

Relação entre resíduo sólido urbano e urubus-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*): um perigo para as aeronaves no Aeroporto de Ilhéus (SBIL)

Weber Galvão Novaes^{1,3}, Martin Roberto Del Valle Alvarez²

1 Universidade Estadual de Santa Cruz, Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Ilhéus-Bahia.

2 Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Biológicas, Ilhéus-Bahia

3 webernovaes@gmail.com

RESUMO: Os urubus-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) têm sido uma das espécies com maior incidência de colisões com aeronaves no Brasil. Este estudo investigou a relação entre as atividades com potencial de atração de aves e a presença de urubus no entorno do Aeroporto de Ilhéus, Bahia, Brasil. Entre janeiro e dezembro de 2006 foram realizados censos semanais em nove pontos que apresentavam diferentes tipos de uso do solo. O número de urubus foi positivamente correlacionado com a quantidade de resíduos sólidos existentes no local. Os locais onde foram observadas as maiores quantidades de aves foram o matadouro, o mercado central, o porto e o vazadouro de lixo, representando assim focos atrativos dessa espécie. Como a presença de focos atrativos nas proximidades de aeródromos causa grande risco às aeronaves, os resultados obtidos neste estudo demonstram que as atividades que aumentam a oferta de alimento devem ser bem reguladas e melhor executadas, evitando que os resíduos sólidos fiquem expostos e facilmente acessados pelos urubus na Área de Segurança Aeroportuária (ASA) dos aeródromos.

Palavras chave: Aeródromos. Área de Segurança Aeroportuária. Risco de Fauna. Urubus. Uso do Solo.

Relationship between urban solid waste and Black Vultures (*Coragyps atratus*): a hazard to aircraft in the Ilhéus Airport (SBIL)

ABSTRACT: Black Vultures (*Coragyps atratus*) have been one of the bird species with higher incidence of collision with aircraft in Brazil. This study has investigated the relationship between activities with a potential for bird attraction and the presence of black vultures in the surrounding area of Ilhéus Airport, Bahia, Brazil. Between January and December 2006, weekly censuses were carried out on nine spots that featured different kinds of land use. The number of black vultures was positively correlated with the amount of solid residues existing in the area. The locations at which the largest number of black vultures was observed were the slaughterhouse, the central market, the harbor, and the solid waste landfill, all of which represented points of attraction for this species. Since the aforementioned points of attraction in the proximity of aerodromes pose great threat to the aircraft, the results obtained in this study show that those activities which increase the food supply for the birds must be well regulated and better implemented, so as to prevent the solid residues from being exposed and easily accessed by black vultures in the Air Safety Area (ASA) of the aerodromes.

Key words: Aerodromes. Airport Safety Area. Wildlife Strike Risk. Vultures. Land Use.

Citação: Novaes, WG & Alvarez, MRDV. (2014) Relação entre resíduo sólido urbano e urubus-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*): um perigo para as aeronaves no aeroporto de ilhéus (SBIL). *Revista Conexão Sipaer*, Vol. 5, No. 1, pp. 22-29.

Recebido 08 novembro 2013; **Aceito** 22 março 2014; **Publicado** 30 abril 2014

1 INTRODUÇÃO

Os urubus-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) se alimentam principalmente de matéria orgânica em decomposição, tendo se adaptado muito bem ao uso dos resíduos sólidos (lixo) gerados pelo ser humano (Buckley, 1999; Sazima, 2007; Carrete et al., 2009). Estudos mostraram que, entre 1980 e 2002, a taxa anual de crescimento populacional dessa espécie nos Estados Unidos foi de aproximadamente 10% (Sauer et al., 2008; Avery 2004), apresentando uma avançada ocupação desde o norte desse país, por toda a América Central e do Sul (Buckley, 1999; Avery, 2004; Blackwell et al., 2007; Carrete et al., 2010). Os ambientes urbanos têm sido cada vez mais explorados por esta espécie devido à grande oferta de resíduos sólidos orgânicos de origem antrópica (Novaes, 2013; Novaes & Cintra, 2013).

O fator mais importante na determinação da área de vida dos urubus-de-cabeça-preta é a disponibilidade de alimento (Devault et al., 2004). Por isso, o ambiente urbano pode ser altamente atrativo a esta ave. No entanto, o aumento

populacional destas aves nas cidades tem gerado sérios conflitos com o ser humano. Dentre esses conflitos estão ataques a animais de criação (Lowney, 1999; Avery & Cummings, 2004), incômodo causado por ninhos e dormitórios (Hill & Neto, 1991; Lowney, 1999), danos causados às torres de comunicação (Avery et al., 2002) e colisões com aeronaves (Devault et al., 2005; Blackwell & Wright, 2006; Avery et al., 2011).

Na aviação, os urubus são tidos como um dos grupos de aves que oferecem maior risco devido ao seu peso e ao comportamento de voo em bando (Dolbeer et al., 2000; Zakrajsek & Bissonette, 2005; Avery et al., 2011). Na aviação civil americana, cerca de 67% das colisões com urubus resultaram em algum tipo de dano para a aeronave (Dolbeer et al., 2000). De acordo com a Força Aérea Americana (USAF), colisões com urubus-de-cabeça-preta representaram um custo de aproximadamente US\$ 25 milhões (USAF, 2009). No Brasil, o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (Cenipa) registrou, entre 2000 e 2011, 983

colisões entre urubus e aeronaves (CENIPA, 2012). Novaes e Alvarez (2010) mostraram que 65% das colisões reportadas em 10 aeroportos nordestinos foram com urubus, e que o Aeroporto de Ilhéus – Jorge Amado (SBIL) foi o que apresentou o maior índice de colisões, sendo este grupo de aves o mais comum nas colisões neste aeroporto.

O desenvolvimento de determinadas atividades humanas nas proximidades de aeródromos pode gerar grande quantidade de resíduos sólidos, principalmente de origem orgânica (Oliveira & Pontes, 2012). Cerca de 65% dos resíduos sólidos domiciliares são compostos de matéria orgânica (Jardim & Wells, 1995), consequentemente, a ineficiência dos serviços de coleta pode fazer com que estes resíduos fiquem disponíveis, implicando na atração de urubus para o entorno dos aeródromos, aumentando o risco de colisões por aeronaves. Diante desta situação, fica claro que medidas de gerenciamento precisam ser tomadas para mitigar o risco de colisões entre aeronaves e urubus. Uma das medidas adotadas recentemente no Brasil foi a Lei nº 12.725, sancionada pela Presidência da República, que determina a Área de Segurança Aeroportuária (ASA), área circular do território de um ou mais municípios, definida a partir do centro geométrico da maior pista do aeródromo ou do aeródromo militar, com 20km (vinte quilômetros) de raio, na qual o uso e ocupação estão sujeitos a restrições especiais em função da natureza da atividade atrativa de fauna (Governo Brasileiro, 2012).

No entanto, entender como os fatores atrativos às aves, principalmente aqueles relacionados às fontes de alimento, influenciam na distribuição destas é fundamental para o manejo eficaz das espécies. O objetivo deste estudo foi demonstrar como algumas atividades humanas desenvolvidas na ASA do SBIL podem gerar grande quantidade de resíduos e, como consequência, atrair urubus-de-cabeça-preta, aumentando o risco de colisões com aeronaves.

2 METODOLOGIA

2.1 ÁREA DE ESTUDO

Este estudo foi realizado na ASA do SBIL. Ilhéus é uma cidade de médio porte, localizada no Litoral Sul da Bahia, na Região Nordeste do Brasil, que tem uma população de aproximadamente 180.000 habitantes. A economia local é baseada no turismo, indústria, agricultura e pecuária (IBGE, 2012). O clima da região é definido como tropical, com temperatura média de 25°C e precipitação anual de aproximadamente 2.000mm. A vegetação nativa na região é classificada como floresta tropical úmida (Thomas et al., 1998; Faria et al., 2006).

2.2 DELINEAMENTO AMOSTRAL

Para a realização deste estudo foram selecionados nove pontos de observação, todos localizados até 20km de distância de SBIL, ou seja, dentro de sua ASA, em diferentes locais da cidade, que tradicionalmente são considerados focos atrativos de aves, tais como lixões, feiras, terminal pesqueiro, entre

outros. Pois, em tais locais, normalmente há acúmulo de resíduos orgânicos em virtude das atividades neles realizadas (Figura 1).

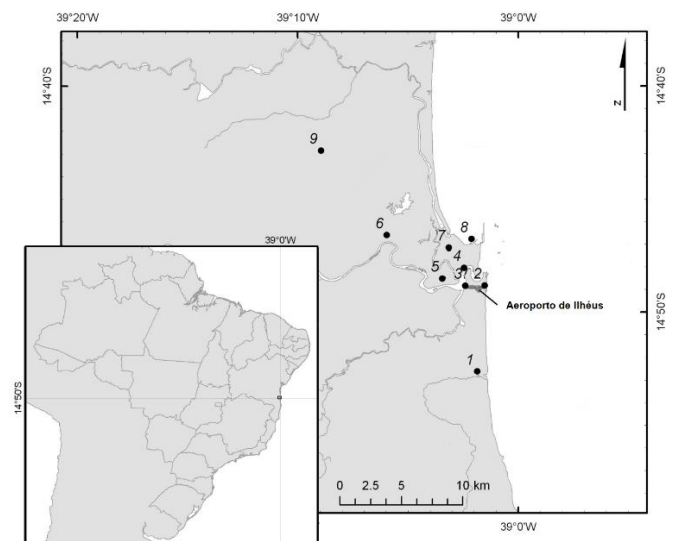


Figura 1: Pontos de amostragem de urubus-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) na cidade de Ilhéus, Bahia, Brasil. 1: Antigo lixão; 2: Praia do Opaba; 3: Aeroporto Jorge Amado; 4: Antigo porto; 5: Bairro Teotônio Vilela; 6: Matadouro Municipal; 7: Central de abastecimento; 8: Praia do Malhado; 9: Aterro sanitário

Os nove locais selecionados foram:

- a) **Antigo lixão** (14°52'39.72"S; 39°01'52.20"W): até o ano de 2003 funcionava neste local o vazadouro de lixo da Cidade de Ilhéus;
- b) **Praia do Opaba** (14°48'51.16"S; 39°01'31.41"W): praia localizada próximo à cabeceira 29 do aeródromo, na Zona Sul de Ilhéus;
- c) **Aeroporto de Ilhéus (SBIL)** (14°48'52.16"S; 39°02'24.49"W): o ponto de observação estava localizado na cabeceira 11, próximo ao Rio Santana;
- d) **Antigo Porto de Ilhéus** (14°48'04.75"S; 39°02'27.64"W): local onde funciona um terminal pesqueiro, no Centro de Ilhéus;
- e) **Bairro Teotônio Vilela** (14°48'33.24"S; 39°03'27.39"W): um dos bairros mais carentes da cidade;
- f) **Matadouro Municipal** (14°46'37.98"S; 39°05'58.16"W): localizado no Distrito do Banco da Vitória, a oeste da Cidade de Ilhéus;
- g) **Central de Abastecimento de Ilhéus** (14°47'10.71"S; 39°03'09.43"W): maior centro comercial da cidade;
- h) **Praia do Malhado** (14°46'48.16"S; 39°02'07.77"W): localizada próximo ao Porto de Ilhéus onde há presença de vários pescadores artesanais; e
- i) **Vazadouro de lixo** (14°42'53.55"S; 39°08'57.37"W): local de descarte de resíduo coletado no Município de Ilhéus.

Os pontos de observação foram caracterizados de acordo com o estado sanitário (presença de esgoto a céu aberto), a presença e a composição de resíduos de origem orgânica (restos de comida, peixe, carne, ossos, etc.) e a forma pela qual os resíduos estavam acondicionados nos locais. O lixo encontrado em cada ponto de observação foi classificado de 0 a 10, de acordo com os parâmetros mostrados na Tabela 1.

Tabela 1: Critério de classificação da quantidade de resíduo sólido encontrado nos pontos de observação na Área de Segurança Aeroportuária (ASA) do Aeroporto de Ilhéus (SBIL), Bahia, Brasil

Quantidade de lixo	Classificação
Nenhuma quantidade de lixo no local	0
Entre 1e 5,9kg	1
Entre 6 e 25,9kg	2
Entre 26 e 50,9kg	3
Entre 51 e 100,9kg	4
Entre 101 e 250,9kg	5
Entre 251 e 500,9kg	6
Entre 501 e 1.000,9kg	7
Entre 1.000 e 5.000,9kg	8
Entre 5.001 e 10.000	9
Acima de 10.000kg	10

As atividades humanas desenvolvidas em cada local também foram classificadas de acordo com o tipo de construção; a existência e o tipo de comércio, a presença de pescadores e a existência de cultivo agrícola. A área considerada para classificação do ponto foi de, aproximadamente, 1km².

Cada ponto de observação foi visitado uma vez por semana, de janeiro a dezembro de 2006, para quantificar os urubus-de-cabeça-preta presentes. Para a amostragem foi utilizada a metodologia de ponto fixo (Ralph et al., 1995). Para calcular a quantidade de urubus, foram feitas contagens a cada 5 minutos, durante 15 minutos, obtendo-se uma média com base em três contagens. Todos os urubus que estavam pousados ou sobrevoando cada ponto foram registrados. As observações ocorreram em dois períodos do dia, entre 08:00 e 12:00 e entre 13:00 e 17:00. Devido à diminuição da atividade dos urubus e à dificuldade em observá-los, não foram realizadas contagens em momentos de chuva.

2.3 ANÁLISE DOS DADOS

Para demonstrar diferenças nas quantidades de urubus entre os pontos, foi utilizado o boxplot (diagrama de caixas) que apresenta a mediana e os quartis das quantidades de urubus encontrados em cada ponto de observação. Para avaliar possíveis diferenças nas quantidades de urubus em cada ponto de observação, foi utilizada a Análise de Variância simples (one way ANOVA), e para identificar as variações nas diferenças entre os pontos foi utilizado o teste de Tukey (Quinn & Keough, 2002). Para investigar a relação entre a quantidade de resíduos sólidos e a quantidade de urubus observada no local, foi feito o teste de correlação de Pearson (Quinn & Keough, 2002).

3 RESULTADOS

3.1 QUANTIDADE DE URUBUS-DE-CABEÇA-PRETA NOS PONTOS DE OBSERVAÇÃO

Foi observada grande variação na quantidade de urubus-de-cabeça-preta entre os pontos de observação (ANOVA = 214,5, $P < 0,01$), sendo a central de abastecimento e o vazadouro de lixo os locais de maior concentração de urubus quando comparados aos demais pontos (Teste de Tukey, $P <$

0,01) (Figura 2), locais onde a quantidade de resíduos sólidos orgânicos foi superior a oito (Tabela 2).

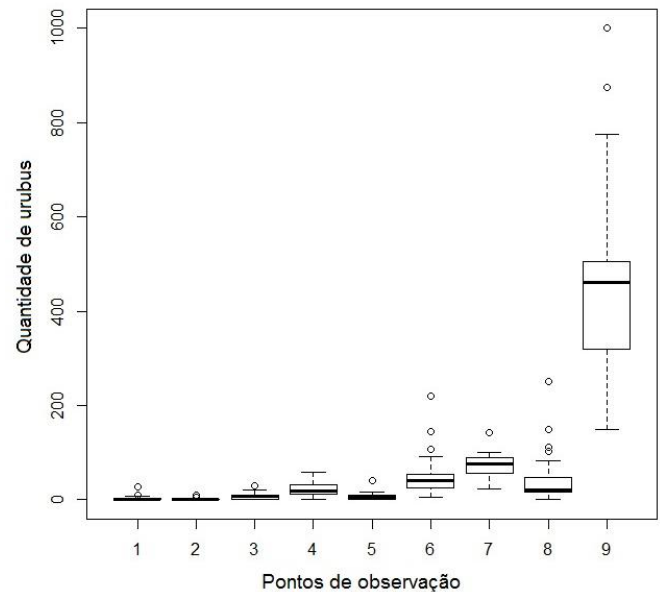


Figura 2: Boxplot com número de urubus-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) observados em nove pontos de observação em Ilhéus, Bahia, Brasil em 2006. 1: antigo lixão; 2: Praia do Opaba; 3: Aeroporto Jorge Amado; 4: antigo porto; 5: Bairro Teotônio Vilela; 6: matadouro; 7: central de abastecimento; 8: Praia do Malhado; 9: aterro sanitário

A quantidade de urubus foi positivamente correlacionada com a quantidade de resíduos sólidos orgânicos disponíveis no local (teste de correlação de Pearson, $r = 0,91$, $P < 0,001$) (Figura 3).

3.2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS, ESTADO SANITÁRIO DE CADA PONTO E A PRESENÇA DE URUBUS-DE-CABEÇA-PRETA

3.2.1 ANTIGO LIXÃO

Nesta área funcionava o antigo vazadouro de lixo da Cidade de Ilhéus e apesar de ter sido observada a presença de resíduos secos (ex. plástico), o descarte de resíduos orgânicos foi descontinuado antes da realização deste estudo.

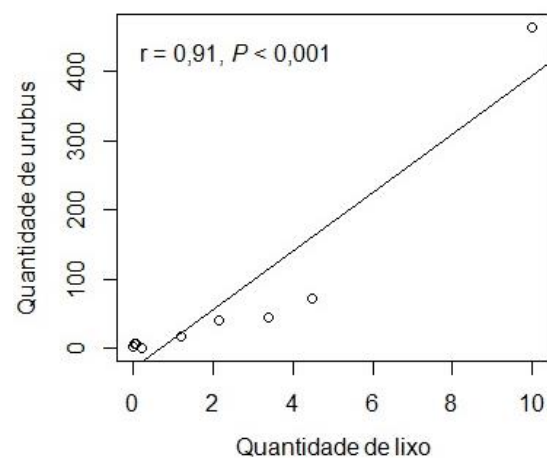


Figura 3: Relação entre o número de urubus-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) e a quantidade de resíduos orgânicos em Ilhéus – Bahia – Brasil

A área era habitada por algumas famílias que cultivavam banana, mandioca, milho e hortaliças, além da criação de gado. Apesar de esta área já ter sido utilizada como depósito de lixo,

foi observado um bom estado sanitário na superfície do solo, não sendo identificado acúmulo de resíduo orgânico (Tabela 2); em consequência, poucos urubus foram vistos no local (Figura 4).

3.2.2 PRAIA DO OPABA

Esta era uma área tipicamente residencial bastante frequentada por banhistas. No local havia um hotel de médio porte e alguns restaurantes especializados em pescado, o que culminava na geração de resíduos orgânicos que poderiam ser atrativos aos urubus. No entanto, durante o estudo foi observada a presença de pequena quantidade de resíduos orgânicos nessa área, sendo seu estado sanitário adequado e pouco atrativo aos urubus (Tabela 2).

3.2.3 AEROPORTO DE ILHÉUS

O Aeroporto de Ilhéus (SBIL) é localizado em uma região densamente urbanizada, sendo o ponto de observação cercado por áreas residenciais, pelo Oceano Atlântico e pelo Rio Santana, onde existe um manguezal, que apesar de bem protegido por fazer parte do sítio aeroportuário, apresentava eventualmente, próximo ao muro do aeroporto, sacolas de lixo e até mesmo animais mortos jogados pela população que vivia no local (Tabela 2). Como resultado, era comum a presença de alguns urubus na área, tendo uma média superior a sete indivíduos (Figura 4).

3.2.4 ANTIGO PORTO DE ILHÉUS

Neste local funciona um porto de pequena capacidade, utilizado principalmente para o desembarque de pescado (camarão) (Tabela 2). A situação sanitária no local não era adequada, pois durante a realização de alguns dos censos foram observados dutos de escoamento de esgoto vazando, tendo sido observada uma maior variação na quantidade de urubus, com uma média de 18,7 indivíduos (Figura 4).

3.2.5 BAIRRO TEOTÔNIO VILELA

O ponto de observação estava próximo ao Rio Cachoeira e mesmo sendo um bairro bastante carente, não foi observado descarte de lixo na área de amostragem e a situação sanitária foi considerada adequada, pois a quantidade de resíduos encontrada no local foi classificada como 2, ou seja, quantidades inferiores a 25kg (Tabela 2). No entanto, nas proximidades existem áreas verdes que foram consideradas potencialmente atrativas aos urubus como dormitórios e locais de reprodução. Assim, foi comum observar urubus utilizando áreas verdes como poleiros e locais de descanso, entretanto não foram observados urubus utilizando a área para forragear (Figura 4).

3.2.6 MATADOURO MUNICIPAL

Este matadouro foi desativado pouco tempo depois da realização deste estudo, mas durante o período de amostragem, toda a carne de gado consumida na Cidade de Ilhéus era abatida neste local. Neste período, foi observada grande quantidade de resíduos, oriundos dos animais abatidos,

descartados no entorno do matadouro e em áreas próximas, em ramais do Distrito Banco da Vitória (Tabela 2). Consequentemente, o número de urubus contabilizados neste local foi de 44 indivíduos em média (Figura 4).

3.2.7 CENTRAL DE ABASTECIMENTO

Nesta área eram comercializados diversos tipos de alimentos, como vegetais, carne, pescado, dentre outros. No entanto, principalmente próximos aos boxes de carne e peixe havia grande quantidade de resíduos de origem orgânica acondicionados em grandes lixeiras abertas (do tipo *container*). Em virtude da grande quantidade de resíduos gerados no local, estas lixeiras foram substituídas por caminhões caçamba abertos que ficavam na feira, ao longo de todo o dia, acondicionando o lixo (Tabela 2). Como resultado, a quantidade de urubus no local foi considerada alta, tendo sido observada média superior a 70 indivíduos (Figura 4).

3.2.8 PRAIA DO MALHADO

Esta área era caracterizada por um mosaico de bairros residenciais, remanescente florestal e a praia propriamente dita, onde existiam associações de pescadores e o porto da Cidade de Ilhéus. O estado sanitário desta praia era bastante crítico, já que dutos de esgoto doméstico desaguavam diretamente no mar. Além disso, durante o período do estudo, observou-se que as atividades dos pescadores artesanais geravam restos de pescado deixados no local (Tabela 2). A existência de áreas verdes também favorecia a presença de urubus, que as utilizavam como dormitórios. Essas características fizeram com que esta área fosse frequentemente utilizada pelos urubus, sendo observados, em média, 40 indivíduos (Figura 4).

3.2.9 VAZADOURO DE LIXO

O vazadouro de lixo de Ilhéus está localizado numa região circundada por grandes áreas de floresta (Tabela 2). Embora ele tenha sido planejado para ser um aterro sanitário, ou seja, um método para disposição final dos resíduos sólidos urbanos, sobre terreno natural, através do seu confinamento em camadas cobertas com material inerte, geralmente solo (Jardim & Wells, 1995), todo o lixo descartado neste local ficava exposto, caracterizando-o assim como um vazadouro de lixo a céu aberto. Em virtude disso, era comum observar centenas de urubus utilizando o local para forragear, tendo sido registrada, em média, a presença de 463 indivíduos nesta área (Tabela 2 e Figura 4).

4 DISCUSSÃO

A presença de urubus-de-cabeça-preta nas áreas visitadas durante este estudo esteve associada principalmente à quantidade de resíduos orgânicos (lixo). Locais como a central de abastecimento e o vazadouro de lixo apresentaram abundâncias superiores a 40 urubus-de-cabeça-preta. Os procedimentos operacionais de saneamento básico nas áreas estudadas ocorriam de forma inadequada, onde o lixo ficava

Tabela 2: Pontos de amostragem, descrição dos pontos, quantidade de urubus-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) e distância dos pontos para o Aeroporto Jorge Amado, em Ilhéus, Bahia, Brasil

Local	Principal atividade desenvolvida no local	Esgoto a céu aberto	Quantidade de lixo ^a	Quantidade de urubus		Distância do aeródromo (km)
				Média	DV ^b	
Antigo Lixão	Cultivo agrícola	Não	0	2.75	3.88	7.0
Praia do Opaba	Residencial e lazer	Não	1	1.4	2.78	0.1
Aeroporto de Ilhéus	Área aeroportuária	Não	1	7.3	8.98	0.0
Antigo Porto	Desembarque de pescado	Sim	1	18.75	18.03	1.9
Bairro Teotônio Vilela	Residencial	Não	2	6.9	9.11	2.4
Matadouro Municipal	Abate de gado	Não	6	44.46	43.82	8.0
Central de abastecimento	Comércio de alimentos	Sim	8	73.32	25.31	3.5
Praia do Malhado	Pesca artesanal e zona portuária	Sim	3	40.04	55.23	3.6
Vazadouro de lixo	Vazadouro de resíduos sólidos	Não	10	463.81	202.25	16.0

^aCrítérios de classificação descritos na Tabela 1. ^bDesvio Padrão.

exposto constantemente ao longo de todo o dia, facilitando o acesso dos urubus aos resíduos orgânicos.

O uso de áreas onde há grande oferta de resíduos sólidos por urubus-de-cabeça-preta é um fato comum também em outras partes do Brasil, da América do Sul e Central. Novaes (2013) demonstrou que, em Manaus, capital do estado do Amazonas, região Norte do Brasil, os urubus-de-cabeça-preta presentes na área urbana estavam associados a grandes lixeiras abertas, utilizadas principalmente em feiras-livres da cidade. Alvarez et al. (1996) identificaram associação dos urubus-de-cabeça-preta com vazadouros de lixo em cidades na Venezuela. Em outras cidades da América Central e do Sul, é comum a presença de urubus-de-cabeça-preta nos centros urbanos, onde eles estão associados com as residências humanas e se alimentam ao longo das ruas, em lixeiras viciadas e em torno de matadouros (Buckley, 1999). Nos Estados Unidos era comum observar urubus-de-cabeça-preta nas cidades, no entanto, após rígidas leis sanitárias, estas espécies deixaram de frequentar o ambiente urbano, passando a utilizar ambientes rurais e suburbanos (Buckley, 1999).

Os urubus-de-cabeça-preta são capazes de ajustar sua área de vida, seus movimentos e até mesmo o seu comportamento de voo de acordo com as condições da área em que vivem, especialmente em relação às condições das fontes de alimento (Coleman & Fraser, 1989; Devault et al., 2004). A presença constante de alimento, em locais como matadouros, feiras-livres e vazadouros de lixo, similar ao que foi observado neste estudo, faz com que recursos alimentares estejam sempre disponíveis aos urubus. Consequentemente, estas aves ajustam seu comportamento de forma a economizar energia, reutilizando as mesmas áreas, sem a necessidade de procurar pelo alimento.

No entanto, não foram somente as fontes de alimento que se configuraram como um fator importante para a presença de urubus-de-cabeça-preta nas áreas onde foram feitas as amostragens. Na Praia do Malhado e no Bairro Teotônio Vilela, havia remanescentes de área verde que forneciam estruturas utilizadas pela espécie como dormitório, onde foram observadas dezenas de urubus chegando a estas áreas no fim da tarde. Normalmente, o dormitório comunitário é um dos principais fatores que influenciam no uso do habitat por urubus-de-cabeça-preta (Buckley, 1999; Devault et al., 2004),

sendo considerado por Devault et al. (2004) como o centro das áreas de vida da espécie.

No entanto, Novaes e Cintra (2013) demonstraram que quanto mais próximo da fonte de alimento, maior é a probabilidade de uma área ser utilizada como dormitório. Ou seja, o principal fator para a determinação dos locais de pernoite para estas aves é a disponibilidade de alimento nas proximidades. Os dormitórios de urubus são estruturas que merecem atenção, já que nestas áreas podem se concentrar centenas de indivíduos (Rabenold, 1997), no entanto, a melhor medida de controle desses dormitórios é a redução da oferta de alimento nas áreas em que estas aves representam risco.

Existem restrições de implantação de atividades que sejam atrativas às aves na ASA de um aeródromo, e aquelas atividades em funcionamento devem se adequar para minimizar seu potencial atrativo. Neste estudo, todas as áreas investigadas estão localizadas dentro da ASA do SBIL. A presença de focos atrativos aos urubus em um raio de 20km de um aeródromo representa risco elevado para a aviação devido ao comportamento destas aves. Embora a maioria das colisões com aves ocorram durante as fases de pouso e decolagem, ou seja, abaixo de 150m de altura em relação ao solo, as colisões com urubus-de-cabeça-preta ocorrem frequentemente nas fases de aproximação, acima de 150m, portanto, fora do ambiente aeroportuário (Novaes & Alvarez, 2010).

Nos Estados Unidos, de 1990 a 2004, 45,5% das colisões com urubus ocorreram acima dos 150m de altura e no Nordeste do Brasil, de 1985 a 2009, 43% ocorreram nas fases de aproximação, sendo que em Ilhéus, 42,8% também ocorreram nesta fase de voo (Blackwell & Wright, 2006; Novaes & Alvarez, 2010). A concentração de colisões com urubus nas fases do voo acima de 150m de altura decorre do comportamento de voo destas aves. De acordo com Devault et al. (2005), urubus-de-cabeça-preta voam a uma altura média de 169m, mas podem atingir alturas acima de 550m. Avery et al. (2011) registraram alturas de voo de urubus-de-cabeça-preta acima de 1.578m e mais de 50% dos registros de voo desta espécie estavam acima dos 100m. Durante o período do meio do dia, os urubus-de-cabeça-preta voam consistentemente acima dos 150m (Avery et al., 2011). Desta maneira, mesmo distante dos aeródromos, os urubus podem voar em alturas similares às das aeronaves em aproximação,

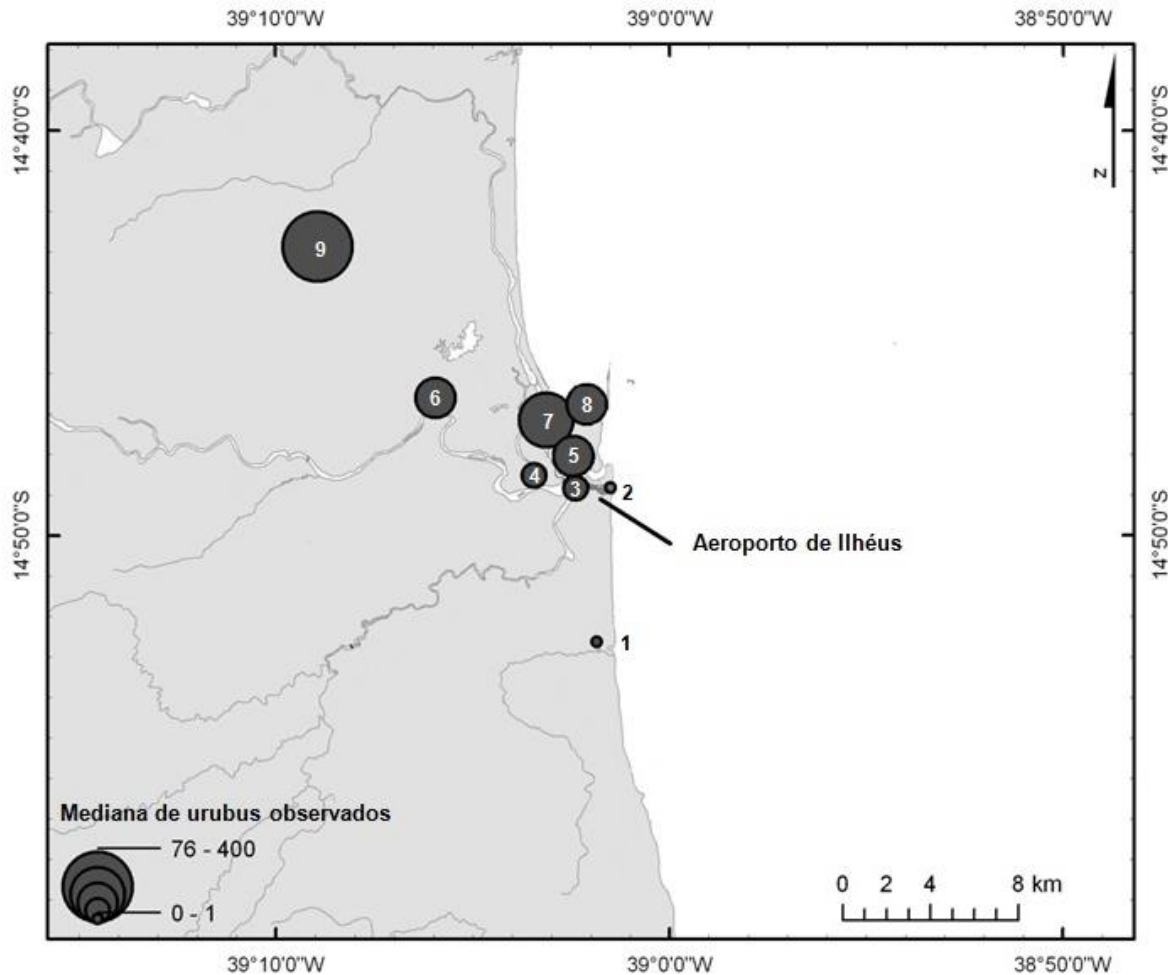


Figura 4: Representação da mediana de urubus-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) observados em cada ponto de observação em Ilhéus – Bahia – Brasil. 1: antigo lixão; 2: Praia do Opaba; 3: Aeroporto Jorge Amado; 4: antigo porto; 5: Bairro Teotônio Vilela; 6: matadouro; 7: central de abastecimento; 8: Praia do Malhado; 9: aterro sanitário

e quando este voo se sobrepõe às rotas de aeronaves, há risco elevado de ocorrerem colisões.

5 CONCLUSÃO

O aumento na incidência de colisões em áreas do entorno dos aeródromos evidencia a necessidade de esforços para eliminar focos atrativos de aves nessas áreas. O desenvolvimento de estratégias para evitar colisões com aves deve considerar o comportamento apresentado pelas espécies de aves que frequentam este entorno, chamado no Brasil de ASA. No caso dos urubus-de-cabeça-preta, os programas de gerenciamento devem se concentrar na redução do potencial atrativo dos focos destas aves existentes na ASA, principalmente aqueles relacionados à oferta de alimento. No caso específico de Ilhéus, resultados positivos para a redução do risco de colisões entre aeronaves e urubus podem ser alcançados através de ações como:

- Reestruturação da central de abastecimento, através da melhoria no armazenamento e coleta dos resíduos;
- Adequação das estruturas nas áreas onde há desembarque de pescado, evitando vazamentos e descarte de peixes nestas áreas;
- Revitalização do sistema de esgoto, evitando que

haja despejo diretamente nas praias, como ocorre na Praia do Malhado;

d) Substituir o vazadouro de lixo da cidade por aterro sanitário, de forma que os resíduos sejam aterrados, evitando assim acesso dos urubus à fonte de alimento;

e) Melhoria no sistema de coleta e de armazenamento de resíduos através do uso de lixeiras com tampa em toda a cidade;

f) Monitoramento da população de urubus presente na Cidade de Ilhéus, tentando descrever o comportamento e uso do habitat, evidenciando os principais locais utilizados para alimentação e repouso; e

g) Ações de educação ambiental com feirantes, pescadores e comunidade em geral para sensibilizá-los quanto ao risco de se acumular lixo e conseqüentemente atraírem urubus para áreas de influência do aeroporto.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer a INFRAERO pelo apoio logístico; ao Sr. Edylson Santos, superintendente da INFRAERO-Ilhéus na época do estudo, a Marco Datolli, Elcimar Maciel, Perla Marise e Rodrigo Almeida, que estiveram sempre dispostos a colaborar para este estudo; à

FAPESB (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia) pela concessão da bolsa de mestrado a Weber G. Novaes; à Deborah Faria, Yvonnick Le Pendu, Mauricio Cetra e Ana Cristina Schilling pelas sugestões; ao Gil Strenzel pela confecção dos mapas; à Janisete Silva e Kylie Patrick pela ajuda na revisão do abstract; e à Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) e a Pós-Graduação em Zoologia pelo suporte a esta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarez, E; Ellis, HE; Smith, DG & Larue, CT. (1996) Diurnal raptors in the fragmented rain forest of the Sierra Imataca, Venezuela. In Bird, DM; Varland, D & Negro, JJ (eds), *Raptors in human landscapes: adaptations to built and cultivated environments*. Academic Press. London. pp. 263-273.
- Avery, ML; Humphrey, JS; Tillman, EA & Phares, KO. (2002) Dispersing Vulture roosts on communication towers, *Journal of Raptor Research*, Vol. 36, pp. 45-50.
- Avery, ML. (2004) Trends in North American Vulture populations, *Vertebrate Pest Conference*, Vol. 21, pp. 116-121.
- Avery, ML & Cummings, JL. (2004) Livestock Depredations by Black Vultures and Golden Eagles, *Sheep & Goat Research Journal*, Vol. 19, pp. 58-63.
- Avery, ML; Humphrey, JS; Daughtery, TS; Fischer, JW; Milleson, MP; Tillman, EA; Bruce, WE & Walter, WD. (2011) Vulture Flight Behavior and Implications for Aircraft Safety, *Journal of Wildlife Management*, Vol. 75, pp. 1581-1587.
- Blackwell, BF & Wright, SE. (2006) Collisions of Red-Tailed Hawks (*Buteo jamaicensis*), Turkey Vultures (*Cathartes aura*), and Black Vultures (*Coragyps atratus*) with aircraft: implications for bird strikes reduction, *Journal of Raptor Research*, Vol. 40, pp. 76-80.
- Blackwell, BF; Avery, ML; Watts, BD & Lowney, MS. (2007) Demographics of Black Vultures in North Carolina, *Journal of Wildlife Management*, Vol. 71, pp. 1976-1979.
- Buckley, NJ. (1996) Food finding and the influence of information, local enhancement, and communal roosting on foraging success of North American Vultures, *The Auk*, Vol. 113, pp. 473-488.
- Buckley, NJ. (1998) Interspecific competition between Vultures for preferred roost positions, *Wilson Bulletin*, Vol. 110, pp. 122-125.
- Buckley, NJ. (1999) Black Vulture (*Coragyps atratus*). In Poole, A & Gill, F (eds), *The Birds of North America*, No 411. Cornell Lab of Ornithology. Ithaca. pp. 1-17. Disponível em: <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/411doi:10.2173/bna.411> [25 Maio 2012]
- Carrete, M; Tella, JL; Blanco, G & Bertellotti, M. (2009) Effects of habitat degradation on the abundance, richness and diversity of raptors across Neotropical biomes, *Biological Conservation*, Vol. 142, pp. 2002-2011.
- Carrete, M; Lambertucci, SA; Speziale, K; Ceballos, O; Travaini, A; Delibes, M; Hiraldo, F & Donázar, JA. (2010) Winners and losers in human-made habitats: interspecific competition outcomes in two Neotropical Vultures, *Animal Conservation*, Vol. 13, pp. 390-398.
- Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA). (2012) *Reporte de Eventos de Interesse com Fauna*, Disponível em: http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/sigra/pesquisa_dadosExt [11 Fevereiro 2012].
- Coleman, JS & Fraser, JD. (1989) Habitat use and home ranges of Black and turkey Vultures, *Journal of Wildlife Management*, Vol. 53, pp. 782-792.
- Devault, TL; Reinhart, BD; Brisbin, L & Rhodes, O. (2004) Home ranges of sympatric Black and turkey Vultures in South Carolina, *The Condor*, Vol. 106, pp. 706-711.
- Devault, TL; Reinhart, BD; Brisbin, L & Rhodes, O. (2005) Flight behavior of Black and Turkey Vultures: implications for reducing bird-aircraft collisions, *Journal of Wildlife Management*, Vol. 69, pp. 601-608.
- Dolbeer, RA; Wright, SE & Cleary, EC. (2000) Ranking the hazard level of wildlife species to aviation, *Wildlife Society Bulletin*, Vol. 28, pp. 372-378.
- Dolbeer, RA. (2011) Increasing trend of damaging bird strikes with aircraft outside the airport boundary: implications for mitigation measures, *Human-Wildlife Interactions*, Vol. 5, pp. 235-248.
- Faria, D; Laps, RR; Baumgarten, J & Cetra, M. (2006) Bat and bird assemblages from forests and shade cacao plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic Forest of southern Bahia, Brazil, *Biodiversity and Conservation*, Vol. 15, pp. 587-612.
- Governo Brasileiro. (2012) *Lei n. 12.725, de 16 de Outubro de 2012*, Dispõe sobre o controle de fauna nas imediações de aeródromos. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12725.htm [11 Maio 2013].
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2012) *Cidades Brasileiras*, Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1> [11 Maio 2013].
- Hill, JR & Neto, PS. (1991) Black Vultures nesting on skyscrapers in southern Brazil, *Journal of Field Ornithology*, Vol. 62, pp. 173-176.
- Jardim, NS & Wells, C. (1995) *Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado*, IPT, CEMPRE, São Paulo.
- Lowney, MS. (1999) Damage by Black and turkey Vultures in Virginia, 1990-1996. *Wildlife Society Bulletin*, Vol. 27, pp. 715-719.
- Novaes, WG. (2007) *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 de mestrado, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia.
- Novaes, WG & Alvarez, RV. (2010) O perigo aviário em aeroportos do nordeste do Brasil: análise das colisões entre aves e aviões entre os anos de 1985 e 2009, *Conexão Sipaer*, Vol. 01, pp. 47-68.
- Novaes, WG. (2013) *Uso do habitat por urubus (Família Cathartidae Lafresnaye, 1839) em áreas urbanas e naturais em Manaus – Amazonas*, Tese de doutorado,

- Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas.
- Novaes, WG & Cintra, R. (2013) Factors influencing the selection of communal roost sites by the Black Vulture *Coragyps atratus* (Aves: Cathartidae) in an urban area in Central Amazon, *Zoologia*, Vol. 30: 607–614.
- Oliveira, HRB & Pontes, FO. (2012) Risco aviário e resíduo sólido urbano: A responsabilidade do poder público municipal e as perspectivas futuras, *Conexão SIPAER*, Vol. 3, pp. 189-208.
- Quinn, GP & Keough, MJ. (2002) *Experimental design and data analysis for biologists*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Rabenold, PP. (1987) Roost attendance and aggression in Black Vultures, *The Auk*, Vol. 104, pp. 647-653.
- Ralph, CJ; Sauer, JR & Droege, S. (1995) *Monitoring birds population by point counts*. Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, California.
- Sauer, JR; Hines, JE & Fallon, J. (2008) *The North American breeding bird survey, results and analysis 1966-2007*, Version 5.15.2008, USGS Patuxent Wildlife Research Center. Laurel.
- Sazima, I. (2007) From carrion-eaters to bathers' bags plunderers: how Black Vultures (*Coragyps atratus*) could have found that plastic bags may contain food, *Revista Brasileira de Ornitologia*, Vol. 15, pp. 617-620.
- Thomas, WW; Carvalho, AMV; Amorim, AMA; Garrison, J & Arbela'ez, AL. (1998) Plant endemism in two forests in southern Bahia, Brazil, *Biodiversity and Conservation*, Vol. 7, pp. 311-322.
- USAF Safety Center. (2009) *Top 50 USAF wildlife strikes by cost*, Disponível em: <http://www.afsc.af.mil/shared/media/document/AFD-080130-040.pdf> [15 Janeiro 2012].
- Zakrajsek, EJ & Bissonette, JA. (2005) Ranking the risk of wildlife species hazardous to military aircraft, *Wildlife Society Bulletin*, Vol. 33, pp. 258-264.