

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo - *Campus* Barretos

Licenciatura em Ciências Biológicas

Leonardo Vieira da Silva

**AVALIAÇÃO DOS PADRÕES DE ARBORIZAÇÃO URBANA EM TRÊS BAIRROS  
NA CIDADE DE BARRETOS - SP**

Barretos - SP

2018

Leonardo Vieira da Silva

**AVALIAÇÃO DOS PADRÕES DE ARBORIZAÇÃO URBANA EM TRÊS BAIRROS  
NA CIDADE DE BARRETOS - SP**

Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - *Campus* Barretos sob orientação do professor Dr. Everaldo Rodrigo de Castro.

Barretos, 2018

S586a Silva, Leonardo Vieira da  
Avaliação dos padrões de arborização urbana em três bairros na  
cidade de Barretos-SP / Leonardo Vieira da Silva. – 2018.  
27 f. : il.; 30 cm

Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Ciências  
Biológicas) - Instituto Federal de São Paulo - Campus Barretos,  
2018.

Orientação: Dr. Everaldo Rodrigo de Castro

1. Arborização urbana. 2. Planejamento urbano. I. Título.

CDD: 581.7

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter feito de mim um de seus instrumentos para adquirir conhecimentos de natureza científica. O ambiente científico nos traz desafios enormes e acreditar em Deus ao final de uma graduação parece ser algo impossível diante de tantas comprovações e fatos evolutivos. Porém isso não me impede de praticar meus atos como Biólogo e Cientista e de acreditar em uma força maior que rege o planeta.

Agradeço também aos meus professores em especial ao professor Emanuel Carlos Rodrigues, meu ex orientador de iniciação científica e meu orientador de TCC professor Everaldo Rodrigo de Castro que acreditaram na força de vontade de um aluno que plantava árvores e que fez disso um trabalho de natureza científica.

Gostaria de deixar evidente a minha felicidade de estudar em uma Instituição tão completa e fascinante como o Instituto Federal de São Paulo *campus* Barretos, os professores daqui são muito dedicados, a estrutura e a composição são os fatores que me deixaram mais impressionados, por isso agradeço a todas as pessoas que trabalharam para que o Instituto se torne uma instituição cada vez melhor.

Dedico este trabalho a minha família e aquelas pessoas que sabiam que eu teria força e coragem para chegar até o fim de minha graduação.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi identificar as espécies, a predominância e a adequação de cinco critérios de arborização (espécie, porte, espaçamento entre árvores, espaçamento do tronco até o muro e altura) contidos na cartilha de arborização de Ribeirão Preto, estado de São Paulo, nos bairros Cristiano de Carvalho, Nogueira e Primavera na cidade de Barretos – SP. Durante os quatro meses de coleta (agosto-novembro) foram analisadas 147 quadras e identificadas 2076 árvores, pertencentes a 52 espécies arbóreas e 24 famílias. Foram observadas as predominâncias das espécies *Licania tomentosa* (oiti) 42,29%, *Murraya paniculata* (falsa-murta) 5,73% e *Lagerstroemia indica* (resedá) 5,64% respectivamente. Algumas das árvores encontradas e que foram consideradas inadequadas às calçadas foram as das espécies *Mangifera indica* (manga); *Caesalpinia pluviosa* (sibipiruna) e *Persea americana* (abacate). O bairro Cristiano de Carvalho foi o mais arborizado e o bairro Nogueira o que apresentou a melhor adequação dos critérios. Os resultados encontrados demonstram que os munícipes têm uma alta preferência pela mesma espécie apesar de estar preconizada nos manuais de arborização urbana a mesma não se caracteriza como a espécie mais adequada para o plantio em áreas urbanas, pois também pode danificar calçadas e prejudicar a passagem dos pedestres. Este levantamento é relevante aos órgãos ambientais e a administração pública do município, podendo ser utilizados para o planejamento urbano e para a adequação dos critérios.

**PALAVRAS-CHAVE:** Árvores; critérios; planejamento urbano.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	5
2 OBJETIVO .....	8
2.1 Objetivo geral .....	8
2.2 Objetivos específicos .....	8
3 JUSTIFICATIVA.....	9
4 MATERIAIS E MÉTODO .....	10
4.1 Área de estudo.....	10
4.2 Coleta de dados .....	11
4.3 Análise dos dados.....	14
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	15
5.1 Critério 1 - Espécie.....	15
5.2 Critério 2 - Porte.....	18
5.3 Critério 3 - Espaçamento entre árvores.....	19
5.4 Critério 4 - Espaçamento do tronco até o muro .....	20
5.5 Critério 5: Altura em relação ao chão .....	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

# 1 INTRODUÇÃO

No atual contexto de expansão urbana nas pequenas e grandes cidades podemos destacar o alto índice de impermeabilização asfáltica, números crescentes de indústrias, casas e comerciais, o que faz com que as cidades estejam suscetíveis à diminuição de áreas verdes. Diversas estratégias são tomadas pelos órgãos municipais frente ao desconforto do convívio em cidades quentes, alagadas, sem sombra e cada vez mais secas, dentre tantas características destaca-se a arborização urbana (PIVETTA; FILHO, 2002).

As árvores são fundamentais para amenizar as ações antrópicas e estão relacionadas aos benefícios do ambiente natural, pois contribuem na formação de sombra e no aumento da umidade do ar por meio da evapotranspiração decorrente do metabolismo das árvores, proporcionam conforto térmico e diminuição da temperatura, além de aumentar a qualidade do ar. (MARTELLI; SANTOS, 2015)

As árvores auxiliam na estabilidade do clima e melhoram a qualidade do ar, reduzem a poluição ambiental, cooperam para a proteção dos corpos d'água, contribuem para a conservação genética da flora nativa, oferecem conforto térmico associado à umidade do ar e à sombra, proporcionam abrigo à fauna. Além disso as árvores melhoram a infiltração de água no solo, configuram barreiras visuais e sonoras, favorecendo privacidade aos habitantes e ambientes. Porém, muitas vezes os critérios empregados na arborização urbana são inadequados perante os critérios estabelecidos nas cartilhas técnicas de arborização urbana (HIROTA; VORMITTAG, 2016).

A falta de diretrizes para a arborização urbana possibilita que iniciativas particulares desprovidas de conhecimento técnico ganhem espaço com plantios irregulares de espécies sem conformidade com o planejamento anterior. Essa situação é interpretada na perda da eficácia da arborização em propagar conforto físico e psíquico. E assim trazer infortúnios e transtornos, como plantios desordenados, tendo como resultado a distribuição irregular das espécies (YANG, *et al.*, 2005; ROSSATTO; TSUBOY; FREI, 2008).

A inadequação das espécies utilizadas na arborização de logradouros públicos tem trazido como consequência custos crescentes na manutenção, além de consertos da rede aérea de fios e cabos, infraestrutura subterrânea, constituída por dutos e galerias. Para restringir o acontecimento desses danos, devem ser selecionadas árvores com portes discernidos, compatíveis com fiações e interferências subterrâneas, sendo excluídas aquelas que se

configuram por apresentarem a madeira mole, caule e ramos quebradiços, pois são suscetíveis a chuvas e ventos fortes (FRANCO, 1993).

A utilização de critérios bem definidos para que as mudas possam ser plantadas de forma adequada tem auxiliado no manejo e integração entre arborização e meio urbano, e possivelmente na qualidade de vida dos munícipes (LELL, 2006). Na nossa região a cidade de Ribeirão Preto desenvolveu uma cartilha de arborização que foi baseada na cartilha de São Paulo. Esta cartilha vem sendo usada como modelo no plano de arborização da cidade de Barretos desde 2016, desenvolvido pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA). Segundo os resultados desse plano, o número médio de árvore encontrado por quadra na cidade de Barretos foi de 32,47, sendo 16,2% de grande porte, 47,3% de médio porte e 36,5% de pequeno porte, com um déficit de 98.281 árvores na cidade (SMMA, 2016).

Nalini (2003) afirma que a informação que a ONU ou a OMS, ou a FAO, consideram ideal é de que cada cidade dispusesse de 12m<sup>2</sup> de área verde/habitante, ou seja, um índice de área verde (IAV) igual a 12m<sup>2</sup>/hab. O índice de área verde (IAV) é aquele que revela a quantidade de espaços livres arborizados de uso público em Km<sup>2</sup> ou m<sup>2</sup>, pela quantidade de habitantes que vivem em uma determinada área da cidade. Neste contexto entram aqueles espaços cujo acesso da população é livre. É importante lembrar que na definição de espaço livre, estão englobadas as áreas verdes, assim fica bem definido o sentido físico de índice de área verde. Para se fazer o cálculo da cobertura vegetal por habitante deve-se dividir a área correspondente à cobertura vegetal mapeada em estudo pelo número de habitantes na área, que foi a metodologia utilizada no estudo encomendado pela Secretaria do Meio Ambiente do município de Barretos.

Diante do déficit registrado, uma das ações desenvolvidas pela SMMA foi a implantação do projeto “Mais verde, mais vida”. O projeto iniciou em 2016 em dois bairros (Fortaleza e Bela Vista) e buscou arborizar seguindo os critérios preestabelecidos na cartilha de arborização do município de São Paulo e Ribeirão Preto. O intuito desse projeto foi orientar os moradores sobre as espécies de árvores adequadas às calçadas, bem como a integração do meio ambiente com o meio urbano, evitando possíveis problemas de iluminação, desconforto térmico, mobilidade urbana além da conscientização da importância da arborização para a flora e fauna nativas.

O presente estudo teve o intuito de conhecer qual bairro possuía a maior quantidade de árvores por quadra assim como a adequação dos critérios de arborização selecionados. Os três bairros são considerados antigos e foram criados bem antes da

implementação do plano de arborização de Barretos. Por meio dos resultados desse trabalho foi possível conhecer a lista de espécies arbóreas e sua predominância nos três bairros, que possuem características de poder aquisitivo e número de quadras diferentes entre eles. É de se esperar que nos bairros com os melhores padrões observáveis de poder aquisitivo, si haja maior número de espécies por quadra e também que os critérios de arborização sejam melhores do que em relação aos bairros com os padrões de poder aquisitivo menor.

## **2 OBJETIVO**

### **2.1 Objetivo geral**

Verificar se as árvores plantadas nos bairros Primavera, Cristiano de Carvalho e Nogueira, na cidade de Barretos – SP seguem os cinco critérios de arborização urbana que constam na cartilha de arborização do município de Ribeirão Preto e São Paulo.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Quantificar o número de árvores e identificar as espécies dos três bairros pré-definidos da cidade.
- Verificar a adequação de cinco critérios de arborização (porte, espécie, espaçamento entre árvores, espaçamento do tronco até o muro e adequação da poda em relação à altura).
- Fornecer dados e orientações para os órgãos ambientais competentes para ações de arborização e intervenções de caráter ambiental.

### **3 JUSTIFICATIVA**

Segundo a Secretaria Municipal do Meio Ambiente (2016), Barretos possui uma carência no índice de cobertura vegetal. Existe uma estimativa de um déficit de 98.281 árvores. Realizar o estudo quantitativo e qualitativo em pelo menos três bairros relevantes da cidade de Barretos tem como finalidade oferecer informações sobre o número, a adequação das espécies e critérios usados na arborização, tendo como base os padrões descritos na cartilha de arborização do município de Ribeirão Preto e São Paulo.

A intenção do estudo é oferecer material para que novas estratégias na abordagem das ações de arborização urbana possam ser realizadas, como por exemplo o cumprimento dos espaçamentos mínimos exigidos para o trânsito de carros e pedestres e a adequação das espécies. Além disso, poderemos discutir sobre os parâmetros de arborização adotada no bairro, podendo conseqüentemente expandir o estudo para outros bairros da cidade e diminuir progressivamente o déficit de árvores registrado no município.

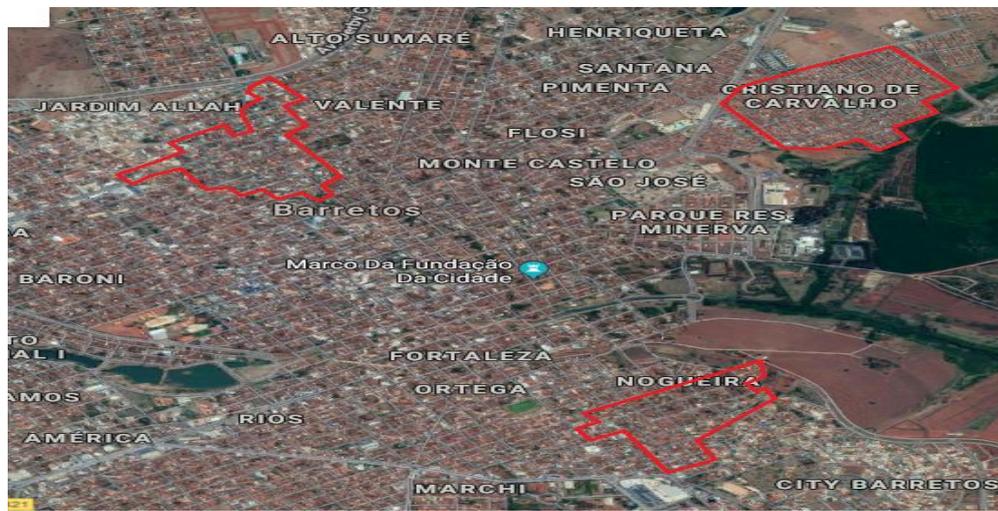
## **4 MATERIAIS E MÉTODO**

### **4.1 Área de estudo**

A cidade de Barretos foi fundada em 25 de agosto de 1854 (163 anos). Está situada no estado de São Paulo, localizada na mesorregião de Ribeirão Preto, em uma área de 1.536,6 km<sup>2</sup>, latitude: 20° 33' 26" S e longitude: 48° 34' 04" W. Possui uma população estimada de 120.638 habitantes e densidade demográfica de 71,60 habitantes/km<sup>2</sup>. (IBGE, 2010). O clima é predominantemente quente e seco e no verão, são registradas temperaturas médias que variam entre 30 e 38 graus Celsius. Já no inverno, a variação média cai dos 13 aos 20 graus Celsius. O Município de Barretos está inserido em sua maior parte no bioma Floresta Atlântica, embora apresente formações vegetais de transição com o bioma Cerrado (SÃO PAULO, 2018).

De acordo com a Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Físico de Barretos, o município conta com mais de 90 bairros. No presente estudo foram selecionados três bairros da cidade, sendo eles, Cristiano de Carvalho, Nogueira e Primavera. Os três bairros foram selecionados por conta dos padrões observáveis de poder aquisitivo diferenciados e por se situarem em regiões distintas da cidade (Figura 1). O bairro Cristiano de Carvalho se caracteriza como um bairro de conjunto habitacional (COHAB) e possui 75 quadras. O bairro Nogueira se caracteriza como um bairro diversificado em relação aos padrões observáveis de poder aquisitivo e possui 36 quadras. Já o bairro Primavera com 36 quadras, se caracteriza como um bairro de poder aquisitivo maior, localizando-se próximo ao centro da cidade, totalizando 147 quadras analisadas.

Figura 1 - Imagem aérea de satélite dos bairros da cidade de Barretos- SP, com destaque nos bairros em estudo.



Fonte: Google maps, 2018.

#### 4.2 Coleta de dados

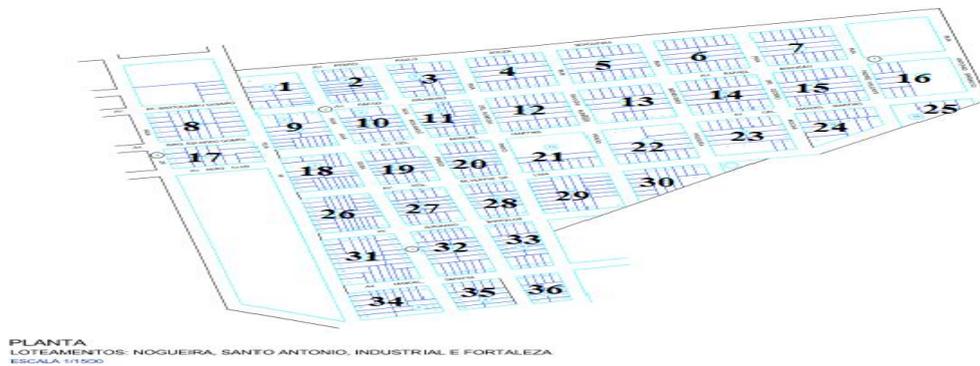
O mapa dos bairros foi fornecido pelo departamento de Planejamento e Urbanização da Prefeitura Municipal de Barretos e cada bairro está dividido em quadras representadas todas por números (Figuras 2, 3 e 4). A coleta de dados foi feita em quatro meses (Agosto à Novembro) ao menos 3 vezes por semana, podendo variar o período de coleta pela manhã e/ou até o final da tarde. Todas as quadras foram contempladas, levando em consideração que a coleta foi feita nas quatro faces de cada quadra e apenas nos espaços de calçamento público, não sendo levadas em consideração espécies plantadas dentro das residências ou em áreas de preservação ambiental.

Figura 2 - Planta baixa do bairro Cristiano de Carvalho



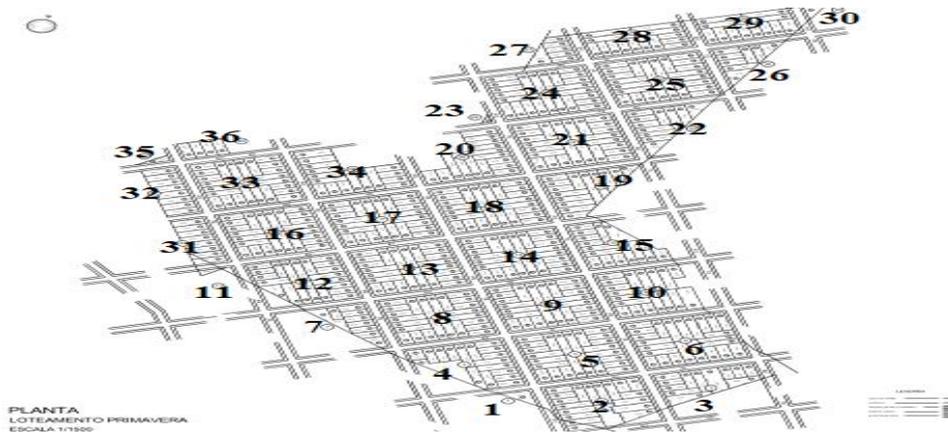
Fonte: Barretos, 2018.

Figura 3 - Planta baixa do bairro Nogueira



Fonte: Barretos, 2018.

Figura 4 - Planta baixa do bairro Primavera



Fonte: Barretos, 2018.

Os parâmetros coletados levaram em consideração os critérios de arborização urbana adotados pela cartilha de arborização da cidade de Ribeirão Preto, SP (GUZZO, CARNEIRO, 2008), que se assemelham muito aos parâmetros utilizados na cartilha de arborização do município de São Paulo (MARBOURB, 2015) Para a coleta de dados sobre os cinco critérios de arborização foram utilizados trena, prancheta para anotação e uma planilha de registro de informações (Apêndice A). Os critérios adotados na cartilha e no presente estudo foram:

**1 - Espécie:** Foram identificadas as árvores por nome científico, com auxílio da cartilha que dispunha de nome popular e científico, com auxílio dos moradores e do professor orientador verificando a confiabilidade das informações coletadas com auxílio do livro

Botânica Sistemática (SOUZA; LORENZI, 2005). Assim como a sua adequação em relação ao porte.

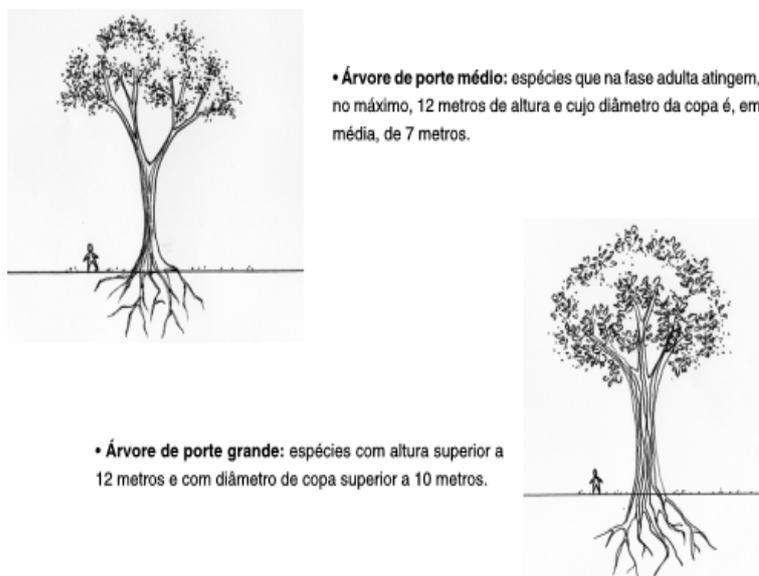
**2 - Porte:** Foram consideradas como espécies adequadas aquelas que apresentaram portes pequeno e médio. As árvores de pequeno porte apresentam até 6 metros de altura e as de médio porte 6 a 15 metros, (Figura 5 e 6) excluindo-se as espécies de porte grande.

Figura 5 - Identificação de espécie com pequeno porte.



Fonte: Vamos arborizar Ribeirão Preto (GUZZO; CARNEIRO, 2008).

Figura 6 - Identificação de uma espécie de porte médio e grande.

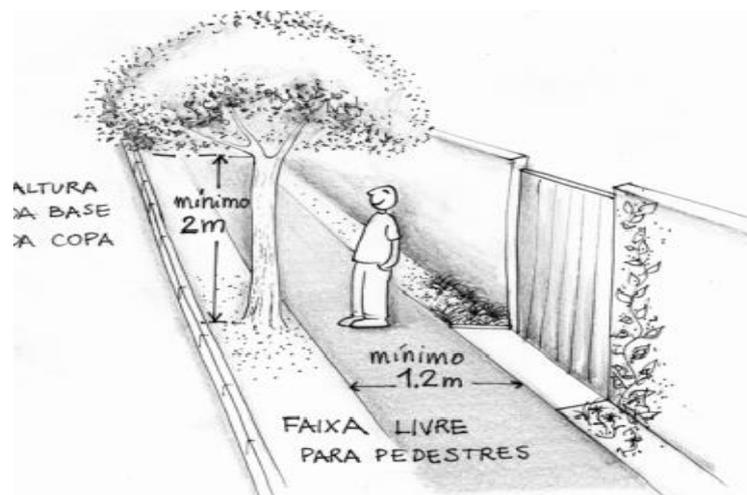


Fonte: Vamos arborizar Ribeirão Preto (GUZZO; CARNEIRO, 2008)

**3 - Espaçamento entre árvores:** Foram consideradas árvores adequadas àquelas que contêm espaçamento de 4 metros entre as espécies de pequeno porte, de 6 metros entre espécies de médio porte e 8 metros entre espécies de grande porte.

**4 - Espaçamento do tronco até o muro:** Foram consideradas espécies adequadas as que apresentaram espaçamento mínimo de 1,2 m da margem do tronco da árvore até o muro ou cerca da casa (figura 7).

Figura 7 - Critérios de arborização em relação a distância do tronco ao muro e sua altura.



Fonte: Vamos arborizar Ribeirão Preto, (GUZZO; CARNEIRO, 2008)

**5 - Adequação da poda em relação à altura:** Foram consideradas adequadas àquelas espécie adultas que apresentaram no mínimo 2 metros de altura do chão até o início da copa da árvore, verificando se não há restrição na mobilidade dos pedestres, conforme demonstrado na figura 7.

#### 4.3 Análise dos dados

Segundo Marconi e Lakartos (2011, p.276), os dados qualitativos descrevem detalhadamente os indivíduos ou grupos em sua própria terminologia". Partindo desse pressuposto. A pesquisa foi feita de forma qualitativa e descritiva e ao final da coleta dos dados e da avaliação dos critérios de arborização urbana presente nos três bairros, foram realizadas tabelas e gráficos.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Critério 1 - Espécie

Nos três bairros estudados, foram amostradas 2076 árvores de 52 espécies arbóreas, divididas em 24 famílias. Totalizando 147 quadras. A espécie mais representativa nos três bairros foi a *Licania tomentosa*, popularmente conhecida como Oiti com um total de 876 indivíduos (42,29 % do total). Em segundo lugar ficou a espécie *Murraya paniculata*, popularmente conhecida como Falsa murta, com um total de 119 indivíduos com (5,73% do total). E em terceiro lugar a espécie *Lagerstroemia indica* popularmente conhecida como Resedá, totalizando 117 indivíduos sendo 5,64% do total (Tabela 1).

*Licania tomentosa* tem características que se adéquam à arborização e é adotada pela cartilha de muitos municípios, inclusive a de Ribeirão Preto e São Paulo. Por ser uma espécie de médio porte, crescimento rápido, copa densa, proporciona sombra o ano todo. Quando adulta pode medir entre nove e doze metros. É muito utilizada na arborização urbana, ornamentando praças, parques, jardins e calçadas em diversos estados do Brasil. No Conjunto Avanhadava em Ituiutaba – Minas Gerais, 68,5% das árvores encontradas na arborização também eram *Licania tomentosa* (SILVA; SANTOS; LOBODA, 2014). Já na cidade de Gurupi no Tocantins, *Licania tomentosa* representou 70,8% da arborização de toda a cidade (OLIVEIRA *et al*, 2017). Esses trabalhos nos mostram que essa espécie em particular é muito utilizada para arborização em diversas cidades brasileiras.

A segunda espécie mais representativa é a *Murraya paniculata*, que se caracteriza como espécie de pequeno porte, crescimento médio, copa densa e é muito utilizada na arborização das cidades por exalar odor agradável e atrair agentes polinizadores. Está espécie é preconizada na cartilha de arborização do município de Ribeirão Preto. Entretanto é uma espécie hospedeira da bactéria *Candidatus Liberibacter* de origem asiática, que vive e se desenvolvem nos vasos que distribuem a seiva elaborada da planta, sendo um vetor de multiplicação do inseto. O inseto popularmente chamado greening, também é considerado em muitos países como a principal doença dos citros, porém essa espécie está sendo abolida segundo o projeto de lei número 1297 de 2007 que dispõe sobre o plano de erradicação e substituição de árvores da espécie *Murraya paniculata* no Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2007).

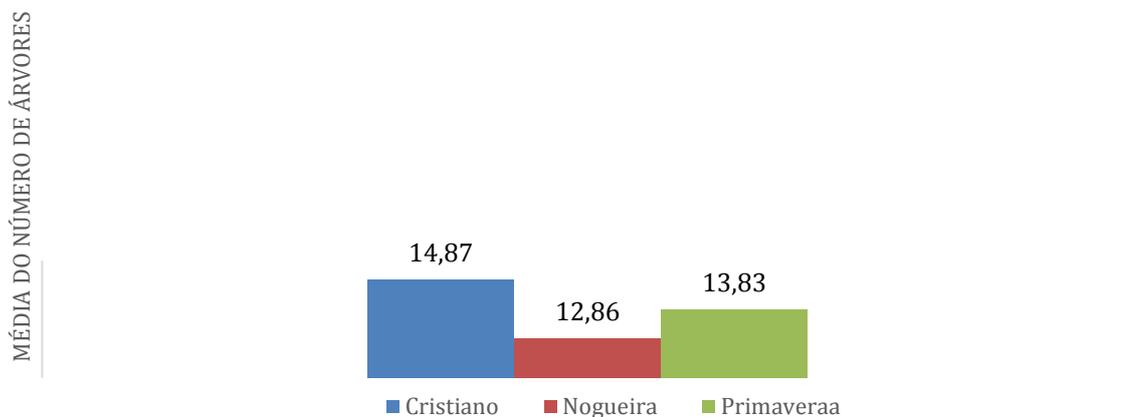
**Tabela 1** - Lista de espécies arbóreas identificadas e a quantidade de indivíduos por ordem crescente nos três bairros estudados de Barretos – SP, 2018.

Espécies	Família	Nome Popular	Quantidade por bairro				
			Cristiano= C, Nogueira = N				
			Primavera =P				
			C	N	P	Total	%
<i>Licania tomentosa</i> Benth.	Chrysobalanaceae	Oiti	576	205	97	878	42,29
<i>Murraya paniculata</i> L.	Rutaceae	Falsa murta	85	33	1	119	5,73
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Lythraceae	Resedá	10	22	85	117	5,64
<i>Bauhinia forficata</i> L.	Fabaceae	Pata de vaca	40	15	59	114	5,49
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Malvaceae	Monguba	70	13	8	91	4,38
<i>Tecoma stans</i> L. Juss ex. Kenth	Bignoniaceae	Ipê mirim	32	7	21	60	2,89
<i>Nectandra megapotamica</i> Spreng. Mez.	Lauraceae	Canela-inbuia	31	15	10	56	2,70
<i>Tabebuia pentaphyla</i> Vell.	Bignoniaceae	Ipê rosa	13	12	31	56	2,70
<i>Azadirachta indica</i> A. Jus.	Meliaceae	Nim	22	19	10	51	2,46
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi.	Anacardiaceae	Aroeira-pimenteira	28	7	4	39	1,88
<i>Senna spectabilis</i> DC. H.S.Irwin & Barneby	Fabaceae	Cassia São João	15	16	5	36	1,73
<i>Clusia fluminenses</i> Planch e Triana.	Clusiaceae	Clusia	33	1	0	34	1,64
<i>Ficus benjamina</i> L.	Moraceae	Ficus	10	8	11	29	1,40
<i>Salix baylonica</i> L.	Salicaceae	Salgueiro-chorão	20	2	7	29	1,40
<i>Caesalpinia pluviosa</i> DC.	Fabaceae	Sibipiruna	3	5	17	25	1,20
<i>Cassia fistula</i> L.	Fabaceae	Chuva de ouro	5	6	13	24	1,16
<i>Ocotea spixiana</i> Nees Mez.	Lauraceae	Canela branca	9	9	3	21	1,01
<i>Tabebuia roseo - alba</i> Ridl. Sandwith.	Bignoniaceae	Ipê branco	2	2	16	20	0,96
<i>Terminalia cetappa</i> L.	Combretaceae	Sete copas	14	4	1	19	0,92
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> L.SW.	Fabaceae	Flanboyant mirim	3	10	3	16	0,77
<i>Tabebuia orchacea</i> A.H. Gentry	Bignoniaceae	Ipê amarelo	5	2	8	15	0,72
<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Manga	14	0	0	14	0,67
<i>Malpighiua emarginata</i> DC.	Malpighiaceae	Acerola	8	2	0	10	0,48
<i>Callistemon viminalis</i> G.Don.	Myrtaceae	Calistemo	4	2	3	9	0,43
<i>Caesalpinia peltophoroides</i> DC.	Fabaceae	Sibipiruna	0	2	6	8	0,39
<i>Citrus aurantifolia</i> Christm.	Rutaceae	Limão	1	7	0	8	0,39

<i>Roysotonea oleracea</i> Jack. O. F. Cook.	Arecaceae	Palmeira-imperial	0	0	8	8	0,39
<i>Schinus mole</i> L.	Anacardiaceae	Aroeira	6	0	1	7	0,34
<i>Washingtonia robusta</i> H. Wendland.	Arecaceae	Palmeira-washingtonia	0	0	7	7	0,34
<i>Annona muricata</i> L.	Annonaceae	Graviola	4	0	2	6	0,29
<i>Annona squamosa</i> L.	Annonaceae	Pinha	3	3	0	6	0,29
<i>Phoenix roebelenii</i> L.	Arecaceae	Fênix	3	0	3	6	0,29
<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	Goiaba	6	0	0	6	0,29
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	Pitanga	2	3	0	5	0,24
<i>Thuja occidentalis</i> L.	Cupressaceae	Thuia	5	0	0	5	0,24
<i>Syagrus romanzoffiana</i> Cham Glassman	Arecaceae	Jerivá	0	4	0	4	0,19
<i>Syzygium cumini</i> L.	Myrtaceae	Jamelão	2	1	1	4	0,19
<i>Tibouchina granulosa</i> Desr. Cogn.	Melastomataceae	Quaresmeira	0	4	0	4	0,19
<i>Cinnomum verum</i> J. S. Presl.	Lauraceae	Canela	1	2	0	3	0,14
<i>Malaleuca alternatifolia</i> L.	Myrtaceae	Árvore do chá	0	0	3	3	0,14
<i>Bixa orellana</i> L.	Bixaceae	Urucum	1	1	0	2	0,10
<i>Delonix regia</i> Bojer ex Hook. Raf.	Fabaceae	Flanboyant	1	0	1	2	0,10
<i>Libidia ferrea</i> Mart. ex Tul.	Fabaceae	Pau-ferro	0	0	2	2	0,10
<i>Musa</i> sp.	Musaceae	Bananeira	2	0	0	2	0,10
<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae	Abacate	2	0	0	2	0,10
<i>Tamarindus indica</i> L.	Fabaceae	Tamarindo	2	0	0	2	0,10
<i>Caesalpinhia equinata</i> Lam.	Fabaceae	Pau-brasil	0	1	0	1	0,05
<i>Carica papaya</i> L.	Caricaceae	Mamão	0	1	0	1	0,05
<i>Hibiscus moscheutos</i> L.	Malvaceae	Híscico	0	1	0	1	0,05
<i>Litchi chinensis</i> Sonn.	Sapindaceae	Lichia	1	0	0	1	0,05
<i>Musaenda erytrophylla</i> Schumach & Thonn.	Rubiaceae	Mussaenda vermelha	1	0	0	1	0,05
<i>Spondias purpurea</i> L.	Anacardiaceae	Seriguela	1	0	0	1	0,05
Arvore não identificada			19	16	51	86	4,14
<b>Total de árvore por bairro</b>			1095	447	447		
<b>Total de árvores</b>				2076			95,86

Já em relação ao número de espécies por bairro, o Cristiano de Carvalho foi o bairro mais arborizado, contendo uma média de 14,87 árvores por quadra, seguido pelo bairro Primavera com 13,83 árvores por quadra e Nogueira 12,86 árvores por quadra (Figura 1).

Figura 1 - Média do número de árvores por quadra em cada bairro na cidade de Barretos, SP.



## 5.2 Critério 2 - Porte

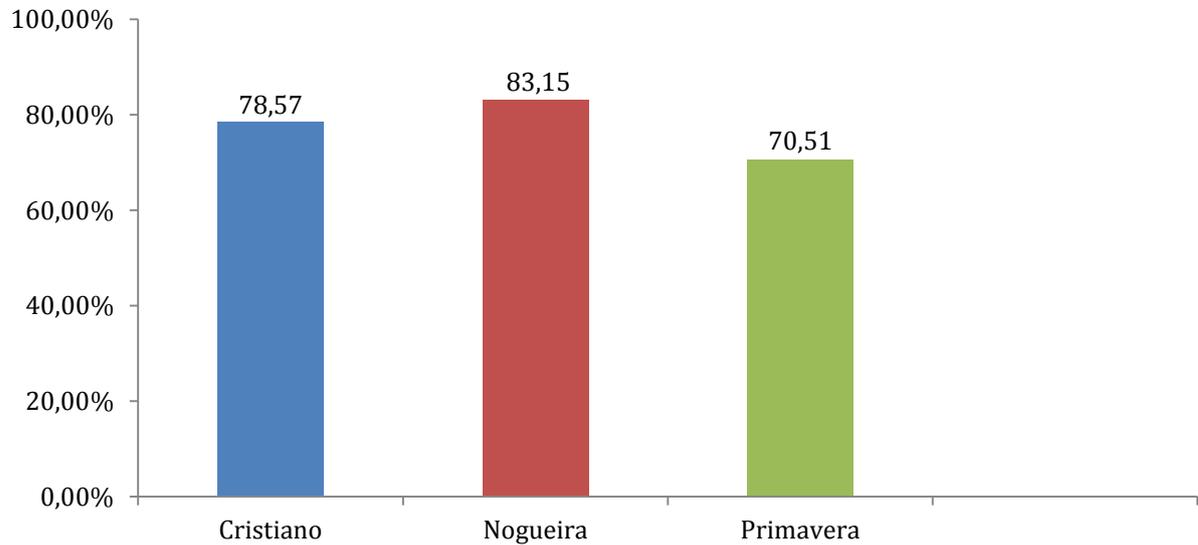
A porcentagem da adequação do critério 1 referente a adequação da espécie ao plantio, seguiu os mesmos princípios adotados para o critério 2 referente a adequação do porte, considerando a espécie adequada aquela pertencente ao porte pequeno e médio.

Em relação ao porte das árvores nos três bairros, foi observado que esse critério teve uma alta porcentagem de adequação, sempre acima de 70%. O bairro Nogueira apresentou a maior adequação com 83,15% em relação aos outros bairros estudados e o bairro Primavera apresentou um menor percentual com 70,51% ( Figura 2).

Durante as coletas de campo foram observadas espécies consideradas inadequadas devido ao seu porte, como por exemplo, *Mangifera indica* popularmente conhecida como Mangueira que segundo Neto e Souza (2011) não é aconselhável em calçadas, porque apresenta grande porte e pode levar a incompatibilidade com os equipamentos urbanos como fiação, crescimento superficial de raízes, além de frutos que podem causar acidentes aos pedestres.

Outra espécie encontrada considerada inadequada é *Caesalpinia pluviosa*, popularmente conhecida como Sibipiruna. Segundo Pinto e Corrêa (2010), seu porte de árvore é grande e foi muito utilizada na arborização da cidade de Inconfidentes, MG, constatando-se que de 106 indivíduos avaliados, 41 deles cuja representatividade é 38,68% estão em conflitos com fios e 49 sendo um total de 46,23%, estão em conflito com calçadas, por conta das raízes serem superficiais, isso demonstra a incompatibilidade de espécies de grande porte para plantio em calçadas.

Figura 2 - Porcentagem de adequação dos critérios espécie e porte, por bairros na cidade de Barretos, SP.

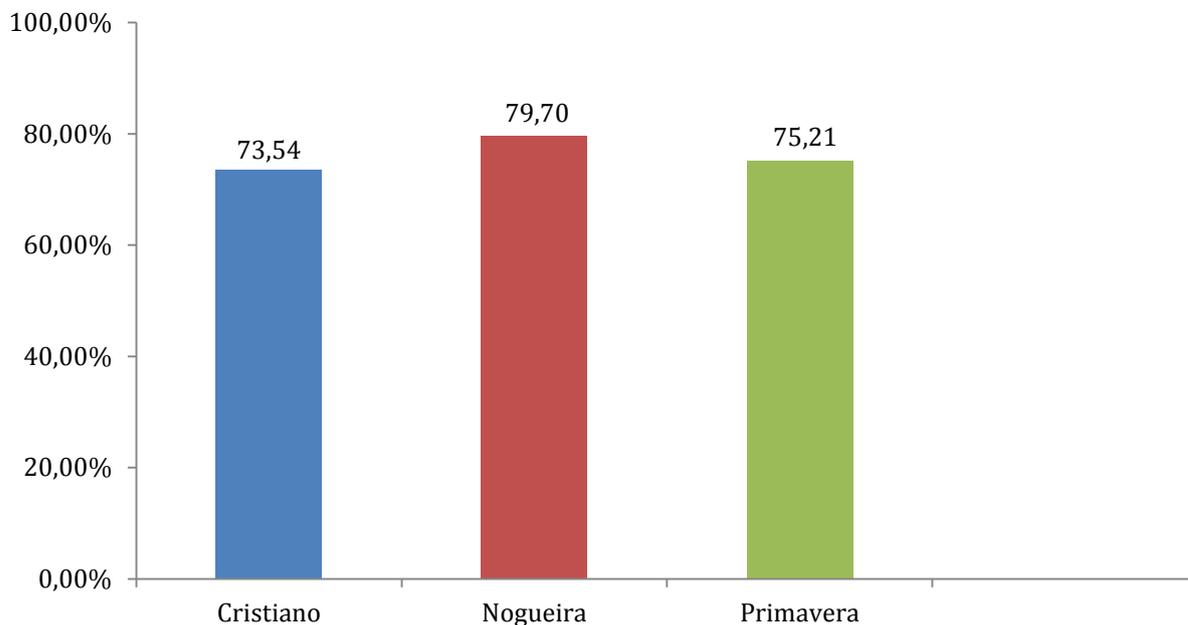


### 5.3 Critério 3 - Espaçamento entre árvores

Sobre o espaçamento entre as árvores nos três bairros estudados, foi observado que esse critério também teve uma alta porcentagem de adequação, sempre acima de 70%. Em comparação aos três bairros, o Nogueira demonstrou a maior adequação com 79,70%. Já o bairro Cristiano de Carvalho apresentou a menor adequação entre os três com 73,54% (Figura 3).

Para Gonçalves e Paiva (2002) há que se considerar, entre outros fatores, a dimensão e a qualidade da copa da árvore, além da situação da própria árvore, ou seja, a cobertura arbórea do local. Partindo desse pressuposto, esse critério é importante pois seu descumprimento pode gerar conflito nas redes de distribuição de energia, dificultar a passagem dos pedestres entre as árvores, além da sobreposição das copas que gera competição das árvores por espaço. Observou-se que de uma forma geral esse parâmetro não ofereceu riscos ou até mesmo prejuízo para os pedestres.

Figura 3 - Porcentagem de adequação do critério espaçamento entre árvores por bairros na cidade de Barretos, SP.

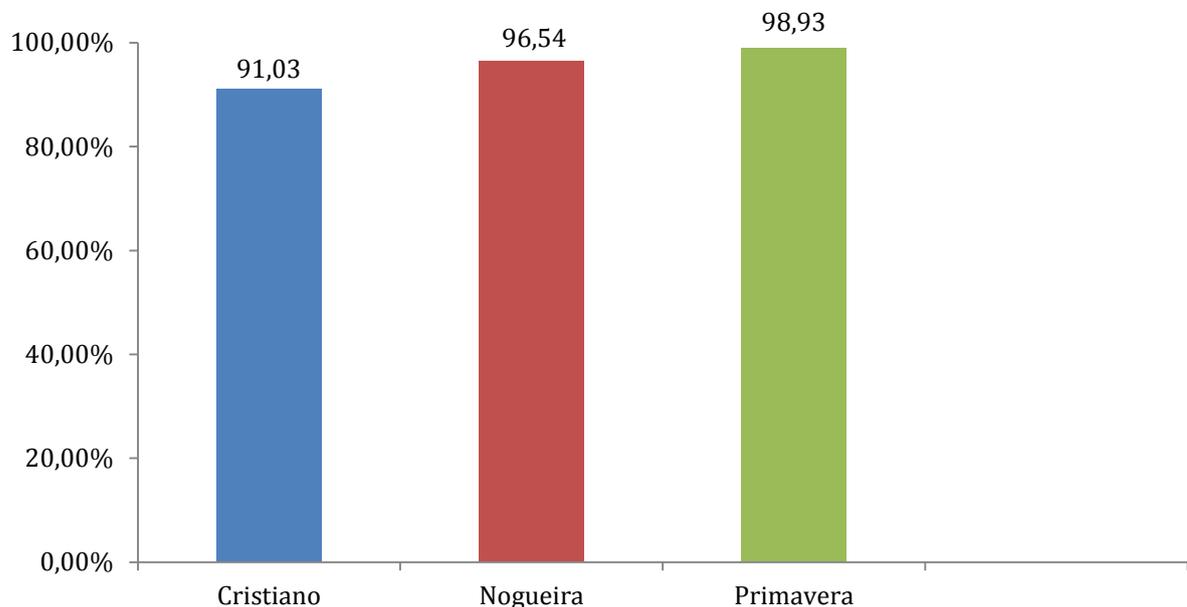


#### 5.4 Critério 4 - Espaçamento do tronco até o muro

Sobre o espaçamento do tronco até o muro nos três bairros estudados, foi observado que esse critério apresentou uma alta porcentagem de adequação, sempre acima de 90%. O Primavera demonstrou ser o bairro com a maior adequação dos critérios de arborização estudados, sendo 98,93% e o Cristiano de Carvalho com a menor de 91,03% (Figura 4).

Quando são plantadas muito próximas aos muros, as árvores podem acarretar danos como o rachaduras e levantamento da alvenaria provocados pelas raízes (SILVA FILHO; BORTOLETO, 2005) também podem causar o sombreamento excessivo no jardim residencial (GONÇALVES; PAIVA, 2004) além de os galhos das árvores facilitarem a entrada de ladrões através do muro (MONICO, 2001). Segundo a Secretaria Municipal do Verde e de Meio Ambiente (SMVMA, 2015) sempre que a largura do passeio permitir é recomendável o plantio fora do alinhamento da rede, observando que deverá ser preservada a faixa livre mínima de 1,20 metros. Espaços mais estreitos podem interferir e até mesmo impossibilitar a passagem dos pedestres pela calçada.

Figura 4 - Porcentagem de adequação do espaçamento do tronco até o muro por bairros na cidade de Barretos, SP.



### 5.5 Critério 5: Altura em relação ao chão

Sobre a altura em relação ao solo nos três bairros estudados, foi observado que esse critério apresentou consequências prejudiciais em relação ao trânsito de veículos e pessoas. Nesse critério, o bairro Primavera se enquadra como o bairro com a maior porcentagem de adequação contemplando 87,39% do total de árvores (Figura 5).

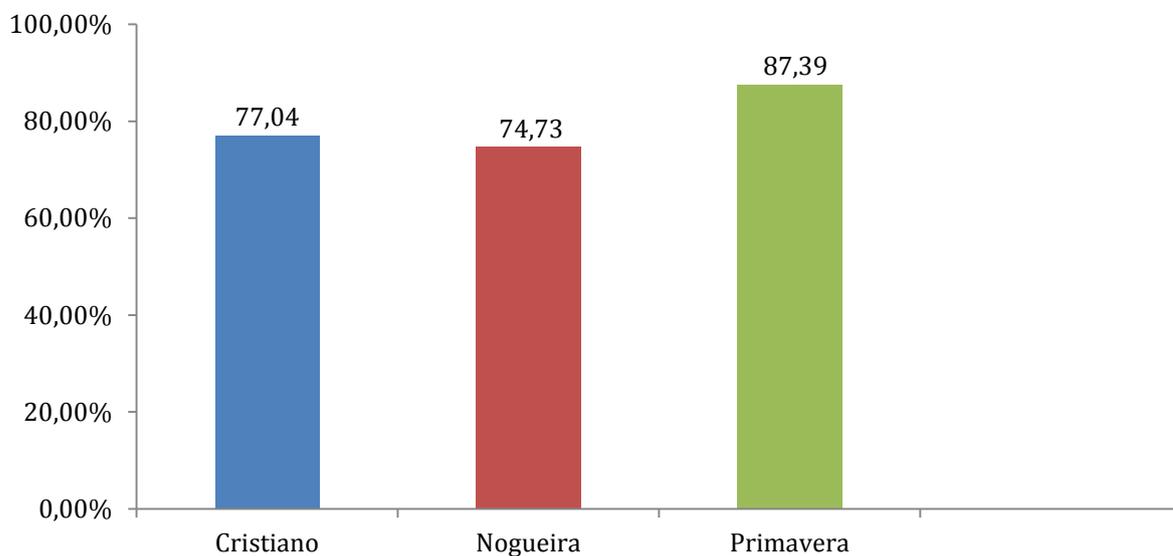
Para BH Recicla (2018) as árvores devem ser podadas para evitar que se tornem “causa” de problemas. É por isso que a ação pode ser entendida como uma ação preventiva.

Os descuidados com a poda podem ocorrer frequentemente. Rodrigues *et al.* (2010) afirmam que é comum o fracasso dos plantios ou da manutenção da arborização urbana. Isso se deve principalmente à falta da participação comunitária e da ausência de conscientização sobre a importância da arborização, fazendo necessário que as ações ambientais envolvam a população para um eficiente planejamento e manutenção da arborização.

A responsabilidade da poda é prioritariamente do proprietário da área, porém no município de Barretos os moradores podem requisitar a poda de suas árvores mediante cadastro na Secretaria do Meio Ambiente.

Nesse sentido, observou-se no presente trabalho que muitas árvores estão inadequadas dificultando a passagem dos pedestres pela calçada, isso faz com que o percurso do passeio seja modificado podendo gerar desconforto e até mesmo aborrecimento dos transeuntes.

Figura 5 - Porcentagem de adequação da altura em relação ao chão por bairros na cidade de Barretos, SP.



## 6 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos para o critério espécie demonstraram a existência de uma baixa diversidade em relação ao número de espécies predominantes nos três bairros, muito comum na maior parte das cidades brasileiras, além das médias de árvores por quadra serem baixas em relação ao déficit demonstrado nos trabalhos prévios da Secretária Municipal de Meio Ambiente. O bairro Nogueira apesar de ser antigo na cidade foi o mais adequado em relação aos critérios verificados. O Primavera era o bairro mais cogitado para ser mais arborizado, porém, o Cristiano foi o bairro mais arborizado. Os resultados do estudo contrariaram a hipótese do trabalho e demonstrou que nem sempre o poder aquisitivo de um bairro é definitivo para determinar seus padrões de arborização.

Verifica-se em todos os bairros a necessidade de ações de conscientização e de substituição que priorizem o plantio de árvores frutíferas de porte adequado e árvores nativas, para que haja diversidade das espécies plantadas em toda cidade.

O critério porte demonstrou-se razoavelmente adequado, visto que os três bairros contemplavam espécies inadequadas como, palmeiras, frutíferas de porte grande entre outras que prejudicam a passagem bem como a ruptura do calçamento. O critério espaçamento entre árvores não demonstrou ser um problema para a infraestrutura dos bairros ou até mesmo dificultando a passagem dos pedestres, bem como o critério espaçamento do tronco até o muro. O critério altura demonstrou poucas inadequações frente ao número geral, porém podem representar riscos e insatisfação para pedestres e veículos.

Perante as inadequações dos critérios encontradas nos bairros, os dados apresentados aqui serão importantes para o planejamento urbano da cidade e a possível substituição das árvores inadequadas pelos órgãos municipais competentes. Isso confirma a importância de estudos de arborização bem como a interpretação de seus critérios para intervenção.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARRETOS. **Secretaria de planejamento e Desenvolvimento Físico**, 2018.
- BH RECICLA. **Precisa mesmo cortar?** Entenda quando cortar uma árvore é necessário. BH recicla gestão de resíduos, 2018. Disponível em: <<https://bhrecicla.com.br/blog/post/precisa-mesmo-cortar-entenda-quando-cortar-uma-arvore-e-necessario>> [ acesso em 16 de novembro de 2018]
- FRANCO, C.C.D.M. Programa um Milhão de Árvores – SVMA. In: **Questão Ambiental Urbana: Cidade de São Paulo** / Prefeitura Municipal de São Paulo, Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. São Paulo, 1993.
- GONÇALVES, W.; PAIVA, H.N. **Árvores para o ambiente urbano**. Viçosa, Aprenda Fácil, 2004.
- GUZZO, P.; CARNEIRO, R.M.A.: **Vamos arborizar Ribeirão Preto**: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, Ribeirão Preto, 2008.
- HIROTA, M.; VORMITTAG, E. Como as áreas verdes nas cidades geram benefícios para a saúde. **Época**, 2015. Disponível em: <<https://epoca.globo.com/colunas-e-blogs/blog-do-planeta/noticia/2015/11/como-areas-verdes-nas-cidades-geram-beneficios-para-saude.html>>. [acesso em 20 de outubro de 2018].
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2010**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/barretos>>. [acesso em 29 de outubro de 2018].
- LELL, J. **Arbolado urbano**: Implantacion y cuidados de árboles para veredas. Buenos Aires, Orientacion Gráfica Editora, 2006.
- MARBOURB. **Manual Técnico de Arborização Urbana de São Paulo**. Secretária Municipal do Verde e Meio Ambiente de São Paulo, 2015. Disponível em: <[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio\\_ambiente/MARBOURB.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/MARBOURB.pdf)>. [ acesso em: 17 de outubro de 2018.]
- MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M.. **Metodologia Científica**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2011.

- MARTELLI, A.; SANTOS, R.J. Arborização Urbana do município de Itapira – SP: perspectivas para educação ambiental e sua influência no conforto térmico. Itirapina-SP. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/download/15968/pdf>>. [acesso em 17 de agosto de 2018].
- MONICO, I.M. **Árvores e arborização urbana na cidade de Piracicaba/SP: um olhar sobre a questão à luz da educação ambiental**. Universidade de São Paulo, Piracicaba - SP, 2001. Disponível em: <[www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11142/tde-08072005-155525/.../IlzaMonico.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11142/tde-08072005-155525/.../IlzaMonico.pdf)>. [acesso em 10 de novembro de 2018].
- NALINI, José Roberto. **Ética ambiental**. 2ª edição. Campinas-SP. Millennium editora Ltda, 2003. 424 p.
- NETO, E.M.L.; SOUZA, R.M. Comportamento e características das espécies arbóreas nas áreas verdes públicas de Aracaju, Sergipe. **Scientia Plena**, vol. 7, Num. 1, Aracaju, 2011. Disponível em <<https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/91/100>>. [acesso em 17 de novembro de 2018].
- OLIVEIRA, L.M.; SANTOS, A.F.; SOUZA, P. A.; ALVES, K. C.C.L.F.; GIONGO, M. Diagnóstico da arborização nas calçadas de Gurupi, TO. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, vol.12, n.1, 105-121, 2017. Disponível em: [https://www.redib.org/recursos/Record/oai\\_articulo1161922-diagn%C3%B3stico-arboriza%C3%A7%C3%A3o-cal%C3%A7adas-gurupi/Description#tabnav](https://www.redib.org/recursos/Record/oai_articulo1161922-diagn%C3%B3stico-arboriza%C3%A7%C3%A3o-cal%C3%A7adas-gurupi/Description#tabnav). [acesso em 10 de novembro].
- PINTO, L.V.A.; CORRÊA, R.F.M. **Conflitos da arborização urbana em vias públicas de Inconfidentes, MG**. In: IBEAS, Bauru, 2010. Disponível em <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2010/XI-006.pdf>>. [acesso em 18 de novembro de 2018].
- PIVETTA, K.F.L.; FILHO, D.F.S. **Série arborização urbana. Boletim acadêmico. UNESP /FACAV /FUNEP**. Jaboticabal, 2002. Disponível em: <[http://www.uesb.br/flower/alunos/pdfs/arborizacao\\_urbana%20Khatia.pdf](http://www.uesb.br/flower/alunos/pdfs/arborizacao_urbana%20Khatia.pdf)>. [acesso em 18 de agosto de 2018].

- RODRIGUES, T.D.; MALAFAIA, G.; QUEIROZ, S.E.E.; RODRIGUES, A.S.L. Percepção sobre arborização urbana de moradores em três áreas de Pires do Rio - Goiás. **Revista de Estudos Ambientais**, Blumenau, SC, v.12, pág. 47-61, 2010.
- ROSATTO, D.R.; TSUBOY, M.S.F.; FREI, F. Arborização urbana na cidade de Assis- SP: uma abordagem quantitativa. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.3, n.3, pág.1-16, 2008. Disponível em: <[http://www.academia.edu/5858861/ARBORIZA%C3%87%C3%83O\\_URBANA\\_NA\\_CIDADE\\_DE\\_ASSIS-SP\\_UMA\\_ABORDAGEM\\_QUANTITATIVA](http://www.academia.edu/5858861/ARBORIZA%C3%87%C3%83O_URBANA_NA_CIDADE_DE_ASSIS-SP_UMA_ABORDAGEM_QUANTITATIVA)>. [acesso em 17 de agosto de 2018].
- SÃO PAULO. **Lei n. 1.291, de 2007**. Dispõe sobre plano de erradicação e substituição de árvores da espécie Murta no Estado de São Paulo. São Paulo, 2007. Disponível em: <[https://www.al.sp.gov.br/spl/2008/04/Acessorio/11533759\\_793191\\_par1324.doc](https://www.al.sp.gov.br/spl/2008/04/Acessorio/11533759_793191_par1324.doc)>. [acesso em 17 de novembro de 2018].
- SÃO PAULO. **Cidade – Dados Territoriais**. Prefeitura Municipal de Barretos. 2018. Disponível em: <<https://www.barretos.sp.gov.br/cidade>> [acesso em: 16 de novembro de 2018].
- SILVA, D.A.; SANTOS, B.A.B.; LOBODA, C.A. Arborização de acompanhamento viário: Um estudo sobre o conjunto Avanhandava em Ituiutaba, MG (2014). **Revista Eletrônica Geoaraguaia**. Barra do Garças, MT, 2015. Disponível em: <<http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/geo/article/viewFile/4918/pdf>> [acesso em: 15 de outubro de 2018].
- SILVA FILHO, D. F.; BORTOLETO, S. Uso de indicadores de diversidade na definição de plano de manejo da arborização viária de águas de São Pedro - SP. **Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 973-982, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v29n6/a17v29n6.pdf>>. [acesso em 19 de novembro de 2018].
- SOUZA, V.V.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática**. Guia ilustrado para identificação de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005.
- SMMA. **Plano de arborização Urbana 2016**. Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente. Barretos - SP, 2016.

- SMVMA. Manual técnico de arborização urbana de São Paulo. Secretaria Municipal do Verde e de Meio Ambiente, São Paulo, 2015. Disponível em: <[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio\\_ambiente/MARBO\\_URB.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/MARBO_URB.pdf)>. [acesso em: 19 de novembro de 2018].
- YANG, J.; MC BRIGDE, J.; ZHOU, J.; SUN, Z. **The urban forest in Beijing and its role in air pollution reduction.** Urban Forestry and Urban Greening, v.3, p.65-78, 2005. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.155.2143&rep=rep1&type=pdf>>. [acesso em: 20 de julho de 2018].

