os pontos de maiores densidades de indivíduos de urubus-de-cabeça-preta na ASA do Aeroporto Jorge Amado e seus potenciais atrativos;
- Verificar a interferência de cada ponto na segurança dos aviões que chegam e partem do Aeroporto Jorge Amado.

4- MATERIAL E MÉTODOS

4.1 - Área de estudo

Este estudo foi realizado no município de Ilhéus (BA), dentro da Área de Segurança Aeroportuária (ASA) do Aeroporto Jorge Amado. O município de Ilhéus possui 1.840,99 km² e está há 462 km da capital do estado, Salvador.

Com população estimada em 221.110 habitantes, Ilhéus possui sua economia baseada na indústria, turismo, agricultura e pecuária (IBGE, 2006). O clima caracteriza-se pelos tipos úmidos e subúmidos (FARIA FILHO, 2003), com temperaturas médias anuais que variam entre 21° e 25° C (SANTANA, 2003). O regime pluviométrico é regular, com chuvas abundantes, distribuídas durante o ano com pluviosidade anual acima de 1.000 mm, chegando a alcançar 2.700 mm em alguns locais próximo ao litoral (FARIA FILHO, 2003). Sua vegetação é do tipo floresta perenifólia latifoliada higrófila hileana, denominada Mata Atlântica (FARIA FILHO, 2003).

4.2 – Diagnóstico das colisões entre aves e aviões em aeroportos do Nordeste brasileiro

Nesta etapa foi realizado um estudo utilizando os registros do CENIPA para avaliar a situação do Aeroporto Jorge Amado, referente a colisões com aves, comparando-o com outros aeroportos do nordeste do Brasil. Foram analisadas todas as ocorrências de incidentes com aves, reportados entre 1985 e 2004, nos seguintes aeroportos: Aeroporto de Aracaju (SE), Aeroporto Presidente João Suassuna/Campina Grande (PB), Aeroporto Internacional Pinto Martins/Fortaleza (CE), Aeroporto Jorge Amado/Ilhéus (BA), Aeroporto Internacional Presidente Castro Pinto/João Pessoa (PB), Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares/Maceió (AL),

Aeroporto Internacional Augusto Severo/Natal (RN), Aeroporto Internacional Gilberto Freyre/Recife (PE), Aeroporto Internacional Deputado Luís Eduardo Magalhães/Salvador (BA) e Aeroporto Senador Petrônio Portella/Teresina (PI) (Figura 2).

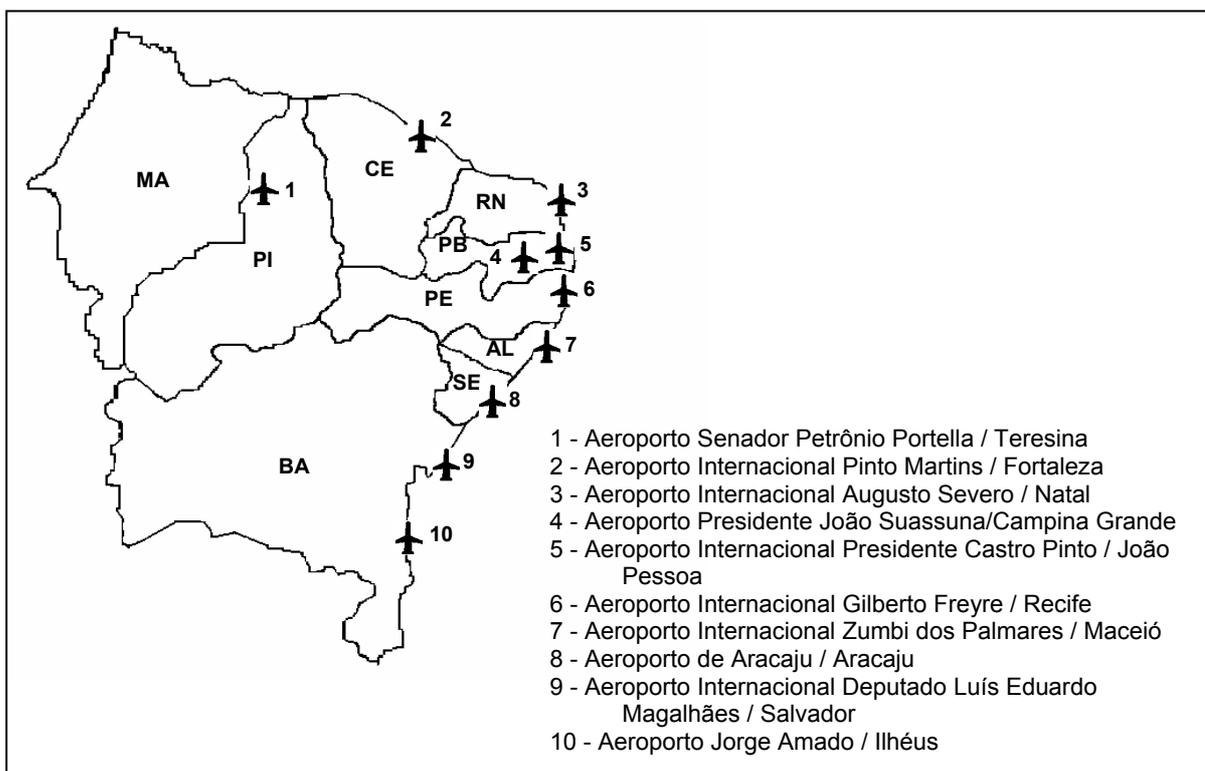


Figura 2 - Aeroportos da região do Nordeste brasileiro estudados no presente trabalho.

Os dados fornecidos pelo CENIPA continham as seguintes informações: data; hora; aeródromo; localidade; Estado da federação; tipo de ave; fase de voo e parte da aeronave atingida. Com esses dados foram identificadas as aves envolvidas em colisões nestes aeroportos, assim como a ocorrência de incidentes por número de voos em cada um deles.

Para avaliar o risco de colisão em cada aeroporto, utilizou-se os dados de pouso e decolagem dos anos 2003 e 2004, visto que foram conseguidos valores de tráfego aéreo para todos os aeroportos apenas nesse período.

Todas as aves envolvidas em colisões foram classificadas por Família e Ordem. As espécies só foram identificadas por seu nome vulgar, devido os dados

coletados pelo CENIPA conterem apenas essa informação, não sendo possível identificar o nome genérico e específico na maioria dos casos.

Para analisar a frequência de colisões em cada fase do voo, estas foram divididas em cinco etapas, sendo:

- ⇒ Aproximação: fase em que a aeronave está em procedimento de pouso, se aproximando do aeródromo;
- ⇒ Pouso: compreende a fase em que a aeronave está próxima do solo até finalização do processo de rolagem, quando a aeronave já está em baixa velocidade e fazendo a manobra para o pátio do aeroporto;
- ⇒ Táxi: todo o movimento que a aeronave faz para chegar e sair do pátio do aeroporto;
- ⇒ Decolagem: tem início quando a aeronave imprime velocidade para decolar até o momento em que começa a ganhar altura;
- ⇒ Cruzeiro (em rota): é a fase em que a aeronave já está estabilizada no ar.

Analisou-se também a frequência de colisões em cada setor da aeronave. Para isso, as diversas partes atingidas foram agrupadas para facilitar as análises, já que uma aeronave é dividida em uma grande quantidade de peças, e algumas peças sofreram pouca ou nenhuma colisão. Assim, as partes das aeronaves foram classificadas da seguinte maneira:

- ⇒ Frontal: acima do pára-brisa, pára-brisas, nariz e radome;
- ⇒ Inferior: trem de pouso;
- ⇒ Traseira: cauda;
- ⇒ Asa: asa, bordo de ataque, estabilizador, “flapes/spoilers”, hélice, motor, tanque e turbina.

Foram analisados os horários nos quais ocorreram as colisões, onde estas foram agrupadas em quatro categorias, sendo:

- ⇒ Madrugada: entre 00:00 e 05:59;
- ⇒ Manhã: entre 06:00 e 11:59;
- ⇒ Tarde: entre 12:00 e 17:59;
- ⇒ Noite: entre 18:00 e 23:59.

Para verificar a existência de relação entre as colisões e alguma época do ano, agrupamos as colisões dentro das estações do ano, onde classificamos os meses da seguinte maneira:

- ⇒ 1º trimestre: de janeiro a março;
- ⇒ 2º trimestre: de abril a junho;
- ⇒ 3º trimestre: de julho a setembro;
- ⇒ 4º trimestre: de outubro a dezembro.

4.3 - Amostragem dos urubus-de-cabeça-preta em pontos fixos na ASA do Aeroporto Jorge Amado

O estudo foi realizado em nove pontos fixos dentro da Área de Segurança Aeroportuária (ASA) do Aeroporto Jorge Amado, apresentado na Figura 3.

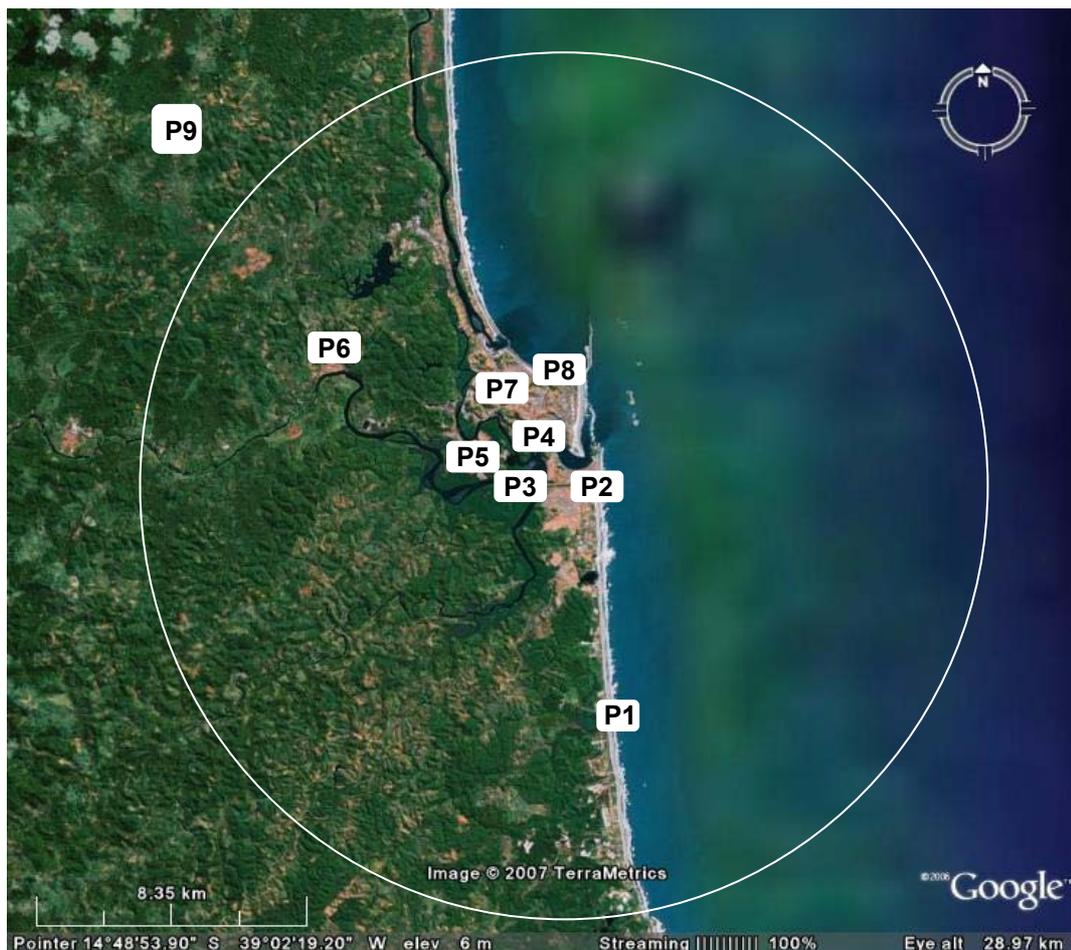


Figura 3 - Mapa com os pontos fixos. A circunferência representa a ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA, que compreende um raio de 13 km do aeródromo. P1: Cururupe; P2: Cab. 29; P3: Cab. 11; P4: Centro; P5: T. Vilela; P6: Matadouro; P7: Central de Abastecimento; P8: Praia do Malhado; P9: Lixão.

Cururupe (14°52'39.72"S e 39°01'52.20"W): está situado próximo à rodovia Ilhéus-Canavieiras, Km 7, a uma distância de 7 km do aeroporto. Neste ponto funcionava o lixão de Ilhéus (Figura 4, A e B). No local ainda existem resquícios de resíduos sólidos por toda a área. É habitada por algumas famílias que desenvolvem culturas como a de mandioca, banana, milho, hortaliças e a criação de gado.

Cabeceira 29 (mar) (14°48'51.16"S; 39°01'31.41"W): Situado na zona sul de Ilhéus, este ponto tem ao sul o bairro São Francisco, ao norte o bairro Pontal, a oeste a pista do aeroporto e a leste o mar (Figura 4, C e D). É uma região predominantemente residencial.

Cabeceira 11 (rio) (14°48'52.16"S; 39°02'24.49"W): Situada à leste da cabeceira 29, este ponto tem ao sul o bairro Nelson Costa, ao norte o bairro Sapetinga, a oeste o Rio Santana e a leste a pista do aeroporto (Figura 4, E e F). Esse ponto, além de possuir bairros residenciais nas redondezas, possui uma região de manguezal próxima.

Centro (14°48'04.75"S; 39°02'27.64"W): Este ponto está situado no centro de Ilhéus, a uma distância aproximada de 3 km do Aeroporto (Figura 5, A e B). As observações foram feitas de um mirante onde se tem uma visão da baía do Pontal e do centro da cidade, incluindo o antigo Porto de Ilhéus, o qual ainda é utilizado para descarga de pescados.

Teotônio Vilela (14°48'33.24"S; 39°03'27.39"W): este ponto localiza-se no bairro Teotônio Vilela, a uma distância de 2,5 km do aeroporto, onde as observações são feitas junto ao Rio Cachoeira (Figura 5, C e D). Neste local há presença de algumas residências, assim como uma região de mangue.

Matadouro Municipal (14°46'37.98"S; 39°05'58.16"W): está situado no distrito do Banco da Vitória, a oeste da cidade de Ilhéus (Figura 5, E e F). Sua distância do aeroporto é de aproximadamente 8,3 km. Nele é abatida a carne bovina que é consumida no município.

Central de Abastecimento (14°47'10.71"S; 39°03'09.43"W): Localizado no bairro do Malhado, a 3,6 km do aeroporto, é o local onde são comercializados diversos produtos, como verduras, carnes, farinhas, confecção, eletrodomésticos e outros (Figura 6, A e B). O ponto de observação está localizado próximo ao setor de comercialização de carnes, onde há também a presença de supermercados e venda de verduras e frutas.

Praia do Malhado (14°46'48.16"S; 39°02'07.77"W): Este ponto está situado no bairro do Malhado, próximo ao atual Porto de Ilhéus (Figura 6, C e D). Fica a 3,6 km do aeroporto. O ponto de observação abrange toda a praia do Malhado, assim como parte dos morros do Pacheco e da Tapera. Nesta praia há presença de muitos pescadores artesanais, assim como vazadouro de esgoto que verte no mar.

Lixão (14°42'53.55"S; 39°08'57.37"W): está localizado a 2 km da rodovia Ilhéus-Uruçuca, Km 8 (Figura 6, E e F). Sua distância do Aeroporto é de aproximadamente 16 km, o que significa que está fora da ASA deste Aeroporto, no entanto, por se tratar de um ponto que atrai uma grande quantidade de urubus-de-cabeça-preta, está fazendo parte do estudo. Este local está envolto por uma área de mata atlântica, alguns córregos e há um grande número de famílias residindo nas proximidades.

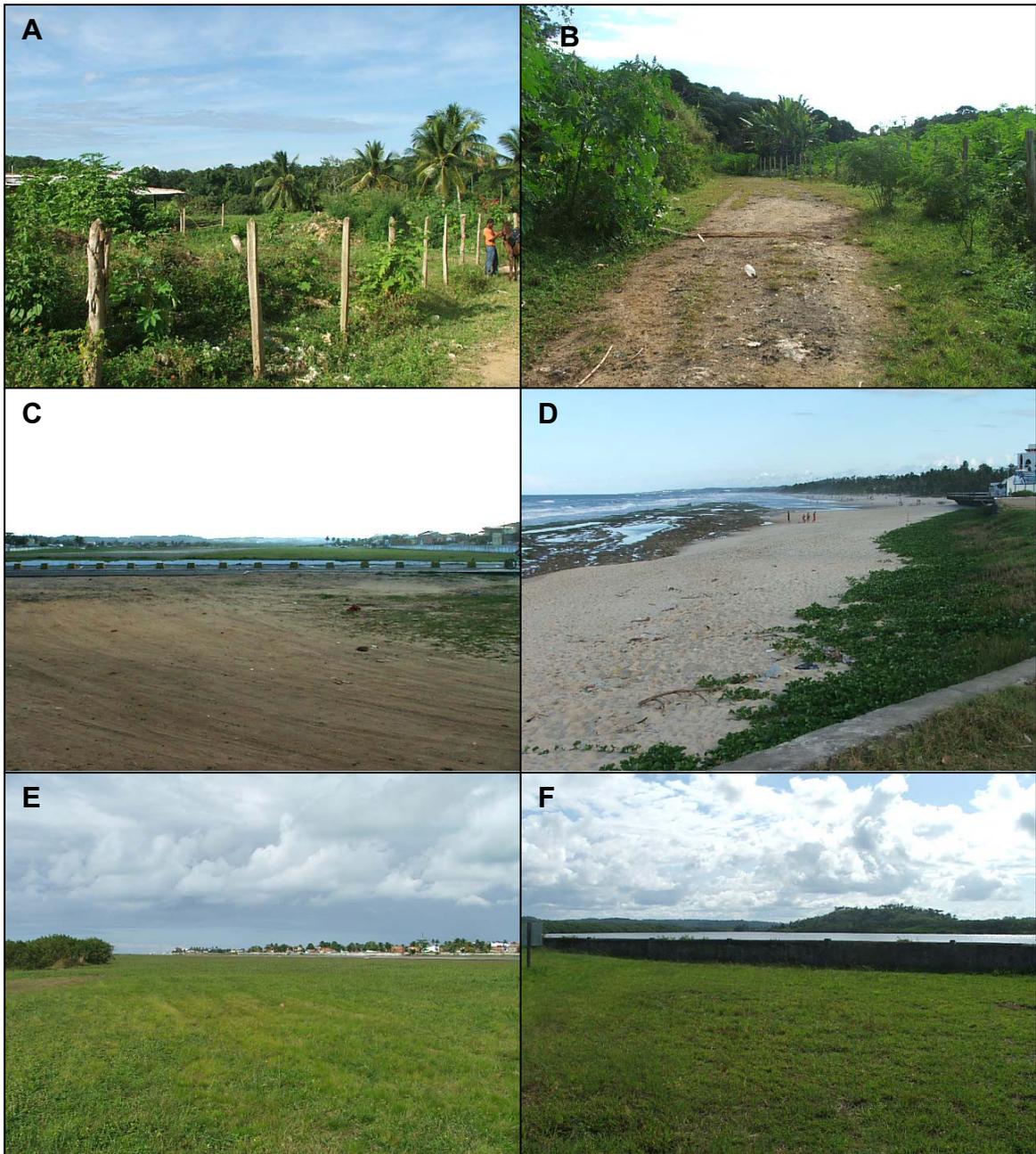


Figura 4 - Imagens dos pontos fixos dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA. A e B: Cururupe; C e D: Cabeceira 29; E e F: Cabeceira 11.



Figura 5 - Imagens dos pontos fixos dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA. A e B: Centro; C e D: Teotônio Vilela; E e F: Matadouro Municipal.



Figura 6 - Imagens dos pontos fixos dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA. A e B: Central de Abastecimento; C e D: Praia do Malhado; E e F: Lixão.

De acordo com observações preliminares, os urubus-de-cabeça-preta representam o maior perigo potencial dentre a avifauna presente na ASA do Aeroporto Jorge Amado. Assim, este trabalho focou-se no estudo da biologia populacional dos urubus-de-cabeça-preta desta região.

Esta parte do estudo foi realizada através de amostragens semanais de populações de urubus-de-cabeça-preta dentro da ASA do município de Ilhéus entre os meses de janeiro e dezembro de 2006. A metodologia de amostragem foi a de “Pontos fixos”, que é um método quantitativo e envolve o registro da população de aves em um ponto por um determinado período de tempo (RALPH et al., 1995).

Os pontos foram amostrados uma vez por semana, havendo alternância nos turnos de observação que variam semanalmente entre 8:00 e 12:00h e entre 13:00 e 17:00h. As amostragens foram realizadas neste horário devido a utilização do automóvel da Infraero que somente poderia ser utilizado em horários em que funcionários estavam em serviço, apesar dos urubus-de-cabeça-preta iniciarem suas atividades logo ao amanhecer. Devido a distância entre os pontos, estes foram divididos em três grupos para facilitar as amostragens. Cada grupo foi amostrado num dia da semana, alternando entre os dias de segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira. A ordem de observação dos pontos foram alternadas. Os grupos foram formados pelos pontos mais próximos, sendo:

- ⇒ Grupo 1: Cururupe (Antigo lixão de Ilhéus), Cabeceiras 11 (próxima ao rio) e 29 (próxima ao mar) do Aeroporto;
- ⇒ Grupo 2: Centro (Antigo Porto), Teotônio Vilela e Matadouro (Banco da Vitória);
- ⇒ Grupo 3: Praia do Malhado, Central de Abastecimento e Lixão de Ilhéus.

A metodologia utilizada nas observações foi amostragem por varredura, onde durante 15 minutos é feita observação no ponto e, em intervalos de cinco minutos, são feitas varreduras para contagem de indivíduos presentes. Foram contabilizados os indivíduos que estavam pousados ou sobrevoando o ponto de observação, onde os indivíduos que estavam localizados em lugares que não influenciavam o ponto não foram contados.

Os pontos de observação foram caracterizados de acordo com os seguintes dados:

- ⇒ estado sanitário (presença de esgoto a céu aberto e canais de escoamento de água);
- ⇒ presença de resíduos sólidos (classificada como ausente, pouco e muito) de acordo com a quantidade disponível no local;
- ⇒ composição de resíduos sólidos: inorgânica (plásticos, vidros e metais) e orgânica (restos de alimentos, folhas, sementes, restos de carne e ossos, papéis e madeira);
- ⇒ descrição da forma na qual estes resíduos estavam disponibilizados no local.

As variáveis climáticas foram avaliadas através da obtenção das médias mensais de temperatura na cidade, concedidas pela estação meteorológica da Infraero/Ilhéus. Também foi verificada a presença de perturbações antrópicas, como instalação de moradias e atividades desenvolvidas na área, como comércio, pesca artesanal, agricultura, entre outras.

Foi verificada a existência de sazonalidade da população dos urubus-de-cabeça-preta ao longo do ano e concentração dessas aves em algum período do dia (manhã ou tarde). A partir dessas informações, os pontos de observação foram mapeados, indicando a concentração dessas aves em cada um deles, que servirá como base para comparação com as rotas das aeronaves. De acordo com a média desta concentração os pontos foram classificados e simbolizados da seguinte maneira:

- ⇒ Círculo: média de indivíduos no ponto menor que 5;
- ⇒ Triângulo: média de indivíduos no ponto entre seis e 20;
- ⇒ Quadrado: média de indivíduos no ponto maior que 20.

4.4 – Análise dos dados

Para a análise do risco de colisão em cada aeroporto, propõe-se neste trabalho um “Índice de Risco” (IR), com o seguinte cálculo:

$$IR = \frac{1000 \times \text{N}^\circ \text{ de colisões reportadas em 2003 e 2004}}{\text{N}^\circ \text{ de vôos totais no mesmo período}}$$

Se, por exemplo, um aeroporto apresenta IR = 1, quer dizer que, para cada mil pousos ou decolagens, uma aeronave se envolveu em colisão com ave.

Para analisar a relação entre as aves e as colisões ocorridas na fase do voo, parte da aeronave atingida, período do dia e época do ano nos aeroportos estudados, foi utilizado o teste de Qui-quadrado. No entanto, a única ave que apresentou frequência de colisões suficientes para realização deste teste foi o urubu. Desta forma foi realizada apenas uma análise descritiva para as aves que apresentaram uma frequência de colisão acima de cinco. Para as aves com frequência menor a cinco, foi feita apenas a quantificação de colisões, não sendo realizado nenhum tipo de análise.

Foi realizada uma análise descritiva das colisões, já que as baixas frequências registradas não permitiram a realização do teste de Qui-quadrado para verificar a existência de associação entre as aves e as colisões ocorridas na fase de voo, parte da aeronave atingida, período do dia e época do ano.

Foram calculados os Índices de Diversidade de Shannon (H) e de Dominância (D) para as aves envolvidas em colisões na região nordeste e em Ilhéus, utilizando a frequência de colisões das diferentes aves. Para realizar estas análises foi utilizado o programa estatístico freeware PAST.

Com os resultados obtidos nas observações das populações de urubus-de-cabeça-preta nos pontos fixos na ASA do Aeroporto Jorge Amado, fez-se uma descrição através de diagrama em caixa (*boxplots*), utilizando-se a mediana, representando a flutuação dessas populações ao longo do ano, utilizando-se o programa estatístico *Bioestat* 3.0.

Para análise da existência de concentração de urubus-de-cabeça-preta em um período do dia nos pontos de observação, utilizou-se o teste de Qui-quadrado baseado nas médias de indivíduos nos pontos.

5 – RESULTADOS

5.1 – Diagnóstico das colisões na região Nordeste

Entre 1985 e 2004 foram reportadas ao CENIPA 499 colisões com aves nos dez aeroportos nordestinos estudados (Figura 7).

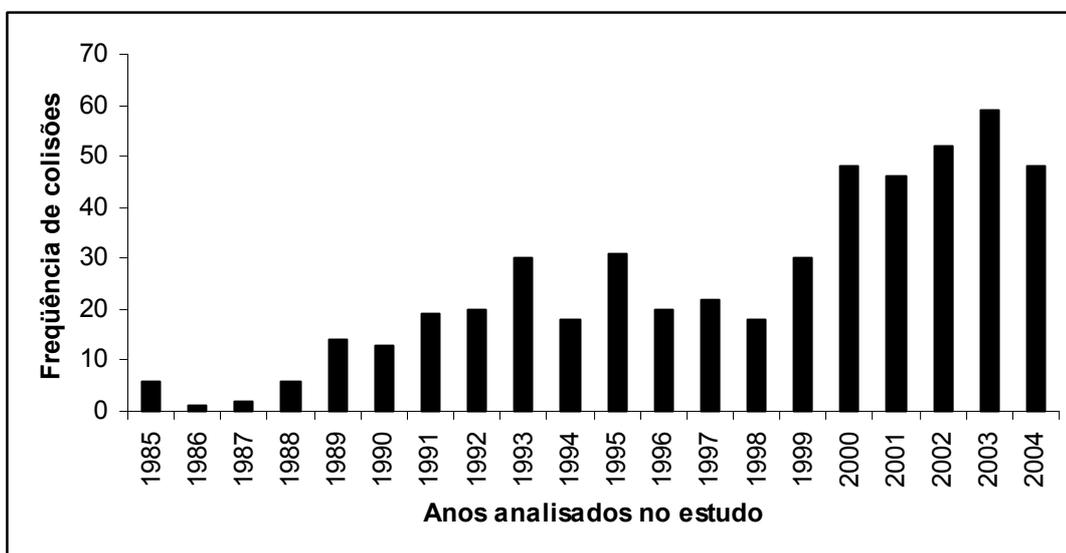


Figura 7 - Distribuição das frequências anuais de colisões entre aeronaves e aves reportadas ao CENIPA nos dez aeroportos analisados do Nordeste brasileiro no período de 1985-2004.

O Aeroporto Internacional Augusto Severo (Natal) apresentou o maior número de colisões (127), seguido do Aeroporto Internacional Deputado Luís Eduardo Magalhães (Salvador) (100) e do Aeroporto Internacional Gilberto Freyre (Recife) (88). O Aeroporto Jorge Amado (Ilhéus) foi o sétimo colocado em número de colisões (20) (Figura 8).

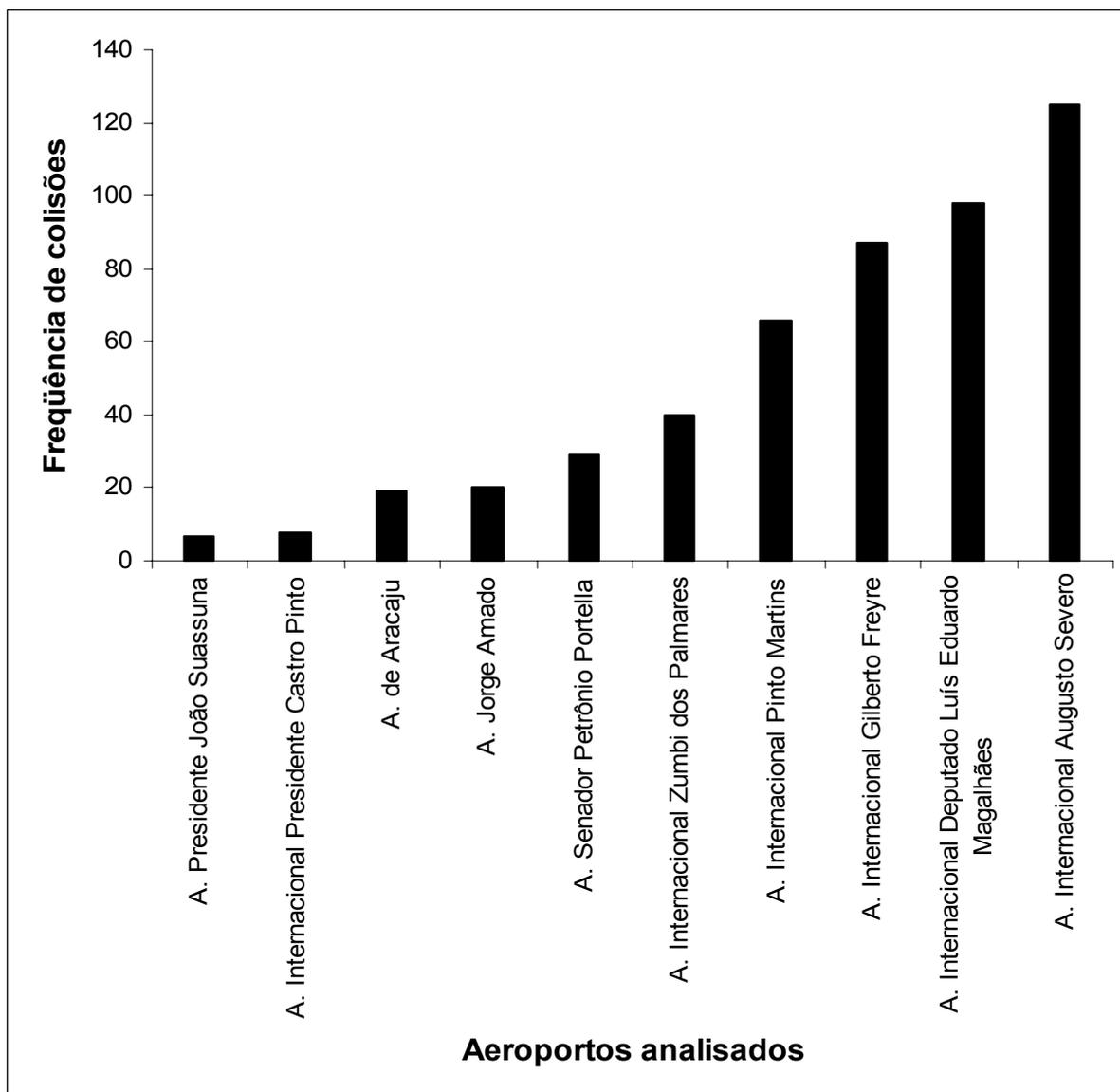


Figura 8 – Distribuição das frequências de colisões nos dez aeroportos analisados do Nordeste brasileiro no período de 1985-2004.

Ao analisar o número de colisões nestes aeroportos em cada ano do estudo, foi verificado que a maioria não apresentou ou apresentou poucas colisões até o ano de 1992 (Tabela 1).

Tabela 1 - Número de colisões por ano nos aeroportos estudado na região do Nordeste brasileiro, segundo os reportes de colisões ao CENIPA, no período 1985-2004.

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Total
A. Presidente João Suassuna	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	2	3	3	3	1	3	19
A. Internacional Presidente Castro Pinto	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	7
A. de Aracaju	0	1	0	1	4	1	6	4	5	3	2	5	2	4	4	4	4	7	2	7	66
A. Jorge Amado	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3	2	2	1	1	0	1	2	1	2	3	20
A. Senador Petrônio Portella	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	1	1	0	2	0	8
A. Internacional Zumbi dos Palmares	0	0	0	0	0	1	0	2	6	2	5	0	3	1	1	4	5	3	3	4	40
A. Internacional Pinto Martins	1	0	1	3	4	7	6	5	4	2	4	9	8	2	11	9	11	12	17	9	125
A. Internacional Gilberto Freyre	2	0	1	1	3	0	3	2	6	3	7	2	3	5	3	12	7	5	16	6	87
A. Internacional Deputado Luís Eduardo Magalhães	3	0	0	0	3	3	2	5	5	4	4	1	3	3	8	7	11	15	11	10	98
A. Internacional Augusto Severo	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	2	1	1	1	1	7	2	6	4	1	29

A análise do IR indicou também o Aeroporto Internacional Augusto Severo como o de maior risco dentre os aeroportos analisados, com um IR de 0,79, seguido do Aeroporto Presidente João Suassuna/Campina Grande com 0,35 (Tabela 2).

Tabela 2 - Classificação dos dez aeroportos analisados da região do Nordeste brasileiro segundo o Índice de Risco (IR).

CLASSIFICAÇÃO	AEROPORTO	IR
1º	Aeroporto Internacional Augusto Severo/Natal	0,79
2º	Aeroporto Presidente João Suassuna/Campina Grande	0,35
3º	Aeroporto Jorge Amado/Ilhéus	0,26
4º	Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares/Maceió	0,21
5º	Aeroporto Internacional Gilberto Freyre/Recife	0,2
6º	Aeroporto Senador Petrônio Portella/Teresina	0,19
7º	Aeroporto Internacional Presidente Castro Pinto/João Pessoa	0,18
8º	Aeroporto de Aracaju	0,17
9º	Aeroporto Internacional Deputado Luís Eduardo Magalhães/Salvador	0,14
10º	Aeroporto Internacional Pinto Martins/Fortaleza	0,12

5.1.1 - As aves envolvidas em colisões nos aeroportos do Nordeste brasileiro

Em 206 colisões, correspondendo a 41,1%, não foi reportada a ave envolvida. De acordo com a classificação vulgar utilizada nos reportes ao CENIPA, foram identificados treze tipos de aves envolvidas em colisões (Tabela 3).

Tabela 3 - Lista de aves envolvidas em colisões nos dez aeroportos analisados do Nordeste brasileiro, segundo os reportes do CENIPA do período 1985-2004. Diferentes nomes vulgares incluem diversas espécies taxonômicas.

Ordem	Família	Nome vulgar	Frequência de colisões
Falconiformes Bonaparte, 1831	Accipitridae Vigors, 1824	Gavião	9
Anseriformes Linnaeus, 1758	Anatidae Leach, 1820	Marreco	2
Ciconiiformes Bonaparte, 1854	Ardeidae Leach, 1820	Garça	2
Cathartiformes Seebohm, 1890	Cathartidae Lafresnaye, 1839	Urubu	231
Charadriiformes Huxley, 1867	Charadriidae Leach, 1820	Quero-quero	11
Columbiformes Latham, 1790	Columbidae Leach, 1820	Pombo	2
Falconiformes Bonaparte, 1831	Falconidae Leach, 1820	Carcará	5
Falconiformes Bonaparte, 1831	Falconidae Leach, 1820	Falcão	1
Charadriiformes Huxley, 1867	Laridae Rafinesque, 1815	Gaivota	3
Cuculiformes Wagler, 1830	Cuculidae Leach, 1820	Anu	3
Passeriformes Linné, 1758	Hirundinidae Rafinesque, 1815	Andorinha	2
Passeriformes Linné, 1758	Passeridae Rafinesque, 1815	Pardal	2
Passeriformes Linné, 1758	Tyrannidae Vigors, 1825	Bem-ti-vi	1
Strigiformes Wagler, 1830	Strigidae Leach, 1820	Corujas	20

As aves que mais se envolveram em colisões com aeronaves nos aeroportos do Nordeste foram os urubus-de-cabeça-preta (*C. atratus*) com 78% das colisões (Figura 9). Outras aves como as corujas (Strigiformes Wagler, 1830), os quero-queros (*Vanellus chilensis* Molina, 1782) e os gaviões (Accipitridae Vigors, 1824) também se destacaram (Figura 9).

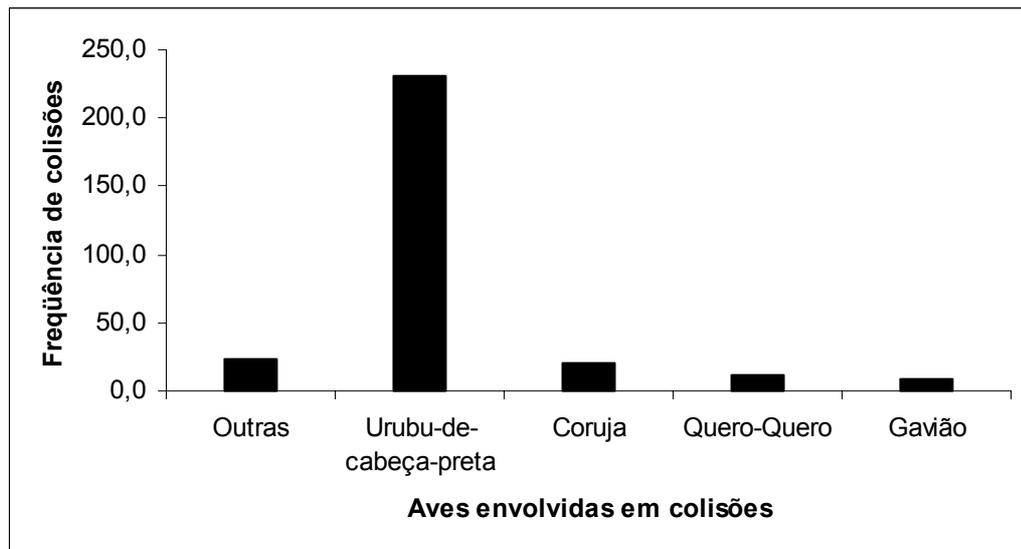


Figura 9 - Distribuição das freqüências das aves envolvidas em colisões reportadas nos dez aeroportos analisados do Nordeste brasileiro no período de 1985-2004 (N = 295).

5.1.2 - Colisões por fases do voo

Os resultados encontrados referentes à relação entre as aves e a fase do voo demonstraram que a maioria das colisões ocorreu na fase de aproximação, seguido da fase de decolagem e pouso (Tabela 4). No entanto, quando as colisões foram analisadas na ausência dos urubus, foi verificado que a fase de aproximação não aparece com maior número de colisões, mas as fases de pouso e decolagem. Quando foi aplicado o teste de χ^2 para as colisões com urubus, verificou-se que as freqüências são significativamente maiores na fase de aproximação ($\chi^2 = 202,7$; g.l. = 4; $p < 0,01$).

Tabela 4 - Relação entre as aves e a fase do vôo nas colisões reportadas nos dez aeroportos analisados do Nordeste brasileiro no período de 1985-2004.

Aves	Aproximação	Pouso	Decolagem	Cruzeiro	Táxi	Total
Carcará	0	2	3	0	0	5
Gavião	0	5	3	0	0	9
Quero-quero	2	4	5	0	0	11
Coruja	3	6	5	1	2	17
Urubu	120	19	47	19	1	206
Total	125	36	63	20	3	248

5.1.3 - Colisões por parte da aeronave atingida

Observou-se que, na maioria das colisões, as aves atingiram as asas, seguida da parte frontal dos aviões (Tabela 5). Nas colisões em que os urubus estiveram envolvidos, verificou-se uma relação significativa com as asas da aeronave ($\chi^2 = 140,78$; g.l. = 3; $p < 0,01$). Nas cinco colisões em que a parte da aeronave foi relatada para o gavião, todas ocorreram na parte frontal. No entanto não foi possível afirmar se existe relação entre esta ave e a parte atingida devido à baixa frequência de colisões, assim como para as demais aves, impedindo a realização do teste estatístico (Tabela 5).

Tabela 5 - Relação entre aves e a parte da aeronave atingida nas colisões reportadas ao CENIPA nos dez aeroportos do Nordeste analisados no período 1985-2004.

Aves	Asa	Frontal	Traseira	Inferior	Total
Carcará	1	0	0	2	2
Gavião	0	5	0	0	5
Quero-quero	2	2	0	2	6
Coruja	2	3	0	5	10
Urubu	96	45	10	3	154
Total	101	55	10	12	177

5.1.4 - Horário das colisões

A distribuição em faixas horárias mostrou que a maioria das colisões ocorreu entre os períodos manhã e tarde (Tabela 6). Para os urubus, verificou-se relação significativa entre esta ave e os períodos manhã e tarde ($\chi^2 = 209,09$; g.l. = 3; $p < 0,01$), representando 90% das colisões ocorridas nesses períodos.

Tabela 6 - Relação entre as aves e o período do dia que ocorreram as colisões reportadas ao CENIPA nos dez aeroportos do Nordeste no período de 1985-2004.

Aves	Manhã (06:00-11:59)	Tarde (12:00-17:59)	Noite (18:00-23:59)	Madrugada (00:00-05:59)	Total
Carcará	2	1	2	0	5
Gavião	6	3	0	0	9
Quero-Quero	3	3	3	2	11
Coruja	0	2	12	6	20
Urubu	94	126	6	1	227
Total	105	135	23	10	272

5.1.5 - Colisões ao longo do ano

A distribuição das colisões ao longo das estações climáticas apresentou-se praticamente uniforme (Tabela 7). Não houve variação significativa entre as estações do ano e as colisões com os urubus ($\chi^2 = 4,88$; g.l. = 3; $p < 0,01$), indicando que não há relação entre esta ave e nenhuma época do ano.

Tabela 7 - Relação entre as aves e a época do ano em que ocorreram as colisões reportadas ao CENIPA nos dez aeroportos do Nordeste analisados no período de 1985-2004.

Aves	1º Trimestre	2º Trimestre	3º Trimestre	4º Trimestre	Total
Carcará	2	0	2	1	5
Gavião	1	2	6	0	9
Quero-quero	2	5	1	3	11
Coruja	4	9	5	2	20
Urubu	51	71	59	50	231
Total	60	87	73	56	276

5.2 - Análise das colisões ocorridas no Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA

Somente a partir de 1988 foi reportada a primeira colisão entre uma ave e uma aeronave, e até o ano de 2004 foram reportadas 20 colisões no Aeroporto Jorge Amado, sendo o sétimo colocado em número de colisões (Figura 8) e apresentando o terceiro maior IR (0,26) dos aeroportos nordestinos estudados (Tabela 2).

O número de colisões variou entre zero e três reportes por ano. Nos anos de 1994 e 2004 registraram-se os maiores números de colisões, com três colisões cada, entretanto houve anos que nenhuma colisão foi registrada (Figura 10).



Figura 10 – Distribuição das freqüências de colisões reportadas entre aeronaves e aves ao longo dos anos no aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA no período de 1988-2004.

As colisões em Ilhéus entre os anos de 1998 e 2004 não acompanhou o número de pousos e decolagens, onde em 2003 e 2004 houve redução na quantidade de vôos, no entanto, a quantidade de colisões aumentou, apresentando uma relação inversa (Figura 11).

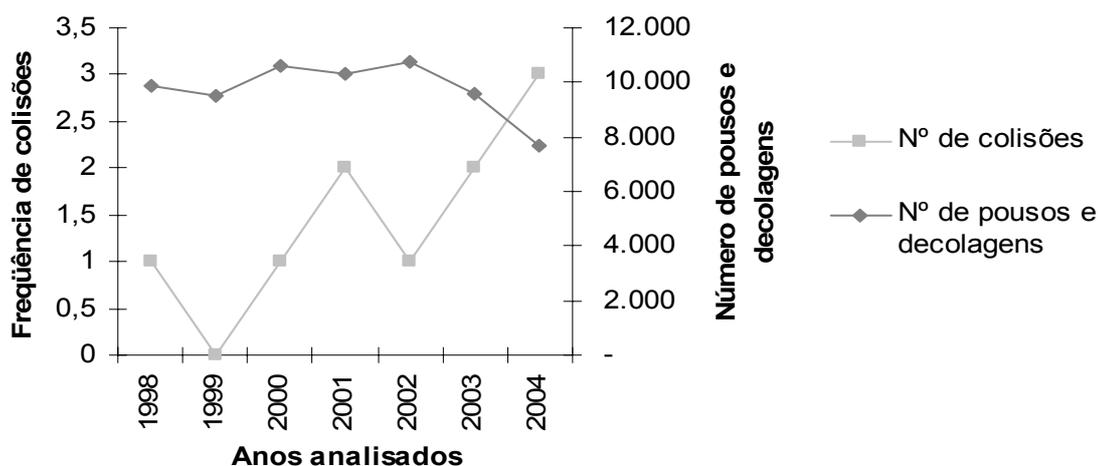


Figura 11 - Relação entre número de pousos e decolagens registrados pela Infraero e número de colisões reportadas ao CENIPA no Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA entre os anos de 1998 e 2004.

5.2.1 - As aves envolvidas em colisões no Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA

Em 25% das colisões (cinco) o tipo de ave envolvida não foi reportado. Esse número mostra que no Aeroporto Jorge Amado a proporção de colisões sem identificação da ave foi menor do que nos demais aeroportos analisados. Neste foram identificados seis tipos de aves (Tabela 8).

O Índice de Diversidade de Shannon (H) para Ilhéus e demais aeroportos analisados do nordeste juntos foi 1,48 e 0,89 respectivamente, não apresentando diferenças significativas ($t = -189$; $p = 0,08$). O Índice de Dominância (D) para Ilhéus e demais aeroportos foi 0,29 e 0,65 respectivamente; evidenciando a dominância de colisões com urubus nos aeroportos nordestinos analisados.

Tabela 8 - Lista de aves envolvidas em colisões no Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA, segundo os reportes do CENIPA no período 1985-2004. Diferentes nomes vulgares incluem diversas espécies taxonômicas.

Ordem	Família	Nome vulgar	Frequência de Colisões
Falconiformes Bonaparte, 1831	Accipitridae Vigors, 1824	Gavião	3
Ciconiiformes Bonaparte, 1854	Ardeidae Leach, 1820	Garça	1
Cathartiformes Seebohm, 1890	Cathartidae Lafresnaye, 1839	Urubu	7
Charadriiformes Huxley, 1867	Laridae Rafinesque, 1815	Gaivota	1
Cuculiformes Wagler, 1830	Cuculidae Leach, 1820	Anu	2
Passeriformes Linné, 1758	Hirundinidae Rafinesque, 1815	Andorinha	1

O urubu-de-cabeça-preta foi a espécie que mais se envolveu em colisões (46%) e a segunda foi o gavião (20%) (Figura 12).

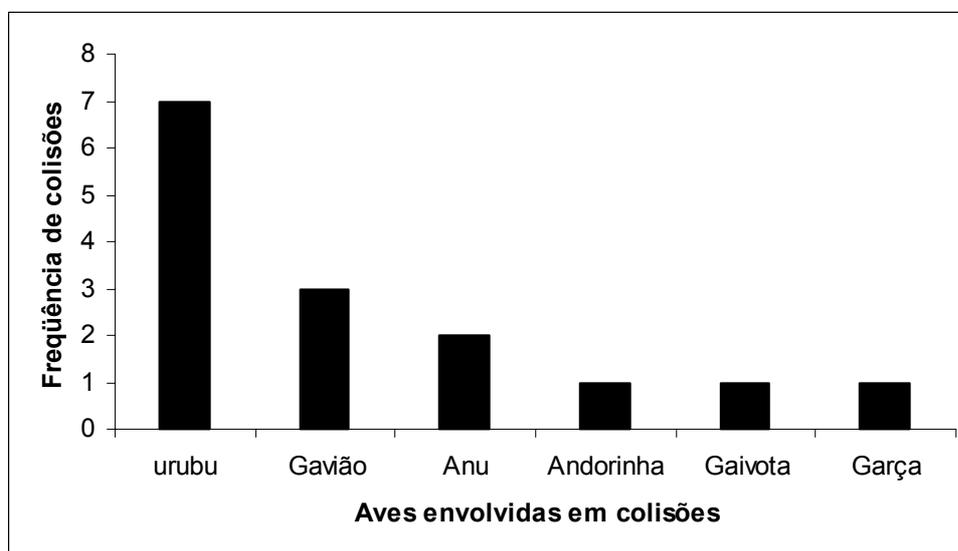


Figura 12 - Distribuição das frequências das aves envolvidas em colisões reportadas no Aeroporto Jorge Amado - Ilhéus/BA no período de 1988-2004 (N = 20).

5.2.2 - Colisões por fases do vôo no Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA

Os resultados referentes às colisões por fases do vôo demonstraram que houve uma concentração na fase de pouso no Aeroporto Jorge Amado. As fases de aproximação e decolagem aparecem com o mesmo número de colisões, enquanto não foi registrada nenhuma colisão nas fases de cruzeiro e de táxi (Tabela 9). Andorinha, gaivota, garça e gavião colidiram com a aeronave na fase de pouso, enquanto o anu se envolveu em colisão na fase de decolagem e o urubu-de-cabeça-preta não apresentou colisões nas fases de aproximação, pouso e decolagem (Tabela 9).

Tabela 9 - Relação entre a ave e a fase do vôo nas colisões reportadas ao CENIPA no Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA no período de 1985-2004.

Aves	Aproximação	Pouso	Decolagem	Cruzeiro	Táxi	Total
Andorinha	0	1	0	0	0	1
Anu	0	0	1	0	0	1
Gaivota	0	1	0	0	0	1
Garça	0	1	0	0	0	1
Gavião	0	2	0	0	0	2
Urubu	3	2	2	0	0	7
Total	3	7	3	0	0	13

5.2.3 - Colisões por parte da aeronave atingida no Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA

Os resultados referentes a parte da aeronave atingida mostraram que a maioria das colisões ocorreram na parte frontal ou na asa da aeronave, não havendo nenhuma colisão na parte traseira e apenas uma na parte inferior (Tabela 10). Com relação aos urubus, foram três colisões na parte frontal e três na asa da aeronave (Tabela 10).

Tabela 10 - Relação entre a ave e a parte da aeronave atingida nas colisões reportadas ao CENIPA no Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA no período de 1985-2004.

Aves	Asa	Frontal	Traseira	Inferior	Total
Andorinha	0	1	0	0	1
Anu	1	0	0	1	1
Gaivota	0	1	0	0	1
Garça	0	0	0	0	0
Gavião	0	1	0	0	1
Urubu	3	3	0	0	6
Total	4	6	0	1	11

5.2.4 - Horário das colisões no Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA

No aeroporto Jorge Amado, todas as colisões ocorreram no período manhã e tarde (Tabela 11), não havendo nenhuma colisão nos períodos noite e madrugada.

Tabela 11 - Relação entre a ave e o período do dia que ocorreram as colisões reportadas ao CENIPA no Aeroporto Jorge Amado - Ilhéus/BA no período de 1985-2004.

Aves	Manhã	Tarde	Noite	Madrugada	Total
	(06:00-11:59)	(12:00-17:59)	(18:00-23:59)	(00:00-05:59)	
Andorinha	0	1	0	0	1
Anu	1	0	0	0	1
Gaivota	1	0	0	0	1
Garça	1	0	0	0	1
Gavião	2	1	0	0	3
Urubu	3	4	0	0	7
Total	8	6	0	0	14

5.2.5 - Colisões ao longo do ano no Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA

Assim como no Nordeste, não houve grande variação no número de colisões ao longo do ano em Ilhéus. Verificou-se apenas uma pequena concentração de colisões no inverno, no verão e no outono a quantidade de colisões foi igual (Tabela 12), no entanto esses valores são muito baixos para se afirmar qualquer tipo de relação.

Tabela 12 - Relação entre a ave e a época do ano em que ocorreram as colisões reportadas ao CENIPA no Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA no período de 1985-2004.

Aves	1º Trimestre	2º Trimestre	3º Trimestre	4º Trimestre	Total
Andorinha	0	0	0	1	1
Anu	0	0	1	1	2
Gaivota	0	0	1	0	1
Garça	0	1	0	0	1
Gavião	1	1	1	0	3
Urubu	2	1	2	2	7
Total	3	3	5	4	15

5.3 - Amostragem dos urubus-de-cabeça-preta em pontos fixos na ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA

Entre os meses de janeiro e dezembro de 2006, foram realizadas amostragens nos pontos fixos para avaliar a presença dos urubus-de-cabeça-preta (*C. atratus*) na Área de Segurança Aeroportuária (ASA) do Aeroporto Jorge Amado e a influência de cada ponto no perigo aviário.

Os pontos que apresentaram menores quantidades de indivíduos foram o Cururupe e a Cabeceira 29 (mar). O Matadouro, Central de Abastecimento e Praia do Malhado apresentaram as maiores quantidades de urubus-de-cabeça-preta (Figura 13).

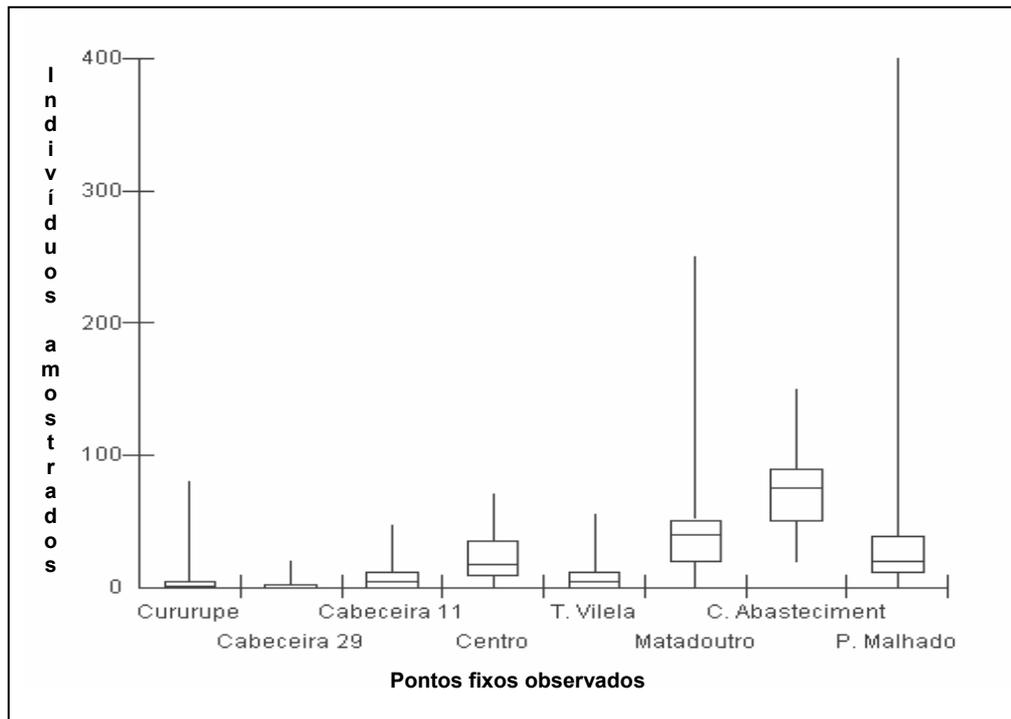


Figura 13 - Diagrama em caixa (*boxplot*) com mediana, quartis e valores máximo e mínimo de urubus-de-cabeça-preta amostrados em oito pontos dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado - Ilhéus/BA ao longo do ano de 2006.

O Lixão foi o local que apresentou a maior quantidade de urubus-de-cabeça-preta amostrados. A mediana foi estimada em 400 indivíduos com a maioria dos valores concentrados entre 300 e 500. O número máximo contado em uma varredura foi 1.000 e o mínimo 100.

5.3.1 - Cururupe

Neste ponto, o número de urubus-de-cabeça-preta amostrados esteve na maioria das vezes entre zero e cinco. Em algumas observações foram registrados números maiores e no mês de abril, em apenas uma varredura, ocorreu uma contagem excepcional de 80 indivíduos, devido à passagem de um bando (Figura 14).

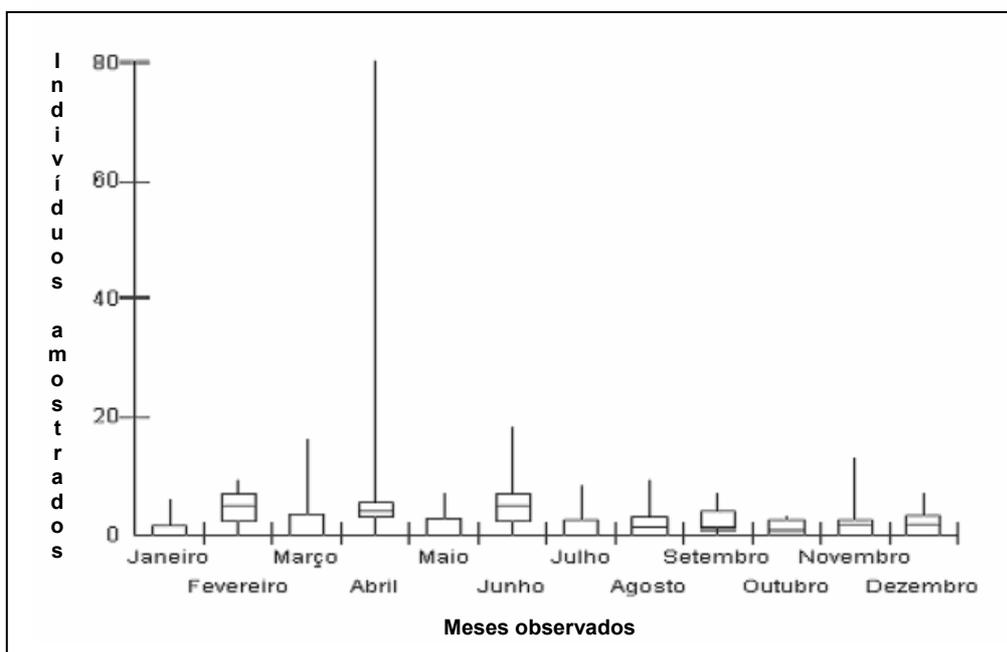


Figura 14 - Diagrama em caixa (*boxplot*) com mediana, quartis e valores máximo e mínimo de urubus-de-cabeça-preta amostrados no ponto fixo Cururupe, dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA entre os meses de janeiro e dezembro de 2006.

5.3.2 - Cabeceira 29 (mar)

Na maioria das observações, nenhum urubu-de-cabeça-preta foi amostrado (Figura 15). No entanto algumas contagens registraram valores entre um e 20 indivíduos. No mês de agosto e novembro, registraram-se as contagens com os maiores números de indivíduos. No mês de agosto foi registrada a varredura com maior numero de indivíduos, com 20. Nos meses de janeiro e outubro foram os meses com menor quantidade de indivíduos amostrados (Tabela 21).

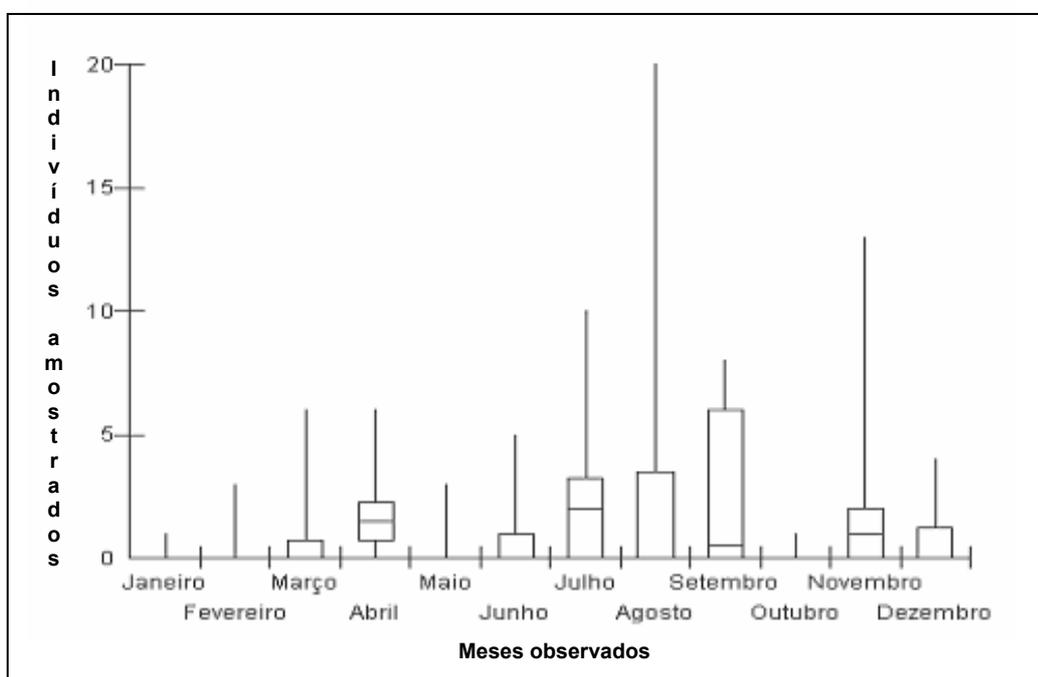


Figura 15 - Diagrama em caixa (*boxplot*) com mediana, quartis e valores máximo e mínimo de urubus-de-cabeça-preta amostrados no ponto fixo Cabeceira 29, dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado - Ilhéus/BA entre os meses de janeiro e dezembro de 2006.

5.3.3 - Cabeceira 11 (rio)

Na cabeceira junto ao rio, em todos os meses, com exceção de outubro, houve contagens superiores a dez indivíduos(Figura 16). O mês de julho apresentou a maior quantidade de urubus-de-cabeça-preta em uma contagem, sendo 47 indivíduos. A maior mediana ocorreu no mês de dezembro, sendo 21. A mediana zero foi a menor e ocorreu no mês de junho. As contagens com menores números de indivíduos aconteceram no mês de outubro, variando entre zero e seis urubus-de-cabeça-preta (Figura 16).

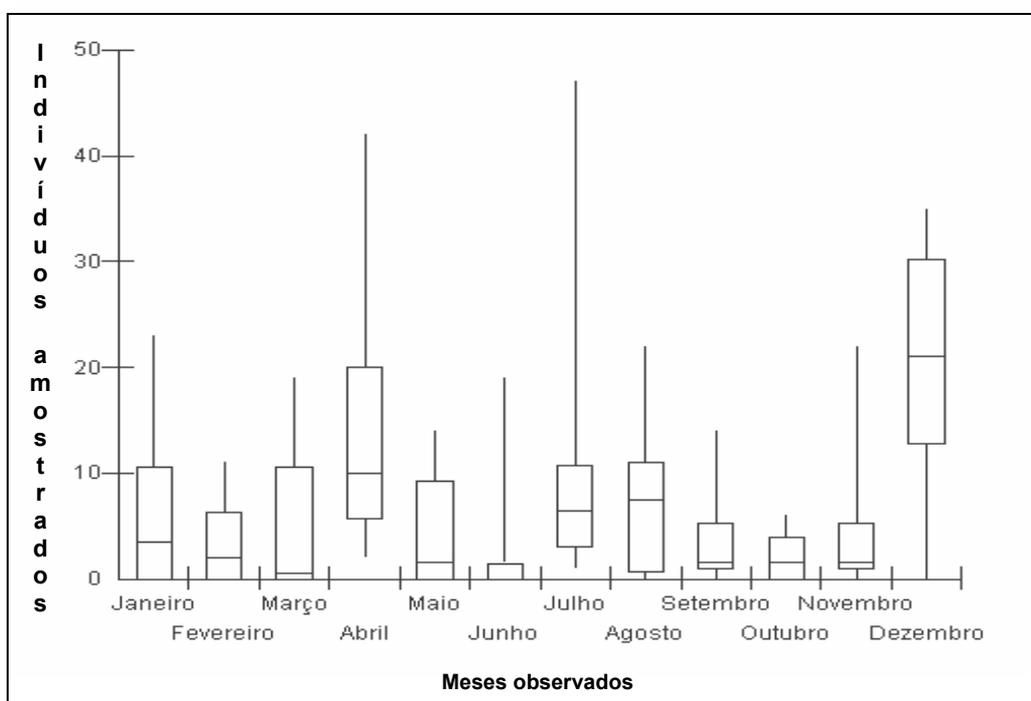


Figura 16 - Diagrama em caixa (*boxplot*) com mediana, quartis e valores máximo e mínimo de urubus-de-cabeça-preta amostrados no ponto fixo Cabeceira 11, dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA entre os meses de janeiro e dezembro de 2006.

5.3.4 - Centro

No ponto do centro houve maior variação na quantidade de indivíduos amostrados ao longo do ano (Figura 17). No mês de janeiro foram registradas as menores quantidades de urubus-de-cabeça-preta, tendo uma concentração entre três e 13 indivíduos. O mês de agosto apresentou maior variação na quantidade de urubus-de-cabeça-preta amostrados, tendo contagens entre seis e 70 indivíduos (Figura 17).

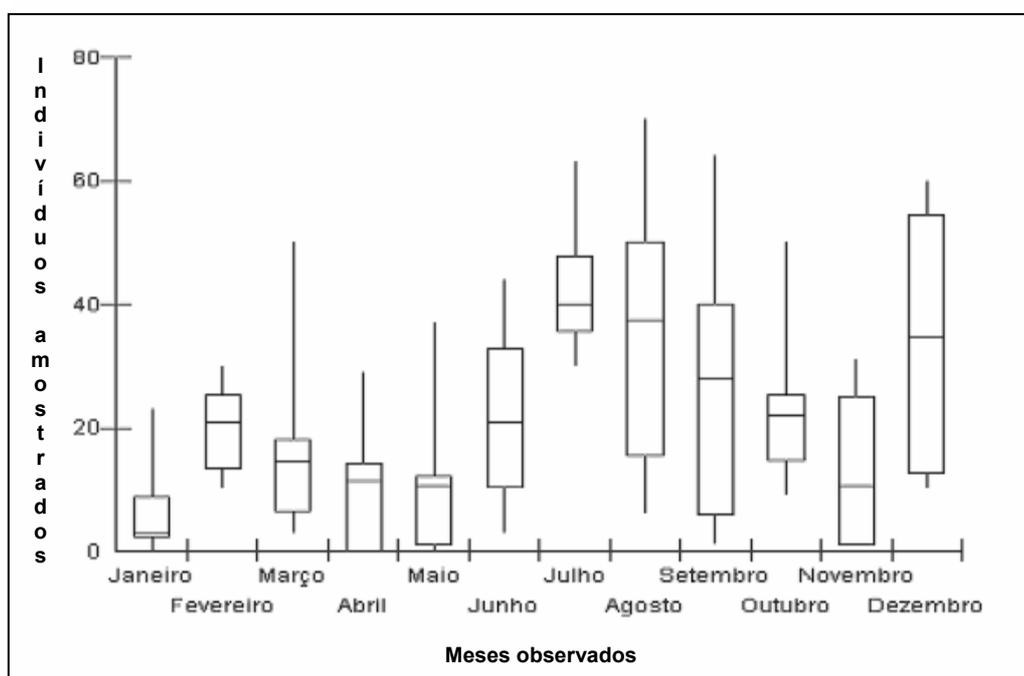


Figura 17 - Diagrama em caixa (*boxplot*) com mediana, quartis e valores máximo e mínimo de urubus-de-cabeça-preta amostrados no ponto fixo Centro, dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA entre os meses de janeiro e dezembro de 2006.

5.3.5 - Teotônio Vilela

Neste ponto, a quantidade de urubus-de-cabeça-preta amostrados foi baixa e não houve grande variação ao longo do ano (Figura 18). No mês de janeiro, a maioria das contagens não registrou a presença de indivíduos. No mês de março, houve maior variação na quantidade de urubus-de-cabeça-preta amostrados, onde ocorreram contagens de zero a 55 indivíduos, sendo este valor excepcional encontrado em apenas uma varredura. Os outros meses apresentaram quantidades inferiores a 20 e a maioria das contagens registrou cerca de 10 indivíduos (Figura 18).

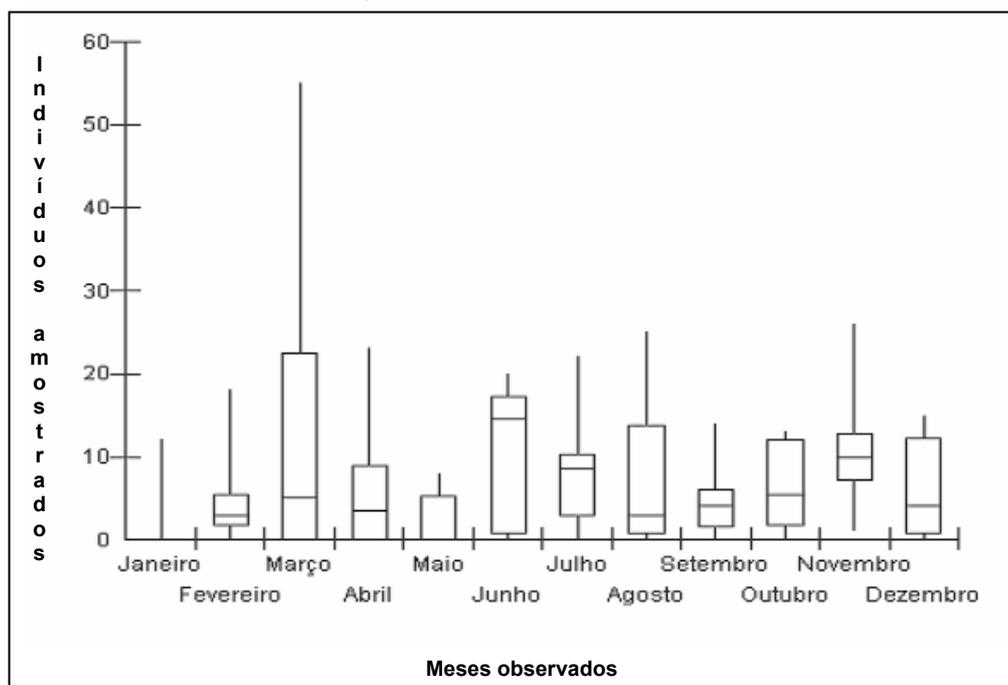


Figura 18 - Diagrama em caixa (*boxplot*) com mediana, quartis e valores máximo e mínimo de urubus-de-cabeça-preta amostrados no ponto fixo Teotônio Vilela, dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA entre os meses de janeiro e dezembro de 2006.

5.3.6 - Matadouro Municipal

Na região do Matadouro Municipal, em apenas uma contagem ao longo de todo o ano não foi registrada a presença de urubus-de-cabeça-preta, fato ocorrido no mês de janeiro (Figura 19). Os meses de março e outubro apresentaram as maiores quantidades de indivíduos amostrados com 250 e 200, respectivamente. Nos demais meses a quantidade de urubus-de-cabeça-preta amostrados foi em torno 40 indivíduos (Figura 19).

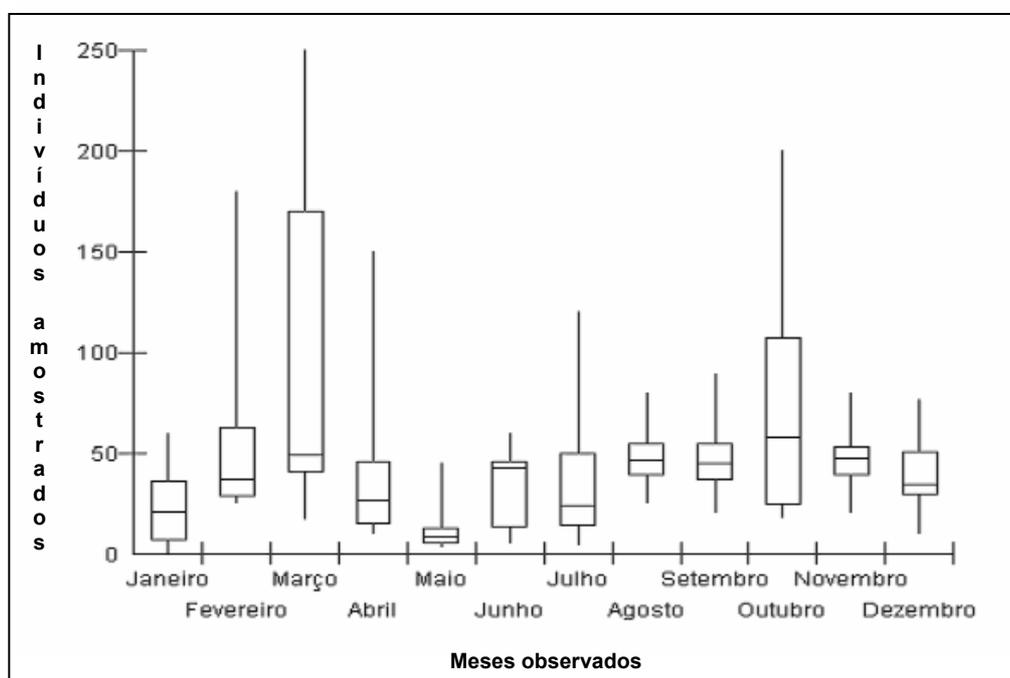


Figura 19 - Diagrama em caixa (*boxplot*) com mediana, quartis e valores máximo e mínimo de urubus-de-cabeça-preta amostrados no ponto fixo Matadouro, dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA entre os meses de janeiro e dezembro de 2006.

5.3.7 - Central de Abastecimento

A menor quantidade de urubus-de-cabeça-preta neste local foi registrada no mês de janeiro, com 18 indivíduos, e na maioria das contagens o número de indivíduos foi superior a 50 (Figura 20). O mês de novembro apresentou os maiores valores amostrados, variando entre 70 e 150 indivíduos. Nos demais meses, verificou-se entre 18 e 124 indivíduos por contagem (Figura 20).

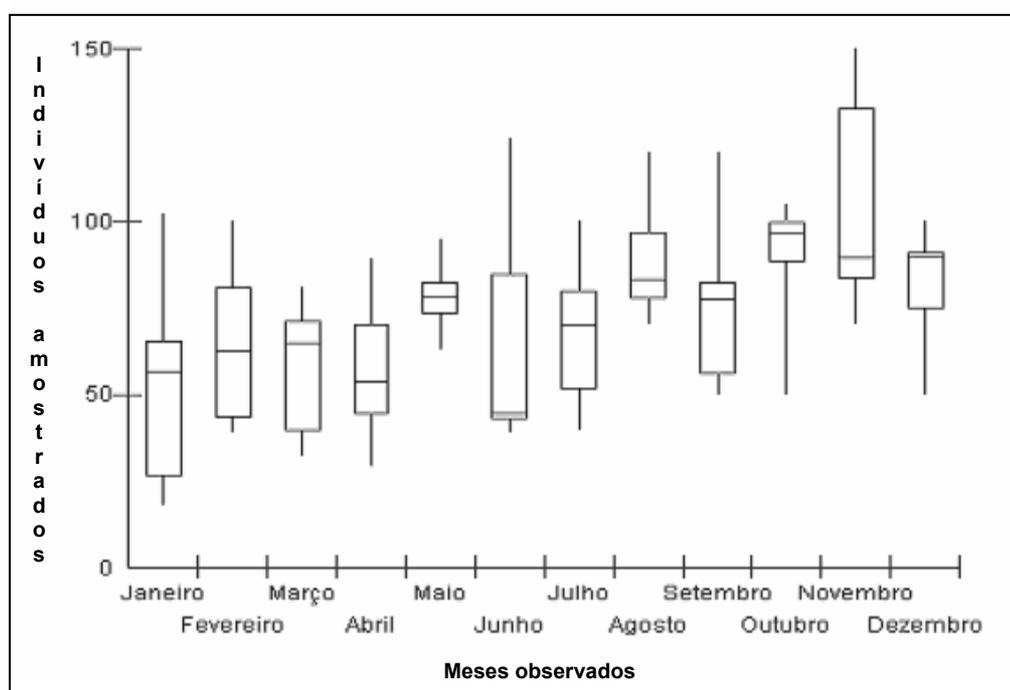


Figura 20 - Diagrama em caixa (*boxplot*) com mediana, quartis e valores máximo e mínimo de urubus-de-cabeça-preta amostrados no ponto fixo Central de Abastecimento, dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA entre os meses de janeiro e dezembro de 2006.

5.3.8 - Praia do Malhado

Este ponto apresentou acentuada variação na quantidade de urubus-de-cabeça-preta amostrados (Figura 21). O mês de abril apresentou a maior variação, tendo contagens de três a 400 indivíduos. Os meses de janeiro, fevereiro, junho e outubro apresentaram a maioria das contagens em torno de 50 indivíduos. Já os meses de março, maio, julho, agosto, setembro e novembro apresentaram uma pequena variação, sendo registrados contagens em torno de 15 indivíduos. No mês de dezembro foram registradas contagens com maiores números de indivíduos, sendo a maioria acima de 100 indivíduos (Figura 21).

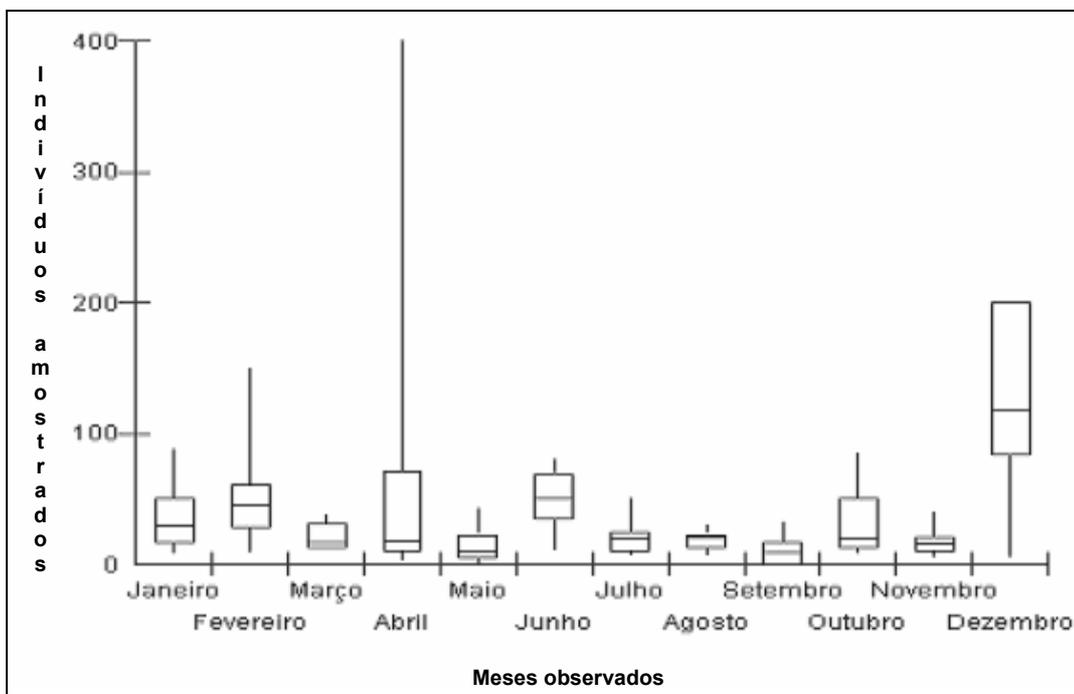


Figura 21 - Diagrama em caixa (*boxplot*) com mediana, quartis e valores máximo e mínimo de urubus-de-cabeça-preta amostrados no ponto fixo Praia do Malhado, dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA entre os meses de janeiro e dezembro de 2006.

5.3.9 - Lixão

O ponto do Lixão apresentou a maior concentração de urubus-de-cabeça-preta, bastante superior aos demais pontos fixos observados neste trabalho. Apesar deste ponto não estar situado dentro dos limites da ASA do Aeroporto, observa-se que este atrai um elevado número de urubus-de-cabeça-preta, sendo essencial uma análise criteriosa desta área.

Verificou-se ao longo dos meses de observação que a quantidade de urubus-de-cabeça-preta amostrada variou entre 400 e 600 indivíduos (Figura 22), ressaltando que algumas vezes a quantidade registrada era superior a 800 indivíduos, havendo picos de até 1.000 indivíduos, fato ocorrido nos meses de setembro e novembro. Os meses de março, abril, junho e outubro apresentaram pequena variação na quantidade de urubus-de-cabeça-preta amostrados. Os demais meses apresentaram contagens variando entre 200 e 1.000 indivíduos (Figura 22).

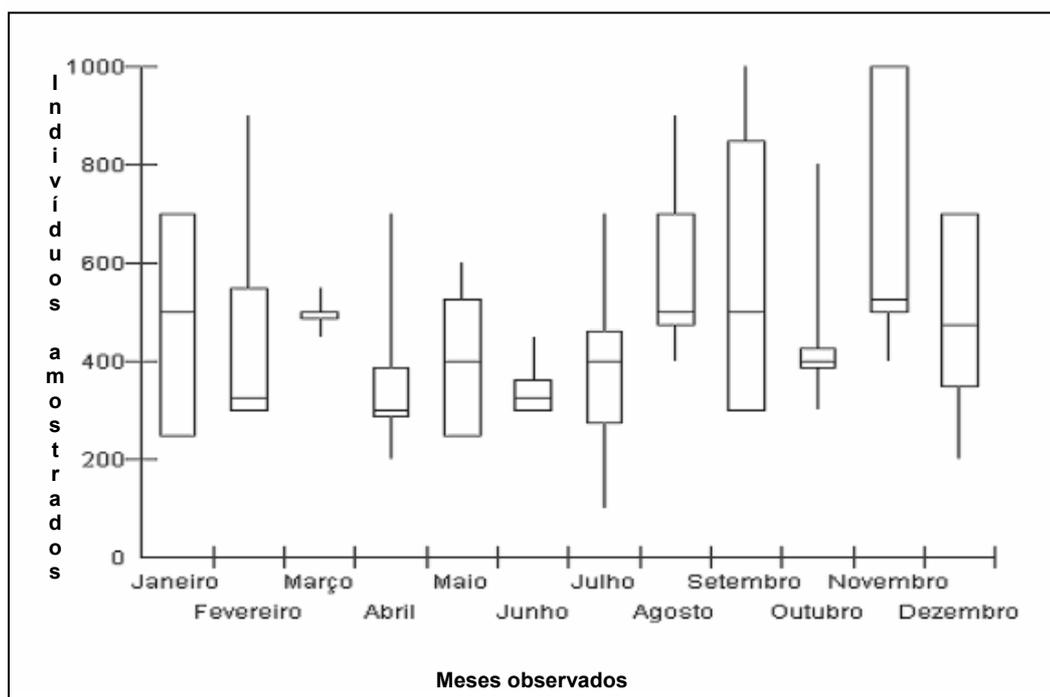


Figura 22 - Diagrama em caixa (*boxplot*) com mediana, quartis e valores máximo e mínimo de urubus-de-cabeça-preta amostrados no ponto fixo Lixão, próximo à ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA entre os meses de janeiro e dezembro de 2006.

5.3.10 – Mapeamento da concentração de urubus-de-cabeça-preta nos pontos fixos dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado

De acordo com as médias de indivíduos nos pontos fixos, foi verificado que apenas os pontos do Cururupe e da Cabeceira 29 tiveram médias inferiores a cinco indivíduos por observação. Nos pontos da Cabeceira 11, do Centro e do bairro Teotônio Vilela foram verificadas médias entre 5 e 20 urubus-de-cabeça-preta por observação. Já nos pontos do Matadouro, da Central de Abastecimento, da Praia do Malhado e do Lixão as médias de urubus-de-cabeça-preta encontradas foram maiores que 20 indivíduos (Figura 29).

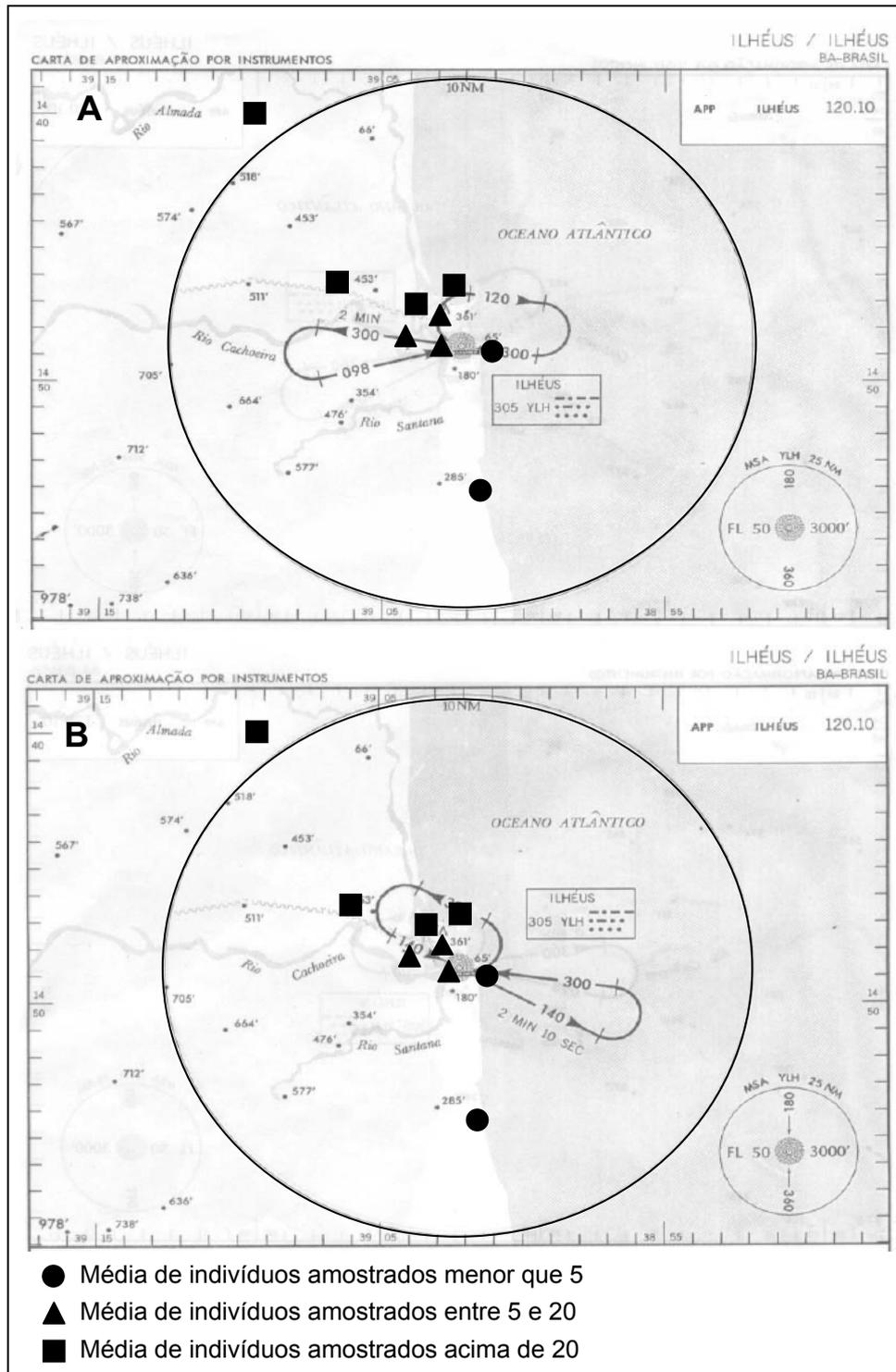


Figura 23 - Mapa das concentrações de urubus-de-cabeça-preta nos pontos de observação dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA entre os meses de janeiro e dezembro de 2006. A: pouso pela cabeceira 11. B: pouso pela cabeceira 29.

5.3.11 – Sazonalidade e relação entre período do dia e média de urubus-de-cabeça-preta amostrados

Não foi verificada sazonalidade nos pontos estudados nem correlação significativa entre a media de indivíduos amostrados e temperatura média mensal.

A média de indivíduos amostrados em relação ao período das observações não apresentou variação para oito pontos quando realizado o teste estatístico de χ^2 . O único que apresentou diferença significativa entre os dois períodos do dia foi o Matadouro ($\chi^2 = 11,52$; g.l. = 1; $p < 0,01$), onde foram observadas maiores quantidades de urubus-de-cabeça-preta pela manhã (Tabela 13).

Tabela 13 - Relação entra a média de indivíduos amostrados nos pontos fixos dentro a ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA e o período das observações. * diferenças significativas teste χ^2

Ponto	Manhã	Tarde
Cururupe	2,73	3,39
Cabeceira 29	1,43	1,37
Cabeceira 11	6,7	7,72
Centro	27,14	18,63
Teotônio Vilela	7,85	6,28
Matadouro *	67,23	33,21
Central de Abastecimento	76,47	70,65
Praia do Malhado	32,2	46,7
Lixão	458,0	463,81

5.3.12 - Relação entre resíduos sólidos e média de urubus-de-cabeça-preta amostrados

A quantidade de lixo orgânico, ou seja, aqueles que poderiam ser utilizados pelos urubus-de-cabeça-preta como alimento, nos pontos do Cururupe, da Cabeceira 29 e no Teotônio Vilela foi classificada como “ausente” e a média de urubus-de-cabeça-preta amostrados nesses pontos não foram altas (Tabela 14). Na Cabeceira 11, no Centro e na Praia do Malhado, a quantidade de lixo foi classificada como “pouca” e as médias de urubus-de-cabeça-preta amostrados aparecem mais elevadas (Tabela 14). Nos pontos do Matadouro, da Central de Abastecimento e do Lixão, a quantidade de lixo foi classificada como “muito”, elevando a média de indivíduos amostrados (Tabela 14).

Tabela 14 - Relação entre a quantidade de resíduos sólidos nos pontos fixos dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA e a média de urubus-de-cabeça-preta amostrados.

Ponto	Quantidade de lixo	Média de indivíduos amostrados
Cururupe	Ausente	3,3
Cabeceira 29	Ausente	1,4
Teotônio Vilela	Ausente	6,9
Cabeceira 11	Pouco	7,3
Centro	Pouco	18,6
Praia do Malhado	Pouco	40,0
Matadouro	Muito	46,8
Central. Abastecimento	Muito	73,3
Lixão	Muito	461,1

6 - DISCUSSÃO

6.1 – Diagnóstico das colisões nos aeroportos do Nordeste brasileiro estudados e Aeroporto Jorge Amado – Ilhéus/BA

Nos primeiros anos do estudo verificou-se baixa frequência de colisões, porém o número de colisões aumentou consideravelmente ao longo dos anos (Figura 7), provavelmente devido ao crescimento desordenado das cidades, provocando o uso inadequado do solo (CENIPA, 2006). Os aeroportos em geral estão localizados na periferia das grandes cidades, sendo comum a presença de assentamentos sem saneamento básico (SERRANO et al., 2005). Essa ocupação desordenada culmina em atrair grandes quantidades de aves, como os urubus-de-cabeça-preta, que se envolvem em colisão com as aeronaves, tornando um sério risco à segurança dos vôos (CENIPA, 2006). Vale ressaltar que dificilmente um aeroporto não tenha registrado colisões a partir desse período (Tabela 1), podendo ter sido provocado também pelo crescimento da frota de aeronaves no Brasil na mesma proporção das colisões ao longo desses anos (CENIPA, 2006).

Aeroporto Internacional Augusto Severo/Natal apresentou número elevado de colisões e de IR sendo o mais suscetível a colisões com aves dentre os estudados. Esta situação deve provavelmente estar associada à presença de uma lagoa nas proximidades do aeródromo, resultante da drenagem de águas pluviais, utilizada pelos urubus-de-cabeça-preta como local de abrigo, além do lixão que é o principal foco de atração dessas aves (SERRANO et al., 2005).

O Aeroporto Internacional Deputado Luís Eduardo Magalhães/Salvador apresentou o segundo maior número de colisões no período do estudo, porém foi o 9º colocado de acordo com seu IR (Tabela 2). Isso se deve ao fato deste aeroporto apresentar o maior volume de vôos da região Nordeste. Por outro lado, o Aeroporto Presidente João Suassuna/Campina Grande, 10º colocado em número de colisões durante o período do estudo (Figura 8), apresentou o segundo maior IR (Tabela 2).

Apesar de terem sido reportadas poucas colisões em Campina Grande, o baixo volume de vôos fez com que este aeroporto apresentasse um IR elevado. Esta situação pode estar relacionada à presença de grande quantidade de aves nas proximidades do Aeroporto João Suassuna/Campina Grande ou falta de medidas preventivas para minimizar a presença dessas aves, o que culmina em um alto IR, onde a proporção de colisões neste aeroporto é maior do que outros aeroportos que apresentam maior número de pousos e decolagens.

A frequência de colisões no Aeroporto Jorge Amado/Ilhéus ao longo dos anos não apresentou grande oscilação, no entanto, a quantidade de vôos neste Aeroporto é pequena, o que fez com que este apresentasse o terceiro maior IR. Este fato deve-se à grande presença de aves nas proximidades deste aeroporto, verificado em levantamentos de avifauna na área de influência do aeródromo. A deficiência na coleta e limpeza de resíduos sólidos em locais próximos ao aeroporto pode estar influenciando diretamente nesse alto IR.

Analisando-se o número de vôos fornecidos pela Infraero/Ilhéus no período entre 1998 e 2004, foi verificado que nos anos onde houve aumento no número de vôos, o número de colisões não aumentou, já em anos onde houve diminuição na quantidade de vôos, ocorreram mais colisões (Figura 11). Este acontecimento fortalece a hipótese de que eventos fora do aeroporto, como a deficiência no saneamento básico da cidade está exercendo forte influência na quantidade de colisões que ocorrem no Aeroporto Jorge Amado.

6.1.1 - As aves envolvidas em colisões nos Aeroportos estudados

A falta de identificação das aves envolvidas em colisões demonstra a necessidade de intervenção das autoridades do setor da aviação em sensibilizar os pilotos e os funcionários que atuam nos aeroportos, capacitando-os na identificação das aves de maneira eficaz. Essa deficiência dificulta o desenvolvimento de medidas para minimizar essa problemática, e a realização de trabalhos dessa natureza requer o conhecimento das espécies envolvidas, seus comportamentos, hábitos e outros aspectos.

O Índice de Diversidade de Shannon (H) demonstrou que não ocorre diferença significativa entre a diversidade de aves envolvidas em colisões nos aeroportos do Nordeste, sem os dados de Ilhéus, e no Aeroporto Jorge Amado. Já o índice de dominância (D) para Nordeste e Ilhéus evidenciou que há dominância dos urubus-de-cabeça-preta nas amostras do Nordeste, onde esta ave aparece em frequência mais elevada que outras aves, quando no Aeroporto Jorge Amado o urubu-de-cabeça-preta também apresenta maior frequência de colisões, no entanto em menor proporção. Esses dados demonstram que o Aeroporto Jorge Amado apresenta situação relacionada a colisões com aves semelhante a que ocorrem nos demais aeroportos do nordeste brasileiro.

Os resultados encontrados neste estudo se assemelham com os apresentados por Bastos (2000), que analisou as colisões ocorridas no Brasil entre os anos de 1980 e 2000, e verificou que os urubus apareceram em 55%, os quero-queros em 14% e corujas em 6% das colisões.

Percebe-se que os urubus-de-cabeça-preta aparecem em uma frequência superior às outras aves (Figura 9 e 12), ressaltando que o crescimento desordenado e a ocupação das áreas vizinhas aos aeroportos podem estar contribuindo na atração de grande quantidade destas para áreas próximas aos aeroportos (CENIPA, 2006). Inevitavelmente, devido à presença dessas aves nas proximidades dos aeródromos, o número de colisões tem aumentado, remetendo a uma preocupação em conhecer mais sobre a espécie para elaboração de estratégias condizentes e eficazes no combate as colisões.

A segunda ave que mais se envolveu em colisões no Nordeste foi a coruja, provavelmente devido aos aeroportos oferecerem atrativos, como alimentos e locais para nidificação para esta ave dentro dos sítios aeroportuários. O quero-quero, terceira ave mais envolvida em colisões, tem se desenvolvido nas áreas próximas ao aeródromo, devido à disponibilidade de campos abertos com grama a baixa altura, sendo o habitat preferencial deste tipo de ave.

No Aeroporto Jorge Amado, o urubu-de-cabeça-preta também foi a ave que mais se envolveu em colisões, assim como nos resultados encontrados neste estudo quanto ao Nordeste e da maioria dos aeroportos brasileiros (BASTOS, 2000). A

situação ocorrida nos aeroportos analisados se diferencia do que ocorre no Sul do Brasil, onde o quero-quero é a ave mais envolvida em colisões, o que a torna a segunda na classificação nacional (BASTOS, 2000). Nas demais regiões, os urubus-de-cabeça-preta aparecem como a ave que mais freqüente em colisões (BASTOS, 2000).

Em relação às colisões ocorridas em Ilhéus, verificou-se que a quantidade de tipos de aves é menor, sendo menos da metade da que em outros aeroportos do Nordeste. Convém salientar que a quantidade de quero-queros nos últimos anos vem aumentando devido à sua utilização do sítio aeroportuário de Ilhéus. Porém, não há registros de colisões com essas aves, não por inexistência de colisões, mas provavelmente por falta de identificação dessa ave. A presença de corujas nessa área também é comum, mas nenhuma colisão com estas aves foi reportada ao CENIPA no período de estudo.

6.1.2 - Colisões por fases do voo

A relação entre o urubu e a fase de aproximação tanto nos aeroportos do Nordeste (Tabela 4) como no Aeroporto Jorge Amado (Tabela 9) provavelmente está vinculada à presença dessas aves nos arredores dos aeródromos, muitas vezes atraídos por matadouros, curtumes, lixões e terminais de beneficiamento de pescado (CENIPA, 2006). Satheesan e Satheesan (2000), analisando 40 colisões em que espécies de urubus estiveram envolvidas na África, Ásia, Europa e América do Norte, verificaram que todas as colisões ocorreram fora da área do aeródromo, corroborando os resultados encontrados neste trabalho.

Em estudo desenvolvido na Grécia, Capt (2000) verificou que 30% das colisões ocorridas neste país entre 1999 e 2000 foram durante o pouso, 34% na decolagem, 35% na fase de aproximação e 4% com a aeronave em rota. Verifica-se que a aproximação é a fase do voo que registra o maior número de colisões, seguida da decolagem e pouso. Essa concentração de colisões na fase de aproximação deve-se provavelmente à atração exercida por focos nas proximidades

dos aeroportos, como cultivos agrícolas, matadouros e presença de resíduos sólidos, fato que também ocorrem comumente nos aeroportos brasileiros,

Já no estudo desenvolvido por Bastos (2000) no Brasil, verificou-se que 16% das colisões ocorreram no pouso, 29% na decolagem, 33% durante a aproximação e vôo em baixa altura, 7% em rota e 0,7% na fase de táxi. Esses resultados demonstram que o cenário nos aeroportos do Nordeste brasileiro (Tabela 4) acompanha a mesma situação que ocorrem em outros aeroportos (BASTOS, 2000; CAPT, 2000). No entanto, o Aeroporto Jorge Amado apresenta situação diferente, onde o pouso representa a fase do vôo com maior número de colisões (Tabela 9). Como foi verificada neste estudo, a presença de urubus-de-cabeça-preta na Cabeceira 11 do Aeroporto Jorge Amado (Figuras 13 e 16), por onde ocorrem a maioria dos pousos, além de outras espécies de aves que ocupam essa região pode estar exercendo influência para a concentração de colisões na fase de pouso neste aeroporto.

O fato da maioria das colisões com urubus ocorrerem na fase de aproximação é preocupante, pois o urubu causa um forte impacto devido ao seu tamanho e peso, podendo danificar partes fundamentais da aeronave, e estando longe do aeródromo, impossibilitaria um pouso de emergência. Com relação às outras aves, essa concentração nas fases de pouso e decolagem pode estar relacionada ao ambiente dos aeródromos, que oferece atrativos como presença de muitos animais que servem como alimentos e locais de abrigo em seus arredores, culminando na maior quantidade de colisões nas referidas fases.

6.1.3 - Colisões por parte da aeronave atingida

De acordo com o CENIPA (2006), entre 1993 e 2005, 29% das colisões em todo o Brasil ocorreram na asa e no motor do avião, 17% na parte frontal e 4% no trem de pouso. Desta forma, as partes das aeronaves afetadas nas colisões ocorridas nos aeroportos nordestinos estudados (Tabela 5 e 10) assemelham-se ao que ocorre nas estatísticas do CENIPA para os aeroportos brasileiros. A parte traseira está mais escondida em relação a outras partes e a parte inferior representa

pequena porção da aeronave, sendo mais difícil a ocorrência de colisões. No entanto, as partes frontal e asa da aeronave, além do tamanho, que são maiores, são as partes que estão na porção frontal da aeronave, atingindo assim qualquer material que possa atravessar na frente do avião, inclusive as aves.

A relação significativa entre o urubu e as asas das aeronaves (Tabela 5) é um fator relevante para busca de estratégias urgentes no combate a esse tipo de colisão, porque estão localizadas nas asas da maioria dos aviões partes fundamentais para o seu funcionamento, como motor, tanque de gasolina, turbinas ou hélices, dentre outras. A queda de uma aeronave pode ocorrer provocada pelo não funcionamento de uma dessas partes, associada à distância do aeródromo, devido ao fato da maioria das colisões com os urubus ocorrerem na fase de aproximação (Tabela 4).

6.1.4 - Horário das colisões

A concentração das colisões nos períodos manhã e tarde tanto nos aeroportos nordestinos (Tabela 6) como no Aeroporto Jorge Amado (Tabela 11) deve-se provavelmente ao fato da maioria das aves que se envolveram em colisões possuírem hábitos diurnos. A concentração de vôos no período do dia e redução no período noturno também eleva a probabilidade de ocorrência de colisões nos períodos manhã e tarde.

Capt (2000) verificou que a ocorrência de colisões com aves por período do dia na Grécia foi de 71% das colisões durante o dia, 19% à noite, 8% no entardecer e 2% na madrugada. Os resultados encontrados na Grécia são semelhantes aos encontrados no Nordeste do Brasil (Tabela 6) e em Ilhéus (Tabela 11).

6.1.5 - Colisões ao longo do ano

Não houve sazonalidade nas colisões reportadas no período analisado neste estudo, o que evidencia a ocorrência de colisões ao longo de todo o ano sem interferência de fator estacional. O fato da ocorrência de colisões com urubus ao

longo de todo o ano demonstra que o risco de colisão com esta ave é sempre eminente e em estado de alerta permanente.

6.2 - Amostragem dos urubus-de-cabeça-preta em pontos fixos na ASA do Aeroporto Jorge Amado

6.2.1 - Cururupe

A quantidade de urubus-de-cabeça-preta amostrados no Cururupe (Figura 14) não foi alta quando comparada a outros pontos, onde há maior oferta de resíduos que são utilizados por esta ave como alimento. Outro aspecto observado foi que todos os urubus-de-cabeça-preta amostrados estavam sobrevoando o ponto, na maioria das vezes de passagem pelo local. Também não foi avistado nenhum urubu-de-cabeça-preta pousado ou desenvolvendo alguma atividade de forrageio. De acordo com esse período de amostragens, pode-se afirmar que este ponto não está colocando em risco a segurança das aeronaves que chegam e partem do Aeroporto Jorge Amado, pois a quantidade de urubus-de-cabeça-preta neste local não representa risco aos aviões.

6.2.2 - Cabeceira 29 (mar)

Neste local, o número de urubus-de-cabeça-preta amostrados não foi alto (Figura 15) e a quantidade de resíduos sólidos foi pequena. No entanto, foi verificada em algumas observações a disposição de restos de animais mortos e resíduos de origem orgânica, como cachorros e gatos atropelados e peixes em decomposição deixados pela maré e pescadores, especialmente na praia em frente à cabeceira da pista, que são atrativos alimentares aos urubus. Qualquer concentração desta ave neste ponto coloca em alto risco a segurança dos vôos, pois as aeronaves passam a baixa altura no momento das decolagens e pousos. Os urubus-de-cabeça-preta avistados neste local geralmente estavam de passagem e em algumas observações forrageando pela praia.

Desse modo, as autoridades responsáveis pela manutenção e segurança do Aeroporto devem estar buscando medidas de controle como manutenção da limpeza no local, bem como conscientização da população vizinha sobre o risco aos aviões causado pela disponibilidade de resíduos que possa servir como atrativo aos urubus, evitando assim a presenças dessas aves neste local.

6.2.3 - Cabeceira 11 (rio)

Nesta cabeceira foi registrada quantidade de urubus-de-cabeça-preta (Figura 16) que podem estar colocando a segurança dos vôos em alto risco de colisão. A presença de urubus-de-cabeça-preta é constante e em quantidade acima de 10 indivíduos na maioria das contagens. Como verificado na etapa de diagnóstico, a maioria das colisões neste Aeroporto ocorreram na fase de pouso (Tabela 9), e é nesta cabeceira que ocorre cerca de 70% dos pousos, devido à direção contrária do vento, necessária para aterrissagem da aeronave (Marco Dattoli - Infraero/Ilhéus, comunicação pessoal).

Essa maior concentração de urubus-de-cabeça-preta pode estar vinculada à presença do bairro Nelson Costa, originado de uma invasão, em sua proximidade, onde muitas vezes os moradores, por falta de consciência do problema que causam, jogam seus resíduos sólidos, de origem domiciliar na área interna do Aeroporto e até mesmo nas ruas do bairro. Os urubus-de-cabeça-preta amostrados neste local estavam na maioria das vezes sobrevoando todo o ponto e raramente pousados próximos à pista do aeroporto.

6.2.4 - Centro

Próximo ao ponto de observação do centro está situado o antigo Porto de Ilhéus, um local ainda utilizado por embarcações para o desembarque de pescado, que muitas vezes descartam restos de peixes e crustáceos nas proximidades, o que pode justificar a maior quantidade de urubus-de-cabeça-preta amostrados. No centro de Ilhéus funciona uma feira livre, que provavelmente atrai essas aves, devido ao

acúmulo de resíduos sólidos de origem orgânica ao longo do dia. A disponibilidade de resíduos no antigo porto, na feria livre e alguns estabelecimentos comerciais ao longo do dia pode ser o principal fator de atração dos urubus no centro da cidade.

Os urubus-de-cabeça-preta estavam sempre sobrevoando a região do centro da cidade e pousados próximos ao cais forrageando. O centro está situado próximo ao Aeroporto e muitas aeronaves passam perto quando estão em procedimento de aproximação. Como foi verificada na maioria das observações a presença de urubus-de-cabeça-preta (Figura 17), pode-se afirmar que este ponto está colocando em risco a segurança dos vôos. A atuação da administração do Aeroporto Jorge Amado em parceria com a administração municipal e donos de embarcações que utilizam o antigo porto pode evitar a disponibilidade de atrativos aos urubus com coletas dos resíduos regulares e destinação adequada dos resíduos pesqueiros.

6.2.5 - Teotônio Vilela

Não se pode afirmar sobre a existência de atrativos alimentares disponíveis aos urubus, não sendo registrada a presença de resíduos de nenhuma origem ao longo de todo o ponto, apesar de estar próximo ao rio e áreas de mangue. Todos os urubus-de-cabeça-preta amostrados estavam sobrevoando, de passagem ou próximos a um morro com algumas árvores que podem estar servindo como poleiro e abrigo a estas aves, não sendo avistado nenhum indivíduo pousado nessa região.

Este ponto está próximo à cabeceira 11 do Aeroporto e de acordo com a quantidade de urubus-de-cabeça-preta amostrados na maioria das observações (Figura 18), pode-se afirmar que este ponto não está oferecendo grande risco às aeronaves que pousam e decolam no Aeroporto Jorge Amado.

6.2.6 - Matadouro Municipal

A elevada quantidade de urubus-de-cabeça-preta registrada neste (Figura 19) ponto pode ser explicada pela forma inadequada de armazenamento dos resíduos do abate dos animais. Ao longo de todo o ano foi registrada a presença de restos de estrume, retirados dos animais quando abatidos e disponibilizados em um tanque sem nenhuma cobertura, que muitas vezes exalava um forte mau cheiro, culminando com a atração de urubus para este local. As instalações externas do matadouro são completamente inadequadas, onde os animais para o abate ficam em um curral em péssimo estado de conservação e próximo ao tanque com estrume. Urubus-de-cabeça-preta dividem o espaço com o gado.

Além disso, verificou-se muita sujeira na parte externa do matadouro, onde canos despejavam esgoto a céu aberto no próprio estacionamento. Também foi registrada a presença de urubus-de-cabeça-preta sobrevoando as margens do rio Cachoeira e esta concentração provavelmente esta vinculada à disponibilidade de restos de animais em covas abertas que atraem muitos urubus-de-cabeça-preta.

Muitos urubus-de-cabeça-preta avistados neste local estavam pousados nas instalações do matadouro e sobrevoando a região. Apesar da distância deste ponto ao Aeroporto, pode-se afirmar que ele representa grande risco à segurança dos vôos, pois as aeronaves sobrevoam a baixa altura nas proximidades do matadouro quando estão em manobra de aproximação (Figura 29).

6.2.7 - Central de Abastecimento

A freqüência de resíduos sólidos e de urubus-de-cabeça-preta (Figura 20) foi contínua ao longo do ano. Foi registrada a presença de reservatórios de lixo, onde os resíduos provenientes do mercado municipal eram acumulados ao longo do dia. As pessoas também disponibilizavam muitos resíduos, como restos de carne, ossos e frutas em decomposição ao longo do ponto de observação. Foi registrado número elevado de urubus-de-cabeça-preta no local devido a abundante oferta de alimento. Neste ponto, foram avistados urubus-de-cabeça-preta sobrevoando, forrageando,

pousados no telhado de casas nas proximidades e do mercado, principalmente no setor de comercialização de carne.

É urgente a busca por melhorias nas condições sanitárias deste local, pois está situado na rota das aeronaves quando se aproximam do Aeroporto Jorge Amado. Pode-se afirmar que este ponto representa grande risco à segurança dos vôos, pois é um sítio de alimentação que mantém a população de urubus-de-cabeça-preta em alta abundância nessa região.

6.2.8 - Praia do Malhado

A praia do Malhado possui alguns pontos de esgoto a céu aberto e presença de pescadores artesanais que disponibilizam resíduos de peixes. Esses fatores podem influenciar na atração dos urubus-de-cabeça-preta para esta área. No entanto, pode-se afirmar que o maior atrativo neste local é o morro da Tapera, situado em frente à praia (Figura 11), sendo utilizado como abrigo e poleiro pelos urubus-de-cabeça-preta. Neste morro foi registrado o maior número de urubus-de-cabeça-preta durante as observações. Os urubus-de-cabeça-preta amostrados neste ponto estavam sobrevoando sobre a praia e o morro da Tapera e forrageando pela praia.

No mês de dezembro ocorreu maior concentração de urubus-de-cabeça-preta, divergindo dos meses anteriores (Figura 21). Na primeira e na última semana do mês, foi registrada quantidade de urubus-de-cabeça-preta superior a 200 indivíduos, ocorrendo durante à tarde. Também foi observado que os urubus-de-cabeça-preta surgiam das árvores que usam como poleiros, demonstrando que esse ponto é utilizado por uma grande quantidade de urubus-de-cabeça-preta.

Na segunda semana do mês, observação ocorrida durante a manhã, havia abundância de peixes mortos descartado no local, de origem desconhecida, que culminou na atração de mais de 100 urubus-de-cabeça-preta. Nesta observação, a maioria dos urubus-de-cabeça-preta avistados estava na praia se alimentando desses peixes e poucos urubus-de-cabeça-preta estavam próximos ao morro, fato que não evidenciado comumente.

Este ponto também oferece grande risco à segurança dos vôos em Ilhéus, pois as aeronaves passam próximas quando estão em procedimento aproximação.

6.2.9 - Lixão

A maior concentração de urubus-de-cabeça-preta neste ponto pode ser explicada devido a constante disponibilidade de matéria orgânica, utilizada por essas aves como alimento, fato que contribuiu para a elevada quantidade de indivíduos amostrados no período deste estudo (Figura 22). Vale salientar que não ocorre aterramento de resíduos, e estes ficam dispostos tornando a atração dessas aves inevitável.

Como o lixão não está dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado, este pode não estar influenciando a segurança dos vôos. No entanto, a administração do Município deve tomar medidas para evitar a atração dessas aves, que apresentam descolamentos diários para seus poleiros, podendo vir a utilizar o mesmo espaço aéreo das aeronaves dentro da ASA.

Espécies de urubus e caracará (*Cathartes aura*, *Coragyps atratus*, *Caracara cheriway* (Jacquin, 1784)) são as aves que mais colocam em risco a segurança dos vôos nos EUA (ZAKRAJSEK; BISSONETTE, 2005). Embora pequenas aves sejam as que mais se envolvem em colisões nos EUA, os urubus são as que mais colocam em risco as aeronaves em termos de dano causado e efeitos na operação (DOLBEER et al., 2000). A partir dos resultados encontrados nas amostragens nos pontos fixos, pode-se afirmar que a presença de urubus-de-cabeça-preta dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado é contínua e constitui sério risco à segurança aeroportuária nesta cidade.

Em estudo desenvolvido por Devault et al. (2005) na Carolina do Sul EUA, verificou-se que os urubus voavam a uma altitude média de 169 m, chegando a 558 m. De acordo com informações da coordenação de controle de vôos em Ilhéus, as aeronaves podem estar sobrevoando os pontos da Praia do Malhado, Central de Abastecimento e Matadouro, os pontos com maior densidade de urubus-de-cabeça-

preta dentro da rota, com altitudes entre 200 e 120 m. Do Banco da Vitória à Cabeceira 11 a altitude da aeronave varia entre 200/120 m a zero (na pista).

Através desses dados é possível afirmar que os urubus-de-cabeça-preta estão utilizando o mesmo espaço que as aeronaves, que acarreta em um sério risco à segurança dos vôos em Ilhéus. Informações sobre o comportamento de vôo dos urubus poderiam elucidar padrões e assim tentar diminuir a probabilidade de colisão com aviões, permitindo uma maior flexibilidade no planejamento das rotas (DEVAULT et al., 2005).

Devault et al. (2004) verificou que os urubus-de-cabeça-preta geralmente não se afastam muito dos seus poleiros, indo forragear em pontos mais próximos. Esse tipo de comportamento pode estar ocorrendo entre os pontos da Praia do Malhado, que é utilizada como poleiro, e o ponto da Central de Abastecimento, utilizado como área para forragear. Durante algumas observações, ocorridas no período da tarde, foi verificado que bandos de urubus-de-cabeça-preta, vindos da direção da Central de Abastecimento, chegavam ao poleiro situado na Praia do Malhado. Segundo Devault et al. (2004), os urubus são capazes de ajustarem seus padrões de movimento e de vôo de acordo com as condições do local, especialmente relacionada a estrutura do habitat e oportunidade de forrageio. Assim, se não existirem pontos que ofereçam alimentos próximos aos seus poleiros, estes podem percorrer maiores distâncias em busca de alimento, o que pode provocar maior risco para as aeronaves, pois estas estão compartilhando do mesmo espaço aéreo que as aeronaves.

Não houve concentração sazonal dos urubus-de-cabeça-preta nos pontos observados, fato que também foi encontrado por Buckley (1997), que utilizou iscas com carcaças de animais para atrair os urubus-de-cabeça-preta no intuito de compreender o comportamento de forragear dessas aves e não encontrou variação sazonal na concentração de urubus nessas carcaças.

Informações sobre os habitats e os padrões de movimento ajudarão a prover uma descrição mais completa da história natural dessa ave (DEVAULT et al., 2004). Estudos futuros concernentes à interação da variação no comportamento de forragear e vôo poderão identificar elementos chaves que controlam as mudanças

dos movimentos dos urubus (DEVAULT et al., 2004). O entendimento de possíveis fatores que possam estar contribuindo para as colisões entre aves e aeronaves e o desenvolvimento de soluções para reduzir essas colisões são desafios que a comunidade civil e militar envolvida com a aviação tem enfrentado (DEVAULT et al., 2005).

6.2.10 – Mapeamento da concentração de urubus-de-cabeça-preta nos pontos fixos dentro da ASA do Aeroporto Jorge Amado

Foi verificado que a maior parte dos pontos estudados representa risco à segurança aeroportuária em Ilhéus. Apenas em dois pontos a média de indivíduos amostrados não foi elevada, sendo o Cururupe e a Cabeceira 29, representados na Figura 23 pelos círculos verdes. No entanto, a Cabeceira 29 necessita da atenção da administração do aeroporto, por ser o local de pouso e decolagem das aeronaves, e mesmo com a média de indivíduos baixa, este ponto representa risco de colisão.

A Cabeceira 11, o Centro e o bairro Teotônio Vilela, representados pelos círculos amarelos (Figura 23), apresentam quantidades consideráveis de urubus-de-cabeça-preta, colocando em risco a segurança dos vôos. A Cabeceira 11 apresentou média de urubus-de-cabeça-preta acima de cinco, aumentando o risco de colisões por ser o local de pouso e decolagem das aeronaves.

O Matadouro, a Central de Abastecimento e a Praia do Malhado foram considerados pontos perigosos, representados na Figura 23 pelos círculos vermelhos. Apesar destes pontos estarem relativamente longe do Aeroporto, eles se encontram nas rotas das aeronaves.

Quando se analisa o mapa das concentrações dos urubus-de-cabeça-preta e as cartas de aproximação pela Cabeceira 11 e 29 verifica-se que as rotas das aeronaves se sobrepõem aos pontos onde a concentração de urubus-de-cabeça-preta foi elevada (Figura 23). Nos pousos pela Cabeceira 11 o risco de colisão é mais alto, pois toda aproximação da aeronave ocorre em sobrevôo sobre a cidade.

No entanto, pousos pela cabeceira 29 o risco de colisão é reduzido, já que a aproximação ocorre na maior parte sobre o mar.

A partir do mapeamento das populações de urubus-de-cabeça-preta nos pontos observados é possível mostrar a distribuição das populações dessa ave em alguns pontos dentro da ASA do Aeroporto. Essas informações são essenciais para a aviação na cidade de Ilhéus, alertando os pilotos que trafegam no espaço aéreo desta cidade sobre o risco de colisão em determinados pontos. Pode-se também indicar os pontos com maior quantidade de atrativos aos urubus-de-cabeça-preta, sensibilizando a administração do Aeroporto Jorge Amado, bem como autoridades relacionadas aos órgãos públicos, para a necessidade da implementação de medidas eficazes de controle dos atrativos, além da elaboração de um plano de manejo adequado para reduzir o número de urubus-de-cabeça-preta na ASA do Aeroporto Jorge Amado.

6.2.11 – Sazonalidade e relação entre período do dia e média de indivíduos amostrados

Ilhéus apresenta baixa amplitude térmica e a variação na quantidade de urubus-de-cabeça-preta amostrados ao longo do ano não apresentou oscilação significativa, evidenciando a presença constante da espécie em Ilhéus, razão pela qual medidas de controles devem ser mantidas constantemente para que possam ser efetivas.

Os resultados indicam que não existe fator que esteja atraindo os urubus-de-cabeça-preta em um dado período do dia, com exceção do Matadouro. Em outros estudos observou-se que o período do dia ou época do ano não alterou o comportamento dos urubus-de-cabeça-preta. No entanto, fatores como disponibilidade de alimento, presença de ninhego, interações inter ou intra-específica e características fisiológicas poderiam ter maior influência no comportamento dessas aves (DEVAULT et al., 2005).

Com relação ao Matadouro, essa concentração no período da manhã deve-se provavelmente ao fato do abate dos animais ocorrer no final da tarde, culminando na

disponibilidade de resíduos no início da noite, quando os urubus-de-cabeça-preta estão em repouso, ou no início da manhã, quando essas aves começam a forragear.

6.2.12 - Relação entre resíduos sólidos e média de indivíduos amostrados

A partir desses resultados, verifica-se que a presença de resíduos sólidos de origem orgânica constitui o principal atrativo aos urubus-de-cabeça-preta. Este fato foi evidenciado no ponto do Cururupe, que possui elevada quantidade de resíduos sólidos, provenientes do antigo depósito de lixo. No entanto, não foi verificado grande número de urubus-de-cabeça-preta nessa região, devido ao fato desses resíduos serem de origem inorgânica, como plásticos e vidros.

Além de resíduos sólidos de origem orgânica, outros fatores podem exercer atração aos urubus-de-cabeça-preta. O ponto da Praia do Malhado não apresentou elevada quantidade de resíduos sólidos em sua área, no entanto apresenta uma média alta de urubus-de-cabeça-preta amostrados. A razão para a maior concentração de urubus-de-cabeça-preta provém de um outro atrativo, a disponibilidade de um morro com muitas árvores que servem de poleiros. Os pontos do Matadouro, da Central de Abastecimento e do Lixão possuem elevada quantidade de resíduos sólidos de origem orgânica que servem como atrativos aos urubus-de-cabeça-preta. Nesses pontos, as médias de urubus-de-cabeça-preta amostrados foram superiores em relação aos demais pontos que não apresentavam esse tipo de atrativo.

7 - CONCLUSÃO

O Aeroporto Internacional Augusto Severo/Natal foi o aeroporto que apresentou o maior IR dentre os aeroportos analisados. Este aeroporto pode estar enfrentado sério risco relacionado ao perigo de colisões entre aves e aeronaves devido à grande concentração de urubus-de-cabeça-preta nas proximidades da pista do seu aeroporto.

O número de colisões no Aeroporto Jorge Amado não foi elevado. No entanto, o alto Índice de Risco encontrado o coloca como o terceiro aeroporto mais perigoso, o que evidencia a situação problemática que está ocorrendo. Ilhéus apresenta um pequeno volume de vôos e está na frente de aeroportos como o Aeroporto Internacional Deputado Luís Eduardo Magalhães/Salvador e o Aeroporto Internacional Gilberto Freyre/Recife, que apresentam um número de vôos bem mais elevado. Este alto IR do Aeroporto Jorge Amado está provavelmente ligado diretamente a deficiência no saneamento básico e remoção de resíduos sólidos da cidade de Ilhéus, e as autoridades da administração pública são os principais responsáveis por este problema.

Poucas espécies de aves foram registradas no Aeroporto Jorge Amado. Este resultado pode não representar a situação que ocorre relacionada às colisões e sim a falta de experiência em identificar as aves que colidem com as aeronaves, não somente no Aeroporto Jorge Amado, mas também na maioria dos aeroportos brasileiros. Este problema pode ser minimizado com o treinamento dos funcionários que atuam nas áreas próximas a pista dos aeroportos como dos pilotos, que são as pessoas responsáveis por registrar as aves que colidem com as aeronaves. Pode estar havendo uma tendência no registro de colisões com urubus, que são a aves que mais se envolvem em colisões, pois esta ave é de fácil identificação e qualquer pessoa pode reconhecê-la.

O urubu-de-cabeça-preta foi a ave que mais se envolveu em colisões em todos os aeroportos analisados. Independente a facilidade de registro, esta ave realmente representa o principal problema relacionado a colisões com aves no Brasil. Estas aves são atraídas pelos detritos, que é comum na maioria das cidades brasileiras e resultado da ausência de políticas públicas eficazes.

O Aeroporto Jorge Amado difere dos demais aeroportos analisados com relação a fase de vôo em que ocorreram a maioria das colisões. Em Ilhéus, a maioria das colisões ocorreu na fase pouso, quando nos demais aeroportos nordestinos essa concentração ocorreu na fase de aproximação. Além do problema da concentração de colisões na fase de pouso, o Aeroporto Jorge Amado possui uma das menores pistas do Brasil, o que aumenta o risco de um acidente grave, pois se uma colisão afeta alguma função fundamental da aeronave, esta pode não conseguir realizar o pouso, podendo atingir uma avenida de grande fluxo de automóveis e pessoas situada no final da cabeceira 29, aumentando os danos do acidente.

Foi verificado também que existe relação entre colisões com urubus e as asas das aeronaves. Este fato demonstra um sério risco neste tipo de colisões devido ao peso dos urubus, que causa um forte impacto, e partes fundamentais para o funcionamento da aeronave, como turbina, motor e tanque de gasolina, que estão localizadas nas asas dos aviões.

O mapa com as concentrações de urubus-de-cabeça-preta nos pontos observados demonstra o sério risco de colisão que as aeronaves que chegam e partem do Aeroporto Jorge Amado estão sendo submetidas. Este estudo evidencia como os pontos que apresentam maior concentração de urubus-de-cabeça-preta sofrem com a falta de cuidado por parte da administração pública municipal, que não promove a limpeza e coleta adequada dos pontos que apresentam grande concentração de resíduos sólidos.

A inexistência de um aterro sanitário adequado em Ilhéus também é um fator que pode estar tendo influência direta na elevada concentração de urubus-de-cabeça-preta nesta cidade. É sabido que estas aves são capazes de percorrer grandes distâncias, e mesmo o atual depósito de lixo da cidade estando fora da ASA

do Aeroporto Jorge Amado, os urubus-de-cabeça-preta que utilizam esta área para forragear podem entrar nas rotas das aeronaves nos momentos em que estão se locomovendo para outros lugares.

Após este estudo fica evidente que medidas de controle devem ser tomadas pelas autoridades envolvidas com a aviação em Ilhéus, bem como autoridades ligadas aos órgãos públicos no intuito de diminuir o perigo aviário no Aeroporto Jorge Amado, o qual é vital para a economia da região cacaueteira da Bahia.

8 - REFERÊNCIAS

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

ALLAN, J. R. The Costs of Bird Strikes and Bird Strike Prevention. In: CLARKE, L. **Human Conflicts With Wildlife: Economic Considerations**. Fort Collins: US Departament Of Agriculture, p. 147-153, 2000.

BAHIATURSA. **Estudo das Condições Turísticas do Litoral Baiano**. Secretaria do Planejamento Ciência e Tecnologia. Salvador: CPE, p. 168, 1983.

BAHIATURSA. **Ilhéus - Itabuna – Estratégia de desenvolvimento**. Secretaria do Planejamento Ciência e Tecnologia. Salvador: CPE, p. 57, 1992.

BAHIATURSA. **O Desempenho do Turismo Baiano - 1990/1995**. Secretaria da Cultura e Turismo. Salvador: Bahiatursa. 1996.

BASTOS, L. C. Brazilian Avian Hazard Control Program – Educational Initiatives. **International Bird Strike Commitee**, v. 8, p. 383-400, 2000.

BIRD STRIKE COMMITTE USA. 2006. Disponível em: <http://www.birdstrike.org>. Acessado em 15/07/2006.

BRUM, J. G. W.; RICKES, E. M. *Laemobothrion glutinans* (NITZSCH, 1861) e *Cuculiphilus alternatus* (OSBORN, 1902) (Mallophaga: Amblycera) em Urubu (*Coragyps atratus*) em Área do Parque Zoológico do Rio Grande do Sul. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 70, n. 4, p. 497-498, 2003.

BUCKLEY, N. J. Food 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.

BUCKLEY, N. J. Experimental Tests of the Information-Center Hypothesis with Black Vultures (*Coragyps Atratus*) and Turkey Vultures (*Cathartes Aura*). **Behaviour Ecology and Sociobiology**, v. 41, p. 267-279, 1997.

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

CENIPA, Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Programa de Controle do Perigo Aviário no Brasil, 2006. Disponível em: <http://www.cenipa.aer.mil.br>. Acessado em 15/05/2006.

CERQUEIRA, C. A. de. **Análise Estrutural do Turismo do Município de Ilhéus-BA**, 167 p. Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução Conama Nº 004, de 09/10/1995, publicado no **Diário Oficial da União**, n. 236, seção 1, p. 20-388, 1995.

COUTO, V. A. O Território do Cacau no Contexto da Mundialização. **Bahia Análise & Dados**, v. 9, n. 4, p. 38-52, 2000.

DECKER, M. D.; PARKER, P. G.; MINCHELLA, D. J.; RABENOLD, P. P.; Monogamy in Black Vultures: Genetic Evidence from DNA Fingerprinting. **Behavioral Ecology**, v. 4, n. 1, p. 29-35, 1993.

DEVAULT, T. L; REINHART, B. D; BRISBIN, L; RHODES, O. Home Ranges of Sympatric Black and Turkey Vultures in South Carolina. **The Condor**. v. 106, p. 706–711, 2004.

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

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

EISENMANN, E. Black Vulture Migration. **The Wilson Bulletin**, v. 75, p. 244-249, 1963.

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

FARIA FILHO, A. F.; ARAUJO, Q. R. **Zoneamento do Meio Físico do Município de Ilhéus, Bahia, Brasil, Utilizando a Técnica de Geoprocessamento**. Ilhéus: CEPLAC/CEPEC, Boletim Técnico nº 187. 20 p., 2003.

FARNER, D. S. Birdbanding in the Study of Population Dynamics. In: WOLFSON, A. **Recent studies in avian biology**, Illinois: Univ. Illinois Press, 1955.

FERREIRA, C. D; DONATELLI, R. J. Skull Osteology of *Platalea ajaja* (Linnaeus) (Aves, Ciconiiformes), Compared with Others Species of Threskiornithidae. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 3, p. 529-551, 2005.

FONTES, M. J. V. **Turismo de Ilhéus. Vantagem Comparativa Versus Vantagem Competitiva**. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Administração, Universidade Federal da Bahia. Salvador, p.165, 2001.

GRIFFITHS C. S. Monophyly of the Falconiformes Based on Syringeal Morphology. **The Auk**, v. 111, n. 4, p. 787-805, 1994.

HOFLING, E.; CAMARGO, H. F. **Aves no Campus da Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira**. 3. ed. São Paulo: Ed. Univ. São Paulo, 2002.

IBAMA, Ministério do Meio Ambiente, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Instrução Normativa Nº 72 de 18/08/05, publicada no **Diário Oficial da União**, n. 162, p. 80, 2005.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2006. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>. Acessado em 26/08/2006.

INFRAERO, Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária, 2006. Disponível em http://www.infraero.gov.br/aero_prev_home.php?ai=55. Acessado em 25/06/2006.

JACKSON, J. A. Nesting Phenology, Nest Site Selection, and Reproductive Success of Black and Turkey Vultures. In: WILBUR S. R; Jackson J. A. **Vulture Biology and Management**. Los Angeles, Univ. California Press, 1983, p. 245-270.

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.

MAY, P. E; ROCHA, R. B. O Sistema Agrossilvicultural do Cacau-Cabruca. In: LOPES, I. V.; BASTOS FILHO, G. S.; BILLER, D.; BALE, M. **Gestão Ambiental no Brasil: experiência e sucesso**. Rio de Janeiro: FGV, 1996.

OBERHOLSER, H. C. **The Bird Life of Louisiana**. Louisiana: Dept. of Conservation, State of Louisiana, 1938.

PARKER, P. G; WAITE, T. A; Decker, M. D. Kinship and Association in Communally Roosting Black Vultures. **Animal Behaviour**, v. 49, n. 2, p. 395-401, 1995.

PARMALEE, P. W. The Vultures: Their Movements, Economic Status, and Control in Texas. **The Auk**, v. 71, p. 443-453, 1954.

PAWALEE, B. G; PARMALEE, P. W. Results of Banding Studies of the Black Vulture in Eastern Northamerica. **The Condor**, v. 69, p. 146-155, 1967.

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

QUEIROZ, L. A. **Turismo: Uma Nova Alternativa Econômica na Região do Cacau**. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Administração, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 120 p., 1993.

RABENOLD, P. P. The Communal Roost in Eastern Cathartid Vultures a Information Center? In: WILBUR, S. R.; JACKSON, J. A. **Vulture Biology and Management**. Los Angeles, Univ. California Press, 1983, p. 303-321.

RABENOLD, P. P. Family Associations in Communally Roosting Black Vultures. **The Auk**, v. 103, p. 32-41, 1986.

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

RALPH, C. J; SAUER, J. R; DROEGE, S. **Monitoring Birds Population by Point Counts**. California: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 187 p., 1995.

RUSCHI, A. **Aves do Brasil**. São Paulo: Rios, 1979.

SANTANA, S. O. de. **Zoneamento Agroecológico do Município de Ilhéus, Bahia, Brasil**. Ilhéus: CEPLAC/CEPEC, Boletim Técnico n. 186, 44 p., 2003.

SATHEESAN, S. M; SATHEESAN, M. Serious Vulture Hits to Aircraft Over the World. **International Bird Strike 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. Universidade de Brasília, vol. 1, 480 p, 1988.

SOLMAN, V. E. F. Aircraft and Birds. In: **BIRD CONTROL SEMINARS PROCEEDINGS**, 1976, Lincoln. Lincoln: University of Nebraska, 1976.

SMITH, E. E.; BUSH, M. Haematologic Parameters on Various Species of Strigiformes and Falconiformes. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 14, p. 447-450, 1978.

STUCCHI, M.; EMSLIE, S. D. A New Condor (Ciconiiformes, Vulturidae) From The Late Miocene/Early Pliocene Pisco Formation, Peru. **The Condor**, v. 107, p. 107–113, 2005.

WALLACE, M. P.; TEMPLE, S. A. Competitive Interactions Within and Between Species in a Guild of Avian Scavengers. **The Auk**, v. 104, p. 290-295, 1987.

WASSER, J. S. The Relationship of Energetics of Falconiform Birds to Body Mass And Climate. **The Condor**, v. 88, p. 57-62, 1986.

ZAKRAJSEK, E.J; BISSONETTE, J.A. Ranking the Risk of Wildlife Species Hazardous to Military Aircraft. **Wildlife Society Bulletin**. v.33(1), p. 258–264, 2005.

ANEXOS

**Anexo A - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – RESOLUÇÃO Nº 4, DE
9 DE OUTUBRO DE 1995**

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, no uso das atribuições que lhe confere o inciso II, do artigo 2º, da Lei nº 6.918, de 31 de agosto, em conformidade com o artigo 1º do Decreto nº 97.802, de 05 de junho de 1989, e Considerando que o artigo 43, da seção V, do capítulo II, do título III, da Lei 7.565, de 19 de dezembro de 1986, estabelece que as propriedades vizinhas dos aeródromos e as instalações de auxílio à navegação aérea estão sujeitas a restrições especiais;

Considerando que o parágrafo 1º, do artigo 46, do capítulo IX, da Portaria nº 1.141/GM5, de 8 de dezembro de 1987, estabelece o conceito de “Implantação de Natureza Perigosa” e determina a sua proibição nas Áreas de Aproximação e Áreas de Transição dos Aeródromos e Helipontos;

Considerando que, mesmo com a diminuição do número total de incidentes e/ou acidentes aéreos nos últimos anos, aumentou a incidência de colisões de aeronaves com pássaros;

Considerando que a crescente proliferação de áreas degradadas e com deficiência de saneamento básico próximos aos aeroportos propicia a incidência e permanência de aves nestas áreas;

Considerando a necessidade de legislação específica que proteja as áreas do entorno do aeródromo quanto à implantação de atividades de natureza perigosa que sirvam como foco de atração de aves;

Considerando ainda que a Organização de Aviação Civil Internacional – OACI recomenda que não sejam estabelecidas atividades atrativas de pássaros nas áreas de entorno dos aeroportos, resolve:

Art. 1º São consideradas Área de Segurança Aeroportuária – ASA” as áreas abrangidas por um determinado raio a partir do “centro geométrico do aeródromo”, de acordo com o seu tipo de operação, divididas em 2 (duas) categorias:

I - raio de 20 Km para aeroportos que operam de acordo com as regras de vôo por instrumento (IFR), e II - raio de 13 Km para os demais aeródromos.

Parágrafo único. No caso de mudança de categoria do aeródromo, o raio da asa deverá se adequar à nova categoria.

Art. 2º Dentro da ASA não será permitida a implantação de atividades de natureza perigosa, entendidas como “foco de atração de pássaros”, como, por exemplo, matadouros, curtumes, vazadouros de lixo, culturas agrícolas que atraem pássaros, assim como quaisquer outras atividades que possam proporcionar riscos semelhantes à navegação aérea.

Art. 3º As atividades de natureza perigosa já existentes dentro da ASA deverão adequar sua operação de modo a minimizar seus efeitos atrativos e/ou de risco, de conformidade com as exigências normativas de segurança e/ou ambientais, em prazo de 90 (noventa) dias, a partir da publicação desta Resolução.

Art. 4º De acordo com as características especiais de um determinado aeródromo, a área da ASA poderá ser alterada pela autoridade aeronáutica competente.

Art. 5º Esta resolução entra em vigor na data de sua publicação.

RAUL JUNGMAMM

Secretário Executivo

GUSTAVO KRAUSE

Presidente

Publicado no Diário Oficial da União nº 236, de 11 Dez. 1995, seção 1, página nº 20.388

Anexo B - Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 72, DE 18 DE AGOSTO DE 2005

O PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA, no uso das atribuições previstas no Art. 24, Anexo I, da Estrutura Regimental aprovada pelo Decreto nº 4.756, de 20 de junho de 2003, e Art. 95, item VI do Regimento Interno aprovado pela Portaria GM/MMA nº 230, de 14 de maio de 2002;

Considerando o disposto na Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967, na Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981, na Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, no Decreto nº 3.179, de 21 de setembro de 1999, e nas Resoluções CONAMA nº 05 de 05 de agosto de 1993 e nº 04 de 09 de outubro de 1995;

Considerando a necessidade de regulamentar o controle e manejo de avifauna relacionado com o perigo de colisões de aeronaves com a fauna silvestre em aeródromos brasileiros; e, Considerando as proposições apresentadas pe Diretoria de Fauna e Recursos Pesqueiros - DIFAP no Processo Ibama nº 02001.000860/2005-81, resolve:

Art. 1º Normatizar a elaboração de Planos de Manejo visando evitar e/ou reduzir colisões de aeronaves com a Fauna Silvestre em Aeródromos (PMFA) e regulamentar a concessão de autorização para manejo de fauna relacionada ao perigo de colisões em aeródromos brasileiros, envolvendo:

I - manejo do ambiente;

II- manejo de animais ou de partes destes;

III - transporte e destinação do material zoológico coletado;

IV - captura e translocação de fauna;

V - coleta e destruição de ovos e ninhos; e

VI - abate de animais.

Art. 2º Considera-se para os fins desta Instrução Normativa:

I - Manejo de vida silvestre: aplicação de conhecimento ecológico sobre populações de certos animais vertebrados, de vegetais e de demais animais associados, que busca o equilíbrio entre as necessidades dessas populações e as necessidades das pessoas;

II - Plano de Manejo visando evitar e/ou reduzir colisões de aeronaves com a Fauna Silvestre em Aeródromos - PMFA-: documento técnico que especifica detalhadamente as intervenções necessárias no meio ambiente, natural ou antrópico, de um aeródromo, ou diretamente nas populações de aves ou de outros animais, com o objetivo de reduzir o risco de colisões;

III - Autorização: ato pelo qual a administração pública, por intermédio do Ibama, autoriza a realização das atividades previstas no Art. 1º desta norma, por tempo determinado;

IV - Captura: ato ou efeito de deter, conter por meio mecânico, ou impedir a movimentação de um animal, seguido de coleta ou soltura do indivíduo;

V - Coleta: obtenção de organismo de origem animal, no todo ou em parte, para fins científicos, didáticos ou investigativos sobre a causa de colisões com aeronaves;

VI - Translocação: captura de organismos vivos em uma determinada área para posterior soltura em outra área previamente determinada, conforme a sua distribuição geográfica; VII - Marcação: método que visa a identificação ou visualização de um indivíduo ou grupo de indivíduos da população, seja através da colocação de anilhas metálicas ou coloridas, transmissores via rádio ou satélite, marcadores alares ou outros a serem submetidos à avaliação;

VIII - Abate: morte de animais em qualquer fase do seu ciclo de vida, causada e controlada pelo homem;

IX - Material zoológico: Qualquer organismo animal não humano, no todo ou em parte;

X - Aeródromo: toda área destinada a pouso, decolagem e movimentação de aeronaves, seja privada ou pública, civil ou militar; e,

XI - Área de Segurança Aeroportuária - ASA: áreas abrangidas por um determinado raio a partir do "centro geométrico do aeródromo", de acordo com seu tipo de operação, conforme definido na Resolução CONAMA nº 04/1995, e com limitação de uso e ocupação do solo, visando eliminar ou reduzir focos de atração de animais silvestres.

Art. 3º O manejo de vida silvestre em aeródromos e em áreas de entorno somente será autorizado mediante a aprovação do Plano de Manejo para controle do potencial perigo de colisões de aeronaves com espécimes da Fauna Silvestre em Aeródromos-PMFA;

Art. 4º O PMFA deve contemplar o diagnóstico do problema subsidiado por dados obtidos a partir de método científico e que contemple aspectos da dinâmica populacional da(s) espécie(s) envolvida(s), e seguindo o roteiro detalhado no Anexo I:

§ 1º Ações envolvendo translocação de animais deverão se ajustar à norma pertinente.

§ 2º O abate de animais somente será permitido após se comprovar que outras alternativas de manejo indireto e direto da(s) espécie(s) ou do ambiente não tenham gerado resultados significativos na redução do perigo de colisões de aeronaves com a fauna silvestre no aeródromo em questão ou mesmo em outro(s) aeródromo(s) que detenha(m) condições técnicas similares.

§ 3º Nos casos de manejo indireto, que envolvam quaisquer modificações no ambiente, estes deverão ser devidamente autorizados pelo órgão ambiental competente, em consonância com a Resolução CONAMA nº 04/1995 e as normas do Instituto de Aviação Civil IAC- Ministério da Aeronáutica.

§ 4º Os petrechos utilizados no abate deverão seguir a legislação vigente, visando minimizar o sofrimento do animal.

§ 5º Os animais abatidos, ninhos e demais materiais zoológicos coletados poderão ser descartados ou encaminhados para coleções de instituições científicas, conforme especificações dispostas no Art. 7º desta norma.

Art. 5º As autorizações mencionadas no Art. 1º serão concedidas a instituições, cujo profissional responsável preencha os requisitos previstos nas normas pertinentes. A solicitação deverá ser encaminhada pela Administração do Aeródromo e mediante aprovação do PMFA.

Art. 6º As autorizações mencionadas no Art. 1º serão concedidas pela Gerência Executiva do IBAMA responsável pela área de abrangência do aeródromo, mediante aprovação do PMFA apresentado pelo solicitante.

Parágrafo único. As autorizações para as atividades mencionadas serão concedidas com validade máxima de um ano, passíveis de renovação mediante relatórios anuais contemplando a avaliação dos resultados obtidos.

Art. 7º O resgate e a captura de animais silvestres e a coleta de material zoológico em aeródromos, bem como sua destinação, deverão ser feitos de acordo com as normas legais vigentes.

§ 1º As instituições de ensino ou de pesquisa que manifestarem interesse em receber amostras de material zoológico, deverão apresentar documento formal de aceite da instituição responsável, a ser anexado ao PMFA.

§ 2º O descarte de material zoológico deverá ser feito por meio de enterro, deposição em aterro sanitário, incineração ou demais formas adequadas e possíveis no município ou estado onde se localiza o aeródromo em questão, conforme a Resolução CONAMA n.º 05/1993 e demais normas pertinentes ao Descarte de Resíduos Sólidos, sendo necessário documentar o descarte através de fotografias para compor relatório descritivo anual.

Art. 8º O transporte e a exportação de material biológico não consignado a coleções ex situ depende de autorização do IBAMA e deverá ser solicitada por meio de formulário específico, segundo orientações de norma específica.

Art. 9º Cabe ao portador da autorização emitir relatório descritivo ao final do período nela especificado.

§1º O prazo máximo para a entrega do relatório na unidade do Ibama responsável é de 60 dias após o final de cada etapa das atividades de coleta, transporte e/ou abate.

§2º O relatório deverá apresentar, no mínimo:

I - Nome(s) do(s) responsável(eis) e equipe técnica, com o número de registro em seus respectivos conselhos de classe;

II - Objetivos propostos;

III - Descrição dos métodos de controle adotados;

IV - Resultados;

V Discussão (incluindo avaliação do alcance do objetivo do manejo e análise de custos e benefícios, do ponto de vista ambiental e econômico);

VI - Conclusões; e

VII - Referências bibliográficas.

§3º Quando, no plano de manejo, houver previsão de translocação e/ou o abate de animais, os relatórios deverão apresentar também o quantitativo de animais translocados e/ou abatidos.

Art. 10. A instituição responsável pela execução do PMFA ou membros da sua equipe, quando do descumprimento do disposto nesta instrução normativa ou na legislação vigente, poderão ter:

I - Suspensão da autorização;

II - Cancelamento da autorização; e,

III Apreensão do material coletado, de equipamentos e petrechos, nos termos da legislação brasileira em vigor.

§ 1º Até que a situação que gerou a suspensão ou cancelamento da autorização seja solucionada, o pesquisador responsável ou membros da sua equipe ficam impedidos de obter novas autorizações.

§ 2º A aplicação destas sanções não exime o infrator das demais sanções administrativas, civis e penais cabíveis.

Art. 11. As autorizações previstas nesta instrução normativa não eximem o(s) portador(es) do cumprimento das normas superiores vigentes.

Art. 12. Os casos omissos serão resolvidos pela Diretoria de Fauna e Recursos Pesqueiros do Ibama, ouvido o Núcleo de Fauna da Gerência Executiva envolvida.

Art. 13 Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação.

MARCUS LUIZ BARROSO BARROS

Anexo C – Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

RETIFICACÃO Na Instrução Normativa nº 72, de 18/08/05, publicada no DOU nº 162, de 22/08/05

Seção I - Pág.80, inclua-se o anexo

ANEXO I

Roteiro para elaboração do Plano de Manejo de Fauna em Aeródromos (PMFA)

I – Introdução

II - Caracterização da Área de Segurança Aeroportuária

Localização

Relevo

Hidrografia

Clima

Fauna e flora

III - Caracterização do Sítio Aeroportuário

Descrição do Ambiente Natural

Fauna associada e habitats utilizados

Descrição do ambiente antropizado

IV - Síntese do Perigo de Colisões associado ao Aeródromo

a) Histórico

b) Estatísticas

b.1. Colisões x ano

b.2. Colisões x mês

b.3. Colisões x período do dia

b.4. Colisões x fase do voo e/ou da atividade

b.5. Colisões por altitude e/ou localização espacial

c) Espécies envolvidas - censos populacionais (quali-quantitativos)

V - Descrição dos Focos de Atração

Atrativos localizados na ASA

Atrativos localizados no sítio aeroportuário

VI - Resultados do Estudo da Dinâmica Populacional das

Espécies Envolvidas

VII - Objetivos

Gerais

Específicos