

## Abundância sazonal de *Sturnella superciliaris* (Bonaparte, 1850) no Aeroporto Internacional de Parnaíba/PI

Lourdiane Rocha, Antonio Gildo Soares dos Santos, Cleiton Oliveira Cardoso,  
Deimes do Nascimento Gomes, Antonio Alves Tavares, Anderson Guzzi\*

Campus de Parnaíba, Universidade Federal do Piauí, Parnaíba, PI, Brasil

\*Autor correspondente, e-mail: aguzzi@ig.com.br

### Resumo

Essa pesquisa foi realizada com o intuito avaliar a ocorrência e sazonalidade da polícia-inglesa-do-sul, *Sturnella superciliaris*, no Aeroporto Internacional de Parnaíba, tendo em vista o risco de colisões entre aves e aeronaves. O índice de constância da espécie foi de 99,5%, sendo a maior média de contagem de indivíduos registrada durante a estação chuvosa da região, no mês de abril de 2011, com 152 indivíduos. Embora *S. superciliaris* pouse e cruze em grandes bandos na pista do aeroporto, não foram registrados colisões envolvendo a espécie, o que provavelmente se deve ao pequeno tráfego aéreo no aeroporto.

**Palavras-chave:** Polícia-inglesa-do-sul, sazonalidade, aeronaves

## Seasonal abundance of *Sturnella superciliaris* (Bonaparte, 1850) in International Airport of Parnaíba, Piauí, Brazil.

### Abstract

This survey was conducted in order to evaluate the occurrence and seasonality of White-browed-Blackbird, *Sturnella superciliaris* in Parnaíba International Airport, in view of the risk of collisions between birds and aircraft. The constancy index of species was 99.5%, with the highest mean number of individuals recorded during the rainy season in the region, in April 2011, with 152 individuals. Although *S. superciliaris* landed or crossed the runway in large flocks, there were no collisions involving this species, which is probably due to the small air traffic at the airport.

**Key-words:** White-browed Blackbird, seasonality, aircraft

## Introdução

A polícia-inglesa-do-sul, *Sturnella superciliaris* (Bonaparte, 1850) é uma ave Passeriforme pertencente à família Icteridae (Figura 1). O dimorfismo sexual é evidente: no macho a gola e o peito são vermelho escuro, uma estria branca na parte do olho estendendo-se até o pescoço, no restante da plumagem predomina o negro. Na fêmea predomina o marrom em várias tonalidades com vermelho leve. O tamanho varia entre 17 e 18 cm. Sua alimentação é constituída de larvas, insetos e sementes. Ocorre da Argentina ao sul extra-amazônico (Sick, 1997). Durante o período de acasalamento, nos meses de primavera e verão, os machos vigiam seu território empoleirados em postes de eletrificação ou a partir de morretes elevados nos campos, vocalizando com o bico erguido em postura altiva (Sigrist, 2009).



**Figura 1.** *Sturnella superciliaris* no Aeroporto Internacional de Parnaíba (Foto: Cleiton Oliveira Cardoso, 02/03/2011).

São aves ligadas a ambientes aquáticos, como baías, campos úmidos e brejos, sendo migratórias intracontinentais com deslocamentos ainda pouco conhecidos (Pacheco & Tomas, 2008). As populações sulinas procuram, durante o inverno austral, áreas mais ao norte para hibernarem (Sick, 1997), sendo encontradas em abundância nos arrozais do Vale do Itajaí/SC com maior ocorrência no outono e menor na primavera (Keske & Branco, 2011).

Segundo Sick (1997) é uma espécie de ave bastante comum em aeroportos, e segundo Cardoso (2011), esta espécie possui grande probabilidade de colisões com aeronaves no Aeroporto Internacional de Parnaíba, por conta de sua abundância, e pelos hábitos de pousar

na pista e cruzar o espaço aéreo em grandes bandos. O mesmo autor, no estabelecimento de escore para identificação das espécies com provável risco de colisão com aeronaves, proposto por Luigi et al. (2010), observou que *S. superciliaris* obteve a segunda maior pontuação dentre as espécies analisadas.

Muitos aeroportos, oferecendo áreas verdes e outras condições favoráveis, são habitats atrativos para reprodução, alimentação e pernoite, além de oferecerem proteção contra predadores naturais (Mendonça, 2009). As altas concentrações de algumas espécies colocam em perigo as operações das aeronaves e reduzem a credibilidade na indústria aeronáutica (Marateo et al. 2011). Apesar de serem raros os acidentes fatais causados por aves, o tema demanda mais pesquisas, requerendo a implementação de métodos de gerenciamento do perigo aviário (Novaes & Alvarez, 2010).

A maior concentração de espécies de aves registradas em aeroportos é encontrada comumente em áreas abertas e próximo a locais que tenham água, pois os aeroportos são áreas completamente modificadas e apresentam poucos recursos para as espécies mais exigentes (Novaes & Alvarez, 2010; Marateo et al. 2011; Souza et al. 2011). O uso do solo, as modificações da paisagem e os tipos de habitats são os fatores chave que determinam a abundância de uma espécie ou de um grupo de espécies da fauna silvestre em aeroportos (Marateo et al. 2011).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi estudar a distribuição sazonal de *S. superciliaris* no aeroporto de Parnaíba e a influência que as áreas naturais ou artificiais existentes neste aeroporto exercem sobre a abundância desta espécie.

## Material e Métodos

### Área de Estudo

O Aeroporto Internacional de Parnaíba está localizado no município de Parnaíba, PI (2°53'42" S; 41°43'47"W), situado próximo ao litoral do Estado e a cerca de 330 km da capital Teresina (Figura 2).

O clima presente no município de Parnaíba segue as tendências do clima do

Estado, que está situado entre o Meio Norte úmido e o Nordeste semi-árido, e esse fato estabelece características edafo-climáticas e ambientais. Em função de seu posicionamento, o estado apresenta significativas diferenças climáticas entre algumas regiões; clima quente e úmido no norte, sul e sudoeste, e clima semi-árido no leste, centro-sul e sudeste, e ainda uma região semi-árida que abrange também o estado de Pernambuco. As precipitações pluviométricas no Piauí são de caráter predominantemente convectivo (que se desenvolve por causa

do aquecimento do solo) e apresentam-se assim com grande variabilidade espacial e temporal. São dois os regimes chuvosos: a partir de novembro chove no sul do Estado em decorrência de frentes frias provenientes das latitudes altas do hemisfério sul que se prolongam até março; no centro e norte, as chuvas têm início em dezembro/janeiro e estão associadas ao deslocamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) sobre o Atlântico Equatorial (SUDENE, 1990).



**Figura 2.** Aeroporto Internacional de Parnaíba-PI, linha branca tracejada dividindo as quatro áreas amostrais. A1= Área 1, A2= Área 2, A3=Área 3 e A4=Área 4 (Fonte: Adaptado do Google Earth).

#### Procedimentos de Campo

Foram realizadas observações de maio de 2009 a abril de 2011, durante 24 meses de amostragem entre as estações seca e chuvosa no período de 6 às 8:00 horas, onde foram amostradas três semanas de cada mês escolhidas de forma aleatória, sendo três dias amostrais para cada semana, totalizando 9 amostras mensais, em um total de 216 dias de campo (432 horas de observação). A pista foi dividida em 40 pontos de observação (duas fileiras de 20 pontos, uma em cada lado da pista). A distância entre cada ponto de observação foi de cerca de 100m. Devido ao tamanho da pista (2000m) em cada dia de observação foi avaliada somente metade de sua extensão (1000m) perfazendo 20 pontos de observação espaçados 100m entre si. A permanência dos pesquisadores em cada ponto de observação

foi de 5 minutos, realizando a contagem dos indivíduos, com 1 minuto de deslocamento entre os pontos. A identificação foi realizada com a utilização de binóculos e guias de campo (Erize et al., 2006; Sigrist, 2009).

A Constância de *S. superciliaris* foi verificada através da fórmula  $C = p \times 100/P$ , onde: p corresponde ao número de contagens contendo a espécie e P o número total de contagens (Dajoz, 1978). Os dados foram considerados em quatro áreas no aeroporto (Figura 2). As áreas foram divididas de acordo com as características físicas apresentadas: A área A1 é caracterizada por apresentar fragmentos ou manchas da vegetação original existente, apresentando elementos arbóreos e arbustivos que se tornam mais densos em certos pontos, além da presença de corpos d'água; a área A2 apresenta predomínio de

vegetação herbácea com a presença também de arbustos distribuídos de forma espaçada e também possui corpos d'água; a área A3 apresenta características semelhantes a A2 com predomínio de vegetação herbácea e raros elementos arbustivos e ambas as áreas sofrem menos distúrbios gerados pela presença humana, aeronaves e veículos que A1 e A4 por estarem mais distantes das áreas de serviço do Aeroporto; a área A4 apresenta vegetação herbácea em abundância e poucos arbustos, no entanto juntamente com a A1 é a que mais sofre influência e distúrbios geralmente causados pelas obras de ampliação e manutenção das instalações e movimentação de pessoal e aeronaves, além disso, ambas encontram-se mais próximas das áreas de serviço do Aeroporto, estradas e residências.

Para verificar a existência de correlação da abundância de *S. supercilialis*, nas quatro áreas analisadas dentro do aeroporto, em função das estações chuvosa e seca foram aplicados o Coeficiente de correlação de Spearman associado ao teste t para verificar se há significância a um nível de  $\alpha=5\%$  (Siegel, 1975).

Para explicar a relação entre as áreas em nível de semelhança baseando na abundância da espécie ao longo do período amostral foi aplicado o método de agrupamento hierárquico. Particularmente foi utilizado o método de Ward (Hair et al, 2006), que, consiste em um método de variância, derivado de um processo hierárquico e aglomerativo (Fechine & Galvino, 2008).

Para atestar possíveis diferenças entre os valores percentuais (%) observados nas quatro áreas durante todo o esforço amostral foi aplicado o teste do qui-quadrado a um nível de 5% de significância. Como os dados não seguiram distribuição normal para medição da diferença entre a abundância média de *S. supercilialis* entre os meses de censos e também para os anos de censos, foi aplicado o teste não paramétrico Kruskal-Wallis (Zar, 1984). Todos os dados foram consolidados no software Statistica 7.0 (Statsoft, 2004).

## Resultados e Discussão

### Abundância anual e mensal

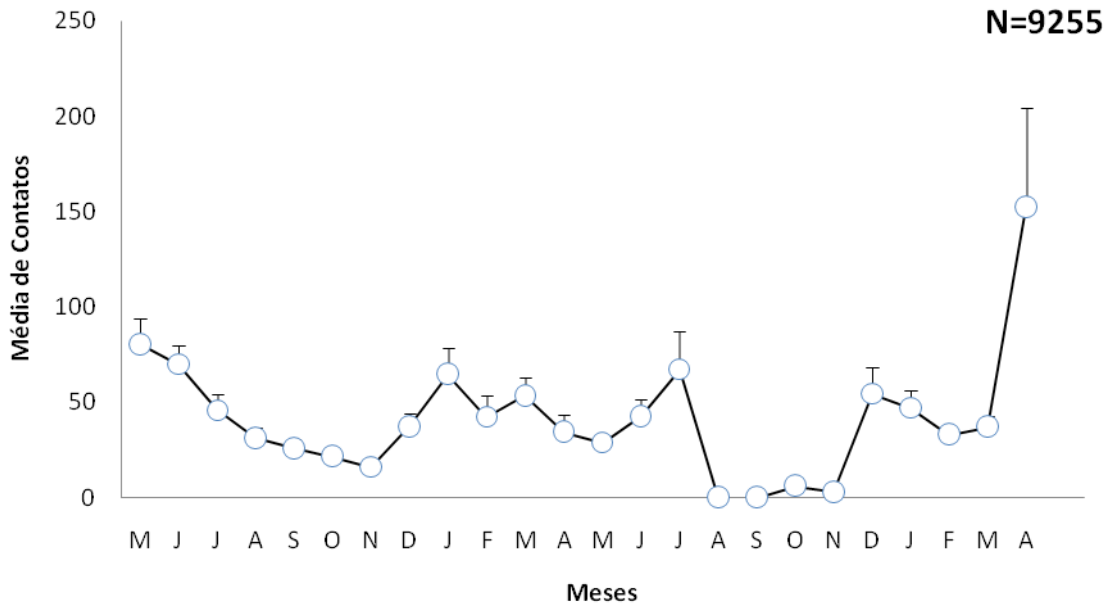
Foram registrados 9255 contatos com a espécie no Aeroporto Internacional de Parnaíba. Na análise da constância, *S. supercilialis* foi considerada constante com 99,5% de presença, sendo a maior porcentagem de contagem de indivíduos registrada durante a estação chuvosa da região. Neste período não houve variação significativa ( $H=0,972$ ,  $gl=2$ ,  $p=0,63$ ) entre os anos de coleta de dados, no entanto houve flutuação da população de *S. supercilialis* no Aeroporto de Parnaíba com variação extremamente significativa ( $H=54,82$ ,  $gl=20$ ,  $p<0,0001$ ) na abundância média mensal. As contagens demonstraram um número médio de indivíduos em Maio/09 ( $80\pm 13,73$ ) seguido de redução gradual até Novembro/09 ( $16\pm 1,98$ ) com aumento da média em Janeiro/10 ( $65\pm 13,86$ ) seguido de oscilações até Maio/10 ( $28\pm 3,46$ ). Houve uma redução brusca com ausência de contatos entre Agosto/10 a Setembro/10 seguido novamente de oscilações até Novembro/10, registrados apenas três contatos, seguidos de novo acréscimo até alcançar a média de ( $54\pm 14,33$ ) em Dezembro/10. Posteriormente, houve uma nova redução até Fevereiro/11 ( $33\pm 3,26$ ) seguido de acréscimos até Abril/11 ( $152\pm 51,64$ ) representando a maior média registrada durante o esforço amostral (Figura 3).

Essa variação acompanhou o período de chuvas na região, e pode estar relacionada a três principais fatores: aumento na oferta de itens alimentares; maior disponibilidade de abrigos e migração intracontinental. A maior oferta de alimento está relacionada ao período de abundância de sementes de gramíneas que compõem a principal vegetação presente no aeroporto, pois segundo Sick (1997), essa espécie de ave reconhecidamente se alimenta de grãos, como observado por Keske & Branco (2011) em Itajaí/SC. Aliado a isso, houve também um aumento no tamanho das lagoas que circundam o aeroporto, e a formação de brejos cobertos por gramíneas, que propiciam um ambiente ideal para a proliferação de insetos, item alimentar preferencial de *S. supercilialis*,

segundo Camperi et al. (2004), que estudaram o conteúdo estomacal de 34 espécimes, e em 71% (24) o alimento predominante era de origem animal, composto por 93% de insetos (Lepidoptera, Coleoptera e Orthoptera).

O aumento na disponibilidade de abrigo se deu por conta do crescimento das gramíneas durante esse período, pois devido à formação de brejos, os funcionários da INFRAERO, durante

a estação chuvosa, não conseguem fazer o corte raso da vegetação, e segundo Crozariol (2009), em seu estudo sobre a reprodução de *S. superciliaris*, esse é o seu ambiente preferencial, onde os machos ficam expostos em puleiros que se destacam na vegetação, vocalizando e defendendo seu território e as fêmeas ficam escondidas no solo, protegidas pela cobertura de gramíneas.



**Figura 3.** Abundância média ( $\pm$  erro da média) de indivíduos de *S. superciliaris*, no Aeroporto Internacional de Parnaíba-PI entre Maio de 2009 a Abril de 2011.

O terceiro fator que pode ajudar a explicar o maior número de indivíduos nos meses de abril e maio pode estar relacionado à migração intracontinental dessa espécie. Apesar de poucas pesquisas nessa área, e do aspecto ainda especulativo, Pacheco & Tomas (2008) comentam que *S. superciliaris* é uma espécie migratória intracontinental e Camperi et al. (2004) destacam que na província de Buenos Aires esse icterídeo é mais abundante durante o período de reprodução, e seu número é reduzido a partir de abril e maio, desaparecendo durante o inverno, quando migram para o norte. Coincidentemente, nesse mesmo período há o aumento no número de indivíduos registrados no aeroporto, mas somente estudos moleculares podem confirmar se tratam das mesmas populações, ou de outras originárias de outros locais.

A redução da média mensal até a

total ausência de contatos entre Agosto/10 a Setembro/10 pode estar relacionada à perceptível redução da vegetação herbácea durante a estação seca, fato constatado por Reis et al. (2006) os quais comentam que, devido às variações nos totais pluviométricos entre os anos, a estrutura da comunidade herbácea pode ser alterada e muitas populações vegetais podem apresentar reduções drásticas de tamanho, chegando, inclusive, a desaparecer localmente.

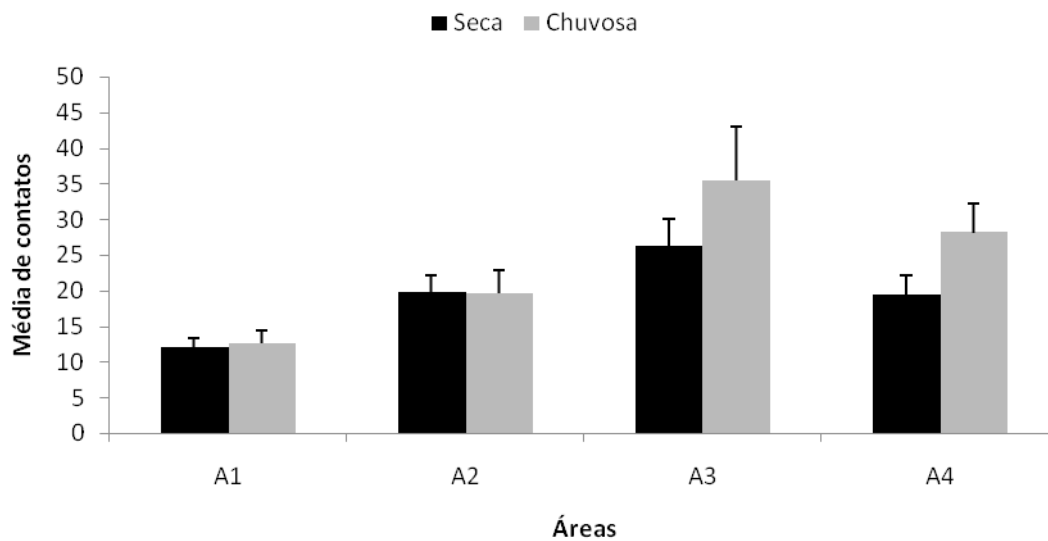
#### Abundância por Área

As flutuações entre as médias mensais apresentadas por *S. superciliaris* poderiam ser explicadas pela utilização de terras para o cultivo por humanos em outras localidades o que provocaria a sua expansão geográfica, fato também mencionado por Sick (1997), o qual afirma que esta espécie vem aumentando sua distribuição geográfica em decorrência da utilização de queimadas pela agricultura

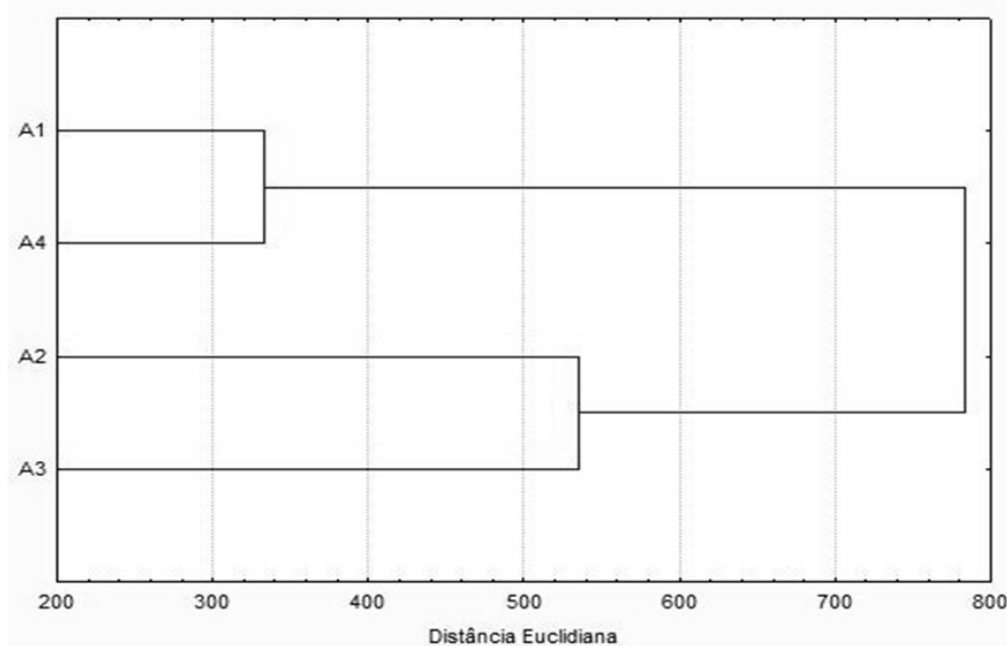
e a expansão do arroz (Crozariol, 2009). No Rio Grande do Sul a espécie *S. supercilliaris* é frequentemente observada próxima aos arrozais (Belton, 2000), e isso pode explicar a diferença encontrada nas áreas estudadas, principalmente na área A3 ( $13 \pm 1,2$ ) que apresentou maior média de indivíduos (Figura 4).

Na análise de Correlação de Spearman foi observado  $r_s=0.5$  ( $t=1,41$   $gl=6$ ,  $p=0,207$ ), o que demonstra a não correlação na abundância de *S. supercilliaris*, entre as estações chuvosa e seca nas quatro áreas analisadas no aeroporto.

No entanto em termos de similaridade com a aplicação da análise de agrupamento foi possível observar semelhanças entre algumas áreas: A1 e A4 apresentaram maior similaridade entre si, outro agrupamento formado foi entre as áreas A2 e A3 (Figura 5). A similaridade entre as áreas pode ser atribuída às características físicas do ambiente, já que algumas áreas apresentam características de vegetação homogêneas entre si, além disso, algumas áreas sofrem mais influência humana que as demais, caso de A2 e A3.



**Figura 4.** Média ( $\pm$  erro da média) de contatos de *S. supercilliaris* entre as estações chuvosas e secas de 2009-2011. A1= Área 1; A2= Área 2; A3= Área 3; A4= Área 4.



**Figura 5.** Dendrograma obtido através do método de agrupamento Ward a partir das distâncias euclidianas analisando a similaridade entre as áreas estudadas em função do número de registros de *S. supercilliaris* durante os meses de Censo. A1= Área 1; A2= Área 2; A3= Área 3; A4= Área 4

Ao analisar as quatro áreas no aeroporto, verificou-se que havia diferença entre as frequências percentuais (%) observadas de indivíduos em cada área, o que demonstrou o teste do qui-quadrado ( $X^2=10$ ,  $gl=3$ ,  $p=0,002$ ) com as maiores médias registradas entre as áreas A2 ( $25\pm 2,73$ ) e A3 ( $32\pm 4,26$ ), ambas presentes no lado norte da pista (Figura 2). Estas áreas estão mais distantes das áreas antropizadas ao sul, onde se encontra A1 ( $13\pm 1,2$ ) e A4 ( $18\pm 2,3$ ).

Nestas áreas observou-se também uma vegetação herbácea mais densa do que nas áreas A1 e A4, fator que pode ser responsável pela preferência da espécie, fato observado por Serrano et al. (2005), o qual verificou que o aeroporto de Porto Alegre possuía uma alta riqueza de espécies atribuída à presença de vegetação herbácea e fragmentos naturais de mata da região do entorno do aeroporto que atuam como habitat preferencial para as populações de aves locais, pois segundo Block e Brennan (1993), habitat se refere ao conjunto distinto de fatores físicos ambientais que uma espécie utiliza para sua sobrevivência e reprodução, ao passo que Fretwell (1972) define como seleção de habitat o processo em que as espécies utilizam determinadas manchas de habitat de forma não ocasional, ou seja, sugere que os indivíduos ocupam *habitats* onde seu *fitness* e sua sobrevivência são ótimos. Da mesma forma, Cerqueira et al. (2003) citam que para cada espécie o ambiente é percebido como um mosaico de *habitats* nos quais ocorrem variações quanto à presença e à abundância de recursos, o que pode explicar a preferências pelas áreas A2 e A3.

Embora a análise de correlação de Spearman não tenha demonstrado correlação entre as estações: seca e chuvosa nas quatro áreas no aeroporto, a média geral de indivíduos na estação chuvosa foi bem superior em relação à estação seca em algumas áreas: A3 ( $26\pm 3,95$ ;  $35\pm 7,51$ ) e A4 ( $26\pm 2,73$ ;  $28\pm 4$ ), respectivamente (Figura 4). Para Owino et al. (2004), no Aeroporto Internacional Juscelino Kubitschek e para Souza (2003) no Kenya, durante a estação chuvosa é comum a formação de áreas que atuam na atração de diversas espécies de aves pela

disponibilidade de água e alimento.

Moeed (1976) identificou a sazonalidade da avifauna do Aeroporto Internacional de Nova Zelândia. Este considerou algumas aves que ocorriam a maior parte do ano como residentes e as demais como visitantes sazonais. No aeroporto de Parnaíba *S. superciliaris* foi considerada constante, não ocorrendo apenas em agosto e setembro de 2010, provavelmente devido aos roçamentos da vegetação herbácea a qual está associada e também a intensa atividade humana no período de ampliação da pista do aeroporto. Qualquer alteração no ambiente, seja natural ou de origem antrópica, provoca variações quantitativas e qualitativas das espécies, rápidas e facilmente observáveis (Bege & Marterer, 1991).

Embora de pequeno porte, esta espécie pode representar risco de colisão com aeronaves, pois cruza constantemente o espaço aéreo sobre a pista em bandos de dezenas de indivíduos. Para Souza (2003) apesar das aves serem relativamente pequenas, quando comparadas com as aeronaves, podem causar estragos consideráveis no caso de colisão, principalmente devido à alta velocidade da aeronave. Tais colisões podem provocar tanto prejuízos financeiros quanto a perda de vidas humanas (Matijaca, 2003).

Apesar de não haver ocorrido acidentes com *S. superciliaris* no aeroporto internacional de Parnaíba, o conhecimento da sazonalidade desta espécie, como das demais, pode contribuir para futuras tomadas de medidas que venham evitar ou mitigar os riscos de colisões com aeronaves.

### Conclusões

A presença de *S. superciliaris* no Aeroporto Internacional de Parnaíba está possivelmente relacionada à vegetação herbácea, mais densa nas áreas menos antropizadas (A2 e A3). Diante dos resultados apresentados ficam evidentes os possíveis fatores de atração desta espécie, e que poderão ser utilizados para futuros planos de manejo para a diminuição do risco de colisão com aeronaves.

A média geral de indivíduos durante a estação chuvosa foi superior em relação à seca,

mas como foi registrada em todo o período amostral, a espécie pode ser considerada residente, constituindo um risco de colisão potencial, mesmo considerando seu pequeno tamanho.

O número de acidentes envolvendo colisões de aves com aeronaves no Aeroporto de Parnaíba é quase inexistente, entretanto, esse número tende a um crescimento com o aumento na quantidade de voos de aeronaves com turbinas, que podem sugar as aves presentes nas áreas de aproximação e na própria pista, principalmente as espécies gregárias e com grandes bandos, como é o caso de *S. superciliaris*.

### Referências

Bege, L.A.R., Marterer, B.T.P. 1991. *Conservação da avifauna na região sul do Estado de Santa Catarina - Brasil*. FATMA, Florianópolis, Brasil. 56p.

Belton, W. 2000. *Aves do Rio Grande do Sul: distribuição e biologia*. Unisinos, São Leopoldo, Brasil. 584 p.

Block, W.M., Brennan, L.A. 1993. The habitat concept in ornithology: theory and applications. *Current Ornithology* 11: 35-91.

Camperi, A.R., Ferretti, V., Cicchino, A.C., Soave, G.E., Darrieu, C.A. 2004. Diet composition of the white-browed blackbird (*Sturnella superciliaris*) at Buenos Aires province, Argentina. *Ornitologia Neotropical* 15: 299-306.

Cardoso, C.O. 2011. *Levantamento da avifauna do aeroporto internacional de Parnaíba, Piauí*. 50f. (Monografia de Graduação) - Universidade Federal do Piauí, Parnaíba, Brasil.

Cerqueira, R., Brant, A., Nascimento, M.T., Pardini, R. 2003. Fragmentação: alguns conceitos. In: Rambaldi, D.M., Oliveira, D.A.S. (Orgs.). *Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. MMA/SBF, Brasília, Brasil. p. 24-40.

Crozariol, M.A. 2009. Roubo de fêmeas por machos vizinhos do policia-inglesa-do-sul, *Sturnella superciliaris* (Passariformes: Icteridae), durante uma seção reprodutiva em um arrozal no Vale do Paraíba Paulista. *Atualidades Ornitológicas* 152: 14-15.

Dajoz, R. 1978. *Ecologia Geral*. Editora Vozes, Rio de Janeiro, Brasil. 472p.

Erize, F., Mata, J.R.R., Rumboll, M. 2006. *Birds of South America. Non-Passerines: Rheas to*

Woodpeckers. Princeton University Press, Princeton, USA. 384p.

Fechine, J.A.L., Galvêncio, J.D. 2008. Agrupamento da Precipitação Mensal da Bacia Hidrográfica do Rio Brigida-Pe, Através da Multivariada. *Revista Brasileira de Geografia Física* 1: 39-46.

Fretwell, S.D. 1972. Theory of habitat distribution. In: Fretwell, S.D. (Ed.). *Populations in a seasonal environment*, Princeton University Press, Princeton, USA. p. 79-114.

Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R. L., Black, W. C. 2006. *Análise Multivariada de Dados*. 5. ed. Bookman, Porto Alegre, Brasil. 600p.

Keske, B.R., Branco, J.O. 2011. *Abundância e potencial impacto das aves granívoras sobre o cultivo de arroz irrigado, Itajai, SC*. (Trabalho de Graduação) – UNIVALI, Itajai, Brasil.

Luigi, G., Fonseca, V.S., Moura, F.H., Iob, A. 2010. Metodologia de controle e redução da incidência de aves em aeroportos no Brasil. In: Matter, S.V., Straube, F.C., Accordi, I., Piacentini, V., Cândido-Jr, J.F. *Ornitologia e Conservação*. Technical Books, Rio de Janeiro, Brasil. p. 440-459.

Marateo, G., Grilli, P., Ferretti, V., Bouzas, N. 2011. Diagnóstico de riesgo aviario en un aeródromo de un área megadiversa de Perú. *Conexão SIPAER* 2: 203-227.

Matijaca, A. 2003. Bird strike outside airport boundaries. *International Bird Strike Outside Airport Boundaries* IBSC26/WP-LE1. 14p.

Mendonça, F.A.C. 2009. Gerenciamento do perigo aviário em aeroportos. *Conexão SIPAER* 1: 153-174.

Moeed, A. 1976. Birds and their food resources at Christchurch International Airport, New Zealand. *New Zealand Journal of Zoology* 3: 373-379.

Novaes, W.G., Alvarez, M.R.D.V. 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* 1: 47-68.

Owino, A., Biwott, N., Amutetel, G. 2004. Bird strike incidents involving Kenya Airways flights at three Kenyan airports, 1991–2001. *African Journal of Ecology* 42: 122–128.

Pacheco, A.N., Tomas, W.M. 2008. *Aves migratórias e nômades ocorrentes no Pantanal*. Embrapa Pantanal, Corumbá, Brasil. 124p.

Reis, A.M.S., Araújo, E.L., Ferraz, E.M.N., Moura, A.N. 2006. Inter-annual in the floristic and population structure of an herbaceous community of "caatinga" vegetation in Pernambuco, Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 29: 497-508.



Serrano, I.L., Schulz Neto, A., Alves, V.S., Maia, M., Efe, M.A., Telino Junior, W.R., Amaral, M.F. 2005. Diagnóstico da situação nacional de colisões de aves com aeronaves. *Ornithologia* 1: 93-104.

Sick, H. 1997. *Ornitologia brasileira*. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, Brasil. 912p.

Sigrist, T. 2009. *Guia de Campo Avifauna brasileira: descrição das espécies*. Avisbrasilis, São Paulo, Brasil. 305p.

Souza, C.A.F. 2003. *Controle do perigo aviário nos aeroportos pela gestão dos fatores de atração de aves*. 195f. (Dissertação de Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.

Souza, E.N.A., Lima, R.S., Albuquerque, H.N. 2011. Inventário preliminar da avifauna do aeroporto presidente João Suassuna – Campina Grande/PB. *Revista Brasileira de Informações Científicas* 2: 60-65.

StatSoft, Inc. *STATISTICA (data analysis software system)*, version 7. 2004. [http:// www.statsoft.com/](http://www.statsoft.com/) <Acesso em 20 de novembro 2012>

SUDENE. 1990. *Dados pluviométricos mensais do Nordeste: Piauí*. SUDENE, Recife, Brasil. 236 p.

Zar, J. 1984. *Biostatistical Analysis*. Prentice Hall, New Jersey, USA. 717p.