

ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA ARBORIZAÇÃO DE CINCO PRAÇAS EM JERÔNIMO MONTEIRO, ESPÍRITO SANTO

QUALI-QUANTITATIVE ANALYSIS OF THE AFFORESTATION OF FIVE SQUARES IN JERÔNIMO MONTEIRO, ESPÍRITO SANTO STATE

Ruan Specimille Falcão¹, Robert Gomes², Marcello Zatta Péres³, Jéssica Tetzner de Oliveira⁴, Rafael Marian Callegaro⁵

RESUMO

A arborização urbana constitui elemento de suma importância para a obtenção de níveis satisfatórios de qualidade de vida. No entanto, poucas cidades brasileiras possuem planejamento efetivo para arborização. A presente pesquisa teve como intuito realizar uma avaliação quali-quantitativa da arborização de cinco praças públicas do município de Jerônimo Monteiro, Espírito Santo. Nas praças analisadas foram amostrados 50 indivíduos distribuídos em 13 espécies e seis famílias botânicas. As espécies que tiveram maior frequência relativa na arborização foram *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch (52%) e *Terminalia catappa* L. (12%). Três das cinco praças tiveram valores acima do recomendado para o Índice de Densidade Arbórea (IDA) e apenas duas para o Índice de Sombreamento Arbóreo (ISA). Observou-se a presença de interações ecológicas na maioria dos indivíduos arbóreos, principalmente de líquens, indicando uma boa qualidade do ar e baixa poluição atmosférica. Indivíduos com fitossanidade e qualidade de copa regular ou ruim foram encontrados em todas as praças, sendo mais evidente onde ocorre a espécie *L. tomentosa*. Em geral, a arborização das praças precisa de melhorias que incluem a implantação de mais espécies nativas, preferencialmente regionais, e manejo da poda que mantenha as características morfológicas específicas da copa das árvores.

Palavras-chave: Áreas verdes; Florestas urbanas; Densidade e sombreamento arbóreo; Dendrometria.

ABSTRACT

The urban afforestation constitutes an element of great importance to achieve satisfactory levels of life quality. However, only a few Brazilian cities have effective planning for afforestation. The present research aims to do a quali-quantitative analysis of five public squares in Jerônimo Monteiro, Espírito Santo state. In the squares, 50 individuals were sampled, distributed in 13 different species from 6 botanical families. The species with the biggest relative frequencies were *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch (52%) and *Terminalia catappa* L. (12%). Three out of five public squares had values above the recommended for tree density index (IDA), and two of them for tree shading index (ISA). The presence of ecological interactions was observed in most of the arboreal individuals, mainly for lichens, indicating good quality of the air as well as low atmospheric pollution. Trees with regular and bad crown quality and phytosanitary conditions were found in all of the five squares, mostly where *L. tomentosa* occurs. In general, the public squares' afforestation needs improvements that include increased implantation of native species, preferably regional, and a pruning management that maintains the specific morphometric characteristics of the tree crown.

Keywords: Green areas; Urban forests; Shading and density tree; Dendrometry.

Recebido em 30.03.2020 e aceito em 13.05.2020

1 Engenheiro Florestal. Universidade Federal do Espírito Santo. Jerônimo Monteiro/ES. Email: ruan.specimille@hotmail.com

2 Engenheiro Florestal. Mestrando em Ciências Florestais na Universidade Federal do Espírito Santo. Jerônimo Monteiro/ES. Email: robert_mrrg@hotmail.com

3 Engenheiro Florestal. Mestrando em Ciências Florestais na Universidade Federal do Espírito Santo. Jerônimo Monteiro/ES. Email: marcellozp@hotmail.com

4 Engenheira Florestal. Mestranda em Ciências Florestais na Universidade Federal do Espírito Santo. Jerônimo Monteiro/ES. Email: jessika_tetzner@hotmail.com

5 Engenheiro Florestal. Doutor em Engenharia Florestal. Professor da Universidade Federal do Pampa. São Gabriel/RS. Email: rafaelm.callegaro@gmail.com

INTRODUÇÃO

Os diferentes elementos artificiais presentes nos centros urbanos como pavimentos impermeáveis e construções e o distanciamento do ser humano da natureza têm causado prejuízos à qualidade de vida da população das cidades, sobretudo à saúde pública (VIEZZER; MARTINI; BIONDI, 2014; PINHEIRO; SOUZA, 2017). Visando a criação de ambientes agradáveis à população urbana, surgiram as áreas verdes, que são representadas pelos parques, bosques e praças, e a arborização viária, nas calçadas e canteiros. Estas áreas urbanas marcadas pela presença de vegetação proporcionam à população uma melhor qualidade de vida, visto que contribuem para redução da poluição e proporcionam um microclima mais agradável (SANTOS et al., 2011), dentre outros benefícios.

A praça é considerada um símbolo da sociabilidade na paisagem urbana, desempenhando funções importantes para as cidades e a população, por meio de aspectos ecológicos, sociais, históricos, culturais e de identidade (VIEZZER et al., 2016). Dentre os elementos que promovem tais benefícios está a vegetação. Neste sentido, o estudo das praças visando conhecer a vegetação existente nas mesmas pode subsidiar a gestão mais eficiente dos locais, compatibilizando os elementos vegetais com a infraestrutura e os usos pela população.

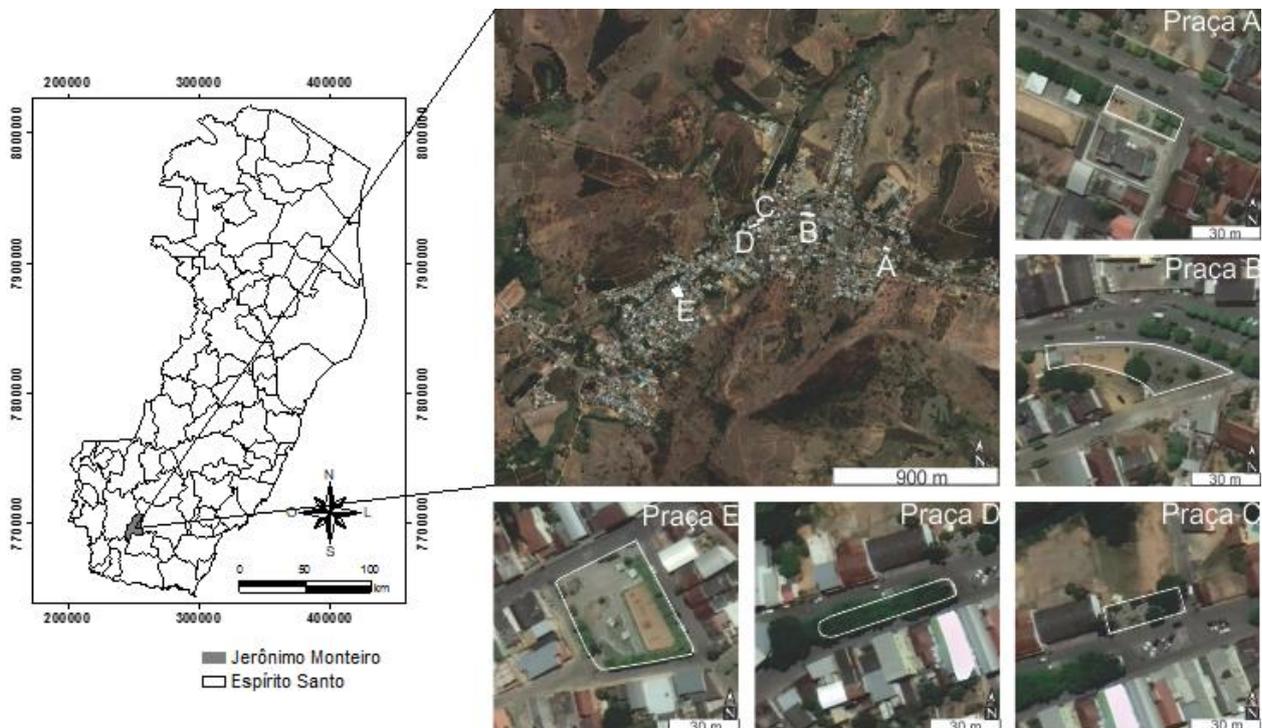
A gestão dessas e outras áreas verdes deve se basear na realização de inventários que possibilitem a identificação das espécies arbóreas, diagnóstico de problemas, sejam fitossanitários ou de plantio, e prever necessidades futuras de manejo, como podas, para assegurar a segurança da população e fomentar a conservação da biodiversidade (SANTOS et al., 2011; SOUZA E SILVA et al., 2020). Para isso, é essencial avaliar a vegetação com vistas a se obter informações qualitativas e quantitativas que permitam planejar com precisão a implantação e o manejo das áreas verdes.

Neste contexto, a pesquisa teve como objetivo analisar quali-quantitativamente a vegetação presente em cinco praças no município de Jerônimo Monteiro, Espírito Santo, a fim de oferecer subsídios para futuras pesquisas e melhorias na gestão das áreas verdes.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido em cinco praças públicas da cidade de Jerônimo Monteiro, localizada a 20°47'23,5" de latitude Sul e 41°23'46,5" de longitude Oeste, no sul do Estado do Espírito Santo (Figura 1). As praças foram selecionadas por estarem localizadas na área central da cidade (SILVA et al., 2017), onde estão concentrados os diferentes serviços públicos das esferas municipal, estadual e federal, por exemplo, Prefeitura Municipal, Hospital, Fórum,

Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), e privados como o comércio em geral e os Bancos, entre outros. O clima da região é Cwa, caracterizado por invernos secos e verões chuvosos, conforme classificação de Köppen-Geiger, com temperatura do ar média anual de 24,0 °C e precipitação total anual de 1.389 mm (XAVIER et al., 2011).



Fonte: adaptado de Silva et al. (2017) e Google LLC. (2018)

Figura 1. Localização das praças na malha urbana de Jerônimo Monteiro, Espírito Santo, Brasil
Figure 1. Location of the squares in the urban area of Jerônimo Monteiro, Espírito Santo State, Brazil

A caracterização das praças e o inventário arbóreo foram realizados entre agosto e outubro de 2018. As áreas e as coordenadas das praças foram obtidas por meio do programa Google Earth Pro (GOOGLE LLC., 2018), enquanto o entorno, a estrutura e os usos foram identificados visualmente.

Praça A - a Praça do Ministério Público está localizada no bairro Centro, nas coordenadas 20°47'23" S e 41°23'16" W e possui área de 374 m². No entorno da praça está localizado o Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, da Universidade Federal do Espírito Santo (CCAIE/UFES) e o Ministério Público.

Praça B - a Praça Dr. Antônio Alves Duarte está localizada no bairro Centro, nas coordenadas 20°47'17" S e 41°23'31" W e tem área de 993 m². Apresenta em seu entorno diferentes estabelecimentos que podem influenciar no fluxo de usuários da praça, como o Hospital Unidade Integrada de Jerônimo Monteiro (UIJM) e a Agência dos Correios.

Praça C - a Praça Maria Alves Ribeiro Geaquinto está localizada nas coordenadas 20°47'18" S e 41°23'40" W, na Av. Dr. José Faráh, região central da cidade, sendo esta uma das avenidas principais com diversos pontos comerciais no entorno. A praça possui área de 390 m². Uma referência localizada ao lado da praça é o Banco do Estado do Espírito Santo (BANESTES), além de um ponto semanal de venda de peixes na calçada.

Praça D - a Praça Candido José Bossois localiza-se no Centro, entre a Av. Dr. José Faráh e a Rua Dimas Batista Pereira, com coordenadas 20°47'19" S e 41°23'42" W e área de 534 m². Esta é utilizada pela população da cidade para o lazer, além de ter um ponto de táxi.

Praça E - a Praça José A. Ribeiro está localizada no bairro Santo Antônio, com coordenadas 20°47'31" S e 41°23'56" W e área 2.014 m², sendo a maior praça da cidade. A praça é caracterizada como um ponto de encontros e de lazer.

Os indivíduos arbóreos foram identificados até o menor nível hierárquico taxonômico possível, considerando as famílias botânicas reconhecidas pelo sistema *Angiosperm Phylogeny Group IV* (APG IV, 2016). A nomenclatura científica e a origem das espécies, nativa do território brasileiro ou exótica, foram verificadas utilizando os bancos de dados Flora do Brasil 2020 (FORZZA et al., 2020) e Tropicos® (MISSOURI BOTANICAL GARDEN, 2020).

O critério de inclusão para avaliação dos indivíduos foi o diâmetro à altura do peito (DAP) ≥ 5 cm, equivalente à circunferência à altura do peito (CAP) $\geq 15,7$ cm. Foram mensuradas a altura total, altura da primeira bifurcação, comprimento de copa, CAP e o diâmetro da copa.

A CAP foi mensurada a uma altura de 1,30 m da superfície do solo, com fita métrica, para posterior cálculo de DAP. As medidas de altura foram obtidas com o auxílio do clinômetro Haglöf, com precisão de 0,1 m. O diâmetro da copa foi medido com trena, observando os sentidos longitudinal e transversal em relação à rua. Nos casos em que a árvore possuía copa retangular, devido às podas drásticas, foram medidos os lados menor e maior da copa, visando estimar com maior precisão a área de copa.

Foi avaliada a forma da área das copas, com base na forma geométrica apresentada pela copa no momento da avaliação. A qualidade da copa foi classificada conforme Silva, Paiva e Gonçalves (2017): boa - inteira e bem distribuída; regular - levemente deformada, com ramos quebrados; e ruim - muito deformada, com ausência pronunciada de galhos ou com poda drástica.

Foi realizada a verificação da fitossanidade de cada indivíduo por meio de análise visual do tronco, galhos e folhas. Foram considerados os tipos: boa - indivíduo vigoroso, sem sinais de pragas, doenças ou danos mecânicos e apresentando as formas características da espécie; regular - condição e vigor médio para determinado local, podendo apresentar pequenos danos físicos, pequenos problemas de pragas e doenças ou ainda necessidade de poda corretiva; ruim - indivíduo em estado geral de declínio, podendo apresentar severos danos de pragas, doenças

ou danos físicos (SILVA; PAIVA; GONÇALVES, 2017). Também foram analisadas as interações ecológicas pela observação da presença ou ausência de líquens, epífitas e parasitas (ARAÚJO et al., 2015).

Com base em medidas mensuradas no inventário quali-quantitativo, foram calculados o Índice de Sombreamento Arbóreo (ISA) e o Índice de Densidade Arbórea (IDA). O ISA resulta da relação entre a área sombreada pela projeção das copas e a área total de cada praça (Equação 1), determinando o potencial de sombreamento (LIMA NETO; RESENDE; SOUZA, 2007).

$$ISA = \frac{\text{Área sombreada (m}^2\text{)}}{\text{Área total da praça (m}^2\text{)}} \times 100 \quad (\text{Equação 1})$$

O IDA é um índice que determina se há escassez ou abundância de vegetação arbórea, consistindo da relação entre o número de árvores presente em cada praça a cada 100 m², conforme a Equação 2 (LIMA NETO; RESENDE; SOUZA, 2007).

$$IDA = \frac{\text{Número de árvores}}{\text{Área total da praça (m}^2\text{)}} \times 100 \quad (\text{Equação 2})$$

Para a análise morfométrica das árvores foram calculados os Índices de Proporção de Copa (IPC) e Formal de Copa (IFC). Maiores valores de IPC (Equação 3) podem indicar melhor oferta de benefícios ambientais pelas árvores (BOBROWSKI, 2015; ROMAN; BRESSAN; DURLO, 2009).

$$IPC = \frac{\text{Comprimento de copa (m)}}{\text{Altura total (m)}} \times 100 \quad (\text{Equação 3})$$

O IFC expressa quantitativamente a forma da copa, podendo ser indicador de práticas de manejo inadequadas como podas drásticas (BOBROWSKI, 2015). É obtido conforme a Equação 4 (ROMAN; BRESSAN; DURLO, 2009).

$$IFC = \frac{\text{Diâmetro da copa (m)}}{\text{Comprimento da copa (m)}} \quad (\text{Equação 4})$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas cinco praças foram catalogados 50 indivíduos distribuídos em 13 espécies e pertencentes a seis famílias botânicas. As espécies que tiveram maior frequência relativa na

arborização foram *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch (oiti) e *Terminalia catappa* L. (sete-copas), sendo a primeira responsável por 52% do total de indivíduos e a segunda por 12%, enquanto que entre as palmeiras destacou-se *Dypsis lutescens* (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf. (areca-bambu) com 10% (Tabela 1). Silva et al. (2017) ao pesquisarem áreas públicas de Guaçuí - ES constataram que dos 116 indivíduos e das 32 espécies amostradas a que prevaleceu foi *Cenostigma pluviosum* (DC.) E. Gagnon & G.P. Lewis (sibipiruna) com 37 indivíduos (31,9%), seguida de *L. tomentosa* (15 indivíduos= 12,9%) e *D. lutescens* (10 indivíduos= 8,6%). Os valores discrepantes podem estar relacionados ao tamanho das áreas verdes, sendo menores na cidade de Jerônimo Monteiro, e a outras condições não analisadas na presente pesquisa como disponibilidade de mudas para o plantio e aspectos culturais.

Tabela 1. Origem e frequência das espécies amostradas nas praças da cidade de Jerônimo Monteiro, Espírito Santo, Brasil

Table 1. Origin and frequency of species sampled in the Jerônimo Monteiro squares, Espírito Santo State, Brazil

Espécie	Nome popular	Família	Origem	FA	FR (%)
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	oiti	Chrysobalanaceae	Nativa	26	52
<i>Terminalia catappa</i> L.	sete-copas	Combretaceae	Exótica	6	12
<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	areca-bambu	Arecaceae	Exótica	5	10
<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	palmeira-fênix	Arecaceae	Exótica	2	4
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá	Arecaceae	Nativa	2	4
<i>Roystonea borinquena</i> O.F.Cook	palmeira-coca-cola	Arecaceae	Exótica	2	4
<i>Caryota urens</i> L.	palmeira-rabo-de-peixe	Arecaceae	Exótica	1	2
<i>Ficus benjamina</i> L.	ficus	Moraceae	Exótica	1	2
<i>Mangifera indica</i> L.	mangueira	Anacardiaceae	Exótica	1	2
<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	pau-brasil	Fabaceae	Nativa	1	2
<i>Roystonea regia</i> (H.B.K.) O.F.Cook	palmeira-real-de-cuba	Arecaceae	Exótica	1	2
<i>Hyophorbe lagenicaulis</i> (L.H. Bailey) H.E. Moore	palmeira-garrafa	Arecaceae	Exótica	1	2
<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	ficus	Moraceae	Exótica	1	2
Total	-	-	-	50	100

FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa

A distribuição das espécies não foi uniforme, condição evidenciada pela grande concentração de indivíduos em apenas uma espécie (*Licania tomentosa*: 52%). Um resultado similar foi encontrado no estudo realizado por Lima Neto e Souza (2009), no qual *L. tomentosa* teve 30,63% da frequência em áreas verdes públicas na cidade de Aracaju - SE. Os resultados encontrados estão em desacordo com a recomendação de Grey e Deneke (1986), sendo que uma espécie não deveria ultrapassar 15% da frequência total, com o intuito de minimizar a suscetibilidade da população arbórea ao ataque de pragas e doenças. Por critérios estéticos e

fitossanitários deve-se planejar o número de espécies e a proporcionalidade em relação ao total de árvores a serem plantadas (REDIN et al., 2010).

Em relação à origem das espécies encontradas nas praças, foi observado um maior número de espécies exóticas (10) em comparação às nativas (três). No entanto, mesmo com menor número de espécies, as nativas, representadas por *Licania tomentosa*, *Syagrus romanzoffiana* e *Paubrasilia echinata*, tiveram maior número de indivíduos (28) e 58% da frequência. Tais resultados corroboram os obtidos por Brito et al. (2012), em que as espécies presentes nas praças públicas de Bom Jesus - PI eram em sua maioria exóticas. Segundo Nielsen et al. (2014), particularmente em parques urbanos, a adequação das espécies à paisagem e as finalidades relacionadas à horticultura são fatores que contribuem para a utilização de grande número de plantas exóticas. Souza e Silva et al. (2020) enfatizaram que o uso de espécies exóticas em espaços verdes urbanos tropicais pode colocar plantas nativas em risco, devido ao risco de invasão biológica por meio da disseminação de frutos dessas espécies.

A preservação de exemplares da flora e da fauna é um potencial benefício ambiental gerado pelo uso da flora nativa na arborização (BOBROWSKI, 2015). O autor ressaltou que as árvores nativas cumprem o papel de incrementar as relações ecológicas, servindo, por exemplo, como abrigo e fonte de alimento para a avifauna. Acrescenta-se que espécies da flora ameaçada de extinção, como *Euterpe edulis* e *Paubrasilia echinata*, poderiam ser priorizadas para a implantação nos espaços urbanos disponíveis, contribuindo, assim, para a valorização da flora nativa, a educação ambiental da população e a conservação *ex situ* de espécies.

Quanto aos índices arbóreos, constatou-se que os valores variaram entre as praças observadas (Tabela 2). Os valores de Índice de Sombreamento Arbóreo (ISA) se encontram entre 16,3% na Praça A e 147,8% na Praça D. Para o Índice de Densidade Arbórea (IDA), a variação foi de 0,30 na Praça B a 2,82 árvores na Praça C a cada 100 m² de área verde.

Tabela 2. Índices relacionados ao sombreamento e densidade arbórea nas praças de Jerônimo Monteiro, Espírito Santo, Brasil

Table 2. Indexes related to shading and density tree in the Jerônimo Monteiro squares, Espírito Santo state, Brazil

Praças	Área da praça (m ²)	Área sombreada (m ²)	Número de indivíduos	ISA (%)	IDA (Ind./100m ²)
A	374	60,86	3	16,3	0,80
B	993	182,05	3	18,3	0,30
C	390	413,68	11	106,1	2,82
D	534	789,20	7	147,8	1,31
E	2014	530,14	26	26,3	1,29

ISA: Índice de Sombreamento Arbóreo; IDA: Índice de Densidade Arbórea

De acordo com Simões et al. (2001), em bairros com atividades comerciais recomenda-se um ISA de pelo menos 30% e onde há predomínio de residências, 50%. Nas praças A, B e E, os valores calculados do ISA foram menores do que o recomendado tanto para o entorno residencial quanto para o entorno comercial. Por outro lado, nas demais praças, o ISA teve valores superiores ao sugerido, indicando que as praças C e D possuem ambientes de melhor conforto térmico proporcionados pelas copas das árvores. Esses resultados permitem inferir ainda, que a cidade de Jerônimo Monteiro tem déficit de áreas verdes com potencial de sombreamento mínimo para promover a qualidade de vida da população.

O IDA recomendado por Lima Neto e Souza (2009) foi de um indivíduo arbóreo a cada 100 m². As praças A e B obtiveram valores de IDA de 0,83 e 0,34 indivíduos a cada 100 m², respectivamente, apresentando escassez de vegetação arbórea nestes locais. As outras três praças (C, D e E) obtiveram índice superior ao sugerido, demonstrando abundância de vegetação arbórea. Tais informações evidenciam que as praças A e B devem ser priorizadas para a implantação de arborização visando diminuir o déficit de árvores.

No levantamento realizado, observou-se o predomínio da classe de fitossanidade regular, principalmente nas praças A e B, onde todos os indivíduos foram classificados nesta classe. Das praças avaliadas, três (C, D e E) apresentaram indivíduos com a fitossanidade considerada boa, demonstrando um problema de planejamento, implantação ou manutenção da arborização nessas áreas verdes (Figura 2).

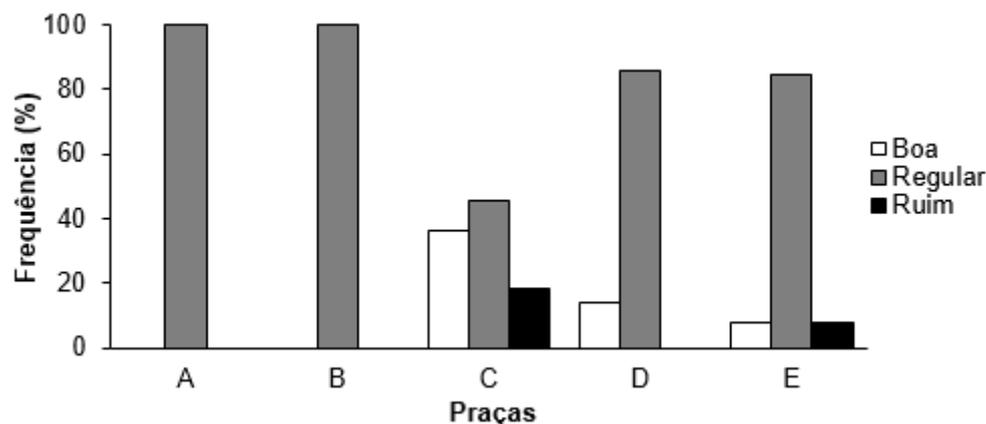


Figura 2. Aspecto fitossanitário da arborização nas praças de Jerônimo Monteiro, Espírito Santo, Brasil
Figure 2. Phytosanitary aspect of afforestation in the Jerônimo Monteiro squares, Espírito Santo state, Brazil

A distinção da capacidade de sombreamento entre as praças foi condicionada principalmente pela prática inadequada da poda, não respeitando as características das espécies. Por outro lado, a fitossanidade contribuiu em menor proporção para tal condição. Essas afirmações ficam claras quando comparados os resultados das praças D com E, as quais possuíam proporções similares e elevadas de fitossanidade regular (D: 85,7%; E: 84,6%) e

diferenças de fitossanidade boa (D: 14,3%; E: 7,7%) e ruim (D: 0,0%; E: 7,7%). Contudo, as capacidades de sombreamento possuíam discrepância maior, sendo o ISA na praça D (147,8%) 5,6 vezes superior ao obtido na praça E (26,3%). O menor valor do ISA na praça E pode ser explicado pela elevada proporção de árvores com qualidade de copa ruim (23 indivíduos= 88,5%), que, segundo Silva, Paiva e Gonçalves (2017), é muito deformada, com ausência pronunciada de galhos ou com poda drástica. Todos os indivíduos da praça E com copa ruim pertenciam à *L. tomentosa* e eram cultivados em calçadas, evidenciando que a incompatibilidade do porte da espécie com o local do plantio foi determinante para a execução de podas drásticas.

Considerando o conjunto das praças, prevaleceu a fitossanidade regular (39 indivíduos= 78% do total), seguida da boa (7 indivíduos= 14% do total) e da ruim (4 indivíduos= 8% do total). Brito et al. (2012) ao avaliarem praças de Bom Jesus - PI encontraram algum problema fitossanitário em 34 % da vegetação, enquanto Redin et al. (2010) observaram a presença de injúrias mecânicas ou ataque de pragas em 37% da arborização de praças em Cachoeira do Sul - RS. Esses resultados indicam que a condição fitossanitária nas praças de Jerônimo Monteiro - ES é insatisfatória, uma vez que a maioria dos indivíduos (86%) teve algum tipo de problema com doenças ou lesões mecânicas (Figura 3). O ideal seria que todas as árvores, ou pelo menos a maior parte, estivessem sadias, pois, vegetais com esta condição otimizariam o desempenho de suas funções benéficas no ambiente urbano (SILVA, PAIVA; GONÇALVES, 2017).



Figura 3. (A) estipe de *Hyophorbe lagenicaulis* com problema fitossanitário e (B) estipe de *Roystonea regia* com evidências de vandalismo

Figure 3. (A) *Hyophorbe lagenicaulis* stem with phytosanitary problem and (B) *Roystonea regia* stem with evidence of vandalism

A Figura 4 mostra os resultados de qualidade de copa em cada praça avaliada. Apenas a praça C apresentou predominância de indivíduos com boa qualidade de copa. Nas praças B e D predominaram qualidades regulares, enquanto as praças A e E apresentam padrões elevados para a classe ruim. Observou-se que a qualidade de copa ruim somente se mostrou predominante em praças onde há a presença da espécie *L. tomentosa*, que sofre perante as

podas drásticas realizadas para obtenção de uma copa retangular e com poda de rebaixamento da copa para evitar conflitos com a rede elétrica.

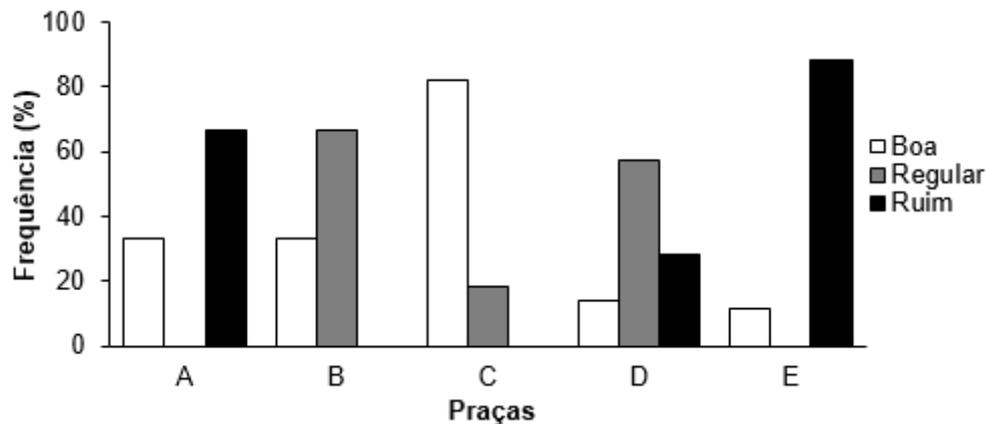


Figura 4. Qualidade de copa da arborização nas praças de Jerônimo Monteiro, Espírito Santo, Brasil
Figure 4. Crown quality of afforestation in the Jerônimo Monteiro squares, Espírito Santo state, Brazil

Os valores referentes aos Índices de Proporção de Copa e Formal de Copa para *Licania tomentosa* constam na Tabela 3. De acordo com Bobrowski (2015), valores altos de proporção de copa indicam maior oferta de benefícios ambientais, econômicos e estéticos. Nesta pesquisa, o valor médio de IPC encontrado para *L. tomentosa* foi de 46,13%, valor consideravelmente alto, porém explicado pelo fato do porte dos indivíduos não ser elevado, com altura média de 4,4 m.

Tabela 3. Índices relacionados a qualidade da copa para *Licania tomentosa* nas praças de Jerônimo Monteiro, Espírito Santo, Brasil

Table 3. Indexes related to crown quality for *Licania tomentosa* in the Jerônimo Monteiro squares, Espírito Santo state, Brazil

Estatísticas	<i>Licania tomentosa</i>				
	Ht	Cc	Dc	IPC	IFC
Mínimo	4,2	1,2	2,8	26,67	0,95
Médio	4,4	2,1	4,7	46,13	2,38
Máximo	6,1	4,4	5,6	72,13	3,28
CV (%)	9,2	27,6	12,1	17,96	18,25

Ht = Altura total; Cc = Comprimento de copa; Dc = Diâmetro de copa; IPC = Índice de Proporção de Copa (%) e IFC = Índice de Formal de Copa; CV = coeficiente de variação.

Ressalta-se que o Índice de Proporção de Copa pode refletir as características típicas de uma espécie quando calculado a partir de variáveis morfométricas de copas não deformadas por podas, o que não foi o caso das árvores de *L. tomentosa* avaliadas. Nesse sentido, pesquisas que comparem o IPC de árvores com copas típicas (sem deformações por podas ou conflitos com equipamentos urbanos) ao IPC de árvores com copas deformadas embasarão inferências sobre a relação entre a proporção de copa e a oferta de benefício pelas árvores. Além da proporção de copa, o volume e formal de copa possivelmente influenciam a obtenção de benefícios.

Quanto ao Índice de Formal de Copa, os resultados foram similares aos encontrados por Lima Neto (2014), o qual constatou valores de 0,61 a 2,44 para *L. tomentosa* em condições sem a presença de rede elétrica. Segundo o autor, os valores são menores nestas condições do que em condição de presença de fiação elétrica. Este fato está relacionado com as podas do meristema apical das copas, com o intuito de compatibilizar as árvores com a fiação elétrica.

Verificou-se que as copas das árvores de *L. tomentosa* possuíam forma retangular mesmo em locais sem fiação elétrica, indicando possível desconhecimento técnico sobre a necessidade de poda. Tais condições descaracterizaram a forma da copa original da espécie e afetaram a sua qualidade, implicando, assim, na diminuição da oferta de benefícios pela arborização urbana.

Quanto aos elementos ecológicos, todas as praças apresentaram indivíduos com algum tipo de interação (Figura 5), sendo mais comum no conjunto total de indivíduos amostrados, a presença de líquens (40 indivíduos= 80%) e de epífitas (31 indivíduos= 62%) (Figura 6). Com relação aos parasitas, estes só foram observados na praça D, em indivíduos de *T. catappa*, sendo identificados com o nome popular erva-daninha.

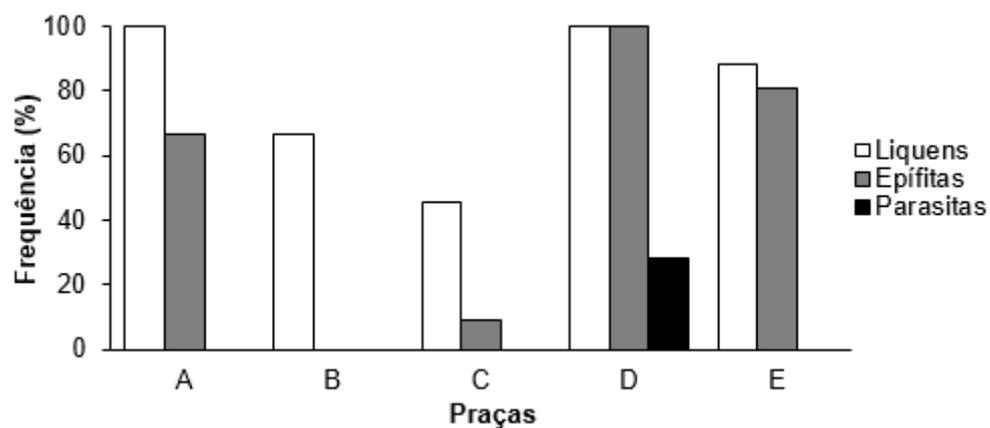


Figura 5. Porcentagem de indivíduos com a presença de interações ecológicas nas praças de Jerônimo Monteiro, Espírito Santo, Brasil

Figure 5. Percentage of individuals with the presence of ecological interactions in the Jerônimo Monteiro squares, Espírito Santo state, Brazil

A presença de líquens nas árvores das praças avaliadas foi de 80%, o que pode ser considerado um indicativo de ambiente com pouca poluição atmosférica. Esse valor é superior ao encontrado por Santos et al. (2015a) em 25 vias públicas de Aracaju - SE, onde a presença de líquens foi observada em aproximadamente 60% das árvores. Santos et al. (2015b), ao avaliarem líquens como indicadores da qualidade do ar em uma avenida e uma praça de Recife - PE, observaram diferença na quantidade e frequência de líquens entre as áreas. Os autores atribuíram a menor quantidade de líquens na avenida à poluição do ar mais intensa neste local.

Esses resultados sugerem que a arborização em praças pode ser mais eficaz na redução da poluição atmosférica, possivelmente por possibilitar a implantação de maior densidade arbórea.



Figura 6. (A) Interação entre epífitas e uma árvore de *Terminalia catappa* e (B) presença de líquens em árvore do gênero *Ficus* sp.

Figure 6. (A) Interaction between epiphytes and a *Terminalia catappa* tree and (B) the presence of lichens in a *Ficus* sp. tree

CONCLUSÕES

Nas cinco praças estudadas, foram observados poucos indivíduos e espécies, sendo 52% da arborização composta pela espécie *L. tomentosa*. Com relação ao sombreamento arbóreo, apenas as praças C e D possuíam valores superiores ao mínimo recomendado de 30%. As praças A e B também obtiveram resultado insatisfatório em relação à densidade de árvores.

Os maiores problemas fitossanitários analisados foram em decorrência de podas realizadas de maneira incorreta. Infere-se que podar árvores de forma excessiva como visto na espécie *L. tomentosa* interferiu na qualidade da copa. Em geral, a arborização necessita de melhorias que incluem a implantação de mais espécies nativas, preferencialmente regionais, e o manejo da poda que mantenha as características morfométricas específicas.

REFERÊNCIAS

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP IV (APG IV). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 181, n. 1, p. 1-20, 2016.

ARAÚJO, L. H. B. de; NÓBREGA, C. C. da; SILVA, A. C. F. da; VIEIRA, F. de A. Análise qualitativa da arborização da Praça Pedro Velho, Natal, RN. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos, v. 11, n. 1, p. 65-71. 2015.

BOBROWSKI, R. A floresta urbana e a arborização de ruas. In: BIONDI, D. **Floresta urbana**. Curitiba: O autor, 2015. p. 81-108.

BRITO, D. R. S.; RAABE, J.; SOUSA, W. C.; MELO, R. R.; PEDROSA, T. D. Diagnóstico da arborização das praças pública no município de Bom Jesus, Piauí. **Scientia Plena**, São Cristóvão, v. 8, n. 4, p. 1-6, 2012.

FORZZA, R. C.; COSTA, A. F. da; WALTER, B. M. T.; BICUDO, C.; MOURA, C. W. N.; PERALTA, D. F.; COSTA, D. P. da; BARROS, F. de; LIMA, H. C. de; PRADO, J.; STEHMANN, J. R.; BAUMGRATZ, J. F. A.; PIRANI, J. R.; SYLVESTRE, L. da S.; MAIA, L. C.; LOHMANN, L. G.; PAGANUCCI, L.; NADRUIZ, M.; MAMEDE, M. C. H.; SOARES, M. de L.; BARBOSA, M. R.; MENEZES, M.; MORIM, M. P.; ROQUE, N.; EVANGELISTA, P. H. L.; VIANA, P. L.; GOLDENBERG, R.; SECCO, R.; CAVALCANTI, T.; MANSANO, V.; SOUZA, V. C. **Flora do Brasil 2020**. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 27 mar. 2020.

GOOGLE LLC. **Google Earth Pro 7.3.2.5491**. Disponível em: <<https://www.google.com/intl/pt-BR/earth/versions/#earth-pro>>. Acesso em: 12 dez. 2018.

GREY, G. W.; DENEKE, F. J. **Urban forestry**. New York: John Wiley & Sons, 1986. 279 p.

LIMA NETO, E. M. de. **Índices e métricas para a gestão das árvores de rua de Boa Vista - RR a partir de cadastro espacial**. Curitiba, 2014. 167f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

LIMA NETO, E. M. de; RESENDE, W. J.; SOUZA, E. M. Áreas verdes públicas do centro de Aracaju - SE: análise fitogeográfica. **Revista da Fapese**, Aracaju, v. 3, n. 2, p. 5-16, 2007.

LIMA NETO, E. M. de; 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.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN. **Tropicos®**. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/>>. Acesso em: 27 mar. 2020.

NIELSEN, A. B.; VAN DEN BOSCH, M.; MARUTHAVEERAN, S.; VAN DEN BOSCH, C. K. Species richness in urban parks and its drivers: a review of empirical evidence. **Urban Ecosystems**, Amsterdam, v. 17, n. 1, p. 305–327, 2014.

PINHEIRO, C. R.; SOUZA, D. D. de. A importância da arborização nas cidades e sua influência no microclima. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 67-82, 2017.

REDIN, C. G.; VOGEL, C.; TROJAHN, C. D. P.; GRACIOLI, C. R.; LONGHI, S. J. Análise da arborização urbana em cinco praças do município de Cachoeira do Sul, RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 5, n. 3, p. 149-164, 2010.

ROMAN, M.; BRESSAN, D. A.; DURLO, M. A. Variáveis morfométricas e relações interdimensionais para *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 19, n. 4, p. 473-480, 2009.

SANTOS, C. Z. A. dos; FERREIRA, R. A.; SANTOS, L. R.; SANTOS, L. I.; GOMES, S. H.; GRAÇA, D. A. S. da. Análise qualitativa da arborização urbana de 25 vias públicas da cidade de Aracaju - SE. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 25, n. 3, p. 751-763, 2015a.

SANTOS, C. Z. A. dos; FERREIRA, R. A.; SANTOS, L. R.; SANTOS, L. I.; GRAÇA, D. A. S. da; GOMES, S. H.; PORTO NETO, W. de B.; CORREIA, T. S.; BOSCHESI, A. C. de B. Composição florística de 25 vias públicas de Aracaju - SE. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 6, n. 2, p. 125-144, 2011.

SANTOS, T. T. T. dos; DINIZ, É. dos S.; ARAÚJO, G. C. N. de; PEREIRA, M. J. T.; SILVA, G. P. M. da; ALVES, A. de O. Líquens como bioindicadores da qualidade do ar na Avenida Conde da Boa Vista e Praça Oswaldo Cruz, Recife-PE. **Arrudea**, Recife, v. 1, n. 2, p. 61-74, 2015b.

SILVA, A. G. da; PAIVA, H. N. de; GONÇALVES, W. **Avaliando a arborização urbana**. Viçosa: Aprenda Fácil; 2017. 286 p.

SILVA, L. D. C. da; CALLEGARO, R. M.; SOARES, K. P.; CAMPOS, J. R. A.; MENEGUELLI, F. Inventário e diagnóstico da arborização em quatro áreas públicas na cidade de Guaçuí - ES. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 12, n. 2, p. 117-128, 2017.

SIMÕES, L. O. C.; MAROTTA, H.; PIRES, B. B. M.; UMBELINO, L. F.; COSTA, A. J. S. T. Índices de Arborização em espaço urbano: um estudo de caso no bairro de Vila Isabel, Rio de Janeiro, RJ. In: ENCONTRO NACIONAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 9, 2001, Brasília. **Anais...** Brasília, 2001.

SOUZA E SILVA, J. L. de; OLIVEIRA, M. T. P. de; OLIVEIRA, W.; BORGES, L. A.; CRUZ-NETO, O.; LOPES, A. V. High richness of exotic trees in tropical urban green spaces: reproductive systems, fruiting and associated risks to native species. **Urban Forestry & Urban Greening**, Amsterdam, v. 50, p. 1-10, 2020.

VIEZZER; J.; BIONDI, D.; BATISTA, A. C.; BRANDT, D. Perfil dos usuários e sua percepção dos elementos de composição paisagística das praças de Curitiba-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 11, n. 3, p. 1-16, 2016.

VIEZZER; J.; MARTINI, A.; BIONDI, D. Diagnóstico da arborização da Avenida Padre Natal Pigatto em Campo Largo - PR. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 10, n. 18, p. 1251-1262, 2014.

XAVIER, T. M. T.; TORRES, H.; TOLEDO, J. V.; GARDIMAN JUNIOR, B. S.; KLIPPEL, V. K. Balanço hídrico da microbacia hidrográfica do córrego Cristal, Jerônimo Monteiro-ES. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 17, 2011, Guarapari. **Anais...** Guarapari, 2011.