

Diagnóstico quali-quantitativo da arborização urbana do bairro Laguinho em Santarém – Pará

Lucas Cunha Ximenes ^[1], Camila Estefani Pedroso Silveira ^[2], Leonardo Palhares da Silveira ^[3]

[1] lucasximenesflorestal@gmail.com. Universidade Federal do Oeste do Pará/Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Natureza e Desenvolvimento. [2] stefnpedroso@gmail.com. Universidade Federal do Oeste do Pará/Instituto de Biodiversidade e Florestas.

[3]leopalhares.cc@hotmail.com. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri/Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi realizar um diagnóstico quali-quantitativo da arborização urbana no bairro Laguinho, em Santarém, Pará. O levantamento consistiu na coleta de dados quantitativos (DAP - diâmetro à altura do peito medido a 1,3 m do solo e altura total) e qualitativos (posição e sanidade da copa, fuste e raiz, contato com a fiação e manejo). Foram encontrados 166 indivíduos, distribuídos em 32 espécies, sendo 17 exóticas e 15 nativas. Houve a predominância de *Azadirachta indica* A. Juss. (25 plantas), seguida de *Licania tomentosa* Benth. (22), *Ficus benjamina* L. (21), *Syzygium jambos* L. Alston (17) e *Mangifera indica* L. (10). As famílias botânicas representadas pelo maior número de espécies foram Fabaceae (6 espécies), Arecaceae (5), Myrtaceae, Anacardiaceae e Bignoniaceae (3). A maioria dos exemplares apresentou altura entre 2,5 e 5 m. O DAP médio encontrado foi de 25,25 cm. Verifica-se a predominância de espécies exóticas e a maioria dos exemplares saudáveis. As estruturas do bairro, no geral, encontram-se em condições satisfatórias quanto aos aspectos avaliados. A arborização, entretanto, ainda é jovem e está em desenvolvimento, sendo que com o seu amadurecimento, pode ser que as plantas atinjam altura e diâmetro causadores de possíveis conflitos.

Palavras-chave: Silvicultura urbana. Composição arbórea. Planejamento urbano.

ABSTRACT

*The objective of this research was to carry out a qualitative and quantitative diagnosis of the urban afforestation in the district of Laguinho, Pará. The survey consisted of the collection of quantitative data (DBH - Diameter at breast height, measured at 1.3 m from the ground and total height) and qualitative data (position and health of the crown, stem and root, contact with the wiring and management). We found 166 individuals, distributed in 32 species, being 17 exotic and 15 native. There was a predominance of *Azadirachta indica* A. Juss. (25 plants), followed by *Licania tomentosa* Benth. (22), *Ficus benjamina* L. (21), *Syzygium jambos* L. Alston (17) and *Mangifera indica* L. (10). The botanical families represented by the largest number of species were Fabaceae (6 species), Arecaceae (5), followed by Myrtaceae, Anacardiaceae and Bignoniaceae with 3 species each. Most of the plants presented height between 2.5 and 5 m. The mean DBH found was 25.25 cm. There is a predominance of exotic species and most of the specimens healthy. The structures of the district, in general, are in satisfactory conditions regarding the evaluated aspects. The afforestation, however, is still young and is under development and that with the maturity, the plants may reach the height and diameter causing possible conflicts.*

Keywords: Urban silviculture. Tree composition. Urban Planning.

1 Introdução

As árvores já foram mais presentes na paisagem urbana, porém, à medida que o processo de urbanização foi se expandindo, as cidades foram crescendo, na maioria das vezes, de forma acelerada e desordenada, sem um planejamento adequado de ocupação. Tais mudanças vão desde a estrutura física do solo, como a compactação e a impermeabilização, até o microclima, devido ao acúmulo e à reflexão do calor das superfícies construídas (AGUIRRE JÚNIOR, 2010).

A ausência de elementos de planejamento somada às consequências negativas da urbanização, como a poluição e a canalização de córregos, compromete a qualidade ambiental do meio urbano. Com a tendência de crescimento das áreas citadinas, a preocupação recai sobre os fatores ambientais que existem nesses espaços (ANGEOLETTO, 2008; MCDONNELL; MACGREGOR-FORS, 2016).

O principal fator que, historicamente, contribuiu para a implantação da arborização em cidades é o embelezamento que ela proporciona e pelo dinamismo que a utilização de plantas atribui à paisagem construída, o que acaba promovendo o bem-estar aos seres humanos (SILVA *et al.*, 2007).

A presença de árvores nos ambientes urbanos atua como elemento fundamental na paisagem citadina, podendo minimizar o impacto ambiental causado pelos efeitos antrópicos decorrentes da expansão das cidades (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

Os benefícios ambientais, sociais e econômicos da arborização urbana tornaram-se, sem dúvida, importantes temas de estudo, uma vez que as áreas verdes têm papel fundamental na qualidade de vida da população e na redução dos impactos ambientais urbanos (SILVA, 2005).

Assim, o planejamento correto na elaboração de projetos de arborização urbana, respeitando-se a adequação entre a escolha das espécies e a estrutura do local, contribui para que sejam evitados alguns conflitos, como: interferências na fiação elétrica, nos postes de iluminação, encanamentos, calhas, calçadas e muros. Essas problemáticas são comuns e ocasionam um manejo inadequado e nocivo às árvores, como a implementação de podas drásticas e diversos problemas fitossanitários (RIBEIRO, 2009).

O conhecimento real da arborização é realizado a partir de seu diagnóstico, sobre o qual é possível obter dados quali-quantitativos, apontando as necessidades básicas de manejo para o seu bom gerenciamento (SILVA *et al.*, 2007).

Uma das formas de verificar essas situações é pelo inventário, caracterizado por ser um instrumento que reúne técnicas de coletas de dados dos recursos de determinada área, visando fornecer informações qualitativas e quantitativas (CUNHA, 2004), podendo ser realizado por censo ou amostragem. O censo é justificável para populações arbóreas inferiores a 4 mil árvores, pois, acima dessa quantidade, o mais indicado, para conhecimento de critérios de manejo, é um inventário feito pelo método de amostragem, que é eficiente e barato (CRESTANA *et al.*, 2007).

Um inventário de árvores de rua pode ser definido como a metodologia de obtenção de dados sobre árvores urbanas e de sua organização em informações utilizáveis. Os dados resultam da observação individual de cada indivíduo e as informações são valores agregados, a fim de se fornecerem subsídios para o manejo (ARAÚJO; ARAÚJO, 2011).

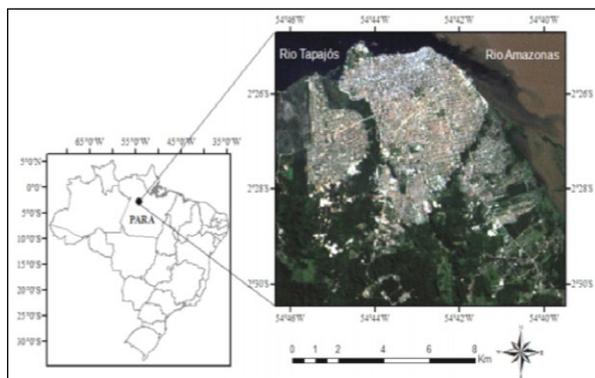
Diante desse contexto, o objetivo deste trabalho foi realizar um diagnóstico quali-quantitativo da arborização das ruas do bairro Lagunho, na cidade de Santarém – Pará, identificando os principais problemas e necessidades dos indivíduos arbóreos, contribuindo para um planejamento de manejo adequado e colaborando com a valorização da árvore no meio urbano.

2 Material e Métodos

Área de estudo

A cidade de Santarém pertence à mesorregião do Baixo Amazonas e à microrregião de mesmo nome (Figura 1). Situa-se na confluência dos rios Tapajós e Amazonas e é o 3º município mais populoso do Pará, o 7º de toda a região norte e o 83º do Brasil, com uma população estimada de 302.667 pessoas. Ocupa uma área de 22.887,080 km², sendo que 97 km² estão em perímetro urbano (IBGE, 2019). Além disso, Santarém possui 48 bairros na zona urbana, dentre os quais um (bairro Lagunho), localizado na área central da cidade, foi selecionado para este estudo.

Figura 1 – Localização do município de Santarém-Pará



Fonte: Andrade; Corrêa (2014).

O bairro do Lagunho (Figura 2) é um dos 44 bairros que foram legalizados pelo Plano Diretor do Município de Santarém, criado pela Lei 17.190/2002 em 27 de março de 2002. Ocupa uma área de 623.283 m², com uma população de aproximadamente 2.938 habitantes e está localizado no Distrito da Grande Área da Aldeia, à margem direita do Rio Tapajós, em terreno alagadiço e conseqüentemente alterado, dado a declividade peculiar da cidade, daí seu próprio nome (FERNANDES, 2010).

Figura 2 – Localização do bairro Lagunho em Santarém-Pará



Fonte: Adaptado do Google Earth.

Coleta de dados

Durante o levantamento e quantificação das árvores, o perímetro do bairro foi percorrido a

pé, sendo os dados coletados somente em vias pavimentadas. Essa distinção foi feita para que o inventário quali-quantitativo contemplasse a área da cidade com o mínimo de infraestrutura urbana necessária, com arruamento pavimentado e passeio para pedestre com calçada (ZAMPRONI, 2017).

O inventário foi realizado contabilizando e registrando as informações quali-quantitativas de todos os indivíduos vegetais com nível de inclusão de 2 metros de altura total, alocados em ruas com presença de calçamento e guia (meio fio).

A coleta de dados foi realizada nos meses de abril a maio de 2018, sendo utilizada uma planilha adaptada de Silva *et al.* (2007), na qual foram inseridas as informações de localização dos indivíduos, nome comum e dados quali-quantitativos.

Parâmetros quantitativos

Para a obtenção dos dados quantitativos, utilizou-se trena diamétrica, a fim de se obter o DAP (Diâmetro à Altura do Peito) em centímetros (cm), convencionalmente a 1,30 m do solo; trena métrica para o diâmetro médio da copa em metros (50 m); e régua de referência com 1m de comprimento para estimativa visual da altura total dos indivíduos, em metros (m).

Classe de altura

Na distribuição em classes de altura da arborização do bairro, considerou-se de pequeno porte indivíduos com até 5 m de altura total; de médio, aqueles cuja altura atinge de 5 a 10 m; e de grande porte os que, na fase adulta, ultrapassam 10 m, de acordo com a classificação de Biondi e Leal (2009).

Parâmetros qualitativos

Foram avaliadas as condições sobre posição de copa, fuste e raiz, bem como as condições fitossanitárias, necessidade de manejo e a relação da copa com a rede de fiação elétrica e de telefonia. A identificação das espécies foi feita em campo, pela lista de espécies pré-determinada pelo Projeto Floresta Urbana, resultante de parceria entre a Prefeitura Municipal de Santarém e a Universidade Federal do Oeste do Pará, e, quando necessário, foram coletadas amostras para posterior identificação botânica no Laboratório de Sementes Florestais, pertencente à referida universidade.

A grafia do nome das espécies foi confirmada no banco de dados do *Missouri Botanical Garden* (TROPICOS, 2020).

Para a localização das árvores, foram registradas informações da rua, do bairro e do número da residência mais próxima ao local onde o indivíduo se encontrava.

Posição da copa

Para a avaliar a posição de copa dos indivíduos, os seguintes critérios foram definidos:

- **Sem interferência:** Copa centralizada em relação ao seu local de plantio;
- **Rua:** Copa com inclinação para a rua em relação ao seu local de plantio;
- **Residência:** Copa com inclinação para residências em relação ao seu local de plantio.

Posição do fuste

Os critérios para avaliação da posição de fuste dos indivíduos assemelharam-se aos seguidos para a avaliação da posição de copa. Neste quesito, os seguintes critérios foram assim definidos:

- **Sem interferência:** fuste centralizado em relação a seu local de plantio, ou indivíduos que possuíam inclinações leves;
- **Rua:** fuste com inclinação acentuada para a rua em relação ao seu local de plantio;
- **Residência:** inclinação de fuste acentuada para as residências em relação ao seu local de plantio.

Posição da Raiz

Para avaliação da posição da raiz, os critérios utilizados diferem dos critérios para a avaliação da copa e fuste dos indivíduos. Neste quesito, eles foram definidos da seguinte forma:

- **Sem Afloramento:** quando as raízes não estavam afloradas e não causavam prejuízos para os elementos da infraestrutura urbana.
- **Sem Afloramento com Rachaduras:** para raízes que, mesmo enterradas, estivessem causando rachadura em calçadas e canteiros centrais;

- **Afloramento:** para raízes que estivessem emergindo do solo, sem, entretanto, causar danos severos;
- **Afloramento com Prejuízo:** onde as raízes dos indivíduos estivessem emergindo do solo, causando prejuízos, como rachaduras em calçadas e meio fios, rachaduras na pavimentação e danos aos muros das residências.

Sanidade

- **Copa:** os indivíduos foram analisados quanto à presença de doenças ou ataque de organismo patológico, presença de cupins, parasitas e podridão.
- **Fuste:** foi avaliada a presença de podridão ou cupins.
- **Raiz:** foi avaliada quanto ao apodrecimento, raiz cortada por algum tipo de intervenção ou raiz estrangulada por plantio inadequado.

Fiação

A análise da fiação verificou a existência de indivíduos, cuja copa apresentasse potencial contato ou que estivesse em contato direto com a rede elétrica de baixa e alta tensão, de telefonia e de internet.

Manejo

Foi analisada a necessidade de manejo dos indivíduos quanto a:

- **Realização de poda;**
- **Substituição:** indivíduos que apresentarem necessidade de substituição;
- **Remoção:** árvores implantadas em locais inadequados, com necessidade de serem removidas em definitivo.

Análise dos dados

Os dados coletados em campo foram organizados em planilhas eletrônicas para o gerenciamento e análise das informações, utilizando estatística descritiva.

3 Resultados e Discussão

Diagnóstico Quantitativo

O inventário arborístico encontrou 166 indivíduos, distribuídos em 32 espécies, sendo 17 exóticas e 15 nativas e pertencentes a 16 famílias botânicas. As 5 espécies mais frequentes na área foram: *Azadirachta indica* com 25 indivíduos (15%), seguida de *Licania*

tomentosa com 22 (13,3%), *Ficus benjamina*. com 21 (12,7%), *Syzygium jambos* com 17 (10,2%) e *Mangifera indica* com 10 exemplares (6%). As famílias botânicas representadas pelo maior número de espécies foram Fabaceae com 6 exemplares (18,75%), Arecaceae com 5 (15,63%), seguida de Myrtaceae, Anacardiaceae e Bignoniaceae, com 3 espécies cada uma (9,38%) (Tabela 1).

Tabela 1 – Famílias, espécies, origem, número e frequência de indivíduos registrados no bairro Lagunho, município de Santarém-Pará

Nome Comum	Família	Espécies	Origem	N	Fr (%)
Nim	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Exótica	25	15
Oiti	Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i> Benth.	Nativa	22	13,3
Ficus	Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Exótica	21	12,7
Jambeiro	Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Nativa	17	10,2
Mangueira	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Exótica	10	6
Alvineira	Fabaceae	<i>Andira parvifolia</i> Mart. ex Benth.	Nativa	7	4,2
Palmeira Imperial	Arecaceae	<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O. F. Cook	Nativa	7	4,2
Castanhola	Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Exótica	6	3,6
Palmeira Real	Arecaceae	<i>Archontophoenix cunninghamiana</i> H. Wendl. & Drude	Exótica	6	3,6
Noni	Rubiaceae	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Exótica	6	3,6
Copo de leite	Rosaceae	<i>Spiraea cantoniensis</i> Lour.	Exótica	4	2,4
Cuieira	Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.	Exótica	4	2,4
Goiabeira	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Exótica	3	1,8
Azeitoneira	Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Exótica	3	1,8
Acácia de São	Fabaceae	<i>Acacia mangium</i> Willd.	Exótica	2	1,2
Açaizeiro	Arecaceae	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Nativa	2	1,2
Catauari	Capparaceae	<i>Crataeva tapira</i> L.	Nativa	2	1,2
Coqueiro	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Exótica	2	1,2
Ipê Amarelo	Bignoniaceae	<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	Nativa	2	1,2
Limão	Rutaceae	<i>Citrus limonum</i> Risso	Exótica	2	1,2
Taperebá	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Nativa	2	1,2
Adão	Arecaceae	<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.	Exótica	1	0,6
Alecrim do Norte	Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Exótica	1	0,6
Amora	Rosaceae	<i>Rubus fruticosus</i> L.	Nativa	1	0,6
Cajueiro	Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Nativa	1	0,6
Flamboyant	Fabaceae	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Exótica	1	0,6
Ipê Roxo	Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC. Mattos)	Nativa	1	0,6
Matafome Espinhenta	Fabaceae	<i>Acacia obliquifolia</i> M. Martens & Galeotti	Exótica	1	0,6
Oiticica	Chrysobalanaceae	<i>Licania rígida</i> Benth.	Nativa	1	0,6
Saboneteira	Sapindaceae	<i>Sapindus saponária</i> L.	Nativa	1	0,6
Sapupira de Várzea	Fabaceae	<i>Andira inermis</i> (Sw.) Kunth	Nativa	1	0,6
Ingá Chinelo	Fabaceae	<i>Inga vera</i> Kunth	Nativa	1	0,6
Total	-	-		166	

Fonte: Elaboração própria.

Isto aponta para uma certa qualidade da arborização urbana do bairro Laguinho, pois, de acordo com Milano e Dalcin (2000), para um bom planejamento da arborização urbana, cada espécie não deve ultrapassar 15% do total de indivíduos, a fim de manter a biodiversidade local.

É preocupante, , entretanto, que 3 das espécies mais frequentes na área sejam de origem exótica (*Azadirachta indica*, *Ficus benjamina* L. e *Mangifera indica*), uma vez que, se as espécies forem consideradas invasoras, podem afetar a biodiversidade e influenciar a economia, cultura e a saúde humana e animal (MCNEELLY *et al.*, 2001).

Ao considerar as espécies inventariadas no bairro da Francesa, no município de Parintins-AM, Fonseca (2018) constatou que as espécies exóticas apresentaram maior ocorrência, com 53,13% dos indivíduos, enquanto os indivíduos nativos apresentaram 46,87%.

Apesar disso, vale ressaltar que o plantio de espécies exóticas em si não é um ponto negativo, visto que muitas delas se desenvolvem adequadamente, devendo-se ter cuidado apenas para que não seja uma espécie exótica invasora que venha a competir com a flora local (FONSECA, 2018). A existência de mais espécies nativas na arborização é, no entanto, um fator positivo, uma vez que a adaptação e desenvolvimento dos indivíduos tende a ser melhor, além de contribuírem com a valorização da biodiversidade da flora brasileira (CEMIG, 2011).

As 5 espécies mais frequentes no bairro Laguinho devem receber atenção especial, pois são detentoras de características muito importantes para a arborização urbana.

A *Azadirachta indica*, por exemplo, tem origem na Ásia, sendo uma planta muito resistente e de crescimento rápido, que alcança, normalmente, de 10 a 15 m de altura e, dependendo do tipo de solo e das condições climáticas favoráveis ao seu desenvolvimento, pode atingir até 25 m (SILVA, 2019). Além disso, possui propriedades inseticidas e nematicidas comprovadas (NEVES *et al.*, 2005).

Essa espécie também é considerada uma planta invasora, por provocar impactos, como a competição com outras espécies arbóreas, inibição da germinação de espécies nativas e alteração do regime hídrico (principalmente em ecossistemas abertos), tornando-se dominante à medida que a invasão aumenta (LEÃO *et al.*, 2011).

A *Licania tomentosa* Benth. é uma espécie nativa, cuja presença ocorre em maior escala no Nordeste, porém muito disseminada em paisagismo urbano de cidades do Norte do país e regiões litorâneas, por possuir copa frondosa, além de ser uma espécie de grande porte, podendo atingir em torno de 15 metros de altura. É uma árvore que, além da grande expressividade de sua copa, apresenta compatibilidade com o meio urbano no quesito resistência a podas (LIMA NETO; SOUZA, 2011).

O *Ficus benjamina*, por sua vez, é caracterizado por ser uma espécie exótica e excessivamente utilizado em arborização no Brasil (JORGE *et al.*, 2017; LIRA FILHO *et al.*, 2009; SILVA *et al.*, 2018). Não é, no entanto, recomendado para compor a arborização urbana, uma vez que seu sistema radicular pode apresentar podridão e afloramento (FERNANDES; XIMENES, 2020), danificando as estruturas das vias e tornando-se vulnerável à queda (OLIVEIRA; CARVALHO, 2010).

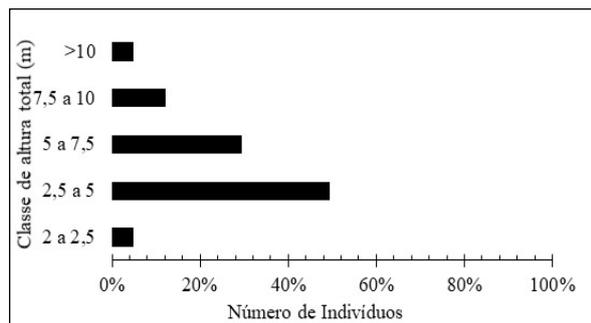
Já o *Syzygium jambos* pode chegar a atingir 20 m de altura, possuindo copa densa, em formato cônico-alongado, de crescimento acelerado (DONADIO *et al.*, 1998). Essas características mostram-se impróprias para a utilização da espécie na arborização urbana, podendo causar principalmente conflitos entre sua copa e a fiação.

A *Mangifera indica* é uma espécie de copa frondosa e fechada, com alto potencial para proporcionar sombra, além de serem árvores resistentes às intempéries e possuírem ciclo de vida longo. Estão perfeitamente adaptadas ao ambiente amazônico, e sua altura chega em média a 15 m. Seus frutos, entretanto, podem causar danos a veículos e pessoas que transitam no local onde estão plantadas (ARAÚJO, 2012).

Altura total (Ht) e Diâmetro à altura do peito (DAP)

Observou-se que 49,40% das plantas apresentaram altura entre 2,5 m e 5 m, entretanto o somatório dos indivíduos com altura acima de 5 m alcança 46,39%, classificando-as como espécies de grande porte, o que pode vir a exigir futuras intervenções de podas, a serem definidas após avaliações *in loco*, uma vez que as copas dessas árvores poderão causar conflitos com a rede elétrica (Figura 3).

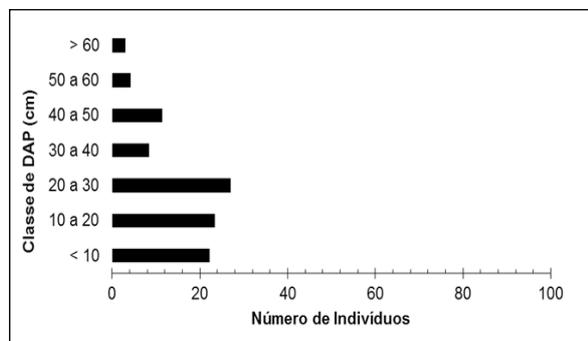
Figura 3 – Percentual de indivíduos distribuídos em relação às classes de altura no bairro Laguinho, Santarém-Pará



Fonte: Elaboração própria.

Por meio da distribuição das árvores em classes diamétricas, percebe-se a ocorrência de uma redução de indivíduos nos maiores diâmetros, visto que apenas 3% das árvores enquadram-se na classe > 60 cm. O DAP médio encontrado foi de 25,25 cm, e a maioria dos indivíduos encontra-se nas menores classes (até 30 cm de DAP), mostrando que a população arbórea do bairro é jovem e ainda está em desenvolvimento (Figura 4).

Figura 4 – Percentual de indivíduos distribuídos nas classes de DAP no bairro Laguinho, Santarém-Pará



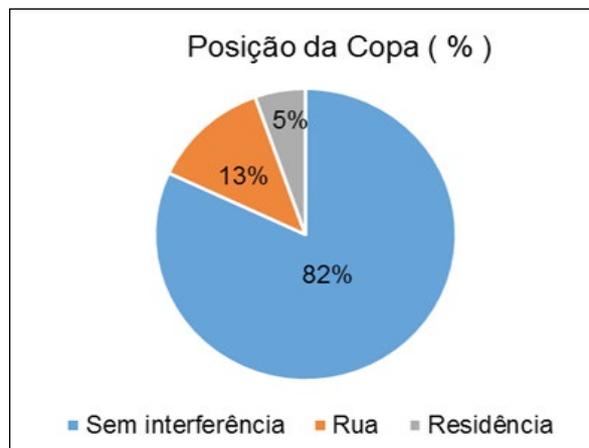
Fonte: Elaboração própria.

Diagnóstico Qualitativo

Posição da copa

Entre as espécies encontradas, observou-se que 82% apresentaram posição de copa sem interferência, ou seja, a grande maioria dos indivíduos não possuía inclinação de copa; 13% tiveram inclinação de copa para residências; e apenas 5% com inclinação de copa para a rua (Figura 5).

Figura 5 – Posição de copa das espécies encontradas no bairro Laguinho, Santarém-Pará

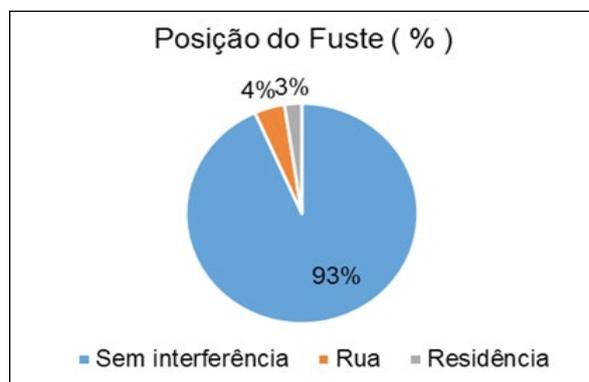


Fonte: Elaboração própria.

Posição do fuste

Foram encontrados 93% de indivíduos com fuste retilíneo e sem inclinação em relação ao lugar de plantio, 4% possuíam fustes inclinados para rua e apenas 3% possuíam fuste inclinado para residências (Figura 6).

Figura 6 – Posição de fuste das espécies encontradas no bairro Laguinho, Santarém-Pará



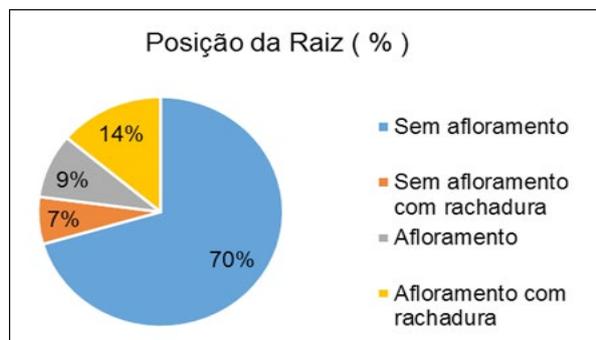
Fonte: Elaboração própria.

Entre os 7% de árvores que possuem algum tipo de inclinação, estão as espécies *Crescentia cujete*, *Acacia Mangium* e *Delonix regia*. Esta última não é recomendada para a arborização de ruas e avenidas, devido a suas características anatômicas, como tronco robusto, baixo e um pouco retorcido, sustentando galhos compridos e dando a conformação de copa larga, espalhada e horizontal (LIMA NETO; SOUZA, 2011).

Posição da raiz

Não foram encontrados afloramentos evidentes em 70% dos casos. Resultados similares foram obtidos por Fonseca (2018) e Souza *et al.* (2015), que observaram em seus estudos que grande parte dos indivíduos (81% e 90,72%, respectivamente) não apresentavam suas raízes aparentes no solo (Figura 7).

Figura 7 – Posição da raiz das espécies encontradas no bairro Laguinho, Santarém-Pará



Fonte: Elaboração própria.

É importante ressaltar que o levantamento no bairro Laguinho mostrou, ainda, que 23% do povoamento arborístico apresentaram afloramento das raízes, sendo 14% afloramento com rachadura no calçamento em torno do seu local de plantio, com o *Ficus benjamina* como principal espécie causadora, com 6 representantes.

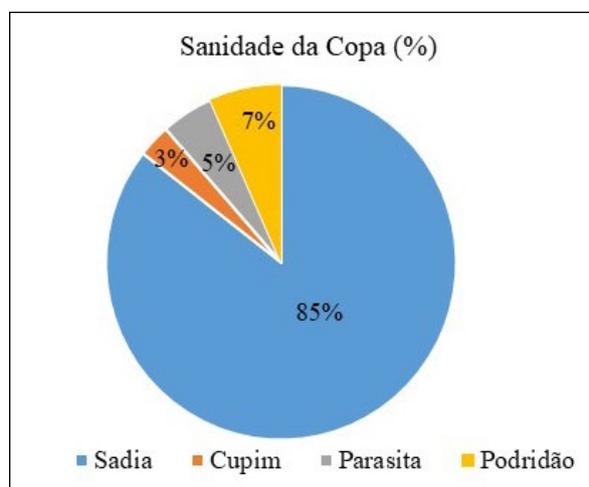
Diversos autores contraindicam essa espécie para a composição da arborização viária, pois, além de suas raízes apresentarem afloramento, causando danos e rachaduras às calçadas (SANTANA; SANTOS, 1999; ROCHA *et al.*, 2004; SILVA *et al.*, 2008; PIRES *et al.*, 2010; ALBERTIN *et al.*, 2011; MARTELLI; BARBOSA JÚNIOR, 2010; STRANGHETTI; SILVA, 2010; LUNDGREN *et al.*, 2013; FERNANDES; XIMENES, 2020); também podem apresentar podridão (FERNANDES; XIMENES, 2020).

Qualidade fitossanitária dos indivíduos

Sanidade da copa

Em relação à sanidade das copas dos indivíduos, 85% apresentaram-se vigorosas. Em 7% foi verificado que existia podridão; em 5% foi encontrado o ataque de uma planta parasita, conhecida popularmente como erva-de-passarinho; enquanto que, em 3%, houve a presença de cupins (Figura 8).

Figura 8 – Sanidade de copa das espécies encontradas no bairro Laguinho, Santarém-Pará



Fonte: Elaboração própria.

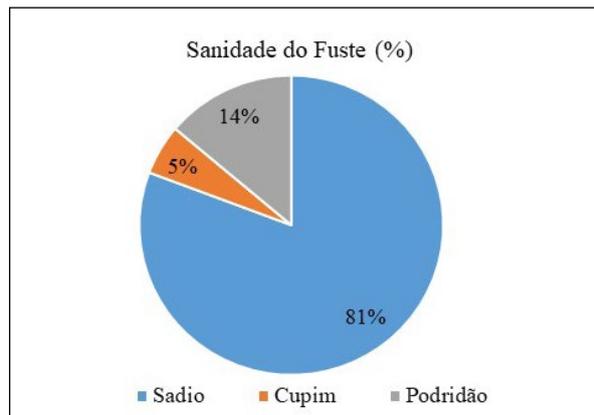
Esses resultados são semelhantes aos de Ferro *et al.* (2015), encontrados nas ruas de Parauapebas, no estado do Pará, onde 90,38% dos indivíduos apresentaram copas vigorosas, sem sintomas de doenças ou injúrias; contudo, em alguns deles, também se identificou a presença da erva-de-passarinho.

Apesar de a grande maioria apresentar boas condições fitossanitárias, é importante ressaltar que árvores com alto grau de infestação por erva-de-passarinho são mais predispostas ao ataque de insetos e mais susceptíveis a estresses ambientais do que indivíduos saudáveis da mesma espécie. Elas acabam tendo sua taxa de crescimento reduzida, o que pode levá-las a um estado de declínio (WHITE *et al.*, 2011).

Sanidade do fuste

No quesito sanidade do fuste, 81% dos indivíduos apresentaram-se saudáveis, 14% dos indivíduos tinham algum tipo de podridão e em apenas 5% identificou-se ataque externo de cupins (Figura 9).

Figura 9 – Sanidade de fuste das espécies encontradas no bairro Laguinho, Santarém-Pará



Fonte: Elaboração própria.

Tanto nos casos de podridão quanto nos de ataques de cupim, pode-se levantar a hipótese de que essas injúrias causam uma perda de resistência da madeira do tronco, podendo levar à queda das árvores, ocasionando danos às estruturas físicas, risco de acidentes aos transeuntes, automóveis e fiação próxima. Diante de tais riscos, os indivíduos necessitam de avaliações constantes e realização de tratamentos silviculturais para inibir as consequências de ambas as injúrias.

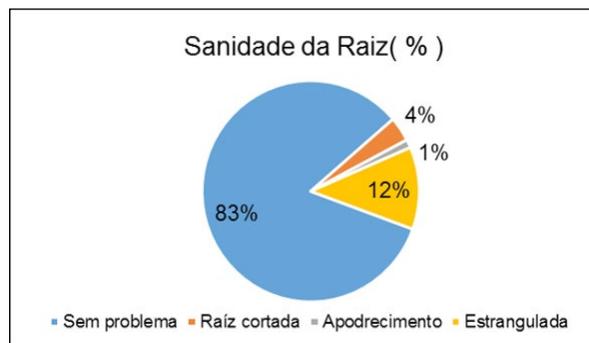
Sanidade da raiz

Em relação à sanidade da raiz, 83% dos indivíduos apresentaram raízes saudáveis, ou seja, sem nenhuma injúria superficial visível; 12% possuíam raízes estranguladas, devido ao plantio inadequado ou espécies inapropriadas; enquanto 5% tinham cortes e podridão (Figura 10), destacando-se novamente, nas duas categorias, o *Ficus benjamina*, devido a suas raízes adventícias e superficiais com crescimento agressivo.

Fonseca (2018) justifica que o plantio inadequado de espécies que apresentam o sistema radicular impróprio pode gerar conflitos com transeuntes, altos custos com manutenção e reformas de calçadas, danos ao equilíbrio das árvores, e quando estas sofrem com

a retiradas de raízes, ficam susceptíveis ao ataque de fungos e bactérias causadores de doenças.

Figura 10 – Sanidade da raiz das espécies encontradas no bairro Laguinho, Santarém-Pará

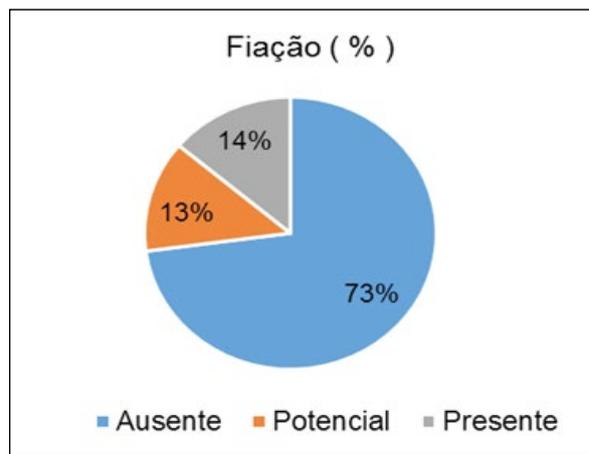


Fonte: Elaboração própria.

Fiação

Considerando o conflito da copa das árvores em relação à fiação, 13% apresentaram potencial contato devido ao seu crescimento; em 14%, foram verificadas situações de interferência com a rede elétrica e telefônica; e 73% dos indivíduos arbóreos apresentaram ausência de conflito (Figura 11).

Figura 11 – Contato com a fiação das espécies encontradas no bairro Laguinho, Santarém, Pará



Fonte: Elaboração própria.

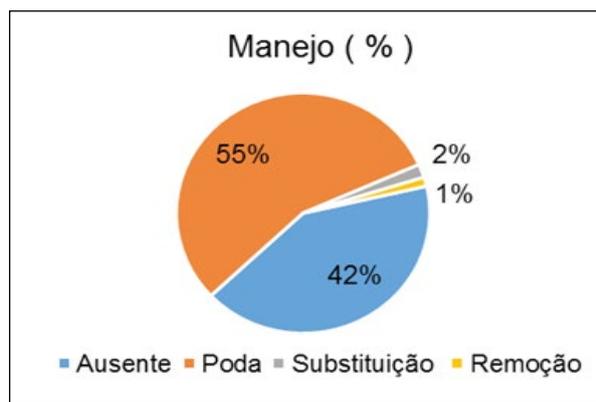
O *Ficus benjamina*, *Azadirachta indica* e o *Syzygium jambos* representam, juntos, 33% dos conflitos existentes, estando os indivíduos classificados como médio porte. As espécies citadas apresentam copa frondosa, sendo as duas primeiras caracterizadas pelo rápido crescimento.

Como recomendação, Oliveira (2013) relata que, para os indivíduos já estabelecidos, recomenda-se a intervenção pela poda de manutenção – aquela realizada tanto em árvores jovens quanto em adultas, visando à manutenção da rede viária, evitando-se a queda de ramos mortos, secos ou com má formação e eliminando-se os riscos à população – e a poda direcional, para desobstrução de redes elétricas e redução dos conflitos entre os elementos urbanos e a arborização.

Manejo

Dos indivíduos analisados, 42% não possuem necessidade de manejo, enquanto que em 55% foi detectado que precisavam de poda (Figura 12).

Figura 12 – Necessidade de manejo das espécies encontradas no bairro Laguiño, Santarém-Pará



Fonte: Elaboração própria.

As espécies *Ficus benjamina* e *Syzygium jambos* apresentaram o maior número de plantas (15). Por serem espécies de médio porte, acabam entrando em contato com a fiação, por isso exigem poda.

Recomenda-se, portanto, a realização de podas nos indivíduos presentes no meio urbano, a fim de se proporcionar uma convivência harmoniosa entre a arborização urbana e as redes elétricas e de se manter agradável o aspecto visual do ambiente (GONÇALVES, 2017).

Além disso, 2% das árvores necessitam de substituição por podridão de copa e raiz, sendo indivíduos das espécies *Delonix regia* e *Acacia mangium*.

Foi detectado que somente 1 indivíduo da espécie *Mangifera indica* precisa ser removido, por apresentar podridão, tanto na copa quanto no fuste e raiz, além de estar localizado em local inapropriado para plantio.

Sobre essa espécie, é importante ressaltar que deve ser plantada apenas em passeios cuja largura seja igual ou superior a 3,60 m e, preferencialmente, onde houver afastamento das edificações, por ser uma espécie de grande porte, aspecto não considerado na implantação do indivíduo avaliado (PORTO *et al.*, 2013).

Periotto *et al.* (2016) afirmam que é comum, no ambiente urbano, deparar-se com árvores conflitando com a rede elétrica, e que tal conflito pode ser reduzido ou até evitado por meio da intervenção com podas e escolha adequada da espécie. Além disso, sob a rede elétrica, é possível a introdução de espécies de grande porte, desde que não sejam plantadas paralelas à rede e que a copa receba tratamentos culturais adequados quando jovem.

4 Conclusão

A maioria dos indivíduos no bairro Laguiño encontra-se saudável. No que diz respeito à copa, os indivíduos analisados apresentaram boas condições estruturais e as raízes, em sua maioria, não demonstraram afloramento. Além disso, os problemas encontrados com relação a pragas e doenças foram pouco relevantes, assim como os danos ao calçamento e a outras estruturas; o maior problema encontrado foi o conflito entre as copas e a fiação.

Devido ao maior número de espécies exóticas no bairro, sugere-se a adoção de medidas de introdução de novas espécies nativas, com o intuito de diminuir a frequência das exóticas e equilibrar a flora local, medida que pode ser aplicada principalmente para as árvores cujo manejo exige substituições.

Apesar de algumas incompatibilidades das espécies, as estruturas do bairro Laguiño encontram-se em condições satisfatórias quanto aos aspectos avaliados. Não se pode ignorar, entretanto, que a arborização ainda é jovem e está em desenvolvimento, logo, com o amadurecimento, pode ser que as plantas atinjam altura e diâmetro expressivos para a ocorrência de possíveis conflitos. Para a resolução desses problemas relacionados à arborização urbana, é importante que sejam implantadas políticas públicas de planejamento de arborização urbana em praças, calçadas, canteiros, fazendo-se necessário ações conjuntas entre a sociedade e o poder público.

REFERÊNCIAS

AGUIRRE JÚNIOR, J. H. **Espécies para a arborização urbana**. III Encontro Paulista de Arborização Urbana, Americana/SP, 27 abr. de 2010.

ALBERTIN, R. M.; ANGELIS, R. de; ANGELIS NETO, G. de; ANGELIS, B. L. D. de. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização viária de Nova Esperança, Paraná, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 3, p. 128-148, 2011.

ANDRADE, S. C. P.; CORRÊA, J. A. J. Estimativa do saldo de radiação instantâneo à superfície para a cidade de Santarém-PA, através de imagens do Landsat 5-TM. **Revista Brasileira de Geografia Física**, vol. 7, n. 4, p. 653-661, 2014.

ANGEOLETTO, F. H. S. **Pelos quintais de Sarandi**: Ecologia Urbana e Planejamento Ambiental. Maringá: Observatório das Metrópoles/UEM, 2008.

ARAÚJO, M. L. 2012. Análise Temporoespacial Da Cobertura Vegetal Do Bairro Tenoné – Belém/PA. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 7, p. 52 – 75, 2012.

ARAÚJO, M. N.; ARAÚJO, A. J. Arborização Urbana: Série de cadernos técnicos. **Agenda Parlamentar do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Paraná** - CREA-PR, Paraná, 2011. Disponível em: <http://www.creapr.org.br/index:cadernostecnicos>. Acesso em: 22 mai. 2019.

BIONDI, D.; LEAL, L. Avaliação de espécies plantadas experimentalmente na arborização de ruas da cidade de Curitiba - PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 4, p. 79-99, 2009.

CEMIG: Companhia Energética de Minas Gerais. **Manual de arborização**. Belo Horizonte: Cemig/ Fundação Biodiversitas, 2011. p. 112.

CRESTANA, M. S. M.; SILVA FILHO, D. F.; BERTONI, J. E. A.; GUARDIA, J. F. C.; ARAÚJO, R. T. **Árvores & Cia**, Campinas - SP: CATI, 2007. 132 p.

CUNHA, U. da S. **Dendrometria e inventário florestal**. Manaus, 2004. Disponível em: <https://engenhariaflorestal.jatai.ufg.br/up/284/>. Acesso em: 22 mai. 2019.

DONADIO, C. D.; NACHTGAL, J. C.; SACRAMENTO, C. K. **Frutas exóticas**. Jaboticabal: FUNEP, 1998. p. 120-125.

FERNANDES, D. L. **Diagnóstico Sócio Ambiental e Resgate da Memória Local** - Projeto Agenda Cidadã, 2010. Disponível em: <https://www.viconsaga.com.br/agenda>. Acesso em: 28 mai. 2019.

FERNANDES, T. P.; XIMENES, L. C. Comportamento de Ficus na arborização urbana do bairro Santa Clara, Santarém/Pará. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 1, p. 29-39, 2020.

FERRO, C. C. da S; OLIVEIRA, R. S; ANDRADE, F. W. C; SOUZA, S. M. A. da R. Inventário quali-quantitativo da arborização viária de um trecho da Rodovia PA – 275 no município de Parauapebas – PA. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.10, n.3, p. 73-84, 2015.

FONSECA, L. C. **Avaliação da arborização urbana do Bairro da Francesa no município de Parintins, Amazonas**. 38 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal). Itacoatiara: Universidade do Estado do Amazonas, 2018.

GONÇALVES, A. D. M. **Avaliação da arborização urbana do bairro Santa Luzia, Itacoatiara, Amazonas**. Manaus, 2017. Disponível em <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/handle/riuea/868>. Acesso em: 13 mar. 2020.

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **População estimada de Santarém 2018**. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/santarem/panorama>. Acesso em: 28 mai. 2019.

JORGE, V. C.; OESTREICH, E. F.; MAMEDE, J. S. S.; NASCIMENTO, D. A.; SOUZA, M. D.; SILVA, J. G. J.; DORVAL, A. Diagnóstico fitossanitário da arborização urbana no bairro Cidade Alta, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Revista Espacios**, v. 38, n. 41, p. 1-9, 2017.

LEÃO, T. C. C.; ALMEIDA, W. R.; DECHOUM, M.; ZILLER, S. R. **Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil: Contextualização, Manejo e Políticas Públicas**. Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste e Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. Recife-PE. 99 pp, 2011.

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

LIRA FILHO, J. A.; FONSECA, C. M. B.; ALVESZ, P. S.; LACERDA, R. M. A. Experiência piloto em arborização participativa em duas cidades de pequeno porte do semiárido brasileiro. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 4, n. 2, p. 1-15, 2009.

LUNDGREN, W. J. C.; SILVA, L. F.; ALMEIDA, A. Q. Influência das espécies exóticas arbóreas urbanas na área de cobertura da cidade de Serra Talhada – PE. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 8, n. 3, p. 96-107, 2013.

MARTELLI, A.; BARBOSA JUNIOR, J. Análise da incidência de supressão arbórea e suas principais causas no perímetro urbano no município de Itapira, SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 5, n. 4, p. 96-109, 2010.

MCDONNELL, M. J.; MACGREGOR-FORS, I. The ecological future of cities. **Science**, v. 352, n. 6.288, p. 936-938, 2016.

MCNEELLY, J. A.; MOONEY, H. A.; NEVILLE, L. E.; SCHEI, P. J.; WAAGE, J. K. **Global strategy on invasive alien species**. Cambridge: IUCN, 2001, 62 p.

MILANO, M.; DALCIN, E. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: LIGHT, 2000. 226 p.

NEVES, B. P.; OLIVEIRA, I. P.; MACEDO, F. R.; SANTOS, K. J. G.; RODRIGUES, C.; MOREIRA, F. P. Utilização medicinal do Nim. **Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos**, v. 1, n. 1, p. 107-118, 2005.

OLIVEIRA A., CARVALHO, S. M. Arborização de vias públicas e aspectos sócio-econômicos de três vilas de Ponta Grossa, PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. Piracicaba, v. 5, n. 3, 42-58 pp, 2010.

OLIVEIRA, A. S.; SANCHES, L.; MUSIS, C. R.; NOGUEIRA, M. C. J. A. Benefícios da arborização em praças urbanas – o caso de Cuiabá/MT. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 9, n. 9, p. 1900-1915, 2013.

OLIVEIRA, G. N. **Manual de Recomendações técnicas para projetos de arborização urbana e procedimentos de poda**. Prefeitura Municipal de Aracruz: Secretaria de Meio Ambiente – SEMAM, 2013. 34 p.

PARAMAZÔNIA. **Município de Santarém**, 2019. Disponível em: <http://www.paramazonia.com.br/portal/municipios/santarem/MyAlbum/santarematualizado01.html>. Acesso em: 28 mar. 2020.

PERIOTTO, F.; PITUCO, M. M.; HELMANN, A. C.; SANTOS, T. O. dos; BORTOLOTTI, S. L. Análise da arborização urbana no município de Medianeira, Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.11, n.2, p. 59-74, 2016.

PIRES, N. A. M. T.; MELO, M. S.; OLIVEIRA, D. E.; XAVIER-SANTOS, S. A. Arborização urbana do município de Goiandira, GO: caracterização quali-quantitativa e propostas de manejo. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 5, n. 3, p. 185-205, 2010.

PORTO, L. P. M.; BRASIL, H. M. S.; SILVA, A. C. P.; REIS, A. F. S.; OLIVEIRA, D. B. D.; FRAZÃO, D. A. C.; SHIMIZU, E. S. C.; ARAGÃO, I. L. G.; SOUSA, J. A. L.; SAITO, L. G. B.; CARVALHO, L. F. M.; LEÃO, N. V. M.; ROSAS, A. S. R.; BARBOSA, L. G. B.; SAMPAIO, M. R. G. **Manual de orientação técnica da arborização urbana de Belém**, 2. ed. Belém-PA: Prefeitura Municipal de Belém, 2013, 108 p.

RIBEIRO, F. A. B. S. Arborização urbana em Uberlândia: percepção da população. **Revista da Católica**, Uberlândia-MG, v.1, p.224-237, 2009.

ROCHA, R. T.; TELES, P. S. S.; OLIVEIRA NETO, S. N. Arborização de vias públicas de Nova Iguaçu, RJ: o caso dos bairros Rancho Novo e Centro. **Revista Árvore**, v. 28, n. 4, p. 599-607, 2004.

SANTANA, J. R. F.; SANTOS, G. M. M. Arborização do campus da UEFS: exemplo a ser seguido ou um grande equívoco? **Sitientibus**, n. 20, p. 103-107, 1999.

SILVA, A. A. R.; VERAS, C. H. G.; MACHADO, J. C.; SOUSA, J. F.; LEAL, M. A. S.; SILVA, M. J. S.; MENDES, M. R. A. Diagnóstico da arborização do bairro São Benedito, município de Parnaíba, Piauí. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 13, n. 4, p. 29-40, 2018.

SILVA, A. G.; PAIVA, H. N. de.; GONÇALVES, W. Avaliando a Arborização Urbana. Viçosa: **Aprenda Fácil**, 2007. 346 p. (Coleção Jardinagem e Paisagismo, Série Arborização Urbana, v. 5).

SILVA, C. J. D. **Nim indiano (Azadirachta indica) utilizado como arborização urbana no distrito de Iara - Barro - CE . 2019. 32f**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia) - Centro de Formação de Professores, Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras, Paraíba, Brasil, 2019.

SILVA, L. F. da. **Situação da arborização Viária de espécies para os bairros Antônio Zanaga I e II, da Cidade de Americana/SP.** 2005. 80f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, área de concentração Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luis de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

SILVA, L.M.; MOCCELLIN, R.; WEISSHEIMER, D. I.; ZBORALSKI, A. R.; FONSECA, L.; RODIGHIERO, D. A. Inventário e sugestões para arborização em via pública de Pato Branco – PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.2 n1, p 100-108, 2007.

SILVA, M. D. M.; SILVEIRA, R. P.; TEIXEIRA, M. I. J. G. Avaliação da arborização de vias públicas de uma área da região oeste da cidade de Franca, SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 3, n. 1, p. 19-35, 2008.

SOUZA, A. A. de. **Diagnóstico qualitativo da arborização urbana nos Bairros Pedreiras e Colônia, Itacoatiara, Amazonas.** Monografia (Graduação em Engenharia Florestal), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Itacoatiara – AM, 28 p. 2015.

STRANGHETTI, V.; SILVA, Z. A. V. Diagnóstico da arborização das vias públicas no município de Uchôa, SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 5, n. 2, p. 124-138, 2010.

TROPICOS. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2020. Disponível em: <http://www.tropicos.org>. Acesso em: 20 fev. 2020.

WHITE, B. L. A.; RIBEIRO, A. S.; WHITE, L. A. S.; NASCIMENTO JÚNIOR, J. E. Análise da ocorrência de erva-de-passarinho na arborização da Universidade Federal de Sergipe, Campus de São Cristóvão. **Floresta, Curitiba**, v. 41, n. 1, p. 1-8, jan./mar. 2011.

ZAMPRONI, K. **Diagnóstico e percepção da arborização viária de Bonito-MS.** 100 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.