
Benefícios ambientais da arborização urbana em Mogi Guaçu, SP

| **Laerte Scanavaca Júnior**
Embrapa - Meio Ambiente

| **Rony Felipe Marcelino Corrêa**
UFSCar

RESUMO

Este estudo avaliou a arborização urbana em Mogi Guaçu, São Paulo, Brasil, de acordo com o poder aquisitivo. A amostragem estratificada foi realizada em cinco bairros, totalizando 75 blocos (quarteirões), possibilitando a identificação de 57 espécies, sendo 20 nativas e 37 exóticas. A frequência de espécimes exóticos foi de 77,15%. As três espécies mais frequentes (57,87%) apresentaram as maiores ocorrências fitossanitárias. Árvores pequenas apresentaram 63,13%, as médias 29,33% e as árvores grandes com 7,54% da frequência. Mogi Guaçu possui um índice de área verde (IAV) médio de 10,85 m² por habitante, com bom potencial para aumentar a baixo custo, pois existem muitos espaços vazios e a substituição das árvores que apresentaram problemas deve ser com árvores de grande porte da floresta nativa nas proximidades da cidade. Não houve correlação entre poder aquisitivo e o IAV.

Palavras-chave: Fitossanidade, Índice de Área Verde (IAV), Conflitos, Diversidade de Espécies, Benefícios Ecológicos.



■ INTRODUÇÃO

No Brasil, mais de 84% da população vive em centros urbanos, no estado de São Paulo, Brasil, a população urbana é superior a 93% (IBGE, 2019). As cidades são ilhas de calor devido aos materiais de baixa refletividade usados, baixa permeabilidade, poluição, etc. A silvicultura urbana pode aliviar esses problemas purificando o ar, absorvendo metais pesados, reduzindo o risco de inundações, absorvendo poluição sonora, etc. (HOLDER & GIBBES, 2017; LIVESLEY et al., 2016; McPHERSON et al., 2016; RUSSO et al., 2016; SANUSI et al., 2017; SU et al., 2016; WANG et al., 2018; YANG et al., 2019).

Árvores requerem manutenção e poda quando entram em conflito com a infraestrutura urbana, o que gera alguns custos, no entanto, todos os estudos mostram que os benefícios superam os custos à taxa de 1,52 a 6,13 por dólar investido (McPHERSON et al., 2016; WANG et al., 2018). A taxa de retorno depende de muitos fatores, os mais importantes são a concentração de poluentes e o volume da copa das árvores. A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda uma área de vegetação mínima de 12 m² por habitante para uma boa qualidade de vida, e poucos municípios brasileiros alcançam esse índice. No Brasil existe um plano diretor para os municípios com mais de 20 mil habitantes a terem um Plano Diretor de Florestas Urbanas, porém a maioria das prefeituras não se preocupam com isso.

O objetivo deste trabalho foi realizar uma pesquisa estratificada em cinco bairros do município de Mogi Guaçu, Estado de São Paulo, Brasil, para estudar a influência do poder de compra na silvicultura urbana; frequências de espécies nativas e exóticas e ocorrência de pragas e doenças dependendo de sua origem.

■ MATERIAL E MÉTODOS

Mogi Guaçu foi fundada em 1877, está localizada na região de Campinas, no estado de São Paulo, Brasil, 22° 22'15 " S, 46° 56'16 " W, altitude média de 587 m e precipitação média anual de 1.240,50 milímetros. Com população de 151.888 habitantes, distribuída por uma área de 812.753 km², com densidade demográfica de 168,99 habitantes por km² e IDH de 0,774 (IBGE, 2019).

O município possui cinco distritos industriais com perfil diversificado, empresas dos setores de papel e celulose, alimentos, metalurgia e cosméticos, entre outros. O clima é tropical em altitude com inverno seco, temperatura média mínima de 15,1° C e máxima de 27,9 ° C. Apresenta 84,7% da população entre as classes média e alta e 15,3% na classe baixa (IBGE, 2019).

A amostragem estratificada foi realizada em cinco bairros, Jardim Planalto Verde (alto padrão), com área de 375.804,9 m², Jardim Centenário (alto a médio padrão), com área de





397.338,8 m², Jardim Novo I (Padrão Médio), com área de 686.561,1 m², Jardim Ypê I (baixo a médio padrão) com área de 233.831,7 m², e Jardim Santa Terezinha (baixo padrão) com área de 261.274,5 m². Quinze quarteirões foram inventariados por bairro.

Mapas de vizinhança foram utilizados para amostragem, utilizando o software AutoCad e planilhas para coleta de dados. Os dados foram coletados por pessoas treinadas, abrangendo os cinco bairros, totalizando 75 quarteirões, sendo as quatro calçadas de cada quarteirão. A identificação das espécies, de acordo com a classificação de Engler, foi feita por meio do conhecimento pessoal da equipe. Para as espécies não identificadas em campo, o material vegetativo disponível (folhas, flores e frutos) foi coletado, fotografado e levado à Embrapa Meio Ambiente em Jaguariúna, Estado de São Paulo, Brasil, para identificação com auxílio de botânicos. Na pesquisa de campo, foram identificadas espécies a partir do nome vulgar e analisados alguns parâmetros qualitativos, como fitossanidade, conflitos, altura, etc.

■ RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliados 15 quarteirões por bairro, totalizando 1.299 árvores, 49 falhas e 27 árvores não identificadas, 57 espécies, 20 nativas e 37 exóticas, 24 famílias, 22,85% nativas e 77,15% exóticas. Três espécies com mais de 10% da população: *Licania tomentosa* (nativa) com 12,95%; *Ligustrum lucidum* (exótico) com 25,18% e *Murraya exotica* (exótica) com 19,74%, o que corresponde a 57,87% da população (Tabela 1). Resultados semelhantes foram encontrados por outros pesquisadores no número de espécies, predominância de espécies exóticas e alta frequência de poucas espécies (AVOLIO et al., 2018; BLOOD et al., 2016; MORGENROTH et al., 2016; NOWAK et al., 2016; OLIVEIRA et al., 2018; WANG et al., 2018).

Tabela 1. Fitossanidade por família em Mogi Guaçu.

Família	Fitossanidade								Total
	1	2	3	4	23	24	34	234	
Não identificada	13	2	2	3	0	1	4	2	27
Anacardiaceae	28	1	2	4	0	1	0	2	38
Annonaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Apocynaceae	10	1	1	0	0	0	0	0	12
Arecaceae	26	0	0	0	0	0	0	0	26
Bignoniaceae	23	6	1	4	0	0	6	1	41
Bruxaceae	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Chrysobalanaceae	146	8	6	10	4	0	2	2	178
Combretaceae	5	1	0	2	1	0	1	2	12
Euphorbiaceae	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Fabaceae	17	0	1	2	0	0	1	0	21
Lythraceae	55	11	3	5	1	0	5	4	84
Malpighiaceae	6	0	1	0	0	0	0	0	7



Família	Fitossanidade								Total
	1	2	3	4	23	24	34	234	
Malvaceae	39	1	0	1	3	0	0	1	45
Melastomataceae	2	0	1	0	0	0	0	4	7
Moraceae	3	9	1	2	6	0	3	10	134
Myrtaceae	15	1	3	2	0	0	0	0	21
Oleaceae	87	4	14	12	14	0	102	217	450
Oxalidaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Pinaceae	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Proteaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Rosaceae	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Rutaceae	52	147	5	3	33	3	1	28	272
Solanaceae	2	6	0	0	0	0	0	0	8
Verbenaceae	6	0	0	0	0	0	1	0	7
Total	542	199	42	50	62	5	126	273	1299

1 = saudável; 2 = ataque de pragas; 3 = doenças; 4 = dano mecânico; 23 = pragas e doenças; 24 = pragas e danos mecânicos; 34 = doenças e danos mecânicos; 234 = pragas, doenças e danos mecânicos.

Em todo o mundo, a silvicultura urbana está concentrada em algumas espécies predominantemente exóticas. Os principais motivos para esta prática ocorrer são a baixa disponibilidade de sementes, o conhecimento dessas poucas espécies tradicionais, associado ao medo de correr riscos com espécies desconhecidas. As duas famílias com maiores frequências foram Oleaceae com 34,64% e Rutaceae com 20,94%; que apresentaram os maiores percentuais de problemas fitossanitários. A família Rutaceae apresentou o maior ataque de pragas (73,87%), pragas e doenças (53,23%), pragas e danos mecânicos (60%). A família Oleaceae apresentou os maiores ataques de doenças (33,33%), danos mecânicos (24%), doenças e danos mecânicos (80,95%) e pragas, doenças e danos mecânicos com 79,49% dos ataques. Embora as espécies sejam exóticas, a alta frequência favoreceu os maiores percentuais de ataques (Tabela 1).

Com o aumento da diversidade de espécies aumenta o risco de infestação de pragas e doenças devido à maior oportunidade de ataque, e ao mesmo tempo diminui o risco ao se diluir o risco individual de cada espécie, com o maior número de espécies, até atingir o equilíbrio, com 30 a 35 espécies de árvores. A partir desse número, quanto maior a diversidade, menor a infestação de pragas e doenças. Isso porque o número de árvores não atacadas por pragas aumenta pela diluição mais efetiva e pelo mascaramento físico e químico feito por espécies não hospedeiras (Tabela 1). O aumento em todos os níveis tróficos torna a comunidade mais resistente a distúrbios bióticos e abióticos (DASSOU & TIXIER, 2016; FIELD et al., 2020; GUO et al., 2019; GUYOT et al., 2015; JACTEL et al., 2019; KLAPWIJK et al., 2016).

No processo evolutivo, as espécies selecionam seus polinizadores e dispersores (simbiose). Desta forma, as espécies nativas são mais interessantes do que as exóticas, pois irão atrair a fauna a elas associada, tornando o ambiente mais agradável. No caso de Mogi Guaçu, Floresta Estacional Semidecídua, formação florestal da Mata Atlântica, das espécies



Astronium spp., *Schinus* spp., *Aspidosperma* spp., *Handroanthus* sp., *Jacaranda* spp., *Cordia* spp., *Parapiptadenia rigida*, *Peltophorum dubia*, *Cedrela* spp., *Copaifera langsdorffii*, etc. presentes no Parque São Marcelo, pertencente ao município de Mogi Guaçu, seriam mais adequados (Tabela 2). As árvores estavam em boas condições em mais de 90% da população (Tabela 3).

Tabela 2. Fenologia da planta por família em Mogi Guaçu.

Família	Fenologia					
	1	2	3	4	5	6
Não identificada	27	0	0	0	0	0
Anarcadiaceae	35	0	0	0	3	0
Annonaceae	0	0	0	0	0	1
Apocynaceae	4	0	0	1	7	0
Arecaceae	26	0	0	0	0	0
Bignoniaceae	26	2	0	1	9	3
Bruxaceae	1	0	0	0	0	0
Chrysobalanaceae	176	0	0	0	0	2
Combretaceae	10	0	0	0	0	2
Euphorbiaceae	1	0	0	0	1	0
Fabaceae	9	0	0	1	11	0
Lythraceae	73	0	0	1	7	3
Malpighiaceae	5	0	0	0	0	2
Malvaceae	16	0	0	0	27	2
Melastomataceae	4	0	0	0	3	0
Moraceae	19	0	0	0	0	5
Myrtaceae	12	0	0	0	3	6
Oleaceae	403	0	0	2	9	36
Oxalidaceae	0	0	0	0	0	1
Pinaceae	2	0	0	0	0	0
Proteaceae	0	0	0	0	1	0
Rosaceae	1	0	0	0	0	1
Rutaceae	83	0	0	16	2	171
Solanaceae	0	0	0	0	6	2
Verbenaceae	5	0	0	0	1	1
Total	948	2	0	22	90	237

1 = folhas apenas; 2 = flor apenas; 3 = apenas fruto; 4 = folha, flor e fruto; 5 = folha e flor; 6 = folha e fruto.

Tabela 3. Estado da planta por família em Mogi Guaçu.

Família	Condição					Total
	1	2	3	4	5	
Não identificada	14	10	3	0	0	27
Anarcadiaceae	29	7	2	0	0	38
Annonaceae	1	0	0	0	0	1
Apocynaceae	10	1	1	0	0	12
Arecaceae	26	0	0	0	0	26
Bignoniaceae	22	17	1	1	0	41
Bruxaceae	0	1	0	0	0	1
Chrysobalanaceae	154	22	2	0	0	178
Combretaceae	6	6	0	0	0	12



Família	Condição					Total
	1	2	3	4	5	
Euphorbiaceae	2	0	0	0	0	2
Fabaceae	14	7	0	0	0	21
Lythraceae	56	23	4	1	0	84
Malpighiaceae	7	0	0	0	0	7
Malvaceae	35	10	0	0	0	45
Melastomataceae	1	2	4	0	0	7
Moraceae	10	20	3	1	0	34
Myrtaceae	14	6	0	1	0	21
Oleaceae	98	265	77	9	1	450
Oxalidaceae	1	0	0	0	0	1
Pinaceae	2	0	0	0	0	2
Proteaceae	1	0	0	0	0	1
Rosaceae	0	1	0	0	0	1
Rutaceae	206	51	9	6	0	272
Solanaceae	3	5	0	0	0	8
Verbenaceae	5	2	0	0	0	7
Total	717	456	106	19	1	1299

1= excelente; 2 = bom; 3 = regular; 4 = ruim; 5 = terrível.

Houve poucos conflitos com a infraestrutura da cidade, sendo o principal deles com raízes (17,55%), que em geral podem ser facilmente corrigidos (Tabelas 4, 5 e 6); 968 árvores foram podadas, 957 das quais estavam incorretas (Tabela 7). O problema é grave porque 820 árvores são pequenas, e teoricamente não precisariam ser podadas ou, no máximo, poda de orientação. Este problema pode ser corrigido facilmente com o treinamento da equipe de poda.

Tabela 4. Conflito com fiação, poste e iluminação por família em Mogi Guaçu.

Family	Fiação			Poste de iluminação			Outras iluminações		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Não identificada	4	3	20	0	0	27	0	0	27
Anarcadiaceae	4	4	30	4	0	34	1	0	37
Annonaceae	0	0	1	0	0	1	0	0	1
Apocynaceae	0	0	12	0	0	12	0	0	12
Arecaceae	0	0	26	0	0	26	0	0	26
Bignoniaceae	5	3	33	4	0	36	2	1	38
Bruxaceae	0	0	1	0	1	1	0	0	1
Chrysobalanaceae	15	20	143	1	0	172	0	0	178
Combretaceae	4	4	4	0	5	12	0	0	12
Euphorbiaceae	0	0	2	1	0	1	0	0	2
Fabaceae	2	1	18	0	0	21	0	0	21
Lythraceae	7	2	75	3	0	81	0	0	84
Malpighiaceae	2	0	5	0	0	7	0	0	7
Malvaceae	1	0	44	2	0	43	0	0	45
Melastomataceae	1	2	4	1	0	6	0	0	7
Moraceae	7	6	21	4	0	30	2	0	32
Myrtaceae	2	1	18	1	1	19	1	0	20

Family	Fiação			Poste de iluminação			Outras iluminações		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Oleaceae	76	77	297	17	12	421	1	2	447
Oxalidaceae	1	0	0	0	0	1	0	0	1
Pinaceae	0	0	2	0	0	2	0	0	2
Proteaceae	0	0	1	0	0	1	0	0	1
Rosaceae	0	0	1	0	0	1	0	0	1
Rutaceae	5	13	254	5	8	259	0	0	272
Solanaceae	0	0	8	1	0	7	0	0	8
Verbenaceae	0	0	7	0	0	7	0	0	7
Total	136	136	1027	47	24	1228	7	3	1289

1 = atual; 2 = potencial (quando a árvore atinge o desenvolvimento completo), 3 = sem conflito.

Tabela 5. Conflito com sinalização, construção e veículos por família em Mogi Guaçu.

Family	Sinal luminoso			Construção			Veículos		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Não identificada	0	0	27	1	2	24	0	0	27
Anacardiaceae	0	0	38	6	0	32	1	0	37
Annonaceae	0	0	1	1	0	0	1	0	0
Apocynaceae	0	0	12	0	0	12	0	0	12
Arecaceae	0	0	26	0	0	26	0	0	26
Bignoniaceae	0	0	41	5	0	36	2	0	39
Bruxaceae	0	0	1	0	0	1	0	0	1
Chrysobalanaceae	0	0	178	12	12	154	4	0	174
Combretaceae	0	0	12	2	1	9	0	0	12
Euphorbiaceae	0	0	2	0	0	2	0	0	2
Fabaceae	0	0	21	1	0	20	0	0	21
Lythraceae	1	0	83	0	4	80	1	0	83
Malpighiaceae	0	0	7	0	0	7	1	0	6
Malvaceae	0	0	45	0	0	45	2	0	43
Melastomataceae	0	0	7	0	1	6	0	0	7
Moraceae	1	0	33	5	4	25	0	1	33
Myrtaceae	0	0	21	1	0	20	1	0	20
Oleaceae	2	0	248	24	18	408	12	0	438
Oxalidaceae	0	0	1	0	0	1	0	0	1
Pinaceae	0	0	2	0	0	2	0	0	2
Proteaceae	0	0	1	0	0	1	0	0	1
Rosaceae	0	0	1	0	0	1	0	0	1
Rutaceae	0	0	272	22	6	244	10	0	262
Solanaceae	0	0	8	0	0	8	0	0	8
Verbenaceae	0	0	7	0	0	7	0	0	7
Total	4	0	1295	80	48	1171	35	1	1263

1 = atual; 2 = potencial (quando a árvore atinge o desenvolvimento completo), 3 = sem conflito.

Tabela 6. Conflito com raiz, bueiro, garagem e pedestre por família em Mogi Guaçu.

Família	Raiz			Boca de lobo			Garagem			Pedestre		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Não identificada	4	0	23	0	0	27	4	0	23	5	0	22
Anacardiaceae	6	0	32	0	1	37	8	1	29	9	0	29
Annonaceae	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1

Família	Raiz			Boca de lobo			Garagem			Pedestre		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Apocynaceae	0	0	12	0	0	12	1	0	11	1	0	11
Arecaceae	0	0	26	0	0	26	2	0	24	0	0	26
Bignoniaceae	7	0	34	0	0	41	2	1	38	2	0	39
Bruxaceae	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
Chrysobalanaceae	21	1	156	0	0	178	20	8	150	5	0	173
Combretaceae	4	0	8	0	0	12	1	0	11	1	0	11
Euphorbiaceae	0	0	2	0	0	2	1	0	1	0	0	2
Fabaceae	3	0	18	0	0	21	1	0	20	2	0	19
Lythraceae	9	0	75	0	0	84	5	2	77	4	0	80
Malpighiaceae	0	0	7	0	0	7	1	1	5	1	0	6
Malvaceae	1	0	44	0	0	45	5	3	37	3	0	42
Melastomataceae	3	0	4	0	0	7	2	0	5	0	0	7
Moraceae	10	0	24	0	0	34	9	2	23	0	0	34
Myrtaceae	1	0	20	0	0	21	3	1	17	2	0	19
Oleaceae	144	0	306	1	1	448	99	6	345	21	0	429
Oxalidaceae	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
Pinaceae	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2
Proteaceae	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
Rosaceae	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
Rutaceae	15	0	257	0	0	272	47	4	221	43	1	228
Solanaceae	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8
Verbenaceae	0	0	7	0	0	7	1	0	6	0	0	7
Total	228	1	1070	1	2	1296	212	29	1058	99	1	1199

1 = atual; 2 = potencial (quando a árvore atinge o desenvolvimento completo), 3 = sem conflito.

Mais de 63% das árvores são pequenas (Tabela 7). Os benefícios das árvores urbanas estão nas copas, onde junto com o processo de fotossíntese, gases tóxicos, metais pesados e poeira são absorvidos e o oxigênio e a água são eliminados. A absorção de ruído também é proporcional ao volume da copa, portanto, quanto maior a árvore e, conseqüentemente, a copa, maiores os benefícios para a população (COUTTS et al., 2015; LIVESLEY et al., 2016; MARTINI et al., 2017; McPHERSON et al., 2016; MONTEIRO et al., 2019; RUSSO et al., 2016; SANUSI et al., 2017; WANG et al., 2018).

Tabela 7. Poda, tamanho e origem da planta por família em Mogi Guaçu.

Família	Poda			Tamanho (Porte)			Origem	
	1	2	3	1	2	3	1	2
Não identificada	0	19	8	15	8	4	0	0
Anarcadiaceae	1	22	15	12	21	5	32	6
Annonaceae	0	0	1	0	0	1	0	1
Apocynaceae	0	2	10	11	1	0	1	11
Arecaceae	0	0	26	20	5	1	0	10
Bignoniaceae	0	21	20	24	9	8	24	17
Bruxaceae	0	1	0	1	0	0	0	1
Chrysobalanaceae	3	115	60	119	51	8	178	0
Combretaceae	0	10	2	2	3	7	12	0
Euphorbiaceae	0	0	2	1	1	0	0	2

Família	Poda			Tamanho (Porte)			Origem	
	1	2	3	1	2	3	1	2
Fabaceae	2	6	13	10	5	6	6	15
Lythraceae	2	52	30	66	16	2	0	84
Malpighiaceae	0	3	4	6	1	0	1	6
Malvaceae	0	18	26	42	3	0	2	43
Melastomataceae	0	6	1	4	2	1	7	0
Moraceae	0	29	5	18	10	6	0	34
Myrtaceae	0	7	14	18	3	0	16	5
Oleaceae	6	422	22	196	207	47	0	450
Oxalidaceae	0	0	1	0	0	1	0	1
Pinaceae	0	0	2	1	0	1	0	2
Proteaceae	0	0	1	1	0	0	0	1
Rosaceae	0	1	0	0	1	0	0	1
Rutaceae	2	215	55	238	34	0	0	272
Solanaceae	0	1	7	8	0	0	8	0
Verbenaceae	0	7	0	7	0	0	0	7
Total	16	957	325	820	381	98	287	969

Poda: 1 = poda correta; 2 = poda incorreta; 3 = não podado. Tamanho: 1 = pequeno (altura da árvore até 6 m e diâmetro da copa até 3 m); 2 = médio (altura da árvore de 6,1 a 9 m e diâmetro da copa até 7 m); 3 = grande (árvore com mais de 10 m de altura e copa com mais de 10 m de diâmetro); Origem: 1 = nativo; 2 = exótica.

Assim, nas calçadas sem fiação, devem ser plantadas árvores de grande porte. Uma árvore pequena gera US \$ 44,00 por ano de retorno para cada dólar investido, enquanto uma árvore grande gera US \$ 140,00 por ano (WANG et al., 2018). O índice de área verde por habitante [(IAV) ($\text{m}^2 \text{ habitante}^{-1}$)] calculado com base na área do dossel das árvores de acordo com sua altura, 3 m^2 de copa para árvores baixas, 7 m^2 para árvores de porte médio e 10 m^2 para árvores altas. A média harmônica ponderada foi utilizada para determinar as áreas verdes dos bairros e a densidade demográfica populacional foi considerada homogênea, ou seja, 168,99 habitantes por km^2 (Tabela 8). Três bairros apresentaram IAV acima do recomendado pela Organização Mundial da Saúde (12 m^2 por habitante), e a média geral ficou ligeiramente abaixo do recomendado (10,85 m^2) e não está relacionada ao poder aquisitivo da população, ao contrário da maioria das cidades onde, quanto maior a poder aquisitivo, maior o IAV (BERTINI et al., 2016; LI et al., 2015; MARTINI et al., 2017; MORGENROTH et al., 2016; ORDÓÑEZ et al., 2019; SANUSI et al., 2017; SONG et al., 2016; STEENBERG et al., 2019; XIAO & McPHERSON, 2016; YANG et al., 2019).

Tabela 8. Índice de Área Verde [(IAV) ($\text{m}^2 \text{ hab}^{-1}$)] nos diferentes bairros de Mogi Guaçu, estado de São Paulo, Brasil.

Parâmetros	Bairro				
	P.V.	S.T.	J.N.I	J.Y.I	J.C.
Total de blocos	33	24	31	29	30
Número de blocos avaliados	15	15	15	15	15
Área do bairro (m^2)	744700	811500	981600	422400	872400
Área avaliada (m^2)	375804,9	262274,5	686561,1	233831,7	397338,8
Área verde da área avaliada (%)	50,46	32,32	69,94	55,36	45,55
Área verde do bairro (m^2)	1797,46	2701,11	2210,47	3217,12	2392,97

Parâmetros	Bairro				
	P.V.	S.T.	J.N.I	J.Y.I	J.C.
Número habitantes no bairro *	222,92	208,24	172.16	400,07	193,71
IAV (m ² habitante ⁻¹)	8,06	12,97	12,84	8,04	12,35

PV = Jardim Planalto Verde (alto poder aquisitivo); ST = Jardim Santa Terezinha (médio a alto poder aquisitivo); JNI = Jardim Novo 1 (poder aquisitivo médio); JYI = Jardim Ipê 1 (poder aquisitivo médio a baixo); JC = Jardim Centenário (baixo poder aquisitivo). * = independente do bairro foi considerando distribuição homogênea na cidade (168,99 habitantes km⁻²). IAV = Índice de Área Verde (m² habitante⁻¹).

Figura 1. Árvore com cancro causado por danos mecânicos.



Figura 2. Árvore com podridão branca em função da poda mal feita (não pode deixar tocos, porta de entrada para fungos e bactérias, o galho deve ser cortado rente ao fuste).





Figura 3. Árvore com conflito com a calçada e mal posicionada (tem que ficar no mínimo à 5 m da esquina para não prejudicar o trânsito).

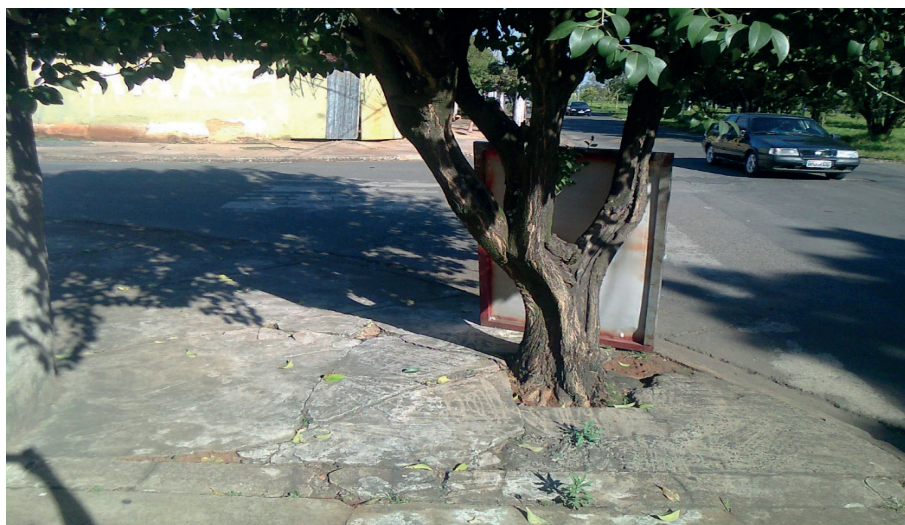


Figura 4. Árvore em conflito com o pedestre que tem que invadir a rua, e mal podada.



Normalmente, os bairros mais ricos apresentam maiores áreas verdes e menor densidade populacional, o que permite o plantio de árvores dentro da propriedade (MONTEIRO et al., 2019), enquanto nos bairros mais pobres, além da maior densidade populacional, as áreas são mais impermeabilizadas. As possíveis explicações para que isso não tenha ocorrido em Mogi Guaçu são a baixa distinção entre classes sociais, 84,7% da população é de classe





média e alta e 15,3% de classe baixa, e a homogeneização da densidade demográfica, e a cidade ser relativamente jovem, não permitindo a consolidação das desigualdades sociais.

■ CONCLUSÃO

Todos os bairros avaliados em Mogi Guaçu apresentaram baixa diversidade de espécies e alta porcentagem de espécies exóticas. Quanto maior for a área do dossel, maiores serão os benefícios ambientais; portanto, sempre que possível, árvores de grande porte devem ser plantadas. A diversificação de espécies também está relacionada à qualidade da silvicultura urbana e, quanto maior a diversidade, menor o risco de ataque de pragas e doenças. Recomendamos diversificar com espécies de grande porte da Floresta Estacional Semidecidual do Parque São Marcelo, pertencente ao município e treinar a equipe de poda das árvores.

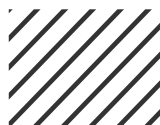
■ REFERÊNCIAS

1. AVOLIO, M.; PATAKI, D. E.; TRAMMELL, T. L. E.; ENDTER-WADA, J., 2018. Biodiverse cities: the nursery industry, homeowners, and neighborhood differences drive urban tree composition. **Ecological Monographs**, v.0, p.1-18. Available at: https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2598&context=envs_facpub. Access in May 13, 2020.
2. BERTINI, M. A.; RUFINO, R. R.; FUSHITA, A. T.; LIMA, M. I. S., 2016. Public green areas and urban environmental quality of the city of São Carlos, São Paulo, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v.76, p.700-707. Available at: <https://www.scielo.br/pdf/bjb/v76n3/1519-6984-bjb-1519-698401515.pdf>. Access in May 10, 2020.
3. BLOOD, A.; STARR, G.; ESCOBEDO, F.; CHAPPELKA, A.; STAUDHAMMER, C., 2016. How do urban forests compare? Tree diversity in Urban and Periurban Forests of the Southeastern US. **Forest**, v.7, n.6, 120: doi:10.3390/f7060120. Available at: <https://www.mdpi.com/1999-4907/7/6/120>. Access in April 10, 2020.
4. COUTTS, A. M.; WHITE, E. C.; TAPPER, N. J.; BERINGER, J.; LIVESLEY, S. J., 2015. Temperature and human thermal comfort effects of street trees across three contrasting street canyon environments. **Theory Applied of Climatology**, v.124, p.55-68. Available at: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00704-015-1409-y>. Access in April 12, 2020.
5. DASSOU, A. G.; TIXIER, P., 2016. Response of pest control by generalist predators to local-scale plant diversity: a meta-analysis. **Ecology and Evolution**. John Wiley and Sons Ltd. Available at: <https://agritrop.cirad.fr/579782/7/ece31917.pdf>. Access in March 12, 2020.
6. FIELD, E.; GIBBS, M.; JACTEL, H.; BARSOUM, N., 2020. Associational resistance to both insect and pathogen damage in mixed forests is modulated by tree neighbour identity and drought. **Journal of Ecology**, v.108, p.1511-1522. Available at: <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdfdirect/10.1111/1365-2745.13397>. Access in March 16, 2020.






7. GUO, Q.; FEI, S.; POTTER, K.M.; LIEBHOLD, A. M.; WEN, J., 2019. Tree diversity regulates forest pest invasion. **PNAS**, v.116, p.7382-7386. Available at: <https://www.pnas.org/content/pnas/116/15/7382.full.pdf>. Access in March 16, 2020.
8. GUYOT, V.; CASTAGNEYROL, B.; VIALATTE, A.; DECONCHAT, M.; SELVI, F.; BUSSOTTI, F.; JACTEL, H., 2015. Tree diversity limits the impact of an invasive forest pest. **PLOS ONE**. doi: 10.1371/journal.pone.0136469. Sept 11, 2015. Available at: <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0136469&type=printable>. Access in February 17, 2020.
9. HOLDER, C. D.; GIBBES, C., 2017. Influence of leaf and canopy characteristics on rainfall interception and urban hydrology. **Hydrology Science Journal**, v.62, p.182–190. Available at: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/02626667.2016.1217414><https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/02626667.2016.1217414>. Access in April 2, 2020.
10. IBGE. Cities. Statistical information, 2019. Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). Accessed on: 24/02/2019. Available at: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/mogi-guacu/panorama>. Accessed in April 20, 2020 (in Portuguese).
11. JACTEL, H.; POEYDEBAT, C.; HALDER, I.V.; CASTAGNEYROL, B., 2019. Interactive effects of tree mixing and drought on a primary forest pest. **Frontiers in Forest and Global Change**, v.2: Article 77. doi: 10.3389/ffgc.2019.00077. Available at: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/ffgc.2019.00077/full>. Access in March 1, 2020.
12. KLAPWIJK, M. J.; BYLUND, H.; SCHROEDER, M.; BJORKMAN, C., 2016. Forest management and natural biocontrol of insect pests. **Forestry**, v.89, p.253–262. Available at: https://pub.epsilon.slu.se/14064/7/klapwijk_m_j_et_al_170221.pdf. Access in January 5, 2020.
13. LI, X.; ZHANG, C.; LI, W.; KZOVKINA, Y. A.; WEINER, D., 2015. Who lives in greener neighborhoods? The distribution of street greenery and its association with residents' socioeconomic conditions in Hartford, Connecticut, USA. **Urban Forestry & Urban Greening**, v.14, p.751-759. Available at: <https://hartfordclimate.files.wordpress.com/2016/12/who-lives-in-greener-neighborhoods.pdf>. Access in April 23, 2020.
14. LIVESLEY, S. J.; McPHERSON, E. G.; CALFAPEITRA, C., 2016. The urban forest and ecosystem services: Impacts on urban water, heat, and pollution cycles at the tree, street, and city scale. **Journal of Environmental Quality**, v.45, p.119-124. Available at: https://www.fs.fed.us/psw/publications/mcpherson/psw_2016_mcpherson001_livesley.pdf. Access in March 22, 2020.
15. MARTINI, A.; BIONDI, D.; BATISTA, A. C., 2017. Urban forest components influencing microclimate and cooling potential. **Revista Árvore**, v.41, p.1-12. Available at: <https://www.scielo.br/pdf/rarv/v41n6/0100-6762-rarv-41-06-e410603.pdf>. Access in March 26, 2020.
16. McPHERSON, E. G.; Van DOORN, N.; GOED, J., 2016. Structure, function and value of street trees in California, USA. **Urban Forestry & Urban Green**, v.17, p.104-115. Available at: https://www.fs.fed.us/psw/publications/mcpherson/psw_2016_mcpherson004.pdf. Access in March 11, 2020.
17. MONTEIRO, M. V.; HANDLEY, P.; DOICK, K. J., 2019. An insight to the current state and sustainability of urban forests across Great Britain based on i-Tree Eco surveys. **Forestry**, v.93, p.107-123. doi:10.1093/forestry/cpz054





18. MORGENROTH, J.; OSTBERG, C.; BOSCH, C. K.; NIELSEN, A. B.; HAUER, R.; SJOMAN, H.; CHEN, W.; JANSSON, M., 2016. Urban tree diversity - Taking stock and looking ahead. **Urban Forestry & Urban Greening**, v.15, p.1-5. Available at: https://www.researchgate.net/publication/283491634_Urban_Tree_Diversity_-_Taking_Stock_and_Looking_Ahead. Access in April 16, 2020.
19. MUNICIPALITY OF MOGI GUAÇU. <https://mogiguacu.sp.gov.br/secretarias/>. Available at: <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-mogi-guacu.html>. Access in March 13, 2020.
20. NOWAK, D. J.; HOEHN, R. E.; BODINE, A. R.; GREENFIELD, E. J.; O'NEIL-DUNNE, J., 2016. Urban forest structure, ecosystem services and change in Syracuse, NY. **Urban Ecosystems**, v.19, p.1455-1477. Available at: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11252-013-0326-z.pdf>. Access in March 20, 2020.
21. OLIVEIRA, A. F.; NEVES, C. L. P.; PEREIRA, G. A.; GARCIA, F. H. S.; COELHO, S. J.; PEREIRA, J. A. A., 2018. Floristic of road Forestry conflicting with the electrical networks: a case study in the southern region of Minas Gerais State. **Ornamental Horticulture**, v.34, p.277-284. Available at: <https://www.scielo.br/pdf/oh/v24n3/2447-536X-oh-24-03-0277.pdf>. Access in March 11, 2020.
22. ORDÓÑEZ, C.; THRELFALL, C. G.; KENDAL, D.; HOCHULI, D. F.; DAVERN, M.; FULLER, R. A.; REE, R.; LIVESLEY, S. J., 2019. Urban forest governance and decision-making: A systematic review and synthesis of the perspectives of municipal managers. **Landscape and Urban Planning**, v.189, p.166-180. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169204618310673?via%3Dihub>. Access in March 16, 2020.
23. RUSSO, A.; ESCOBEDO, F. J.; ZERBE, S., 2016. Quantifying the local-scale ecosystem services provided by urban treed streetscapes in Bolzano, Italy. **Environmental Science**, v.3, p.58-76. Available at: https://www.researchgate.net/publication/292943550_Quantifying_the_local-scale_ecosystem_services_provided_by_urban_treed_streetscapes_in_Bolzano_Italy. Access in March 17, 2020.
24. SANUSI, R.; JOHNSTONE, D. M.; MAY, P. B.; LIVESLEY, S. J., 2017. Microclimate benefits that different street tree species provide to sidewalk pedestrians relate to differences in Plant Area Index. **Landscape and Urban Planning**, v.157, p.502-511. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169204616301633?via%3Dihub>. Access in March 13, 2020.
25. SONG, X.; CHANG, K. T.; YANG, L.; SCHEFFRAN, J., 2016. Change in environmental benefits of urban land use and its drivers in Chinese cities, 2000-2010. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v.13, 535; doi:10.3390/ijerph13060535. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4923992/>. Access in May 2, 2020.
26. STEENBERG, J. W. N.; ROBINSON, P. J.; DUINKER, P. N., 2019. A spatio-temporal analysis of the relationship between housing renovation socioeconomic status, and urban forest ecosystems. **Urban Analytics and City Science**, v.46, p.1115-1131. Available at: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2399808317752927>. Access in March 16, 2020.
27. SU, L.; ZHAO, C.; XU, W.; XIE, Z., 2016. Modelling interception loss using the revised Gash model: a case study in a mixed evergreen and deciduous broadleaved forest in China. **Ecohydrology**, v.9, p.1580-1589. Available at: https://www.researchgate.net/publication/301920552_Modelling_interception_loss_using_the_revised_Gash_model_a_case_study_in_a_mixed_evergreen_and_deciduous_broadleaved_forest_in_China/link/5cb17364a6fdcc1d4991154a/download. Access in April 12, 2020.



- 
28. XIAO, Q.; McPHERSON, E. G., 2016. Surface water storage capacity of twenty tree species in Davis, California. **Journal of Environment Quality**, v.45, p.188-198. Available at: https://www.fs.fed.us/psw/publications/mcpherson/psw_2016_mcpherson002_xiao.pdf. Access in April 16, 2020.
 29. WANG, X.; YAO, J.; YU, S.; MIAO, C.; CHEN, W.; HE, X., 2018. Street trees in a Chinese forest city: Structure, benefits and costs. **Sustainability**, v.10, n.3, 674 Available at: doi:10.3390/su10030674. Access? Available at: <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/3/674>. Access in March 16, 2020.
 30. WIKIPEDIA. Mogi Guaçu: general data. Available at: https://pt.wikipedia.org/wiki/Mogi_Gua%C3%A7u. Accessed June 23, 2020 (in Portuguese).
 31. YANG, B.; LEE, D. K.; HEO, H. K.; BIGING, G., 2019. The effects of tree characteristics on rainfall interception in urban areas. **Landscape and Ecological Engineering**, v.15, p.289-296. Available at: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11355-019-00383-w>. Access in March 13, 2020.