Neotropical Biology and Conservation
9(2):78-90, may-august 2014
© 2014 by Unisinos - doi: 10.4013/nbc.2014.92.02

Composição da comunidade de aves em área urbana no sul do Brasil

Bird community composition in an urban area in southern Brazil

Fabio Cavitione e Silva[1]
fabiocavitione@gmail.com

Giliandro Gonçalves Silva[2]
giliandrog@gmail.com

Marcelo de Oliveira Chagas[3]
cecelomoc@gmail.com

Diego Marques Henriques Jung[1,4]
diegojung@yahoo.com.br

Resumo

A urbanização representa um importante processo de redução da riqueza de aves devido à descaracterização de hábitats naturais, implicando a diminuição da disponibilidade de recursos necessários à grande parte das espécies. Assim, espécies mais exigentes se tornam localmente escassas ou extintas, enquanto outras encontram recursos para alimentação e reprodução aumentando sua abundância. Parques inseridos em matrizes urbanas podem conter fragmentos de vegetação natural, os quais, quando possuem tamanho e integridade adequados, possibilitam a manutenção da biodiversidade regional. Este estudo analisa a composição da comunidade de aves do Parque Ambiental da Souza Cruz no município de Cachoeirinha, Rio Grande do Sul, por um período de três anos. Foram efetuados levantamentos de dados de abundância, riqueza de espécies e aspectos ecológicos relevantes evidenciados a partir das observações obtidas em campo. As aves foram agrupadas quanto à guilda trófica e à sensibilidade em relação à alteração de hábitat. Para amostragem, utilizou-se o método de pontos de escuta durante o período de 2009 a 2012, totalizando 120 h. Registramos 149 espécies de aves pertencentes a 44 famílias, sendo Tyrannidae, com 17 espécies registradas, a mais representativa. A riqueza estimada foi de 166,5 ± 4,73 espécies. Do total, 12 são endêmicas de Mata Atlântica. Houve predominância de insetívoros, onívoros e espécies com baixa sensibilidade a alterações de hábitat. A diversidade de aves no terceiro ano amostral foi menor do que nos dois anos anteriores. A riqueza mostrou-se similar entre o primeiro e o segundo ano amostral. A comunidade representa uma parcela significativa (66%) da avifauna registrada para áreas verdes inseridas em matrizes urbanas de Porto Alegre e região metropolitana. Esse é um aspecto importante, uma vez que a área do Parque está inserida em uma região de franca expansão imobiliária.

Palavras-chave: áreas fragmentadas, urbanização, avifauna, sucessão ecológica.

Abstract

Urbanization is a major cause of richness decrease of birds by modification of their natural habitat, leading to scarcity of resources to most species. Therefore, demanding species could become locally scarce or extinct, while others find food and reproduction resources increasing its abundance. Parks in urban matrices may include fragments of natural vegetation that, in adequate size and integrity, can maintain the regional biodiversity. This study analyses the bird community composition of Souza Cruz Environmental Park (Parque Ambiental Souza Cruz) in Cachoeirinha City, Rio Grande do Sul, Brazil, through a period of three years. A field survey was conducted to evaluate abundance, richness and other relevant ecological aspects of bird species. Birds were grouped by trophic guild and habitat change sensitivity. We use point counts method from 2009 to 2012, totalizing 120 hour of listening. We registered 149 bird species in 44 families, with Tyrannidae (17 species) as the most representative. Estimated richness was 166.5 ± 4.73 species. From

[1] Departamento de Biologia, Museu de Ciências Naturais, Universidade Luterana do Brasil. Av. Farroupilha, 8001, 92425-900, Canoas, RS, Brasil.
[2] Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Animal. Universidade Federal de Santa Maria. Av. Roraima, 1000, 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil.
[3] Departamento de Biologia. Universidade Luterana do Brasil. Av. Itacolomi, 3600, 94155-052, Gravataí, RS, Brasil.
[4] Laboratório de Biologia Molecular, Programa de Pós Graduação em Biologia, Unisinos. Av. Unisinos, 950, 93022-000, São Leopoldo, RS, Brasil.

all, 12 species are endemic to the Atlantic Rainforest. There was a predominance of insectivores, omnivores and species showing low sensibility to habitat changes. Bird diversity in the third year was lower than in the first and second sampling years. Richness was similar between the first and second sampling years. This bird community represents a significant portion (66%) of avifauna registered in the Porto Alegre metropolitan green areas. This is an important result, once the surroundings of the study area have been converted to an urban area.

Keywords: fragmented areas, urbanization, avifauna, ecological succession.

Introdução

A avifauna do Rio Grande do Sul é composta por 661 espécies (Bencke *et al.*, 2010). Essa riqueza pode ser considerada alta uma vez que corresponde a 36% de todas as espécies registradas para o Brasil (CBRO, 2011) em uma área equivalente a pouco mais de 3% de todo o território nacional. Um dos fatores que ajudam a explicar essa riqueza é a situação fitogeográfica do Estado, onde há grande diversidade de ambientes devido à ocorrência de dois biomas, Pampa e Mata Atlântica, assim como a área de tensão ecológica formada no contato entre eles, o que resulta numa expressiva heterogeneidade de hábitats (Teixeira *et al*., 1986; Belton, 1994; Sick, 1997; Efe *et al*., 2007). Também contribui para a rica avifauna do estado a presença de uma grande planície lagunar costeira, o que favorece a ocorrência de muitas espécies limícolas, tanto residentes quanto migrantes austrais e boreais (Belton, 1994; Burger e Ramos, 2007).

A urbanização é considerada um importante processo de redução da riqueza de aves, uma vez que leva à descaracterização dos hábitats naturais e à diminuição na disponibilidade de recursos necessários à grande parte das espécies (Fraterrigo e Wiens, 2005; Lopes e Anjos, 2006; Scherer *et al*., 2006). Como consequência das alterações no hábitat, o processo de urbanização produz uma reorganização na estrutura da comunidade de aves, em que as espécies mais sensíveis se tornam localmente extintas ou escassas enquanto outras, capazes de satisfazer suas necessidades alimentares e reprodutivas no contexto da paisagem urbanizada, aumentam sua abundância e passam a dominar a comunidade. Assim, a ocorrência de uma grande parcela das espécies passa a ser restrita a parques e áreas legalmente protegidas, uma vez que esses locais se tornam os últimos redutos que reúnem características mais próximas aos hábitats naturais, imersos numa paisagem inóspita (Argel-De-Oliveira, 1995; Matarazzo-Nueberger, 1995; Scherer *et al.,* 2005; Fontana, 2005; Chace e Walsh, 2006; Lopes e Anjos, 2006).

No Rio Grande do Sul, estudos abordando comunidades de aves associadas a parques foram elaborados predominantemente em áreas de Porto Alegre e região metropolitana (e.g. Voss, 1981; Voss e Silva, 1981; Sander e Voss, 1982; Mendonça-Lima e Fontana, 2000; Efe *et al*., 2001; Accordi, 2001; Scherer *et al*., 2005; Scherer *et al*., 2010). Via de regra, tais estudos relataram como resultados principais a riqueza dos parques estudados. Em menor número, alguns se propuseram a analisar a estrutura da comunidade. Desses estudos, os que analisaram especificamente a estrutura trófica constataram a predominância de insetívoros e onívoros nas comunidades (Scherer *et al.*, 2005; Machado e Forneck 2009; Scherer *et al*., 2010). Esse padrão justifica-se pelo fato de que as espécies encontradas possuem disponibilidade de alimento durante o ano inteiro, ou ainda, fazem uso de táticas alimentares menos restritivas, variando sua dieta de acordo com as flutuações dos recursos alimentares fornecidos pelo ambiente.

O município de Cachoeirinha possui uma área de 44 km² e está localizado na região metropolitana de Porto Alegre, RS, apresentando um dos maiores graus de urbanização da região. Embora desatualizado, devido à visível expansão imobiliária dos últimos cinco anos, o Plano Diretor do município (lei complementar nº 11,/2007) informa que cerca de 50% do território de Cachoeirinha encontra-se urbanizado e/ou com o solo alterado pela ação humana. São raros os ambientes que abrigam hábitats naturais no município, estando estes restritos a parques, áreas de preservação permanente e pequenos remanescentes em áreas privadas. Inexistem informações sobre a avifauna ocorrente no município, exceto o trabalho de Machado e Forneck (2009) em fragmento de mata localizado na área central da cidade, cujo enfoque foi inventariar e evidenciar a estrutura trófica da comunidade de aves. Objetivamos, com este trabalho, analisar a composição da comunidade de aves do Parque Ambiental da Souza Cruz (PASC), localizado no município de Cachoeirinha, por um período de três anos, tomando como base abundância, riqueza, estrutura trófica e sensibilidade das espécies quanto à alteração de hábitat. Adicionalmente, relatamos aspectos ecológicos relevantes evidenciados a partir das observações de campo.

Material e métodos

Área de estudo

O PASC possui uma área de 205 hectares, estando localizado em uma região de intensa pressão devido à expansão imobiliária (29°52’51.83” S; 51°05’52.58” W) (Figura 1).

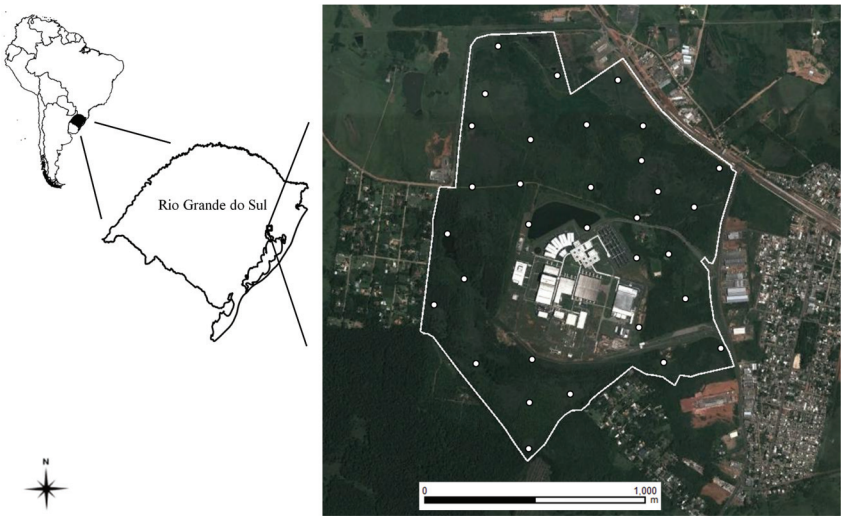

Figura 1. Localização geográfica da área de estudo, em Cachoeirinha, sul do Brasil, com indústria no seu entorno, e indicação dos pontos de escuta utilizados nos levantamentos de campo.
Figure 1. Geographic location of the study area, in Cachoeirinha, southern Brazil, with an industry in its surroundings, and the indication of point counts used in the field surveys.

Anteriormente, a área que hoje abriga o parque consistia de uma propriedade voltada à pecuária. Atualmente, abriga o complexo industrial da Souza Cruz, ocupando 14% da área. Entretanto, a maior parte da antiga fazenda foi reservada à regeneração natural, constituindo-se num parque onde regularmente são realizadas atividades de educação ambiental.

O PASC está inserido na área de tensão ecológica entre a Floresta Estacional Semidecidual, Campo/Savana e Área de Formações Pioneiras (IBGE, 2004). Atualmente, apresenta um mosaico de ambientes em diferentes estágios de sucessão ecológica, sendo os campos e as manchas de mata as fitofisionomias predominantes. As áreas de mata, que somam 54 ha, apresentam espécies típicas da matriz florestal original, predominando áreas de vegetação secundária em diferentes estágios sucessionais. Os campos, com 99 ha, mostram-se dominados por *Andropogon bicornis* L. (capim-rabo-de-burro) e *Baccharis* spp. (vassoura). As áreas úmidas, totalizando 7 ha, são formadas principalmente pelo arroio Nazário e sua várzea, que corta a metade norte do parque no sentido sudeste – noroeste, além de três açudes e dois pequenos banhados onde a cobertura vegetal apresenta a predominância de *ciperáceas* e vegetação flutuante como *Pistia stratiotes L.* Também compõem a paisagem 15 ha cobertos por um eucaliptal (*Eucaliptus* sp.) com sub-bosque de mata nativa em estágio médio de sucessão e pequenas áreas de pomar, atualmente em desuso.

Na sua porção sudoeste, o PASC faz limite com a Área de Proteção Ambiental Parque Municipal Fazenda Guajuviras (APAFG). Criado em 2001, originalmente, a APAFG possuía uma área de 560 ha. Em 2011, sua área foi reduzida a 260 ha, sendo o restante destinado à instalação de um parque industrial e um complexo prisional. Existe conexão entre os dois parques através do contato entre parcelas de eucaliptais com sub-bosque presentes nos limites de ambas as áreas. Com exceção da APAFG, as UCs mais próximas ao PASC são o Parque Municipal Dr. Tancredo Neves em Cachoeirinha, representado por um fragmento de mata de 17,7 ha, e, no âmbito estadual, a APA Delta do Jacuí, distante cerca de 13 km.

Amostragem e análises

Foram efetuadas 36 visitas mensais entre julho de 2009 e junho de 2012. Para a amostragem quali-quantitativa, utilizou-se o método proposto por Vielliard e Silva (1990) e Bibby *et al*. (2000). Assim, a área foi demarcada com pontos de escuta (Figura 1) com intervalo mínimo de 200 metros e raio fixo de 50 metros. Os pontos foram demarcados em trilhas já existentes. Em cada visita, dez pontos foram sorteados para amostragem. Devido à heterogeneidade dos hábitats do parque, padronizamos o tempo de observação em 20 minutos. Criou-se uma curva de acúmulo de espécies em função do tempo amostrado permitindo verificar a eficiência da amostragem. As observações foram iniciadas aproximadamente 30 minutos antes do nascer do sol e se estenderam até o término dos pontos sorteados.

Para auxiliar na identificação das espécies, foram utilizados binóculos 7x25 e 20x21 e guias de campo (Narosky e Yzurieta, 1989; De La Penã e Rumboll, 1998). Quando necessário, as vocalizações foram gravadas e comparadas com a base de dados disponíveis no site *xeno-canto: bird song from tropical america* (www.xeno-canto.org). A sistemática e a nomenclatura das espécies seguiram a lista das aves brasileiras (CBRO, 2011). Aspectos ecológicos relevantes detectados durante os deslocamentos e os pontos de escuta foram anotados a fim de esclarecer e ilustrar a relação das espécies com o PASC.

O cálculo de frequência de ocorrência (FO) das espécies seguiu Vielliard e Silva (1990). As categorias de abundância segundo a FO foram adaptadas de Mendonça-Lima e Fontana (2000), Rodrigues *et al.* (2005) e Vielliard *et al*. (2010), permitindo agrupar as espécies em abundantes (quando FO $\geq$ 75%), comuns (25% $\leq$ FO $\geq$ 74%) e escassas ou ocasionais (FO $\leq$ 24%).

O Índice Pontual de Abundância (IPA) baseou-se em Aleixo e Vielliard (1995) e Vielliard *et al*. (2010).

As espécies registradas no PASC foram agrupadas quanto à sua guilda trófica de acordo com Willis (1979), Belton (1994), Sick (1997), Sigrist (2009) e Scherer *et al*. (2012): *carnívoros* – alimentação baseada principalmente em vertebrados e invertebrados vivos; *frugívoros* - alimentação baseada em frutos; *granívoros* - alimentação baseada em sementes; *insetívoros* - alimentação baseada em insetos; *onívoros* – alimentação sem uma base alimentar específica; *nectarívoros* – alimentação baseada em néctar complementada por pequenos insetos; *necrófagos* – alimentação baseadas em animais mortos; *piscívoros* – alimentação baseada predominantemente em peixes. A classificação das espécies quanto ao grau de sensibilidade a perturbações ambientais foi escalonada em alta, média e baixa seguindo Stotz *et al.* (1996).

A riqueza de aves foi estimada utilizando-se o software *Jackknife Estimate* 5.1 (Kenney e Krebs 2000), com intervalo de confiança de 95%. A diversidade foi calculada através do índice de Shannon-Weaner.

A diversidade e a detecção das guildas foram comparadas através de Análise de Variância e Teste *post hoc* de Tukey. Os dados foram normalizados através da transformação *log x+1*. Realizamos análise de agrupamento através do índice de *Jaccard* com o propósito de explorar a similaridade da composição de espécies entre as amostras anuais. As análises foram efetuadas no programa R 3.0.1 (www.r-project.org). O nível de significância para todas as análises estatísticas foi de 0,05.

Resultados e discussão

Foram registradas 149 espécies de aves, sendo 48% (72 espécies) pertencentes à ordem Passeriformes. A riqueza está distribuída em 44 famílias, sendo Tyrannidae (17 espécies) a mais rica, seguida de Furnariidae e Emberizidae (11 espécies cada). A riqueza encontrada no PASC representa 22% da avifauna ocorrente no Estado (Bencke *et al.*, 2010) e 66% das aves listadas para 14 áreas verdes inseridas nas matrizes urbanas de Porto Alegre e Região Metropolitana (Santos e Cademartori, 2010). Nenhuma espécie registrada figura nas listas da fauna ameaçada do Rio Grande do Sul (Fontana *et al*., 2003), do Brasil (IBAMA, 2003) ou na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2013). Conforme Brooks *et al*. (1999), 12 espécies registradas, a saber, *Ortalis guttata* (Spix, 1825), *Aramides saracura* (Spix, 1825), *Basileuterus leucoblepharus* (Vieillot, 1817), *Pyrrhura frontalis* (Vieillot, 1817), *Veniliornis spilogaster* (Wagler, 1827), *Leucochloris albicollis* (Vieillot, 1818), *Florisuga fusca* (Vieillot, 1817), *Synallaxis ruficapilla* Vieillot, 1819, *Cranioleuca obsoleta* (Reichenbach, 1853), *Poecilotriccus plumbeiceps* (Lafresnaye, 1846), *Turdus subalaris* (Seebohm, 1887) e *Xiphorhynchus fuscus* (Vieillot, 1818) enquadram-se na lista de endemismos de Mata Atlântica. Essas espécies são de ampla distribuição geográfica nesse bioma. No PASC, elas são encontradas fazendo uso dos fragmentos florestais.

Algumas espécies registradas são migratórias intracontinentais. *T. subalaris* foi registrado vocalizando em um dos subosques de eucalipto em novembro de 2011. Essa espécie tem sua área de invernagem na região central do país e na porção do sul da Amazônia. Na primavera, essa espécie retorna ao Rio Grande do Sul, onde nidifica. Durante seu regresso das regiões mais setentrionais, faz paradas em fragmentos florestais, onde pode ser detectada por vocalização (Sick 1997; Sigrist, 2009). *Vireo olivaceus* (Linnaeus, 1766), detectado em outubro de 2009, também apresenta comportamento migratório semelhante a *T. subalaris*, sendo registrado no sudeste e no sul do Brasil nos meses de primavera e verão, onde se reproduz (Sigrist, 2009). A presença dessas espécies ressalta a importância de preservar ambientes naturais, mesmo que estes sejam pequenos fragmentos ou áreas de vegetação secundária. Tais fragmentos são importantes para aves em deslocamento e contribuem para a manutenção da diversidade regional (Martin, 1985; Pizo, 2001). Verificou-se ainda o uso de um dos lagos como ponto de parada entre deslocamentos de bandos de *Chroicocephalus maculipennis* (Lichtenstein, 1823) e *C. cirrocephalus* (Vieillot, 1818), sempre entre os meses de julho e setembro. Vindos da direção sul, os bandos fazem uma breve parada no lago e rumam em direção ao norte. Conforme Belton (1994), *C. maculipennis* se reproduz no interior do Estado nos meses de primavera e verão, sendo que o registro dessa espécie no PASC nos três anos de estudo indica que o parque exerce uma importante função como ponto de descanso e alimentação durante os deslocamentos dessa espécie em busca de sítios para nidificação.

Em relação à frequência de ocorrência, 25 espécies (17%) foram consideradas abundantes. *O. guttata, Vanellus chilensis* (Molina, 1782), *F. rufus*, *Pitangus sulphuratus* (Linnaeus, 1766), *Troglodytes musculus* Naumann, 1823, *Turdus rufiventris* Vieillot, 1818, *P. plumbeiceps*, *Sicalis flaveola* (Linnaeus, 1766), *B. leucoblepharus* e *Geothlypis aequinoctialis* (Gmelin, 1789) foram registradas em todas as campanhas. Cinquenta e três espécies (36%) foram consideradas comuns, representando, juntamente com as abundantes, 52% do total de espécies registradas. Outras 71 espécies (48%) foram consideradas escassas ou ocasionais. Destas, oito são migrantes (Bencke, 2001): *Chordeiles nacunda* (Vieillot, 1817), *Coccyzus melacoryphus* Vieillot, 1817, *Elaenia spectabilis* Pelzeln, 1868, *Myiophobus fasciatus* (Statius Muller, 1776), *Empidonomus varius* (Vieillot, 1818), *Pachyramphus polychopterus* (Vieillot, 1818), *T. subalaris; V. olivaceos*. Todas as espécies exóticas

registradas no PASC são ocasionais: *Columba livia* Gmelin, 1789, *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758), *Estrilda astrild* (Linnaeus, 1758) e *Amazona aestiva* (Linnaeus, 1758). Considerada exótica no Estado, *A. aestiva* vem sendo registrada regularmente na zona urbana de Porto Alegre (Bencke *et al*, 2010). Já *E. astrild* é encontrada em ambientes rurais e urbanos, frequentando áreas tomadas por capinzais na busca por sementes (Sigrist, 2009). Belton (1994) cita que, apesar de rara, *E. astrild* já estava aparentemente estabelecida na área metropolitana de Porto Alegre.

A curva de acúmulo de espécies (Figura 2) indica a diminuição da taxa de registro de espécies novas para a área a partir das 30 h, quando já haviam sido registradas 117 espécies. Contudo, novos registros continuaram a ser adicionados até o final do esforço amostral (120 h, 149 espécies). A riqueza de espécies estimada para o PASC por *Jackknife* foi de 166,5 ± 4,73 (média ± desvio padrão) espécies para um intervalo de confiança de 95% (156,9 - 176,1 espécies). Willys e Oniki (1981) informam que, em áreas de florestas tropicais, uma curva pode se estabilizar em 200 horas de observações, embora novas espécies possam ocorrer após esse esforço. Conforme Donatelli *et al.* (2004), o registro de novas espécies pode se dar, sobretudo, devido à ocorrência de indivíduos ocasionais migratórios ou vagantes. Assim, tanto espécies ocasionais ou migratórias podem vir a ser acrescentadas à lista de espécies do PASC. Todavia, outro fator que deve ser considerado é a perda de hábitat no entorno do parque devido à urbanização e à duplicação de uma rodovia (ERS 118). Como reflexo dessa transformação, é possível que o PASC venha a servir de refúgio para outras espécies até então não registradas que hoje fazem uso de ambientes lindeiros ao parque. Embora ainda não tenha sido investigado, o impacto dessas modificações permite delinear novas hipóteses de trabalho para um futuro próximo, já que o possível estabelecimento dessas espécies poderá, em um curto período de tempo, alterar a estrutura da avifauna do PASC.Comparações entre as variações anuais na detecção das guildas tróficas (Tabela 2) mostraram que há diferença em relação aos onívoros (F=25.59; P<0,01), insetívoros (F=22.2 7; P<0,01), nectarívoros (F=8.217; P<0,01), granívoros (F=7.921; P<0,01) e carnívoros (F=7.325; P<0,01). A variação entre as guildas se deu principalmente entre o primeiro ano e os demais, sendo menor entre o terceiro e o segundo ano. Considerando a curva do coletor (Figura 2), percebe-se que, provavelmente, tal variação está mais associada aos registros de novas espécies para o PASC e não a uma possível mudança no perfil da comunidade em função de alterações na paisagem, tendo em vista que, após o final do primeiro ano amostral, 32 espécies foram somadas à riqueza. Embora o corte temporal deste estudo seja insuficiente para investigar os fatores que possivelmente influenciaram na ocorrência desse padrão, esses dados suscitam uma possível investigação futura.

A análise de agrupamento baseada no coeficiente de similaridade de *Jaccard* (Figura 3) indicou maior semelhança entre o primeiro e o segundo anos amostrais ($J_{1,2}$=0,719), a seguir entre o segundo e o terceiro ($J_{2,3}$=0,707), sendo a menor similaridade registrada para o primeiro e o terceiro ano ($J_{1,3}$=0,648). A partir de uma perspectiva integrada entre a comparação da ocorrência das guildas e a análise de agrupamento, é possível inferir que, mesmo que a ocorrência dentro das guildas tenha sido distinta entre os anos amostrais, em muitos casos, notadamente o primeiro e os demais (Tabela 2), a riqueza de espécies manteve-se mais similar no mesmo período de tempo. Dessa maneira, embora haja

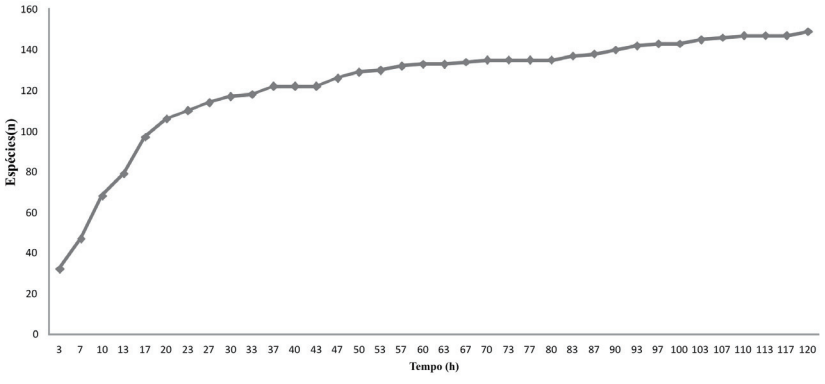

Figura 2. Curva de acúmulo de espécies de aves registradas em área urbana, Cachoeirinha, Rio Grande do Sul, no período de 2009 a 2012.
Figure 2. Accumulation curve of bird species recorded in an urban area of southern Brazil from 2009 to 2012.

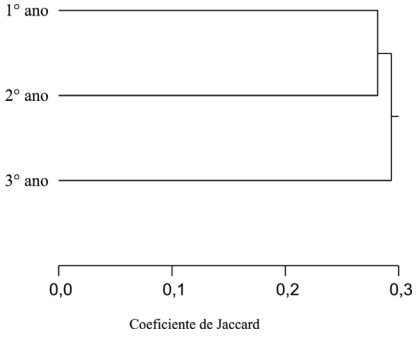

Figura 3. Dendograma de similaridade da comunidade de aves em área urbana do sul do Brasil construído para as amostras anuais baseado no coeficiente de similaridade de Jaccard.
Figure 3. Similarities dendrogram of a bird community in an urban area of southern Brazil constructed for the annual samples based on Jaccard similarity coefficient.

variação significativa na detecção das guildas entre os dois primeiros anos, a riqueza demonstrou-se mais estável. A diversidade (Shannon-Wiener) entre os anos amostrais foi significativamente diferente (F=17,59; P<0,001). O primeiro e o segundo anos amostrais diferiram significativamente do terceiro (F=0,43; P<0,001 e F= 0,59; P<0,001, respectivamente), mas não diferiram entre si, tendo sido registrada menor diversidade no terceiro ano do que nos anteriores. Uma avaliação objetiva sobre a avifauna pode ser realizada através da comparação dos índices de diversidade após longos intervalos de tempo, e as modificações nesses padrões podem indicar alterações no ecossistema (Vielliard *et al.*, 2010). O decréscimo constatado na diversidade da avifauna atual do PASC pode estar atrelado a diversos fatores, como, por exemplo, intensificações dos distúrbios no entorno da área ao longo do ano de 2012, quando as obras de duplicação da rodovia ERS 118 atingiram o trecho que limita a porção norte do PASC. Para que haja a aplicação de políticas públicas voltadas à redução de impactos promovidos pela urbanização sobre a avifauna, são necessários estudos que incluam monitoramentos de longo prazo (Chace e Walsh, 2006). Segundo Mendonça-Lima e Fontana (2000), apesar de antigos, os levantamentos de aves realizados nas zonas urbanas de Porto Alegre, permitem, entre outros aspectos, comparar áreas que vêm sofrendo alterações antrópicas com o passar dos anos e estabelecer hipóteses sobre as mudanças ocorridas nesses locais.

Nesse sentido, apesar de se esperar que haja uma mudança nos índices obtidos atualmente, não é possível inferir, em um tempo amostral de apenas três anos, que quaisquer mudanças significativas constatadas venham a se estabelecer. Portanto, apenas a partir de uma análise futura nos mesmos moldes desta, após um intervalo temporal maior, essas variações poderão ser esclarecidas por meio de estudos comparativos.

Quanto às guildas tróficas (Figura 4), a comunidade de aves do PASC está organizada como onívoros (n=53), insetívoros (n=52), granívoros (n=19), frugívoros (n=8), carnívoros (n=6), nectarívoros (n=5), piscívoros (n=4) e necrófagos (n=2). A predominância de insetivoria e onivoria encontrada no parque está de acordo com o observado para outros parques da região, a exemplo do observado por Efe *et al*. (2001); Scherer *et al*., (2005); Machado e Forneck (2009) e Scherer *et al*., (2010). Esse padrão também foi encontrado em outras regiões do país (Matarazzo-Neureber, 1995; Argel-De-Oliveira, 1995; Villanueva e Silva, 1996). Considerando que espécies onívoras e generalistas são favorecidas pela presença da borda florestal (Anjos, 1990) e pela heterogeneidade dos tipos vegetacionais dos ambientes perturbados (Anjos, 1990; Cândido Jr., 2000; Aleixo, 2001) é possível considerar que a fitofisionomia atual do PASC beneficia essas espécies com poucas restrições ambientais.

Os agrupamentos carnívoros, nectarívoros, piscívoros e necrófagos possuem naturalmente baixa frequência em parques urbanos, pois dependem de alimentação específica, ambientes com maior grau de preservação ou ainda áreas grandes. No PASC, esse padrão também foi constatado. Granívoras formaram o terceiro grupo trófico mais representativo, havendo o predomínio de espécies comuns a ambientes alterados (Sigrist, 2009). A presença de campos contribui para frequência desse grupo. As frugívoras registradas estão representadas por aquelas menos especializadas que podem ser comumente encontradas em áreas antropizadas, sofrendo menos com os efeitos da fragmentação e da variação sazonal da oferta de alimentos como *Pipraeidea bonariensis* (Gmelin, 1789), *Euphonia chlorotica* (Linnaeus, 1766), *Myiopsitta monachus* (Boddaert, 1783) e *A.aestiva.* Esses dados mostram que, quanto às relações tróficas, a avifauna do PASC apresenta um comportamento típico de ambientes alterados por interferência antrópica. Geralmente, ambientes fragmentados levam ao aumento de aves com alimentação insetívora ou ainda menos especializada, como as onívoras, em detrimento de outras mais especializadas, como frugívoras e/ou dependentes de ambientes úmidos (Willis, 1979; Villanueva e Silva, 1996; Scherer *et al.*, 2010).

Quanto à sensibilidade a perturbações ambientais, a avifauna do PASC está organizada em alta (n=3), média (n=40) e baixa (n=105), excluindo

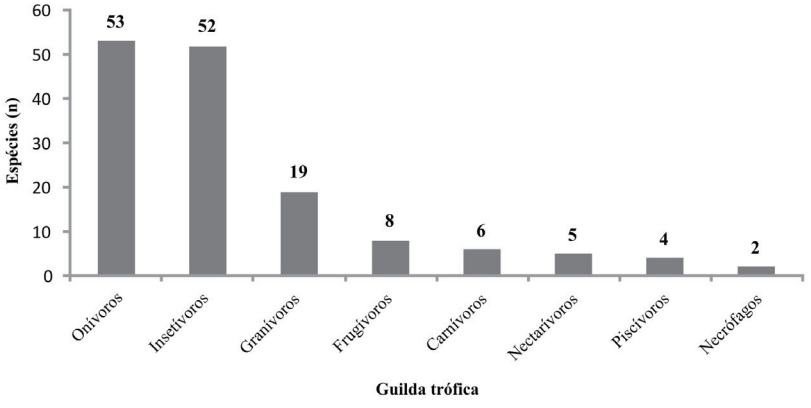

Figura 4. Composição da comunidade de aves em área urbana, Cachoeirinha, Rio Grande do Sul, de acordo com a guilda trófica.
Figure 4. Composition of a bird community in an urban area in southern Brazil according to the trophic guild.

Tabela 1. Lista das espécies registradas em área urbana, Cachoeirinha, Rio Grande do Sul e suas respectivas gulidas tróficas. Ca: carnívoro; EM: Endêmicos de Mata Atlântica; FO: Frequência de Ocorrência; Fr: frugívoro; Gr: granívoro; In: insetívoro; IPA: Índice Pontual de Abundância; Nc: necrófago; Ne: nectarívoro; Om: onívoro; Pi: piscívoro; Sens: Sensibilidade a perturbações ambientais (L: baixa; M: média; H: alta).

Table 1. List of species recorded in an urban area of southern Brazil and their respective trophic guilds. Ca: carnivorous; EM: Endemic to the Atlantic Forest; FO: Occurrence Frequency; Fr: frugivorous; Gr: granivorous; In: insectivorous; IPA: Punctual Abundance Index; Nc: scavenger; Ne: nectarivorous; Om: omnivorous; Pi: piscivorous; Sens: Sensitivity to environmental disturbances (L = low; M = medium; H = high).

Família	Espécie	Guilda	IPA	FO	EM	Sens
Accipitridae						
	Heterospizias meridionalis (Latham, 1790)	Ca	0,022	13,89		L
	Urubitinga urubitinga (Gmelin, 1788)	Ca	0,003	2,78		M
	Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	Ca	0,194	83,33		L
Alcedinidae						
	Megaceryle torquata (Linnaeus, 1766)	Pi	0,036	27,78		L
	Chloroceryle amazona (Latham, 1790)	Pi	0,003	2,78		L
	Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	Pi	0,016	13,89		L
Anatidae						
	Dendrocygna viduata (Linnaeus, 1766)	Om	0,078	47,22		L
	Amazonetta brasiliensis (Gmelin, 1789)	Om	0,078	41,67		L
Apodidae						
	Streptoprocne zonaris (Shaw, 1796)	In	0,003	2,78		L
	Chaetura meridionalis Hellmayr, 1907	In	0,042	27,78		L
Aramidae						
	Aramus guarauna (Linnaeus, 1766)	Ca	0,016	13,89		M
Ardeidae						
	Tigrisoma lineatum (Boddaert, 1783)	Om	0,008	8,33		L
	Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)	Om	0,003	2,78		L
	Butoriades striatta (Linnaeus, 1758)	Om	0,042	27,78		L
	Ardea cocoi Linnaeus, 1766	Om	0,025	13,89		L
	Ardea Alba Linnaeus, 1758	Om	0,017	16,67		L
	Syrigma sibilatrix (Temminck, 1824)	Om	0,017	16,67		M
	Egretta thula (Molina, 1782)	Om	0,055	30,56		L
Caprimulgidae						
	Chordeiles nacunda (Vieillot, 1817)	In	0,064	16,67		L
Cathartidae						
	Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	Nc	0,005	5,56		L
	Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	Nc	0,064	38,89		L
Charadriidae						
	Vanellus chilensis (Molina, 1782)	Om	0,239	94,44		L
Coerebidae						
	Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	Om	0,344	63,89		L
Columbidae				0,00		
	Columbina talpacoti (Temminck, 1811)	Gr	0,072	47,22		M
	Columbina picui (Temminck, 1813)	Gr	0,164	66,67		L
	Columba livia Gmelin, 1789	Om	0,025	2,78		L
	Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	Gr	0,094	47,22		M
	Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	Gr	0,067	38,89		L
	Leptotila verreauxi Bonaparte, 1855	Gr	0,255	83,33		L
	Leptotila rufaxilla (Richard & Bernard, 1792)	Gr	0,014	13,89		M
Cracidae						
	Ortalis guttata (Spix, 1825)	Fr	0,186	97,22	x	L
Cuculidae						
	Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	Om	0,075	55,56		L
	Coccyzus melacoryphus Vieillot, 1817	Om	0,003	2,78		L

Tabela 1. Continuação.
Table 1. Continuation.

Família	Espécie	Guilda	IPA	FO	EM	Sens
	Crotophaga ani Linnaeus, 1758	Om	0,108	50,00		L
	Guira guira (Gmelin, 1788)	Om	0,150	63,89		L
	Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	Om	0,078	55,55		L
Dendrocolaptidae						
	Xiphorhyncus fuscus (Vieillot, 1818)	In	0,003	8,33	x	H
Emberizidae						
	Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	Gr	0,392	88,89		L
	Ammodramus humeralis (Bosc, 1792)	Gr	0,011	11,11		L
	Donacospiza albifrons (Vieillot, 1817)	Gr	0,005	5,55		L
	Poospiza nigrorufa (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Om	0,075	52,78		M
	Poospiza cabanisi Bonaparte, 1850	Om	0,017	11,11		M
	Sicalis flaveola (Linnaeus, 1766)	Gr	0,283	94,44		L
	Sicalis luteola (Sparrman, 1789)	Gr	0,028	19,44		L
	Emberizoides herbicola (Vieillot, 1817)	Gr	0,080	41,67		L
	Embernagra platensis (Gmelin, 1789)	Gr	0,050	41,67		L
	Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	Gr	0,150	44,44		L
	Sporophila caerulescens (Vieillot, 1823)	Gr	0,058	30,56		L
Estrildidae						
	Estrilda astrild (Linnaeus, 1758)	Gr	0,097	33,33		
Falconidae						
	Caracara plancus (Miller, 1777)	Ca	0,042	30,56		L
	Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	Om	0,047	27,78		L
	Milvago chimango (Vieillot, 1816)	Om	0,011	8,33		L
	Falco sparverius Linnaeus, 1758	Ca	0,022	19,45		L
Fringillidae						
	Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	Fr	0,192	83,33		L
	Euphonia cyanocephala (Vieillot, 1818)	Fr	0,005	2,78		L
	Euphonia pectoralis (Latham, 1801)	Fr	0,003	2,78		M
Furnariidae						
	Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	Om	0,469	100,00		L
	Lochmias nematura (Lichtenstein, 1823)	In	0,025	13,89		M
	Syndactyla rufosuperciliata (Lafresnaye, 1832)	In	0,055	36,11		M
	Phacellodomus ferrugineigula (Pelzeln, 1858)	In	0,003	2,78		M
	Anumbius annumbi (Vieillot, 1817)	In	0,011	11,11		M
	Schoeniophylax phryganophilus (Vieillot, 1817)	In	0,016	13,89		L
	Certhiaxis cinnamomeus (Gmelin, 1788)	In	0,036	25,00		M
	Synallaxis ruficapilla Vieillot, 1819	In	0,011	8,33	x	M
	Synallaxis cinerascens Temminck, 1823	In	0,178	66,67		M
	Synallaxis spixi Sclater, 1856	In	0,294	88,89		L
	Cranioleuca obsoleta (Reichenbach, 1853)	In	0,028	19,45	x	M
Hirundinidae						
	Pygochelidon cyanoleuca (Vieillot, 1817)	In	0,214	86,11		L
	Progne tapera (Vieillot, 1817)	In	0,053	36,11		L
	Progne chalybea (Gmelin, 1789)	In	0,119	41,67		L
Icteridae						
	Icterus pyrrhopterus (Vieillot, 1819)	Om	0,019	13,89		M
	Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	Om	0,064	36,11		L
	Pseudoleistes guirahuro (Vieillot, 1819)	Gr	0,008	8,33		L
	Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	Om	0,083	38,89		L
	Sturnella superciliaris (Bonaparte, 1850)	Om	0,003	2,78		L
Jacanidae						
	Jacana jaçana (Linnaeus, 1766)	Om	0,078	47,22		L
Laridae						

Tabela 1. Continuação.
Table 1. Continuation.

Família	Espécie	Guilda	IPA	FO	EM	Sens
	Chroicocephalus maculipennis (Lichtenstein, 1823)	Om	0,069	25		L
	Chroicocephalus cirrocephalus (Vieillot, 1818)	Om	0,031	2,78		M
Mimidae						
	Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	Om	0,044	16,67		L
Parulidae						
	Parula pitiayumi (Vieillot, 1817)	In	0,294	77,78		M
	Geothlypis aequinoctialis (Gmelin, 1789)	In	0,400	100		L
	Basileuterus culicivorus (Deppe, 1830)	Om	0,211	75,00		M
	Basileuterus leucoblepharus (Vieillot, 1817)	In	0,414	97,22	x	M
Passeridae						
	Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	Om	0,075	41,67		L
Phalacrocoracidae						
	Phalacrocorax brasilianus (Gmelin, 1789)	Pi	0,033	27,78		L
Picidae						
	Melanerpes candidus (Otto, 1796)	In	0,031	25,00		L
	Veniliornis spilogaster (Wagler, 1827)	In	0,083	52,78	x	M
	Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	In	0,055	33,33		L
	Colaptes campestris (Vieillot, 1818)	In	0,178	72,22		L
	Celeus flavescens (Gmelin, 1788)	Om	0,017	11,11		M
Polioptilidae						
	Polioptila dumicola (Vieillot, 1817)	In	0,028	22,22		M
Psittacidae						
	Pyrrhura frontalis (Vieillot, 1817)	Fr	0,019	8,33	x	M
	Myiopsitta monachus (Boddaert, 1783)	Fr	0,056	19,45		L
	Amazona aestiva (Linnaeus, 1758)	Fr	0,022	16,67		M
Rallidae						
	Aramides cajanea (Statius Muller, 1776)	Om	0,033	16,67		H
	Aramides saracura (Spix, 1825)	Om	0,181	88,89	x	M
	Laterallus melanophaius (Vieillot, 1819)	Om	0,011	5,56		L
	Pardirallus nigricans (Vieillot, 1819)	Om	0,031	22,22		M
	Pardirallus sanguinolentus (Swainson, 1837)	Om	0,006	5,56		M
	Gallinula galeata (Lichtenstein, 1818)	Om	0,030	27,78		L
Rynchocyclidae						
	Phylloscartes ventralis (Temminck, 1824)	In	0,033	25,00		M
	Tolmomyias sulpurescens (Spix, 1825)	In	0,008	8,33		M
	Poecilotriccus plumbeiceps (Lafresnaye, 1846)	In	0,305	97,22	x	M
Scleruridae						
	Sclerurus scansor (Ménétriès, 1835)	In	0,008	8,33		H
Strigidae						
	Athene cunicularia (Molina, 1782)	In	0,030	22,22		M
	Asio clamator (Vieillot, 1808)	In	0,003	2,78		L
Thamnophilidae						
	Thamnophilus ruficapillus Vieillot, 1816	In	0,286	83,33		L
	Thamnophilus caerulescens Vieillot, 1816	In	0,236	83,33		L
	Mackenziaena leachii (Such, 1825)	In	0,022	16,67		M
Thraupidae						
	Saltator similis d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	Om	0,011	11,11		L
	Lanio cucullatus (Statius Muller, 1776)	Gr	0,081	50		L
	Tangara sayaca (Linnaeus, 1766)	Om	0,328	77,78		L
	Paroaria coronata (Miller, 1776)	Gr	0,005	2,78		L
	Pipraeidea bonariensis (Gmelin, 1789)	Fr	0,011	5,56		L
	Dacnis cayana (Linnaeus, 1766)	Om	0,003	2,78		L

Tabela 1. Continuação.
Table 1. Continuation.

Família	Espécie	Guilda	IPA	FO	EM	Sens
Threskiornithidae						
	Plegadis chihi (Vieillot, 1817)	Om	0,014	8,33		L
	Phimosus infuscatus (Lichtenstein, 1823)	Om	0,083	25,00		M
Tityridae						
	Pachyramphus polychopterus (Vieillot, 1818)	In	0,011	8,33		L
Trochilidae						
	Florisuga fusca (Vieillot, 1817)	Ne	0,003	2,78	x	M
	Chlorostilbon lucidus (Shaw, 1812)	Ne	0,036	22,22		L
	Hylocharis chrysura (Shaw, 1812)	Ne	0,250	80,56		M
	Leucochloris albicollis (Vieillot, 1818)	Ne	0,011	8,33	x	L
	Amazilia versicolor (Vieillot, 1818)	Ne	0,003	2,78		L
Troglodytidae						
	Troglodytes musculus Naumann, 1823	In	0,536	100		L
Turdidae						
	Turdus rufiventris Vieillot, 1818	Om	0,655	97,22		L
	Turdus leucomelas Vieillot, 1818	Om	0,042	30,56		L
	Turdus amaurochalinus Cabanis, 1850	Om	0,208	72,22		L
	Turdus subalaris (Seebohm, 1887)	Om	0,003	2,78	x	L
	Turdus albicollis Vieillot, 1818	Om	0,025	13,89		M
Tyrannidae						
	Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	In	0,194	80,56		L
	Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	Om	0,144	72,22		L
	Elaenia spectiabilis Pelzeln, 1868	In	0,019	11,11		L
	Elaenia parvirostris Pelzeln, 1868	In	0,133	52,78		L
	Elaenia obscura (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	In	0,067	33,33		M
	Serpophaga nigricans (Vieillot, 1817)	In	0,005	5,56		L
	Serpophaga subcristata (Vieillot, 1817)	In	0,216	72,22		L
	Myiarchus swainsoni Cabanis & Heine, 1859	In	0,047	36,11		L
	Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	Om	0,675	100		L
	Machetornis rixosa (Vieillot, 1819)	In	0,217	58,33		L
	Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	In	0,078	36,11		L
	Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	In	0,028	25		L
	Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819	In	0,214	50,00		L
	Tyrannus savana Vieillot, 1808	In	0,105	47,22		L
	Empidonomus varius (Vieillot, 1818)	In	0,028	22,22		L
	Myiophobus fasciatus (Statius Muller, 1776)	In	0,014	13,89		L
	Xolmis irupero (Vieillot, 1823)	In	0,067	47,22		L
Tytonidae						
	Tyto Alba (Scopoli, 1769)	In	0,003	2,78		L
Vireonidae						
	Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	Om	0,344	86,11		L
	Vireo olivaceus (Linnaeus, 1766)	Om	0,008	5,56		L

E. astrild, não classificada por Stotz *et al*. (1996). As espécies *X. fuscus*, *Sclerurus scansor* (Ménétriès, 1835) e *Aramides cajanea* (Statius Muller, 1776) são consideradas de alta sensibilidade. Tendo em vista a alta sensibilidade dessas três espécies, podemos concluir que o PASC exerce uma função importante na manutenção dessas populações, mesmo que elas tenham alcançado baixos índices de FO e IPA (Tabela 1). Anjos (2006) classifica *X. fuscus* como apresentando média sensibilidade à fragmentação florestal em estudos realizados no bioma Mata Atlântica, e Willis (1979) argumenta que aves insetívoras escaladoras de tronco e galho são as que mais rapidamente se extinguem com a diminuição da área do fragmento. Dessa forma, a presença de *X. fuscus* pode

Tabela 2. Comparação das variações na detecção das guildas tróficas entre os anos amostrais em área urbana Cachoeirinha, Rio Grande do Sul. Apenas amostras com diferenças significativas são apresentadas.
Table 2. Comparison of variations in the detection of trophic guilds among sampling years in *an urban area of southern Brazil*. Only samples with significant differences are showed.

Guilda	Diferença %	Anos	Probabilidade
Onívoros	0,64	2-1	*P* < 0,01
	0,58	3-1	*P* < 0,01
Insetívoros	0,73	2-1	*P* < 0,01
	0,59	3-1	*P* < 0,01
Nectarívoros	0,90	2-1	*P* < 0,01
	-0,65	3-2	*P* = 0,02
Granívoros	0,59	2-1	*P* < 0,01
	-0,41	3-2	*P* = 0,02
Carnívoros	0,72	2-1	*P* < 0,01
	-0,46	3-2	*P* = 0,05

ser considerada um indicativo de que as áreas de mata do PASC, ainda que em processo de recuperação, podem prover recursos necessários a algumas espécies com hábitos mais exigentes.

Os resultados da abundância indicam a presença de poucas espécies com alto IPA e muitas espécies com IPAs com valores médios e baixos (Tabela 1). Apesar de o PASC estar em uma zona de tensão ecológica, esse padrão de IPA é semelhante ao que foi verificado em matas tropicais do sudeste do Brasil (e.g.Vielliard e Silva, 1990; Aleixo e Vielliard, 1995; Almeida *et al*, 1999; Pozza e Pires, 2003). Esse dado pode indicar que os fragmentos de mata contidos no PASC bem como aqueles do entorno (APAFG) estão influenciando a composição da avifauna de forma mais efetiva do que as outras fitofisionomias presentes na área. As espécies com alto IPA estão representadas por aquelas comumente encontradas em ambientes abertos e bem adaptadas a ambientes urbanos, sendo também enquadradas na categoria de baixa sensibilidade. Nesse perfil, estão espécies como *P. sulphuratus* e outras como *T. rufiventris*, *T. musculus e F. rufus*, que também obtiveram altos valores de IPA. Já espécies que combinaram média sensibilidade e um IPA alto, como *B. leucoblepharus* e *P. plumbeiceps*, caracterizam-se por maior frequência em sub-bosques e bordas de mata, além de possuírem alta taxa de detectabilidade por vocalizar durante o ano todo (Belton, 1994; Sick, 1997).

Conclusão

A riqueza encontrada no PASC representa uma parcela significativa da avifauna registrada para áreas verdes inseridas em matrizes urbanas de Porto Alegre e região metropolitana. Esse é um aspecto importante, uma vez que a área do PASC está inserida em uma região de franca expansão imobiliária. É sabido que quanto menor o fragmento, maior é a influência da matriz, sendo os fragmentos pequenos muito influenciados pelo efeito de borda. Nesse sentido, salienta-se que a UC mais próxima (APAFG) teve, em 2011, a abrangência de sua área reduzida em 42% a partir da elaboração do zoneamento ambiental da cidade de Canoas. Mesmo com essa significativa redução, ainda assim, esse zoneamento prevê a permanência da área de conexão com o PASC. O Plano Diretor Participativo do município de Cachoeirinha realizado em 2006 já havia elencado a integração do PASC com a APAFG através de um corredor ecológico como uma das demandas da comunidade para questões ambientais. Essa diminuição na APAFG deverá futuramente refletir na estrutura da avifauna do PASC através do influxo de espécies da área adjacente. No entanto, a manutenção da conexão entre os parques torna-se um fator cada vez mais importante para a avifauna registrada, pois juntas constituem um representativo fragmento de vegetação nativa em meio urbano.

A abundância encontrada apresentou padrões semelhantes aos de florestas tropicais, ainda que a área do PASC represente um mosaico entre florestas e campos subtropicais. Esses padrões, portanto, devem estar relacionados à influência causada pelos remanescentes de mata presentes no PASC e no seu entorno, sobretudo na APAFG. Já a distribuição da riqueza dentro das guildas tróficas mostrou que, apesar de ser reservado para a recuperação natural, o estado no qual o PASC se encontra ainda apresenta o mesmo padrão constatado em áreas antropizadas. Embora não tenha sido quantificada, é notória a gradual substituição natural das áreas abertas por áreas de mata no PASC. Sendo assim, o perfil da avifauna atual deverá ser alterado com o passar do tempo, pois, uma vez mantidas as finalidades atuais, a paisagem do parque tente a se modificar, com as fitofisionomias campestres sendo progressivamente substituídas pela expansão das manchas de vegetação secundária e a progressão dessas para estágios mais avançados de sucessão. É esperado, portanto, que ocorra um aumento das espécies florestais e de borda, com um concomitante declínio das associadas às áreas abertas, assim como o aumento de espécies insetívoras e frugívoras associado à diminuição de espécies granívoras.

Sendo a homogeneização uma das principais consequências da urbanização sobre o meio biótico, a importância dos ambientes hoje encontrados no parque tenderá a ser ainda maior para a manutenção da biodiversidade regional em um futuro próximo. A atual composição de espécies de aves do PASC atesta a sua importância ecológica, assim como ilustra que é possível promover a conservação

dos recursos biológicos integrados ao desenvolvimento industrial através da iniciativa dos setores público e privado. Adicionalmente, os resultados obtidos sugerem que garantir a conservação de áreas nativas, ainda que composta por fragmentos de mata em processo de regeneração, é importante para promover áreas de preservação urbanas maduras em longo prazo.

Referências

ACCORDI, I.A. 2001. Avifauna de três sítios contíguos na zona urbana do município de Canoas, RS. *Acta Biológica Leopoldensia*, **23**(l):59-68.

ALEIXO, A.; VIELLIARD, J.M.E. 1995. Composição e dinâmica da avifauna da mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **12**(3): 493-511.

ALEIXO, A. 2001. Conservação da avifauna da Mata Atlântica: Efeito da fragmentação florestal e a importância de florestas secundárias. *In*: J.L.B. ALBUQUERQUE ; J.F. CÂNDIDO JUNIOR.; F.C. STRAUBE; A.L. ROOS, *Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias*. Curitiba, Sociedade Brasileira de Ornitologia, p. 199-206.

ALMEIDA, M.E.C.; VIELLIARD, J.M.E.; DIAS, M.M. 1999. Composição da avifauna em duas matas ciliares na bacia do rio Jacaré-Pepira, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **16**(4):1087-1098.

ANJOS, L. 1990. Distribuição de aves em uma floresta de araucária da cidade de Curitiba (sul do Brasil). *Acta Biológica Paranaense,* **19**(1-4):51-63.

ANJOS, L.D. 2006. Bird Species Sensitivity in a Fragmented Landscape of the Atlantic Forest in Southern Brazil. *Biotropica*, **38**:229–234. http://dx.doi.org/10.1111/j.1744-7429.2006.00122.x

ARGEL-DE-OLIVEIRA, M.M. 1995. Aves e vegetação em um bairro residencial da cidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **12**(1):81-92. http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81751995000100011

BELTON, W. 1994. *Aves do Rio Grande do Sul: Distribuição e biologia*. São Leopoldo, Editora Unisinos, 584 p.

BENCKE G.A.; DIAS, R.A; BUGONI, L.; AGNE C.E.; FONTANA, C.S.; GIOVANNI N.M.; MACHADO, D.B. 2010. Revisão e atualização da lista das aves do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Zoololgia,* **100**(4):510-556.

BENCKE, G.A. 2001. *Lista de referência das aves do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 104 p.

BIBBY, C.J.; BURGESS, N.D.; HILL, D.A. 2000. *Bird census techniques*. 2nd ed. London, Academic Press, 256 p.

BROOKS, T.; TOBIAS, J.; BALFORD, A. 1999. Deforestation and Bird Extinction in the Atlantic Forest. *Animal Conservation,* **2:**211-222. http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-1795.1999.tb00067.x

BURGER, M.I.; RAMOS, R.A. 2007. Áreas importantes para a conservação na planície costeira do Rio Grande do Sul. *In:* F.G. BECKER; R.A. RAMOS; L.A. MOURA, *Biodiversidade do Rio Grande do Sul: regiões da lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, planície costeira do Rio Grande do Sul*. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 388 p.

CÂNDIDO JUNIOR, J.F. 2000. The edge effect in a forest bird community in Rio Claro, São Paulo State, Brazil. *Ararajuba* **8**(1):9-16.

CHACE, J.F.; WALSH, J.J. 2006. Urban effects on native avifauna: a review. *Landscape Urban Plan*. **74**:46-69. http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.08.007

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (CBRO). 2011. Listas das aves do Brasil. Available at: http://www.cbro.org.br. Accessed on: 27/04/2011.

DE LA PENÃ, M.R.; RUMBOLL, M. 1998. *Birds of Southern South America and Antarctica*. New Jersey, Princeton University Press, 304 p.

DONATELLI, R.J.; COSTA, T.V.V.; FERREIRA, C.D. 2004. Dinâmica da avifauna em fragmento de mata na Fazenda Rio Claro, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia,* **21**:97-114. http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752004000100017

EFE, M.A.; MOHR, L.V.; BUGONI, L. 2001. *Guia Ilustrado das Aves dos Parques de Porto Alegre*. Porto Alegre, PROAVES, SMAM, COPESUL e CEMAVE, 144 p.

EFE, M.A.; OLIVEIRA, A.C.; KOCH, M.; FLÔRES, J.M.; SCHERER, S.B. 2007. Avifauna da Área de Proteção Ambiental do Ibirapuitã, Rio Grande do Sul, Brasil. *Ornithologia* **2**(1):14-24.

FONTANA , C.S.; BENCKE, G.A.; REIS, R.E. 2003. *Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, EDIPUCRS, 632 p.

FONTANA, C.S. 2005. A ornitofauna em Porto Alegre no século XX: Status de ocorrência e conservação. *Comunicações do Museu de Ciências – PUCRS Série Zoologia*, **18**(2):73-212.

FRATERRIGO, J.M.; WIENS, J.A. 2005. Bird communities of the Colorado Rocky Mountains along a gradient of exurban development. *Landscape and Urban Planning*, **71**(2-4):263-275. http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.03.008

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2004. Mapa de vegetação do Brasil. Available at: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomas.shtm. Accessed on: 13/01/2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS DOS NATURAIS (IBAMA). 2003. Lista Oficial das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/179_05122008034002.pdf. Acesso em: 20/04/2013.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013. 1. Disponível em: http://www.iucnredlist.org/. Acesso em: 27/08/2013.

KENNEY, A.J.; C.J. KREBS. 2000. *Programs for Ecological Methodology***.** Vancouver, University of British Columbia Press, 620 p.

LOPES E.V.; ANJOS L. 2006. A composição da avifauna do campus da Universidade Estadual de Londrina, norte do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **23**(1):145-156. http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752006000100006

MACHADO, D.B.; FORNECK, E.D. 2009. Inventário e Estrutura Trófica da Avifauna de um Fragmento Natural Urbano em Cachoeirinha, Rio Grande do Sul, Brasil. *In:* Salão de Iniciação Científica PUCRS, X. Available at: http://www.pucrs.br/edipucrs/XSalaoIC/Ciencias_Biologicas/Ecologia/71147-DIOGENES_BORGES_MACHADO.pdf. Accessed on: 22/07/2010.

MARTIN, T.E. 1985. Selection of second-growth woodlands by migrating birds in Panama: an effect of fruit size and plant diversity? *Journal of Tropical Ecology.* **1**:157-170. http://dx.doi.org/10.1017/S0266467400000213

MATARAZZO-NUEBERGER, W.M. 1995. Comunidades de aves de cinco parques e praças da Grande São Paulo, Estado de São Paulo. *Ararajuba*, **3**:13-19.

MENDONÇA-LIMA, A.; FONTANA, C.S. 2000. Composição, frequência e aspectos biológicos da avifauna no Porto Alegre Country Clube, Rio Grande do Sul. *Ararajuba,* **8**(1):1-8.

NAROSKY, T.; YZURIETA, E.D. 1989. *Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay*. Buenos Aires, Vazquez Mazzini, 345 p.

PIZO, M.A. 2001. A conservação das aves frugívoras. *In*: J.L.B. ALBUQUERQUE; J.F. CÂNDIDO JUNIOR.; F.C. STRAUBE; A.L. ROOS, *Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias*. Curitiba, Sociedade Brasileira de Ornitologia, p. 49-59.

POZZA, D.D.; PIRES, J.S.R. 2003. Avifauna em dois fragmentos de floresta estacional semidecídua do interior paulista. *Brazilian Journal of Biology*, **63**(2):307-319.

RODRIGUES, M.; CARRARA, L.A.; FARIA, L.P.; GOMES, H.B. 2005. Aves do Parque Nacional da Serra do Cipó: o Vale do Rio Cipó, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. **22**(2):322-338. http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752005000200005

SANDER, M.; VOSS, W.A. 1982. Aves livres observadas no Parque Farroupilha, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisas Série Zoologia*, **33**:3-16.

SANTOS, M.F.B; CADEMARTORI, C.V. 2010. Estudo comparativo da avifauna em áreas

verdes urbanas da região metropolitana de Porto Alegre, sul do Brasil. *Biotemas*, **23**(1):181-195.
SCHERER, A.; SCHERER, S.B.; BUGONI, L.; MOHR, L.V.; EFE, M.A.; HARTS, S.M. 2005. Estrutura trófica da avifauna em oito parques da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Ornithologia*, **1**(1):25-32.
SCHERER, J.F.M.; SCHERER, A.L.; PETRY, M.V.; TEIXEIRA, E.C. 2006. Estudo da avifauna associada à área úmida situada no Parque Mascarenhas de Moraes, zona urbana de Porto Alegre (RS). *Biotemas*, **19**(1):107-110.
SCHERER, J.F.; SCHERER, A.L.; PETRY, M.V. 2010. Estrutura trófica e ocupação de hábitat da avifauna de um parque urbano em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biotemas*, **23**(1):169-180.
SCHERER, A.L.; SCHERER, J.F.; PETRY, M.V. 2012. Distribuição e estrutura trófica de aves em gradiente industrial petroquímico, no sul do Brasil. *Neotropical Biology and Conservation,* **7**(3):162-170.
SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 912 p.
SIGRIST, T. 2009. *Avifauna brasileira: descrição das espécies*. São Paulo, Avis Brasilis, 305 p.
STOTZ, D.F.; FITZPATRICK, J.W.; PARKERT.A.; MOSKOVITS, D.K. 1996. *Neotropical birds: ecology and conservation*. Chicago, The University of Chicago Press, 478 p.
TEIXEIRA, M.B.; COURA NETO, A.B.; PASTORE, U.; RANGEL FILHO, A.L.R. 1986. Vegetação. As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico. *In:* Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Levantamento de recursos naturais, **33**:541-632 [DVD].
VIELLIARD, J.M.E.; SILVA, W.R. 1990. Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados do interior do Estado de São Paulo, Brasil. *In:* Encontro Nacional de Anilhadores de Aves, IV, Recife, 1990. *Anais...* Available at: http://www.ufpa.br/lobio/Resumoscongressos/ArtigosPDF/ENAV.pdf. Accessed on: 04/10/2012.
VIELLIARD, J.M.E.; ALMEIDA, M.E.C.; ANJOS, L.; SILVA, W. R. 2010. Levantamento quantitativo por pontos de escuta e índice pontual de abundância. *In*: S . VON MATTER; F. STRAUBE; I. ACCORDI; V. PIACENTINI; J.F. CÂNDIDO JR. *Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento.* Rio de Janeiro, Technical Books, 516 p.
VILLANUEVA, R.E.V.; SILVA, M. 1996. Organização Trófica da Avifauna do Campus da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC. *Biotemas*, **9**(2):57-59.
VOSS, W.A. 1981. Aves de Porto Alegre, Rio Grande do Sul III. Aves observadas no Jardim Botânico da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. *Acta biologica Leopoldensia*, **3**:81-93.
VOSS, W.A.; SILVA, L.R.C. 1981. Inventariamento das aves silvestres livres ocorrentes no Parque Zoológico em Sapucaia do Sul, Rio Grande do Sul. *Arquivos da SZB*, **2**:25.
WILLIS, E.O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, **33**(1):1-25.
WILLIS, E.O.; ONIKI, Y. 1981. Levantamento preliminar em treze áreas do Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Biologia,* **41**(1):121-135.

Submitted on May 02,2013
Accepted on February 25, 2014