

Amostragem instantânea de aves que proporcionam a conectividade entre dois ecossistemas costeiros

Dedina Luisa Bernardelli ^{1*}
Igor Gomes de Sousa ¹
Victor Rodrigues Gomes Braga¹
Ana Carolina Alencar ¹
Nicholas Sales Prado ¹
Natalie Villar Freret Meurer ²

¹ Aluno de graduação, Universidade Santa Úrsula

² Laboratório de Comportamento Animal e Conservação, Universidade Santa Úrsula, Rua Fernando Ferrari, 75 Botafogo Rio de Janeiro, CEP: 22231-040

*E-mail: dedina.bernardelli@usu.edu.br

RESUMO

Aves desempenham importantes papéis em um ecossistema, pois interagem com diversos seres vivos e assim contribuem para o equilíbrio ambiental. Além disso, muitas delas circulam por mais de um ecossistema, proporcionando a conectividade entre os mesmos. O presente estudo teve como objetivo identificar a conectividade entre o ecossistemas marinho da praia de Ipanema e da Lagoa Rodrigo de Freitas proporcionado pela circulação das aves entre os mesmos. Foram conduzidas avistagens em três diferentes áreas, identificando e contabilizando a avifauna e seu comportamento. Os dados apontaram a ocorrência de sete espécies no total e a ocorrência de *Fregata magnificens* e *Nannopterum brasilianus* ocorrendo nas três áreas. A migração local dessas duas espécies já foi reportada em outros estudos para outras localidades do estado do Rio de Janeiro e em outros estados, corroborando o presente resultado e ressaltando a relevância da manutenção de uma lagoa saudável para o equilíbrio dessas espécies.

Palavras-chave: avifauna, habitat, praia, lagoa, ambientes urbanos

ABSTRACT

Birds have important functions into an ecosystem, because they interact with several living beings, and consequently contribute to environmental balance. In addition, many of them can go through more than one ecosystem providing the connectivity between them. The present study aims to identify the connectivity provided by birds between the marine sandy beach ecosystem and the Rodrigo de Freitas lagoon. Sightings samples were conducted in three different areas, identifying and accounting the birdlife, as well as their behaviour. Data reported the occurrence of seven species, but *Fregata magnificens* and *Nannopterum brasilianus* were observed in all three sites. Local migration of both species has already been reported by other studies for other areas in Rio de Janeiro state also other states, corroborating the present study and highlighting the importance to keep the lagoon healthy place for these species balance.

Keywords: birdlife, habitat, beach, lagoon, urban environments

INTRODUÇÃO

A zona costeira constitui uma região de transição ecológica, que desempenha importante função de ligação entre os ecossistemas terrestres e marinhos, caracterizada como um complexo de ecossistemas contíguos, ou ecótonos, formadores de ambientes de alta complexidade e de extrema relevância, como as praias arenosas, as lagoas costeiras, os manguezais e os costões rochosos. Os sistemas terrestres e aquáticos são fortemente interdependentes (Nakano & Murakami, 2001; Burdon & Harding, 2008) e a conectividade desses ecossistemas vem sendo

estudada mais frequentemente através do movimento dos animais entre os mesmos (Alerstam *et al.*, 2007). Dentre as diversas espécies que proporcionam a ligação entre os ecossistemas costeiros, as aves desempenham importante papel no fluxo de matéria e energia entre os mesmos (Sheaves, 2009; Green & Elmberg, 2014).

A avifauna que ocorre nos ecossistemas costeiros é composta por diversos grupos ecológicos, no entanto a avifauna aquática tende a ser a mais abundante. As aves aquáticas são compostas por espécies de aves que vivem associadas a ecossistemas tanto dulcícola quanto marinho (Vieira, 2017). Esse grupo ecológico, portanto, inclui tanto aves oceânicas e costeiras, quanto aves lacustres e ripícolas (Ogden *et al.*, 2014), as quais sofreram intensa pressão devido à perda de habitat e adaptaram-se às condições de urbanização (Fillooy *et al.*, 2018). A modificação do habitat original das aves reflete na dinâmica de uso de habitat da cada espécie, influenciando em local e horário de forrageamento, tipo de habitat para repouso (Grimm *et al.*, 2008) e até mesmo em processos de movimentação diária entre ecossistemas aquáticos (Bartholomew, 1943).

Algumas espécies de aves realizam movimentos de longa distância entre ecossistemas para realizar suas atividades ecológicas diárias como forrageamento, repouso, e, até mesmo, reprodução (Sheaves, 2009). A periodicidade e duração desses movimentos irão depender da função do mesmo, podendo estar associados a questões biológicas da espécie (ex.: reprodução) ou até mesmo a questões ambientais, como a redução do estoque de presas no ambiente (Dodman & Diagana, 2007). Essas questões ambientais, aliadas às características biológicas das espécies de aves, proporcionam uma dinâmica de circulação entre os ecossistemas, podendo promover desta maneira a conectividade entre eles. A amostragem instantânea de aves em diversos ecossistemas tem sido um recurso para compreensão da interação entre os ecossistemas (Verboom *et al.*, 2001). Apesar da limitação de dados pontuais, ela traz informações relevantes acerca da comunidade das aves e conectividade dos ambientes.

O presente trabalho tem como objetivo identificar, através de amostragem instantânea, a conectividade entre o ecossistemas marinho da praia de Ipanema e da Lagoa Rodrigo de Freitas proporcionado pela circulação das aves entre os mesmos.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O estudo foi realizado na cidade do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Foram escolhidas três áreas de observação de acordo com o tipo de ecossistema (praia, canal de ligação entre ambos os ecossistemas e lagoa costeira). A área 1 foi na praia de Ipanema (22°59'03.0"S e 43°12'56.3"W). No local havia apenas um fragmento de restinga com vegetação rasteira e degradada. O segundo ponto de observação, área 2, foi a região central do canal do Jardim de Alah, uma das conexões do mar com a Lagoa Rodrigo de Freitas (22°59'02.9"S e 43°12'55.2"W). O canal possui 140 metros de extensão e é dotado de uma comporta que é aberta durante períodos chuvosos ou quando o percentual de oxigênio dissolvido da lagoa encontra-se crítico, portanto a troca de água entre o ecossistema marinho e lagunar não é constante. Ao longo do canal foram construídas praças com paisagismo urbano e presença de plantas arbóreas. O terceiro ponto de observação, área 3, foi na lagoa Rodrigo de Freitas (22°58'49.6"S e 43°12'28.5"W) (Figura 1). A Lagoa Rodrigo de Freitas está situada na zona sul da cidade do Rio de Janeiro. Seu espelho d'água tem aproximadamente 2,2 km², com um perímetro de 7,8 km e profundidade média de 2,8 m. Suas margens são todas pavimentadas e circundadas por ciclovia, onde há intensa circulação de

pessoas constantemente (Souza & Azevedo, 2020). A lagoa sofreu um reflorestamento de flora nativa de manguezal, além de plantio de vegetação junto às pavimentações, que inclui hibiscos e amendoeiras.

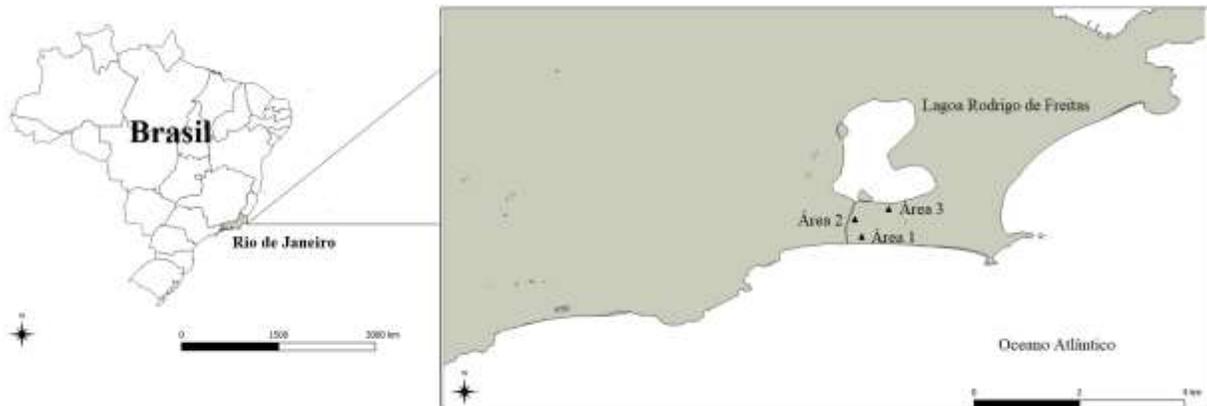


Figura 1 – Localização das três áreas de estudo: Praia de Ipanema (Área 1), canal do Jardim de Alah (Área 2) e Lagoa Rodrigo de Freitas (Área 3)

Amostragem

A observação da avifauna foi realizada em março de 2020, nas três diferentes áreas através de contagem em ponto fixo durante dez minutos em cada área, com auxílio de binóculos. Foram separados três grupos de pesquisa com quatro observadores em cada grupo, os quais observaram de um mesmo ponto, ao mesmo tempo e, posteriormente, os dados foram considerados como pseudo-repetições, totalizando 9 amostragens e expressos através de média \pm desvio padrão. Essas observações concomitantes foram realizadas a fim de manter a acurácia das observações, tendo em vista que algumas espécies de aves apresentaram elevada abundância. O raio de observação foi de 200 metros, havendo preferência para contagem direta. Em caso de aves migrando em grandes grupos, foram fotografadas para posterior contagem. Todas as aves avistadas foram quantificadas e sua espécie identificada de acordo com Sick (1997). O comportamento foi observado através do método grupo focal usando o registro de scan, que consiste no registro da atividade exibida por cada indivíduo no momento específico que as aves apareceram no raio de observação (Altman, 1974).

O índice de diversidade de Shannon (H') foi utilizado para identificar a área com maior diversidade de aves e relacionar a diversidade com a quantidade de aves que proporcionam a conectividade dos dois ecossistemas através do Rank de Spearman ($\alpha = 0,05$). A classificação ecológica das aves foi estabelecida de acordo com Vieira (2017).

RESULTADOS

A maior média de aves foi observada na área 3, com média de 67 ± 14 aves, seguida da área 2 com 66 ± 20 aves e a área 3 com 51 ± 29 aves. A área com maior índice de diversidade (H') foi área 2 ($H' = 0,61$), seguida da área 1 ($H' = 0,35$) e da área 3 ($H' = 0,3$). Na área 1, a ave com maior abundância foi *Fregata magnificens* (Mathews, 1914) com média de 47 ± 39 indivíduos, seguida de *Nannopterum brasilianus* 3 ± 3 (Gmelin, 1789) e *Columba livia* 2 ± 2 (Gmelin, 1789). Já na área 2, foram registrados 43 ± 25 *Nannopterum brasilianus*, 9 ± 5 *Fregata magnificens*, 2 ± 2 *Columbina* sp., 1 ± 1 *Ardea alba* (Linnaeus, 1758) e 1 ± 1 *Coereba flaveola*

(Linnaeus, 1758). Na área 3 houve a observação média de 61 ± 15 indivíduos de *Fregata magnificens*, seguida de 5 ± 5 *Nannopterum brasilianus* e 1 ± 2 *Gallinula galeata* (Lichtenstein, 1818) (Figura 2). Houve, portanto compartilhamento de *F. magnificens* e *N. brasilianus* entre os ecossistemas de praia e lagoa costeira, tal como no canal de conexão entre ambos, sendo a primeira considerada uma ave costeira e a segunda uma ave aquática (Tabela I). Não houve relação entre a diversidade de aves de cada área e o número de espécies que proporcionaram a conectividade de ambos os ecossistemas ($r = 0,866$; $p = 0,333$).

O comportamento observado tanto em *F. magnificens* e em *N. brasilianus* na área 1 foi de deslocamento longo, sendo caracterizado por vôo em grande altitude ($>30m$). Já *C. livia* estava forrageando. Na área 2, as espécies *C. flaveola*, *Columbina* sp. e *A. alba* apresentaram comportamento de deslocamento curto (entre árvores do local), enquanto *F. magnificens* e *N. brasilianus* estavam se deslocando a longas distâncias. Já na área 3, *F. magnificens* apresentou comportamento de forrageamento e *N. brasilianus* exibiu o comportamento de forrageamento, repouso e deslocamento longo. Nessa mesma área, *G. galeata* foi registrada forrageando junto à margem.

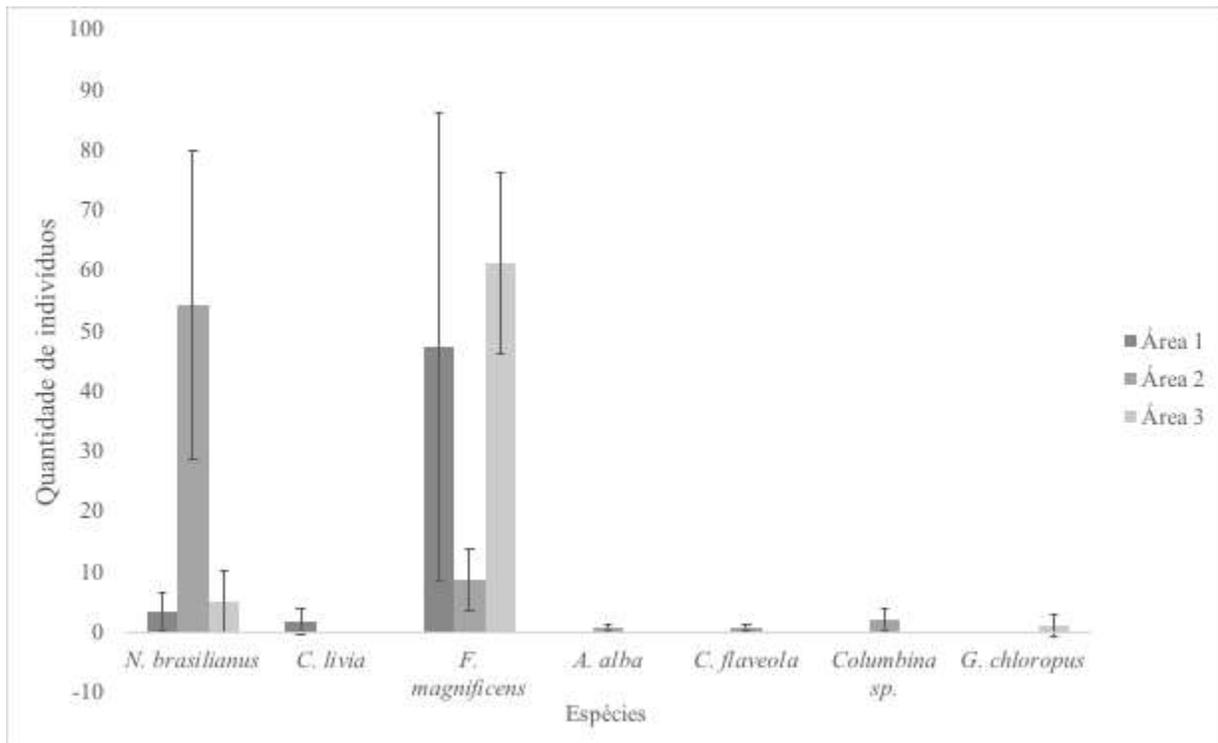


Figura 2 – Média e desvio padrão da abundância de aves aquáticas nas três áreas de estudo (Praia de Ipanema (Área 1), canal do Jardim de Alah (Área 2) e Lagoa Rodrigo de Freitas (Área 3).

Tabela I – Classificação ecológica das aves registradas nas três áreas estudadas: Praia de Ipanema (Área 1), canal do Jardim de Alah (Área 2) e Lagoa Rodrigo de Freitas (Área 3). A presença nas áreas foi identificada pelo X.

Espécie	Classificação ecológica	A1	A2	A3
<i>Fregata magnificens</i>	costeira	x	x	x
<i>Nannopterum brasilianus</i>	aquática	x	x	x
<i>Ardea alba</i>	aquática		x	
<i>Columba livia</i>	terrestre	x		
<i>Coereba flaveola</i>	terrestre		x	
<i>Gallinula galeata</i>	aquática			x
<i>Columbina sp.</i>	terrestre		x	

DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo indicaram que duas aves proporcionaram a conectividade entre os ambientes costeiros de praia e laguna, sendo elas *F. magnificens* e *N. brasilianus*. A espécie *F. magnificens*, conhecida vulgarmente como fragata ou tesourão, foi a espécie mais abundante nas área 1 e área 3, sempre sobrevoando o mar e em deslocamento longo. O arquipélago das Ilhas Cagarras, situado a quatro quilômetros da Praia de Ipanema, abriga uma grande colônia desta espécie, onde fazem ninhos para reprodução (Padilha *et al.*, 2018). Essas aves são organismos que realizam movimentos locais diários das ilhas para áreas costeiras do continente com a finalidade de forrageamento (Cardoso & Zeppelini, 2013), o que explica os resultados registrados pelo presente estudo, corroborando os dados observados de forrageamento na Lagoa Rodrigo de Freitas. Interações com barcos de pesca de arrasto também foram observados ao longo da praia, onde as aves podem conseguir alimento com facilidade decorrente de escape ou descarte de peixes e camarões (Barbieri, 2010). A outra espécie com maior abundância contabilizada no estudo, *N. brasilianus*, é vulgarmente conhecido como biguá. Foi a espécie predominante na área 2, com indivíduos também em deslocamento longo, vindos da direção da Barra da Tijuca em direção à Lagoa Rodrigo de Freitas. Também foi observada na área 3, com alguns indivíduos em repouso e forrageando. Normalmente, o biguá pouco se afasta da costa, preferindo locais mais abrigados no interior do continente para se reproduzir (Oliveira *et al.*, 2019), alimenta-se basicamente de peixes que captura em águas mais rasas (Alves *et al.*, 2011). Na região da Barra da Tijuca os biguás deixam as ilhas Tijuca ao amanhecer e se dirigem para áreas de alimentação como as lagunas de Marapendi, Tijuca e Jacarepaguá, integrantes do Complexo Lagunar de Jacarepaguá (Silva *et al.*, 2014) e à tarde, as aves retornam às ilhas. Há também movimentação dessas aves em direção à Lagoa Rodrigo de Freitas e a região da Baía de Guanabara (Alves *et al.*, 2011), corroborando as observações do presente trabalho.

Notou-se que algumas espécies foram observadas exclusivamente em determinadas áreas, o que pode ter ocorrido devido à diferentes características presentes nesses locais. Alguns fatores como a abundância de recursos, cobertura vegetal, disponibilidade de alimento e até mesmo os locais para se fazer ninhos e a postura dos ovos, podem interferir na escolha do animal pelo habitat (Jokimaki & Suhonen, 1998; Kosiński *et al.*, 2001), principalmente se tratando de 3 áreas em um ambiente urbanizado onde há interferência antrópica.

Os indivíduos da espécie *Columba livia*, o pombo-comum, foram observados apenas na área 1, estando em repouso, forrageando ou em vôo curto e baixo. Essa é uma espécie exótica que foi introduzida no Brasil no século XVI (Bencke, 2007). É uma espécie plástica que conseguiu se adaptar aos ambientes urbanos, expandindo seu nicho ecológico e alimentando-se de uma ampla gama de recursos facilmente encontrados, como resto de alimento humano

(Schuller, 2005), além de nidificarem junto aos prédios (Moutinho *et al.* 2014). Portanto, era esperado que essa ave ocorresse nas três áreas de estudo, proporcionando a conectividade dos ecossistemas, tendo em vista essa característica adaptativa da espécie.

A área 2 localizou-se no canal do Jardim de Alah, um ponto bastante arborizado, propiciando espécies típicas de áreas urbanas arborizadas, como *Coereba flaveola* Linnaeus, 1758 e *Columbina* sp. Spix, 1825, popularmente conhecidas como cambacica e rolinha, respectivamente. A cambacica é uma espécie abundante e amplamente registrada em áreas urbanas (Belton, 2003). Ela se torna extremamente ativa entre 10 e 12 hs para alimentação (Ribeiro & Silva, 2005), atuando como agente polinizador de diversas espécies de plantas e dispersor de sementes (Cristofoli *et al.*, 2008). Os indivíduos registrados foram observados realizando voo curto entre as árvores do local, corroborando o grau de atividade e horário característico de atividade para a espécie. Tal como a cambacica, a rolinha também pode ser encontrada com facilidade em áreas urbanas arborizadas, como parques e jardins (Franchin & Marçal-Junior 2004). Corroborando os dados reportados por Amâncio *et al.* (2010), esse gênero tende a realizar voos curtos ao longo de todo o dia e buscar áreas em que possam forragear e nidificar sem grandes movimentações. A área do Jardim de Alah, abriga diversas espécies de árvores, com diferentes tipos de estratos, fornecendo amplo potencial de exploração de nicho no local e favorecendo a ocorrência dessa espécie. Tal como as duas espécies citadas anteriormente, a garça-branca-grande *A. alba* também foi registrada na área 2. Entretanto, a mesma foi observada realizando voo curto sobre o canal e não junto ao bosque do jardim. Essa espécie é comum ao longo da costa do Rio de Janeiro, sendo registrada em manguezais e lagoas costeiras. Em particular, a Lagoa Rodrigo de Freitas é um habitat bastante usado pela garça-branca-grande para forrageamento e repouso, principalmente, usando as margens dessa área (Alves *et al.*, 2012), tendendo a usar esses locais para forragear usando a estratégia de bote para capturar peixes e pequenos camarões (Alves *et al.*, 2012).

Já a espécie *G. galeata*, chamada comumente de frango-d'água-comum, foi observada exclusivamente nas margens da área 3. Esse dado corrobora Alves *et al.* (2012), que reporta essa espécie utilizando com exclusividade esse habitat de margens, tendo em vista que se alimenta de angiospermas. Considerando que as demais áreas estudadas não possuem uma estrutura de habitat favorável à seletividade de habitat dessa espécie, a ocorrência da mesma apenas na área 3 se justifica.

Não houve correlação entre a diversidade e o número de espécies que proporciona a conectividade dos ecossistemas, possivelmente devido à limitação de dados da amostragem instantânea. O estudo da avifauna em ambientes urbanos e do seu uso de habitat e conectividade dos ecossistemas é de extrema importância para o entendimento de seu papel funcional no equilíbrio do ambiente urbano compartilhado com o homem. Apesar de apenas uma amostragem instantânea com baixo número amostral, o presente estudo reporta a relevância de duas espécies com circulação costeira para a conectividade dos ecossistemas e ressalta a importância de manter o ecossistema urbano saudável para que essas aves possam manter o equilíbrio de suas populações e os demais ecossistemas pelos quais elas circulam também saudáveis. Com base no exposto, pôde-se concluir que as espécies *F. magnificens* e *N. brasilianus* proporcionam a conectividade entre os ecossistemas de praia e laguna devido ao fato de estarem presentes em ambas as áreas deslocando-se entre elas com objetivos particulares para cada espécie.

Referências Bibliográficas

- Alerstam T. Flight by night or day? Optimal daily timing of bird migration. *J Theor Biol* 2009; 258(4): 530–536. doi:10.1016/j.jtbi.2009.01.02
- Alerstam T, Baeckman J, Gudmundsson GA, Hedenstroem A and others (2007) A polar system of intercontinental bird migration. *Proc R Soc Lond B Biol Sci* 274:2523–2530
- Alves VS, Soares ABA, Couto GS. Aves marinhas e aquáticas das ilhas do litoral do Estado do Rio de Janeiro. p. 83-100. In: *Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação* (Organizado por Joaquim Olinto Branco). Editora da UNIVALI, Itajaí, SC, 2004.
- Alves VS, Soares ABA, Couto GS, Draghi J. Padrão de ocorrência e distribuição de biguás *phalacrocorax brasilianus* na baía de guanabara, Rio de Janeiro, Brasil. *Rev Bras Ornitol* 2011; 19(4): 469–477.
- Alves MAS, Lagos AR, Vecchi MB. Uso do hábitat e táticas de forrageamento de aves aquáticas na Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. *Oecologia Aust* 2012; 16(3): 525-539, doi.org/10.4257/oeco.2012.1603.12
- Altmann J. Observational study of behavior: sampling methods. *JSTOR* 1974; 49: 227-297. doi./10.1163 /156853974Xoo534
- Amâncio S, Sousa SA, Melo C, Pedroso ET. Distribuição comportamental diurna de *Columbina talpacoti* (Columbiformes: Columbidae) em área urbana, Uberlândia (MG). *Atual Ornitol On-line* 2010; 154: 49 - 50.
- Andrade R, Bateman HL, Franklin J, Allen D. Waterbird community composition, abundance, and diversity along an urban gradient. *Landsc Urban Plan* 2018; 170: 103–111. doi:10.1016/j.landurbplan.2017.11.003
- Barbieri E. Abundância temporal de *Fregata magnificens* (Pelecaniformes: Fregatidae) na Ilha Comprida (São Paulo, Brasil) em 2006 e sua relação com barcos de pesca. *Rev Bras Ornitol* 2010; 18(3):164-168.
- Bartholomew GA. The daily movements of Cormorants on San Francisco Bay. *Condor* 1943; 45 (1): 3 - 18.
- Belton W. Aves do Rio Grande do Sul: distribuição e biologia. São Leopoldo: UNISINOS; 2003.
- Bencke GA. Pombos-domésticos: sugestões para o controle em Escolas Públicas Estaduais de Porto Alegre. Porto Alegre: Museu de Ciências Naturais; 2007.
- Burdon F, Harding J. The linkage between riparian predators and aquatic insects across a stream-resource spectrum. *Freshwater Biol* 2008; 53: 330 - 346. doi./10.1111/j.1365-2427.2007.01897.x.
- Cardoso TAL, Zeppelini D. Distribution and seasonality of magnificent frigatebird *Fregata magnificens* on the coast of Paraíba, northeastern Brazil. *Mar Ornithol* 2013; 41: 91–93.
- Cristofoli SI, Santos CR, Garcia SA, Sander M. Composição do ninho de cambacica: *Coereba flaveola* Linnaeus, 1758 (Aves: Emberezidae). *Biodiv Pamp* 2008; 6 (1):30-33.
- Dodman T, Diagana C. Movements of waterbirds within Africa and their conservation implications. *Ostrich* 2007; 78 (2): 149–154. doi:10.2989/OSTRICH.2007.78.2.7.87
- Franchin AG, Marçal O Jr. A riqueza da avifauna do Parque do Sabiá, zona urbana de Uberlândia (MG). *Biotemas* 2004; 17 (1): 179-202.
- Green A., Elmberg J. Ecosystem Services Provided by Waterbirds. *Biol Rev* 2014; 89: 105-122. doi./10.1111/brv.12045.
- Grimm NB, Faeth SH, Golubiewski NE, Redman CL, Wu J, Bai X, et al. Global change and the ecology of cities. *Science* 2008; 319 (5864): 756–760.

- Jokimäki J, Suhonen J. Distribution and habitat selection of wintering birds in urban environments. *Landsc Urban Plan* 1998; 39 (4): 253–263. doi./10.1016/s0169-2046(97)00089-3
- Vieira BP. Conceitos utilizados no Brasil para aves aquáticas. *Atual Ornitol* 2007; 196: 41–48.
- Filloy J, Zurita G, Bellocq M. Bird Diversity in Urban Ecosystems: The Role of the Biome and Land Use Along Urbanization Gradients. *Ecosystems* 2018; 22 (1): m213-227. doi./10.1007/s10021-018-0264-y.
- Kosinski Z. Effects of urbanization on nest site selection and nesting success of the Greenfinch *Carduelis chloris* in Krotoszyn, Poland. *Ornis Fenn* 2001; 78(4): 175-183.
- Moutinho FFB, Serra CMB, Valente LCM, Borges FVB, Faria FN. Distribuição espaço-temporal das reclamações sobre pombos (*Columba livia domestica*) efetuadas ao centro de controle de zoonoses de Niterói, RJ (2009-2013). *Hygeia* 2010; 11 (21): 49 - 61.
- Nakano S, Murakami M. Reciprocal subsidies: dynamic interdependence between terrestrial and aquatic food webs. *Proc Natl Acad Sci USA* 2001; 98 (1): 166–170. doi./10.1073/pnas.98.1.166
- Ogden JC, Baldwin JD, Bass OL, Browder JA, Cook MI, Frederick PC et al. Waterbirds as indicators of ecosystem health in the coastal marine habitats of southern Florida: 1. Selection and justification for a suite of indicator species. *Ecol Indic* 2014; 44: 148–163. doi:10.1016/j.ecolind.2014.03.007.
- Oliveira K, Corrêa L, Petry M. Dieta de *Nannopterum brasilianus* (Aves: Phalacrocoracidae) no sul do Brasil. *Oecol Aust* 2019; 23 (3): 432-439. doi/10.4257/oeco.2019.2303.03
- Padilha J, Cunha L, Castro R, Malm O, Dorneles P. Exposure of Magnificent Frigatebird (*Fregata magnificens*) and Brown Booby (*Sula leucogaster*) to Metals and Selenium in Rio de Janeiro State (Brazil) Coastal Waters. *Orbital: Electron J Chem* 2018;10 (4):254+ doi./10.17807/orbital.vx.ix.1050
- Ribeiro RB, Silva MG. Comportamento Alimentar das Aves *Pitangus sulphuratus*, *Coereba flaveola* e *Thraupis sayaca* em Palmeiras Frutificadas em Área Urbana. *Rev Etol* 2005; 7(1): 39-42.
- Schuller M. Pombos urbanos: em caso de saúde pública. *Rev SBCC* 2005; 29: 32-37.
- Sheaves M. Consequences of ecological connectivity: the coastal ecosystem mosaic. *Mar Ecol Prog Ser* 2009; 391:107-115.
- Sick H. *Ornitologia Brasileira*. Editora Nova Fronteira; 1997.
- Vieira BP. Conceitos utilizados no Brasil para aves aquáticas. *Atual Ornitol* 2017; 196: 41–48.
- Silva EF, Naiff RH, Barata FDB, Santos LSS, França PF, Campos CEC. Abundância Sazonal de *Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin, 1789) (Aves, Phalacrocoracidae) na Porção Norte da Bacia Amazônica, Macapá, Amapá, Brasil. *Biota Amazon* 2014; 4 (2): 64-67.
- Souza FP, Azevedo JPS. Panorama das lagoas urbanas no Rio de Janeiro: aspectos relevantes na gestão das Lagoas Rodrigo de Freitas, Araruama e Complexo Lagunar de Jacarepaguá. *Eng Sanit Ambient* 2020; 25 (1): 197-204.
- Verboom J, Foppen R, Chardon P, Opdam P, Luttikhuisen P. Introducing the key patch approach for habitat networks with persistent populations: an example for marshland birds. *Biol Conserv* 2001; 100 (1): 89-101.