

**A arquitetura e a vida nos ares:
Construção de discussões e diagrama situacional ilustrado**

EIXO TEMÁTICO 03: DIMENSÃO BIOFÍSICA DO PROJETO, DO PLANEJAMENTO E DA GESTÃO DA
PAISAGEM

CATEGORIA: ARTIGO ACADÊMICO CIENTÍFICO

Autor 1: Isabelle Montenegro Silva/UFPB/isabellemontenegrodg@gmail.com

RESUMO

Diante do contexto da nova era geológica do Antropoceno, essa pesquisa se volta a observar as consequências das ações humanas sobre um ecossistema vivo, particularmente tratando da relação entre a verticalização e a vida nos ares, um espaço ocupado pela avifauna – as aves. Assim, foi realizada uma pesquisa em duas etapas: pesquisa bibliográfica e aproximação do cenário brasileiro a partir da sistematização de informações. Para tanto, estabeleceu-se o recorte na região Nordeste do país e para cidades com mais de 300.000 habitantes. Objetivou-se a identificação de problemáticas pouco abordadas pela temática interdisciplinar e a criação de um diagrama situacional ilustrado, que facilite a apreensão da discussão para além do âmbito acadêmico, fomentando a pesquisa e destacando a importância do diálogo interdisciplinar na busca por uma arquitetura mais sustentável e em prol da conservação da biodiversidade brasileira.

PALAVRAS-CHAVES: verticalização; avifauna; ecossistema; Nordeste.

ABSTRACT

In the context of the new geological era known as the Anthropocene, this research aims to examine the consequences of human actions on a living ecosystem, specifically focusing on the relationship between urbanization and life in the skies, a space inhabited by avifauna – birds. To achieve this, a two-stage research process was conducted: a literature review and an analysis of the Brazilian scenario based on information compilation. The study narrowed its focus to the Northeast region of the country and cities with over 300,000 inhabitants. The goal was to identify underexplored issues within the interdisciplinary field and create an illustrated diagram. This diagram aims to facilitate the understanding of the discussion beyond academic realms, encouraging further research and emphasizing the significance of interdisciplinary dialogue in striving for a more sustainable architecture and the preservation of Brazilian biodiversity.

KEYWORDS: verticalization; birdlife; ecosystem; Northeast.

1 INTRODUÇÃO

O contexto geológico atual evidencia as consequências da utilização insustentável dos recursos naturais no passado. O termo "Antropoceno", popularizado por P.J. Crutzen, delimita o período da Terra no qual a ação antrópica sobre o planeta ocorreu sob sua própria conveniência e protagonismo. Durante esse período, aproximadamente 30-50% da superfície terrestre mundial já foi transformada pela ação humana. (Vitousek apud Crutzen, 2006)

Nesse contexto, é possível estabelecer a relação que embasa grande parte da ação humana sobre a Terra, a qual se trata da necessidade de ocupação e apropriação dos espaços. Essa necessidade se traduz sob a forma do fazer arquitetônico, refletido no desenvolvimento da arquitetura e do urbanismo.



A arquitetura então pode ser enxergada como a manifestação prática da necessidade básica humana de ocupação e delimitação de seu espaço, a partir da constituição de um local seguro para o desenvolvimento e a perpetuação da espécie. O aumento progressivo dos contingentes populacionais, levou ao crescimento também da utilização dos espaços livres disponíveis. Dessa maneira, as cidades cresceram em um ritmo acelerado, porém, não suficientemente capaz de fornecer lugar a todos. Esse processo de “inchaço” dos aglomerados urbanos e a necessidade de multiplicarem-se os espaços úteis deram origem a um movimento típico da corrente arquitetônica moderna: a verticalização.

A pesquisa, então, objetiva identificar o atual estado da arte sobre as consequências da atuação humana nesse ecossistema vivo, pouco considerado no âmbito da discussão sobre verticalização: o referente às aves. Para tanto, foram identificadas consequências que essa ocupação do “céu” ocasiona na dinâmica da avifauna, e produziu-se um diagrama situacional ilustrado que sistematize as principais informações levantadas de forma acessível.

Foi com base na observação de uma lacuna entre as pesquisas brasileiras sobre a temática, que surgiu o interesse em suscitar a discussão entre a Arquitetura e a Vida nos Ares, título da pesquisa.


2 ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS

Para a pesquisa utilizou-se uma metodologia em duas etapas. A primeira etapa consistiu na pesquisa bibliográfica sobre o processo de verticalização brasileiro, baseado no artigo de Casaril (2007), aliado com a investigação sobre a avifauna nacional, através dos dados e registros encontrados no portal do Ministério do Meio Ambiente (2018).

Acerca disso, foram pesquisados trabalhos científicos que abordam as implicações da verticalização sobre esses animais, identificando as principais problemáticas atreladas ao tema, como aquelas abordadas por Collins e Horn (2008), que relacionaram a presença das vidraças em edifícios como contribuição significativa para a mortalidade das aves, e o efeito barreira tratado pelo Relatório de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil em 2019.

A segunda etapa consistiu na aproximação das informações levantadas com a realidade do território brasileiro, objetivando a confecção do diagrama ilustrado como meio de advertir sobre a problemática. Para tanto, identificou-se a distribuição da avifauna pelo território e, em seguida, investigou-se os mais populosos aglomerados urbanos nessa região. Além disso, foram identificadas as rotas de distribuição da migração de aves na região Nordeste brasileira, sendo abordadas no recorte a Rota Atlântica e a Rota Nordeste.

Para a identificação dos aglomerados urbanos, utilizou-se o banco de dados do IBGE (2016), que listou as principais concentrações urbanas brasileiras com mais de 300.000 habitantes, indicando as porcentagens de ocupação densa no território. A fim de estabelecer o critério para composição no diagrama, restringiu-se o recorte para as concentrações urbanas presentes na região Nordeste, sendo destacadas apenas as cidades e municípios com índice de área densa acima de 90% de sua área total. Tendo em vista a falta de dados que indiquem a expressão da verticalização nessas regiões, a metodologia considerou a tendência de que áreas mais urbanizadas sofram, geralmente, com o processo de verticalização, seja no presente ou no futuro.



A partir disso, foi possível localizar as sobreposições entre as rotas migratórias das aves e as concentrações urbanas densificadas, apontando para a possibilidade de áreas ameaçadas pelas problemáticas apontadas ao longo da pesquisa.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica faz parte da primeira etapa metodológica que diz respeito à pesquisa bibliográfica. Assim, optou-se por levantar as informações relacionadas tanto à verticalização, quanto à avifauna brasileiras, e também sobre como a dinâmica entre as duas pode ser enxergada na relação entre as aves e os arranjos-céus, de modo a dar luz às discussões subsequentes.

3.1 A verticalização brasileira

O processo de verticalização na arquitetura surge como solução perspicaz para contornar a problemática da escassez de espaço e acomodar os novos contingentes populacionais. Além disso, o encadeamento da verticalização, muitas vezes, dá-se em concordância ao interesse do mercado imobiliário, objetivando maiores lucros pela “multiplicação vertical” do solo.

No Brasil, segundo é destacado por Casaril (2005), esse processo de verticalização urbana iniciou-se por volta da década de 1920, momento em que o país passava por uma substituição industrial das importações. As cidades de São Paulo e do Rio de Janeiro foram pioneiras nesse processo, experimentando alterações significativas no âmbito da construção civil.


O desenvolvimento dessa arquitetura se deu paulatinamente dos grandes centros urbanos para os de médio e pequeno porte, seguindo a lógica e as necessidades do valor do capital. Conforme Morigi (2014) apud Souza (1994), o espaço urbano se valoriza e sobrevaloriza através da instalação de edifícios verticais. Isso ocorre porque o processo de verticalização vai além da construção do edifício, possuindo a capacidade de reproduzir diversos tipos de capitais.

Assim, distorceu-se o objetivo pioneiro da verticalização, não sendo mais unicamente a garantia de habitações dignas à crescente população, mas também como uma contribuição financeira para os agentes sociais envolvidos, a exemplo dos especuladores imobiliários, incorporadores e construtores civis. Como afirmou, Prandini (1954), os edifícios de vários andares começaram a atestar a riqueza da cidade e a sua chegada indicava uma base de princípios de maturidade.

Contudo, percebe-se que o espaço não é poupado quando se verticaliza, mas apenas o espaço referente à escala humana. Os espaços ocupados pela arquitetura vertical fazem parte de um vasto ecossistema vivo que depende da atmosfera para existir.

Nesse contexto, os pássaros, ou a avifauna, correspondem aos principais integrantes desse ecossistema aéreo, sendo, portanto, o espaço deles ocupado pela verticalização da arquitetura. Tais animais desempenham importantes contribuições para o funcionamento do planeta, uma vez que fornecem serviços ecossistêmicos essenciais, como controle de pragas, polinização e dispersão de sementes. Além disso, a alta visibilidade e audibilidade das aves estabelecem um vínculo valioso entre as pessoas e a vida natural local em ambientes urbanos, vínculo este explicado pela biofilia.

Nesse caso, visto que a verticalização está geralmente associada à densificação de centros urbanos e à instalação de toda uma infraestrutura de suporte, é possível observar o constante



conflito entre esses animais e a inserção massiva de intervenções humanas artificiais em seu habitat natural.

3.2 A avifauna brasileira

O Brasil é um país vasta extensão territorial e de rica diversidade de fauna e flora, situando-se entre os três países com a maior biodiversidade de aves do mundo. A Amazônia e a Mata Atlântica são os dois biomas brasileiros com o maior número de espécies de aves no país e apresentam os maiores níveis de endemismo (Marini, 2005). O endemismo diz respeito às espécies que limitam seus hábitos à determinada região ou área, correspondendo a 92% das aves brasileiras, enquanto apenas 8% são espécies migratórias.

Assim, apesar de o bioma Amazônico reunir um maior número de ocorrências de espécies, registra-se no bioma da Mata Atlântica o maior número de espécies ameaçadas, correspondendo a 51,2% do total de espécies de aves ameaçadas em todo o território brasileiro (Ministério do Meio Ambiente, 2018). Tal dado é bastante importante quando relacionado aos principais vetores dessas ameaças, que correspondem essencialmente às consequências das atividades humanas.

A expansão urbana é o principal fator responsável pela ameaça de extinção de 120 táxons de aves concentradas na Mata Atlântica, sendo o segundo maior fator a ameaça pela pressão da expansão urbana, que coloca em risco a conservação da biodiversidade da avifauna nessa porção litoral do território, onde se encontram as maiores concentrações urbanas do país. (Ministério do Meio Ambiente, 2018)

3.3 As aves e os arranha-céus

Segundo o Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil, realizado em 2019, existem cinco principais rotas de aves migratórias no território nacional, correspondentes ao deslocamento sazonal das aves migratórias neárticas nas Américas.

A manutenção dessas rotas e o estabelecimento de pontos de parada regulares para repouso e alimentação permitem o acompanhamento da dinâmica de vida desses animais, possibilitando a previsão dos impactos da verticalização sobre esses grupos devido ao seu comportamento de deslocamento previsível.

Sabe-se que a consequência humana de maior impacto sobre a crescente mortalidade das aves ao redor de todo o mundo está relacionada à destruição de seus habitats naturais e, consequentemente, dos recursos que sustentam sua vida (Barros, 2010).

Assim, as aves urbanas correspondem, em sua maioria, ao grupo de espécies que compartilham de algumas características que lhes garantem o sucesso na adaptação aos aglomerados urbanos, como ampla escolha de dieta, alta taxa de inovações alimentares, pouco medo da proximidade humana, ampla tolerância ambiental, oportunismo na seleção do local do ninho (explorando a arquitetura humana), alto grau de sociabilidade e sedentarismo (Slabbekoorn, 2013).

Apesar disso, essa identificável “adaptação” aos centros urbanizados também pode ocasionar consequências negativas a esses animais, como a homogeneidade das populações de aves, a perturbação no ciclo de vida de animais não adaptados e sua desnaturalização, além de outras problemáticas como o risco de colisões e as perturbações eletromagnéticas que serão abordadas no Tópico 4.



4 DISCUSSÕES E RESULTADOS OBTIDOS

As discussões se voltam sobre as principais problemáticas decorrentes da relação entre as aves e os arranha-céus. É importante ressaltar que alguns dados de estudos referenciados foram obtidos a partir de pesquisas em escala local, considerando as variações circunstanciais de cada região. Com isso, entende-se ser necessário considerar diferentes critérios que considerem a configuração arquitetônica, as variáveis climáticas e a diversidade da avifauna características do recorte abordado.

Nesse sentido, ocupando a segunda posição em termos de mortalidade dos pássaros devido à ações humanas, um estudo de 2010 estimou que as colisões são responsáveis pela morte de bilhões de pássaros todos os anos (KLEM, 2010 apud BARROS, 2010). A principal causa dessas colisões está relacionada à incapacidade dos pássaros de reconhecerem os obstáculos, devido a limitações físicas combinadas ao emprego excessivo de vidros transparentes nas fachadas das edificações.

Em 2008, uma pesquisa realizada na Universidade de Millikin, em Illinois, apontou que há uma relação intrínseca entre o total de área de presença/ausência de vidro e a previsão de mortalidade por colisões a pássaros (Collins e Horn, 2008).

Outro aspecto a ser observado diz respeito à baixa percepção de contraste das aves, que é acentuada pelo emprego de revestimentos espelhados e/ou transparentes na maior parte dos arranha-céus, criando verdadeiras armadilhas físicas invisíveis para esses animais.

A problemática das colisões pode ser ainda potencializada se houver uma correspondência com a iluminação excessiva, fruto das grandes concentrações verticalizadas nos centros urbanos, como apontado por Gauthreaux e Belser (2006).

Nesse sentido, aponta-se também que a problemática das colisões não se limita à mortalidade da avifauna, mas a todo o impacto que as consequências das contusões representam sobre o seu ecossistema, incluindo a interrupção do ciclo migratório e reprodutivo do animal, além da vulnerabilidade a predadores.

Ademais, outra problemática observada diz respeito ao efeito barreira. Segundo o Relatório de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil, publicado em 2019, o fenômeno compreende ao processo de limitação da habilidade de migração ou movimento das populações e/ou espécies animais diante de uma barreira física. Tal realidade, somada a destruição de seus habitats naturais, ocasionam consequências expressivas na dinâmica das populações da avifauna, com a alteração dos deslocamentos instintivos desses animais, que passam a buscar novas áreas para a realização de suas atividades de forrageio e reprodução.

Além dos efeitos físicos da verticalização, como apontado por Engels (2014), o ruído eletromagnético é emitido em todos os lugares onde se utilizam dispositivos eletrônicos. Dessa forma, os centros urbanos verticalizados e densificados se tornam polos de grande emissão de ondas eletromagnéticas, contribuindo para as chamadas “perturbações eletromagnéticas” das aves. Essas perturbações consistem em alterações no mecanismo natural de orientação de algumas espécies, impedindo-as de perceber o campo magnético da Terra e, consequentemente, afetando suas capacidades de orientar-se durante os voos migratórios. (ENGELS, et. al, 2014)

Diante disso, é possível constatar como o avanço das áreas urbanas sobre as áreas rurais resulta na criação de novas condições ambientais para os animais que habitam esses locais.

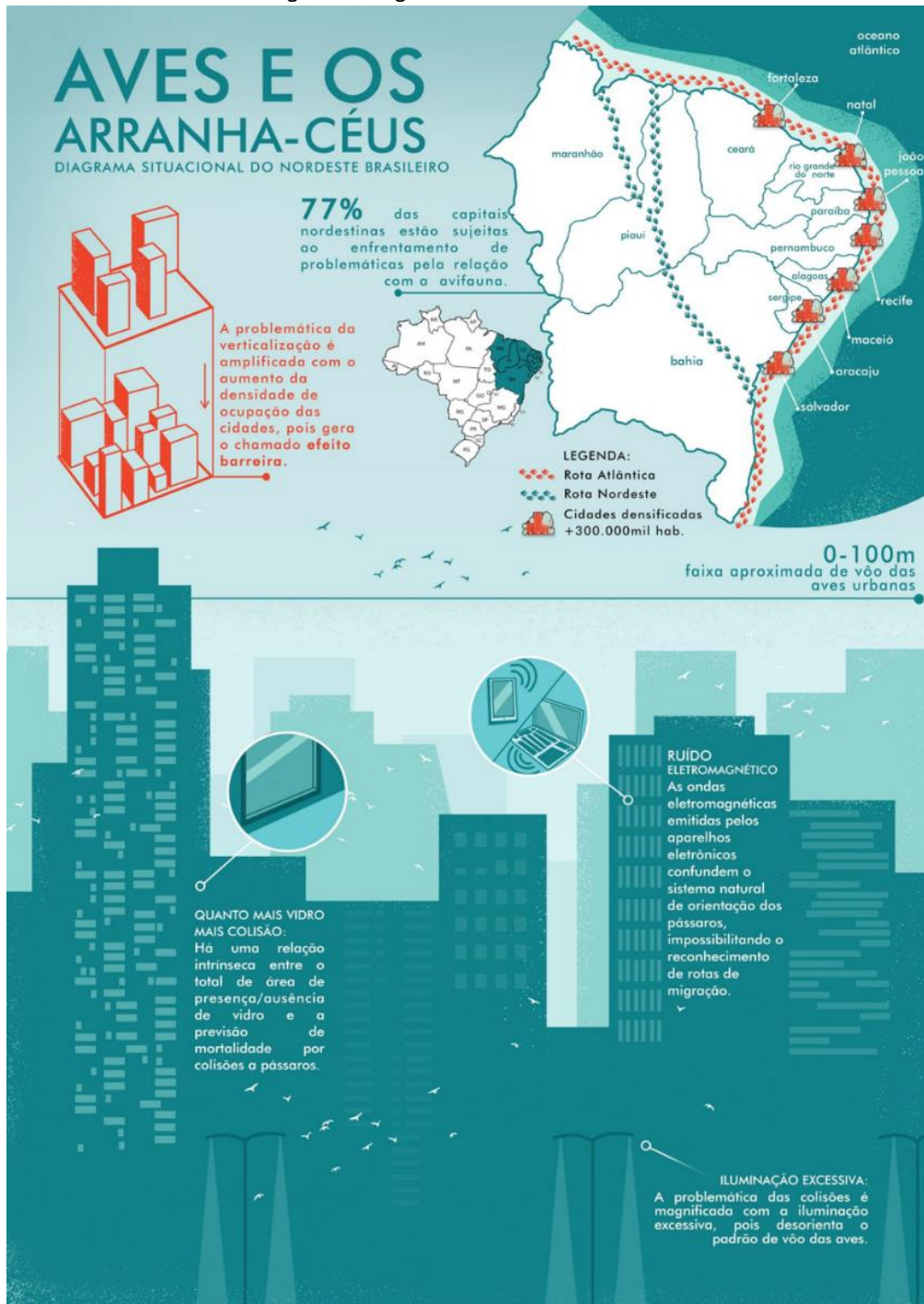


O contexto supracitado das aves urbanas corresponde a uma dificuldade de adaptação ao novo ecossistema que lhes é disponibilizado. Nesse cenário, a adaptação de algumas espécies mascara a problemática da homogeneização urbana da avifauna, um fenômeno no qual algumas espécies – incapazes de se adaptarem às transformações urbanas- acabam ameaçadas, levando à redução de suas populações, configurando um processo de “seleção natural induzida” (SLABBEKOORN, 2013). Como consequência, ocorre a diminuição da biodiversidade e a perda de singularidades biológicas, representando um grande desafio para a conservação.

A partir do exposto e seguindo a metodologia anteriormente destacada no Tópico 2, buscou-se uma aproximação com o contexto brasileiro, analisando a distribuição da avifauna sobre o território e suas relações com o processo de verticalização. A pesquisa possibilitou a confecção do diagrama situacional ilustrado (fig. 1), que sobrepôs as áreas de rota de migração de aves com as maiores concentrações urbanas do Nordeste do país. Essa sobreposição alerta para possíveis ameaças que a relação possa gerar, além de sintetizar as principais problemáticas descritas sobre o tema, tornando-o acessível a um maior número de pessoas por meio da facilitação na sua leitura.



Figura 1- Diagrama situacional ilustrado¹



Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

¹ O diagrama foi desenvolvido a partir das seguintes referências: ENGELS, S. et al. (2014); COLLINS, K. A; HORN, D.J (2008); IBGE (2016); Relatório de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil (2019).



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A breve pesquisa atende ao objetivo de criar uma perspectiva sobre as implicações da arquitetura em novos ecossistemas vivos, especialmente em relação à situação das aves urbanas no Nordeste. Todo o estudo realizado convém para expor a problemática e inserir o território nacional nas novas discussões surgidas durante o período do antropoceno.

É possível compreender cada vez mais as atividades humanas sob uma ótica interdisciplinar, na qual os campos de atuação e as cadeias de consequências devem ser observados em uma escala macro, porém com uma qualidade de estudo específico. Além disso, foi possível constatar que ainda existem poucos trabalhos relacionados a essa problemática no Brasil, o que resultou em uma escassez de dados de referência e dificultou o estabelecimento de uma pesquisa mais embasada em constatações comparativas das consequências do tema abordado. No entanto, o objetivo é trazer à tona essa lacuna e incentivar novos estudos e pesquisas sobre o assunto.

O diagrama situacional ilustrado, apesar de generalista, contribui para uma compreensão fácil do tema abordado, tanto no meio acadêmico quanto fora dele. A síntese das principais discussões apresentadas possibilita um maior engajamento da sociedade em contribuir, questionar o exposto e agir para mitigar os efeitos negativos da verticalização sobre a população de avifauna abordada.

REFERÊNCIAS

- BARROS, Liana César. MORTE DE PÁSSAROS POR COLISÃO COM VIDRAÇAS. **Revista Ciências do Ambiente On-Line**, [s. l.], v. 6, ed. 3, p. 58-61, 2 out. 2021. Disponível em: <http://sistemas.ib.unicamp.br/be310/nova/index.php/be310/article/view/265>. Acesso em: 2 out. 2021.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. vol I. DF, Brasília, 2018. 492 p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. vol. III. DF, Brasília, 2018. 712 p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Relatório de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil**. ed. 3. Cabedelo, PB. 2019. 54 p.
- CASARIL, C.C.; FRESCA, T.M. Verticalização urbana brasileira: histórico, pesquisadores e abordagens. **Revista Faz Ciência**, Francisco Beltrão, v.9 n.10 Jul/ Dez. 2007, pp. 169-190
- COLLINS, K. A; HORN, D. J. Bird-window collisions and factors influencing their frequency at Millikin University in Decatur, Illinois. *In: 68th Midwest Fish and Wildlife Conference. Winsconsin*. 2008.
- CRUTZEN, P. J. The “Anthropocene.” **Earth System Science in the Anthropocene**, 13–18. doi:10.1007/3-540-26590-2_3.
- ENGELS, S. et al. Anthropogenic electromagnetic noise disrupts magnetic compass orientation in a migratory bird. **Nature**. (2014). DOI: 10.1038/nature13290. 9 p. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nature13290>. Acesso em: 10 set. 2021.



GAUTHREAU, Sidney; BELSER, Carroll. **Effects of Artificial Night Light on Migrating Birds**. Separata de: LONGCORE, Travis; RICH, Catherine. *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*. Washington D. C: Island Press, 2006. cap. 4, p. 67-93.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Arranjos Populacionais e Concentrações Urbanas do Brasil**. Brasília, DF: IBGE, 2016.

MARINI, Miguel; GARCIA, Frederico. Conservação de aves no Brasil. **ResearchGate**. jan. 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/268975009_Conservacao_de_aves_no_Brasil. Acesso em: 02 out. 2021.

MØLLER, Anders. Flight distance of urban birds, predation, and selection for urban life. **Behav Ecol Sociobiol**, 2008. DOI:<https://doi.org/10.1007/s00265-008-0636-y>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00265-008-0636-y#citeas>. Acesso em: 02 out. 2021.

MORIGI, J. de B. Shopping centers como espaços de consumo e de lazer: o caso do Maringá Park e do Catuaí Shopping de Maringá, Paraná, Brasil Shopping centers as spaces of consumption and leisure: the case Maringá Park and Shopping Catuaí Maringá, Paraná, Brazil. **Observatorium**:

SHEPPARD, Christine; PHILLIPS, Glenn. **Bird-Friendly Building Design**. 2. ed. Virgínia, EUA: [s. n.], 2015. Disponível em: https://abcbirds.org/wp-content/uploads/2015/05/Bird-friendly-Building-Guide_LINKS.pdf. Acesso em: 10 set. 2021.

SLABBEKOORN, Hans. Sons of the city: noise-dependent spectral plasticity in the acoustic phenotype of urban birds. Elsevier. In: **Animal Behaviour**. Vol 85, 2013. p. 1089-1099. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2013.01.021>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003347213000493?via%3Dihub>. Acesso em: 10 set. 2021.