

ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE BOA VISTA-RR: SUBSÍDIO PARA A GESTÃO DA ARBORIZAÇÃO DE RUAS

ANALYSIS OF FLORISTIC COMPOSITION OF BOA VISTA-RR: SUBSIDIES FOR STREET TREES MANAGEMENT

Everaldo Marques de Lima Neto¹, Daniela Biondi², Luciana Leal³, Francisco Lennon Reis da Silva⁴,
Flávia Abreu Paiva Pinheiro⁵

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi analisar a composição florística das ruas de Boa Vista-RR, visando sugerir o plantio de espécies de forma equitativa nas ruas da cidade. Realizou-se o cadastro censitário e identificação das espécies presentes nas ruas de Boa Vista. Em seguida, a cidade foi dividida em zonas administrativas, com intuito de quantificar e qualificar a arborização de ruas em cada uma delas. Foram contabilizados 6.907 indivíduos de 91 espécies diferentes, distribuídas em 72 gêneros pertencentes a 31 famílias botânicas. Observou-se que aproximadamente 54% são de espécies exóticas e 46% são nativas do Brasil. Verificou-se que *Syzygium malaccense*, *Licania tomentosa* e *Ficus benjamina* estão com frequências superiores à recomendada na cidade. A divisão administrativa da cidade mostrou que em cada zona as espécies: *Paquira aquatica*, *Mangifera indica*, *Handroanthus ochraceus* e *Poincianella pluviosa* estão em percentagens superiores ao recomendado. Conclui-se que o cadastro censitário e a subdivisão da cidade em zonas administrativas permitem melhor análise da distribuição e composição de espécies da arborização de ruas de uma cidade. Recomenda-se a realização de plantios de espécies com menor frequência e bem adaptadas ao ambiente urbano para promover a diversidade na cidade.

Palavras-chave: Distribuição; Dominância; Composição de espécies; Origem de espécies.

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the floristic composition in the Boa Vista streets, aiming to suggest planting species equally on city streets. The census records and identification of species present was held in the streets of Boa Vista, in 2012 and 2013. Then the city was divided into regions, with the aim of exploring the deployment needs of species in each. There were recorded 6,907 individuals of 91 different species belonging to 72 genera from 31 plant families. It was observed that approximately 54 % are exotic species and 46 % are native to Brazil. It was found that the frequencies of *Syzygium malaccense*, *Licania tomentosa* e *Ficus benjamina* are higher than the recommended in the city. For regionalization, it shows that in every zone *Paquira aquatica*, *Mangifera indica*, *Handroanthus ochraceus* and *Poincianella pluviosa* are higher than the recommended stands. It is possible to conclude that the census records and subdivision of the city in administrative areas allow better analysis of the distribution and species composition of streets afforestation of a city. It is necessary to conduct plantings of other species well adapted to the urban environment, to balance the frequency of species that already exist in the city.

Keywords: Distribution; Dominance; Species composition; Origin of species.

Recebido em 01.02.2016 e aceito em 23.05.2016

1 Engenheiro Florestal, Professor Doutor da Universidade Estadual de Roraima. Rorainópolis/RR Email: everaldo.limaneto@gmail.com

2 Engenheira Florestal, Professora Doutora da Universidade Federal do Paraná. Curitiba/PR Email: dbiondi@ufpr.br

3 Engenheira Florestal, Doutora na Companhia Paranaense de Energia. Curitiba/PR Email: luciana.leal@copel.com

4 Acadêmico de Engenharia Florestal na Universidade Estadual de Roraima. Rorainópolis/RR Email: flrsilva@hotmail.com

5 Acadêmica de Engenharia Florestal na Universidade Estadual de Roraima. Rorainópolis/RR Email: flavia_abreu@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A arborização urbana é um elemento essencial para as cidades, apresentando inúmeros benefícios estéticos, ecológicos e sociais, proporcionando melhoria na qualidade de vida da população.

Na arborização de cidades brasileiras, por muito tempo, observou-se a substituição da flora nativa por plantas exóticas, alterando o ambiente natural que resta nos centros urbanos. Este procedimento uniformizou as paisagens de diferentes cidades e contribuiu para a redução da biodiversidade no meio urbano, dissociando-o do contexto ambiental onde se insere (MACHADO et al., 2006).

Na maioria das cidades brasileiras é comum encontrar altos percentuais de espécies exóticas, geralmente acima de 70% (BIONDI; LIMA NETO, 2011). De acordo com Hoppen et al. (2014), a introdução de espécies exóticas no meio urbano é oriunda de um mau planejamento da arborização urbana e muitas vezes pelo desconhecimento da legislação.

A análise da composição florística tem como objetivo identificar a procedência das espécies e quantificar o número de indivíduos arbóreos em uma cidade, possibilitando também determinar a diversidade de espécies. Corroborando essa afirmativa, Nagendra e Gopal (2010) alegam que estudos de diversidade, distribuição das espécies, densidade de árvores de rua na cidade contribuem para o monitoramento ecológico, ambiental e uso do solo.

Entretanto, para Silva, Paiva e Gonçalves (2007), a diversidade é uma análise subjetiva, e que se avaliada isoladamente não configura de maneira satisfatória a qualidade da arborização, tendo-se que observar aspectos como homogeneidade e espacialidade, ou seja, a sua distribuição equitativa na malha urbana.

Apesar disso, a diversificação de espécies na arborização de ruas é um fundamental objetivo do processo de gestão deste componente arbóreo nas cidades (NAGENDRA; GOPAL, 2010; KENNEY; VAN WASSENAER; SATEL, 2011).

Para Sreetheran, Adnan e Khairil Azuar (2011), a análise da composição e diversidade que ocorre na arborização de ruas permite, de forma mais eficiente, a gestão de estratégias de plantio.

Nesse sentido, o objetivo desta pesquisa foi analisar a composição florística das ruas de Boa Vista-RR para subsidiar a distribuição e composição das espécies de forma equilibrada na cidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da Área de Estudo

A pesquisa foi desenvolvida no município de Boa Vista (Figura 1), capital do Estado de Roraima. O município está localizado entre as coordenadas geográficas de 02° 49' 11" N, 60° 40' 24" O, com altitude média de 85 m. Possui uma extensão territorial 5.687 km². A cidade apresenta clima equatorial com médias altas de temperatura alcançando 27,4°C e chuvas abundantes. A precipitação média é de 1.750 mm anuais. As amplitudes térmicas anuais não ultrapassam 5° C. A vegetação é do tipo Savana (gramíneo-lenhosa). É o município mais populoso do estado de Roraima, contando com uma população de 290.741 habitantes, 97,7% vivem na área urbana e 2,3% vivem na área rural. É a única capital brasileira localizada totalmente ao norte da linha do Equador e destaca-se, entre as capitais da Amazônia, pelo traçado urbano organizado de forma radial, lembrando um leque, em alusão às ruas de Paris na França (BOA VISTA, 2005).

A divisão político-administrativa do município de Boa Vista origina 45 bairros que estão agrupados em cinco zonas administrativas: Zona Norte, Central, Leste, Sul e Oeste (BOA VISTA, 1991).

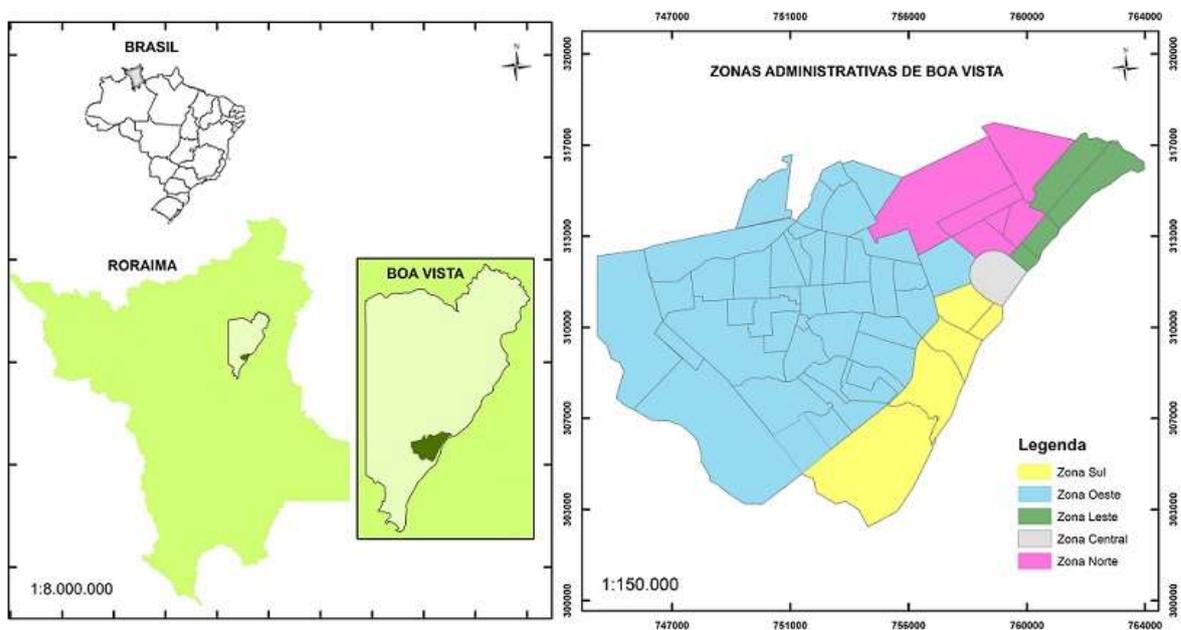


Figura 1. Localização geográfica do município e zonas administrativas de Boa Vista
Figure 1. Geographic location of the municipality and administrative zones of Boa Vista

Procedimentos Metodológicos

Para o levantamento das espécies da arborização de ruas foram consideradas as árvores presentes em calçadas dotadas de infraestrutura mínima de urbanização, de acordo com o artigo 32 da Lei Municipal nº 244/91 (BOA VISTA, 1991). Dessa forma, foi realizado o cadastro censitário das árvores que estavam em ruas que contavam com arruamentos com pavimentação primária, drenagem primária nas vias e passeio para pedestres com calçamento mínimo. Também foram contabilizadas as espécies arbustivas que nas ruas se apresentavam com porte arbóreo, ou seja, espécies com altura superior a 1,80 m.

As árvores foram cadastradas por coordenadas geográficas (COLLETO; MÜLLER; WOLSKI, 2008) com uso do GPS Garmim® Etrex. O GPS foi posicionado junto ao fuste das árvores para a marcação dos pontos. Cada árvore recebeu uma identificação numérica sequencial no aparelho GPS.

Concomitantemente à marcação dos pontos foi efetuada a identificação das espécies. A identificação correspondeu ao nome científico, padronizado pela comunidade botânica e nome vulgar adotado por populares, o qual pode variar de uma região para outra. Os dados foram anotados em uma planilha eletrônica (POLARIS OFFICE) do Smartphone de marca SAMSUNG® GALAXY Note.

Realizou-se a herborização dessas espécies, confeccionando exsiccatas com jornal e prensa de madeira, que posteriormente foram encaminhadas ao Herbário do Museu Integrado de Roraima (MIRR) para identificação adequada.

A partir daí, foram gerados mapas temáticos com pontos, linhas e informações alfanuméricas, em que os pontos representavam a localização das árvores nas ruas, as linhas foram as calçadas com presença de árvores na cidade e as informações alfanuméricas eram os nomes das ruas (Figura 2).

As espécies foram classificadas quanto à origem (Nativas do Brasil ou Exóticas), mediante consultas bibliográficas especializadas, além de consulta ao banco de dados do website Mobot Trópicos® e JBRJ - Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Jabot - Banco de Dados da Flora Brasileira.



Figura 2. Croqui esquemático do cadastro de árvores de rua
Figure 2. Schematic sketch of street trees registration

Os resultados de frequência e distribuição de espécies foram apresentados tanto para a cidade quanto para cada zona administrativa da cidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise Florística da Arborização de Ruas

No censo da arborização de ruas da cidade de Boa Vista constatou-se que a composição florística é formada por 6.907 indivíduos de 91 espécies diferentes, distribuídas em 72 gêneros pertencentes a 31 famílias botânicas (Tabela 1).

Tabela 1. Espécies encontradas na arborização de ruas de Boa Vista
Table 1. Species found in the afforestation of Boa Vista streets

NOME CIENTÍFICO	ESPÉCIE	ORIGEM	FR(%)
ANACARDIACEAE			
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju	Exótica	2,81
<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	Exótica	9,25
<i>Spondias mombin</i> L.	Taperebá	Nativa	0,33
<i>Spondias purpurea</i> L.	Siriguela	Nativa	0,01
ANNONACEAE			
<i>Annona squamosa</i> L.	Ata	Exótica	0,16
<i>Annona muricata</i> L.	Graviola	Nativa	0,04
APOCYNACEAE			Continua...

...continuação			
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson	Sucuba	Nativa	0,07
* <i>Nerium oleander</i> L.	Espirradeira	Exótica	0,01
ARALIACEAE			
* <i>Schefflera actinophylla</i> (Endl.) Harms	Cheflera	Exótica	0,03
BIGNONIACEAE			
<i>Crescentia cujete</i> L.	Cujuba	Exótica	0,12
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Jacarandá	Nativa	0,16
<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Espatódea	Nativa	0,10
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex A. DC.) Mattos	Ipê-tabaco	Nativa	0,45
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Ipê-amarelo	Nativa	5,99
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Ipê-rosa	Nativa	0,09
BIXACEAE			
<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum	Nativa	0,01
BORAGINACEAE			
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steud.	Café-do-mato	Nativa	0,07
CASUARINACEAE			
<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Casuarina	Exótica	0,03
COMBRETACEAE			
<i>Terminalia catappa</i> L.	Sete-copas	Exótica	0,74
CHRYSOBALANACEAE			
<i>Licania tomentosa</i> Benth. Fritsch	Oiti	Nativa	17,00
DILLENIACEAE			
<i>Curatella americana</i> Linn.	Caimbé	Nativa	0,13
EUPHORBIACEAE			
<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	Cachorro-pelado	Exótica	0,01
FABACEAE			
<i>Acacia mangium</i> Willd.	Acácia	Exótica	0,85
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	Espinheiro	Nativa	0,01
<i>Acacia velutina</i> DC.	Cássia	Nativa	0,25
<i>Adenanthera pavonina</i> L.	Tento-carolina	Exótica	0,77
<i>Bauhinia forficata</i> Link.	Pata-de-vaca	Nativa	0,14
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunt.	Paricarana	Nativa	0,01
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Rich.	Murici	Nativa	0,12
FABACEAE			
<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	Pau-brasil	Nativa	0,10
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Flamboyant-mirim	Exótica	0,01
<i>Cassia fistula</i> L.	Chuva-de-ouro	Exótica	0,64
<i>Cassia grandis</i> L.	Canafístula-rosa	Nativa	0,16
<i>Cassia leptophylla</i> Vogel	Falso-barbatimão	Nativa	0,04
<i>Clitoria racemosa</i> Benth.	Sombreiro	Nativa	0,23
<i>Delonix regia</i> Raf.	Flamboyant	Exótica	1,22
<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	Angelim	Nativa	0,07
<i>Erythrina indica picta</i> B. & M.	Brasileirinho	Exótica	0,58

Continua...

...continuação			
<i>Erythrina mulungu</i> Mart. ex Benth.	Mulungu	Nativa	0,03
<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá	Nativa	0,13
<i>Inga striata</i> Benth.	Ingá-do-mato	Nativa	0,01
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Leucena	Exótica	0,01
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart.) L.P. Queiroz	Pau-ferro	Nativa	0,26
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Mart.) Benth	Jurema	Nativa	0,16
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafistula	Nativa	0,03
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Mata-fome	Nativa	0,01
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) LP Queiroz	Sibipiruna	Nativa	8,92
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Algaroba	Nativa	0,12
<i>Senna macranthera</i> H.S. Irwin & Barneby	Fedegoso	Nativa	0,06
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S. Irwin & Barneby	Cassia siamea	Exótica	0,10
<i>Swartzia macrostachya</i> Benth.	Mangueira-brava	Nativa	0,03
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	Exótica	0,52
<i>Tipuana amazonica</i> Ducke	Tipuana	Nativa	0,04
LAURACEAE			
<i>Persea americana</i> Mill. var americana	Abacate	Exótica	0,12
LYTHRACEAE			
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Resedá	Exótica	0,10
MAGNOLIACEAE			
<i>Michelia champaca</i> L.	Magnólia-amarela	Exótica	0,01
MALPIGHIACEAE			
<i>Malpighia glabra</i> L.	Acerola	Nativa	0,29
MALVACEAE			
<i>Ceiba speciosa</i> St. Hil.	Paineira	Nativa	0,03
<i>Cola acuminata</i> (P.Beauv) Schott & Endl.	Cola	Exótica	0,01
* <i>Gossypium hirsutum</i> L.	Algodão	Exótica	0,01
* <i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Algodão-roxo	Exótica	0,01
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Munguba	Nativa	10,15
<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacau	Nativa	0,01
<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) Schum.	Cupuaçu	Nativa	0,01
MELIACEAE			
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss	Neem	Exótica	0,84
<i>Swietenia macrophylla</i> King	Mogno-africano	Nativa	0,23
MORACEAE			
<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	Fruta-pão	Exótica	0,01
<i>Artocarpus integrifolia</i> L.	Jaca	Exótica	0,01
<i>Ficus benjamina</i> L.	Figueira	Exótica	14,32
<i>Ficus elastica</i> Robx.	Ficus elastica	Exótica	0,06
<i>Ficus variegata</i> var. variegata	Ficus variegata	Exótica	0,04
MYRTACEAE			
<i>Eucalyptus</i> sp.	Eucalipto	Exótica	0,06
<i>Eugenia aquea</i> Burm. f.	Jambo-bravo	Exótica	0,01

Continua...

...continuação			
<i>Eugenia cumini</i> (L.) Druce	Azeitona-preta	Exótica	0,26
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	Nativa	0,01
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	Exótica	0,87
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Jambo	Exótica	17,42
OXALIDACEAE			
<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola	Exótica	0,35
PODOCARPACEAE			
<i>Podocarpus lambertii</i> Klotzsch ex Endlicher	Pinheiro-bravo	Nativa	0,04
RHAMNACEAE			
<i>Ziziphus mauritania</i> Lam.	Dão	Exótica	0,54
ROSACEAE			
<i>Rubus urticaefolius</i> Poir.	Amora-do-mato	Nativa	0,10
RUBIACEAE			
<i>Genipa americana</i> L.	Genipapo	Nativa	0,10
* <i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	Exótica	0,10
RUTACEAE			
<i>Citrus limonia</i> (L.) Osbeck	Limão	Exótica	0,09
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranja	Exótica	0,07
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Falsa-murta	Exótica	0,10
SAPINDACEAE			
<i>Talissia esculenta</i> (St. Hil.) Radlk	Pitomba	Nativa	0,14
SAPOTACEAE			
<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen	Sapoti	Exótica	0,10
<i>Pouteria caimito</i> Radlk.	Abiu	Nativa	0,03
URTICACEAE			
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba	Nativa	0,01
VERBENACEAE			
* <i>Duranta repens</i> L.	Pingo-de-ouro	Exótica	0,01

*Espécies arbustivas encontradas nas ruas de Boa Vista com porte arbóreo

Observou-se que apesar do grande número de espécies presentes nas vias públicas apenas nove espécies representam 87% do total de indivíduos utilizados na arborização (Figura 3).

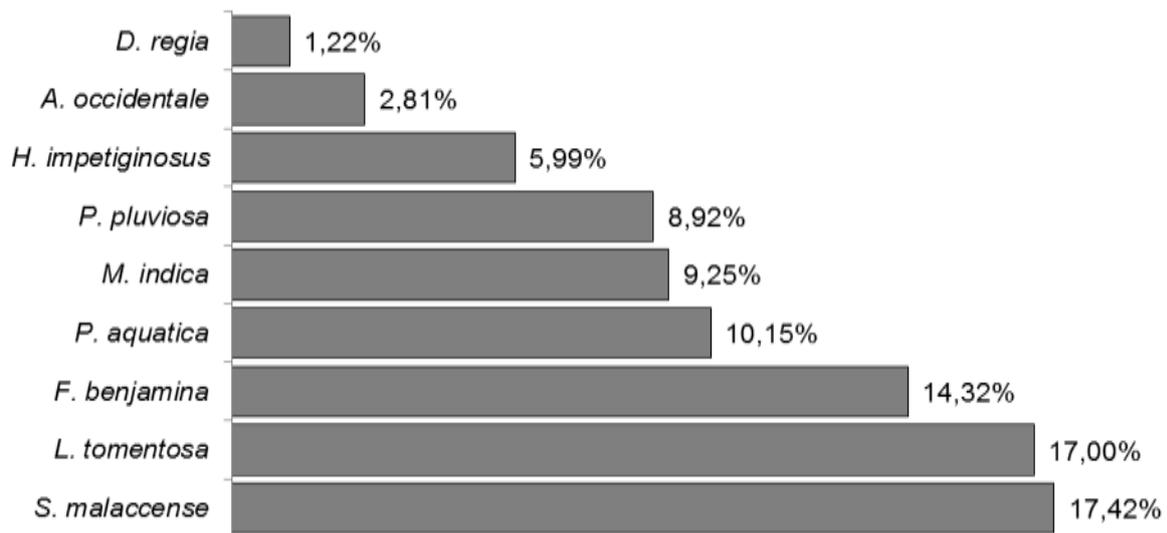


Figura 3. Espécies com frequência superior a 1% na arborização de ruas de Boa Vista
 Figure 3. Species with frequency greater than 1% in the afforestation of Boa Vista streets

Syzygium malaccense, *Licania tomentosa* e *Ficus benjamina* correspondem a frequência superior à recomendada, pois não é aconselhável ultrapassar de 15% a frequência por espécie, tampouco atende aos 10% de árvores de uma mesma espécie, conforme propõe Santamour Júnior (2002). Entretanto, o percentual encontrado não difere de valores encontrados para diversas cidades brasileiras, tais como: Estância de Águas de São Pedro-SP (BORTOLETO et al., 2007), Cacoal-RO (ALMEIDA; BARBOSA, 2010), Campo Grande-MS (PESTANA; ALVES; SARTORI, 2011), Rio Branco-AC (PAIVA et al., 2010) e Altamira-PA (PARRY et al., 2012).

O alto número de espécies e a pouca frequência observada revela que a maioria dos plantios tenha sido feito por algum morador e não pelo órgão municipal responsável, o que pode ocasionar irregularidade e despadronização da arborização, gerando maiores custos na manutenção (podas e tratamentos sanitários).

Para Bobrowski e Biondi (2012), parte da diversidade observada na arborização de ruas provém de plantios realizados voluntariamente pela população. Sucomine e Sales (2010) afirmaram que as iniciativas pessoais de plantios ocasionam irregularidade na arborização, pois há introdução de espécies diferentes e muitas vezes inadequadas, potencializando diversos problemas na cidade. Outro motivo para ocorrência desses plantios está associado à falta de legislação específica e plano de arborização na cidade. Assim, a arborização fica, muitas vezes, sob a responsabilidade dos moradores.

Cabe ressaltar que um número grande de espécies não é fator negativo para a arborização urbana, muito pelo contrário, exprime uma maior diversidade. O que torna inconveniente um grande número de espécies é o aumento de custos dos órgãos responsáveis

pela arborização, devido à diversificação da produção de mudas e a manutenção das árvores depois de implantadas.

Duranta repens, *Morinda citrifolia*, *Gossypium hirsutum*, *Hibiscus tiliaceus*, *Nerium oleander* e *Schefflera actinophylla* são espécies arbustivas. Essas espécies apresentaram frequências inferiores a 0,2% da arborização de ruas. Isto é positivo quando comparado ao percentual de espécies arbustivas na arborização viária de Estância de Águas de São Pedro–SP, encontrada por Bortoleto et al. (2007). Esses autores afirmam que um aumento de plantio de espécies arbustivas se traduzirá, futuramente, em menor conforto ambiental ao município.

Observou-se ainda que as espécies mais frequentes estão distribuídas em sete famílias botânicas que contempla 96,3% da população, são elas: Myrtaceae, Chrysobalanaceae, Moraceae, Bombacaceae, Anacardiaceae, Fabaceae e Bignoniaceae (Figura 4).

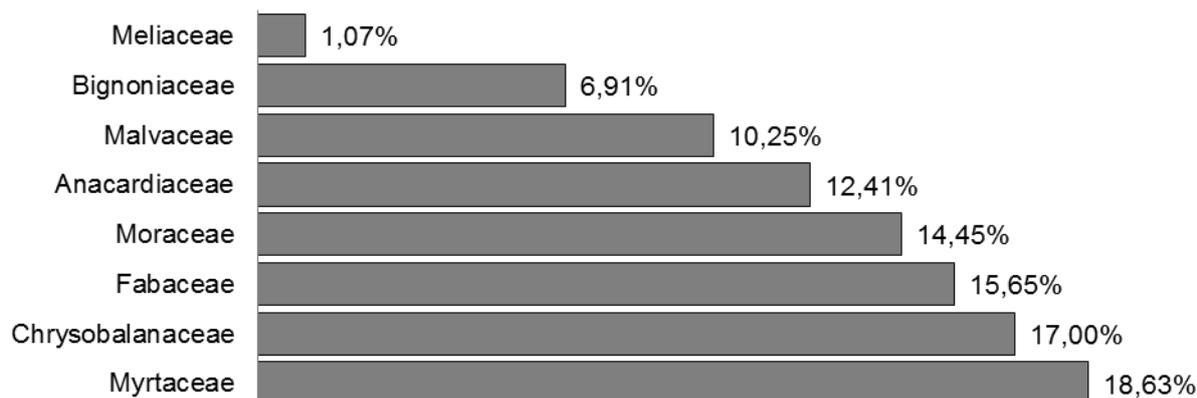


Figura 4. Famílias Botânicas mais frequentes na arborização de Ruas de Boa Vista
Figure 4. Botanical families most frequently planting in Boa Vista Streets

A família Myrtaceae (18,63%) apresentou a maior frequência de composição da arborização (Figura 4) e é constituída por seis espécies, sendo que *Syzygium malaccense* representa 93,5%.

A Família Chrysobalanaceae com 17,0% é representada por uma única espécie, *Licania tomentosa*. Devido à homogeneidade, ou seja, alta frequência na arborização da cidade, os indivíduos dessa espécie podem tornar-se susceptíveis ao ataque de fitopatógenos. Haas et al. (2011) afirmam que utilização de um maior número de espécies na arborização urbana minimizam os riscos, pois a baixa diversidade pode aumentar a invasão por patógenos e a transmissão de doenças.

Dessa forma, a infestação de determinada praga ou doença pode acarretar em morte da espécie e, conseqüentemente, geraria um déficit na quantidade de árvores da cidade.

Observou-se também que 31 espécies pertencem a Família Fabaceae, compondo 15,65% da arborização de ruas. Desse modo, infere-se que em termos de distribuição quantitativa de espécies da mesma família é inadequada ao que recomenda Santamour Júnior (2002), os quais sugerem que não se utilize mais do que 30% de espécies de uma mesma família botânica. Parry et al. (2012) em um estudo de composição florística da cidade de Altamira-PA encontrou que a família Fabaceae foi a que registrou o maior número de espécies (27) que correspondem a 22,5% do total das espécies identificadas.

Uma questão que deve ser considerada em relação a composição florística para conservação de ecossistemas é a origem de espécies. Ao longo do tempo, as espécies nativas presentes nas cidades foram substituídas por diversas espécies exóticas e nativas de outros ecossistemas (LIMA NETO; BIONDI, 2010). Neste meio, quanto maior a diversidade de espécies vegetais, maior a possibilidade de instalação definitiva de uma fauna mais diversificada (BIONDI; LEAL, 2008).

Nesse sentido, na cidade de Boa Vista observou-se que 51 espécies são nativas do Brasil, mesmo sendo exóticas do ecossistema da área analisada e 40 espécies são exóticas. Entretanto, foram contabilizados 3.676 dos indivíduos (53,2%) são de espécies exóticas e 46,8% são nativas do Brasil (Tabela 1). Esses resultados demonstram que mesmo apresentando maior número de espécies nativas, a distribuição quantitativa por indivíduo de espécies exóticas foi superior. Isto pode ser contornado à medida que sejam realizados mais plantios.

Bortoleto et al. (2007) constatou a ocorrência de 61,33% de espécies exóticas e 38,67% de espécies nativas do Brasil na arborização viária da Estância Turística de Águas de São Pedro, sugerindo a necessidade de incentivo do uso da flora nativa.

Alvey (2006) afirma que este fato é considerado “homogeneização biótica”, ou seja, é o fenômeno de substituição das espécies nativas por exóticas em ecossistemas urbanos. Esse fenômeno é associado à escolha das espécies e também às alterações das condições ambientais locais que, por sua vez, passam a não ser mais apropriadas às espécies nativas.

O uso indiscriminado de espécies exóticas na arborização urbana pode gerar impactos sobre a biodiversidade regional, sobre populações que compõem a fauna urbana e sobre os aspectos culturais que envolvem a relação das pessoas com as espécies nativas de sua região (ZILLER; DERBEDET, 2010).

Distribuição de Espécies na Arborização de Ruas por Zonas Administrativas

Com a distribuição das espécies por zonas administrativas observou-se que todas as zonas da cidade apresentaram quatro espécies com frequência superior a 10% (Figura 5).

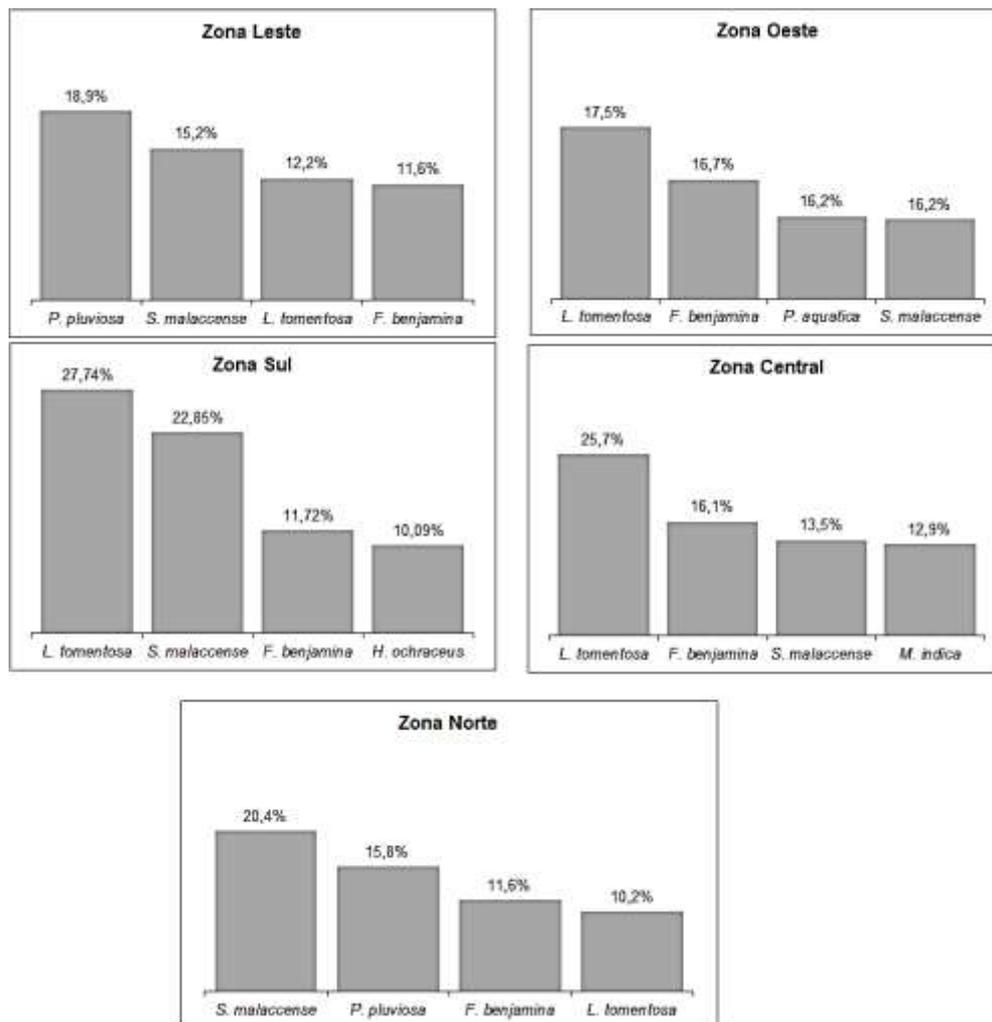


Figura 5. Distribuição de espécies com frequência superior a 10% na arborização de ruas de Boa Vista por regional administrativa

Figure 5. Distribution of species with frequency greater than 10% of Boa Vista streets by administrative regional

Paqira aquatica foi encontrada em frequência superior a 10% apenas na Zona Oeste. Isto indica que é uma espécie de plantios recentes, pois a Zona Oeste está em processo de urbanização. Segundo Staeve (2011), na Zona Oeste da cidade, aproximadamente 85% dos residentes são migrantes, que residem em áreas doadas pelo poder público.

Licania tomentosa está presente em mais de 25% das calçadas das Zonas Sul e Central. *S. malaccense*, é espécie mais frequente em toda cidade e representou mais que 20% nas Zonas Sul e Norte. Esses percentuais demonstram a dominância das espécies. A medida para corrigir a concentração de espécies é aumentar o plantio dos indivíduos de espécies com poucas quantidades, levando em consideração seu desenvolvimento no meio urbano.

Na Zona Central, *Mangifera indica*, na Zona Sul, *Handroanthus ochraceus* e nas Zonas Leste e Norte, *Poincianella pluviosa* apresentaram frequências superiores ao

recomendado. Isto revela que estas espécies não devem ser priorizadas nos novos plantios a serem realizados nas respectivas zonas administrativas da cidade.

Em observância à Figura 5, deve-se considerar para os futuros plantios na cidade os percentuais de distribuição, ou seja, para a atividade de implantação vale priorizar espécies diferentes destas para cada zona da cidade. Além disso, é necessário observar as características de desenvolvimento das espécies e a compatibilidade no meio físico que serão plantadas.

Ficus benjamina se destaca pelas altas frequências em todas as zonas da cidade, sendo considerado um fator negativo para a arborização, pois Lima Neto e Melo e Souza (2011) ressaltaram que *Ficus benjamina* possui um agressivo crescimento de raízes superficiais, o que faz com as raízes danifiquem os passeios e construções. Na cidade Lucélia-SP o decreto nº 7448/13, estabeleceu a proibição do plantio de árvores da espécie *Ficus benjamina*, entre outras, nas vias públicas, áreas verdes e de novos loteamentos no âmbito do município (LUCÉLIA, 2013).

CONCLUSÃO

Na composição da arborização de ruas foram encontradas diversas espécies, porém com poucos indivíduos, revelando a contribuição da população no plantio de árvores de rua.

As espécies *Syzygium malaccense*, *Licania tomentosa* e *Ficus benjamina* foram as mais frequentes na cidade. Faz-se necessário a distribuição de plantios de outras espécies bem adaptadas ao ambiente urbano para equilibrar a frequência das espécies que já existem na cidade.

A quantidade de espécies exóticas nas ruas apresentou maior frequência que as nativas do Brasil. Deve-se priorizar o plantio de espécies nativas, a fim de promover a diversidade adequada na cidade.

O cadastro censitário e a subdivisão da cidade em zonas administrativas permitem melhor análise da distribuição e composição de espécies da arborização de ruas de uma cidade, podendo a partir disso propor plantios pontuais e assertivos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. R.; BARBOSA, C. G. Diagnóstico da arborização urbana da cidade de Cacoal-RO. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 5, n. 1, p. 61-81, 2010.

ALVEY, A. A. Promoting and preserving biodiversity in the urban forest. **Urban Forestry & Urban Greening**, Amsterdam, v. 5, p. 195–201, 2006.

BIONDI, D.; LEAL, L. Caracterização das plantas produzidas no Horto Municipal da Barreirinha - Curitiba / PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 3, n. 2, p. 20-36, 2008.

BIONDI, D.; LIMA NETO, E. M. **Pesquisas em Arborização de Ruas**. Curitiba: O Autor, 2011. 150p.

BOA VISTA. INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL (IBAM). Produto 7 – **Diagnóstico Municipal Integrado – Boa Vista**, 2005.

BOA VISTA. Prefeitura Municipal de Boa Vista. **Lei Municipal nº 244/91**. 1991. Disponível em: <<https://www.leismunicipais.com.br/a/rr/b/boa-vista/lei-ordinaria/1991/24/244/lei-ordinaria-n-244-1991-dispoe-sobre-a-promocao-do-desenvolvimento-urbano-zoneamento-uso-e-ocupacao-do-solo-sistema-viario-parcelamento-do-solo-e-da-outras-providencias-2008-12-31.html>> Acesso em : 18 mar. 2015.

BOBROWSKI, R.; BIONDI, D. Caracterização do padrão de plantio adotado na arborização de ruas de Curitiba, Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 7, n. 3, p. 20-30. 2012.

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

COLLETO, E. P.; MÜLLER, N. G.; WOLSKI, S. S. Diagnóstico da arborização de vias públicas do município de Sete de Setembro-RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 3, n. 2, p. 110-122, 2008.

HAAS, S. E.; HOOTEN, M. B.; RIZZO, D. M.; MEENTEMEYER, R. K. Forest species diversity reduces disease risk in a generalist plant pathogen invasion. **Ecology Letters**, Oxford, v. 14, n. 11, p. 1108-1116, 2011.

KENNEY, W. A.; VAN WASSENAER, P. J. E.; SATEL, A. L. Criteria and indicators for strategic urban forest planning and management. **Arboriculture & Urban Forestry**, Champaign, v.17, n.3, p.108-117, 2011.

LIMA NETO, E. M.; BIONDI, D. Composição florística da arborização viária do centro de Curitiba/PR. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PÓS-GRADUAÇÃO DO SUL DO BRASIL, 1. **Anais...**, Florianópolis-SC, 2010.

LIMA NETO, E. M.; MELO E SOUZA, R. Comportamento e características das espécies arbóreas nas áreas verdes públicas de Aracaju, Sergipe. **Scientia Plena**, Aracaju, v. 7, p. 1-10, 2011.

LUCÉLIA. Prefeitura Municipal. **Decreto n. 7848 de 28 de novembro de 2013**. Disponível em: <<http://luceliaemfoco.blogspot.com.br/2013/12/decreto-municipal-proibe-plantio-de.html>>. Acesso em: 25 fev. 2015.

MACHADO, R. R. B. MEUNIER, I. M. J.; SILVA, J. A. A.; CASTRO, A. A. J. F. Árvores nativas para a arborização de Teresina, Piauí. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba v. 1, p. 10-18, 2006.

MOSER, P.; SILVA, A. C.; HIGUCHI, P.. Arborização urbana: um encontro da natureza com o meio urbano. **Espiral**, São Paulo, v. 42, p. 1-10, 2010.

NAGENDRA, H.; GOPAL, D. Street trees in Bangalore: Density, diversity, composition and distribution. **Urban Forestry & Urban Greening**, Amsterdam, v. 9, p. 129–137, 2010.

PAIVA, A. V.; LIMA, A. B. M.; CARVALHO, A.; JUNIOR, A.; GOMES, A.; MELO, C. S.; FARIAS, C. O.; REIS, C.; BEZERRA, C.; JUNIOR, E. A.S.; MACEDO, E.; LIMA, E. S.; SOBRINHO, F.; SILVA, F. M.; BONFIM, J. C.; JUNIOR, L. S.; CORREA, M.; DUMONT, M. L.; JUNIOR, M. A. I.; PANTOJA, N. V.; DAVILA, R. M.; GABRIEL, R.; SILVA, R. A.; CUNHA, R. M.; OLIVEIRA, R. S.; DIAS R.; NICHELI, S. P.; COSTA, S.; SOUZA, T. C.; PEREIRA, T. F.; CASTELO, Z.; FERRARI, Z. S. Inventário e diagnóstico da arborização urbana viária de Rio Branco, AC. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 5, n. 1, p. 144-159, 2010.

PARRY, M. M. ; DA SILVA, M. M. ; SENA, I. S. ; OLIVEIRA, F. P. M. Composição florística da arborização da cidade de Altamira, Pará. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 7, n. 1, p. 140-155, 2012.

PESTANA, L. T.; ALVES, F. M.; SARTORI, A. L. B. Espécies arbóreas do paisagismo urbano do centro do Município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 6, n. 3, p. 1-21, 2011.

SANTAMOUR JÚNIOR, F.S. **Trees for urban planting: diversity unifomuty, and common sense**. Washington: U.S. National Arboretum, Agriculture Research Service, 2002.

SILVA, A. G.; PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. **Avaliando a arborização urbana**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2007.

STAEVIE, P. M. Expansão urbana e exclusão social em Boa Vista - RR. **Oculum Ensaios**, Campinas, v. 13, p. 68-86, 2011.

SUCOMINE, N. M.; SALES, A. Caracterização e análise do patrimônio arbóreo da malha viária urbana central do município de São Carlos-SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 5, n. 4, p.126-137, 2010.

ZILLER, S.R.; DEBERDT A. J. **Espécies Exóticas invasoras em unidades de conservação**. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/ChicoMendes/Artigos/Artigo_EEI_em_UCs.pdf> Acesso em: 29 set. 2015.