

Classificação ambiental das praças de Marília/SP

As praças são a tipologia de áreas verdes predominantes nas cidades e exercem inúmeros benefícios ambientais. O ordenamento destes espaços os torna mais eficientes e facilitam sua gestão. O objetivo deste estudo foi estabelecer um método de avaliação de praças, na cidade de Marília – SP. O município encontra-se em importante região de abastecimento hídrico e necessita de áreas que favoreçam a infiltração de água no solo. O universo amostral foi de 113 praças distribuídas em 5 zonas (centro, norte, sul, leste e oeste). A amostragem foi aleatória estratificada, onde selecionou-se 28,32% das praças de cada zona. Estabeleceu-se 4 parâmetros para compor a avaliação das praças: área total (AT), área permeável (AP), densidade arbórea (DA) e cobertura arbórea (CA). Os dados foram coletados em campo, através da medição de copa e contagem de indivíduos arbóreos, e em laboratório, através do programa QGIS 3.16.0., na obtenção da área total e área permeável. Após a obtenção dos valores, cada parâmetro foi dividido em 3 classes iguais, considerando os valores máximos e mínimos obtidos para cada um. Aos valores maiores, classificados como 'bom', atribuiu-se 3 pontos, aos valores médios, ou 'regular', atribuiu-se 2 pontos, e aos valores menores, ou 'ruim', atribuiu-se 1 ponto, gerando uma nota final para cada praça e uma média para cada zona. A praça 'Joana Rodrigues dos Santos' obteve nota superior (10) e atingiu valores máximos para AP, DA e CA, classificando-se como modelo a ser seguido. A praças 'São Paulo' e 'Dr. Miguel Souza e Silva' atingiram nota mínima (4) e necessitam de diversas intervenções. A zona norte foi a melhor classificada (7,67) e a zona central a pior classificada (5,25).

Palavras-chave: Área Permeável; Áreas Verdes Urbanas; Cobertura Arbórea.

Environmental classification of squares in Marília/SP

Public garden squares are the predominant typology of green areas in cities, presenting numerous environmental benefits. The arrangement of these spaces makes them more efficient and facilitates their management. The objective of this study was to establish a method for evaluating squares in the city of Marília - SP. The municipality is located in an important water supply region, needing areas that favor water infiltration. The sample universe consisted of 113 squares distributed in 5 zones (center, north, south, east, and west). The sampling was randomly stratified, with 28.32% of the squares of each zone selected. Four parameters were established to compose the squares' evaluation: total area (AT), permeable area (AP), tree density (DA), and tree cover (CA). Data were collected both on-site, by measuring canopy and counting tree individuals, and in the laboratory, using QGIS 3.16.0, to obtain the total and permeable areas. After obtaining the values, each parameter was divided into 3 equal classes, considering the maximum and minimum values obtained for each parameter. The highest values, classified as 'good', were assigned 3 points, the average values, or 'regular', 2 points, and the lowest values, or 'poor', 1 point, generating a final score. For each square and an score for each zone. The 'Joana Rodrigues dos Santos' square obtained the highest score (10) with maximum values for AP, DA, and CA, therefore classified itself as a model to be followed. The 'São Paulo' and 'Dr. Miguel Souza e Silva' squares reached the lowest score (4) thus needing several interventions. The north zone presented the highest score (7.67) while the central zone, the lowest (5.25).

Keywords: Permeable área; Tree cover; Urban green areas.

Topic: **Desenvolvimento, Sustentabilidade e Meio Ambiente**

Received: **15/12/2021**

Approved: **19/02/2022**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Eduardo Campanhã Ribas 

Universidade Federal do Paraná, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/7039848361515853>
<http://orcid.org/0000-0003-0059-960X>
cribas55@gmail.com

Daniela Biondi Batista 

Universidade Federal do Paraná, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0187857348523672>
<https://orcid.org/0000-0003-0532-7363>
dbiondi@ufpr.br

Angeline Martini 

Universidade Federal de Viçosa, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/1793083628826054>
<https://orcid.org/0000-0002-4500-1221>
martini.angeline@gmail.com



DOI: 10.6008/CBPC2318-2881.2022.001.0006

Referencing this:

RIBAS, E. C.; BATISTA, D. B.; MARTINI, A.. Classificação ambiental das praças de Marília/SP. **Nature and Conservation**, v.15, n.1, p.55-66, 2022. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2318-2881.2022.001.0006>

INTRODUÇÃO

As praças são as áreas verdes predominantes em ambientes urbanos, por vezes a única tipologia que se faz presente, desempenhando diversas funções a depender de suas características, como localização, área permeável, vegetação, inserção na malha urbana, seus mobiliários e equipamentos e seus mais diversos usos sociais (HARDER et al., 2006; BIONDI, 2015; VIEZZER et al., 2016).

Os benefícios da existência das praças nas cidades são variados, permeando os benefícios estéticos e cênicos, ecológicos, econômicos e sociais (BIONDI, 2008; GREENKEYS, 2008). Os benefícios ecológicos abrangem a regulação do microclima, mitigação de diversos tipos de poluição (sonora, do ar, visual), regulação do ciclo hidrológico nas cidades, proteção do solo e fornecimento de abrigo para fauna (aves, pequenos mamíferos, insetos) (DOURADO, 2009; BREUSTE et al., 2015; MARTINI et al., 2015; VIEZZER et al., 2016; RIBAS et al., 2021).

Atualmente, diante da crescente preocupação com o desenvolvimento sustentável, as praças brasileiras enfrentam alguns desafios em sua gestão. Ao passo que demonstram ser excelentes ferramentas que podem mitigar os efeitos negativos sobre o ambiente, esta tipologia de área verde passou anos em estado de abandono e má gestão, resultando em falta de acessibilidade, ocupações irregulares, perda de identidade com o indivíduo urbano, dentre outras situações (ANGELIS et al., 2005; RODRIGUES, 2014; SOUZA, 2014).

O ordenamento e a avaliação de praças surgem como um primeiro passo para tornar estes ambientes mais eficientes em exercer suas funções dentro do ambiente urbano. Muitos aspectos podem ser considerados na avaliação de praças, tais como: a cobertura vegetal, proporção de espécies exóticas, densidade de indivíduos arbóreos, aspectos físicos das árvores, conflitos com o ambiente construído, área permeável, entre outros (REDA et al., 2014; VIEZZER, 2015; GOMES et al., 2017; EURICH, 2018).

O objetivo deste trabalho é estabelecer um método de avaliação de praças, através da seleção de parâmetros ambientais, tomando como estudo de caso as praças da cidade de Marília – SP.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

A pesquisa foi realizada no município de Marília, que fica localizado no centro-oeste do estado de São Paulo, entre as coordenadas geográficas 22°13'15" S e 49°56'55" O (Figura 1). Considerada um polo regional para indústria e comércio, sua área urbana é a 14ª mais extensa de todo o estado, comportando cerca de 242.249 habitantes. O clima do município é Cfa segundo a classificação de Köppen-Geiger, temperado úmido, caracterizado por verões consideravelmente mais quentes que o restante do ano e com chuvas o ano todo, apesar de desuniforme (ALVARES et al., 2014).

Marília está a 679 metros de altitude e sua região encontra-se inclusa na formação litológica de Bauru, sendo que a área urbana da cidade está cravada em uma unidade superior, composta por deposições de 160 a 180 metros de arenitos grosseiros a conglomeráticos, formação geomorfológica que recebe então o nome

do município (DAL'BÓ et al., 2011). Está localizada num típico relevo tabuliforme de centro de bacia sedimentar, com arredores marcados por desníveis abruptos de 50 a 100 metros que marcam a deposição (SANTOS et al., 2013). Este relevo tabuliforme, disposto sob o Planalto Ocidental do estado de São Paulo, coloca o município no início de duas bacias hidrográficas importantes, a do Rio do Peixe e a do Rio Aguapeí, que abastecem toda região oeste do estado até a divisa com o Mato Grosso do Sul, de forma que, as atividades que ocorrem na zona urbana e rural influenciem diretamente na qualidade e na quantidade das águas destes corpos d'água até seu deságue no Rio Paraná (DAL'BÓ et al., 2011; SANTOS et al., 2013; SIGRH, 2021).

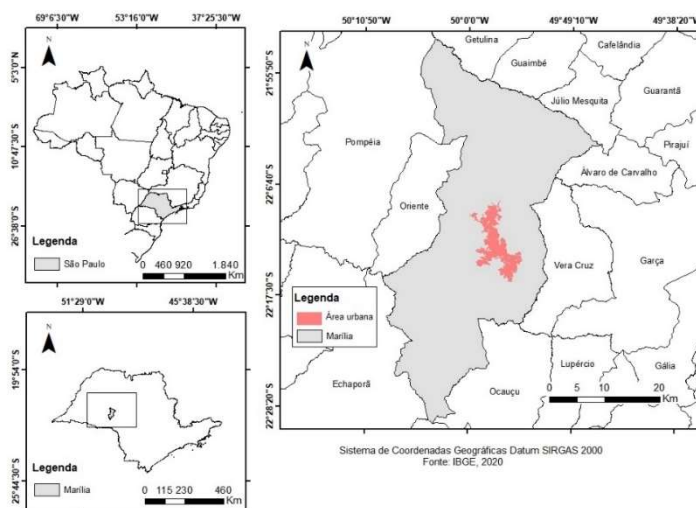


Figura 1: Localização do município de Marília/SP e sua zona urbana.

A fitofisionomia que prevalece na região é a de Floresta Estacional Semidecidual (FES), presente principalmente em pequenos fragmentos distribuídos nas escarpas dos vales e nas margens de rios e córregos, caracterizadas pelas Áreas de Preservação Permanente (DATAGEO, 2020).

METODOLOGIA

As praças avaliadas nesta pesquisa foram provenientes de amostragem com significância estatística. O universo amostral considerado foi coletado a partir de um mapa fornecido pela Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Marília, que contém todas as praças da cidade fundadas entre 1929 e 2013. Com esta base foram sobrepostas informações sobre as leis, decretos e atos de criação de cada uma, bem como das praças fundadas entre 2014 e 2020, chegando a um número total de 113 praças formalizadas pelo município.

Com o objetivo de obter uma melhor distribuição das amostras, a zona urbana do município foi dividida em cinco Unidades Regionais (Centro, Norte, Sul, Leste e Oeste) que contemplam a mancha urbana principal da cidade e os 4 distritos (Amadeu Amaral, Avencas, Dirceu e Rosália) (FIGURA 2).

A partir disso, realizou-se uma amostragem piloto estratificada com 10% da quantidade de praças de cada Unidade Regional, totalizando 13 praças. Com os dados pré-coletados, calculou-se o número de unidades amostrais necessárias, utilizando-se da relação entre a área permeável e a área total das praças, variável relevante para fornecer maiores possibilidades de infiltração de água nos solos urbanos.

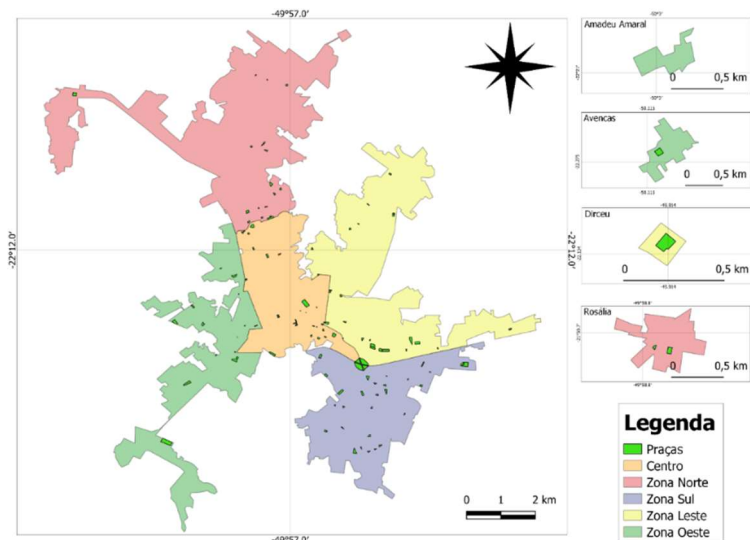


Figura 2: localização das praças na zona urbana de Marília/SP.

Por meio desta variável, foi possível realizar o cálculo do número de amostras necessárias a este estudo. Para isso, foi utilizada a seguinte fórmula de cálculo amostral para população finita (limite de erro de 5%, probabilidade de 95%):

$$n = \frac{t^2 S^2}{E^2 + \frac{t^2 S^2}{N}}$$

Onde:

- n – tamanho da amostra;
- t – valor tabelado da estatística ‘t’ de Student;
- S² – variância da variável de interesse analisada;
- E – precisão requerida ou erro admissível em torno da média;
- N – número total da população.

O resultado da amostragem piloto foi de 28,32% do total de praças existentes, chegando ao valor de 35 praças a serem amostradas.

Para a avaliação ambiental das praças foram selecionados 4 parâmetros considerados de grande importância para as áreas verdes, visando principalmente a função de permeabilidade dos solos urbanos. Diante da importância do município nas bacias hidrográficas que ocupa, selecionou-se variáveis diretamente ou indiretamente relacionadas as áreas permeáveis para facilitar a infiltração de água no solo e a redução do escoamento superficial, sendo elas: Área Total da Praça (AT), Área Permeável (AP), Densidade de Indivíduos Arbóreos (DA) e Cobertura Arbórea (CA).

O primeiro passo foi coletar a área total das praças, através do programa *QGIS*® 3.16.0 com imagens disponibilizadas pelo *Google Satellite* atualizadas para o ano de 2020. A partir deste passo, iniciou-se a coleta das variáveis em campo.

A coleta dos dados dendrométricos em campo ocorreu de janeiro de 2021 a maio de 2021. Neste período foram coletadas as variáveis dos indivíduos arbóreos vivos, adotando-se como critério de seleção mínimo a inclusão de indivíduos com altura total superior a 1,50m, sendo incluídos todos os indivíduos arbóreos lenhosos e palmáceas, desconsiderando vegetais com comportamento herbáceo.

Em campo registrou-se o nome popular da espécie e o diâmetro de copa – referente a projeção da copa em metros, medida em duas direções perpendiculares A (Norte-Sul) e B (Leste-Oeste). Para isso foi

necessária uma equipe de campo composta por 2 pessoas, prancheta, lápis, planilha de anotação e uma trena a laser Bosch GLM40®. Posteriormente, para a obtenção da área de copa, as duas medidas foram inseridas na fórmula:

$$AC = \pi \times \frac{d1}{2} + \frac{d2}{2}$$

Onde:

AC – Área da Copa;
d1 – Diâmetro 1 (norte-sul);
d2 – Diâmetro 2 (leste-oeste).

Por fim, com o auxílio do programa QGIS® 3.16.0, delimitou-se todas as áreas permeáveis das praças, ou seja, áreas com solo exposto ou com grama não cobertas por pavimentos (concreto, ladrilhos, asfalto, etc.), estabelecendo uma proporção de área permeável e impermeável em relação à área total de cada praça.

Os parâmetros previamente selecionados foram calculados separadamente, utilizando-se dos dados obtidos na coleta (TABELA 1).

Tabela 1: justificativa e métodos de obtenção dos parâmetros avaliados na classificação ambiental das praças de Marília/SP.

Parâmetro	Justificativa	Obtenção
Área Total (AT)	Este é um importante elemento na avaliação da qualidade ambiental, uma vez que praças maiores podem suportar mais espaços que favoreçam a infiltração, bem como possuir maior cobertura arbórea e densidade de indivíduos.	Calculada previamente através do programa QGIS® 3.16.0.
Área Permeável (AP)	Este elemento influi diretamente na capacidade da praça de absorver a água das chuvas, uma vez que maiores proporções de área permeável permitem maior contato das gotas de chuva com o solo.	$AP \% = \frac{\sum AP}{AT} \times 100$
Densidade de Indivíduos Arbóreos (DA)	Quanto maior a densidade de indivíduos arbóreos, mais o solo tende a estar protegido, uma vez que a interceptação da chuva pelas copas diminui a velocidade em que as gotas atingem o solo, mitigando os riscos de enchentes e erosões dentro do ambiente urbano.	$DA = \frac{Ni}{AT} \times 100$
Cobertura Arbórea (CA)	A cobertura arbórea age corroborando para a diminuição da velocidade das gotas de chuva. No entanto, esta variável pode ser decisiva quando uma praça, mesmo possuindo baixa densidade arbórea, apresenta indivíduos de grande porte e que cobrem um grande espaço que protegem o solo.	$CA \% = \frac{\sum Ac}{AT} \times 100$

LEGENDA: Ni = Número de Indivíduos Arbóreos, Ac = Área de Copa.

Em seguida, cada parâmetro foi dividido em 3 classes, definidas através da seguinte fórmula:

$$InC = \frac{Vmáx - Vmín}{3}$$

Onde:

InC – Intervalo da Classe;
Vmáx – Valor máximo encontrado para o elemento dentre as praças amostradas;
Vmín – Valor mínimo encontrado para o elemento dentre as praças amostradas.

Desta forma, cada parâmetro foi dividido em 3 classes (boa, média e ruim), sendo que cada uma delas resulta em uma nota (nota 3 para classe boa, nota 2 para classe média e nota 1 para classe ruim).

Obteve-se, assim, a somatória de 5 notas para cada praça, referente a cada parâmetro analisado, de modo que praças com as maiores notas se aproximam de uma melhor qualidade ambiental.

Os dados coletados em laboratório sobre as áreas permeáveis e impermeáveis das praças, bem como os dados sobre a vegetação coletados *in loco*, foram processados no programa Excel® 2019.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Parâmetros Analisados

As variáveis coletadas geraram os parâmetros a serem analisados para a classificação ambiental das praças de Marília – SP. Os valores obtidos para cada parâmetro, em cada praça, podem ser observados na Tabela 2.

A área total das praças variou entre 405,4 m² da praça ‘Tenente Joaquim de Almeida’, na região sul, até 10.060,9 m² da praça ‘José Augusto da Cruz, na região leste da cidade, com uma média aproximada de 2.600 m². Carcereri et al. (2016) encontraram para as praças da cidade de Curitiba – PR uma média de 7.528,79 m², valor extremamente superior ao encontrado em Marília - SP. Cerca de 75% das praças de Curitiba apresentam área total maiores que 2.500 m² (VIEZZER et al., 2016), quase a média para Marília. Este fator pode ser explicado pelas diferentes categorizações que a cidade de Curitiba faz em relação às suas áreas verdes, denominando espaços menores como jardinetes ou áreas verdes diversas (GRISE et al., 2016), facilitando a organização destes espaços.

Para a cidade de Vinhedo – SP, Harder et al. (2006), encontraram uma média de 4.607,27 m³ de área total de praças. Já Silva et al. (2016), em trabalho realizado nas praças de Gurupi – TO, encontraram média de área total de 6.834,49 m². Na cidade de Aquidauana – MS, Aoki et al. (2020) encontraram um média de 6.933,3 m² para as praças do município. Os valores encontrados para outras cidades são maiores que os encontrados para Marília, demonstrando que, de maneira geral, há a necessidade de readequação da categorização das áreas livres e verdes do município.

A região oeste obteve a maior média para AT, 3168,86m², seguida pela zona leste, zona sul, centro e a região norte apresentou a menor média para esta variável, atingindo 1813,88m².

Já a proporção de área permeável variou de 8,71% na praça ‘Da Bandeira’, na zona central, até 100% de área permeável nas praças ‘Igor Narazaki’ (zona norte), ‘Pedro Márcio Góes Monteiro’ (zona sul), ‘Olga Sampaio Vidal de Andrade’ (zona leste) e ‘Maria Romero Teruel’ (zona oeste). Rubira (2016) verificou que a principal diferença entre áreas livres e áreas verdes é a proporção de área permeável presente, sendo que, para se considerar área verde, uma praça deve ter predominância de áreas plantadas com 70% de cobertura vegetal em solo permeável. Contudo, pouco se sabe sobre as proporções de área permeável e a dinâmica destes espaços dentro das praças em geral.

Para a variável AP a região oeste se destacou novamente, atingindo uma porcentagem média de 72,41% de áreas permeáveis, seguida pela região norte, sul, leste e a região central que apresentou média de AP de 37,44%, fator que pode ser explicado pela maior circulação de pessoas e necessidade de

calçamento. Rossini et al. (2018) exploram a relação entre espaços livres para circulação e solos permeáveis, estabelecendo que, cabe às cidades, avaliarem o nível do fluxo de pessoas que as praças devem suportar, resultando em diferentes níveis de solo coberto por vegetação.

Tabela 2: valores obtidos por praça para cada parâmetro.

CÓDIGO	ZONA	PRAÇA	AT (m ²)	AP (%)	DA (ind/m ²)	CA (%)
1		Alto Cafezal	3838,50	34,28	0,52	26,47
2		Da Bandeira	4008,70	8,71	0,55	17,74
3		Dos Motoristas	2202,90	62,96	1,86	97,41
4	Centro	Dr. Augusto Saturnino de Brito	1566,10	15,84	0,64	91,94
5		Herminda Occhiali Cataia	669,60	52,87	1,64	107,38
6		Nações Unidas	1591,70	49,13	1,51	68,72
7		São Paulo	1929,30	29,13	0,16	3,17
8		Uriel Ruiz Etelli	1030,10	46,60	0,68	8,26
MÉDIA			2104,61	37,44	0,95	52,64
9		Da Concórdia	902,40	62,05	5,87	149,14
10		Garcino Rodrigues Barbosa	2452,30	61,00	1,88	40,52
11	Norte	Igor Narazaki	2763,30	100,00	0,76	15,28
12		Joana Rodrigues dos Santos	1218,10	76,27	4,02	146,23
13		Nisib Cury	1970,40	56,54	2,79	183,57
14		Vila Rica	1576,80	62,66	2,66	149,45
MÉDIA			1813,88	69,75	3,00	114,03
15		Ayrton Senna da Silva	6293,50	56,90	1,33	97,58
16		Belaminia Trindade	1971,00	69,10	2,38	79,33
17		Bernardo Severiano da Silva	1574,10	50,82	3,18	107,23
18	Sul	Do Supletivo Professora Iria Fofina Seixas	1138,40	57,19	4,30	209,89
19		José Serapião e Silva	1850,40	98,43	0,97	24,16
20		Marcelino Medeiros	5940,80	32,87	0,59	48,63
21		Pedro Márcio de Góes Monteiro	5612,30	100,00	1,10	23,98
22		São Vicente de Paula	1105,90	57,06	4,34	73,67
23		Tenente Márcio Góes Monteiro	405,40	76,96	4,44	93,88
MÉDIA			2876,87	66,59	2,51	84,26
24		Antonieta Placo Nascimento	1683,30	50,02	1,37	72,24
25		Antônio Frederico Ozanam	1996,00	20,69	0,50	42,08
26		Carmen Miranda	2355,90	48,30	1,60	48,50
27	Leste	Eugênio Modelli	2743,70	59,15	2,22	99,11
28		Irmão Jean Paul Lebeau	1683,30	78,55	1,96	12,83
29		José Augusto da Cruz	10060,90	83,06	1,28	59,53
30		Olga Sampaio Vidal de Andrade	742,00	100,00	3,77	115,29
MÉDIA			3037,87	62,82	1,81	64,23
31		Carlos Oliveira Santos	497,70	65,70	3,62	210,67
32		Dos Pioneiros	491,50	73,85	0,61	11,09
33	Oeste	Dr. Miguel de Souza e Silva	625,80	23,65	1,44	63,37
34		Maria Romero Teruel	4190,20	100,00	0,19	7,42
35		Maurício Cardozo Ocampo	10039,10	98,85	0,93	36,74
MÉDIA			3168,86	72,41	1,36	65,86

NOTA: AT = Área Total da praça; AP = Proporção de Área Permeável; DA = Densidade de Indivíduos Arbóreos; CA = Proporção de Cobertura Arbórea.

A densidade de indivíduos arbóreos variou de 0,16 indivíduos por m² para a praça ‘São Paulo’, na região central, até 5,87 para a praça ‘Da Concórdia’ na região norte da cidade. A média desta variável, para a cidade de Marília, foi de 1,93. Segundo Lima Neto et al. (2009) o valor de densidade de indivíduos deve ser superior a 1 para que a biodiversidade se estabeleça e assim uma maior quantidade de benefícios das árvores sejam fornecidos. Para a cidade de Ponta Grossa – PR, Eurich (2018) encontrou uma média de 0,51 indivíduos por m² para a densidade de indivíduos arbóreos.

Deste modo, a cidade de Marília apresenta valores satisfatórios para densidade de indivíduos arbóreos dentro das praças, obtendo uma média dentro do esperado. Contudo, algumas praças com valores extremamente baixos podem reestruturar estas condições para fornecer os benefícios das árvores no

ambiente urbano de forma mais efetiva.

Par a variável DA, a região norte se destacou, com cerca de 3 indivíduos por m², seguida pelas regiões sul, leste, oeste e a região central que obteve média de 0,95 indivíduos arbóreos por m².

Analisando o parâmetro de cobertura arbórea, em alguns casos, os valores ultrapassam 100%, devido principalmente a sobreposição de copas em diferentes estratos e a extrapolação das copas diante dos limites de área total das praças. Deste modo, o intervalo de análise para cobertura arbórea teve seu limite superior definido pela maior cobertura, a praça 'Do Supletivo Professora Iria Fofina Seixas' da zona sul, que apresentou 210,67% de cobertura arbórea, e a menor cobertura foi a da praça 'São Paulo', presente na zona central, com apenas 3,17% de sua área coberta pelas copas das árvores. A média obtida para este parâmetro na cidade foi de 75,5% de cobertura arbórea.

Em estudo feito em Teresina – PI, foi obtido média de cobertura vegetal das praças da zona central da cidade de 75,43%, valor bem próximo do encontrado para Marília. Carcereri et al. (2016), utilizando o mesmo método, obtiveram média de 28,07% de área de copa para as praças de Curitiba – PR, valor menor que o encontrado para Marília. Esta comparação demonstra que as praças de Marília são bem arborizadas, considerando ainda que é a única categoria de área verde presente no município, que varia de pequeno a médio porte, ficando encarregada de exercer todas as funções que competem.

Para o parâmetro CA, novamente a região norte apresentou valores maiores, sendo a única região com média de CA acima de 100,00%. Foi registrado 114,03% para esta região, seguida pela região sul, oeste e leste, ficando a região central com a média inferior de 52,64%.

Com base nos valores máximos e mínimos encontrados para cada parâmetro os resultados foram classificados em três grupos: bom, regular e ruim (Tabela 3).

Tabela 3: limites das classes para os parâmetros de avaliação das praças

Parâmetros	Classificação		
	Bom	Regular	Ruim
Densidade (Ind/m ²)	5,87 - 3,98	3,97 - 2,07	2,06 - 0,16
Cobertura Arbórea (%)	210,67 - 141,51	141,50 - 72,35	72,34 - 3,17
Área Total (m ²)	10060,9 - 6842,4	6842,3 - 3624,0	3623,9 - 405,4
Área Permeável (%)	100,00 - 69,58	69,57 - 39,15	39,14 - 8,71

NOTA: Ind: Indivíduos; Sp: Espécie.

Praças classificadas como boas foram aquelas que apresentaram densidade arbórea superior a 3,98 ind/m², com cobertura arbórea maior do que 141,51%, área total acima de 6842,3m² e área permeável superior a 68,58%. As classificadas como ruins foram as que apresentaram densidade arbórea inferior a 2,06 ind/m², com cobertura arbórea menor do que 72,34%, área total abaixo de 3623,9m² e área permeável inferior a 39,14%. A classificação de cada parâmetro, em cada praça, resultou uma nota geral, que variou de 4 a 10 pontos (Figura 3).

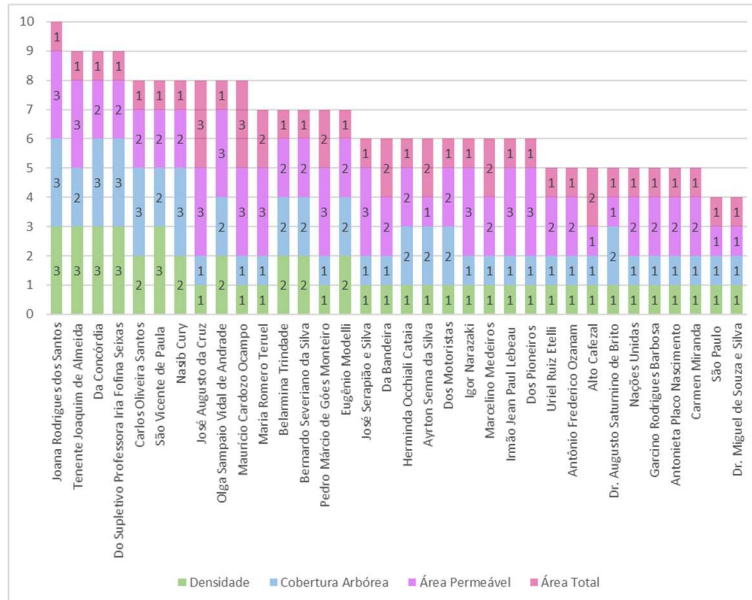


Figura 3: acúmulo de pontuações dos parâmetros avaliados.



Figura 4: praça com maior pontuação e praças com menor pontuação.

LEGENDA: (A) Praça 'Joana Rodrigues dos Santos'; (B) Praça 'São Paulo'; (C) Praça Dr. Miguel Souza e Silva; (1 e 2) Visão Geral da Praça; (3) Visão de Satélite da Praça.

A praça com a maior média foi 'Joana Rodrigues dos Santos', da zona norte da cidade, obtendo 10 pontos, dos 12 possíveis. Esta praça apresentou pontuação máxima, classificadas na categoria 'boa', nos parâmetros densidade de indivíduos arbóreos (DA), cobertura arbórea (CA) e área permeável (AP), sendo apenas a área total (AT) classificada na categoria 'ruim'. Pode-se definir esta praça como 'modelo' para esta categoria de área verde, principalmente para o parâmetro 'área permeável' que é muito importante para favorecer a absorção da água da chuva. Este resultado deve servir de modelo para recuperação ou reestruturação de praças com tamanhos semelhantes.

Outras praças se destacaram obtendo 9 pontos cada uma. É o caso das praças 'Tenente Joaquim de

Almeida', da zona sul, 'Da Concórdia', da zona norte, e 'Do Supletivo Professora Iria Fofina Seixas', também da zona sul. Todas também se classificaram na categoria 'ruim' para AT, mas conseguiram pontuação 'boa' em 2 parâmetros cada, e 1 'média' cada.

As praças com a pontuação mais baixa foram a praça 'São Paulo', na região central, e 'Dr. Miguel de Souza e Silva', na região oeste (Figura 4). Ambas obtiveram a pontuação mínima desta metodologia, 4 pontos, sendo todos os parâmetros classificados na categoria 'ruim'. Além de demonstrar que essas praças necessitam de diversas intervenções, como plantio de novos indivíduos arbóreos e criação de novos canteiros permeáveis, esta classificação as coloca como 'modelo' a ser evitado dentro da realidade da cidade de Marília (Figura 4). A divisão regional também proporcionou diferenças nas pontuações obtidas, como mostra o gráfico das médias regionais (Figura 5).

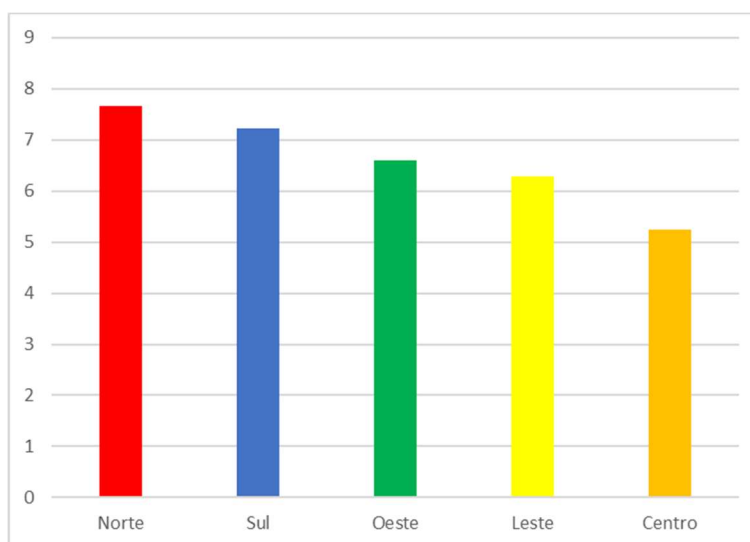


Figura 5: médias das notas por regional.

Analisando as regionais da cidade separadamente, a região norte demonstrou média superior, obtendo 7,67 pontos. No geral, as praças da zona norte apresentam cobertura arbórea (CA) e área permeável (AP) em proporções satisfatórias, demonstrando que, apesar de ser uma das regiões com o menor número de praças, elas separadamente são eficientes em conservar os solos e em proporcionar infiltração de água das chuvas. Contudo, a variável área total (AT) deve ser melhorada nesta região para a obtenção de médias ainda maiores nesta análise.

A região central, por sua vez, obteve a menor média, atingindo 5,25 pontos. No geral, as praças desta região são bastante impermeabilizadas, de tamanho reduzido e, em muitos casos, com poucos indivíduos arbóreos. As regiões centrais das cidades necessitam de espaços abertos para circulação de grande número de pessoas, o que justifica valores baixos para a variável AP, contudo, o plantio de árvores com copas mais abrangentes pode ser uma solução interessante para equilibrar a média desta análise.

CONCLUSÕES

As praças da cidade de Marília – SP demonstraram ter cobertura arbórea e densidade de indivíduos arbóreos satisfatórios em sua maioria. Contudo a área permeável e a área total apresentam grande variação

em seus valores.

A praça 'Joana Rodrigues dos Santos' pode ser tomada como modelo para a elaboração de praças que exerçam suas funções ambientais adequadamente, devendo considerar suas características de área permeável, cobertura arbórea e densidade de indivíduos, salientando, contudo, que sua área total ainda é insuficiente.

As praças 'São Paulo' e 'Dr. Miguel Souza e Silva' foram classificadas na categoria ruim para todas as variáveis, demonstrando que são um modelo a ser evitado quando o escopo da praça for a regulação ambiental. Desta forma, estas praças necessitam de intervenções como o plantio de mais árvores, com copas maiores e a diminuição de áreas pavimentadas.

A região norte, apesar de apresentar a menor média para área total de praças, apresentou a maior nota final devido às características das praças com grande cobertura arbórea e a presença de muitos espaços livres de pavimento.

AGRADECIMENTOS: À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo fomento e incentivo.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G.. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, Stuttgart, v.22, n.6, p.711-728, 2014.

ANGELIS, B. L.; ANGELIS NETO, G.; MOTA, C. R.; SCAPIN, C. R.; MANO, L. R.; SCHIAVON, V. S.; HOFFMANN, A. C.; SACI, E.; SILVA, G. F. F.; RECCO, L. H.; BARCOS, M.; SANTANA, M.; FANTINI, P. R.; DOMINGUES, R.; BARBEIRO, T. L.; YUASSA, V. N.. Avaliação das praças de Maringá, Estado do Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum*, v.27, n.4, p.629-638, 2005.

AOKI, C.; OLIVEIRA, K. R.; FIGUEIREDO, P. A. O.; SÁ, J. S. S.; OLIVEIRA, K. M.; CHAVES, J. R.. Análise da arborização das praças de Aquidauana (MS, Brasil). *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v.6, n.12, p.100737-100750, 2020.

BIONDI, D.. **Arborização urbana aplicada à educação ambiental nas escolas**. Curitiba: Autor, 2008.

BIONDI, D.. **Floresta Urbana**. Curitiba: Autor, 2015.

BREUSTE, J.; ARTMANN, M.; LI, J.; XIE, M.. Special issue on green infrastructure for urban sustainability. *Journal of Urban Planning and Development*, v.141, n.3, 2015.

CARCERERI, V. H.; BIONDI, D.; BATISTA, A. C.. Análise da cobertura arbórea das praças de Curitiba – PR. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Piracicaba, v.11, n.2, 2016.

DAL'BÓ, P. F. F.; BASILICI, G.. Interpretação paleoambiental da formação Marília na porção noroeste da bacia Bauru: relações entre sedimentação e paleopedogênese em um antigo lençol de areia eólica. *Geociências*, São Paulo, v.30, n.4, p.509-528, 2011.

DATAGEO. **Sistema Ambiental Paulista, mapa de coberturas do solo do Estado de São Paulo**. DATAGEO, 2020.

DOURADO, G. M.. **Modernidade verde: jardins de Burle Marx**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2009.

EURICH, Z. R. S.. **Índice de qualidade de praças: uma proposta metodológica**. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2018.

GOMES, M. R.; MARTIN, E. S.. Degradação de áreas verdes urbanas públicas e os fatores de risco para população: exemplos para a cidade de Natal/RN. *GEOgraphia*, Rio de Janeiro, v.19, n.40, p.107-122, 2017.

GREENKEYS. **Greenkeys at your city: a guide for urban green quality**. 2008.

GRISE, M. M.; BIONDI, D.; ARAKI, H.. Distribuição espacial e cobertura de vegetação das tipologias de áreas verdes de Curitiba, PR. *Floresta e Ambiente*, Rio de Janeiro, v.23, n.4, p.498-510, 2016.

HARDER, I. C. F.; RIBEIRO, R. C. S.; TAVARES, A. R.. Índices de área verde e cobertura vegetal para as praças do município de Vinhedo, SP. *Árvore*, Viçosa, v.30, n.2, p.227-282, 2006.

LIMA NETO, E. M.; SOUZA, R. M.. Índices de densidade e sombreamento arbóreo em áreas verdes públicas de Aracaju, Sergipe. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Piracicaba, v.4, n.4, p.47-62, 2009.

MARTINI, A.; BIONDI, D.. Microclima e conforto térmico de um fragmento de floresta urbana em Curitiba, PR. *Floresta e Ambiente*, Seropédica, v.22, n.2, p.182-193, 2015.

REDA, A. L. L.; BARBOSA, C. O.; EL-ATRA, L. H. R.; ROCHA, A. J. F.; PINHEIRO, A. L. B.. Praças, parques e passeios para amortecer enchentes urbanas: planilha eletrônica para dimensionar revestimentos porosos. In: SAFETY, HEALTH AND ENVIRONMENT WORLD CONGRESS, 19. **Anais**. Cubatão, 2014.

RIBAS, E. C.; MELLO JÚNIOR, J. R. S.; LOPES, I. J. C.; TRAFFICANTE, D. P.; FONSECA, R. C. B.. Influência da arborização na riqueza e composição de aves em parque linear urbano 'Pedrinho Sansão' no município de Botucatu, SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v.16, n.3, p.01-15, 2021.

RODRIGUES, L. S.. **Acessibilidade em praças públicas**: estudo de caso no município de Formiga-MG. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil) – Centro Universitário de Formiga, Formiga, 2014.

ROSSINI, F.; ROCA, E.; HARRIS, S.. The notion of ground: a definition of urban permeability in Hong Kong and Barcelona. **Architecture, City and Environment**, Copenhagen, v.13, n.38, p.211-234, 2018.

RUBIRA, F. G.. Definição e diferenciação dos conceitos de áreas verdes/espacos livres e degradação ambiental/impacto ambiental. **Caderno de Geografia**, v.26, n.45, 2016.

SANTOS, C. A. M.; NUNES, J. O. R.; SAENZ, C. A. T.. Contribuição à análise de proveniência sedimentar pelo método de fissão em zircão e influências estruturais para a formação do planalto residual de Marília. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Brasília, v.14, n.3, p.331-341, 2013.

SILVA, A. D. P.; SANTOS, A. F.; OLIVEIRA, L. M.. Índices de área verde e cobertura vegetal das praças públicas da cidade de Gurupi, TO. **Floresta**, Curitiba, v.46, n.3, p.353-361, 2016.

SIGRH. Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. **Bacias dos Rios Aguapeí e Peixe**. São Paulo: SIGRH, 2021.

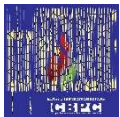
SOUZA, M. E.. **Apropriação de áreas públicas em Aparecida de Goiânia**: uso, abandono e gestão na cidade atual. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

VIEZZER, J.. A floresta urbana e o papel das praças. In: BIONDI, D.. **Floresta Urbana**. Curitiba: Autor, 2015. p.109-124.

VIEZZER, J.; BIONDI, D.; MARTINI, A.; ZAMPRONI, K.; GRISE, M. M.; SILVA, D. A.. As linhas projetuais paisagísticas e as áreas das praças de Curitiba-PR. **Scientia Plena**, Aracaju, v.12, n.9, 2016.

Os autores detêm os direitos autorais de sua obra publicada. A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detêm os direitos materiais dos trabalhos publicados (obras, artigos etc.). Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas ou digitais sob coordenação da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.

Todas as obras (artigos) publicadas serão tokenizadas, ou seja, terão um NFT equivalente armazenado e comercializado livremente na rede OpenSea (https://opensea.io/HUB_CBPC), onde a CBPC irá operacionalizar a transferência dos direitos materiais das publicações para os próprios autores ou quaisquer interessados em adquiri-los e fazer o uso que lhe for de interesse.



Os direitos comerciais deste artigo podem ser adquiridos pelos autores ou quaisquer interessados através da aquisição, para posterior comercialização ou guarda, do NFT (Non-Fungible Token) equivalente através do seguinte link na OpenSea (Ethereum).

The commercial rights of this article can be acquired by the authors or any interested parties through the acquisition, for later commercialization or storage, of the equivalent NFT (Non-Fungible Token) through the following link on OpenSea (Ethereum).



<https://opensea.io/assets/ethereum/0x495f947276749cce646f68ac8c248420045cb7b5e/44951876800440915849902480545070078646674086961356520679561157778015034277889/>