

## A ARBORIZAÇÃO PÚBLICA E A EFICIÊNCIA DO SOMBREAMENTO DA SUPERFÍCIE URBANA EM BAIROS RESIDENCIAIS DE PORTO VELHO, RO

Antonio dos Santos Junior<sup>1</sup>; Érica da Silva Lacerda<sup>2</sup>; Wellisson Oliveira Gomes<sup>3 4</sup>

### RESUMO

A arborização pública da cidade de Porto Velho apresenta alguns problemas decorrentes da falta de planejamento. Para superar estes problemas e aumentar os benefícios esperados da arborização este estudo teve como objetivos: 1) descrever e quantificar as espécies que compõem a arborização pública dos bairros residenciais Liberdade, Costa e Silva e Conjunto Marechal Rondon em Porto Velho; 2) investigar entre as espécies mais abundantes a eficiência do sombreamento da superfície urbana em uma cidade situada na região amazônica. Foi utilizado o método Densidade Metro Linear (DML) para o estudo quali-quantitativo. A eficiência do sombreamento foi investigada com aparelhos do tipo termo-higromêtro. Foram identificadas 18 espécies pertencentes a 13 famílias. As espécies dominantes foram *Mangifera indica*, *Syzygium malaccense* e *Ficus benjamina*. Aproximadamente 44% das espécies são frutíferas. Estima-se que exista uma árvore a cada 50 m de passeio público. Os resultados revelam que cada indivíduo das três espécies dominantes, quando sadio, arrefece a superfície urbana em 7 °C. Não existe diferença significativa na eficiência de sombreamento entre as três espécies testadas. Identificar as espécies que mais contribuem para o arrefecimento do ambiente urbano em uma cidade na região tropical é uma informação crucial a ser considerada no planejamento da arborização pública da cidade em longo prazo.

**Palavras-chaves:** Cidade Amazônica; Árvores sempre-verdes; *Mangifera indica*; *Ficus benjamina*; *Syzygium malaccense*

## URBAN FORESTRY AND EFFICIENCY OF SHADING OF URBAN SURFACE IN RESIDENTIAL NEIGHBORHOOD AT PORTO VELHO, RO

### ABSTRACT

Urban forestry of Porto Velho shows some problems arising from lack of planning. We carry out this study to help to overcome these problems and increase the benefits from urban forestry in this city. Our objectives were: 1) to describe and quantify the composition species of the urban forestry of residential neighborhoods Liberdade, Costa e Silva and Conjunto Marechal Rondon at Porto Velho; 2) to investigate among the most abundant species the efficiency of shading of urban surface in an Amazon city. We adopted the approach given by the Linear Metro Density – LMD to study the species composition. The efficiency of shading was investigated with thermo-hygrometer devices. We identified 18 species belonging to 13 families. The dominant species were *Mangifera indica*, *Syzygium malaccense* and *Ficus benjamina*. About 44% of species produce fruits. LMD calculated was one tree/palm tree a 50 meters of public sidewalk. Results reveal that plants of the dominant species, when healthy, cool the urban surface in 7 °C. There was no significant difference in the efficiency of shading between species tested. Identify species that most contribute to the cooling of urban environment in a tropical city is a crucial information to be considered in the urban forestry planning in long term.

**Key words:** Amazon city; Evergreen trees; *Mangifera indica*; *Ficus benjamina*; *Syzygium malaccense*

<sup>1</sup> Biólogo, Doutor em Ecologia, Professor do ensino médio técnico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Campus Calama, Porto Velho, Rondônia (antonio.junior@ifro.edu.br)

<sup>2</sup> Discente do 2º ano do ensino médio técnico em edificações do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Campus Calama, Porto Velho, Rondônia

<sup>3</sup> Discente do 1º ano do ensino médio técnico em eletrotécnica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Campus Calama, Porto Velho, Rondônia

<sup>4</sup> recebido em 07.01.2013 e aceito para publicação em 15.09.2013



## INTRODUÇÃO

Uma das definições possíveis para a arborização urbana ou arborização pública refere-se aos elementos vegetais que estão plantados nas cidades, ou pelo plantio de árvores em parques, praças e calçadas (DANTAS; SOUZA, 2004). Porém, para este estudo adotou-se que a arborização urbana compreende os elementos vegetais presentes nas áreas públicas da cidade, exceto arbustos e ervas que crescem próximos ao solo ou no estrato rasteiro. Assim, a arborização é composta por árvores, pinheiros e palmeiras presentes em logradouros públicos dentro da cidade.

A arborização urbana nas cidades desempenha algumas funções, tais como: melhorar a qualidade do ar, promover o bem-estar psicológico ao cidadão urbano, propiciar sombra aos pedestres e veículos, reduzir a poluição sonora, proteger contra e direcionar o vento, melhoria da qualidade do ar, reduzir a amplitude térmica, abrigar pássaros e outros animais gerando um equilíbrio estético entre os componentes da cidade (DANTAS; SOUZA, 2004; ROSSATTO et al., 2008; RABER; REBELATO, 2010; ROSSETTI et al., 2010; TEJAS et al., 2011; SILVA et al., 2011).

Na arborização pública da cidade de Porto Velho, RO, podem ser observados problemas decorrentes

da falta de planejamento. Constatou-se o plantio de espécies inadequadas ao sítio urbano, dificultando a acessibilidade de transeuntes nas calçadas e conflitos com a infraestrutura de iluminação e eletricidade. Para superar estes problemas e aumentar os benefícios esperados da arborização pública é preciso planejamento. Para um planejamento eficiente é fundamental o conhecimento acerca das espécies vegetais. Para tanto, são executados estudos qualitativos e quantitativos conhecidos como inventários ou levantamentos florísticos. Estudos como esses já foram realizados em outras cidades do Brasil, por exemplo, Crato no Ceará, Assis em São Paulo, Colorado no Rio Grande do Sul e Campina Grande na Paraíba (DANTAS; SOUZA, 2004; ROSSATTO et al., 2008; RABER; REBELATO, 2010; SANTOS et al., 2011).

Os objetivos deste estudo foram: 1) descrever e quantificar as espécies que compõem a arborização pública dos bairros residenciais Liberdade, Costa e Silva e Conjunto Marechal Rondon da cidade de Porto Velho; 2) investigar entre as espécies mais abundantes a eficiência do sombreamento da superfície urbana em uma cidade situada na região amazônica.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na cidade de Porto Velho, RO, situada sob as coordenadas geográficas 8°44'28" S e 63°53'19" W. O estudo compreendeu os logradouros dos bairros

residenciais Liberdade, Costa e Silva e Conjunto Marechal Rondon. O clima local é quente e úmido, do tipo tropical, sendo duas estações: a chuvosa (inverno amazônico) e a seca (verão amazônico).

A ARBORIZAÇÃO PÚBLICA E A EFICIÊNCIA DO SOMBREAMENTO...



Porto Velho apresenta uma temperatura média anual de 25 °C e os meses mais quentes são agosto e setembro, com máxima absoluta superior a 40 °C (TEJAS et al., 2012).

Foram amostradas as árvores e palmeiras plantadas ao longo do passeio público. Empregou-se a amostragem por Densidade Metro Linear (DML) no estudo quali-quantitativo (ROCHA et al., 2004; SOUZA; CINTRA, 2007). Foram instaladas 60 linhas de 50 metros dispostas assistematicamente ao longo do passeio público, sendo 20 linhas por bairro, totalizando 3.000 m lineares de passeio público amostrados em bairros residenciais de Porto Velho. Tomou-se o cuidado de evitar que o mesmo trecho fosse amostrado mais de uma vez e os canteiros centrais foram excluídos do estudo. Os valores de DML foram calculados dividindo o número total de indivíduos registrados nos intervalos de amostragem pela extensão total de passeio público amostrado. Os cálculos foram realizados para a arborização pública e por espécie. Todas as árvores e palmeiras contidas no intervalo de cada linha de amostragem foram identificadas quanto à espécie utilizando guias de identificação e literatura pertinente (LORENZI, 2002a;b; LORENZI et al., 2003; FORZZA et al., 2010; SARTORI; BALDERI, 2011) e tiveram o diâmetro do caule medido a 1,3 m acima da superfície do solo empregando uma suta (Tec.mater®).

A frequência relativa das espécies foi calculada dividindo o número de linhas em que a espécie foi amostrada pelo total de linhas de amostragem, multiplicado por 100. A abundância relativa das espécies foi calculada dividindo o número de indivíduos da espécie pelo total de plantas amostradas em todas as linhas, multiplicado por 100 (SOUZA; CINTRA, 2007).

As três espécies que registraram os maiores valores de DML foram investigadas em relação à eficiência

do sombreamento da superfície urbana. Foram utilizados dois aparelhos do tipo Termo-Higrômetro digital com sensor externo portátil (HighMed®). As leituras de temperatura foram tomadas de forma padronizada. Os aparelhos permaneceram protegidos por um aparato transparente, visando minimizar o efeito refrigerante do vento sem comprometer a leitura da temperatura ambiente, registrada em °C a um metro acima do solo. Os valores de temperatura foram anotados no entorno de cinco árvores de cada uma das três espécies selecionadas. Para medir a eficiência do sombreamento as medidas foram anotadas de forma simultânea ao sol e à sombra da árvore, com um dos equipamentos disposto abaixo da árvore a meio metro do caule e o outro exposto diretamente ao sol a um metro do limite da sombra. Foram amostradas apenas árvores com a copa sadia, sem evidência de poda drástica ou estética. A aquisição de dados seguiu o seguinte procedimento. Foram marcados dez minutos para as tomadas de valores. Os cinco primeiros minutos foram desprezados e, então, nos cinco minutos seguintes os valores de temperaturas foram anotados, um a cada minuto. As coletas de valores de temperatura da superfície urbana ocorreram nos meses de agosto e setembro de 2012. Nestes meses, segundo os registros históricos, são observadas as maiores temperaturas máximas para o município de Porto Velho (INMET, 2012). Os registros de temperatura foram realizados entre as 13h00min até às 14h30min, quando o sol estava no alto da abóboda celeste e o céu sem nuvens, facilitando a definição da borda da sombra da árvore.

A análise de dados de temperatura empregou um teste ANOVA, seguido de Tukey (5%), comparando a diferença entre os valores médios de temperaturas registrados ao sol e à sombra para cada indivíduo de cada espécie estudada.

Antonio dos Santos Junior et al.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 66 plantas, entre árvores e palmeiras, distribuídas em 18 espécies pertencentes a 13 famílias (Tabela 1) compondo a arborização pública dos bairros residenciais Liberdade, Costa e Silva e Conjunto Marechal Rondon da cidade de Porto Velho. Pode ser considerada pequena a riqueza de espécies encontrada nos bairros residenciais estudados, especialmente quando comparada aos valores listados por outros estudos. Por exemplo: 54 espécies em Assis, SP (ROSSATTO et al., 2008); 41 espécies no Bairro Taquara no Rio de Janeiro, RJ (SOUZA; CINTRA, 2007); 46 espécies no Bairro Rancho Novo e 59 espécies no Bairro Centro, ambos no Rio de Janeiro, RJ (ROCHA et al., 2004). O levantamento identificou as espécies mais comuns na arborização pública local, mas outras espécies foram observadas além dos limites das linhas de amostragem, tais como: Jasmim-manga (*Plumeria alba* L.); Oiti (*Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch); Cássia-amarela (*Cassia fistula* L.); Murta-de-cheiro (*Murraya exotica* L.); Pata-de-vaca (*Bauhinia variegata* L.) e Coco-da-bahia (*Cocos nucifera* L.). Tais espécies podem ser consideradas infrequentes e pontuais e o seu registro demonstra que a riqueza de espécies de plantas da arborização pública da cidade de Porto Velho foi subestimada pelo inventário aqui relatado. Contudo, tal situação não desmerece a metodologia empregada, pois a mesma foi capaz de captar o padrão de seleção de espécies utilizado no plantio da arborização pública dos bairros investigados.

A arborização pública dos bairros residenciais Liberdade, Costa e Silva e Conjunto Marechal Rondon da cidade de Porto Velho mostra-se composta predominantemente por árvores e palmeiras jovens ou de médio porte plantadas há poucas décadas, conforme sugerido pela distribuição de diâmetros (Figura 1). Situação diferente de algumas cidades brasileiras que são conhecidas por abrigarem árvores centenárias, as quais compõem a paisagem urbana, como Belém, Estado do Pará (LOUREIRO; BARBOSA, 2010) e Teresina, capital do Piauí (LIMA; VIEIRA, 2009). Além disso, por ser uma arborização pública relativamente jovem, destaca-se o descaso para com as orientações técnicas para a implantação de árvores no espaço urbano.

Pode-se afirmar que a arborização pública dos bairros residenciais Liberdade, Costa e Silva e Conjunto Marechal Rondon da cidade de Porto Velho é dominada por três espécies: *Mangifera indica* L., *Ficus benjamina* L., *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M. Perry. A abundância relativa destas espécies somadas supera o valor de 45%, sugerindo que a cada duas árvores registradas nos logradouros investigados, praticamente, uma pertence a alguma das três mais abundantes. Além de dominantes, em termos de abundância, estas espécies estão distribuídas amplamente no espaço territorial considerado, conforme os valores de frequência indicam (Tabela 1).

### A ARBORIZAÇÃO PÚBLICA E A EFICIÊNCIA DO SOMBREAMENTO...



Tabela 1. Espécies registradas em inventário da arborização pública dos bairros residenciais Liberdade, Costa e Silva e Conjunto Marechal Rondon da cidade de Porto Velho, RO. N: número de indivíduos; A%: abundância relativa; F: número de linhas em que a espécie foi registrada; F%: frequência relativa; DML: Densidade Metro Linear.

Família/Espécie	Nome popular	N	A%	F	F%	DML
<b>Anacardiaceae</b>						
<i>Mangifera indica</i> L. <sup>1</sup>	Manga	7	10,6	3	5,00	0.0023
<b>Arecaceae</b>						
<i>Roystonea oleracea</i> (NJ Jacquin) OF Cook <sup>3</sup>	Palmeira-imperial	5	7,58	3	5,00	0.0017
<b>Bignoniaceae</b>						
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex DC.) Standl. <sup>1</sup>	Ipê-amarelo	6	9,09	1	1,67	0.0020
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith <sup>1</sup>	Ipê-branco	1	1,52	1	1,67	0.0003
<b>Caricaceae</b>						
<i>Carica papaya</i> L. <sup>1</sup>	Mamão	2	3,03	2	3,33	0.0007
<b>Cupressaceae</b>						
<i>Thuja orientalis</i> L. <sup>2</sup>	Pinheiro	2	3,03	1	1,67	0.0007
<b>Fabaceae</b>						
<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth. <sup>1</sup>	Sibipiruna	1	1,52	1	1,67	0.0003
<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard <sup>1</sup>	Sombreiro	2	3,03	1	1,67	0.0007
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H. S. Irwin & Barneby <sup>2</sup>	Cássia-do-sião	3	4,55	1	1,67	0.0010
<i>Tamarindus indica</i> L. <sup>1</sup>	Tamarindo	1	1,52	1	1,67	0.0003
<b>Malpighiaceae</b>						
<i>Malpighia emarginata</i> DC <sup>3</sup>	Acerola	1	1,52	1	1,67	0.0003
<b>Moraceae</b>						
<i>Ficus benjamina</i> L. <sup>2</sup>	Figueirinha	15	22,7	10	16,7	0.0050
<b>Musaceae</b>						
<i>Ravenala madagascariensis</i> Sonn <sup>2</sup>	Árvore-do-viajante	6	9,09	1	1,67	0.0020
<b>Myrtaceae</b>						
<i>Psidium guajava</i> L. <sup>1</sup>	Goiaba	3	4,55	3	5,00	0.0010
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry <sup>2</sup>	Jambo-vermelho	8	12,1	5	8,33	0.0027
<b>Oxalidaceae</b>						
<i>Averrhoa carambola</i> L. <sup>1</sup>	Carambola	1	1,52	1	1,67	0.0003
<b>Rutaceae</b>						
<i>Citrus X limon</i> (L.) Osbeck <sup>1</sup>	Limão	1	1,52	1	1,67	0.0003
<b>Urticaceae</b>						
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart. <sup>1</sup>	Embaúba	1	1,52	1	1,67	0.0003
<b>13 famílias/18 espécies</b>	<b>66 árv</b>					<b>0.0220 árv/m linear</b>

Antonio dos Santos Junior et al.

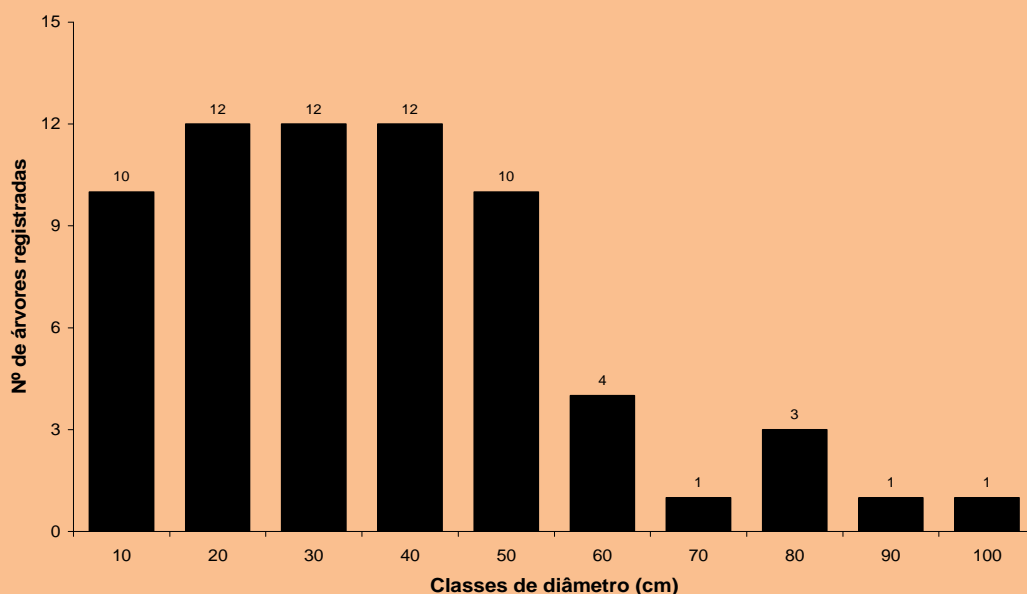


Figura 1. Distribuição de frequência de árvores e palmeiras em função do diâmetro a altura do peito (DAP), medido a 1,3 m do solo, compondo a arborização pública dos bairros residenciais Liberdade, Costa e Silva e Conjunto Marechal Rondon da cidade de Porto Velho, RO

Uma explicação plausível para a predominância observada de três espécies em relação à diversidade decorre de eventos de modismos (ROSSETTI et al., 2010; MASCARO et al., 2004). Em tais eventos são selecionadas as espécies com as quais os cidadãos se identificam. Esta situação é desejável, pois aproxima a população deste importante recurso do ecossistema urbano. Porém, devido à falta de conhecimento do cidadão comum acerca do hábito de crescimento da planta e do porte final da espécie plantada, surgem problemas típicos da falta de planejamento da arborização pública, por exemplo a quebra de calçadas e conflitos com a rede infraestrutura elétrica e de iluminação (SILVA et al., 2011).

É expressiva a participação de frutíferas na composição de espécies da arborização pública dos bairros residenciais Liberdade, Costa e Silva e Conjunto Marechal Rondon da cidade de Porto

Velho. Aproximadamente 44% das espécies são frutíferas (Tabela 1). Das espécies registradas oito produzem frutos comestíveis: *M. indica*, *Carica papaya* L., *Tamarindus indica* L., *Malpighia emarginata* DC, *Psidium guajava* L., *S. malaccense*, *Averrhoa carambola* L., *Citrus X limon* (L.) Osbeck. Alguns autores argumentam que não é recomendável o plantio de árvores frutíferas em vias públicas (DIAS, 1996). Em contrapartida, outros autores afirmam que o uso de plantas frutíferas na arborização é recomendado, sob o ponto de vista estritamente ambiental, pois propiciam a atração da fauna silvestre para a cidade (COLETTI et al., 2008). Apesar da polêmica sobre a introdução ou não de árvores frutíferas, está claro que o cidadão urbano é um agente transformador da arborização pública e da paisagem que habita. Por isso, deve ser orientado sobre como selecionar as espécies que serão plantadas, considerando o porte

#### A ARBORIZAÇÃO PÚBLICA E A EFICIÊNCIA DO SOMBREAMENTO...



final e as características do local em que a árvore crescerá, minimizando os efeitos negativos sobre a infra-estrutura instalada.

A densidade metro linear (DML) estimada para a arborização pública dos bairros residenciais Liberdade, Costa e Silva e Conjunto Marechal Rondon da cidade de Porto Velho foi de 0,02 planta por metro linear, ou 1 árvore/palmeira a cada cinquenta metros de passeio público amostrado (Tabela 1). Este valor é próximo ao registrado em outros trabalhos, indicando que não é inesperado que as cidades brasileiras apresentem uma arborização pública que pouco contribui para a melhoria da ambiência urbana. Por exemplo, a DML do Bairro Rancho Novo foi de 0,035 árvore por metro linear e do Bairro Centro foi de 0,026 árvore por metro linear, ambos em Nova Iguaçu, RJ (ROCHA et al., 2004). A DML do Bairro Taquara foi de 0,05 árvores por metro linear, na cidade de Rio de Janeiro, RJ (SOUZA; CINTRA, 2007).

Com base nos resultados obtidos no inventário foram identificadas as três espécies com os maiores valores DML: *M. indica*, *F. benjamina* e *S. malaccense* (Tabela 1). Tais espécies podem ser fenologicamente classificadas como Sempre Verdes (*sensu* LENZA; KLINK, 2006), isto é, permanecem o ano todo com a copa recoberta por folhas. Circunstância diferente do observado para espécies decíduas como *Tabebuia roseoalba* (Ridl.) Sandwith e *Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Standl. Acredita-se que este é o motivo primordial a explicar a dominância destas espécies na arborização pública dos bairros residenciais Liberdade, Costa e Silva e Conjunto Marechal Rondon da cidade de Porto Velho. Novamente, o cidadão ciente das condições climáticas do ecossistema em que vive antecipa-se ao poder público e modela a paisagem da cidade,

introduzindo espécies na arborização pública com vistas à melhoria do conforto térmico.

A eficiência de sombreamento foi investigada para *F. benjamina*, *M. indica* e *S. malaccense* e os resultados revelam que, em média, cada uma de suas árvores, quando sadia, arrefece a superfície da malha urbana em 7 °C. Em recente estudo realizado na cidade de Porto Velho, RO, constatou-se que uma região arborizada apresentou a temperatura ambiente até 5 °C mais amena que outra região não arborizada (TEJAS et al., 2011). Aspectos metodológicos, como o horário de observação e o enfoque do estudo, explicam a diferença entre os valores. Contudo, emerge dos resultados de ambos os trabalhos que as árvores em cidades tropicais apresentam uma propriedade mensurável de arrefecer o ambiente urbano.

Os valores obtidos para *M. indica* apresentaram uma maior amplitude de variação. Esta observação pode ser explicada pela alteração da forma da copa e densidade de folhas entre os indivíduos desta espécie. As árvores de *F. benjamina* e *S. malaccense* apresentam uma estrutura e densidade de copa mais uniforme, quando comparadas a *M. indica*. Além disso, não houve diferença significativa na eficiência de sombreamento entre as espécies testadas (ANOVA; N=15;  $r^2=0,199$ ; gl=2:12; F=1,495; P=0,263; Tukey>0,2) (Figura 2). A capacidade de arrefecimento da superfície urbana pela arborização pública já foi descrita anteriormente. Sabe-se que o crescimento da malha urbana resulta uma redução de áreas verdes, com implicação direta na temperatura da superfície urbana, como descrito para a cidade de Teresina, PI (FEITOSA et al., 2011). Este efeito decorre da remoção de árvores que sombreavam a cidade. Assim, identificar as espécies que mais contribuem para o arrefecimento do ambiente urbano em uma cidade na região tropical é uma informação crucial

Antonio dos Santos Junior et al.



a ser considerada no planejamento da arborização

pública da cidade em longo prazo.

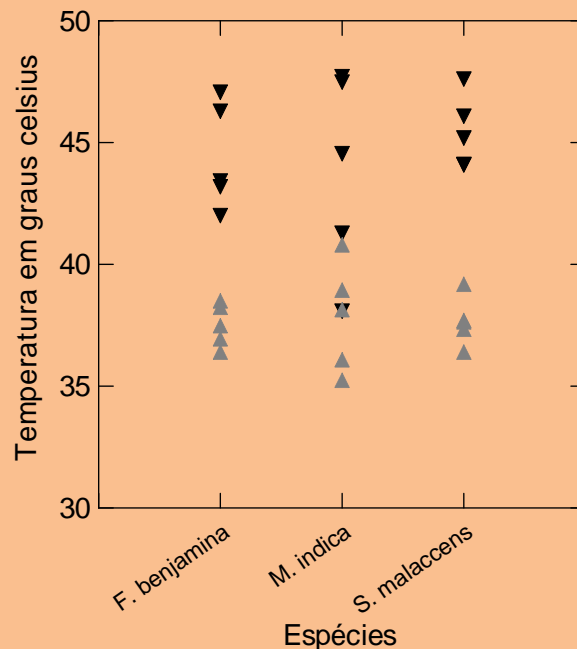


Figura 2. ▼ Temperatura ambiente mensurada diretamente ao sol. ▲ Temperatura ambiente mensurada à sombra da árvore. A diferença entre a temperatura mensurada ao sol e à sombra indica a eficiência do sombreamento da superfície urbana (em °C) de cada espécie estudada na arborização pública dos bairros residenciais Liberdade, Costa e Silva e Conjunto Marechal Rondon da cidade de Porto Velho, RO (*Ficus benjamina*; *Mangifera indica*; *Syzygium malaccens*).

## CONCLUSÕES

A arborização pública de bairros residenciais de Porto Velho mostra-se composta predominantemente por árvores e palmeiras jovens ou de médio porte. Pode-se afirmar que a arborização pública de bairros residenciais da

cidade é dominada por três espécies: *Mangifera indica*, *Ficus benjamina*, *Syzygium malaccense*. Os resultados revelam que, em média, cada árvore, quando sadia, arrefece a superfície urbana em 7 °C. Não houve diferença significativa na eficiência de sombreamento entre as três espécies testadas.

A ARBORIZAÇÃO PÚBLICA E A EFICIÊNCIA DO SOMBREAMENTO...





## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COLETTI, E. P.; MULLER, N. G.; WOLSKI, S.S. Diagnóstico da arborização das vias públicas do município de Sete de Setembro – RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.3, n.2, p.110-122, 2008.
- DANTAS, I. C.; SOUZA, C. M. C. Arborização urbana na cidade de Campina Grande – PB: inventário e suas espécies. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.4, n.2, n/p, 2004.
- DIAS, R. A importância da arborização urbana. In: **Seminário de Arborização Urbana no Rio de Janeiro**; 1996; Rio de Janeiro: UFRJ, 1996.
- FEITOSA, S. M. R.; GOMES, J. M. A.; NETO, J. M. M.; ANDRADE, C. S. P. Conseqüências da urbanização na vegetação e na temperatura da superfície de Teresina - Piauí. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.6, n.2, p.58-75, 2011.
- FORZZA, R. C.; LEITMAN, P. M.; COSTA, A.; CARVALHO JR, A. A.; PEIXOTO, A. L.; WALTER, B. M. T.; BICUDO, C.; ZAPPI, D.; COSTA, D. P.; LLERAS, E.; MARTINELLI, G.; LIMA, H. C.; PRADO, J.; STEHMANN, J. R.; BAUMGRATZ, J. F. A.; PIRANI, J. R.; SYLVESTRE, L. S.; MAIA, L. C.; LOHMANN, L. G.; PAGANUCCI, L.; SILVEIRA, M.; NADRUZ, M.; MAMEDE, M. C. H.; BASTOS, M. N.; MORIM, M. P.; BARBOSA, M. R.; MENEZES, M.; HOPKINS, M.; SECCO, R.; CAVALCANTI, T. e SOUZA, V. C. **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. 1699pp. 2.v.il. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio/Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010.
- LENZA, E.; KLINK, C. A. Comportamento fenológico de espécies lenhosas em um cerrado sentido restrito de Brasília, DF. **Revista Brasileira de Botânica**, v.29, n.4, p.627-638, 2006.
- LIMA, M. O.; VIEIRA, V. C. B. Uso de geotecnologias para análises da cobertura vegetal urbana. In: **Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Natal, Brasil, 25-30 2009, INPE, p. 731-738. 2009.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. v.1. 4ª ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002a.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. v.2. 4ª ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002b.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; TORRES, M. A. V.; BACHER, L. B. **Árvores Exóticas no Brasil madeireiras, ornamentais e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003.
- LOUREIRO, V. R.; BARBOSA, E. J. S. Cidade de Belém e natureza: uma relação problemática? **Novos Cadernos NAEA**, v.13, n.1, p.105-134, 2010.

Antonio dos Santos Junior et al.



MASCARO, L. A. E. R.; WEINGARTNER, G.; TRIVELLATO, F.; CUNHA, M.; SANTOS JÚNIOR, A. Arborização urbana em Campo Grande/MS: evolução e ambiência. **Ensaio & Ciência**, v.8, n.3, p.267-280, 2004.

RABER, A. P.; REBELATO, G. A. Arborização viária do município de Colorado, RS - Brasil: análise qualitativa. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.5, n.1, p.183-199, 2010.

ROCHA, A. T.; SANTOS, P. S.; NETO, S. N. O. Arborização de vias pública em Nova Iguaçu, RJ: o caso dos Bairros Rancho Novo e Centro. **Revista Árvore**, v.28, n.4, p.599-607, 2004.

ROSSATTO, 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, p.1-16, 2008.

ROSSETTI, A. I. N.; PELLEGRINO, P. R. M.; TAVARES, A. R. As árvores e suas interfaces no ambiente urbano. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.5, n.1, p.1-24, 2010.

SANTOS, A. C. B.; SILVA, M. A. P.; SOUZA, R. K. D. Levantamento florístico das espécies utilizadas na arborização de praças no município de Crato, CE. **Caderno de Cultura e Ciência**, v.10, n.3, p.13-18, 2011.

SARTORI, R. A.; BALDERI, A. P. Inventário da arborização urbana do município de Socorro – SP e proposta de um índice de danos à infra-estrutura das cidades. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.6, n.4, p.68-89, 2011.

SILVA, F. F.; FIDELIS, M. E. A.; CASTRO, P. F. Arborização e acessibilidade em calçada: comentários sobre o deslocamento entre campi da Universidade Federal Fluminense. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.6, n.3, p.43-63, 2011.

SOUZA, R. C.; CINTRA, D. P. Arborização viária e conflitos com equipamentos urbanos no Bairro Taquara, RJ. **Revista Floresta e Ambiente**, v.14, n.1, p.45-51, 2007.

TEJAS, G. T.; AZEVEDO, M. G.; LOCATELLI, M. A influência de áreas verdes no comportamento higrotérmico e na percepção ambiental no cidadão em duas unidades amostrais no município de Porto Velho, Rondônia, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.6, n.4, p.15-34, 2011.

TEJAS, G. T.; SOUZA, R. M. S.; FRANCA, R. R.; NUNES, D. D. Estudo da variabilidade climática em Porto Velho/RO Brasil no período de 1982 a 2011. **Revista de Geografia**, v.29, n.2, p.63-82, 2012.

A ARBORIZAÇÃO PÚBLICA E A EFICIÊNCIA DO SOMBREAMENTO...

