



Plant health and arborization of two squares in the municipality of Belterra, Pará, Brazil

Fitossanidade e arborização de duas praças no município de Belterra, Pará

Ana Jéssica Guimarães Pereira¹, Ailson Melo da Silva¹, Mateus Serejo¹, Mayra Piloni Maestri², Marina Gabriela Cardoso de Aquino^{3*}, Renata Sousa Tenório²

Abstract: A quality arborization in cities and, mainly, in public places destined for entertainment, such as squares, is indispensable for the well-being of the population, besides, to contribute to the aesthetic enhance of the environment. Thus, this work aimed to analyze the phytosanitary nature of tree vegetation in two squares, Brazil square and square of Estrada 8, located in the municipality of Belterra, in the west part of the state of Pará. The number of individuals found at Brazil square was 56, while at square of Estrada 8, it was 21. According to the results, 61% of crowns of the first square, and around 70% in the second one, were in good health. The tree stems in the two squares did not show any apparent problem, the values of sanity for them were 67%, and 60%, respectively. Concerning the root situation, about 83% of the individuals analyzed at Brazil square had no problems, only one individual from Ipê pointed to rot in their roots. However, at the square of Estrada 8, about 79% had no damaged roots. In Brazil square, 67% of the species are regularly pruned, although, the ficus trees showed a need for removal, indicating 4% of the individuals with severe phytosanitary problems with termite attack. At square of Estrada 8, it is necessary to remove 38% of individuals, followed by 35% of pruning, replacement by 6% and only 21% of arboreal individuals are in an adequate situation for urban squares.

Key words: Urban afforestation. Phytosanitary diagnosis. Phytogeography.

Resumo: Uma arborização de qualidade nas cidades e, principalmente, em lugares públicos destinados ao lazer, como as praças, é indispensável para o bem-estar da população, além de contribuir para melhoria estética do ambiente. Assim, objetivou-se com este trabalho analisar a fitossanidade da vegetação arbórea em duas praças, no município de Belterra, Oeste do estado do Pará. Na praça Brasil foram encontrados 56 indivíduos e 21 indivíduos na Praça da Estrada 8. De acordo com os resultados, 61% das copas da primeira praça mostraram-se em bom estado de sanidade e cerca de 70% na segunda. Os fustes das árvores nas duas praças não evidenciaram problemas aparentes, onde os valores estiveram em 67 e 60% de sanidade, respectivamente. Quanto às raízes, cerca 83% dos indivíduos analisadas na Praça Brasil não apresentaram danos em sua estrutura, 15% apresentaram raiz cortada e apenas um indivíduo de Ipê (2%) demonstrou apodrecimento na sua raiz. Por outro lado, na Praça da Estrada 8, cerca de 79% não tinham raízes danificadas. Na Praça Brasil, 67% das espécies são podadas regularmente, no entanto, as árvores de ficus evidenciaram necessidade de remoção, indicando 4% dos indivíduos com problemas graves de fitossanidade com ataque de térmitas. Na Praça da Estrada 8, é necessário que se faça a remoção de 38% dos indivíduos; e 35% necessitam de poda, substituição em 6% e apenas 21% dos indivíduos arbóreos se encontram em situação adequada para praças urbanas.

Palavras-chave: Arborização urbana. Diagnóstico fitossanitário. Fitogeografia.

*Corresponding author

Submitted for publication on 30/12/2019, approved on 07/02/2020 and published on 27/02/2020

¹Undergraduates in Forest Engineering, Universidade Federal do Oeste do Pará. E-mail: ana.guima@gmail.com; tapajonicoailson@gmail.com; matheusserejo2@gmail.com;

²Doctoral students in Forest Sciences, Universidade Federal Rural da Amazônia. E-mail: mayrapmaestri@hotmail.com; renatatenorio@outlook.com;

³Master student in Forest Engineering, Universidade do Estado de Santa Catarina; 88520-050, Alberto Pasqualini St., 515, Lages-SC-Brazil. E-mail: marinaacardoso@gmail.com.

INTRODUCTION

In Brazil, the squares have formed an important historical-cultural space and are seen as living and leisure areas. There are in these spaces, for the most part, an expressive vegetation cover, beds, and attractive constructions (ROMANI *et al.*, 2012). Urban afforestation is one of the most important elements of the urban environment due to the fact of being fundamental for improving the quality of life in cities (ALMEIDA; RONDON NETO, 2010; SILVA *et al.*, 2012).

The squares in the urban centers, provide as advantages, several environmental services, among the main ones, the improvement of air quality, noise reduction, benefits to the well-being of the population and maintenance of biodiversity are mentioned (ALBERTIN *et al.*, 2011; ARAUJO *et al.*, 2012). However, it is known that, although tree components provide many compensations, there are factors that imply the species health, such as the presence of xylophagous agents, humidity, temperature, injury, and others (PAES, 2002).

The biological agents are the main responsible for the damages in the wood industry. When the material and its derivatives are in direct contact with the soil, they are usually more susceptible to this type of attack due to the humidity increase (BARILLARI, 2002). Naturally, the wood undergoes actions by organisms that feed on the polymers of the cell wall, where some of them have enzymatic systems capable of digesting them (OLIVEIRA *et al.*, 1986).

To prevent phytosanitary problems in urban afforestation, proper management of trees is essential. One of the ways to prevent this problem is the analysis of the characteristics of the tree to be included in the afforestation, especially the origin of the species (SILVA; SOUZA *et al.*, 2012). The poor selection of tree species used in urban afforestation, as the use of exotic invasive plants, is a recurring problem, often, happens due to the low supply of seedlings in nurseries, absence of professionals with technical training, and few studies on the regional flora (SANTOS *et al.*, 2013).

The diversity of species in squares is another very important characteristic in the planning of urban afforestation and the choice of the ones. This is also shown to be a problem in the afforestation planning of squares and surrounding areas (GONÇALVES; PAIVA, 2004). Organized planting and the species intended for this purpose, facilitate the coexistence of trees and urban infrastructures, such as aerial network, road signs, underground pipes, and asphalt access roads, besides more, it reduces maintenance costs.

INTRODUÇÃO

No Brasil, as praças configuraram um importante espaço histórico-cultural e são vistas como ambientes de convivência e lazer, tendo, em sua maioria, uma expressiva cobertura vegetal, canteiros e construções atrativas (ROMANI *et al.*, 2012). A arborização urbana constitui um dos elementos mais importantes do ambiente urbano por ser fundamental para a melhoria da qualidade de vida nas cidades (ALMEIDA; RONDON NETO, 2010; SILVA *et al.*, 2012).

Dentre os principais serviços ambientais prestados pelas praças aos centros urbanos, cita-se a melhoria da qualidade do ar, redução de ruídos, benefícios ao bem-estar da população e manutenção da biodiversidade (ALBERTIN *et al.*, 2011; ARAUJO *et al.*, 2012). Contudo, sabe-se que, embora os componentes arbóreos propiciem muitas vantagens, existem fatores que implicam na sanidade das espécies, tais como a presença de agentes xilófagos, umidade, temperatura, injúria e outros (PAES, 2002).

Os agentes biológicos são os principais responsáveis pelos prejuízos na indústria madeireira, e quando o material e seus derivados ficam em contato com o solo costumam ser mais suscetíveis a esse tipo de ataque devido ao aumento da umidade (BARILLARI, 2002). Naturalmente, a madeira sofre ações de organismos que se alimentam dos polímeros da parede celular, onde alguns deles têm sistemas enzimáticos capazes de digerilas (OLIVEIRA *et al.*, 1986).

Para prevenir problemas fitossanitários na arborização urbana, é indispensável o manejo adequado das árvores. Uma das maneiras de evitar esse problema é a análise de características da árvore a ser incluída na arborização, especialmente, a origem da espécie (SILVA; SOUZA *et al.*, 2012). A escolha pouco criteriosa de espécies arbóreas utilizadas na arborização urbana, como o uso de plantas exóticas invasoras é uma problemática frequente que, muitas vezes, acontece devido à baixa oferta de mudas em viveiros, ausência de profissionais com capacitação técnica e poucos estudos sobre a flora regional (SANTOS *et al.*, 2013).

Outra característica importante no planejamento da arborização urbana e na escolha das espécies é a diversidade de espécies em praças. Isso também se mostra como uma problemática no planejamento de arborização de praças e adjacências urbanas (GONÇALVES; PAIVA, 2004). O plantio organizado e com as espécies destinadas a este fim facilita a coexistência das árvores com a infraestrutura urbana, como as redes aéreas, placas de sinalização, tubulações subterrâneas e vias de acesso asfáltica, e reduz os custos de manutenção.

The use and preference for exotic species, due to the little ecological and silvicultural knowledge of native species, can cause disorders, as a result of invaders behaviors manifested by these species, moreover, a proliferation of pests and typical diseases of this vegetation (GONÇALVES; PAIVA, 2004; SOUZA *et al.*, 2011). The use of the region's native species is essential from an ecological, adaptive and functional point of view because they guarantee the ecological and genetic relation, propagules dispersal (pollen and seeds), involving fauna and flora among the urban environment (PAIVA *et al.*, 2010).

Tree diversity and use of native species are important aspects to define the afforestation of public spaces, ensuring the biodiversity of the urban environment and quality of life for the population (BRANDÃO *et al.*, 2011). In this sense, this work aimed to evaluate the phytosanitary and floristic composition of two squares, Brazil square and square of Estrada 8, located in Belterra - PA, Brazil.

MATERIAL AND METHODS

Study area

The study was carried out in the municipality of Belterra, located in the eastern region of the state of Pará, with an area of approximately 4,398.419 km² (Figure 1). The site is one of the six mesoregions of the territorial division of Pará, with an estimated population of 16,924 inhabitants and Municipal Human Development Index (MHDI) of 0.588. Belterra has 70% of its territorial area demarcated as an Environmental Protection Area (APA), and by Environmental Preservation and Conservation Area. Its geographical limits are from the Tapajós River to the Br-163 Highway, Santarém-Cuiabá (IBGE, 2014).

O uso e a preferência por espécies exóticas, causado pelo pouco conhecimento ecológico e silvicultural das espécies nativas, podem causar transtornos por conta de comportamentos invasores manifestados por essas espécies, além da proliferação de pragas e doenças típicas dessa vegetação (GONÇALVES; PAIVA, 2004; SOUZA *et al.*, 2011). O uso de espécies nativas da região é indispensável do ponto de vista ecológico, adaptativo e funcional, pois garantem as relações ecológicas e genéticas, de dispersão de propágulos (pólen e sementes), envolvendo fauna e flora dentro do ambiente urbano (PAIVA *et al.*, 2010).

A diversidade arbórea e uso de espécies nativas são aspectos importantes na definição da arborização dos espaços públicos, garantindo a biodiversidade do meio urbano e qualidade de vida para população (BRANDÃO *et al.*, 2011). Nesse sentido, objetivou-se com este trabalho avaliar a fitossanidade e composição florística das Praças Brasil e da Estrada 8, situadas em Belterra – PA, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi realizado no município de Belterra, situado na região Leste do estado do Pará, com área aproximada de 4.398,419 km² (Figura 1). O local é uma das seis mesorregiões de área da divisão territorial do Pará, com população estimada de 16.924 habitantes e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,588. Belterra possui 70% da sua área territorial demarcada como Área de Proteção Ambiental (APA) e por Área de Preservação e Conservação Ambiental, possuindo seus limites geográficos do Rio Tapajós até a Rodovia Br-163, Santarém-Cuiabá (IBGE, 2014).

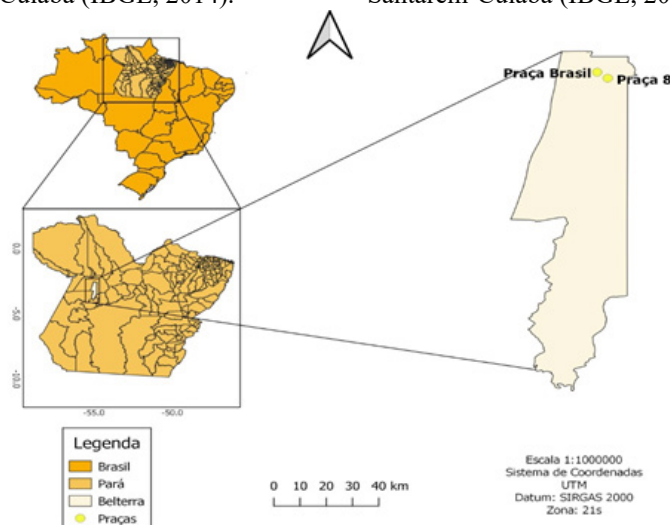


Figure 1 - Location of the study areas in Belterra, Pará.

Source: Research data (2020).

Figura 1 - Localização das áreas de estudo em Belterra, Pará.

Fonte: Dados da Pesquisa (2020).

Squares selection

Two squares were selected for the study (Brazil Square and square of Estrada 8), both located in the municipality of Belterra. The squares have distinct characteristics as to the daily movement of people, attractions, neighborhood configuration where they are located, and the dispositions of enterprises in the surroundings.

Brazil square is the oldest and is located on Estrada 1, access road to the central part of Belterra (Figure 2A). The square of Estrada 8, is connected to Estrada 8, near to the São José church, where there is a bandstand (Figure 2B).

Seleção das praças

Selecionou-se duas praças para pesquisa (Praça Brasil e a da Estrada 8), ambas situadas no município de Belterra. As praças apresentam características distintas quanto a movimentação diária de pessoas, atrativos, configuração do bairro onde estão situadas e disposição de empreendimentos nos arredores.

A Praça Brasil é mais antiga e está localizada na Estrada 1, via de acesso para a parte central de Belterra (Figura 2A). A Praça da Estrada 8, está ligada à Estrada 8, próximo a igreja de São José, onde se tem um coreto (Figura 2B).

A



B

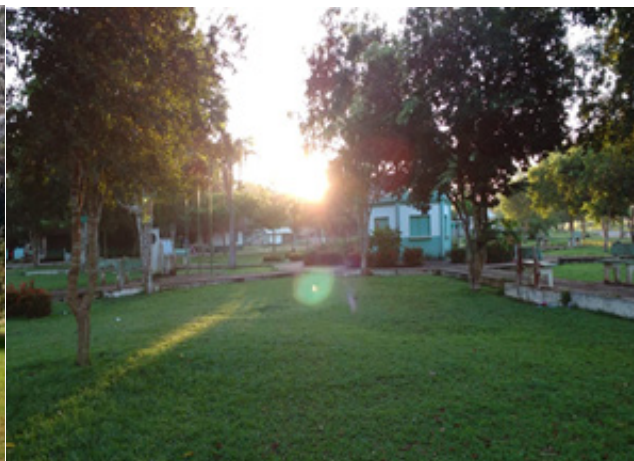


Figure 2 - Brazil square (A) and square of Estrada 8 (B).

Figura 2 - Praça Brasil (A) e Praça da Estrada 8 (B).

Data collect

In the field, all individuals greater than 1.30 m in height were inventoried, where the diameter at chest height (DBH) was measured. The materials used in the species inventory were measuring tape, calculator, and registration cards.

The qualitative survey of the information was made according to proposed by Silva Filho *et al.* (2002) on their studies, based on the general conditions of the trees, they were classified considering the following characteristics: 1) great (healthy tree, without signs of attack by insects, diseases or mechanical injuries); 2) good (average sign of health conditions); 3) regular (sign of the beginning of the decline, with a severe attack by insect, disease); and 4) bad (attacks by advanced and declining insects, the apparent presence of diseases and mechanical injuries).

In relation to the crowns, stem, and root phytossanidity, the damage was classified as: a) absent (trees without attack); b) mild (when the organism is present but does not cause damage); c) medium (when the organism is responsible for repairable damage to the tree); and d) severe (irreparable damage caused by xylophagous organisms, which may lead the tree to a definitive decline).

Coleta de dados

Em campo, foram inventariados todos os indivíduos com altura maior que 1,30 m, onde foi medido o diâmetro à altura do peito (DAP). Os materiais utilizados no inventário das espécies foram: trena, calculadora e fichas para os registros.

O levantamento qualitativo das informações se baseou nos estudos de Silva Filho *et al.* (2002), onde foi considerado as seguintes características: 1) classificação das condições gerais das árvores em ótimo (árvore sadia, sem sinais de ataque de insetos, doenças ou injúrias mecânicas); 2) bom (sinal médio de condições de saúde); 3) regular (sinal início de declínio, com ataque severo por inseto, doença); e 4) péssimo (ataques por insetos avançados e com declínio, presença aparente de doenças e injúrias mecânicas).

Quanto a fitossanidade da copa, fuste e raiz, os danos foram classificados em: a) ausente (árvores sem ataque); b) leve (quando o organismo está presente, mas não causa dano); c) médio (quando o organismo é responsável por danos reparáveis à árvore); e d) severa (danos irreparáveis causados por organismos xilófagos, que podem gerar árvore a um declínio definitivo na árvore).

Concerning management, the pruning was classified into: I) driving pruning (selective removal of branches or twigs to avoid risks to pedestrians, wiring); II) control pruning (partial and selective removal of branches or twigs in order to decrease the height or extension of a tree); III) cleaning pruning (selective removal of dry, dead, sick or broken branches and twigs); and IV) severe pruning (removal of all branches and twigs of the tree, mischaracterizing the natural architecture).

Data analysis

The data were analyzed using descriptive statistics and the Excel spreadsheet editor produced by Microsoft was used.

RESULTS AND DISCUSSION

Phenology of species

According to the survey of species, a total of 56 individuals were registered in the Brazil square, distributed in eight species, eight genres, and eight botanical families. The quantitative analysis indicated the botanical families that presented the higher number of individuals were, Bignoniaceae (18) and Chrysobalanaceae (16). The species that appeared in greater quantities were *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nich. and *Licania tomentosa* (Benth.), as shown in Table 1.

Em relação ao manejo, as podas foram classificadas em: I) poda de condução (retirada seletiva de ramos ou galhos para evitar riscos aos pedestres, fiação); II) poda de controle (retirada parcial e seletiva de ramos ou galhos afim de diminuir a altura ou a extensão de uma árvore); III) poda de limpeza (remoção seletiva de ramos e galhos secos, mortos, doentes ou quebrados); e IV) poda severa (retirada de todos os galhos e ramos da árvore, descaracterizando a arquitetura natural).

Análise de dados

Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva e empregou-se o editor de planilhas Excel produzido pela Microsoft.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fenologia das espécies

De acordo com o levantamento das espécies, foi registrado na Praça Brasil um total de 56 indivíduos, distribuídos em oito espécies, oito gêneros e oito famílias botânicas. A análise quantitativa demonstrou que as famílias botânicas representadas com maior número de indivíduos foram: Bignoniaceae (18) e Chrysobalanaceae (16). As espécies que apareceram em maiores quantidades foram *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nich. e *Licania tomentosa* (Benth.), como mostra a Tabela 1.

Table 1 - List of species found in the afforestation of Brazil square, in the municipality of Belterra, Pará

Tabela 1 - Lista das espécies encontradas na arborização da Praça Brasil, no município de Belterra, Pará

Common name	Scientific name	Family	Origen	Number of individuals
Castanhola	<i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae	India	04
Ficus	<i>Ficus benjamina</i> L.	Moraceae	Asia	03
Ipê Amarelo	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nich.	Bignoniaceae	Brazil	18
Mangueira	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Asia	07
Oiti	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.)	Chrysobalanaceae	Brazil	16
Jacarandá	----	Fabaceae	Brazil	02
Cumarú	<i>Dipteryx odorata</i>	Fabaceae	Brazil	04
Nim	<i>Azadirachta indica</i>	Meliaceae	India	02
Total				56

Source: Research data (2020).

Fonte: Dados da Pesquisa (2020).

Some species of the Fabaceae and Anacardiaceae family are not proper for afforestation of public roads due to the fragility of his wood, which can cause risks to pedestrians, as well as the presence of surface roots, which often emerge on sidewalks (ROCHA *et al.*, 2004). There was a record of low species diversity in plant composition; According to Redin *et al.* (2010), the ideal is the frequency of a single species is not higher than 15%; considering the more homogeneous the vegetation is, the more susceptible it will be to attack by organisms that prefer a particular species.

At the square of Estrada 8, were observed 21 individuals, five species, and five families, in which the most numerous were: Fabaceae (6), Anacardiaceae (5), and Chrysobalanaceae (6). The most frequent species in this area were *Cassia ferruginea* and *Licania tomentosa* (Benth.), as shown in Table 2.

Algumas espécies da família Fabaceae e Anacardiaceae não são apropriadas para arborização de vias públicas devido à fragilidade de seu lenho, podendo causar riscos aos pedestres, bem como a presença de raízes superficiais, que emergem com frequência nas calçadas (ROCHA *et al.*, 2004). Houve registro de baixa diversidade de espécies na composição vegetal; para Redin *et al.* (2010), o ideal é que a frequência de uma única espécie não seja maior que 15% em razão da fitossanidade, haja vista que quanto mais homogênea a vegetação for, mais suscetível ela será ao ataque de organismos que preferem determinada espécie.

Na Praça da Estrada 8, observou-se 21 indivíduos, cinco espécies e cinco famílias, onde as mais numerosas foram: Fabaceae (6), Anacardiaceae (5) e Chrysobalanaceae (6). Na Praça da Estrada 8, as espécies mais frequentes foram *Cassia ferruginea* e *Licania tomentosa* (Benth.), conforme a Tabela 2.

Table 2 - List of species found in the afforestation at the square of Estrada 8, in the municipality of Belterra, Pará

Tabela 2 - Lista das espécies encontradas na arborização da Praça da Estrada 8, no município de Belterra, Pará

Common name	Scientific name	Family	Origen	Number of individuals
Castanhola	<i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae	India	02
Ipê Amarelo	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nich.	Bignoniaceae	Brazil	01
Jambeiro	<i>Syzygium jambos</i>	Myrtaceae	Malaysia	01
Mangueira	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Asia	05
Chuva de ouro	<i>Cassia ferruginea</i>	Fabaceae	Asia	06
Oiti	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.)	Chrysobalanaceae	Brazil	06
Total				21

Source: Authors (2019).

Fonte: Autores (2019).

Crown health

At Brazil square, 61% of the crowns were in good condition of plant health, *Mangifera indica* L. and *Terminalia catappa* presented a higher number of individuals with health crowns (Figure 3). About the crown conditions of the trees at the square of Estrada 8, it was found that most trees also maintained a large part of the crowns without damage (70%). Parasitic organisms, such as mistletoe (*Struthanthus sp.*), were detected in 11 and 8%; and rot evidence in 26% and 14% of the trees in Brazil square and square at Estrada 8, respectively, which may be attributed to the lack of planning and maintenance of afforestation, since, according to Romani *et al.* (2012), the most of organisms that affect urban vegetation are related to injuries caused by human activities, which facilitates their proliferation. In addition, the situation is aggravated by the presence of several individuals of the same species in the same area.

Sanidade da copa

Na Praça Brasil, 61% das copas mostraram-se em bom estado de sanidade, onde *Mangifera indica* L. e *Terminalia catappa* apresentaram-se com maior número de indivíduos com copas saudáveis (Figura 3). Com relação ao estado da copa da Praça da Estrada 8, verificou-se que a maioria das árvores também mantiveram grande parte das copas sem danos (70%). Organismos parasitas, como a erva-de-passarinho (*Struthanthus sp.*), foram detectados em 11 e 8%; e indícios de podridão em 26 e 14% das árvores da Praça Brasil e da Estrada 8, respectivamente, o que pode ser atribuído à falta de planejamento e manutenção da arborização, pois, segundo Romani *et al.* (2012), grande parte dos organismos que atingem a vegetação urbana estão relacionados às injúrias causadas por atividades humanas, o que facilita sua proliferação. Além disso, a situação é agravada pela presença de vários indivíduos da mesma espécie na mesma área.

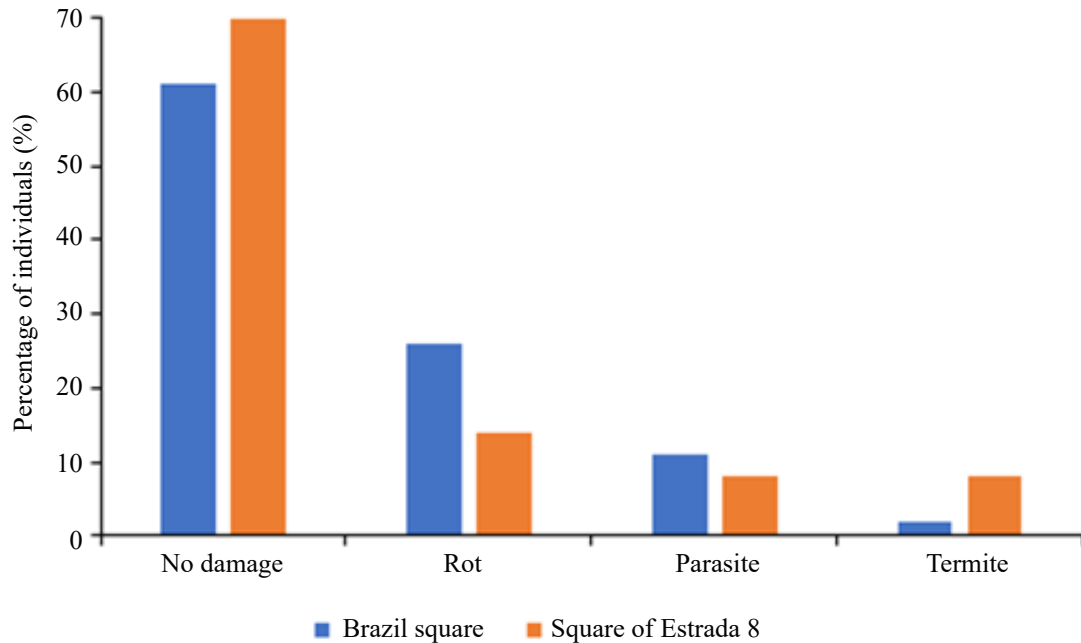


Figure 3 - Percentage of individuals with crowns health in the squares studied in the municipality of Belterra-PA.

Figura 3 - Percentual de indivíduos com sanidade das copas das praças estudadas no município de Belterra-PA.

Stem health

A total of 67% of the stems analyzed in the first square did not present problems in terms of health, among those that did, the species *Terminalia catappa* was the one with the highest termite incidence in this square, in 22% of the individuals (Figure 4). In relation to the stem health, in the square of Estrada 8, it was found that 60% of the sampled individuals were in normal condition, 32% had some degree of rot, while 8% had termites.

In both squares, it was observing the predominance of many individuals of the same species, although it is common in urban afforestation, it is not recommended, given the possible plant health implications (SILVA FILHO *et al.*, 2002).

Sanidade do fuste

Um total de 67% dos fustes analisados na primeira praça não apresentaram problemas quanto a sanidade, dentre as que apresentavam, a espécie *Terminalia catappa* foi a com maior incidência de cupim nesta praça, em 22% dos indivíduos (Figura 4). Quanto a sanidade do fuste, na Praça da Estrada 8, verificou-se que 60% dos indivíduos amostrados se encontravam em estado normal, 32% apresentavam algum grau de podridão, enquanto em 8% havia presença de cupins.

Em ambas as praças foi possível observar a predominância de muitos indivíduos da mesma espécie, o que apesar de ser comum na arborização urbana, não é recomendável, haja vista as possíveis implicações fitossanitárias (SILVA FILHO *et al.*, 2002).

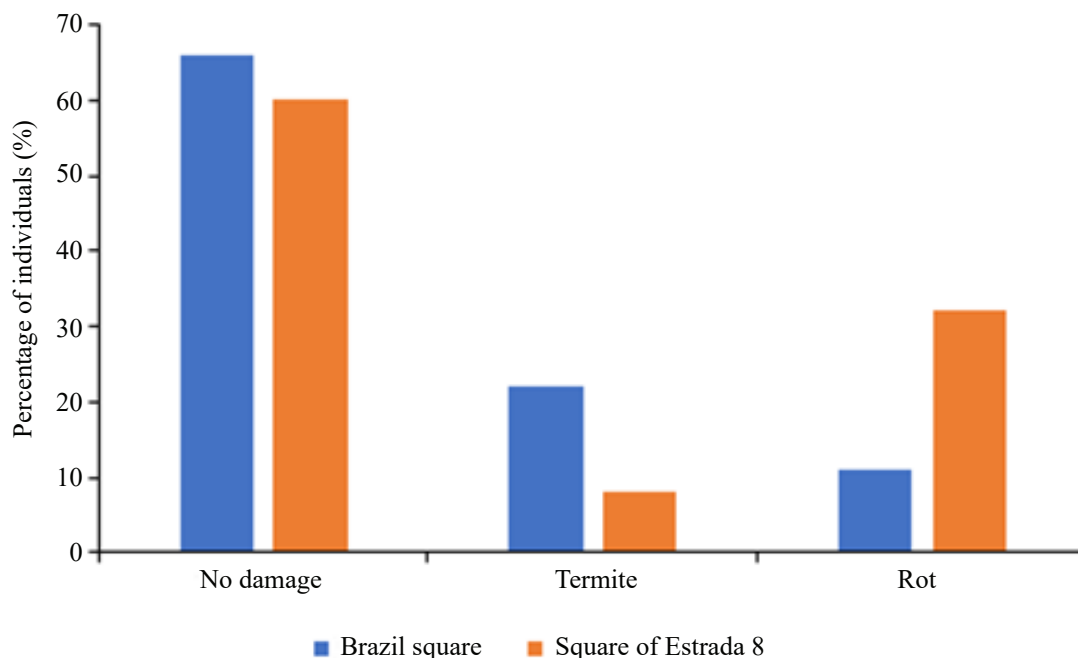


Figure 4 - Percentage of individuals with stem health in the squares studied in the municipality of Belterra-PA.

Figura 4 - Percentual de indivíduos com sanidade dos fustes das praças estudadas no município de Belterra-PA.

Root health

A total of 83% of the roots analyzed from the trees at Praça Brasil did not present any problems. The species *Terminalia catappa*, *Mangifera indica* L., and *Licania tomentosa* (Benth.) showed better root health among all the inventoried species. Only one individual of *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nich. indicated rot at its root (Figure 5).

At the square of Estrada 8, most of the trees sampled did not have apparent root problems (79%), due to most of the individuals were fixed on sidewalks, that is, they were planted in small beds on the sidewalks, thus, causing the compaction of its roots. In some individuals, it was possible to detect the cut of their roots (11%) and the decaying state (10%).

Even though most of the individuals have not shown root damage, the situation of the urban vegetation in the area still not corroborated with studies made by Barros *et al.* (2010) e Gil and Ximenes (2019), on what only 1% of individuals presented some type of plant health problems in their stem.

Sanidade da raiz

Um total de 83% das raízes analisadas das árvores da Praça Brasil não apresentaram problemas. As espécies *Terminalia catappa*, *Mangifera indica* L. e *Licania tomentosa* (Benth.) se mostraram com melhor sanidade da raiz dentre todas as inventariadas. Apenas um indivíduo de *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nich. apontou apodrecimento na sua raiz (Figura 5).

Na Praça da Estrada 8, a maioria das árvores amostradas, também, não apresentaram problemas aparentes nas raízes (79%), devido boa parte dos indivíduos estarem fixados em calçadas, ou seja, foram plantadas em pequenos canteiros nas calçadas das praças, causando assim a compactação de suas raízes. Em alguns indivíduos foi possível detectar o corte de suas raízes (11%) e estado de apodrecimento (10%).

Apesar de grande parte dos indivíduos não terem apresentado danos nas raízes, a situação da vegetação urbana do local ainda não apresenta conformidade com estudos como os de Barros *et al.* (2010) e Gil e Ximenes (2019), em que apenas 1% dos indivíduos apresentaram algum tipo de problema fitossanitário em seu fuste.

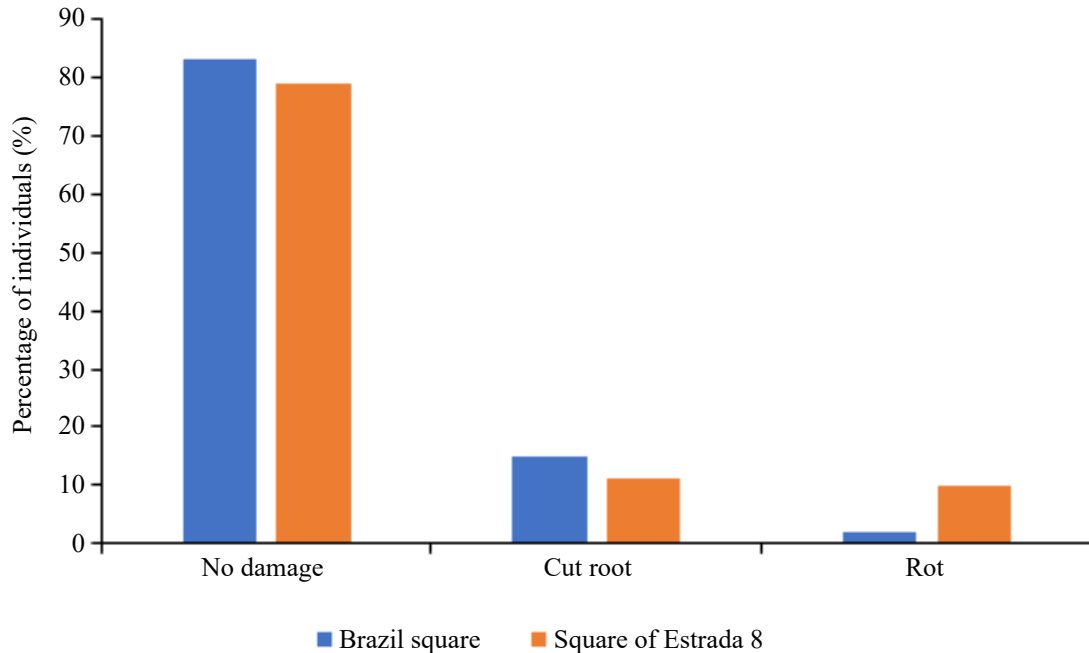


Figure 5 - Percentage of individuals with root health in the squares studied in the municipality of Belterra-PA.

Figura 5 - Percentual de indivíduos com sanidade das raízes das praças estudadas no município de Belterra-PA.

Management

A total of 67% of the trees in Brazil square showed signs of regular pruning, to adapt the tree and its development to the occupied space. Only two individuals from the *Ficus* species demand requiring removal, representing 4% of management necessity. (Figure 6).

Regarding the management conditions as the square of Estrada 8, there was a need to remove 38% of the arboreal individuals from this square, mainly due to the risk of falling and total incompatibility of the species with the available space. In addition, pruning is recommended in 35% of individuals, and only 21% of individuals do not require interference in its management.

The management needs for urban afforestation in the areas studied are the same as many others, according to Pires *et al.* (2010), there is a great lack of information, not only about the population but also about professionals from public sector, who carry out the planting and management of urban afforestation, mainly, with respect to selection of species because characteristics such as size, height, root system, presence of thorns, toxic substances, deciduous, may lead to future problems.

Manejo

Um total de 67% das árvores da Praça Brasil apresentaram sinais de podas regulares, para adaptar a árvore e seu desenvolvimento ao espaço ocupado. Apenas dois indivíduos da espécie *Ficus* demanda de necessidade de remoção, representando 4% da necessidade de manejo, (Figura 6).

Sobre as condições de manejo na Praça da Estrada 8, verificou-se a necessidade de remoção de 38% dos indivíduos arbóreos dessa praça, principalmente, por apresentarem riscos de queda e total incompatibilidade da espécie com o espaço disponível. Além disso, em 35% dos indivíduos a poda é recomendada, e apenas 21% dos indivíduos não apresentam a necessidade de interferência em seu manejo.

As necessidades de manejo na arborização urbana das áreas estudadas é a mesma de muitas outras em que, segundo Pires *et al.* (2010), há uma grande falta de informação não só da população, mas também de profissionais do setor público que realizam os plantios e manejo da arborização das cidades, principalmente, quanto a seleção das espécies, pois características como porte, altura, sistema radicular, presença de acúleos, substâncias tóxicas, caducifolia, podem causar problemas futuros.

Plant health control is recommended in case of regular or severe disease or pest incidence on the tree, and replacement in a state of irreversible decline. This situation may be avoided with the integrated action among public administration and the population to establish environmental policies that are helpful to the success of the urban afforestation process.

Recomenda-se o controle fitossanitário em caso de incidência regular ou severa de doença ou praga na árvore e a substituição em estado de declínio irreversível. Essa situação pode ser evitada com a ação integrada entre a administração pública e a população para o estabelecimento de políticas ambientais que auxiliem no sucesso do processo de arborização urbana.

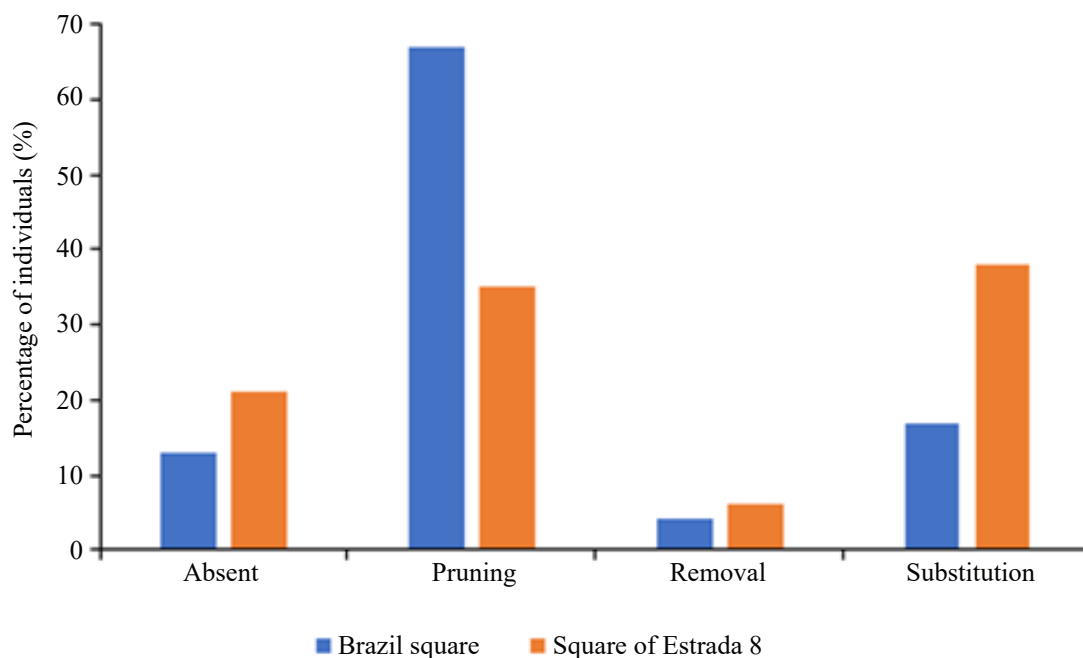


Figure 6 - Percentage of individuals that received management in the squares studied in the municipality of Belterra-PA.

Figura 6 - Percentual de indivíduos que receberam manejo nas praças estudadas no município de Belterra-PA.

CONCLUSIONS

Despite a large number of trees in the two squares, most individuals are of the same species, which influences the uniformity of vegetation;

There is a low distribution of the number of individuals by species;

In both squares, most individuals do not have damage to their crown, stem or roots;

In Brazil square, a large part of its individuals needs pruning (67%), while, only 35% in the square of Estrada 8;

Few individuals have a critical plant health situation, leading to the need to be removed.

CONCLUSÕES

Apesar do grande número de árvores nas duas praças, a maioria dos indivíduos são da mesma espécie, o que influencia na uniformidade da vegetação;

Há baixa distribuição do número de indivíduos por espécies;

Em ambas as praças, a maior parte dos indivíduos não apresenta danos em sua copa, fuste ou raízes;

Na Praça Brasil, grande parte de seus indivíduos apresentam necessidade de poda (67%), e apenas 35% na Praça da Estrada 8;

Poucos indivíduos apresentam situação fitossanitária crítica a ponto de necessitarem remoção.

CITED SCIENTIFIC LITERATURE

- ALBERTIN, R. M.; ANGELIS, F. de; ANGELIS NETO, R. 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. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v6i3.66477>
- ALMEIDA, D. N.; RONDON NETO, R. M. Análise da arborização urbana de duas cidades da região norte do Estado de Mato Grosso. **Revista Árvore**, v. 34, n. 5, p. 899-906, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622010000500015>
- ARAUJO, A. C. B.; GRACIOLI, C. R.; GRIMM, E. L.; LONGHI, S. J. Avaliação da florística, do porte e da fitossanidade atual da arborização do parque internacional em Sant'ana do Livramento/Rivera, Brasil/Uruguai. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 7, n. 1, p. 112-125, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v7i1.66548>
- BARILLARI, C. T. **Durabilidade da madeira do gênero *Pinus* tratada com preservantes**: avaliação em campo de apodrecimento. 2002. 79 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 2002.
- BARROS, E. F. S.; GUILHERME, F. A. G.; CARVALHO, R. S. Arborização urbana em quadras de diferentes padrões construtivos na cidade de Jataí. **Revista Árvore**, v.34, n.2, p.287–295, 2010.
- BRANDÃO, I. M.; GOMES, L. B.; SILVA1, N. C. A. R.; FERRARO, A. C.; SILVA, A. G.; GONÇALVES, F. G. Análise quali-quantitativa da arborização urbana do município de São João Evangelista-MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 4, p. 158-174, 2011.
- GIL, W. G; XIMENES, L. C. Diagnóstico da Arborização Urbana da Avenida Presidente Vargas, Santarém-Pará. **Enciclopédia Biosfera**, v. 16 n. 29, p. 1-15, 2019. DOI: http://dx.doi.org/10.18677/EnciBio_2019A53
- GONÇALVES, W.; PAIVA, H. N. de. **Árvores para o ambiente urbano**: Coleção jardinagem e paisagismo. 20. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 243 p., 2004.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estados**. Mapa: Pará. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.
- OLIVEIRA, A. M. F.; LELIS, A. T. de; CARBALLEIRA LOPEZ, G. A.; CHIMELO, J. P.; OLIVEIRA, L. C. de S.; CAÑEDO, M. D.; CAVALCANTE, M. S.; IELO, P. K. Y.; ZANOTTO, P. A.; MILANO, S. (Ed.). **Manual de preservação de madeiras**. Vol. 1. São Paulo: IPT – Divisão de Madeiras, p. 99- 278, 1986.
- PAES, J. B. Resistência natural da madeira de *Corymbium maculata* (Hook.) K.D. Hill & L.A.S. Johnson a fungos e cupins xilófagos, em condições de laboratório. **Revista Árvore**, v. 26, n. 6, p. 761-767, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622002000600012>
- PAIVA, V. A.; LIMA, A. B. M.; CARVALHO, A.; JUNIOR, A. M.; GOMES, A.; MELO, C. S. Inventário e diagnóstico da arborização urbana viária de Rio Branco, AC. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 5, n. 1, p. 144-159, 2010.
- 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. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v5i3.66312>
- REDIN, C. G.; VOGEL, C.; TROJAHN, C. D. P.; GRACIOLI, C. R.; LONGHI, S. J. Análise da arborização urbana em cinco praças do município de Cachoeira do Sul, RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 5, n. 3, p. 149-164, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v5i3.66310>
- ROCHA, R. T.; LELES, P. S. S.; OLIVEIRA NETO, S. N. Arborização de vias públicas em Nova Iguaçu, RJ: o caso dos bairros Rancho Novo e Centro. **Revista Árvore**, v. 28, n. 4, p. 599-607, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622004000400014>
- ROMANI, G. N.; GIMENES, R.; SILVA, M. T.; PIVETTA, K. F. L.; BATISTA, G. S. Análise quali-quantitativa da arborização na praça XV de novembro em Ribeirão Preto – SP, Brasil. **Revista Árvore**, v. 36, n. 3, p. 479-487, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622012000300010>
- SANTOS, E. M.; SILVEIRA, B. D.; SOUZA, A. C.; SCHMITZ, V.; SILVA, A. C.; HIGUCHI, P. Análise quali-quantitativa da arborização urbana em Lages, SC. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 12, n. 1, p. 59-67, 2013.

SILVA FILHO, D. F. da; PIZETTA, P. U. C.; ALMEIDA, J. B. S. A. de; PIVETTA, K. F. L.; FERRAUDO, A. S. Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. **Revista Árvore**, v. 26, n. 5, p. 629-612, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622002000500014>

SILVA, A. G.; CARDOSO, A. L.; RAPHA, M. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização viária da cidade de Jerônimo Monteiro, ES. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 14, p. 1179-1188, 2012.

SILVA E SOUZA, C.; DODONOV, P.; CORTEZ, R. B. Diversidade, fitossanidade e adequação da arborização no ambiente urbano em um bairro na cidade de Ourinhos, SP, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 7, n. 4, p. 77-89, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v7i4.66545>

SOUZA, A. L.; FERREIRA, R. A.; MELLO, A. A.; PLACIDO, D. R.; SANTOS, C. Z. A.; GRACA, D. A. S.; ALMEIDA JÚNIOR, P. P. de; BARRETTO, S. S. B.; DANTAS, J. D. de M.; PAULA, J. W. A. de; SILVA, T. L. da; GOMES, L. P. S. Diagnóstico quantitativo e qualitativo da arborização das praças de Aracaju, SE. **Revista Árvore**, v. 35, n. 6, p. 1253-1263, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622011000700012>