

ANÁLISE QUANTITATIVA DA ARBORIZAÇÃO REAL E POTENCIAL DO CENTRO URBANO DO MUNICÍPIO DE ITAPETININGA/SP

Desenvolvimento Urbano e Rural

Cristiane Vieira Albino¹
Izabela Kitt Barros²
Riciery Francisco Leonel Romão³
Márcia Aparecida Novaes Gomes⁴
Ademir Diniz Neves⁴

Resumo

A cobertura vegetal nas calçadas, parques e jardins de uma cidade pode ser denominada de arborização urbana. Quando executada com princípios técnicos adequados traz inúmeros benefícios ao local, como por exemplo a diminuição da temperatura, beleza estética, abrigo para pássaros e outros animais. No entanto, quando realizada de maneira equivocada com uso de árvores inadequadas pode trazer prejuízos ao ambiente. O levantamento de espécies presentes, bem como seus aspectos qualitativos, pode servir de ferramenta para tomada de decisões e planejamento pelos moradores e órgãos públicos. Neste sentido, este trabalho fez o levantamento dos aspectos quantitativos da arborização urbana de Itapetininga/SP. O trabalho foi realizado pela contagem e identificação das espécies vegetais presentes no perímetro urbano em um trecho selecionado. Foram percorridos 7 Km de ruas, numa área de 2,38 Km², e identificados 448 indivíduos, distribuídos em 72 espécies, 61 gêneros e 30 famílias botânicas. Observou-se a predominância de espécies invasoras, além de algumas espécies tóxicas ou prejudiciais ao homem, animais e agricultura. O Índice de Shannon (H') foi de 3,62. O Índice de Odum (d1) foi de 11,9. O Coeficiente de Mistura (QM) foi de 0,16. O índice de densidade média foi de 63 árvores/quilômetro percorrido. A arborização potencial do local é de 2836 árvores havendo um déficit de 2388 árvores. Os resultados indicam que há um mau planejamento da arborização urbana do município e que há necessidade de ações imediatas por parte do Poder Público e da sociedade.

Palavras-chave: Bem-estar; Coletividade; Sociedade; Ambiente Urbano.

¹Acadêmico do Curso Superior em Tecnologia de Gestão Ambiental, cris-albino96@hotmail.com

²Acadêmico do Curso Superior em Tecnologia de Gestão Ambiental, izabela.barros01@fatec.sp.gov.br.

³Acadêmico do Curso Superior em Tecnologia de Gestão Ambiental, riciery.romao@fatec.sp.gov.br

⁴Professores Doutores do Curso Superior em Tecnologia de Gestão Ambiental, Faculdade de Tecnologia de Itapetininga, marcia.angomes@fatec.sp.gov.br, ademir.neves@fatec.sp.gov.br

INTRODUÇÃO

A vegetação urbana presente nas ruas, parques e jardins de uma cidade é denominada de arborização urbana (RODRIGUES et al., 2002).

As árvores urbanas, segundo Gonçalves; Paiva (2004), trazem benefícios ecológicos, bem-estar social e estética para a cidade, melhorando o microclima e o conforto térmico, com a diminuição da temperatura (MILANO, 1988).

Outra importância da vegetação urbana é que proporciona sombra para pedestres e veículos, direciona o vento, amortece o som amenizando a poluição sonora, reduz o impacto da água de chuva e o seu escoamento superficial, e preserva a fauna urbana silvestre (MARIANO, 2012).

No processo de arborização urbana são necessários o planejamento e a escolha correta das espécies que serão utilizadas (MILANO, 1988).

Esta escolha se deve ao fato de que o uso de espécies inadequadas pode trazer consequências negativas para o espaço físico, para as pessoas e a natureza local (BORTOLETO et al., 2007).

Ainda é muito comum ver a repetição de uma mesma espécie nas calçadas ao longo das ruas. Em parte, isto ocorre pelo fato de vizinhos trocarem mudas e sementes entre si, usando uma mesma espécie em várias casas num mesmo bairro.

Também pode estar relacionado a necessidade da Prefeitura em otimizar o processo de manutenção da vegetação, optando assim por um número reduzido de espécies que se repetem por toda a cidade (PINHEIRO; MARCELINO; MOURA, 2020).

A ocorrência de espécies iguais ou semelhantes entre si leva a uma diminuição da variabilidade genética, favorecendo o ataque de pragas e doenças sobre a floresta urbana (SANTAMOUR-JUNIOR, 2002).

Realização



Apoio



O uso de espécies de grande porte, muitas vezes inadequado, também traz prejuízos como a destruição das calçadas e das vias públicas, além do risco de acidentes com prejuízo material, financeiro e humano em caso de queda destas árvores.

Uma ferramenta de auxílio no planejamento e tomada de decisões é conhecer quantas e quais árvores estão presentes na arborização urbana.

Não basta apenas saber quantas e quais são as árvores presentes na cidade, mas também a relação ecológica entre elas e o ambiente, seu local de origem e seu estado geral de conservação.

Lima Neto et al (2021) descreveram que a área de arborização urbana em um município qualquer pode ser chamada de floresta urbana e, como toda e qualquer atividade requer cooperação e parceria entre entidades, indivíduos e organizações na sua gestão.

A falta de planejamento torna-se um problema e traz aumento de custos de manutenção, reparos de equipamentos urbanos e perda do patrimônio arbóreo; o que se torna necessário a realização de inventários que contemplem a quantidade de árvores e áreas verdes, a composição por diferentes espécies e a saúde e eventuais tratamentos das árvores (LIMA NETO et al, 2016).

O estudo da arborização urbana tornou-se fundamental para o conhecimento do patrimônio arbóreo das cidades (RABÊLO et al., 2014) e muitos gestores utilizam estes estudos como ferramenta para tomada de decisões (MARIA; BIONDI; ZAMPRONI, 2019).

No levantamento de espécies que compõem uma floresta urbana a atribuição de valores permite um melhor entendimento sobre a situação geral do local, criando coeficientes comparativos, denominados índices ecológicos (BOBROWSKI; BIONDI, 2016).

Neste sentido, este trabalho procurou estabelecer um senso avaliativo de aspectos quantitativos da arborização urbana da região central de Itapetininga.

Realização

Apoio

METODOLOGIA

Foi definido como área de estudo o trecho urbano formado pelas ruas e avenidas como R. Dr. Virgílio de Rezende; R. Coronel Afonso; R. Domingos José Vieira; R. Dr. Coutinho; R. Alfredo Maia; Av. Peixoto Gomide; R. Cel. Joaquim Leonel; R. João Roberto de Camargo; R. João Adolfo; R. Cap. José Leme; R. São Vicente de Paula; R. Pedro Marquês; Av. Dr. João Batista Lobato; R. Padre Albuquerque; R. Coronel Fernando Prestes; R. João Evangelista; R. Pedro de Toledo e R. Barbosa Franco.

Foram inventariados todos os indivíduos contidos na área de estudo. Os dados foram organizados em uma planilha, por rua, com informações referentes ao indivíduo como: número do indivíduo (com numeração crescente), contando também supressão e indivíduos mortos.

Com o auxílio do *GoogleEarth* foram delimitados o início e fim de cada rua avaliada, bem como sua extensão em metros. Também foi feita a medição da área de estudo.

Para o cálculo dos índices ecológicos foram quantificados o número de indivíduos por espécie, com sua identificação por nome científico e comum, lugar de origem, sua distribuição nas ruas, e frequência relativa dele. Além do levantamento dos gêneros e famílias botânicas observadas.

Foram calculados os índices ecológicos de Shannon; Coeficiente de Mistura; Índice de Odum, e Densidade Média e Potencial de Indivíduos, de acordo com os seguintes parâmetros:

Índice de Shannon (MAGURRAN, 1988)

$$\text{Equação 01} = H' = \frac{[DT \ln(DT) - \sum_{si=1} DA_i \ln(DA_i)]}{DT}$$

Onde:

H' = Índice de Shannon

Realização

Apoio

DT = Densidade Total

DA_i = Densidade Absoluta da i-ésima espécie

ln = logaritmo neperiano

Coeficiente de Mistura (SOUZA; SOARES, 2013)

$$\text{Equação 02: } QM = S/N$$

Onde:

QM = Coeficiente de Mistura

S = Número total de espécies amostradas

N = Número total de indivíduos amostrados

Índice de Odum

$$\text{Equação 03: } d1 = S/\ln(N)$$

Onde:

d1 = Índice de Odum

S = Número total de espécies

N = Número total de indivíduos amostrados

ln = logaritmo neperiano

Densidade Média (BORTOLETO et al., 2007):

$$\text{Equação 04} = IDM = n_i \times 1.000 / S_i$$

Onde:

IDM: Índice de Densidade Média (árvores/quilômetro percorrido)

N_i = número de indivíduos encontrado na distância percorrida

S_i = Distância percorrida (em metros)

Densidade Potencial (AUTORIA PRÓPRIA, 2022):

$$\text{Equação 05: } IDMP = (S_i/5) \times 2$$

Realização

Apoio

Onde:

IDMP = Índice de Densidade Média Potencial (árvores/quilômetro percorrido)

Si = Distância percorrida, em metros, no logradouro

Obs.: O valor 5 corresponde a distância média possível entre indivíduos na rua, em metros, e o valor 2 significa os dois lados do passeio público.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento foram percorridos trechos de 17 ruas centrais. Para os cálculos dos índices ecológicos foram listadas as espécies encontradas, classificadas pelo nome científico e popular; número de indivíduos observados de cada espécie, frequência relativa da espécie, além da origem.

Foram percorridos 7 Km de ruas, numa área de 2,38 Km², e identificados 448 indivíduos, distribuídos em 72 espécies, 61 gêneros e 30 famílias botânicas

O índice de Shannon (Equação 01) estimado foi de $H' = 3,62$. Em comparação com outras cidades, é semelhante ao apontado por Bortoleto et al (2007) para a cidade de Águas de São Pedro (SP) de 3,90.

Bobrowski; Biondi (2016) apontaram que o uso de índices ecológicos para a metrificação deve ser feito com ressalvas, sendo que o índice H' demonstra a diversidade de espécies que ocorrem num determinado local, mas não a interação ecológica destas em função de sua origem. Neste sentido, é recomendado que não apenas o índice seja utilizado, mas também a proporção entre as espécies nativas e as de fora do ambiente de origem.

O Coeficiente de Mistura (QM) estimado (Equação 02) foi de 0,16, o que de acordo com Souza, Soares (2013) na prática, este índice é o número médio de árvores de cada espécie que pode ser encontrada no povoamento, demonstrando a intensidade da mistura. Assim, para quanto mais próximo do valor unitário e maior for o QM, maior é a diversificação do ambiente amostrado.

Em relação a riqueza, o Índice de Odum estimado (Equação 03) foi de $d1$

Realização

Apoio

= 11,9; comparativamente, Bortoleto et al. (2007) encontraram para a cidade de Águas de São Pedro $d1 = 19,5$.

Em relação ao índice de Odum, quanto maior o seu valor, maior é a riqueza local. Neste sentido, a área amostral deste trabalho foi de 2,4 Km² e a área amostral da cidade de Águas de São Pedro foi 3,9 Km², demonstrando assim a falta de riqueza e diversidade (H') na arborização urbana de Itapetininga.

Lima Neto et al. (2016) observaram que muitas espécies geralmente aumenta a dificuldade nas atividades de gestão, pois há o aumento de custos na arborização, devido à diversificação da produção de mudas e a manutenção das árvores depois de implantadas. O alto número de espécies e a pouca frequência, demonstram que é possível que a maioria dos plantios tenha sido feito por moradores e não pela prefeitura (BIONDI; LIMA NETO, 2011).

De acordo com as definições de Biondi; Lima; Neto (2011) que observaram em relação a escolha de espécies adequadas para arborização urbana existem dois conceitos antagônicos, e que estes devem ser gerenciados de forma harmoniosa. Do ponto de vista ecológico é fundamental o uso de espécies nativas e de preferência do mesmo bioma do local de arborização, visando maior diversidade e riqueza.

Do ponto de vista da engenharia, é comum a escolha de espécies baseado em seus caracteres físicos como porte (altura da árvore e largura da copa), diâmetro de tronco e profundidade do sistema radicular, sem a devida preocupação com o centro de origem da espécie selecionada.

Lima Neto et al. (2016) destacaram que os critérios de engenharia são os mais seguidos pelas prefeituras municipais no sentido de otimizar e racionalizar os custos referentes à produção de mudas, plantio e manutenção dos indivíduos.

Por outro lado, estes autores destacaram que muitas vezes, a escolha de indivíduos arbóreos feita por moradores estão mais relacionadas à fatores estéticos ou emocionais, que podem ocorrer em função de escolhas particulares ou só a repetição do que o mesmo observou em calçadas vizinhas, ou seja, nem

Realização

Apoio

sempre há consideração sobre os aspectos ecológicos. Em parte, isto também explica tanto a ocorrência de diversificação de espécies em uma mesma rua, bem como a sua repetição em várias partes do passeio público.

Na distribuição espacial dos 448 indivíduos avaliados (Tabela 1), pode ser observado que houve uma distribuição desproporcional das espécies, no qual algumas ruas tiveram poucas espécies em proporção aos metros de distância percorridos.

Tabela 1 - Lista de número real, potencial e déficit de indivíduos por rua, com densidade média por rua (número de árvores por quilômetro percorrido).

Logradouro	Distância percorrida (m)	N			Densidade Média
		Real	Potencial	Déficit	
Rua Dr. Virgílio de Rezende	606,40	5	242	237	8,25
Rua João Evangelista	489,64	14	196	182	28,59
Rua Cel Fernando Prestes	601,16	24	240	216	39,92
Rua Padre Albuquerque	602,06	6	240	234	9,97
Rua João Adolfo	361,13	37	144	107	102,45
rua Cel Joaquim Leonel	176,65	11	70	107	62,27
Dr Coutinho	109,18	6	44	38	54,96
Rua Alfredo Maia	635,13	59	254	195	92,89
Rua Cel Afonso	378,82	25	152	127	65,99
Rua Pedro Marques	481,59	30	192	162	62,29
Rua Pedro de Toledo	84,29	1	34	33	11,86
Rua São Vicente de Paula	481,70	5	192	187	10,38
Rua João Roberto	143,61	1	58	187	6,96
Rua Cap. José Leme	482,76	17	194	177	35,21
Rua Domingos José Vieira	709,57	21	284	263	28,19
Rua Dr. Lobato	473,61	69	190	121	145,69
Rua Barbosa Franco	273,91	0	110	110	0,00
Praça Siqueira Campos	não se aplica	116	não se aplica		
TOTAL	7091,21 m	448	2836	2388	63

N = número de indivíduos observados na rua (Real); N potencial = número de indivíduos possíveis

Densidade média é o número proporcional de indivíduos por quilômetro do trecho percorrido

Fonte: Elaboração própria (Dados de Pesquisa)

Na Rua Virgílio de Rezende, em 606,4m avaliados, há 5 indivíduos arbóreos, mostrando a urgência de implantação de novas espécies nessa área.

Assim como na Rua Padre Albuquerque, com 602,6 metros percorridos e

Realização

Apoio

apenas 6 indivíduos no caminho.

A Rua Barbosa Franco, com 273,91 metros, sequer teve a presença de algum indivíduo arbóreo.

Com a distância percorrida de 7.091,21 metros de ruas, e o número de 448 indivíduos encontrados, a densidade média (Equação 4), ou seja, número de indivíduos por quilômetro percorrido, foi de 63 árvores/Km. Este valor está abaixo do descrito por Bortoleto et al (2007) que encontraram o valor de densidade média de indivíduos de 130 árvores/Km na cidade de Águas de São Pedro/SP.

A maior diferença por rua foi observada na Rua Domingos José Vieira, que no trecho percorrido tinha 20 árvores e um potencial de 284 indivíduos, ou seja, uma diferença de 264 árvores a menos.

Considerando todo o trecho percorrido observou-se um índice de densidade média potencial (Equação 5) de 2836 árvores e um déficit de 2388 indivíduos.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos conclui-se que:

- No trecho avaliado ocorrem 448 indivíduos; 61 gêneros e 30 famílias distribuídos em 72 espécies
- Há baixa diversidade na área avaliada com um índice de Shannon, (H') igual a 3,62;
- Há baixa riqueza na área avaliada com índice de Odum (d1) igual 11,9;
- Há uma baixa mistura de espécies no local, com o Coeficiente de Mistura (QM) igual a 0,16;
- O índice de densidade média (IDM) foi 63 árvores / quilômetro percorrido;
- O índice de densidade média potencial (IDMP) foi de 2836 árvores e uma deficiência de 2388 árvores;

Realização

Apoio



REFERÊNCIAS

BIONDI, D; LIMA NETO, E. M., **Pesquisa em arborização de ruas**. Curitiba, 2011, 150p.

BOBROWSKI, R.; BIONDI, D. Comportamento de Índices de Diversidade na Composição da Arborização de Ruas. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 23, n. 4, p. 475-486, 2016.

BORTOLETO, S.; SILVAFILHO, D. F.; SOUZA, V.C.; FERREIRA, M.A.P.; POKIZEL, J.L.; RIBEIRO, R.C.S Composição da arborização viária da Estância de Águas de São Pedro – SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.2, n.3, p.32-46, 2007

GONÇALVES, W.; PAIVA, H.N. Árvores para o ambiente urbano. **Viçosa: Aprenda Fácil**, 2004. 243 p. (Coleção Jardinagem e Paisagismo. Série Arborização Urbana, 3).

LIMA NETO, E. M.; BIONDI, D.; LEAL, L.; REIS, F. L. S.; PINHEIRO, F. A. P. Análise da composição florística de Boa Vista-RR: Subsídio para a gestão da arborização de ruas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 11, n. 1, p. 58-72, 2016.

LIMA NETO, E.M.; BIONDI, D.; PINHEIRO, F.A.P.; CONDÉ, T.M.; DIAS, L.; GONÇALVES, M.P.M. Índices ecológicos para a gestão da arborização de ruas de Boa Vista – RR, **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v16, n2, p21-34, 2021.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princeton University, 1988. 192 p.

MARIA, T. R. B. C.; BIONDI, D. ; ZAMPRONI, K. .Spatial indexes and biological diversity of Itanhaém, São Paulo, Brazil. **Floresta** , Curitiba, v. 49, n. 2, p. 267-276, 2019.

MARIANO, J. B.; **Caracterização da arborização urbana de um trecho da área central de Itapetininga/SP**. Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva. 2012. Acesso em: 4 abr 2022.

MILANO, M. S. **Avaliação quali-quantitativa e manejo da arborização urbana: Exemplo de Maringá – PR**. Curitiba, UFPR, 1988, 120p. Tese de doutorado apresentada ao curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

PINHEIRO, R. T.; MARCELINO, D. G.; MOURA, D. R. Composição e diversidade arbórea nas quadras urbanizadas de Palmas, Tocantins. **Ciência Florestal**, v.30, n.2,

Realização

Apoio





p.565-582, 2020.

RABÊLO, D.; SANTOS, A. F.; WANDERLEY, R. G. C.; SOUZA, P. A.; GIONGO, M. Comparação entre dois procedimentos de amostragem para inventário da arborização urbana no centro urbano de Gurupi – TO. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.9, n.4, p 170-180, 2014.

RODRIGUES, C. A. G.; BEZERRA, B. D. C.; ISHII, I. H.; CARDOSO, E. L.; SORIANO, B. M. A.; OLIVEIRA, H. D. Arborização urbana e produção de mudas de essências florestais nativas em Corumbá, MS. **Embrapa Pantanal-Documents (INFOTECA-E)**, 2002. Acesso em: 19 out 2021.

SANTAMOUR JÚNIOR, F.S. Trees for urban planting: diversity uniformity, and common sense. Washington: U.S. National Arboretum, Agriculture Research Service, 2002. Acesso em: 15 mai 2022.

SOUZA, A. L.; SOARES, C. P. B. **Florestas Nativas**: estrutura, dinâmica e manejo. Viçosa: Editora UFV, 2013. 322 p.

Realização



Apoio

