

DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE VIAS PÚBLICAS DA CIDADE DE ARAÇUAÍ, SEMIÁRIDO DE MINAS GERAIS

DIAGNOSIS AND CHARACTERIZATION OF URBAN AFFORESTATION OF PUBLIC STREETS IN THE CITY OF ARAÇUAÍ, SEMI-ARID OF MINAS GERAIS

Anderson Almeida Silva¹, Kaíque Mesquita Cardoso²

RESUMO

Objetivou-se diagnosticar e caracterizar o estado da arborização urbana na cidade de Araçuaí, região Semiárida do nordeste de Minas Gerais, por meio de um levantamento florístico quali-quantitativo, utilizando formulário estruturado. Para avaliar a arborização urbana das vias adotou-se o inventário florestal por amostragem casual estratificada, agrupando 32 bairros em 9 setores. As unidades amostrais foram compostas pelos quarteirões (171), os quais foram selecionados e georreferenciados previamente à coleta de dados. Amostraram-se 1.090 indivíduos, distribuídos em 62 gêneros botânicos e 58 espécies entre árvores e arbustos, das quais 74,14% são exóticas, além de apresentar densidade arbórea abaixo do ideal. As espécies que apresentaram maiores abundâncias foram *Azadirachta indica* (30,73%) e *Licania tomentosa* (20,40%), ambas com percentuais que ultrapassaram o recomendado. No geral, os indivíduos possuem fitossanidade boa, predominância de circunferências maiores que 45 centímetros e alturas totais menores que 6 metros. A altura da primeira bifurcação e largura do passeio possui valores abaixo do recomendado. A condição da raiz é "boa", há percentuais significativos de copas em conflito com a fiação, além dos avanços de copa, tanto para rua quanto para a construção. Há necessidade de podas que variam de leves a drásticas em todos os setores.

Palavras-chave: Planejamento urbano; Inventário florestal; *Azadirachta indica*; *Licania tomentosa*.

ABSTRACT

The objective was to diagnose and characterize the condition of the street trees in the city of Araçuaí, semi-arid region of northeastern Minas Gerais, carrying out a quali-quantitative floristic survey using a structured form. To evaluate the urban afforestation of the roads, a forest inventory was adopted by stratified random sampling, grouping 32 neighborhoods into 9 sectors. The sample units were composed of the blocks (171), which were selected and georeferenced before data collection. A total of 1,090 individuals were inventoried, distributed in 62 genera and 58 species among trees and shrubs, of which 72.40% are exotic, besides presenting an tree density below the ideal. The species that presented greater abundance were *Azadirachta indica* (30.73%) and *Licania tomentosa* (20.40%), both with percentages that exceeded the recommended. In general, the individuals have a good phytosanitary condition, a predominance of circumferences larger than 45 centimeters and total heights smaller than 6 meters. The height of the first bifurcation and the width of the ride have values below the recommended. The root condition is "good", there are significant percentages of crowns in conflict with the spinning, in addition to the advances of crowns, both for the street and for construction with good results and there is a need for pruning that varies from light to drastic in all sectors.

Keywords: Urban planning; Forest inventory; *Azadirachta indica*; *Licania tomentosa*.

Recebido em 31.05.2020 e aceito em 10.12.2020

¹ Tecnólogo em Gestão Ambiental. Graduando Licenciatura em Geografia (Centro Universitário Leonardo Da Vinci). Jaraguá do Sul/SC. E-mail: almeida.meioambiente@gmail.com.

² Engenheiro Florestal. Doutorando em Agronomia (Fitotecnica). Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico - EBTT do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – IFNMG - Campus Araçuaí. Araçuaí/MG. E-mail: kaique.cardoso@ifnmg.edu.br.

INTRODUÇÃO

A convivência em sociedade enfrenta inúmeros desafios, sendo um dos principais a manutenção da qualidade de vida nas áreas urbanizadas. Segundo o IBGE (2016), mais de 80% da população brasileira vive em áreas urbanas. Com isto, há diversas problemáticas econômicas e socioambientais, como a favelização, aumento da criminalidade, desemprego, poluição de cursos d'água, desmatamento, entre outras, o que coloca em questão a capacidade que estas áreas têm de suportar de forma satisfatória todas as atividades humanas.

Discutir a temática da arborização urbana é essencial, pois a mesma influencia diretamente na qualidade de vida cidadina. Segundo McPherson, Van Doorn e De Goede (2015), em estudo realizado na Califórnia, Estados Unidos, são retornados US \$ 5,82 aos cofres públicos para cada US \$ 1 investido no plantio de árvores, entretanto, no Brasil, há escassez de pesquisas de valoração econômica em relação ao investimento x retorno da arborização urbana.

O semiárido brasileiro se concentra na região nordeste e se estende até o norte de Minas Gerais, corresponde a 13,52% do território nacional. A cobertura vegetal dessa região é caracterizada principalmente por formações típicas denominadas de Caatinga ou Savana Estépica. São formações bem definidas, com mecanismos fisiológicos e anatômicos adaptados para a resistência à seca. Perdas de folhas durante a época de estiagem, troncos tortuosos, recobertos por cortiça e espinhos, bem como raízes que cobrem a superfície do solo fazem parte dessa paisagem (LACERDA; LIRA FILHO; SANTOS, 2011; ALVAREZ et al., 2012).

É importante que haja planejamento na implementação e manutenção da arborização urbana. No Semiárido por exemplo, torna-se imperioso, pois além das condições de clima quente e seco da região ser um ambiente hostil para o desenvolvimento de plantas, as florestas urbanas desempenham um serviço ambiental muito importante de regulação microclimática na cidade, o que reduz a radiação solar direta e aumenta o conforto térmico para populações, diminuindo ou mesmo inibindo a formação de ilhas de calor. (LACERDA; LIRA FILHO; SANTOS, 2011)

Outros serviços ecológicos fundamentais para a manutenção da qualidade de vida promovidos pela arborização são a diminuição da poluição sonora e do ar, redução do carbono atmosférico e atenuação da estética dos meios urbanos (MILANO; DALCIN, 2000; CARDOSO et al., 2017). Nesse sentido nota-se porque os bairros com maior predominância de áreas verdes são justamente os que possuem maiores valores de mercado (SOARES et. al., 2018).

A utilização de espécies exóticas à flora regional nas cidades agrava o processo de degradação dos fragmentos naturais (ALVAREZ et al., 2012), uma vez que a erosão genética pode fazer com que as espécies mais resistentes, mesmo que exóticas, sobressaiam sobre outras mais sensíveis, mesmo que sejam nativas de um determinado local. Deste modo, para se ter uma arborização eficiente e condizente com os aspectos ecológicos de uma região é necessário que haja planejamento nas ações.

Com isso, uma das primeiras ações a serem desenvolvidas para um plano de arborização é a realização de um diagnóstico. No levantamento dos dados geralmente é realizado um inventário florestal, que tem como finalidade conhecer o patrimônio arbustivo e arbóreo de uma localidade (MELO; LIRA FILHO; RODOLFO JÚNIOR, 2007). Este levantamento fornece informações que definem as prioridades para futuras intervenções de manejo e manutenção.

Dessa forma, este trabalho teve como objetivo diagnosticar e caracterizar o estado da arborização urbana na cidade de Araçuaí, Minas Gerais, por meio de um levantamento florístico quali-quantitativo, com o propósito de destacar as principais problemáticas e perspectivas para um manejo apoiado no plano de arborização de uma cidade inserida no semiárido brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

Realizou-se o estudo na cidade mineira de Araçuaí, situada na região nordeste do estado, na latitude 16° 50' 59" S e longitude 42° 04' 13" W. Incluída na região semiárida (Figura 1), o município conta com uma população de aproximadamente 36 mil habitantes, em uma área de 2.236,279 km².

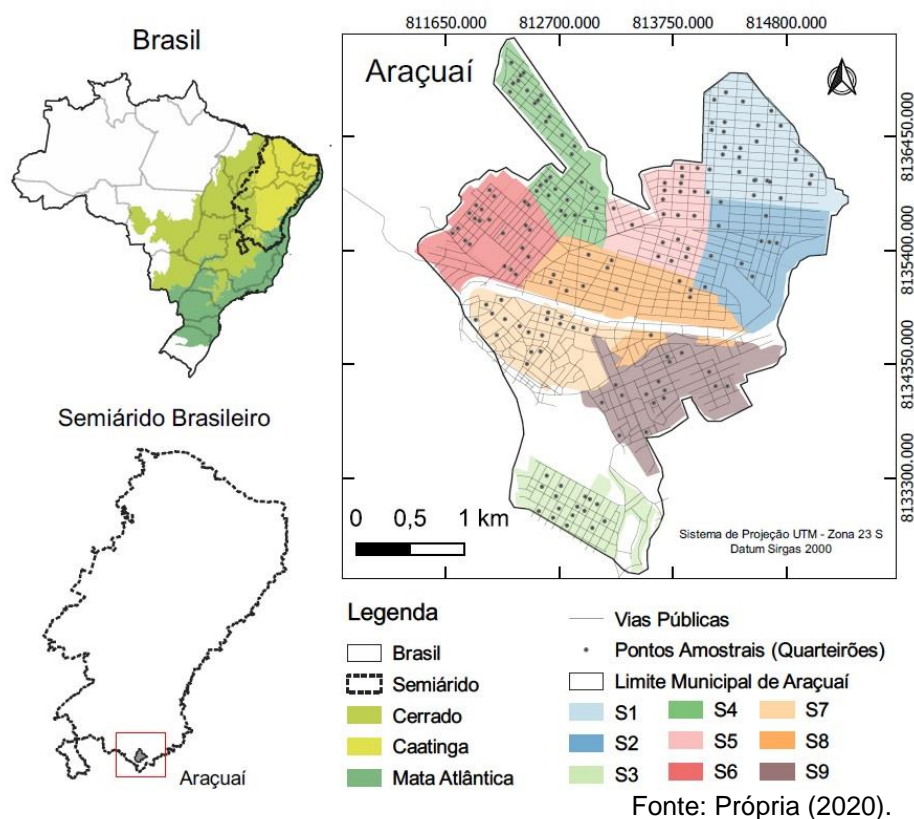


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo, município de Araçuaí, no semiárido mineiro e a amostragem por estratificação dos setores, com os pontos amostrais em evidência.

Figure 1. Location map of the study area, municipality of Araçuaí, in the semi-arid region of Minas Gerais and sampling by stratification of sectors, with the sample points in evidence.

Na classificação de Köppen, o município possui clima tipo AW, com inverno seco e estação chuvosa no verão. A precipitação da região atinge média anual de 766 mm, concentradas de novembro a março, com a menor média mensal de 4 mm em junho e maior em dezembro com 164 mm, sendo que a temperatura média mensal varia de 26,4 a 21,6° C (ALVARES et al., 2013). É notório que a região apresenta um período sazonal bem definido de seca e temperatura elevada durante todo o ano. Logo, a umidade relativa do ar e a evapotranspiração também são diretamente afetadas.

Araçuaí está incluída no zoneamento que delimita as cidades pertencentes ao semiárido, que é constituído principalmente pelo único bioma exclusivo brasileiro, Caatinga. O município está inserido em uma zona de transição (ecótono) que além da Caatinga, abriga o Cerrado e Mata Atlântica (OTONI, 2018).

Amostragem

Para avaliar a arborização urbana das vias da cidade adotou-se o inventário florestal por amostragem casual estratificada (SOARES; PAULA NETO; SOUZA, 2012). Para isso, criaram-se setores compostos pelos bairros da cidade, distribuindo um total de 32 bairros em 9 setores (Quadro 1). A estratificação dos setores foi definida com base no tamanho das áreas dos bairros, similaridade de malha viária e as respectivas localizações.

Setores	Bairros
S1	São Francisco III
S2	São Francisco I; São Francisco II
S3	Nova Esperança; Mantegueira; Arraial
S4	Alto Paraíso; Cidade Jardim; São Pedro; Céu Azul; Fátima
S5	São Matheus; São Geraldo
S6	Canoeiro; Juparaná; Palmeiras; São José; Itatiaia; Renascença
S7	São Jorge; Centro; Alto Santuário; Alto Mercado
S8	Nova Terra, Grã-Bretanha, Vila Magnólia, Bela Vista; Jardim Nazareth
S9	Santa Tereza, Esplanada, JK; Vera Cruz

Fonte: Própria (2020).

Quadro 1. Distribuição dos bairros em setores

Chart 1. Distribution of neighborhoods in sectors

Com os setores definidos realizou-se a identificação das unidades amostrais em cada setor. Neste estudo, a metodologia utilizada é recomendada por Rachid e Couto (1999), onde cada quarteirão torna-se uma unidade amostral (UA). Para obtenção da suficiência amostral, realizou-se um Inventário Piloto (IP) por meio de sorteio aleatório de 10 UA (quarteirões) em cada setor. Utilizou-se a abundância de árvores (número de indivíduos por quilômetro de via) como

variável principal. Com os resultados obtidos no IP determinou-se o número de parcelas definitivas, assumindo uma precisão de 20% e 5% de probabilidade de erro, dada pela equação 1 (SOARES; PAULA NETO; SOUZA, 2012):

$$n = \frac{t^2 \cdot (CV)^2}{(E\%)^2 + \frac{t^2 \cdot (CV)^2}{N}} \quad (\text{eq. 1})$$

Onde n representa o tamanho da amostra ou número de UA; t o valor tabelado (distribuição *Student*), CV é o coeficiente de variação, E representa a precisão requerida em porcentagem e N o tamanho da população.

Para auxílio das ações de coleta de dados em campo foram georeferenciadas coordenadas geográficas (latitude e longitude) nas UA, a fim de que fosse possível o uso de aplicativos em dispositivos móveis (*smartphones*) como o *Google Maps* e *Google Earth*, ambos fornecem gratuitamente serviços de pesquisa e visualização de mapas em tempo real.

O aplicativo utilizado para obtenção das coordenadas geográficas foi o *Fields Area Measure PRO* (FAMP), versão 3.8.8, parcialmente gratuito, disponível na *Play Store*. Dessa forma, o pesquisador selecionava a UA desejada no FAMP, que por sua vez fornecia as coordenadas que eram lançadas no *Google Maps / Google Earth*, possibilitando o deslocamento preciso para a unidade amostral a ser inventariada. Para o levantamento quali-quantitativo utilizou-se um formulário estruturado com os seguintes quesitos: espécie; altura total; fitossanidade; altura da primeira bifurcação; largura do passeio; circunferência a altura do peito - CAP; condição da raiz; fiação conflitante; avanço da copa sobre a rua; avanço da copa sobre a construção e necessidade de poda.

Coleta de dados

A coleta de dados em campo foi realizada entre os meses de julho e setembro de 2019. Os aspectos foram avaliados com base em legendas que compunham o formulário. As espécies foram identificadas quanto à origem em relação à flora brasileira com validação pelo banco de dados do Flora do Brasil (2020).

O tamanho dos indivíduos foi medido de forma visual, adotando o parâmetro da altura dos postes de iluminação pública, os mesmos possuem altura entre 9 e 12 metros. As medidas da altura da primeira bifurcação (m), largura do passeio (m), circunferência a altura do peito (CAP) (cm) e avanço da copa sob a rua foram medidos por meio de diastímetro (fita métrica e trena), todos com legendas definidas. Os demais aspectos avaliados estão apresentados no Quadro 2.

Fitossanidade	
Classes	Definição
Boa	indivíduo que aparentava estar vigoroso, sem sinais de doenças e bom estado mecânico
Regular	alguns sinais de doenças e leves danos mecânicos
Ruim	indivíduo no geral com estágios avançados de doenças/pragas e com danos graves na parte física, como galhos em potencial de queda
Morta	indivíduo em estado irreversível de recuperação
Condição da Raiz	
Classes	Definição
Boa	raiz não exposta
Regular	raiz exposta, mas sem causar trincas no meio físico que a cerca
Ruim	raiz exposta e provocando trincas no meio físico que a cerca
Avanço da copa sobre a construção	
Classes	Definição
Bom	copa não toca a construção.
Regular	copa toca a construção, mas não apresenta riscos maiores
Ruim	copa entrelaça com a construção com potencial de comprometer
Relação Fiação x Copa	
Classes	Definição
Não possui	não há presença de qualquer fiação no local onde se encontra o indivíduo
Acima	fiação se encontra acima da copa
Abaixo	fiação se encontra abaixo da copa
Meio	fiação se encontra no meio da copa
Necessidade de poda	
Classes	Definição
Não	indivíduo não necessita de poda, ou seja, copa aparentava estar bem definida e sem avanços sobre a rua ou construção, bem como não apresentava conflito com a fiação
Leve	indivíduo necessita de leve poda de condução/manutenção
Pesada	necessidade de poda pesada para adequar o meio físico do indivíduo
Drástica	indivíduo necessita de poda drástica devido estar em situação de risco eminente para si e para todo o meio que o cerca

Fonte: Própria (2020).

Quadro 2. Aspectos avaliados, com as classes e respectivas definições.

Chart 2. Aspects assessed, with classes and respective definitions.

Análise e interpretação de dados

Os dados coletados foram tabulados em uma planilha eletrônica. Utilizaram-se os softwares Minitab® 19 Statistical e o SPSS Statistics versão 22 para a realização dos testes estatísticos.

Para analisar a aderência à distribuição normal, submetem-se os dados ao teste de Anderson e Darling a 5% de probabilidade de erro. O teste estatístico de Friedman a 5% de probabilidade de erro foi adotado para comparação entre os grupos de dados. Representações gráficas foram construídas com o objetivo de facilitar a interpretação.

Os aspectos quali-quantitativos avaliados foram interpretados em duas formas de abordagem. A primeira (Primários) contempla os aspectos da altura total, fitossanidade, fiação conflitante e necessidade de poda de modo que haja apontamento para tomadas de decisão imediata e/ou curto prazo. Já a segunda abordagem (Secundários) contempla os demais aspectos (altura da primeira bifurcação, largura do passeio, circunferência a altura do peito – CAP, condição da raiz, avanço da copa sobre a rua avanço da copa sobre a construção) que

podem fundamentar no manejo de médio a longo prazo, de modo que auxilie em um planejamento estratégico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Densidade florística e espécies ocorrentes

O universo amostral foi composto por 447 UA possíveis de análise, das quais, 171 fizeram parte do inventário definitivo. No total, amostraram-se 1.090 indivíduos, entre árvores e arbustos. Na Figura 2 são apresentadas as densidades florísticas com a respectiva intensidade amostral em cada setor. Para a SBAU – Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, o número ideal de árvores por quilômetro de calçada-via é de pelo menos 100 indivíduos. Com base nisso, as vias da cidade de Araçuaí apresentaram resultados abaixo do ideal, de forma que nenhum dos setores alcançou ao menos metade do recomendado.

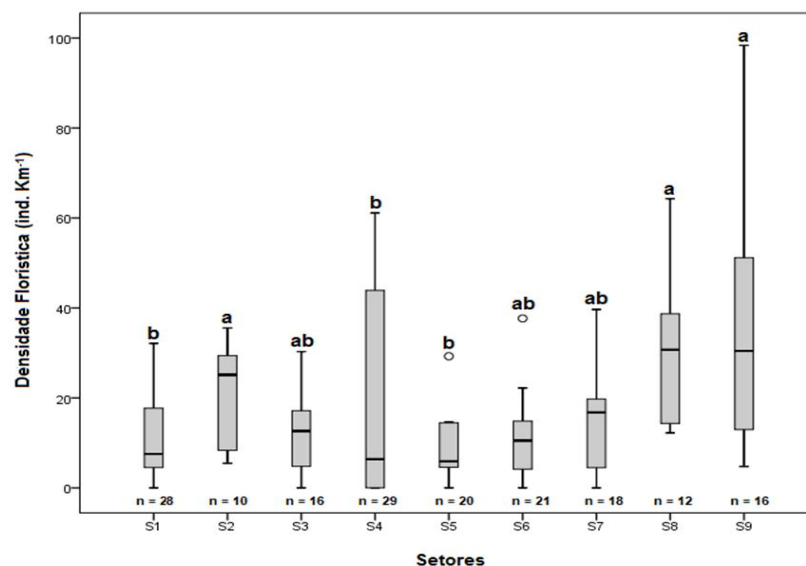


Figura 2. Box-plot da densidade florística das vias públicas de Araçuaí – MG, estratificado por setores, com o respectivo número de unidades amostrais (n). A linha horizontal interna das caixas representa a mediana, as extremidades das caixas representam o primeiro e terceiro quartil, os limites das barras verticais os valores máximo e mínimo. Medianas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Friedman a 5% de probabilidade de erro (comparação em pares, post-hoc)

Figure 2. Box plot of the floristic density of public roads in Araçuaí - MG, stratified by sectors with the respective number of sample units (n). The inner horizontal line of the boxes represents the median, the ends of the boxes represent the first and third quartiles, the limits of the vertical bars the maximum and minimum values. Medians followed by the same letter do not differ by the Friedman test at 5% probability of error (comparison in pairs, post-hoc).

O setor 9 (S9), foi o que apresentou maior densidade florística, com 34 ind Km⁻¹ de via, seguido pelo setor 8 (S8) com 33 ind Km⁻¹. Ambos os setores estão localizados em zonas centrais da cidade (Figura 3) e são compostos por alguns dos bairros que possuem maiores valores de mercado, como o Santa Tereza e Vila Magnólia, que notoriamente possuem

residências de alto padrão construtivo, o que corrobora com SOARES et al. (2018), quando relaciona questões econômicas com a arborização urbana.

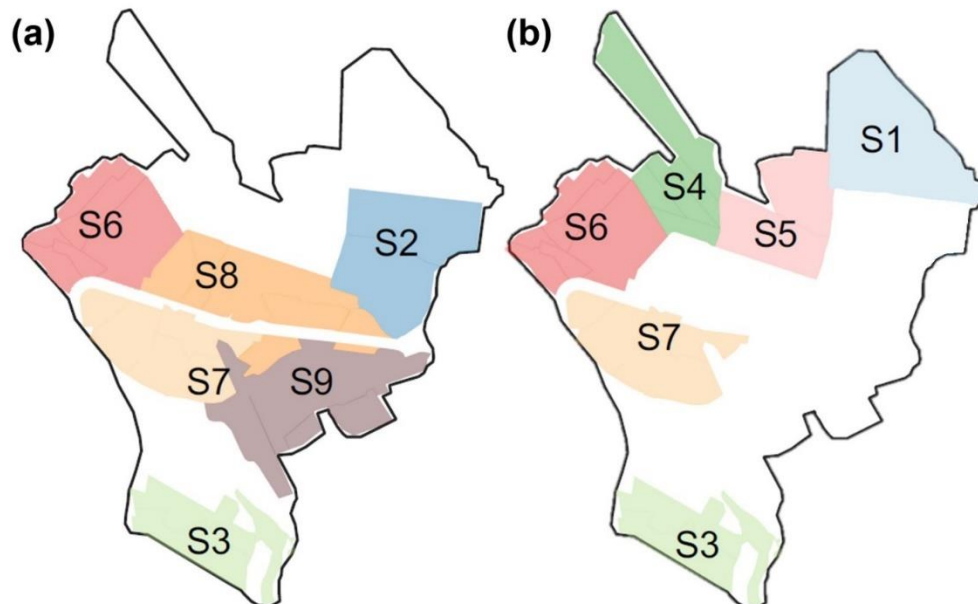


Figura 3. Setores agrupados por semelhança de densidade florística de acordo com teste de Friedman a 5% de probabilidade (Figura 2): maior densidade (a) e menor densidade (b).

Figure 3. Sectors grouped by floristic density similarity according to the Friedman test at 5% probability (Figure 2): higher density (a) and lower density (b).

Entre os setores que possuem as maiores densidades florísticas, o S9 possui maior amplitude de distribuição dos dados. Essa variação representa uma heterogeneidade entre os bairros do setor, com valores máximos próximos ao recomendado pela SBAU. Os bairros que integram este setor se configuram como um dos loteamentos mais especulativos da cidade no aspecto imobiliário (Santa Tereza, Esplanada, JK e Vera Cruz), bem como alguns bairros do setor 8 (Vila Magnólia, Grã-Bretanha e Bela Vista). Portanto, o fator econômico pode influenciar a espacialização das áreas verdes do município.

Os setores S5 e S1 apresentam as menores densidades, estão localizados em zonas mais periféricas da cidade, com números dez vezes abaixo do ideal (6 ind Km^{-1} e 8 ind Km^{-1} , respectivamente). Estas baixas densidades podem ser explicadas devido à falta de planejamento da arborização urbana destes setores aliado ao tipo de padrão construtivo dos imóveis, além de evidenciar a discrepância da carência de atenção de políticas públicas socioambientais em bairros compostos de classes social de menor poder aquisitivo.

Os demais setores obtiveram densidades florísticas entre 10 e 22 ind Km^{-1} de via, números que expressam um resultado indesejável da arborização de vias da cidade. Ressaltam-se nestes setores os bairros como o Centro e o Canoeiro, os quais estão entre os bairros mais antigos da cidade, e ainda assim integram setores com resultados insatisfatórios.

Percebe-se que os setores identificados com a mesma letra são similares, uma vez que não se diferem estatisticamente entre si. As maiores densidades florísticas se encontram nos setores S8 e S9 e as menores entre os setores S1, S4, S5 e S6. Os setores S2, S3 e S7 possuem valores de densidade que não se diferem do padrão geral da cidade.

Não obstante, S5, constituído pelos bairros São Mateus e São Geraldo é o setor com menor variação e densidade florística entre as medianas, com aproximadamente seis indivíduos por quilômetro de via. Deste modo, priorizar a qualidade dos indivíduos presentes neste setor se faz necessário. Como este setor está localizado em áreas ainda em expansão de domicílios, a baixa densidade arbórea pode ser decorrente da escassez de moradores para a implantação e cuidado da arborização. Deste modo, incentivos na implantação de arborização de vias e praças públicas é uma das soluções para equilibrar o desconforto causado pela urbanização.

Em relação à composição florística, identificou-se 62 gêneros botânicos e 58 espécies arbóreas e arbustivas, distribuídas em 32 famílias botânicas. As famílias mais representativas foram Fabaceae e Bignoneaceae, com 24,14% e 10,34% respectivamente. As demais famílias possuem frequência menor que 10%.

Nota-se que as três primeiras espécies na Tabela 1 estão com percentuais superiores em relação as demais. A espécie *Azadiractha indica*, conhecida popularmente como Neem Indiano foi a que apresentou maior percentual entre todas as espécies inventariadas nas vias da cidade, com 30,73%. Esta mesma espécie progressivamente vem tomando espaço das áreas urbanas em diferentes regiões do país, com destaque indesejável para a região nordeste, (SOUZA et al., 2013; EDSON-CHAVES et al., 2019), região esta que abriga o maior percentual da área total do semiárido brasileiro.

Segundo Lucena et al. (2015) a espécie *A. indica* possui grande potencial de adaptabilidade e crescimento rápido, o que lhe proporciona características favoráveis no desenvolvimento no meio urbano, visto que a produção de sombreamento pela espécie se dá em curto espaço de tempo. Todavia, é uma espécie não recomendada para uso na arborização urbana, uma vez que a mesma é exótica invasora.

Tabela 1. Espécies ocorrentes nas vias da cidade de Araçuaí, com seus respectivos nomes científicos e populares, família botânica, origem e quantidade em percentual

Table 1. Species occurring on the roads of the city of Araçuaí, with their respective scientific and popular names, botanical family, origin and quantity in percentage

Espécie - Nome científico	Nome vernacular	Família	Origem	(N°)	(%)
<i>Azadiractha indica</i> A. Juss	Neem	Meliaceae	Exótica	335	30,73
<i>Licania tomentosa</i> (Benth) Fritsch	Oiti	Chrysobalanaceae	Nativa	266	24,4
<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth	Sibipiruna	Fabaceae	Nativa	135	12,39
<i>Ficus benjamina</i> L.	Ficus	Moraceae	Exótica	38	3,49
<i>Murraya paniculata</i> L.	Murta	Myrtaceae	Exótica	35	3,21
<i>Handroanthus</i> spp.	Ipê	Bignoniaceae	—	27	2,48
<i>Bauhinia forficata</i> Link.	Pata de Vaca (branca)	Fabaceae	Nativa	22	2,02
<i>Bauhinia variegata</i> L.	Pata de Vaca (rosa)	Fabaceae	Exótica	19	1,74

Continua...

...Continuação

Espécie - Nome científico	Nome vernacular	Família	Origem	(N°)	(%)
<i>Schinus molle</i> L.	Aroeira-salsa	Anacardiaceae	Nativa	17	1,56
<i>Arrabidaea bahiensis</i> (Schauer ex DC.)	Canelão	Bignoniaceae	Nativa	11	1,01
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	Myrtaceae	Nativa	9	0,83
<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.	Flamboyant	Fabaceae	Exótica	9	0,83
<i>Albizia lebbbeck</i> (L.) Benth.	Albizia	Fabaceae	Exótica	9	0,83
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	Anacardiaceae	Exótica	8	0,73
<i>Plumeria obtusa</i> L.	Jasmin	Apocynaceae	Exótica	8	0,73
<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O. F. Cook.	Palmeira imperial	Arecaceae	Exótica	7	0,64
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss ex. Kenth	Ipê-mirim	Bignoniaceae	Exótica	6	0,55
<i>Cocus</i> sp.	Coqueiro	Arecaceae	—	6	0,55
<i>Erythrina indica-picta</i> (L.) B. & M.	Brasileirinho	Fabaceae	Exótica	6	0,55
<i>Muntingia calabura</i> L.	Calabura	Muntingiaceae	Exótica	5	0,46
<i>Ligustrum</i> sp.	Escumilha	Oleaceae	Exótica	5	0,46
<i>Adenantha pavonina</i> L.	Carolina	Fabaceae	Exótica	4	0,37
<i>Carica -papaya</i> L.	Mamão	Caricaceae	Exótica	4	0,37
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	Anacardiaceae	Nativa	3	0,28
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. F.	Limoeiro	Rutaceae	Exótica	3	0,28
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck.	Laranjeira	Rutaceae	Exótica	3	0,28
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Leucena	Fabaceae	Exótica	2	0,18
<i>Cassia fistula</i> L.	Chuva-de-ouro	Fabaceae	Exótica	2	0,18
<i>Magnolia</i> sp.	Magnólia	Magnoliaceae	—	2	0,18
<i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	Rubiaceae	Exótica	2	0,18
<i>Averrhoa bilimbi</i> L.	Biri-biri	Oxalidaceae	Exótica	2	0,18
<i>Terminalia catappa</i> L.	Amendoeira	Combretaceae	Exótica	2	0,18
<i>Punica granatum</i> L.	Romãzeira	Lythraceae	Exótica	2	0,18
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Hibisco	Malvaceae	Exótica	2	0,18
<i>Duranta erecta</i> L.	Pingo-de-ouro	Verbenaceae	Exótica	2	0,18
<i>Nerium oleander</i> L.	Oleandro	Apocynaceae	Exótica	1	0,09
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillet.	Emburana	Burseraceae	Nativa	1	0,09
<i>Ficus carica</i> L.	Figueira-comum	Moraceae	Exótica	1	0,09
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.)	Ipê-rosa	Bignoniaceae	Nativa	1	0,09
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	Fabaceae	Exótica	1	0,09
<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos)	Ipê-amarelo	Bignoniaceae	Nativa	1	0,09
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong)	Tamboril	Fabaceae	Nativa	1	0,09
<i>Inga</i> sp.	Ingá	Fabaceae	—	1	0,09
<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	Cina Cina	Fabaceae	Exótica	1	0,09
<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	Primavera	Nyctaginaceae	Nativa	1	0,09
<i>Thuja occidentalis</i> L.	Pinheiro	Cupressaceae	Exótica	1	0,09
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Mongubeira	Bombaceae	Nativa	1	0,09
<i>Persea americana</i> Mill.	Abacateiro	Lauraceae	Exótica	1	0,09
<i>Juglans regia</i> L.	Nogueira comum	Juglandaceae	Exótica	1	0,09
<i>Yucca gloriosa</i> L.	Yucca	Asparagaceae	Exótica	1	0,09
<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moringa	Moringaceae	Exótica	1	0,09
<i>Trichilia emetica</i> Vahl.	Mafurreira	Meliaceae	Exótica	1	0,09
<i>Malpighia emarginata</i> Sesse & Moc. ex DC.	Aceroleira	Malpighiaceae	Exótica	1	0,09
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapeiro	Rubeaceae	Exótica	1	0,09
<i>Rosa</i> spp.	Roseira	Rosaceae	Exótica	1	0,09
<i>Morus</i> sp.	Amoreira	Moraceae	Exótica	1	0,09
<i>Acer platanoides</i> L.	Bordo	Sapindaceae	Exótica	1	0,09
<i>Annona squamosa</i> L.	Fruta-pinha	Anonaceae	Exótica	1	0,09
<i>Paubrasilia echinata</i> Lam.	Pau Brasil	Fabaceae	Nativa	1	0,09
Jacaranda sp.	Jacarandá	Bignoniaceae	—	1	0,09
<i>Eucalyptus</i> spp.	Eucalipto	Myrtaceae	Exótica	1	0,09
<i>Butia arenicola</i> (Barb Rodr.) Burret.	Coqueirinho	Arecaceae	Nativa	1	0,09
<i>Individuos não identificados</i>	—	—	—	45	4,13
Total	62 espécies	32 famílias	—	1090	100

A espécie *Licania tomentosa* (Oiti), com 20,40%, obteve um percentual expressivo e preocupante, assim como o Neem, pois Segundo Miller et al. (2015), em um planejamento da arborização urbana adequado cada espécie não deve ultrapassar 15% da totalidade da

população arbórea. O uso demasiado do Oiti na arborização urbana do país é recorrente, devido ao seu grande porte, copa frondosa, manejo simples e de fácil adaptabilidade climática.

Ao se observar a frequência das espécies mais plantadas em Araçuaí (Neem, Oiti e Sibipiruna), fica evidente a desproporcionalidade em relação ao percentual recomendado por Miller et al, (2015), com valores semelhantes a outras cidades do Semiárido Brasileiro. As 5 espécies mais plantadas em Santa Helena-PB somados os percentuais, correspondem a 91,80% (ZEA, et al.,2015), já em Lavras de Mangabeira-CE, 94,78% (CALIXTO JÚNIOR; SANTANA; LIRA FILHO, 2009). Na cidade de Araçuaí as 5 espécies mais representativas (Neem, Oiti, Sibipiruna, Ficus e Murta) correspondem a 74,22% da totalidade, o que evidencia o uso demasiado de algumas espécies em detrimento de outras.

Seguindo o padrão de Miller et al. (2015), a espécie *Caesalpinia peltophoroides* Benth. (Sibipiruna) se encontra com percentual aceitável, com 12,39%. Entretanto, o monitoramento da Sibipiruna se faz necessário na cidade, visto que a perspectiva é de aumento no seu percentual devido ao seu potencial paisagístico (BERNARDES et al., 2019), além de rápido crescimento (BOHM et al., 2017) e caso haja este aumento, irá influenciar de forma negativa na biodiversidade das espécies da arborização urbana.

Em pesquisa realizada na cidade de Araçuaí–MG por Santos e Santos (2018) as 5 espécies mais representativas são as mesmas encontradas neste trabalho, com diferença nos percentuais. Essa flutuação nos valores pode ser explicada pela diferença entre os métodos de inventário adotados, sendo este de maior espacialização.

Em relação a origem das espécies identificadas, 74,14% são exóticas, o que corrobora com Santos e Santos (2018) onde afirmam que 70% das espécies da cidade são exóticas. No Brasil, é comum que a característica mais importante para escolher uma espécie para a arborização seja a questão estética somente, não levando em consideração outro fator importante que é a sua origem.

Embora a cidade de Araçuaí esteja inserida em uma região de ecótono que abrange três biomas, ressalta-se que a região possui suas próprias características naturais de vegetação, estando presente também uma fitofisionomia da Mata Atlântica, a Mata Seca, bem como a predominância do bioma Caatinga e Cerrado, a depender da topografia do relevo e tipo de solo. Dessa forma, mesmo que uma espécie inventariada neste trabalho tenha recebido classificação de “nativa”, pode ser natural de um dos três biomas citados e também não ser indicada para seu uso na arborização urbana da cidade.

Ao observar a Figura 4, é possível analisar que os percentuais de espécies nativas brasileiras em relação ao seu domínio fitogeográfico tende a um cenário desfavorável, visto que mais da metade (53%) das espécies são do bioma da Mata Atlântica, o qual ocupa o menor percentual da delimitação do Semiárido brasileiro. Dados opostos comparados a Caatinga,

indicam que apenas 13,5% das espécies nativas são oriundas deste, embora seja o bioma que compreende a maior parte do Semiárido Brasileiro.

Isso pode ser explicado pelo fato de que as espécies da Mata Atlântica possuem indivíduos arbóreos com folhas perenes, ou seja, que não se desprendem da planta durante o período de estiagem, o que faz deste um atributo apreciado na arborização urbana. Neste trabalho por exemplo, a espécie *L. tomentosa*, a qual é nativa da Mata Atlântica, apresentou pouco mais de 24% da totalidade das espécies plantadas em Araçuaí, o que evidencia o uso desta, devido ao atributo da perenidade das folhas.

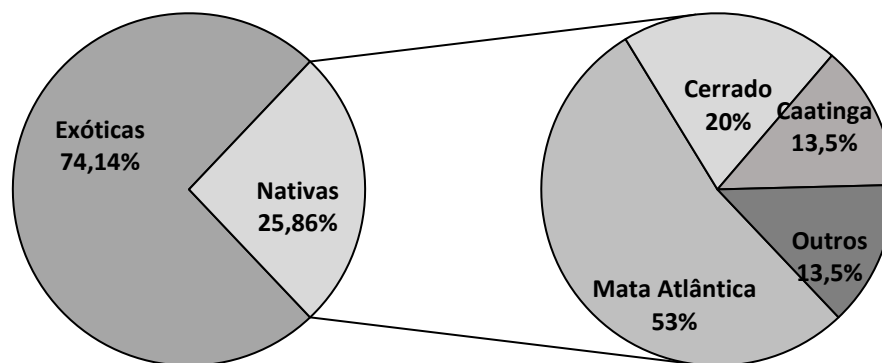


Figura 4. Origem das espécies amostradas na arborização urbana de Araçuaí, com enfoque das espécies nativas sobre a ocorrência nas principais regiões fitogeográficas que compõe o Semiárido

Figure 4. Origin of the species sampled in the urban afforestation of Araçuaí, focusing on native species on the occurrence in the main phytogeographic regions that make up the Semi-Arid

Santos e Santos (2018) indicaram em seu trabalho as espécies nativas da região que possuem potencial para serem usadas na arborização da cidade (Tabela 2). Ainda segundo as autoras, as espécies possuem características que as fazem serem ideais para seu uso, tais como: capacidade de sombreamento, beleza da espécie, porte, altura da copa e o sistema radicular. Ressalta-se o fato de as espécies nativas possuírem boa adaptabilidade ao clima semiárido da cidade, bem como prezar pela diversidade da flora regional.

Tabela 2. Relação das espécies nativas indicadas para uso na arborização de Araçuaí

Table 2. List of native species indicated for use in Araçuaí afforestation

Nome científico	Nome vernacular	Família
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Acarí	Fabaceae
<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) J.F.Macbr	Angelim	Fabaceae
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth.& Hook.	Craibera	Bignoniaceae
<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schltld.	Embira-branca	Annonaceae
<i>Senna macranthera</i> (DC.exCollad.)	Fedegoso	Fabaceae
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart.ex A. DC.)	Ipê-amarelo-do-cerrado	Bignoniaceae
<i>Tabebuia roseo alba</i> (Ridl.) Sandwith	Ipê-branco	Bignoniaceae
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	Ipê-tabaco	Bignoniaceae
<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	Itapicuru	Fabaceae
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	Jacaranda-de-minas	Bignoniaceae
<i>Curatella americana</i> L.	Lixeira	Dilleniaceae

<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Pimenta-de-macaco	Annonaceae
<i>Xylopia sericea</i> A.St.Hil.	Pindaíba	Annonaceae
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	Sucupira-branca	Fabaceae
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira-preta	Fabaceae
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Mull.Arg.)	Sucuuba	Apocynaceae

Fonte: Santos e Santos (2018).

Das 16 espécies recomendadas por Santos e Santos (2018), somente os ipês (gênero *Handroanthus* sp.) foram encontrados neste trabalho. O que corrobora com o baixo percentual (30,65%) de espécies nativas inventariadas que estão presentes na cidade.

Aspectos quali-quantitativos – Primários

A altura total dos indivíduos em cada setor pode ser observada na Figura 5, em que sete dos nove setores apresentam 50% ou mais de indivíduos com altura total inferior a 6 metros, o que evidencia que a maioria dos indivíduos da cidade são jovens ou foram podados. O setor S9 é o único que possui em sua maioria indivíduos com altura entre 6 – 10 metros (36,49%), que neste trabalho são considerados de porte médio, o que pode ser explicado pelo fato desse setor ser composto pelo bairro Santa Tereza, considerado um bairro antigo e por consequência uma arborização com indivíduos mais desenvolvidos, além ser um bairro com alto valor agregado no mercado imobiliário da cidade.

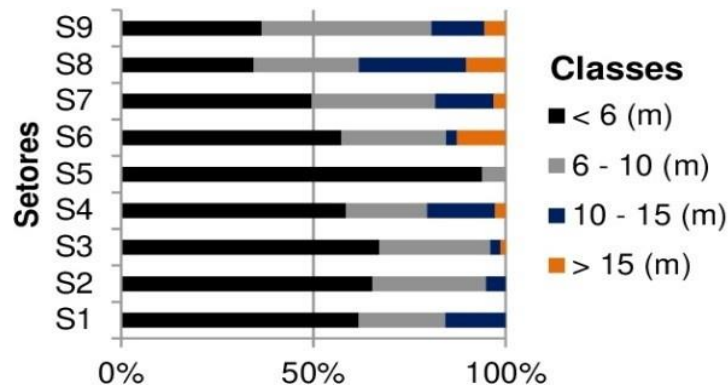


Figura 5. Distribuição dos setores com seus respectivos percentuais do aspecto da Altura total
Figure 5. Distribution of sectors with their respective percentages of the total height aspect

Nota-se que as alturas superiores a 10 metros foram as que obtiveram os menores percentuais no geral, sendo a classe entre 10 e 15 m com valores que variam de 2% a 30% e a classe maior que 15 m valores de 1% a 14%. Naturalmente, valores altos de CAPs indicariam indivíduos de maior idade e altura. Entretanto, neste trabalho, a Figura 6 apresenta o contrário. Menor altura e maior o valor de CAP, que influi que a cidade possui uma arborização que sofre podas regulares, de modo que impede um maior desenvolvimento vertical dos indivíduos.

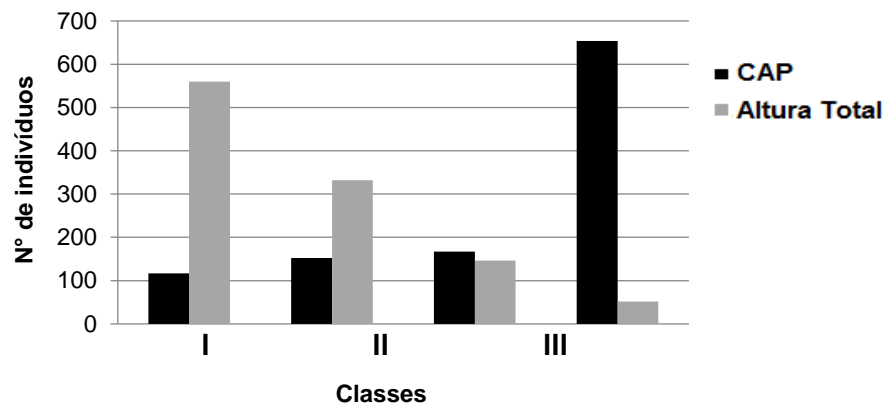


Figura 6. Comparação entre os valores dos aspectos de CAP e Altura Total (At) dos indivíduos plantados em Araçuaí dados em classes: I: CAP < 15 (cm) e AT < 6 (m), II: CAP 15 – 30 (cm) e AT 6 – 10 (m), III: CAP 30 – 45 (cm) e AT 10 – 15 (m), IV: CAP > 45 (cm) e AT > 15 (m)

Figure 6. Comparison between the values of the CAP and Total Height (AT) aspects of individuals planted in Araçuaí in data classes: I: CAP < 15 (cm) and AT < 6 (m), II: CAP 15 - 30 (cm) and AT 6 - 10 (m), III: CAP 30 - 45 (cm) and AT 10 - 15 (m), IV: CAP > 45 (cm) and AT > 15 (m)

Com relação ao estado fitossanitário (Figura 7), observa-se que a maioria dos setores apresentam classe de estado da fitossanidade dos indivíduos considerado “boa”, com exceção dos setores S2 e S8, os quais essa classificação é inferior a 50%. Todos os setores apresentam percentuais de indivíduos com estado “regular”. Além disso, o estado “ruim” se faz presente em oito dos nove setores, o que destaca a necessidade de uma maior atenção para este aspecto, podendo incluir no monitoramento a incidência dos tipos de doenças e pragas sobre os indivíduos. Somente dois setores (S3 e S9) apresentaram casos de indivíduos mortos, com percentuais pouco expressivos.

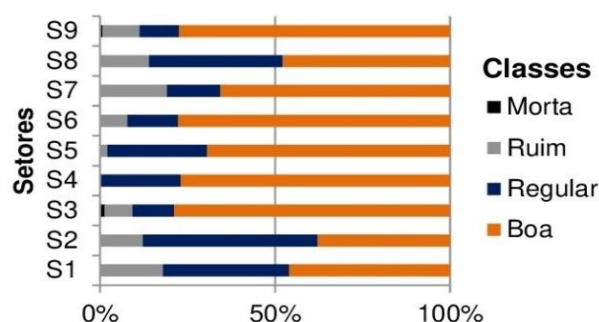


Figura 7. Distribuição dos setores com seus respectivos percentuais do aspecto da Fitossanidade

Figure 7. Distribution of sectors with their respective percentages of the Phytosanitary aspect

Ao analisar a fiação conflitante (Figura 8), podem ser vistos percentuais consideráveis de que não possui rede elétrica em conflito, resultado positivo, pois diminui os riscos a vida humana e animal, além de potencializar o uso de espécies de maior porte. Entretanto, todos os nove setores apresentaram algum percentual relativo quanto a fiação no meio da copa. As podas

inadequadas podem estar relacionadas com esse fato. Neste trabalho, embora nenhum setor ultrapasse 50%, destacam-se os setores S6, S7, S8 e S9, que apresentam percentuais entre 20 e 45% de indivíduos em conflito com a fiação local, o que implica na priorização das possíveis tomadas de decisão para com estes setores.

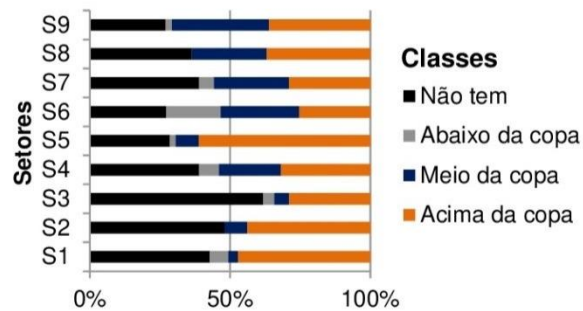


Figura 8. Distribuição dos setores com seus respectivos percentuais do aspecto da Fiação
Figure 8. Distribution of sectors with their respective percentages of the spinning aspect

Em relação a necessidade de poda (Figura 9), os setores apresentaram valores que variaram entre 20% e 80% da “não necessidade de poda”, destaque para os setores S1, S4 e S5 com taxas acima dos 50%. Entretanto, embora estes percentuais aparentam ser positivos (positivo pois não será preciso executar nenhuma ação mitigadora em relação a este aspecto), ressalta-se que grande quantidade de indivíduos apresentavam ter sofrido podas drásticas anterior a realização do inventário, o que explica os altos percentuais em relação a “não necessidade de poda”.

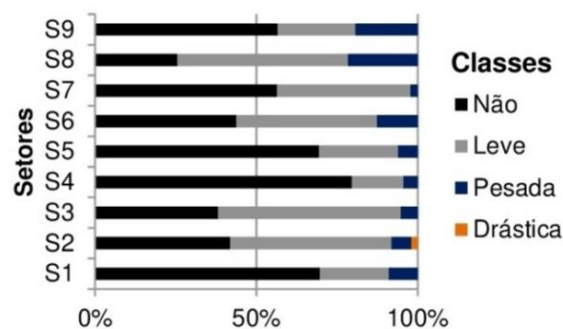


Figura 9. Distribuição dos setores com seus respectivos percentuais do aspecto da Necessidade de poda
Figure 9. Distribution of sectors with their respective percentages of the Pruning Needs aspect

Em contrapartida, a necessidade de poda leve também se faz presente em todos os setores, com percentuais que variam entre 15% e 60%, destacando-se os setores S2, S3 e S8, com valores igual ou acima de 50%. Entretanto, embora os percentuais de necessidade de poda pesada não ultrapassem 25%, todos os setores possuem essa necessidade. Somente o setor

S2 possui indivíduos com necessidade de poda drástica, com pouco mais de 2%. Ressalta-se a importância da realização de podas de acordo a necessidade de cada indivíduo.

Aspectos quali-quantitativos – Secundários

Em relação a infraestrutura e mobilidade urbana dos pedestres (Figura 10A), é evidente que os setores com os maiores percentuais de inexistência de passeio são compostos em sua maioria por bairros novos e/ou subdesenvolvidos da cidade, os quais já possuem as menores taxas de densidade florística. A Lei Municipal 08/2007 que dispõe sobre o parcelamento, uso e ocupação do solo no município de Araçuaí, diz que vias de ligação regional e arteriais devem possuir ao menos 4 metros de largura e as demais vias, mínimo de 3 metros.

Entretanto, cinco setores apresentaram percentuais expressivos da largura inferior a 1,5 metros (S2, S3, S4, S5 e S7) assim como as larguras entre 1,5 metros e 3,0 metros que obtiveram percentuais expressivos em vários setores (S5, S7 e S9), o que é negativo, visto que não atingem a largura recomendada pela Lei Municipal. Para larguras de passeio maiores que 3,0 metros, houve uma maior heterogeneidade entre os setores, destaque para o setor S8 que obteve um percentual significativo (36,14%).

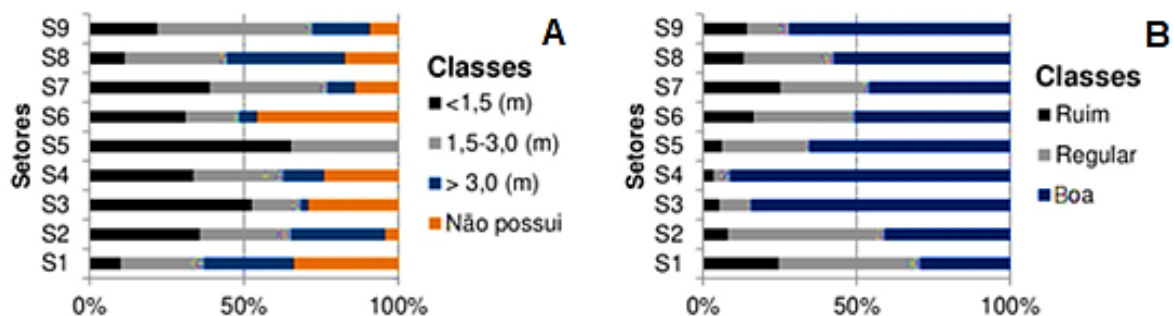


Figura 10. Distribuição dos setores com seus respectivos percentuais do aspecto da Largura do passeio (A) e Condição da raiz (B)

Figure 10. Distribution of sectors with their respective percentages of the Sidewalk width (A) and Root condition (B)

O aspecto condição da raiz (Figura 10B) apresentou no geral resultados satisfatórios, tendo em vista que há predominância em todos os setores, de percentuais expressivos relativos a classes de “Boa” e “Regular”. Com exceção dos setores S1, S2 e S7, todos os demais sobressairam com percentuais de “boa condição”, acima de 50%. Os setores S1 e S2 podem ser classificados como condição da raiz “regular a ruim”, o que faz estes setores serem prioridade para regularização do aspecto em discussão, visto que interfere diretamente na acessibilidade das pessoas.

Em relação a circunferência a altura do peito (CAP) (Figura 11A) nota-se que na maioria dos setores predominam circunferências acima de 45 cm. As demais classes aparecem de forma

heterogênea em menores percentuais entre os setores. Para Souza et al., (2014), o CAP está ligado com a altura dos indivíduos. Dessa forma, os valores menores que 45 cm podem indicar que os indivíduos arbóreos são jovens, como é o exemplo dos setores S1, S2 e S6. Esse grupo possui características semelhantes de bairros jovens e em processo de desenvolvimento urbanístico, o que pode explicar a juventude dos indivíduos.

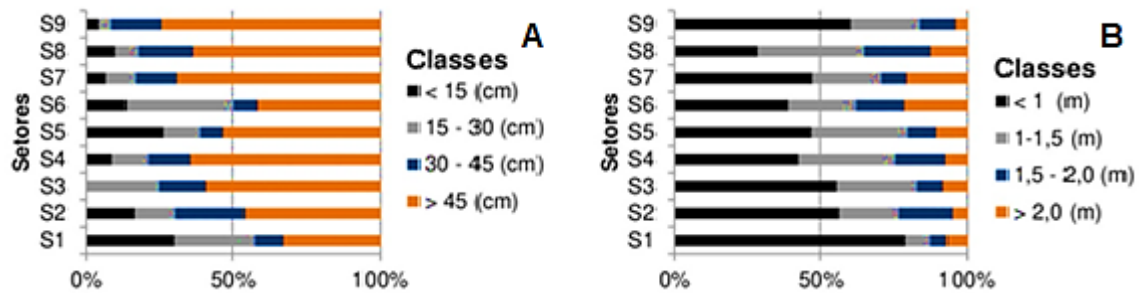


Figura 11. Distribuição dos setores com seus respectivos percentuais do aspecto da Circunferência altura do peito (CAP) (A) e Altura da primeira bifurcação (B)

Figure 11. Distribution of the sectors with their respective percentages of the Circumference at Breast Height (CBH) (A) and Height of the first bifurcation (B)

O aspecto Altura da primeira bifurcação (Figura 11B) apresentou resultados insatisfatórios com base na altura considerada ideal, que é de 2 metros entre o solo e a primeira bifurcação, onde pedestres podem transitar com facilidade nos passeios (MELO; LIRA FILHO; RODOLFO JÚNIOR, 2007). Em trabalho realizado na cidade de Rio Branco - AC pelos autores acima, apenas 20% dos indivíduos apresentaram a altura ideal e, isso pode indicar o manejo inadequado na condução dos indivíduos, sobretudo na fase jovem. Neste trabalho, a altura ideal não alcançou mais que 25% em nenhum dos setores, resultado semelhante ao trabalho citado anteriormente, que pode ser considerado negativo.

Os aspectos de Avanço da copa sobre a rua (Figura 12A) e Avanço da copa sobre a construção (Figura 12B) apresentaram bons resultados. No primeiro é possível observar que a maioria dos setores (S1, S2, S3, S4, S6, S7 e S9) se caracterizam por possuírem copa com avanço menor que 1,5 metros em relação à rua.

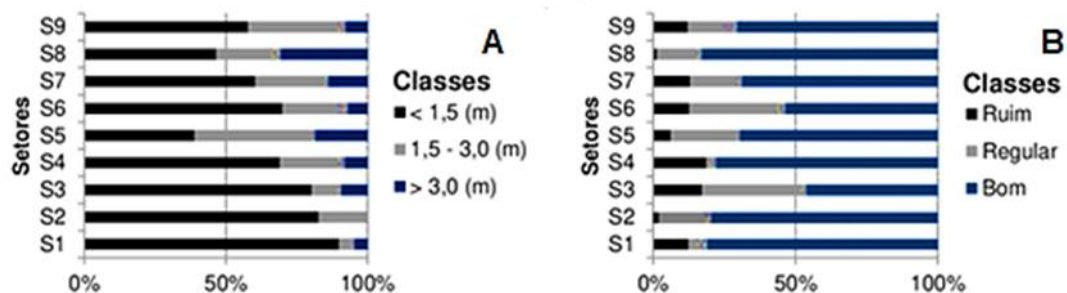


Figura 12. Distribuição dos setores com seus respectivos percentuais do aspecto do Avanço da copa sobre a rua (A) e Avanço da copa sobre a construção (B)

Figure 12. Distribution of sectors with their respective percentages of the canopy over the street (A) and canopy over the construction (B)

No entanto, os setores S5 e S8 requerem atenção, pois as classes entre 1,5 metros e 3,0 metros se destoam dos demais, situação não propícia para o deslocamento de pedestres e veículos automotores nas ruas. Já o Avanço da copa sobre a construção pode ser classificado no geral como “bom”, onde oito dos nove setores possuem ao menos 50% dessa classificação. Entretanto, todos os setores apresentaram algum percentual considerado neste trabalho como negativos (Regular e Ruim).

CONCLUSÕES

A arborização de vias públicas da cidade de Araçuaí é constituída principalmente de indivíduos que sofrem podas regulares, com baixa densidade de indivíduos por quilômetro de via e baixa biodiversidade, a qual predomina três espécies principais (Neem, Oiti e Sibipiruna). Possui ainda alta relação de espécies exóticas para com as nativas. Recomenda-se a não utilização das espécies já abundantes, priorizando o uso de espécies nativas da flora regional.

No geral, os setores possuem aspectos fitossanitários satisfatórios, sem grande necessidade de podas pesadas ou drásticas, mas em todos os setores há necessidade de podas leves. Os setores compostos por bairros novos, como o São Matheus, São Francisco III e Nova Esperança foram os que apresentaram os maiores percentuais de inexistência de calçada e os menores índices de densidade florística. Para estes bairros orienta-se a criação ou ampliação de praças públicas, com o objetivo de complementar os serviços ambientais proporcionados pela arborização, além da criação de calçadas nas vias localizadas nos setores supracitados.

Em todos os setores cabem intervenções de curto, médio ou longo prazo, mas cada um deles possui um aspecto que necessita ser priorizado. De modo geral, todos os nove setores apresentaram grande variabilidade dos dados. Recomenda-se o monitoramento da incidência de pragas e doenças e estratégias de adensamento ou enriquecimento da arborização por meio do plantio de novos indivíduos. Ademais, as informações contidas neste trabalho são importantes e necessárias para auxiliar a gestão pública no planejamento e execução de intervenções para com a melhoria dos aspectos que compõem a arborização urbana da cidade.

AGRADECIMENTOS

Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Araçuaí e Instituto Federal do Norte de Minas Gerais.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A.; STAPE, J.L; SENTELHAS, P.C; DE MORAES GONÇALVES, J.L; SPAROVEK, G.. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.
- ALVAREZ, I.; OLIVEIRA, U. R.; MATTOS, P. P.; BRAZ, E. M.; CANETTI, A. Arborização urbana no semiárido: espécies potenciais da Caatinga. **Embrapa Florestas**, Colombo, 2012.
- BERNARDES, A.M.A; MOURA, T.M; DINIZ, V.S.D.S; DIAS, M.A; MARQUES, M. Levantamento florístico e fitossociológico do componente arbóreo de praças públicas do município de Iporá, Goiás. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 14, n.3, p.436-442, 2019.
- BOHM, F.M.L.Z; PHILIPPSSEN, A.S; DE OLIVEIRA, D.S; GARCETE, L.H.T; BERTOLA, P.B; BOHM, P.A.F. Emergência e crescimento de alface (*Lactuca sativa* L.) submetida a substratos orgânicos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v.12, n. 2, p. 348-352, 2017.
- CALIXTO JÚNIOR, J. T; SANTANA, G. M; LIRA FILHO, J.A. Análise quantitativa da arborização urbana de lavras da mangabeira, ce, nordeste do brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 99-109, 2009.
- CARDOSO, K. M.; DE PAULA, A.; SANTOS, J.; SANTOS, M. L. Uso de espécies da arborização urbana no biomonitoramento de poluição ambiental. **Ciência Florestal**, Santa Maria,v. 27, n. 2, jun. 2017.
- EDSON-CHAVES, B.; DANTAS, A. G. B.; LIMA, M. S.; PANTOJA, L. D. M.; MENDES, R. M. S. Avaliação qualiquantitativa da arborização da sede dos municípios de Beberibe e Cascavel, Ceará, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 403-416, 2019.
- FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 30 mai. 2020
- IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios**: Síntese de Indicadores. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. 108 p.
- LACERDA, R. M. A.; LIRA FILHO, J. A.; SANTOS, R. V. Indicação de espécies de porte arbóreo para arborização urbana no semi-árido paraibano. Piracicaba: **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 51-68, 2011.
- LUCENA, J.N; SOUTO, P.C; CAMAÑO, J.D.Z; SOUTO, J.S; SOUTO, L.S. Arborização em canteiros centrais na cidade de Patos, Paraíba. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 10, n. 4, p. 20-26, 2015.
- MCPHERSON, E.G, VAN DOORN, N.; DE GOEDE, J. The State of California's Street Trees. 2015, Pacific Southwest Research Station, U.S. **Forest Service**: Davis, CA
- MELO, R. R.; LIRA FILHO, J. A.; RODOLFO JÚNIOR, F. Diagnóstico qualitativo e quantitativo da arborização urbana no bairro Bivar Olinto, Patos, Paraíba. **Revista Da Sociedade Brasileira De Arborização Urbana**, Curitiba, v.2, n.1, p.64-78, 2007.
- MILANO, M.; DALCIN, E. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: LIGHT, 2000. 226 p.

MILLER, R. W.; HAUER, R. J., WERNER, LES, P. (2015). Urban forestry: planning and managing urban greenspaces. **Waveland Press**, 512 pp.

OTONI, T.C.O. **Levantamento etnobotânico de plantas utilizadas com fins medicinais e cosméticos em comunidades tradicionais do município de Araçuaí, Minas Gerais.** Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2018.

RACHID, C.; COUTO, H. T. Z do. Estudo da eficiência de dois métodos de amostragem de árvores de rua na cidade de São Carlos - SP. **Scientia Forestalis**, São Carlos - SP, n.56, p. 59-68, 1999.

SANTOS, A. A. A; SANTOS, A.L. **Potencial de uso de espécies arbustivo-arbóreas nativas para a arborização urbana em Araçuaí.** 2018. 75 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, Araçuaí, 2018

SOARES, C. P. B.; DE PAULA NETO, F.; DE SOUZA, A. L. **Dendrometria e inventário florestal.** UFV, 2012.

SOARES, T.R; DE SOUZA, P.G; KOEHLER, A.B; RIBASKI, N. G. Estudo da percepção da população de Curitiba - PR em relação ao valor das áreas verdes. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 134 – 167, 2018.

SOUZA, D. I. M.; DA COSTA, R. L; GURGEL, M. T; SOARES, R. F. Arborização do Bairro Peixe-gordo na cidade de Icapuí-Ce. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 8, n. 4, p. 238-243, 2013.

SOUZA, R. DE. C; AGUIAR, O. T. DE; SILVA, L.T. A. DA; SILVA, L. A; MARRA, R. C. Avaliação quali-quantitativa da arborização na praça Agostinho Nohama, Bairro Lauzane Paulista, São Paulo – sp. **Revista Da Sociedade Brasileira De Arborização Urbana**, Piracicaba, v.9, n.1, p.92-107, 2014.

ZEI, C.J.D; BARROSO, R.F; SOUTO, P.C; SOUTO, J.S; NOVAIS, D.B. Levantamento da arborização urbana de Santa Helena, no Semiárido da Paraíba. **Agropecuária Científica no Semi-árido**, Patos, v. 11, n. 3, p. 53-62, 2015.