



Biodiversidade arbórea em áreas verdes urbanas: contribuições para a infraestrutura verde de São Paulo, SP

Autores:

José Ulisses Bezerra França - PPG/CIS - Uninove - movaulisses@hotmail.com

Maurício Lamano Ferreira - PPG/CIS - Uninove - mauriciolamano@uni9.pro.br

Resumo:

Áreas verdes urbanas são fundamentais na prestação de serviços ambientais. Embora o desenvolvimento voltado para o capital tenha prevalecido no planejamento urbano da cidade de São Paulo ao longo do século XX, atualmente nota-se uma preocupação por parte dos órgãos públicos em planejar ambientalmente a cidade, porém dados sobre as áreas verdes ainda são escassos. O presente trabalho investigou a biodiversidade arbórea de 13 praças públicas das zonas Leste e Oeste da cidade de São Paulo. Todas as árvores com diâmetro a altura do peito (DAP) > 5 cm foram identificadas por meio de coleta do ramo preferencialmente florido e tiveram o DAP e a altura mensuradas. Foram inventariados 1510 indivíduos, pertencendo a 29 famílias botânicas e 91 espécies diferentes. Deste total, 56,4% eram espécies exóticas, 45,3% nativas e 0,3% indeterminadas. A família botânica mais representativa deste estudo foi Fabaceae e em relação aos grupos funcionais 87% dos indivíduos eram árvores e 13% palmeiras. A partir destes resultados, espera-se contribuir para propostas e planos de manejo da arborização urbana da cidade de São Paulo, no que tange a criação de corredores ecológicos.

Biodiversidade arbórea em áreas verdes urbanas: contribuições para a infraestrutura verde de São Paulo, SP¹

ST-07. A QUESTÃO AMBIENTAL

RESUMO

Áreas verdes urbanas são fundamentais na prestação de serviços ambientais. Embora o desenvolvimento voltado para o capital tenha prevalecido no planejamento urbano da cidade de São Paulo ao longo do século XX, atualmente nota-se uma preocupação por parte dos órgãos públicos em planejar ambientalmente a cidade, porém dados sobre as áreas verdes ainda são escassos. O presente trabalho investigou a biodiversidade arbórea de 13 praças públicas das zonas Leste e Oeste da cidade de São Paulo. Todas as árvores com diâmetro a altura do peito (DAP) > 5 cm foram identificadas por meio de coleta do ramo preferencialmente florido e tiveram o DAP e a altura mensuradas. Foram inventariados 1510 indivíduos, pertencendo a 29 famílias botânicas e 91 espécies diferentes. Deste total, 56,4% eram espécies exóticas, 45,3% nativas e 0,3% indeterminadas. A família botânica mais representativa deste estudo foi Fabaceae e em relação aos grupos funcionais 87% dos indivíduos eram árvores e 13% palmeiras. A partir destes resultados, espera-se contribuir para propostas e planos de manejo da arborização urbana da cidade de São Paulo, no que tange a criação de corredores ecológicos.

Palavras-chave: arborização urbana, ecologia urbana, planejamento urbano.

INTRODUÇÃO

Os ecossistemas terrestres são componentes importantes para a boa qualidade da vida humana (MMA, 1994) e para a estruturação das sociedades urbanas, pois eles fornecem diversos serviços essenciais para a manutenção da vida, como por exemplo: o fornecimento de água potável, a provisão de alimentos, a ciclagem de nutrientes e o funcionamento de diversos processos naturais, sendo que a biodiversidade desempenha papel fundamental na estrutura destes ecossistemas, sejam eles aquáticos ou terrestres (NAEEM; DUFFY; ZAVALETA, 2012).

¹ Título do artigo

Embora as reservas naturais e as diversas unidades de conservação brasileiras sejam responsáveis pela manutenção da biodiversidade as cidades também abrigam parte da biota existente e desta forma desempenham importante papel na conservação dos seres vivos (Convention sobre la Diversidad Biológica [CBD], 2010).

Em geral, as cidades são construídas em zonas de alta produtividade industrial e abastecidas hidricamente. No entanto, deve-se considerar que muitas áreas urbanas se encontram em regiões denominadas *hot spot* de biodiversidade, ou seja, em áreas com elevado índice de endemismo e de grande relevância para a conservação das espécies (CINCOTTA et al., 2000) chamaram a atenção para o número de pessoas que viviam nessas áreas e destacaram que dos 25 *hot spots* no mundo, 16 apresentavam, no início deste milênio, densidades populacionais acima da média mundial, fato que coloca em risco a manutenção das comunidades biológicas e seus respectivos serviços ecossistêmicos associados.

A diversidade arbórea nas manchas verdes das cidades

Alguns trabalhos de ecologia urbana têm ressaltado a importância de gradientes de urbanização na diversidade e riqueza de espécies arbóreas com resultados contraditórios. Um trabalho de grande relevância nesta temática foi o de McDonnell e Hahs (2008), o qual mostrou relação direta entre diversidade taxonômica de árvores e um índice de gradiente de urbanização (demografia humana e uso de solo). Por outro lado, Berland (2012) documentou maior riqueza de espécies arbóreas em níveis intermediários de desenvolvimento urbano, enquanto Burton, Samuelson e Pan (2005) mostraram relação inversa entre diversidade de plantas arbóreas e outro índice de urbanização. No entanto, há de se considerar que alguns trabalhos não mostraram padrões definidos entre diversidade de plantas e este gradiente entre área urbana-rural (DALLIMER et al., 2012). Esse conjunto de informações sugere que outros fatores além da construção de cidades pode estar relacionado à diversidade biológica.

Dentre tais fatores pode ser que o tamanho da área verde em questão possa favorecer o estabelecimento de algumas espécies, seja pela facilidade de dispersão de sementes ou condições microclimáticas (BOWLER et al., 2010). Desta forma, nota-se um *gap* desta relação entre tamanho da área vs. Diversidade taxonômica em estudos de ecologia urbana, embora em florestas primárias esta relação já seja bem estabelecida (HADDAD et al., 2015).

Espécies exóticas vs. Espécies nativas em ambientes urbanos

Dentre os principais fatores ecológicos que podem estar associados à diminuição da diversidade de espécies residentes em áreas urbanizadas destaca-se a redução da amplitude de nicho dos seres vivos. A dominância de poucos grupos taxonômicos e a extinção local de espécies raras pode levar ao desaparecimento de espécies-chave, alterando assim a estrutura da comunidade (WU; SHANER, 2016). Esta dominância favorece grupos polinizadores e dispersores de sementes generalistas e exclui os especialistas, desequilibrando assim os mecanismos de cascata trófica (BALDOCK et al., 2015).

O principal fator relacionado a esta redução da amplitude de nicho é a introdução de espécies exóticas e invasoras em áreas urbanas. O “apoderamento” do espaço público pelos munícipes pode ser uma das causas mais evidentes do grande número de espécies introduzidas nas cidades. A origem biogeográfica das árvores urbanas está relacionada a uma questão de adaptabilidade e ajuste ecológico, além de ser diretamente responsável pela estruturação da comunidade biológica.

Em cidades brasileiras, aspectos como ornamentação e produção de alimentos tem sido reportada como uma das principais causas de cultivos *indoor* (BOTELHO et al., 2014; QUEIROZ; LAMANO-FERREIRA, 2015), fato que pode se reproduzir em as áreas verdes urbanas onde frequentadores entendem o espaço público como uma extensão de suas residências.

Desta forma, as cidades têm protagonizado um cenário de homogeneização biótica (McKINNEY et al., 2006; SOLAR et al., 2015) , o que tem levado diversos atores sociais a discutir a pauta em nível local, regional e até mesmo internacional (Ministério do Meio Ambiente [MMA], 2008): Durante a décima Conferência das Partes da Convenção da Diversidade Biológica (COP-10) realizada na província de Aichi, Japão, os líderes de cada nação participante aprovaram o Plano Estratégico de Biodiversidade para ser executado entre os anos de 2010 e 2020. Dentre as vinte metas contidas neste Plano uma delas versava sobre a necessidade de se conhecer e erradicar até 2020 espécies exóticas e invasoras, bem como os seus vetores (MMA, 2008).

A dominância de indivíduos de outras regiões biogeográficas dentro das áreas urbanas reduzem o suprimento de energia necessário para manter as relativas abundâncias dos grupos nativos em níveis

tróficos superiores, causando assim desequilíbrios ecológicos que podem ir além da alteração das comunidades biológicas, atingindo até mesmo o nível de paisagem.

Infraestrutura verde em cidades sustentáveis

Assim, gestores públicos de diversos continentes estão repensando a infraestrutura das cidades e planejando maior quantidade de espaços verdes para abrigar preferencialmente a vegetação nativa. Este é o caso da Comissão Europeia que lançou no seu relatório no ano de 2016 “*Supporting the implementation of Green Infrastructure*” a importância de se conectar áreas verdes além dos limites geopolíticos de cada nação e de integrar esta proposta de ampliação de espaços verdes urbanos com outras políticas locais (European Commission [EC], 2016).

A infraestrutura verde é um instrumento de planejamento urbano que pode ser compreendida como uma rede conectada de elementos naturais capazes de fornecer diversos serviços ecossistêmicos à população humana, além de trazer benefícios ecológicos, econômicos e sociais às cidades (ELY; PITMAN, 2014; SANESI et al., 2017). No entanto, esta proposta vai muito além do plantio direto de espécies nativas nos espaços ociosos urbanos, mas necessita de um planejamento estratégico de conectividade entre reservatórios de germoplasma das cidades.

Desta forma, nota-se a necessidade de se interligar, por meio de corredores ecológicos, os fragmentos de áreas verdes, os remanescentes de floresta nativa e os pequenos espaços verdes denominados praças públicas, de modo que a fauna polinizadora e dispersora de sementes possa transitar no meio da matriz cinza das áreas urbanas e terem reservatórios para suas respectivas atividades biológicas (DAMSCHEN et al. 2006). No entanto, é necessário primeiro conhecer parte dos fragmentos de áreas verdes existentes em praças públicas e parques, para a partir daí propor um planejamento estratégico de conexão e ampliação destes espaços verdes.

Com o objetivo de se realizar um levantamento da biodiversidade arbórea de áreas verdes urbanas da cidade de São Paulo (praças) e discutir o papel destas áreas no planejamento da infraestrutura verde do município de São Paulo, levantou-se as seguintes perguntas neste trabalho: i) Qual é a diversidade taxonômica existentes em áreas verdes urbanas da cidades de São Paulo? ii) Esta diversidade é predominada por indivíduos nativos ou exóticos?

A cidade de São Paulo ainda é particularmente carente de estudos que façam esta integração de informações que podem ser utilizadas em políticas públicas locais, além de também contribuir para a elaboração de indicadores de sustentabilidade (VEIGA, 2010) para a gestão urbana da cidade de São Paulo.

MÉTODO E TÉCNICAS DE PESQUISA

Delineamento da Pesquisa

O trabalho foi desenvolvido em áreas verdes da Cidade de São Paulo, especificamente em praças públicas na zona Leste (Prefeitura Regional de São Mateus) e zona Oeste (Prefeitura Regional de Butantã e Prefeitura Regional da Lapa) da cidade, sendo escolhidas sete praças da Prefeitura Regional de São Mateus, cinco praças da Prefeitura Regional do Butantã e uma praça na Prefeitura Regional da Lapa, formando assim um total de treze praças. A permissão para coletar amostras dos exemplares arbóreos foi cedida pelas respectivas Prefeituras Regionais, as quais têm a gestão das áreas verdes descentralizadas.

Área de estudo

A Prefeitura Regional de São Mateus é dividida em três distritos, sendo eles Iguatemi, São Mateus e São Rafael e apresenta população estimada de 500 mil pessoas. A região está numa área de 45,80 km² e possui 129 áreas verdes catalogadas pela prefeitura do município, sendo que essas áreas medem de 50 m² a 60.000 m².

A seleção das praças escolhidas neste estudo seguiu um propósito de obter unidades amostrais com diferentes tamanhos, logo, optou-se em selecionar praças com pelo menos 0,05 ha, praças com tamanho entre 0,05 e 0,1 ha, praças com tamanho entre 0,1 e 1 ha e por fim, praças com dimensões acima de 1 ha. A amostragem das praças foi do tipo aleatória estratificada, na qual primeiramente se separou as áreas verdes em três grupos, sendo elas “praças pequenas”, ou seja, com até 0,2 ha; “praças médias”, medindo entre 0,21 e 0,7 ha; e finalmente “praças grandes”, com tamanho total variando entre 0,71 e 1,2 ha (Tabela 1).

Dentre as áreas verdes urbanas consideradas pequenas encontram-se as praças Débora de Souza Alexandre (DE), Aloísio de Almeida (AL), Piques (PI) e Carlos Januário (CR). As praças médias são Cidade de Coimbra (CO), Frei Tito (FR), Antonio Salviano Soares (AT), Nildo Gregório da Silva (NI) e Dr. Luiz Trevisani (LU). As praças grandes do presente estudo são Deputado Afrânio de Oliveira (AF), Felisberto Fernandes da Silva (Largo São Mateus) (LG), Cardeal Cerejeira (CA) e José Ória (JO).

Tabela 1. Praças escolhidas com sua respectiva Zona, Prefeitura Regional, Nome, Sigla e Metragem

PREF. REG.	PRAÇA	SIGLA	ÁREA (ha)
São Mateus	Antonio Salviano Soares	AT	0,54
São Mateus	Cardeal Cerejeira	CR	1,17
São Mateus	Carlos Januário	CA	0,17
São Mateus	Felisberto F. Silva	LG	1,07
São Mateus	Frei Tito	FR	0,35
São Mateus	Nildo Gregório da Silva	NI	0,59
São Mateus	Piques	PI	0,15
Butantã	Aloísio de Almeida	AL	0,09
Butantã	Cidade de Coimbra	CO	0,35
Butantã	Débora de Souza Alexandre	DE	0,07
Lapa	Dr. Luiz Trevisani	LU	0,65
Butantã	José Ória	JO	1,20
Butantã	Deputado Afrânio de Oliveira	AF	0,73

Fonte: Elaborada pelo autor

Diversidade arbórea

Apesar do vasto número de trabalhos florísticos no Estado de São Paulo ainda não foram reportados artigos que mencionassem o estado da arte em praças públicas de grandes cidades brasileiras. Portanto, neste estudo, todas as árvores e palmeiras com diâmetro a altura do peito (DAP) acima de 5 cm foram estudadas e medidas conforme Clark et al. (2001). Com auxílio de clinômetro

(Marca: DERUITE e Modelo: CGQ-1) ou Estação Total (Marca: RUIDE e Modelo: RTS825R³) foi medida a altura dos espécimes arbóreos. Cada medida de perímetro foi dividida por π a fim de se obter os valores em diâmetro (DAP).

Para a identificação dos indivíduos em nível taxonômico de espécie foram coletados e herborizados preferencialmente ramos floridos. Após isso foram realizadas identificações botânicas com o auxílio da literatura pertinente (BREMER et al., 2009).

As espécies foram classificadas em exóticas ou nativas por meio da literatura existente (LORENZI, 1992; 1998), além de também seguir a Portaria nº 154 da Prefeitura Municipal de São Paulo.

Por fim, foram levantados os parâmetros fitossociológicos para as espécies amostradas, cujos principais atributos foram densidade absoluta ($D_A = n_i/\text{área}$), densidade relativa ($D_R = (n_i/N) * 100$), frequência absoluta ($F_A = (P_i/P) * 100$), frequência relativa ($F_R = (F_{A_i}/\Sigma F_A)$), área basal ($AB_i = \pi * (DAP^2)/4$), dominância absoluta ($Do_A = AB_i/10000$), dominância relativa ($Do_R = (AB_i/\Sigma AB) * 100$), valor de importância das espécies ($VIE_i = D_R + F_R + Do_R$) (Prata; ASSIS; JOLY, 2012), onde: IVI é expresso pelo número de espécies para a família F sobre o total de espécies da amostra; DA = densidade absoluta; n_i = número de indivíduos; N = número total de indivíduos; P_i = número de parcelas em que ocorre a espécie i; P = número total de parcelas. Todos os cálculos foram realizados com o auxílio do programa Excel para Windows 2010.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os nomes científicos das espécies inventariadas e suas respectivas famílias foram revisados a partir do site Taxonomic Name Resolution Service [TNRS] (2017).

Neste estudo foram inventariados 7,13 ha de áreas verdes urbanas na cidade de São Paulo, dos quais se totalizou 1.510 indivíduos arbóreos amostrados, divididos em 29 famílias botânicas e 91 espécies. A abundância absoluta de cada espécie, bem como os diversos parâmetros fitossociológicos variaram bastante ao longo das áreas verdes e em diversos locais de amostragem encontrou-se apenas poucos grupos taxonômicos neste nível.

As espécies com maior frequência foram *Syagrus romanzoffiana*, *Ficus benjamina* e *Tabebuia alba*, todas ocorrendo em 84,6% das áreas selecionadas no presente estudo. *Ligustrum lucidum* foi a espécie que apresentou a maior área basal, seguida por *Holocalyx balansae* e *Eucalyptus* sp.. Em relação ao Índice de Valor de Importância (IVI) *Ligustrum lucidum*, uma espécie exótica, foi a espécie com maior valor (0,969), seguida por *Syagrus romanzoffiana*, uma espécie nativa da Mata Atlântica (0,928) e *Tabebuia alba*, outra espécie nativa (0,908). As espécies que apresentaram os menores valores de IVI foram *Bixa orellana*, *Ficus elástica* e *Clitoria fairchildiana*, todas com valor de IVI=0,078, sendo duas delas exóticas e uma nativa.

Das 29 famílias botânicas encontradas, as dez mais abundantes foram Fabaceae, Bignonaceae, Myrtaceae, Arecaceae, Oleraceae, Moraceae, Anarcadiaceae, Lauraceae, Malvaceae, Lytraceae e juntas representam 88,7% do total de indivíduos amostrados (Figura 1A). Deve-se considerar que Oleraceae foi a família que teve duas espécies amostradas bastante representativas em termos de abundância absoluta, sendo elas *Fraxinus americana* (Fraxinus) e *Ligustrum lucidum* (Alfeneiro), a qual cabe destacar que o Alfeneiro é uma espécie exótica de alto potencial invasor. As espécies com as letras: E/I na origem biogeográfica, são exótica e invasoras, segundo a Figura 3A da Portaria nº 154 (PMSP, 2009).

Ao analisar o conjunto total de espécies amostradas neste estudo, notou-se que as dez mais abundantes foram *Ligustrum lucidum* (Alfeneiro), *Eucalyptus* sp. (Eucalipto), *Syagrus romanzoffiana* (Jerivá), *Ficus benjamina* (Ficus), *Tabebuia alba* (Ipê amarelo), *Caesalpinia pluviosa* (Sibipiruna), *Roystonea oleracea* (Palmeira imperial), *Persea americana* (Abacateiro), *Tabebuia avellanadae* (Ipê rosa) e *Tabebuia impetiginosa* (Ipê roxo) (Figura 1B). Estas espécies representam 74% do total de indivíduos observados no estudo, ou seja, este resultado destaca a grande dominância de poucos grupos taxonômicos nas áreas amostradas. Deste total de espécies se destaca que o Alfeneiro, o Eucalipto e a Ficus se encontram na lista da portaria da prefeitura da cidade de São Paulo (PMSP, 2009), como espécie exótica e invasora com proibição do plantio e ordem de manejo visando a erradicação das mesmas na cidade São Paulo.

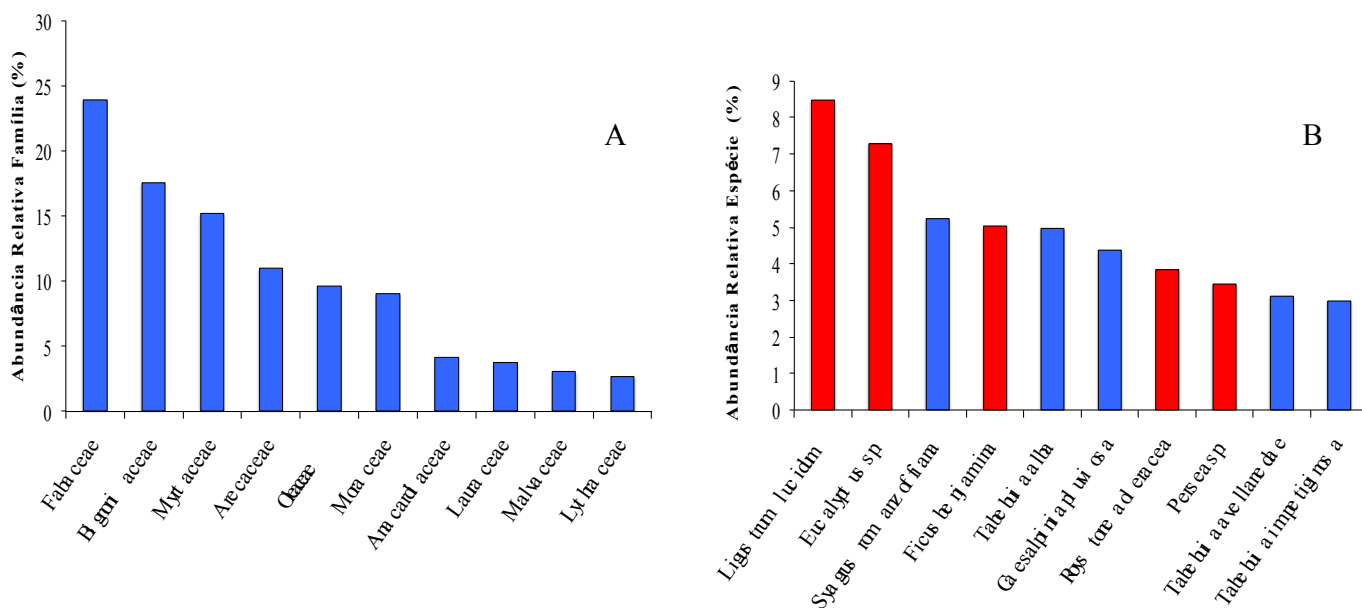


Figura 1. Abundância relativa (%) das famílias e espécies botânicas mais representativas do estudo. Em “A” as dez famílias botânicas com maior abundância. Em “B” as dez espécies mais abundantes. Barras vermelhas representam espécies exóticas. **Fonte:** Elaborada pelo autor.

Ao analisar a origem biogeográfica dos indivíduos amostrados, observou-se que 56,4% do total pertenciam às espécies exóticas, 0,3% foram indeterminadas devido a não identificação das espécies e 45,3% das árvores e palmeiras eram de origem nativa (Figura 2A).

Em relação aos diferentes grupos funcionais foi encontrado que 87% das espécies amostradas são árvores e 13% são palmeiras (Figura 2B).

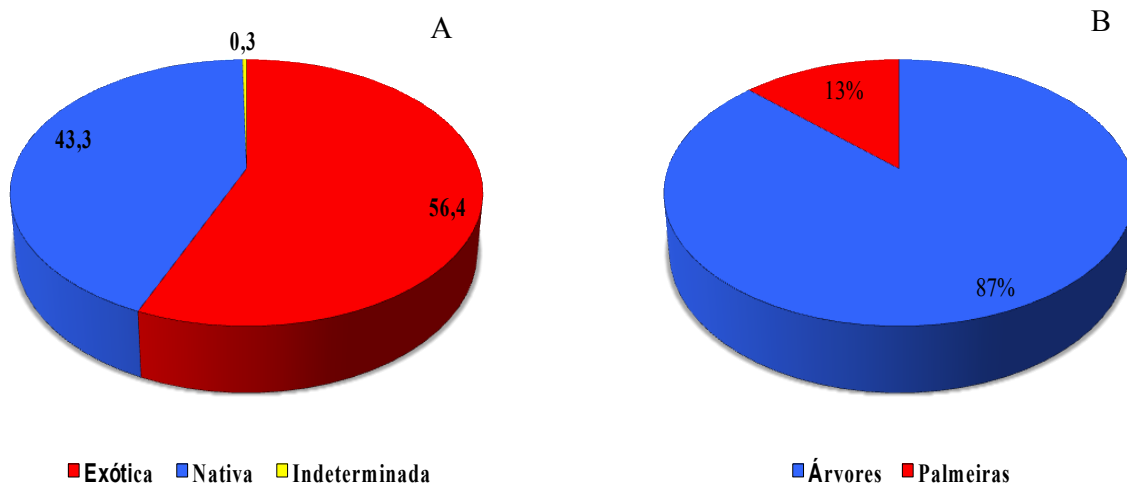


Figura 2. Gráficos de Origem biogeográfica A e Grupos funcionais B. **Fonte:** Elaborada pelo autor.

A incorporação de espécies exóticas, é um dos fatores que tem comprometido os biomas no mundo todo e tem sido apontada como o motivo para a sexta extinção em massa (BARNOSKY et al., 2011). Estudos urbanos tem reportado até 70% de espécies exóticas distribuídas nas áreas verdes, fato que se aproxima o valor encontrado neste estudo.

A espécie mais abundante dentro de uma área verde amostrada foi *Eucalyptus* sp. (n=96) na AF, seguida por *Caesalpinia pluviosa* (n=49) na FR e *Ligustrum lucidum* com 33 indivíduos na praça JO e 27 indivíduos desta mesma espécie na praça FR. Cabe destacar que destas espécies apenas *C. pluviosa* é uma espécie nativa. Uma área verde atípica deste estudo foi a praça DE, a qual apresentou apenas quatro indivíduos, a saber: *Ficus benjamina*, *Tipuana tipu*, uma palmeira com classificação indeterminada (Família Arecaceae) e *Licuala grandis*. Embora a abundância seja um atributo ecológico muito importante, a densidade de árvores pode refletir melhor o povoamento de indivíduos arbóreos deste estudo em áreas verdes urbanas. Nota-se na Figura 3 que a abundância da praça não segue a mesma tendência da densidade, mostrando que a arborização urbana pode apresentar potenciais distintos conforme a finalidade do espaço público.

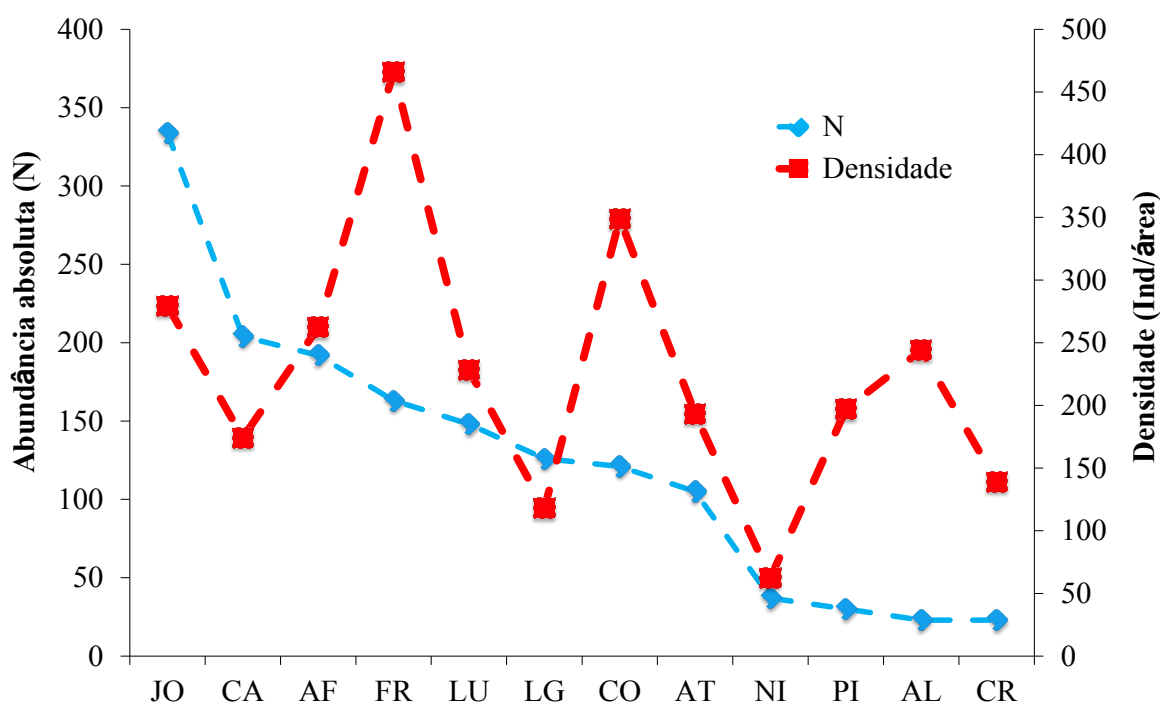


Figura 3. Representação da abundância e densidade das espécies ao longo das praças amostradas: AT Antonio, CR Cardeal, CA Carlos, LG Largo, FR Frei, NI Nildo, PI Piques, AL Aloízio, CO Coimbra, DE Débora, LU Luiz, JO José, AF Afrânio. **Fonte:** Elaborada pelo autor.

A Figura 4 mostra que as praças PI e DE tem uma alta abundância relativa de espécies exóticas, ao passo que as praças FR, JO e NI são as que têm a maior abundância relativa de espécies nativas. Ao analisar os grupos funcionais dos indivíduos amostrados por praça observou-se que árvores foram mais abundantes do que palmeiras, com exceção das praças LG e DE. A praça FR foi a que apresentou a maior ocorrência de árvores, com um total de 98,8% dos indivíduos amostrados e apenas 1,2% de palmeiras. A praça LU obteve resultados muito próximo, com aproximadamente 98,6% de indivíduos arbóreos e apenas 1,4% do outro grupo funcional (Figura 4).

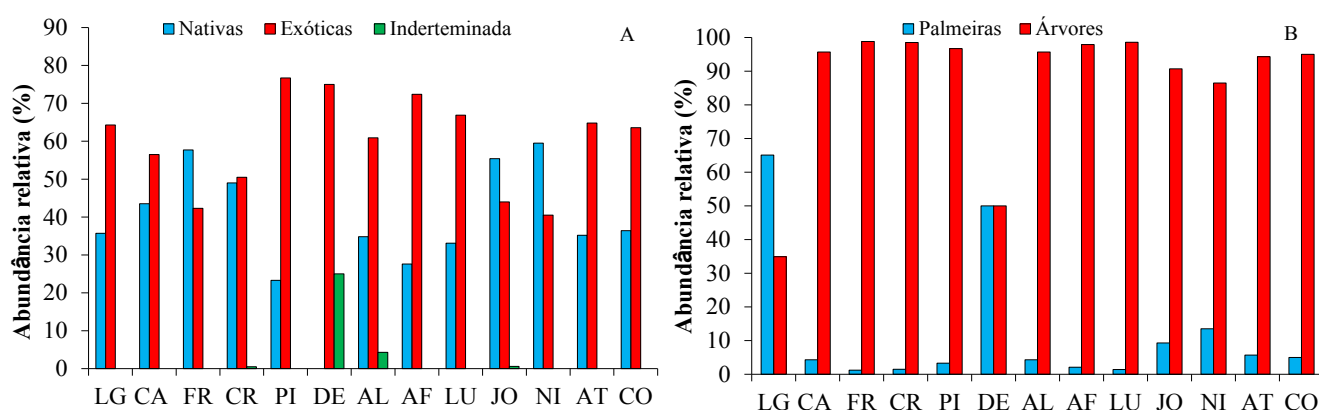


Figura 4. Origem biogeográfica por praça 6A, Grupo funcional por praça 6B. As siglas abaixo nos gráficos são abreviações dos nomes das praças: LG Largo, CA Carlos, FR Frei, CR Cardeal, PI Piques, DE Débora, AL Aluizio, AF Afrânio, LU Luiz, JO José, NI Nildo, AT Antônio CO Coimbra.

Estes resultados apontam para uma situação de alerta para o manejo da flora urbana, dado que existe uma cadeia trófica dependente destes recursos alimentares e um sério comprometimento da manutenção de processos ecossistêmicos.

CONCLUSÃO

Nas praças pesquisadas neste estudo, encontrou-se 29 espécies e 91 famílias botânicas, com um percentual de exóticas de 56,4%, reforçando assim a grande relevância da vegetação para a infraestrutura verde da cidade e manutenção da diversidade biológica na paisagem urbana. Estas áreas além de servirem como áreas de estoque de C, tem suas funções de diminuir as ilhas de calor, propiciar contato com a natureza e aspectos de estética.

Estes resultados podem propor um instrumento de manejo de algumas espécies exóticas / invasoras visando evitar problemas ambientais futuros e promovendo a infraestrutura mais equilibrada da cidade. Nas áreas verdes amostradas foi encontrado um grande número de espécies exóticas que pertencem a um pequeno grupo taxonômico, sendo que das dez espécies mais abundantes identificou-se cinco exóticas. Este quadro está diretamente associado a uma questão de homogeneização biótica e consequente risco para sustentabilidade ambiental (na escala da paisagem) da cidade de São Paulo. Sugere-se mais estudos complementares nas demais zonas da cidade de São Paulo e com um número ainda maior de praças, para verificar se as tendências apontadas neste trabalho se confirmam.

REFERÊNCIAS

- BALDOCK, K. C. et al. Where is the UK's pollinator biodiversity? The importance of urban areas for flower-visiting insects. **The Royal Society**, v. 282, n. 1803, p. 2014-2849, 2015.
- BARNOSKY, A. D. et al. Has the Earth's sixth mass extinction already arrived?. **Nature**, v. 471, n. 7336, p. 51, 2011.
- BERLAND, A. Long-term urbanization effects on tree canopy cover along an urban-rural gradient. **Urban Ecosystems**, v. 15, n. 3, p. 721-738, 2012.
- BOTELHO, J. M.; LAMANO-FERREIRA, A. P. N.; FERREIRA, M. L. Prática de cultivo e uso de plantas domésticas em diferentes cidades brasileiras. **Ciência Rural**, v. 44, n. 10, p. 1810-1815, 2014.
- BOWLER, D. E. et al. Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence. **Landscape and urban planning**, v. 97, n. 3, p. 147-155, 2010.
- BURTON, M. L.; SAMUELSON, L. J.; PAN, S. Riparian woody plant diversity and forest structure along an urban-rural gradient. **Urban Ecosystems**, v. 8, n. 1, p. 93-106, 2005.
- CINCOTTA, R. P.; WISNEWSKI, J.; ENGELMAN, R. Human population in the biodiversity hotspots. **Nature**, v. 404, n. 6781, p. 990-992, 2000.
- CLARK, D. A. et al. Measuring net primary production in forests: concepts and field methods. **Ecological applications**, v. 11, n. 2, p. 356-370, 2001.
- CONVENTION SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA (CBD). El Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi. 2010. Disponível em: <<https://www.cbd.int/undb/media/factsheets/undb-factsheet-sp-es.pdf>>. Acesso em: 12 janeiro 2017.

- DALLIMER, M. et al. Contrasting patterns in species richness of birds, butterflies and plants along riparian corridors in an urban landscape. **Diversity and Distributions**, v. 18, n. 8, p. 742-753, 2012.
- DAMSCHEN, E. I. et al. Corridors increase plant species richness at large scales. **Science**, v. 313, n. 5791, p. 1284-1286, 2006.
- ELY, M.; PITMAN, S. Green Infrastructure: Life support for human habitats. The compelling evidence for incorporating nature into urban environments: Green Infrastructure Evidence Base 2014. Green Infrastructure Project, Botanic Gardens of South Australia. South Australia. Disponível em: <file:///C:/Users/dell/Downloads/green_infrastructure_evidence_base_2014>, v. 20, n. 1, 2014.
- EUROPEAN COMMISSION (EC). Supporting the Implementation of Green Infrastructure - Final Report. 2016. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/green_infrastructures/GI%20Final%20Report.pdf>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2018.
- HADDAD, N. M. et al. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. *Science Advances*, v. 1, n. 2, e1500052, 2015.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1992. 352p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. v. 2. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1998. 352p.
- McDONNELL, M. J.; HAHS, A. K. The use of gradient analysis studies in advancing our understanding of the ecology of urbanizing landscapes: current status and future directions. **Landscape Ecology**, v. 23, n. 10, p. 1143-1155, 2008.
- McKINNEY, M. L. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. **Biological conservation**, v. 127, n. 3, p. 247-260, 2006.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Convenção Sobre Diversidade Biológica (CDB)**. Decreto Legislativo nº 2 de 1994. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/informma/item/7513-conven%C3%A7%C3%A3o-sobre-diversidade-biol%C3%B3gica-cdb>>. Acesso em: 20 de setembro de 2017.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Projeto de Lei que Institui a Política Nacional dos Serviços Ambientais, o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais, estabelece formas de controle e financiamento desse Programa, e dá outras providências**. 2008. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=667325>. Acesso em: 15 de novembro de 2017.

- NAEEM, S.; DUFFY, J. E.; ZAVALA, E. The functions of biological diversity in an age of extinction. **Science**, v. 336, n. 6087, p. 1401-1406, 2012.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO (PMSU). Portaria nº 154. **Extingue Linhas do Sistema Taxi Executivo e dá outras providências**. São Paulo, SP. 2009. Disponível em: <http://www3.prefeitura.sp.gov.br/cadlem/secretarias/negocios_juridicos/cadlem/integra.asp?alt=05122009P%20001542009SVMA>. Acesso em: 02 de novembro de 2017.
- PRATA, E. M. B.; ASSIS, M. A.; JOLY, C. A. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea na transição da floresta ombrófila densa das terras baixas-floresta ombrófila densa submontana do núcleo Picinguaba/PESM, Ubatuba, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 2, p. 1-15, 2011.
- QUEIROZ, D. P. N.; LAMANO-FERREIRA, A. P. N. Diversidade e uso de plantas cultivadas em quintais residenciais urbanos localizados na região da Vila Maria, zona norte de São Paulo, SP, Brasil. **Journal of Health Sciences**, v. 16, n. 4, p. 299-305, 2015.
- SANESI, G. et al. Urban green infrastructure and urban forests: A case study of the Metropolitan Area of Milan. **Landscape Research**, v. 42, n. 2, p. 164-175, 2017.
- SOLAR, R. R. D. C. et al. How pervasive is biotic homogenization in human-modified tropical forest landscapes?. **Ecology Letters**, v. 18, n. 10, p. 1108-1118, 2015.
- TAXONOMIC NAME RESOLUTION SERVICE (TNRS). **Taxonomic Name Resolution Service**. 2017. Disponível em: <<http://tnrs.iplantcollaborative.org/index.html>>. Acesso em: 15 de setembro de 2017.
- VEIGA, J. E. D. Indicadores de sustentabilidade. **Estudos avançados**, v. 24, n. 68, p. 39-52, 2010.
- WU, P. C.; SHANER, P. J. L. Trophic cascade effects of avian predation on a willow in an urban wetland. **Oecologia**, v. 180, n. 1, p. 293-303, 2016.