

Columba livia e *Pitangus sulphuratus* como indicadores de qualidade ambiental em área urbana

Suélien Amâncio^{1,2}, Valéria Barbosa de Souza² e Celine Melo²

1. Rua Rio Grande do Sul, 1087, 38400-650, Uberlândia, MG, Brasil. E-mail: sullenbio24@yahoo.com.br
2. Laboratório de Ornitologia e Bioacústica, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia. Rua Ceará, s/n, 38400-902, Uberlândia, MG, Brasil. E-mails: valerybsouza@yahoo.com.br e celinemelo@gmail.com

Recebido em: 15/06/2007. Aceito em: 04/03/2008.

ABSTRACT: *Columba livia* and *Pitangus sulphuratus* as environmental indicators in urban areas. Biological communities have been widely used to evaluate environmental impacts and, in urban areas, they are important instruments to determine the environmental quality of this ecosystem. The main goal of this work was to study the potential of the *Columba livia* and *Pitangus sulphuratus* as bioindicators of urban environmental quality, and thus, evaluate the influence of this environment in the ecology of these species. Six neighborhoods in Uberlândia, Minas Gerais, Brazil, were selected for this research and four observation spots were established in each neighborhood. The data was collected during the following intervals: 7:00-9:00, 12:00-14:00 and 16:00-18:00. Each interval was sampled twice a season (twice in the wet season and twice during the dry season), totalizing 144 h. The researched areas were characterized according to the level of urbanization and the intensity of flow of both vehicles and people. *Columba livia* can be considered as a bioindicator of negative environmental quality because it was more abundant in areas with high flow of vehicles and people. *Pitangus sulphuratus*, although common in urban areas, wasn't considered a good bioindicator of urban environmental quality because no correlation was found with the your abundance and human direct intervention and not with the level of impact areas.

KEY-WORDS: bioindicator, urban environment, *Columba livia*, *Pitangus sulphuratus*.

RESUMO: A utilização de comunidades biológicas para avaliação de impactos ambientais vem sendo amplamente difundida, e no ambiente urbano é uma ferramenta útil na determinação da qualidade ambiental desse ecossistema. O objetivo do trabalho foi determinar o potencial de *Columba livia* e *Pitangus sulphuratus* como bioindicadores de qualidade ambiental urbana, e assim, avaliar a interferência deste ambiente nas populações das espécies estudadas. Foram selecionadas seis áreas em Uberlândia (MG), com quatro pontos cada. As coletas ocorreram nos horários de 7:00-9:00, 12:00-14:00 e 16:00-18:00. Cada intervalo foi amostrado duas vezes por estação (chuvosa e seca), totalizando 144 h. Foi realizada a caracterização das áreas quanto à urbanização, fluxo de veículos e pessoas. *Columba livia* pode ser considerada uma bioindicadora de qualidade ambiental negativa, pois foi encontrada em maior abundância em áreas com alta movimentação de pessoas e veículos. *Pitangus sulphuratus* mesmo sendo comum no ambiente urbano não foi considerada bioindicadora de qualidade ambiental urbana, pois não foi encontrada correlação de sua abundância com a intervenção humana direta nem com o nível de impacto das áreas.

PALAVRAS-CHAVE: bioindicação, ambiente urbano, *Columba livia*, *Pitangus sulphuratus*.

A Região Sudeste vem sendo historicamente desmatada, onde a cobertura florestal do estado de Minas Gerais foi reduzida a 2% do original (Andrade 1997). A redução da cobertura florestal a fragmentos pequenos tem trazido conseqüências negativas para a avifauna (Marini 1996) como a diminuição no número de espécies mais especializadas, e manutenção em sua maioria, das generalistas (D'Angelo Neto *et al.* 1998).

De acordo com Marini e Garcia (2005) as intervenções humanas afetaram, significativamente, as espécies de aves que habitam os ecossistemas naturais brasileiros. A resposta das aves a essas alterações varia desde aquelas que se beneficiaram com as alterações do habitat e aumentaram suas populações [*p. ex.*, bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*)], até aquelas que foram extintas da natureza [*p. ex.*,

mutum-do-nordeste (*Mitu mitu*) e arara-azul-pequena (*Anodorhynchus glaucus*)].

O processo de urbanização ocorre de forma acelerada e como conseqüências têm-se efeitos intensivos e localizados que provocam profundas alterações nos sistemas naturais e na paisagem original das cidades e, conseqüentemente, nos padrões de qualidade ambiental do meio urbano. Dessa forma, em face às ações antrópicas, a vegetação natural desaparece gradativamente dos centros urbanos e cede lugar à paisagem construída (Pereira *et al.* 2005).

Mendonça-Lima e Fontana (2000) afirmaram que, em decorrência às essas mudanças, muitos animais, principalmente as aves, têm encontrado refúgios para sua sobrevivência em áreas urbanas como praças, bosques, par-

ques, hortos, cemitérios, que de alguma forma, mantêm um mínimo de arborização. Neste contexto, a arborização urbana é um dos fatores primordiais a ser contemplado no planejamento urbano de cidades, pois desempenha neste ambiente uma referência para qualidade de vida (Pereira *et al.* 2005).

A utilização de comunidades biológicas para avaliação de mudanças e impactos ambientais vem sendo amplamente difundida, e no ambiente urbano é uma ferramenta útil na determinação da qualidade ambiental deste ecossistema. Muitos grupos animais ou espécies têm sido propostos como indicadores da qualidade ambiental, porém poucos estudos abordam a questão essencial sobre a correlação entre o *status* do indicador e as mudanças nas variáveis ambientais (Ramos *et al.* 2006).

As aves são indicadores biológicos interessantes, pois possuem comportamento conspicuo, são de fácil e rápida identificação, têm elevada diversidade e especialização ecológica, são de fácil amostragem, há riqueza de informações sobre elas e são altamente sensíveis a distúrbios (Rutschke 1987, Stotz *et al.* 1996). O conhecimento das exigências ecológicas de muitas famílias, gêneros e espécies de aves pode ser suficiente em diversas situações para indicar condições ambientais às quais são sensíveis (Donatelli *et al.* 2004).

Columba livia (Gmelin 1789), “pomba doméstica” foi introduzida no Brasil no século XVI. É comum em cidades e fazendas, onde nidifica em construções e edificações humanas. É uma espécie abundante em praças públicas, pois consome restos de alimento no chão (Sigrist 2006). No Brasil, gera problemas sanitários pelos dejetos que produz e pelo seu potencial na transmissão de doenças (Sick 1997).

Pitangus sulphuratus (Linnaeus 1766), “bem-te-vi” é uma das espécies mais comuns em quase todo o Brasil, ocorrendo em diversos tipos de ambientes, inclusive urbanos. Possui dieta onívora e é agressiva (Sigrist 2006). Ajusta-se a qualquer meio e descobre facilmente novas fontes de alimentos (Sick 1997).

Segundo Matarazzo-Neuberger (1995), as aves são partes significativas da fauna urbana, e com o crescimento acelerado das cidades, torna-se importante o estudo da ecologia desses organismos neste ecossistema. Muitos levantamentos já foram realizados nestes ambientes (Argel-de-Oliveira 1995, Franchin e Marçal Júnior 2002, 2004), porém na região tropical pouca atenção tem sido dada aos estudos envolvendo as respostas da avifauna aos processos de urbanização (Reynaud e Thioulouse 2000, Marzluff *et al.* 2001, Lim e Sodhi 2004).

O objetivo do trabalho foi realizar uma estimativa populacional de duas espécies comuns em ambientes urbanos (*Columba livia* e *Pitangus sulphuratus*) e determinar quais são os fatores que interferem na abundância e distribuição dessas aves, e a partir destes, avaliar o potencial de serem indicadoras da qualidade (positiva ou negativa) em ambientes urbanos.

MÉTODOS

O trabalho foi realizado entre os meses de junho de 2006 e março de 2007 no ambiente urbano do município de Uberlândia, MG (18°52'34"S; 48°15'21"O), que está inserido no domínio do Cerrado (*lato sensu*) (Araújo *et al.* 1997). O clima na região apresenta sazonalidade evidente com verão chuvoso (outubro a março) e inverno seco (abril a setembro) (Rosa *et al.*, 1991).

Foram amostrados 24 pontos distribuídos igualmente em seis áreas. Os quatro pontos de cada área estavam a uma distância mínima de 100 m, para diminuir a sobreposição entre eles. Estas áreas foram escolhidas de acordo com o grau de urbanização, fluxo de pessoas e de veículos que conjuntamente resultaram em três níveis distintos (baixo, médio e alto) de qualidade ambiental. Para cada nível foram amostradas duas áreas.

O grau de urbanização foi classificado em nível 1, quando a área construída e/ou pavimentada era de até 30%; nível 2, quando possuía de 30% a 70% de área construída e/ou pavimentada; e em nível 3, para áreas com 100% de construção e/ou pavimentação.

Os fluxos de veículos e pessoas foram registrados nos três períodos de coleta de dados (07:00-09:00, 12:00-14:00 e 16:00-18:00 h), totalizando 72 h. Para fluxo de pessoas, estimado em número de indivíduos por hora, foram considerados os seguintes níveis: 1) quando inferior a 100; 2) entre 100 e 300; e 3) superior a 300. O fluxo de veículos, mensurado em número de veículos por hora, foi classificado em: 1) se inferior a 200; 2) entre 300 e 600; e 3) quando superior a 600.

Em cada ponto, os parâmetros foram medidos seis vezes, e para a classificação das áreas quanto ao nível de impacto foram calculadas as médias dos três parâmetros (urbanização, fluxo de veículos e pessoas) (Tabela 1).

A abundância de cada espécie foi obtida pelo número de indivíduos contatados em cada ponto, em um raio de cobertura de aproximadamente 20 m. As observações foram em seções de 15 minutos, cobrindo três intervalos horários: 7:00-9:00, 12:00-14:00 e 16:00-18:00 h. Cada intervalo horário foi amostrado duas vezes por estação

TABELA 1: Caracterização prévia das áreas estudadas de acordo com os parâmetros urbanização, fluxo de veículos e pessoas.

TABLE 1: Characterization of the studied areas according to the level of urbanization, intensity of flow of both vehicles and people.

Impacto	Bairros	Média dos parâmetros: urbanização, fluxo de veículos e pessoas
Baixo	Morada da Colina (B1)	1,6
	Alto-Umuarama (B2)	
Médio	Tabajaras (M1)	2,21
	Santa Mônica (M2)	
Alto	Centro (A1)	2,34
	Taiamam (A2)	

(chuvosa e seca) nas áreas. Assim, foram feitas 24 h por área, totalizando 144 horas de observação.

Para as análises, foi feita a média horária de indivíduos registrados por espécie, fluxo de veículos e de pessoas, levantados nos oito pontos de cada nível de impacto. O teste de normalidade utilizado foi Shapiro-Wilk. O Coeficiente de Correlação de Pearson (r) foi utilizado para correlacionar a abundância das espécies e o fluxo de veículos e de pessoas. O Teste Kruskal-Wallis (H) foi realizado para verificar se havia diferença na abundância das espécies de acordo com o horário. O Teste de Mann-Whitney (Z) foi calculado para constatar se ocorreu diferença na abundância de cada espécie entre as duas estações estudadas. Qui-Quadrado (χ^2) foi calculado para constatar se existiu diferença na abundância das espécies de acordo com o nível de impacto. Utilizou-se o software *BioEstat* 3.0 (Ayres *et al.* 2003).

RESULTADOS

Todas as áreas apresentaram o mesmo padrão para fluxo de veículos, nas quais as maiores intensidades foram entre 12:00-14:00 e 16:00-18:00 h. Nas áreas com alto impacto, o fluxo de pessoas foi mais intenso entre 07:00-09:00 e 12:00-14:00 h, enquanto que para áreas de médio e baixo impacto foi entre 07:00-09:00 e 16:00-18:00 h (Figura 1).

As áreas com alto impacto apresentaram elevada abundância de *Columba livia* em ambas as estações, seca e chuvosa (Figura 2). Sua abundância foi correlacionada positiva e significativamente ao fluxo de pessoas ($r = 0,862$; $gl = 16$; $p = 0,000$) e veículos ($r = 0,924$; $gl = 16$; $p = 0,000$). A população de *C. livia* não sofreu flutuação acentuada, e conseqüentemente não apresentou variação significativa entre as duas estações seca e chuvosa nas áreas estudadas ($Z = 0,4804$; $U = 15$; $p = 0,631$).

Em cada área, *C. livia* apresentou um padrão diferenciado de horário de atividade. Nas áreas com baixo impacto, foi mais abundante entre 12:00-14:00 h, enquanto que em áreas com médio e alto impacto concentrou sua atividade nos horários de 07:00-09:00 e 16:00-18:00 h (Figura 3). Para *C. livia* foi possível constatar diferença significativa na abundância de acordo com os horários estudados nas duas estações ($H = 15,9708$; $gl = 5$; $p = 0,0069$) e sua abundância foi maior em áreas de alto impacto tanto na estação seca ($\chi^2 = 209,09$; $gl = 2$; $p = 0,00$) e quanto na chuvosa ($\chi^2 = 129,92$; $gl = 2$; $p = 0,00$).

Pitangus sulphuratus não sofreu influência da sazonalidade, mantendo padrão similar de sua abundância entre as estações ($Z = 1,0408$; $U = 11,5$; $p = 0,298$). Não houve diferença na sua abundância entre os níveis de impacto das áreas na seca ($\chi^2 = 3,49$; $gl = 2$; $p = 0,174$) quanto na chuva ($\chi^2 = 4,89$; $gl = 2$; $p = 0,087$) (Figura 2).

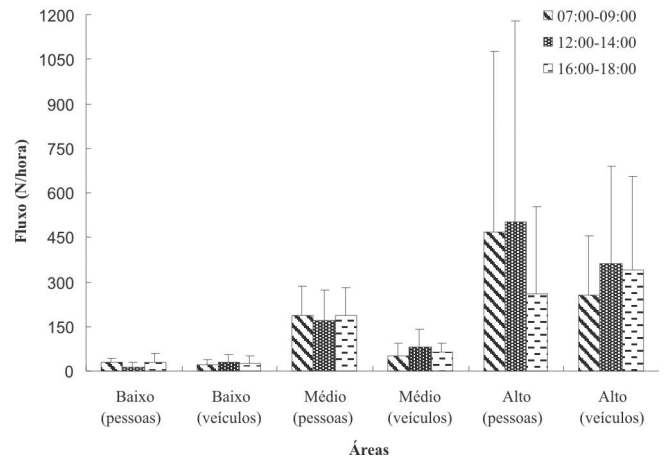


FIGURA 1: Fluxo de veículos e pessoas nas áreas com diferentes níveis de impacto de acordo com o horário.

FIGURE 1: Vehicles and people flow in areas with different levels of impact in accordance with the schedule.

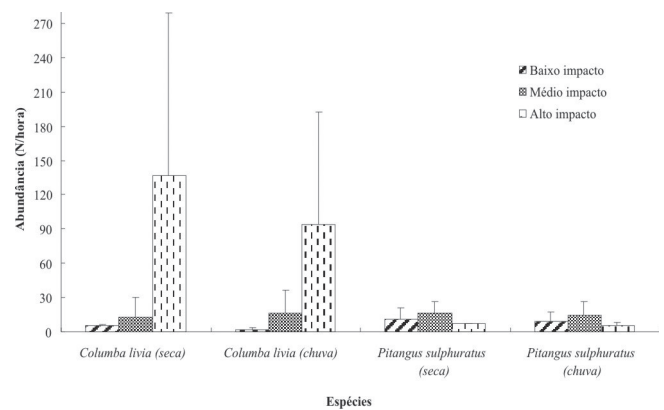


FIGURA 2: Abundância (N/hora) de *Columba livia* e *Pitangus sulphuratus* na estação seca e chuvosa pelo nível de impacto das áreas.

FIGURE 2: *Columba livia* and *Pitangus sulphuratus* abundance (N/hour) in the dry and rainy season for the level of impact in areas

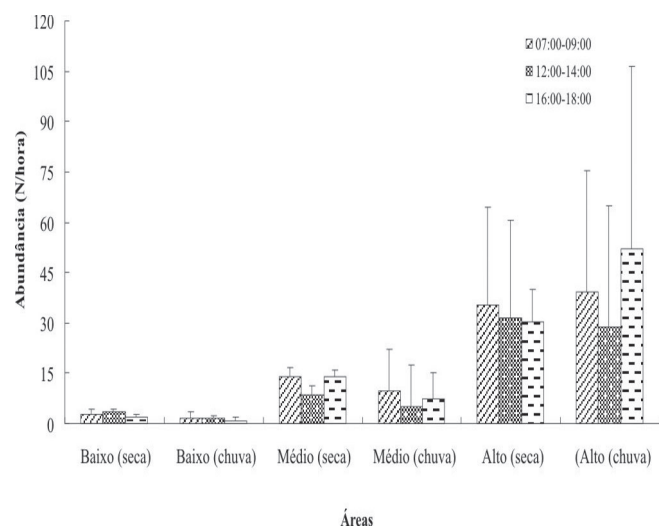


FIGURA 3: Abundância (N/hora) de *Columba livia* na estação seca e chuvosa por horário.

FIGURE 3: *Columba livia* abundance (N/hour) in the dry and rainy season in accordance with the schedule

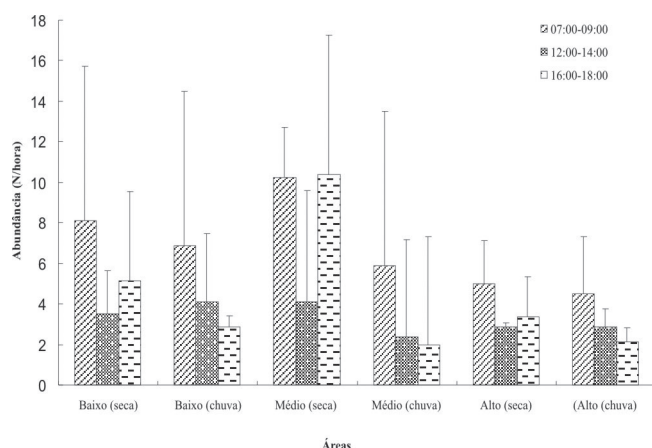


FIGURA 4: Abundância (N/hora) de *Pitangus sulphuratus* na estação seca e chuvosa por horário.

FIGURE 4: *Pitangus sulphuratus* abundance (H/hour) in the dry and rain season in accordance with the schedule.

Na estação seca, *P. sulphuratus* apresentou maior atividade no início da manhã e final de tarde, enquanto na chuvosa, foi observado um declínio nos registros ao longo dia (Figura 4). Embora não tenha ocorrido diferença na abundância entre os horários ($H = 10,4886$; $gl = 5$; $p = 0,0625$) foi observada uma tendência a concentrar atividade no início da manhã. Diferente de *C. livia*, a abundância de *Pitangus sulphuratus* não foi correlacionada significativamente ao fluxo de pessoas ($r = -0,1168$; $gl = 16$; $p = 0,6445$) e veículos ($r = -0,179$; $gl = 16$; $p = 0,4772$).

DISCUSSÃO

A urbanização altera a composição da comunidade de aves, pois aumenta o sucesso de espécies que apresentam relações específicas com o homem e diminui para aquelas que necessitam de habitats naturais (Anjos e Larooca 1989, Donnely e Marzluff, 2006). A estrutura do ambiente urbano pode influenciar a distribuição e abundância da avifauna, e fatores como grau de urbanização, arborização e fluxos de veículos e pessoas podem ser os principais indicativos desta influência.

Alguns estudos já foram realizados para compreender a interferência da urbanização sobre a avifauna neste tipo de ambiente, e a consequência mais imediata é a redução da diversidade em zonas de maior antropização (Matarazzo-Neuberger 1995, Argel-de-Oliveira 1995, Mendonça-Lima e Fontana 2000, Blair 1996; Clergeau *et al.* 2001, Donnely e Marzluff, 2006, Torga *et al.* 2007).

As cidades, independente de sua localização geográfica, seguem um padrão em sua estrutura. Geralmente, bairros mais periféricos possuem um menor grau de área construída e vegetação mais similar àquela encontrada em áreas naturais, enquanto os bairros centrais possuem grande quantidade de prédios, pouca arborização e eleva-

do número de pessoas (Jokimäe e Suhonen 1993; Reynaud 1995, Reynaud e Thioulouse 2000).

No presente trabalho, foi possível verificar que esta estrutura influencia o tamanho populacional de espécies de aves comuns neste ambiente como *Columba livia* e *Pitangus sulphuratus*. *Columba livia* foi registrada em maior abundância em áreas com alto índice de urbanização (presença de pessoas, prédios, resíduos e movimentação de veículos), pois depende diretamente dos produtos disponibilizados pelo homem (Anjos e Larooca 1989, Gibbs *et al.* 2001, Rose *et al.* 2006). *Pitangus sulphuratus* parece não depender do grau de urbanização, pois foi mais encontrado em áreas com baixo e médio impacto.

Para as duas espécies estudadas não foi possível constatar flutuação populacional durante o ano. Segundo Jokimäe e Suhonen (1993, 1998), no ambiente urbano não existe uma evidente variação em relação à oferta de recursos entre as estações, como ocorre em ambientes naturais. Isto proporciona a possibilidade das espécies presentes nestas áreas, manterem suas populações com baixas flutuações durante o ano.

A distribuição das aves no ambiente urbano está diretamente relacionada com as respostas individuais das espécies à heterogeneidade ambiental destes locais. O ajuste das espécies ocorre, provavelmente, por razões de sobrevivência como, por exemplo, *Columba livia*, que é favorecida pela oferta abundante de abrigo e alimento e ausência de predadores (Nunes 2003, Donnely e Marzluff, 2006). Alguns trabalhos realizados em áreas temperadas (Buijs e Wijnen, 2004, Rose *et al.* 2006, Savard *et al.* 2000) e tropicais (Anjos e Larooca 1989) confirmaram a correlação positiva entre o aumento populacional de *C. livia* e a alta densidade populacional humana, edificações e resíduos orgânicos.

Em áreas temperadas, *C. livia* era encontrada em ambientes naturais, sua dieta baseava-se em grãos, folhas verdes e ocasionalmente invertebrados. Sua nidificação ocorria em áreas rochosas litorâneas, porém com o avanço da urbanização e a perda de habitat, conseguiu ajustar-se ao ambiente urbano e atualmente é dependente direta da presença humana e explora todas as vantagens destas áreas (Gibbs *et al.* 2001, Polomino e Carrascal 2006).

De acordo com Emlen (1974), *Columba livia* e *Passer domesticus* não são afetadas pela alta urbanização, pois são gregárias e despendem baixo custo na defesa e manutenção de território, podendo assim, ser encontradas de forma abundante em centros urbanos. Um estudo de controle e manejo realizado em ambiente urbano na Europa mostrou que *C. livia* nidifica preferencialmente em áreas próximas aos locais utilizados para alimentação, geralmente regiões centrais e comerciais (Rose *et al.* 2006).

Pitangus sulphuratus, mesmo sendo uma espécie comum em áreas urbanas (Sigrist 2006), não apresenta correlação entre o número de indivíduos e os fatores analisados, fluxo de veículos e pessoas, que consistem em

uma interferência humana direta. Lim e Sodhi (2004) mostraram que em regiões tropicais, as espécies onívoras geralmente, não se aproveitam de restos de alimentos produzidos pela ação antrópica, mas sim de novas fontes de recursos disponibilizados nas áreas urbanizadas.

Ruszczky *et al.* (1987) realizaram um estudo em Porto Alegre (RS) que verificou a influência do gradiente urbano no padrão de distribuição de oito espécies, incluindo *Pitangus sulphuratus*, e constataram que esta possuía distribuição em todo o ambiente urbano, sendo mais abundante nas proximidades do centro da cidade. Este fato não foi detectado no presente estudo, possivelmente pela diferença na estrutura e localização das duas cidades.

A presença de um gradiente urbano possibilita uma ampla variedade ambiental, com diferenças na oferta de recursos e estrutura física (Blair 1996, Torga *et al.* 2007). Esta instabilidade ecológica resulta em padrões de atividades diversificadas entre as áreas e horário estudados para uma mesma espécie, pois cada setor da cidade possui características próprias. Em áreas de alto impacto, *C. livia* demonstrou que sua atividade e abundância estão correlacionadas à presença humana (Anjos e Loroca 1989), isto pôde ser evidenciado em horários de pico de movimentação de pessoas.

Em regiões tropicais, poucos trabalhos são realizados para demonstrar a capacidade das aves como indicadores ambientais (Rutschke 1987, Donatelli *et al.* 2004, Ramos *et al.* 2006), sendo importante a realização de estudos da constante interferência humana nas áreas urbanas sobre as populações das aves. As duas espécies estudadas são exemplos de aves que se ajustaram ao meio urbano e, mesmo sendo comuns nestes ambientes podem ser utilizadas como indicadores de qualidade ambiental urbana.

Este estudo demonstrou que *Columba livia*, em ambiente urbano, pode ser considerada uma espécie indicadora de qualidade ambiental negativa, pois as áreas com maior nível de interferência antrópica suportam altas populações, sendo dependentes dos recursos produzidos pelo homem para sua sobrevivência. Este fato foi bem visualizado nas áreas com alto impacto. *Pitangus sulphuratus* não pode ser considerada uma bioindicadora de qualidade ambiental urbana, pois não foi encontrada correlação de sua abundância com a intervenção humana direta (fluxo de pessoas e veículos) e nem entre os níveis de impacto das áreas.

AGRADECIMENTOS

Somos gratas a: Oswaldo Marçal Júnior; Everton T. Pedroso, Cyntia A. Arantes e Zélia da P. Pereira pelas críticas ao manuscrito. A Carlos E. R. Tomé pela revisão do Abstract. Ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica concedida à primeira autora durante o desenvolvimento deste e à FAPEMIG pelo apoio na divulgação em evento. Aos corretores anônimos pelas pertinentes críticas e sugestões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, M.A. (1997). *A vida das aves*. Belo Horizonte: Fundação Acangau.
- Araújo, G.M.; Nunes, J.J.; Rosa, A.G. e Resende, E.J. (1997). Estrutura comunitária de vinte áreas de cerrado residuais no município de Uberlândia, MG. *Daphne*, 7(2):7-14.
- 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.
- Anjos, L. dos e Loroca, S. (1989). Abundância relativa e diversidade específica em duas comunidades urbanas de aves de Curitiba (Sul do Brasil). *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, 32(4):637-643.
- Ayres, M.; Ayres-Junior, M. e Santos, A.S. (2003). *BioEstat 3.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. Belém: Sociedade Civil Mamirauá.
- Blair, R.B. (1996). Land use and avian species diversity along urban gradient. *Ecological Applications* 6(2):506-519.
- Buijs, J.A. and Wijnen, J.H.V. (2004). Survey of feral rock doves (*Columba livia*) in Amsterdam, a bird-human association. *Urban Ecosystems*, 5(4):235-241.
- Clergeau, P.; Jokimäki, J. and Savard, J.P.L. (2001). Are urban birds communities influenced by the diversity of adjacent landscape? *Journal of Applied Ecology*, 38:1122-1134.
- D'angelo-Neto, S.; Venturin, N. e Oliveira-Filho, A.T. (1998). Avifauna de quarto fisionomias florestais de pequeno tamanho (5-8 ha) no campos da UFLA. *Revista Brasileira de Biologia*, 58(3):463-47.
- Donatelli, R.J.; Costa, T.V.V. e 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(1):97-114.
- Donnelly, R. e Marzluff, J.M. (2006). Relative importance of habitat quantity, structure, and spatial pattern to birds in urbanizing environments. *Urban Ecosystems*, 9:99-117.
- Emlen, J.T. (1974). An urban bird community in Tucson, Arizona: derivation, structure, regulation. *Condor*, 76:184-197.
- Franchin, A.G. e Marçal-Júnior, O. (2002). A riqueza da avifauna urbana em praças de Uberlândia (MG). *Revista Eletrônica Horizonte Científico*, 1(1):1-20.
- Franchin, A.G. e Marçal-Júnior, O. (2004). A riqueza da avifauna do Parque do Sabiá, zona urbana de Uberlândia (MG). *Biotemas*, 17(1):179-202.
- Gibbs, D.; Barnes, E. and Cox, J. (2001). *Pigeons and Doves: A guide to the Pigeons and Doves of the World*. New Haven, Connecticut: Yale University Press.
- Jokimäki, J. e Suhonen, J. (1993). Effects of urbanization on the breeding bird species richness in Finland: a biogeographical comparison. *Ornis Fennica* 70:71-77.
- Jokimäki, J. and Suhonen, J. (1998). Distribution and habitat selection of wintering birds in urban environments. *Landscape and Urban Planning*, 39:253-263.
- Lim, H.C. and Sodhi, N.S. (2004). Responses of avian guilds to urbanization in a tropical city. *Landscape and Urban Planning*, 66:199-215.
- Marini, M.A. (1996). Menos mata, menos pássaros. *Ciência Hoje*, 20(1):15-22.
- Marini, M.A. e Garcia, F.I. (2005). Conservação de aves no Brasil. *Megadiversidade*, 1(1):95-102.
- Marzluff, J.M.; Bowman, R. and Donnelly, R. (2001). A historical perspective on urban bird research: trends, terms, and approaches, p. 1-17. Em: Marzluff, J. M., R. Bowman e R. Donnelly (ed). *Avian ecology and conservation in an urbanizing world*. Boston: Kluwer Academic Published.
- Matarazzo-Neuberger, W.M. (1995). Comunidade de aves de cinco parques e praças da Grande São Paulo, Estado de São Paulo. *Ararajuba*, 3:13-19.

- Mendonça-Lima, A. e Fontana, C.S. (2000). Composição, frequência e aspectos biológicos da Avifauna de Porto Alegre Country Clube, Rio Grande do Sul. *Ararajuba*, 8(1):1-8.
- Nunes, V.F.P. (2003). Pombos urbanos: o desafio de controle. *Biológico* 65(1-2):89-92. <http://www.biologico.sp.gov.br/biologico/> (Acesso em 15/1/2007).
- Pereira, G.A.; Monteiro, C.S.; Campelo, M.A. e Medeiros, C. (2005). O uso de espécies vegetais, como instrumento de biodiversidade da avifauna silvestre, na arborização pública: o caso do Recife. *Atualidades Ornitológicas*, 125:10-18.
- Polomino, D. and Carrascal, L.M. (2006). Urban influence on birds at a regional scale: A case study with the avifauna of northern Madrid province. *Landscape and urban planning*, 77:276-290.
- Ramos, C.A.; Carvalho-Júnior, O. e Nasi, R. (2006). *Animais como indicadores: Uma ferramenta para acessar a integridade biológica após a extração madeireira em florestas tropicais?* Belém: IPAM.
- Reynaud, P.A. (1995). Avifauna diversity and human population in some West African urbanized areas; comparison with the tropical town of Cayenne, French Guiana, p. 478-497. Em: Bellan, D., G. Bonin e C. Emig (eds). *Functioning and dynamics of natural and perturbed ecosystems*. Lavoisier: Intercept Ltd.
- Reynaud, P.A. and Thioulouse, J. (2000). Identification of birds as biological markers along a neotropical urban-rural gradient (Cayenne, French Guiana), using co-inertia analysis. *Journal of Environmental Management*, 59:121-140.
- Rosa, R.; Lima, S.C. e Assunção, W.L. (1991). Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (MG). *Sociedade & Natureza*, 3:91-108.
- Rose, E.; Haag-Wackernagel, D. and Nagel, P. (2006). Pratical use of GPS-localization of Feral Pigeons *Columba livia* in the urban environment. *IBIS*, 148(2):231-239.
- Ruszczuk, A.; Rodrigues, J.J.S.; Robert, T.M.T.; Bentati, M.M.A.; Del Pino, R.S.; Marques, J.C.V. and Melo, M.T.Q. (1987). Distribution patterns of eight species in the urbanization gradient of Porto Alegre, Brazil. *Ciência e Cultura*, 39(1):14-19.
- Rutschke, E. (1987). Waterfowl as bio-indicators, p. 167-172. Em: *International Council for Bird Preservation Technical Publication*. Cambridge: International Council for Bird Preservation.
- Savard, J.P.L.; Clergeau, P. and Mennechez, G. (2000). Biodiversity concepts and urban ecosystems. *Landscape and Urban Planning*, 48:131-142.
- Sick, H. (1997). *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira.
- Sigrist, T. (2006). *Aves do Brasil: uma visão artística*. São Paulo: Tomas Sigrist.
- Stotz, D.E.; Fitzpatrick, J.W.; Parker, T.A. and Moskovists, D.K. (1996). *Neotropical birds: Ecology and Conservation*. Chicago: The University of Chicago.
- Torga, K.; Franchin, A.G. e Marçal Júnior, O. (2007). Avifauna em uma seção da área urbana de Uberlândia, MG. *Biotemas*, 20(1):7-17.