

COMO ESTÁ O VERDE DA HISTÓRICA PRAÇA DOS MÁRTIRES? LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO FITOSSANITÁRIO DA ARBORIZAÇÃO DO PRIMEIRO PARQUE URBANO DE FORTALEZA, CEARÁ

HOW IS THE GREENERY IN THE HISTORIC MARTYRS' SQUARE? SURVEY AND PHYTOSANITARY DIAGNOSIS OF THE ARBORIZATION OF THE FIRST URBAN PARK IN FORTALEZA, CEARÁ

¿CÓMO ESTÁ EL VERDOR EN LA HISTÓRICA PLAZA DE LOS MÁRTIRES? ENCUESTA Y DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO DE LOS ÁRBOLES DEL PRIMER PARQUE URBANO DE FORTALEZA, CEARÁ

<https://doi.org/10.26895/geosaberes.v15i0.1336>

NAJILA VICTÓRIA MONTEIRO-SILVA ¹
LAMARTINE SOARES CARDOSO DE OLIVEIRA ²
LEONARDO JALES LEITÃO DE CARVALHO ³
TAYNARA RABELO-COSTA ⁴
FERNANDA CLÁUDIA LACERDA ROCHA ⁵
PAULO HENRIQUE ABREU SÁ JÚNIOR ⁶
MARCELO FREIRE MORO ⁷

¹ Bacharel em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Ceará (UFC).
Av. da Abolição 3207, Meireles – LABOMAR, CEP: 60165-081, Fortaleza (CE), Brasil, Tel.: (+55 85) 99149.6083,
99nvms@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-0385-7064>
*Autor correspondente

² Docente da Universidade Federal do Ceará (UFC).
Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará. Av. Mister Hull, 2-3610, Pres. Kennedy – Campus do Pici, CEP: 60356-000, Fortaleza (CE), Brasil, Tel.: (+55 85) 99869.2505, lamartine@ufc.br, <http://orcid.org/0000-0001-7411-4498>

³ Movimento Pró-árvore.
Rua Osvaldo Cruz, 540, apto 700, Meireles, CEP: 60125-150, Fortaleza (CE), Brasil, Tel.: (+55 85) 99999.14878,
ljales@gmail.com, <http://orcid.org/0009-0001-6214-8671>

⁴ Mestranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA pela Universidade Federal do Ceará (UFC).
Av. da Abolição 3207, Meireles – LABOMAR, CEP: 60165-081, Fortaleza (CE), Brasil, Tel.: (+55 85) 99425-3247,
taynararabelo98@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0001-9982-9094>

⁵ Pesquisadora independente.
R. Barbosa de Freitas, 2541, Dionísio Torres, CEP 60.170-174, Fortaleza (CE), Brasil, Tel.: (+55 85) 99986.0946,
fernandarochaarqurb@gmail.com, <http://orcid.org/0009-0004-3213-9514>

⁶ Arquiteto e Urbanista pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR).
Av. Washington Soares, 1321 - Edson Queiroz, 60811-905, Fortaleza (CE), Brasil, Tel.: (+55 85) 99966-7376,
vasquespsa@gmail.com, <http://orcid.org/0009-0000-7075-4965>

⁷ Docente da Universidade Federal do Ceará (UFC).
Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará. Av. da Abolição 3207, Meireles – LABOMAR, CEP: 60165-081,
Fortaleza (CE), Brasil, Tel.: (+55 85) 3366.7007, bio_moro@yahoo.com.br, <http://orcid.org/0000-0003-4527-346X>

Histórico do Artigo:

Recebido em 21 de Abril de 2024.

Aceito em 13 de Outubro de 2024.

Publicado em 04 de Dezembro de 2024.

RESUMO

A Praça dos Mártires, parque urbano mais antigo de Fortaleza, é densamente arborizada e abriga a segunda maior quantidade de árvores protegidas por lei na cidade. Esta pesquisa objetivou estudar sua arborização e realizou um levantamento detalhado das árvores presentes nesse parque histórico. A composição encontrada foi de 212 indivíduos vegetais, entre árvores, arbustos e palmeiras, divididos entre 49 espécies e 16 famílias. Os indivíduos foram submetidos a uma avaliação fitossanitária que resultou em uma escala de grau de dano: grau 1 (excelente) – representada por 4,25% dos indivíduos; grau 2 (bom) – 42,92%; grau 3 (regular) – 26,42%; grau 4 (ruim) – 16,51%; e grau 5 (péssimo) – 9,91% das plantas presentes. O trabalho avaliou também os indivíduos arbóreos considerados imunes ao corte, reconhecendo a importância da proteção legal, mas destacando falhas na implementação e manutenção das mesmas. Apontamos a importância da Praça dos Mártires para o Centro de Fortaleza, mas chamamos também atenção para a necessidade da adoção de critérios mais robustos para a declaração de proteção legal às árvores e para a necessidade de medidas efetivas de cuidado com as plantas, já que muitas estão severamente danificadas.

Palavras-chave: Verde urbano. Parques Urbanos. Passeio público de Fortaleza. Gestão da arborização. Fitosanidade da arborização.

ABSTRACT

The Praça dos Mártires (Martyrs' Square), is the oldest urban park in Fortaleza, Ceará state, Brazil. The park is densely wooded and harbor the second largest number of trees protected by law in the city. This research aimed to study the trees present in the historical park and we conducted a detailed survey of the tree cover and tree health inside the park. We recorded 212 individuals, including trees, shrubs, and palm trees, divided among 49 species and 16 families. We also made a phytosanitary assessment and classified the trees, shrubs and palms in a scale related to the severity of damage for each plant: 4.25% of the plants were classified as grade 1 (excellent); 42.92% as grade 2 (good); 26.42% as grade 3 (regular); 16.51% as grade 4 (poor); and 9.91% as grade 5 (very poor). Our study also evaluated the individuals legally protected by the city law. We recognize the importance of legal protection for historical trees, but highlighting flaws in the care and maintenance for these trees. We also suggest the need for adopting more robust criteria to declare a tree legally protected and the need of effective care actions to guarantee the health of the urban trees in the park.

Keywords: Urban green. Urban parks. Fortaleza's public parks. Urban tree management. Urban greenery. Urban tree health.

RESUMEN

La Praça dos Mártires, el parque urbano más antiguo de Fortaleza, está densamente arbolado y alberga la segunda mayor cantidad de árboles protegidos por ley en la ciudad. Esta investigación tuvo como objetivo estudiar su vegetación mediante un levantamiento detallado del arbolado presente en este parque histórico. La composición encontrada consistió en 212 individuos, incluidos árboles, arbustos y palmeras, clasificados en 49 especies y 16 familias. Los individuos fueron sometidos a una evaluación fitosanitaria, que resultó en una escala de grados de daño: grado 1 (excelente) – 4,25%; grado 2 (bueno) – 42,92%; grado 3 (regular) – 26,42%; grado 4 (malo) – 16,51%; y grado 5 (muy malo) – 9,91% de las plantas presentes. El estudio evaluó también a los individuos arbóreos considerados inmunes al corte, resaltando la importancia de la protección legal, aunque destacando deficiencias en su implementación y mantenimiento. Se señala la relevancia de la Praça dos Mártires para el Centro de Fortaleza, así como la necesidad de adoptar criterios más sólidos para la declaración de protección legal de los árboles y de implementar medidas efectivas de cuidado, dado que muchas plantas se encuentran en estado severamente deteriorado.

Palabras clave: Paseo público de Fortaleza. Gestión de la arborización. Verdor urbano. Salud vegetal. Protección de la vegetación.

INTRODUÇÃO

As cidades surgiram de modo independente em diferentes continentes, fruto de várias civilizações distintas, de modo que não há um único conceito exclusivo para designar o que é, de fato, uma cidade e como se deu sua origem. Para Mumford (2004), não pode haver uma única e isolada definição de tudo o que compreende uma cidade, além do fato de que suas raízes históricas são distantes, pois parte do processo passado de formação e expansão das cidades foi perdido ao longo do tempo. Segundo Mumford (2004), o próprio homem sempre possuiu uma inclinação natural ao viver comunitário, o que facilitou o processo de formação das cidades. Assim, antes delas existirem, houve, também, outras estruturas sociais parcialmente semelhantes às cidades, como foi o caso das aldeias, dos acampamentos e das agregações humanas em cavernas, a exemplo da antiga rede de aldeias fortificadas na Amazônia pré-

colombiana, que atuaram, inclusive, na domesticação de espécies vegetais (CLEMENT *et al.*, 2015).

Um fato é que as cidades de hoje passaram por modificações nas formas produtiva, social e habitacional, gerando crescimento urbano como nunca antes registrado. Atualmente, pela primeira vez na história humana, mais pessoas vivem em zonas urbanas e periurbanas que em zonas rurais. Segundo o Relatório Mundial das Cidades (United Nations 2022), publicado pela ONU Habitat (UN-HABITAT), a estimativa é de que a população urbana mundial cresça dos atuais 56% da população mundial total e possa chegar a 68% até o ano de 2050. É importante destacar que a forte expansão das áreas urbanas foi, desde tempos antigos, calcada em desigualdades de acesso à moradia, espaços e serviços (CARVALHO, 2002).

Com a industrialização e crescente urbanização, as zonas urbanas enfrentam progressivas questões ambientais e sanitárias, e entraram no século 21 em um período de grande adensamento populacional com novos desafios, de modo que as dificuldades que as permeiam já não remetem as mesmas de tempos atrás (ARAUJO, 2012; FARIAS *et al.*, 2017). Portanto, o adensamento populacional e a urbanização geram, dentre outras coisas, a degradação ambiental em diversos aspectos. Somada a outros fatores de cunho social, político e econômico, essa degradação favorece situações adversas dentro dos centros urbanos (NUCCI, 2008).

As cidades exigem diversas infraestruturas para funcionar, como vias de acesso e deslocamento, distribuição e coleta de água e esgoto, cabos de energia e dados, hospitais e postos de saúde, escolas, locais de distribuição de alimentos, etc. Mas, além desses serviços vitais, historicamente, também há a presença do verde urbano em diferentes configurações ao longo da história, e, cada vez mais, vêm-se percebendo a importância da presença e da distribuição de áreas verdes para a qualidade de vida das pessoas nas cidades (MILANO; DALCIN, 2000; WONG; YU, 2005; SONNTAG-ÖSTRÖM *et al.*, 2014). Para além dos aspectos humanos, o verde urbano também resulta em melhoria de aspectos ambientais ligados ao clima, como a mitigação dos efeitos adversos gerados pelas ilhas de calor, (MILANO; DALCIN, 2000; WONG; YU, 2005) e à sobrevivência da fauna, pois favorecem as interações ecológicas entre animais e plantas (e.g. NASCIMENTO *et al.*, 2020).

A história da utilização de árvores e outras plantas para propósitos estéticos em ambientes urbanos remonta a períodos mais antigos do que normalmente se acredita, já estando presente nas civilizações antigas, como a egípcia e a chinesa (BERNATZKY, 1980 *apud* MILANO; DALCIN, 2000). Inicialmente, essas plantas eram alocadas em jardins, sobretudo os de natureza privada e, às vezes, de cunho religioso, como os jardins sagrados dos templos. Ao longo do tempo, cada povo foi aprimorando o emprego dado às árvores dentro de seus contextos específicos. Enquanto muitos seguiam os moldes de jardins exclusivos, cultivando-os como algo privado, Grécia e Roma trouxeram os primeiros jardins para a vida pública, com a existência, para além dos jardins particulares, de praças públicas (SALDANHA, 1983). Sucedeu desde então, um longo caminho para que tenhamos hoje a utilização intensa das árvores e outras plantas nas cidades conforme conhecemos, formando o que atualmente podemos chamar de arborização urbana.

Considera-se como arborização urbana a totalidade de áreas públicas ou privadas com vegetação majoritariamente arbórea ou em estado natural que um município possui. Contabiliza-se neste conjunto as árvores das ruas, avenidas, parques públicos e demais áreas verdes (SILVA; PAIVA; GONÇALVES, 2007 *apud* DORIGON e PAGLIARI, 2013).

A percepção da importância de plantas nas cidades não é nova nem inédita, como ressaltado inicialmente, mas vem sendo cada vez mais percebida dentro do planejamento ambiental urbano. Sabe-se que as árvores urbanas prestam valiosos serviços ecossistêmicos à sociedade e à fauna da cidade, podendo estes benefícios ser classificados basicamente em 5 categorias: estéticos; ecológicos; físicos e psíquicos; políticos e econômicos; e sociais (BIONDI; ALTHAUS, 2005; MILANO; DALCIN, 2000).

Os valores estéticos podem ser de difícil quantificação, visto que, esteticamente, as pessoas podem apresentar apreciações distintas. Diante do ambiente urbano, predominantemente composto por áreas cinzas e construídas, as árvores assumem o papel de criar e modificar paisagens, além de romper a monotonia urbana e introduzir mais vivacidade às cidades (BIONDI, 2015; MILANO; DALCIN, 2000). Os benefícios ecológicos podem ser exemplificados através do suporte à sobrevivência da fauna nativa (e.g. NASCIMENTO *et al.*, 2020), da melhoria microclimática e da redução da poluição atmosférica e sonora, já que as folhas das árvores possuem a capacidade de absorver partículas poluentes do ar e reduzem os ruídos citadinos (MILANO; DALCIN, 2000).

As vantagens relacionadas aos âmbitos físicos e psíquicos estão ligadas aos sentimentos de conforto e bem estar que o contato com a natureza produz, auxiliando no controle e redução dos níveis de estresse e promovendo efeitos restauradores em questões de saúde mental e física (KAPLAN, 1995; SONNTAG-ÖSTRÖM *et al.*, 2014). Ademais, os ambientes arborizados são comumente utilizados para a realização de atividades físicas e esportes ao ar livre. Quanto às melhorias políticas e econômicas, está claro que a arborização pode agregar valor de forma considerável às propriedades, uma vez que, frequentemente, a disposição a pagar das pessoas se mostra mais alta simplesmente para residir próximo a áreas verdes. Desse modo, residências próximas a regiões arborizadas tendem a ter seus preços mais elevados (WOLCH; BYRNE; NEWELL, 2014). Algumas cidades já têm adotado tal apelo ecológico, como o caso de Curitiba, popularmente conhecida como a capital ecológica do Brasil, e Maringá, que recebe a alcunha de cidade mais arborizada do país. E, por fim, no que se refere às especificidades positivas sobre o âmbito social, podem ser mencionados os fatores de convívio social e lazer oportunizados pelos ambientes verdes urbanos. As questões de educação ambiental também são favorecidas nesses espaços, auxiliando no conhecimento e na construção de vínculos com a natureza, para que a população possa entender sua importância e valorizar sua existência (BIONDI; ALTHAUS, 2005; MILANO; DALCIN, 2000).

Assim, as praças e parques urbanos cumprem um oportuno papel dentro da cidade, desempenhando múltiplas funções, pois podem proporcionar áreas verdes e arborizadas de uso público. Igualmente, se apresentam como importantes espaços de socialização, uma vez que, nelas as pessoas encontram um ambiente propício ao lazer.

Conhecida popularmente como ‘Passeio Público de Fortaleza’, a chamada Praça dos Mártires está localizada no Bairro Centro da cidade de Fortaleza, a quarta mais populosa cidade do Brasil. Segundo Castro (2009), o local, que atualmente recebe este nome por ter sido palco para a execução de cinco integrantes do movimento da Confederação do Equador no ano de 1825, também já foi denominado de outras formas. Inicialmente foi chamado de ‘largo do paiol’, depois ‘largo da Fortaleza’ (por se posicionar ao lado da Fortaleza militar que originou a cidade), praça do Hospital e praça da Misericórdia (por se localizar ao lado do hospital Santa Casa da Misericórdia), até receber a denominação atual, de Praça dos Mártires. Trata-se do espaço público mais intrínseco ao marco zero de Fortaleza, com uma grande importância histórica na cidade. Acredita-se que o primeiro projeto para o que hoje conhecemos como Praça dos Mártires tenha sido inicialmente pensado por Adolfo Hebster, então engenheiro da província de Fortaleza, por volta de 1857, como consta em ofício dirigido ao presidente da província no mesmo ano (CASTRO, 2009). Os planos de fazer ali uma área verde pública, todavia, foram prontamente abandonados, não se sabe ao certo o porquê. O fato é que o local tem sido utilizado com diversas finalidades desde meados dos anos 1811, quando já aparece como área pública em registro da primeira cartografia de Fortaleza, produzida por Giraldes, até o presente (CASTRO, 2009).

O Passeio Público é um local de adensada cobertura arbórea no Centro de Fortaleza, que é um bairro com pouca cobertura vegetal. Ele foi escolhido como objeto da pesquisa devido à sua importância histórica e ecológica para a cidade. Sendo uma das mais antigas praças de

Fortaleza, é tombada a nível federal pelo Decreto-lei 25/1937, pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) em 1965, e a nível municipal pelo Conselho Municipal de Proteção ao Patrimônio Histórico Cultural (COMPHIC), através da Lei nº 7.461/1993 (CODAC, 2015; FORTALEZA, 2015).

Trata-se do local com a segunda maior concentração de indivíduos arbóreos imunes ao corte do município de Fortaleza, segundo o Decreto Municipal nº 12.227 de 06 de agosto de 2007, onde várias árvores são legalmente protegidas contra corte ou danos (FORTALEZA, 2007). Sua arborização, composta inclusive de indivíduos centenários, se destaca na área e na cidade como um todo, especialmente o grande baobá centenário que é bastante conhecido pela população.

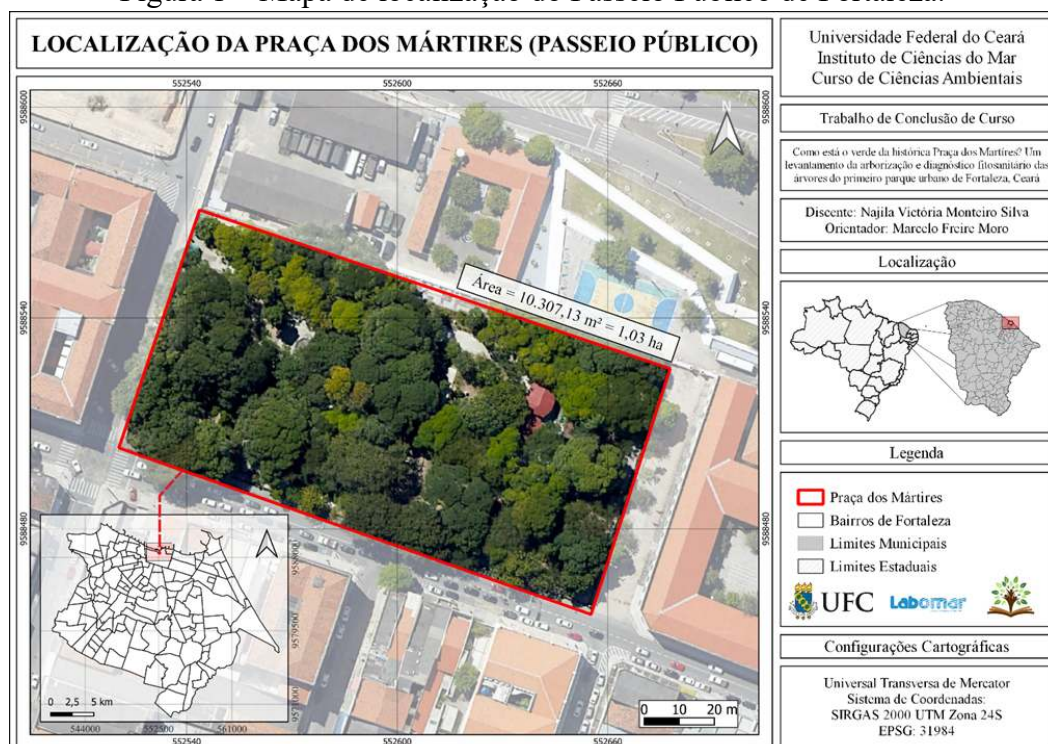
Diante disso, este trabalho tem por objetivo realizar o levantamento e identificação da composição arbóreo-arbustiva da Praça dos Mártires, além de fazer um diagnóstico detalhado da situação fitossanitária de cada árvore e arbusto presente, com uma avaliação mais detalhada para as árvores legalmente protegidas, consideradas imunes ao corte, como patrimônio público municipal.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O Passeio Público, também chamado de Praça dos Mártires, é um parque urbano densamente arborizado, localizado nas coordenadas -3.722884, -38.526472, no bairro Centro do município de Fortaleza, capital do Estado do Ceará (Figura 1). Fortaleza é o quarto município mais populoso do Brasil, com 2.428.678 habitantes, e o mais densamente povoado, com uma área de apenas 312,353 km² (IBGE, 2022), considerada inteiramente urbanizada (IPECE, 2017). A cidade está em uma área de clima Tropical Quente Subúmido, com pluviosidade média anual de 1.338 mm e temperatura média de 26 a 28 °C (IPECE, 2017).

Figura 1 – Mapa de localização do Passeio Público de Fortaleza.



Fonte: autoria própria, 2023; Poligonal da Praça (URBFOR, 2019); Bairros de Fortaleza (IPLANFOR, 2019); Limites Municipais (IBGE, 2022); Unidades da Federação (IBGE, 2022).

Levantamento Florístico

O método de levantamento amostral utilizado no trabalho foi o de inventário total (ou censo), onde foi realizada, ao longo do ano de 2023, a caracterização de todos os indivíduos arbóreos e arbustivos presentes na praça (MANTOVANI *et al.*, 2005). Registramos todas as plantas lenhosas do local que atingiram, como critério de inclusão, um tamanho mínimo de 3 cm de perímetro na altura do peito (PAP - 1,3 m de altura). Incluímos em nosso censo, além das plantas lenhosas, como árvores, arvoretas e arbustos, também palmeiras e outras monocotiledôneas de grande porte presentes. Desconsideramos, entretanto, o estrato herbáceo e plantas trepadeiras.

Desse modo, os levantamentos foram realizados na totalidade da praça, seguindo os métodos citados acima. Todos os dados foram registrados em fichas de campo e, ao serem analisados no local, cada indivíduo recebeu um número sequencial, marcado com tinta branca lavável em seu tronco, para evitar duplo registro acidental e permitir revisitas e correções de dados posteriores, utilizando a numeração marcada no caule.

As fichas de campo continham as seguintes informações: número de identificação da planta; coordenadas em graus decimais (datum WGS84); família botânica; nome científico; nome popular; origem (nativa ou exótica do estado do Ceará); se a árvore era legalmente imune ao corte ou não; perímetro na altura do peito (PAP); altura total estimada da planta; inclinação, em graus, em relação ao solo; aspectos gerais da parte aérea e se havia danos de podas incorretas ou outros problemas fitossanitários (presença de cupins, ocos no caule e outros danos, explicitados mais abaixo); fatores de risco e grau de dano. Posteriormente, estes dados foram inseridos e tratados em uma planilha eletrônica.

Em campo, ao se deparar com uma espécie não identificada, o procedimento adotado foi coletar uma amostra, priorizando frutos, flores e sementes (quando houvesse), fotografando também a planta. As amostras foram levadas ao laboratório, onde foram identificadas utilizando bibliografia pertinente (eg. LORENZI, 2002a; LORENZI, 2002b; LORENZI *et al.*, 2003). Já para a conferência de nomenclatura taxonômica, foram utilizados os *sites* do FLORA E FUNGA DO BRASIL (2023) e do Plants of the World Online (2024).

Os dados suplementares do artigo com a planilha contando os registros de cada indivíduo vegetal amostrado estão disponíveis no link <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.27770628>.

Fitossociologia

Os parâmetros fitossociológicos utilizados para esta pesquisa foram Número de indivíduos (NInd), Área basal ou Dominância Absoluta (AbsDo) e Densidade Absoluta e Relativa (AbsDe e RelDe). Todas as medidas foram calculadas em computador fazendo o uso do programa FITOPAC versão 2.1, de autoria de George J. Shepherd (2010).

Fitossanidade

Neste trabalho, fizemos um ranqueamento do grau de fitossanidade das árvores, baseado nos danos que cada uma apresentava. Esse método foi adaptado com base em Gonçalves, Stringheta e Coelho, (2007) e Sampaio *et al.*, (2019). Esses graus variaram entre uma escala de 1 a 5, conforme descrito abaixo na Tabela 1, bem como os critérios de risco utilizados para a avaliação.

Tabela 1 – Descrição dos parâmetros utilizados para avaliar o grau de dano de cada indivíduo vegetal presente na Praça dos Mártires, em Fortaleza, Ceará.

GRAU DE DANO	DESCRIÇÃO
1	Árvores em perfeito estado fitossanitário;
2	Árvores com pequenos danos derivados de podas, mas que estavam em ótimo estado fitossanitário;
3	Árvores com danos moderados de podas, afloramentos de raízes, e outros danos, mas que tinham muito vigor, e copa bem desenvolvida;
4	Árvores que tinham danos consideráveis derivados de podas, como deformações consideráveis da copa, existência de lascamentos graves ou arrancamento de casca derivado de podas incorretas em ramos de grosso calibre, presença de ocos no caule principal ou em ramos de grande porte, e que já apresentavam redução do vigor da planta, copa deformada e com folhagem enfraquecida;
5	Plantas que estavam ainda vivas, mas em péssimo estado fitossanitário, com danos muito graves, com copas ralas, folhagem amarelada, copa e caule principal fortemente deformados e que tecnicamente deveriam ser suprimidas devido aos danos muito extensos.

Fonte: autoria própria, 2023.

Quanto à origem, consideramos as plantas como ‘nativas do Ceará’, quando a espécie tem ocorrência natural nos ecossistemas do estado do Ceará, onde a cidade de Fortaleza se localiza. Espécies presentes naturalmente no território brasileiro, mas que não tinham ocorrência natural no estado do Ceará foram classificadas como ‘nativas do Brasil’. Espécies que não ocorrem naturalmente no Brasil foram classificadas como ‘exóticas’. Também foram sinalizadas as árvores que possuem algum grau de endemismo, que se referem a espécies nativas que são restritas ao Brasil, sendo exclusivas do nosso país, segundo a base de dados da Flora e Funga do Brasil (2023).

Além disso, utilizamos a classificação da International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2023) para verificar o estado de ameaça das espécies, indicando se as plantas presentes na praça possuem algum grau de ameaça de extinção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Composição Florística

No inventário da arborização, contabilizamos 212 indivíduos com PAP igual ou superior a 3 cm, incluindo árvores, arbustos e palmeiras. Estes estão distribuídos em 49 espécies, pertencentes a 16 famílias botânicas (Tabela 2). Destas, 48,98% (24) espécies são nativas do Ceará e 8,16% (4) são exóticas para o Ceará, mas nativas do Brasil. 42,98% (21) das espécies eram exóticas para o Brasil. O número total de árvores nativas foi de 111 nativas do Ceará e 18 nativas do Brasil, enquanto 83 dos indivíduos pertenciam a espécies exóticas para o Brasil (Tabela 2). Quanto ao grau de endemismo, 7,75% (10) das espécies nativas foram classificadas como endêmicas do Brasil. Em relação ao risco de extinção, foram classificadas da seguinte maneira:

- 69,39% (34) como LC (não preocupante);
- 4,08% (2) como NT (quase ameaçado),
- 2,04% (1) como VU (vulnerável);
- 6,12% (3) como EN (em perigo);
- 18,37% (9) como NE (não avaliado).

Em relação à ameaça de extinção, que foi classificada segundo a IUCN (2023), destaca-se que as três espécies que se encontram categorizadas como EN, ou seja, em perigo, são nativas: *Handroanthus serratifolius*, *Paubrasilia echinata*, *Talisia esculenta*, onde a *Paubrasilia echinata* é, também, endêmica do Brasil, embora não seja nativa do Ceará. A espécie que está vulnerável aos perigos de extinção (VU), *Cedrela odorata*, também é nativa. Já as duas espécies consideradas como NT (quase ameaçadas) dividem-se entre uma nativa (*Handroanthus impetiginosus*) e uma exótica (*Chrysalidocarpus lutescens*).

Tabela 2 – Relação de espécies vegetais arbóreas, arbustivas e palmeiras registradas na Praça dos Mártires, Fortaleza, Ceará.

LISTA FLORÍSTICA - PRAÇA DO MÁRTIRES (PASSEIO PÚBLICO DE FORTALEZA)							
FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA	ORIGEM	ENDEMISMO	GRAU DE AMEAÇA	QUANTIDADE
Chrysobalanaceae R.Br.	<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	OITIZEIRO	Árvore	Nativa Ceará	Endêmica do Brasil	NE	35
Moraceae Gaudich.	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	BENJAMIM	Árvore	Exótica	-	LC	22
Arecaceae Schultz Sch.	<i>Adonidia merrillii</i> (Becc.) Becc.	PALMEIRA DE MAIAMI	Palmeira	Exótica	-	NE	22
Bignoniaceae Juss.	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	IPÊ-AMARELO	Árvore	Nativa Ceará	-	EN	13
Malvaceae Juss.	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	MUNGUBA	Árvore	Nativa Brasil	-	LC	12
Arecaceae Schultz Sch.	<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	MACAÚBA	Palmeira	Nativa Ceará	Endêmica do Brasil	LC	9
Meliaceae A.Juss.	<i>Cedrela odorata</i> L.	CEDRO	Árvore	Nativa Ceará	-	VU	9
Fabaceae Lindl.	<i>Libidibia juca</i> (Glaz.) F.G. Oliveira & L.P.Queiroz	JUCAZEIRO	Árvore	Nativa Ceará	Endêmica do Brasil	LC	7
Arecaceae Schultz Sch.	<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E.Moore	CARNAÚBA	Palmeira	Nativa Ceará	Endêmica do Brasil	NE	6
Chrysobalanaceae R.Br.	<i>Microdesmia rigida</i> Benth.	OITICICA	Árvore	Nativa Ceará	Endêmica do Brasil	LC	6

MONTEIRO-SILVA, N. *et al.*
 COMO ESTÁ O VERDE DA HISTÓRICA PRAÇA DOS MÁRTIRES? LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO
 FITOSSANITÁRIO DA ARBORIZAÇÃO DO PRIMEIRO PARQUE URBANO DE FORTALEZA, CEARÁ

Fabaceae Lindl.	<i>Adenanthera pavonina</i> L.	FALSO-PAU- BRASIL	Árvore	Exótica	-	LC	4
Arecaceae Schultz Sch.	<i>Chrysalidocarp us lutescens</i> H.Wendl.	PALMEIRA ARECA BAMBU	Palmeira	Exótica	-	NT	4
Fabaceae Lindl.	<i>Enterolobium timbouva</i> Mart.	TIMBAÚBA	Árvore	Nativa Ceará	-	LC	3
Apocynaceae Juss.	<i>Plumeria rubra</i> L.	JASMIM	Arbusto	Exótica	-	LC	4
Moraceae Gaudich.	<i>Morus nigra</i> L.	AMOREIRA	Arbusto	Exótica	-	NE	3
Fabaceae Lindl.	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	CASSIA-DE- SIÃO	Árvore	Exótica	-	LC	3
Bignoniaceae Juss.	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	IPÊ-ROSA	Árvore	Exótica	-	LC	2
Bignoniaceae Juss.	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	IPÊ-DE- JARDIM	Arbusto	Exótica	-	LC	2
Fabaceae Lindl.	<i>Pseudalbizzia inundata</i> (Mart.) E.J.M. Koenen & Duno	MUQUÉM	Árvore	Nativa Ceará	-	LC	3
Fabaceae Lindl.	<i>Pseudalbizzia niopoides (Spr uce ex Benth.)</i> E.J.M.Koenen & Duno	ANGICO- BRANCO	Árvore	Nativa Ceará	-	LC	2
Fabaceae Lindl.	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	ANGICO	Árvore	Nativa Ceará	-	LC	2
Capparaceae A.Juss.	<i>Crateva tapia</i> L.	TRAPIÁ	Árvore	Nativa Ceará	-	LC	2
Bignoniaceae Juss.	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	IPÊ- AMARELO	Árvore	Nativa Brasil	-	LC	2
Bignoniaceae Juss.	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	IPÊ-ROXO	Árvore	Nativa Ceará	-	NT	2
Fabaceae Lindl.	<i>Libidibia leiostachya</i>	PAU-FERRO	Árvore	Nativa Brasil	Endêmica do Brasil	NE	2

MONTEIRO-SILVA, N. *et al.*
 COMO ESTÁ O VERDE DA HISTÓRICA PRAÇA DOS MÁRTIRES? LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO
 FITOSSANITÁRIO DA ARBORIZAÇÃO DO PRIMEIRO PARQUE URBANO DE FORTALEZA, CEARÁ

(Benth.)
 F.G.Oliveira &
 L.P.Queiroz

Fabaceae Lindl.	<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	PAU BRASIL	Árvore	Nativa Brasil	Endêmica do Brasil	EN	2
Piperaceae Giseke.	<i>Piper tuberculatum</i> Jacq.	PIMENTA DE MACACO	Arbusto	Nativa Ceará	-	LC	2
Arecaceae Schultz Sch.	<i>Ptychosperma propinquum</i> (B ecc.) Becc. ex Martelli	PALMEIRA DE MACARTHUR	Palmeira	Exótica	-	NE	2
Arecaceae Schultz Sch.	<i>Sabal maritima</i> (Kunth) Burret	SABAL	Palmeira	Exótica	-	NE	2
Myrtaceae Juss.	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	JAMBOLÃO/ AZEITONA PRETA	Árvore	Exótica	-	LC	2
Myrtaceae Juss.	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perr	JAMBO	Árvore	Exótica	-	LC	2
Apocynaceae Juss.	<i>Tabernaemont ana pandacaaqui</i> Poir.	-	Arbusto	Exótica	-	LC	2
Malvaceae Juss.	<i>Adansonia digitata</i> L.	BAOBÁ	Árvore	Exótica	-	LC	1
Meliaceae A.Juss.	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	NIM INDIANO	Árvore	Exótica	-	LC	1
Urticaceae Juss.	<i>Cecropia palmata</i> Willd.	TORÉM	Árvore	Nativa Ceará	-	LC	1
Malvaceae Juss.	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	SUMAÚMA	Árvore	Nativa Ceará	-	LC	1

MONTEIRO-SILVA, N. *et al.*
 COMO ESTÁ O VERDE DA HISTÓRICA PRAÇA DOS MÁRTIRES? LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO
 FITOSSANITÁRIO DA ARBORIZAÇÃO DO PRIMEIRO PARQUE URBANO DE FORTALEZA, CEARÁ

Verbenaceae J.St.-Hil.	<i>Duranta erecta</i> L.	PINGO-DE-OURO	Arbusto	Exótica	-	LC	1
Myrtaceae Juss.	<i>Eucalyptus</i> sp.	EUCALIPTO	Árvore	Exótica	-		1
Cannabaceae Martinov	<i>Trema micranthum</i> (L.) Blume	PERIQUEITEIRA	Árvore	Nativa Ceará	-	LC	1
Fabaceae Lindl.	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	JATOBÁ	Árvore	Nativa Ceará	-	LC	1
Rubiaceae Juss.	<i>Morinda citrifolia</i> L.	NONI	Árvore	Exótica	-	NE	1
Fabaceae Lindl.	<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	RABUGEIRA	Árvore	Nativa Ceará	Endêmica do Brasil	LC	1
Malvaceae Juss.	<i>Pterygota brasiliensis</i> Allemão	PIROÁ	Árvore	Nativa Ceará	Endêmica do Brasil	LC	1
Malvaceae Juss.	<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A.Robyns	EMBIRATANHA	Árvore	Nativa Ceará	-	LC	1
Rhamnaceae Juss.	<i>Sarcomphalus joazeiro</i> (Mart.) Hauenschild	JUAZEIRO	Árvore	Nativa Ceará	-	LC	1
Bignoniaceae Juss.	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	ESPATÓDEA	Árvore	Exótica	-	LC	1
Malvaceae Juss.	<i>Sterculia foetida</i> L.	CHICHÁ	Árvore	Exótica	-	NE	1
Sapindaceae Juss.	<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	PITOMBA	Árvore	Nativa Ceará	-	EN	1
Terminalia L.	<i>Terminalia tetraphylla</i> (Aubl.) Gere & Boatwr.	MIRINDIBA	Árvore	Nativa Ceará	Endêmica do Brasil	LC	1
TOTAL							212

Fonte: autoria própria, 2023.

Vale ressaltar que um levantamento florístico do local foi produzido pela Prefeitura Municipal de Fortaleza entre os anos de 2010 e 2011, sendo publicado em 2014 junto a primeira versão do Plano Diretor de Arborização Urbana da Cidade de Fortaleza (FORTALEZA, 2014). Embora o material tenha sido relevante, seu conteúdo encontra-se desatualizado e carece de detalhes, pois o documento da Prefeitura Municipal de Fortaleza (PMF) apresenta apenas a identificação botânica a nível de família e espécie, além da quantidade de indivíduos de cada espécie presente no local, e, infelizmente, contém vários erros de identificação taxonômica. Assim, a realização de um novo levantamento, como o realizado nesta pesquisa, é importante para documentar as espécies presentes e o estado fitossanitário atual de cada planta da praça.

O estudo supracitado foi apresentado junto ao Plano Diretor de Arborização Urbana da Cidade de Fortaleza, e nos traz um quantitativo de 154 plantas, que se comparado ao total apontado nesta pesquisa (212), mostra que vários indivíduos hoje presentes não estavam representados na época ou foram omitidos. Em relação ao acréscimo de espécies, o levantamento de 2014 contabilizou 28 espécies, distribuídas em 13 famílias, enquanto nosso estudo computou 49 espécies e 16 famílias botânicas, o que demonstra um aumento de 21 espécies (75%) e 3 famílias (23%). Já os demais dados documentados neste trabalho, como o estado fitossanitário das árvores e parâmetros fitossociológicos, são inéditos.

Origem

Dentre os indivíduos inventariados, pode-se evidenciar como um ponto positivo a quantidade de plantas nativas presentes (129 das árvores, arbustos e palmeiras eram nativos, sendo 18 exóticas para o Ceará, mas nativas do Brasil), valor acima da quantidade de árvores exóticas (83). Isso é incomum para Fortaleza, onde predominam espécies exóticas (MORO; WESTERKAMP 2011; MORO *et al* 2015).

Vale destacar que é historicamente característico a intervenção da sociedade civil na arborização desta praça. Um dos primeiros registros disso seria o plantio do emblemático Baobá trazido da África, feita por Senador Pompeu ainda no século 19. O movimento da população de cultivar espécies por conta própria se estende até os dias de hoje, visto que, muitas das espécies nativas atualmente muitas das espécies nativas atualmente presentes no local foram plantadas por membros da sociedade civil, como o Movimento Pró-Árvore, que atua de modo espontâneo na cidade, e não pela gestão pública oficial da praça, como foi constatado através de afirmações e registros fotográficos dos responsáveis pelos plantios (Figura 2). Embora o Domínio da Caatinga possua uma grande diversidade de espécies nativas com potencial e atrativos para que sejam utilizadas no paisagismo e na arborização urbana, o plantio ativo de espécies nativas ainda é menor que o de espécies exóticas em Fortaleza, fazendo com que a cidade como um todo tenha uma arborização com predominância de espécies exóticas (MORO; WESTERKAMP 2011; MORO *et al* 2015).

O fato de haver documentos como o Plano Diretor de Arborização Urbana da Cidade de Fortaleza e o Manual de Arborização (FORTALEZA, 2014; FORTALEZA, 2020), que em sua versão mais recente, indica e relaciona árvores nativas de acordo com o porte para o plantio na cidade, além de dar outras providências sobre o assunto, evidencia um esforço normativo para a melhoria da qualidade da arborização do município. Dentre as árvores listadas pelo próprio Manual de Arborização, 15 estão presentes entre as 49 espécies existentes na praça. São elas: *Handroanthus impetiginosus*, *Moquilea tomentosa*, *Pseudobombax marginatum*, *Talisia esculenta*, *Terminalia tetraphylla*, *Cedrela odorata*, *Hymenaea courbaril*, *Trema micranthum*, *Cecropia palmata*, *Microdesmia rigida*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Crateva tapia*, *Anadenanthera colubrina*, *Sarcomphalus joazeiro* e *Libidibia ferrea*. Ainda que a abundância de espécies nativas (57,14%) tenha se sobressaído quanto às exóticas (42,86%), a diferença entre os valores não é tão marcante.

Figura 2 – Registros fotográficos de duas *Pseudalbizzia niopoides* plantadas em 2015 por membro do Movimento Pró-Árvore. **a)** Indivíduo plantado na praça próximo a calçada da rua Floriano Peixoto; **b)** Indivíduo plantado na praça próximo a entrada principal, que fica voltada para a rua Dr. João Moreira.



Fonte: Leonardo Jales, 2023.

Proteção por lei

Em 07 de agosto de 2007, foi publicado, através do Diário Oficial do Município de Fortaleza, o decreto nº 12227 de 06 de agosto de 2007. O decreto utiliza como base o que estabelece o art. 7º, da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, a qual constitui o Código Florestal Brasileiro, e cria o Inventário Arbóreo de Fortaleza. No decreto fica estabelecido que qualquer árvore pode ser considerada imune ao corte por meio de ato do Poder Público. Para isso, considera-se atributos como a localização, raridade, beleza ou condição de porta-semente. O decreto prevê ainda que o órgão ambiental municipal, na época denominado por Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano - SEMAM e atualmente como Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente - SEUMA, deve adotar as devidas providências quanto à identificação e preservação de outras espécies arbóreas.

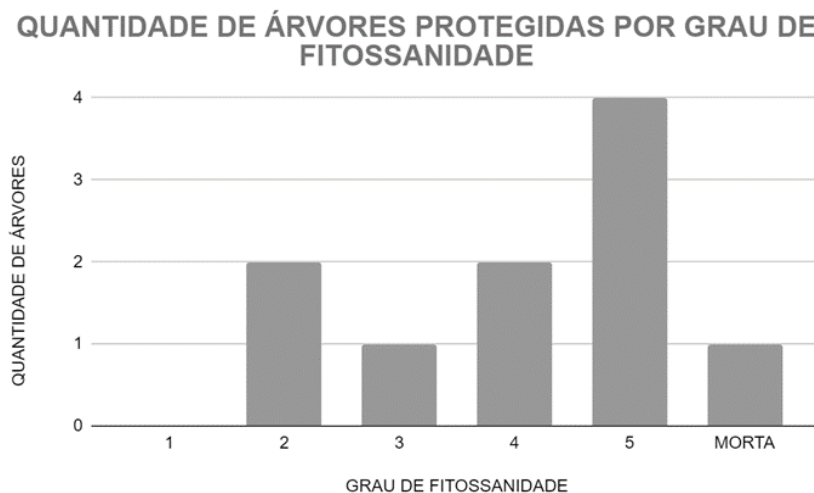
No Passeio Público, 10 árvores foram tornadas imunes ao corte por decreto municipal (Tabela 3), configurando a praça como um dos logradouros com maior número de indivíduos agraciados com esta proteção na cidade. Embora inicialmente todos estes indivíduos tenham sido identificados botanicamente com placas que informavam nome científico, nome popular e a condição de imune ao corte da planta, atualmente poucos indivíduos protegidos ainda possuem estas identificações. Durante os levantamentos deste trabalho, foram contabilizadas somente três que dispõem de placa informativa sobre a proteção legal, estando uma delas erroneamente identificada botanicamente. Ademais, o próprio decreto de declaração de imunidade ao corte designou várias das árvores com nomes científicos incorretos. O indivíduo tombado de *Tabebuia avellanedae* (= *Handroanthus impetiginosus*), por exemplo, pertencente à espécie *Handroanthus serratifolius*.

O baobá (*Adansonia digitata*) centenário é uma das árvores mais antigas da praça, quiçá da cidade, supostamente plantada por Senador Pompeu no século 19, e é uma das poucas

árvores ainda identificadas, juntamente com uma palmeira *Acrocomia intumescens* e o supracitado *Handroanthus serratifolius*, como imunes ao corte. Fora estas três árvores tombadas, as outras que constam no decreto municipal não estão sinalizadas.

O estado de saúde destas e das demais árvores da praça serão detalhadamente apresentados posteriormente, todavia, vale destacar que a condição de imune ao corte e protegida por lei parece não conferir nenhum cuidado especial por parte do poder público. Por estarem incluídas em instrumento legal de proteção, suas condições de conservação e saúde deveriam ser positivamente distintas das demais árvores, o que praticamente não ocorre, como pode ser observado na Tabela 3 e na Figura 3. Além disso, a Figura 4 traz registros fotográficos que exemplificam alguns dos danos encontrados nestas plantas protegidas por lei.

Figura 3 – Detalhamento da quantidade de árvores protegidas por lei de acordo com o grau de fitossanidade de cada indivíduo.



Fonte: autoria própria, 2023.

Tabela 3 – Comparativo entre informações sobre as árvores imunes ao corte dispostas na legislação municipal e as observadas no passeio público por este estudo, além de observações sobre cada indivíduo declarado imune ao corte pelo poder público municipal.

Nº	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO QUE CONSTA NA LEI	NOME CIENTÍFICO VERIFICADO POR NOSSO ESTUDO	COORDENADAS UTM QUE CONSTAM NA LEI	COORDENADAS EM GRAUS DECIMAIS VERIFICADOS PELO NOSSO ESTUDO	GRAU DE FITOSSANIDADE DA PLANTA	OBSERVAÇÕES DA AUTORA SOBRE A PLANTA
1	Baobá	<i>Adansonia digitata</i> L.	<i>Adansonia digitata</i> L.	552.632 E 9.588.501 N	- 3,722791 - 38,526399	3	Árvore parcialmente preservada e com placa de identificação. Possui a presença de furos em seu caule e gomose, além do avistamento do besouro com larva brocadora <i>Euchroma gigantea</i> no indivíduo e nas proximidades, que pode ser um risco a sua saúde, já que as larvas desse besouro

MONTEIRO-SILVA, N. *et al.*
 COMO ESTÁ O VERDE DA HISTÓRICA PRAÇA DOS MÁRTIRES? LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO
 FITOSSANITÁRIO DA ARBORIZAÇÃO DO PRIMEIRO PARQUE URBANO DE FORTALEZA, CEARÁ

									estão derrubando várias árvores da subfamília Bombacoideae na cidade.
2	Oiticica	<i>Couepia impressa</i> Prance	<i>Microdesmia rigida</i> (Benth.) Sothers & Prance	552.609 E	9.588.546 N	-	-	-	Árvore suprimida por motivos desconhecidos. O indivíduo registrado na legislação não foi encontrado na praça.
3	Mungubeira	<i>Pachira aquatica</i>	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	552.604 E	9.588.569 N	- 3,722442	- 38,526594	5	Árvore ainda viva, mas sem placa de identificação e muito danificada. Possui fissuras, desequilíbrio de copa, oco, gomose e muitos danos decorrentes de poda irregular. Foi notada a presença do besouro com larva brocadora <i>Euchroma gigantea</i> neste indivíduo.
4	Mungubeira	<i>Pachira aquatica</i>	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	552.621 E	9.588.549 N	- 3,722502	- 38,526418	5	Árvore ainda viva, mas sem placa de identificação e muito danificada. De todas as árvores imunes presentes na praça, esta possivelmente é a que se encontra em pior estado de saúde. Possui a presença de desequilíbrio de copa, oco, cupim, podridão, gomose, fungos e muitos danos decorrentes de poda irregular. É notável a infestação pelo <i>Euchroma gigantea</i> e o possível risco iminente de queda da planta.
5	Ficus Benjamin	<i>Ficus benjamina</i>	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	552.705 E	9.588.567 N	- 3,722615	- 38,525849	5	Árvore ainda viva, mas sem placa de identificação e muito danificada. Possui a presença de dendrocirurgia, ocos, podridão e muitos danos decorrentes de poda irregular.

MONTEIRO-SILVA, N. *et al.*
 COMO ESTÁ O VERDE DA HISTÓRICA PRAÇA DOS MÁRTIRES? LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO
 FITOSSANITÁRIO DA ARBORIZAÇÃO DO PRIMEIRO PARQUE URBANO DE FORTALEZA, CEARÁ

6	Oitizeiro	<i>Moquilea tomentosa</i>	<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	552.700 E	9.588.538 N	-	-	3,722816	38,525781	5	Árvore ainda viva, mas sem placa de identificação e muito danificada. Possui a presença de dendrocirurgia, grandes lascamentos em galhos importantes, desequilíbrio de copa, ocos, podas realizadas de modo incorreto, desnecessariamente e que causam danos a planta.
7	Jucazeiro	<i>Libidibia ferrea</i>	<i>Libidibia juca</i> (Glaz.) F.G. Oliveira & L.P.Queiroz	552.670 E	9.588.520 N	-	-	3,723007	38,526036	4	Árvore ainda viva, mas sem placa de identificação e muito danificada. Possui a presença de muitos cupins, podridão, ocos e dendrocirurgia. Durante visita realizada em 2019 a placa ainda estava no local.
8	Timbaúba	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	<i>Enterolobium timbouva</i> Mart.	552.654 E	9.588.539 N	-	-	3,723068	-3,723068	2	Árvore preservada, mas sem a presença da placa de identificação. Possui pequenos danos causados por poda incorreta e desnecessária, mas é um indivíduo em bom estado fitossanitário.
9	Pau D'arco roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	552.646 E	9.588.534 N	-	-	3,722902	38,526210	2	Árvore preservada e com a presença da placa de identificação. Porém, a identificação botânica que consta na placa está equivocada. Está em bom estado fitossanitário.
10	Macaúba	<i>Acrocomia intumescens</i>	<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	552.593 E	9.588.546 N	-	-	3,722801	38,526750	4	Palmeira ainda viva e com placa de identificação, mas muito danificada. Possui a presença de muitos danos. Apresenta lançamentos, fissuras e aparente risco de queda.

Fonte: autoria própria, 2023.

Figura 4 – Registros fotográficos de exemplos de danos encontrados em alguns dos indivíduos protegidos por lei. **a)** Furo com presença de gomose na *Adansonia digitata*; **b)** o besouro *Euchroma gigantea*, cujas larvas perfuram a madeira das árvores atacadas, próximo ao baobá (*Adansonia digitata*) centenário; **c)** Galho muito danificado de uma *Pachira aquatica*; **d)** Dendrocirurgia e cupim em *Libidibia juca*; **e)** Dano de poda em galho *Moquilea tomentosa*; **f)** Galho de *Pachira aquatica* com enforcamento por arame; **h)** Oco e gomose em *Pachira aquatica*; **i)** Grande oco e cupins em *Pachira aquatica*.



Fonte: autoria própria, 2023.

A correta identificação dessas plantas protegidas por decreto municipal e sua geolocalização acurada, além da indicação com placas de informações sobre as plantas tombadas, faz-se necessária para que a sociedade possa conhecer o patrimônio ecológico, histórico e cultural contido na praça e assim valorizá-la devidamente. Placas que melhor

sinalizem as plantas historicamente relevantes, além de ações de educação ambiental que possam informar e sensibilizar as pessoas sobre a necessidade de proteção a elas são atitudes que podem facilmente ser implementadas para incluir os frequentadores do local no cuidado com as árvores. Além disso, planos de manejo adequado para estes indivíduos podem ser úteis, visto que apenas torná-las imunes no papel, sem efeito no manejo em campo, pode não ter eficácia. Prova disso é que várias das árvores legalmente protegidas sofreram danos severos derivados de podas tecnicamente incorretas ao longo dos anos, e não receberam intervenções de correção, proteção contra insetos nocivos (cupins e besouros brocadores) e podas adequadas quando eram necessários.

Outra questão que poderia ser melhor elucidada é de como se dá a escolha das plantas para a concessão desta proteção, visto que há também outros indivíduos igualmente importantes na praça, inclusive pertencentes a espécies nativas, e que poderiam estar incluídos nesta imunidade ao corte. Como citado anteriormente no tópico sobre a composição florística da praça, há 5 espécies nativas em alguma situação de perigo de extinção. Árvores nestas condições poderiam ser encaixadas dentro dessa proteção legal.

Portanto, seria importante que a lei que promove a proteção desses indivíduos arbóreos dentro da cidade de Fortaleza fosse revista e melhorada em alguns aspectos. É necessário que haja um aumento do número de espécimes protegidos. Uma praça tão densamente arborizada, com mais de 200 indivíduos, possui somente menos de 5% de suas plantas protegidas e, ainda sim, é o segundo local de Fortaleza com a maior concentração de árvores protegidas, o que nos faz refletir sobre os esforços em salvaguardar as árvores da cidade.

Para os critérios, poderiam ser considerados indivíduos prioritários para proteção aqueles que são nativos do Ceará e, principalmente, os que pertencem a espécies em algum grau de perigo de extinção. Além disso, a lei falha quando não promove a devida proteção real a essas árvores. Ficou claro que esses indivíduos não estão saudáveis e alguns, inclusive, têm graves danos de mutilação derivados de podas tecnicamente incorretas. Instrumentos como as placas de identificação e a geolocalização correta também podem auxiliar na preservação dessas árvores, pois atualmente é difícil até mesmo saber precisamente quais árvores integram o decreto, já que as coordenadas não são exatas.

Estado Fitossanitário das árvores, arbustos e palmeiras da Praça dos Mártires

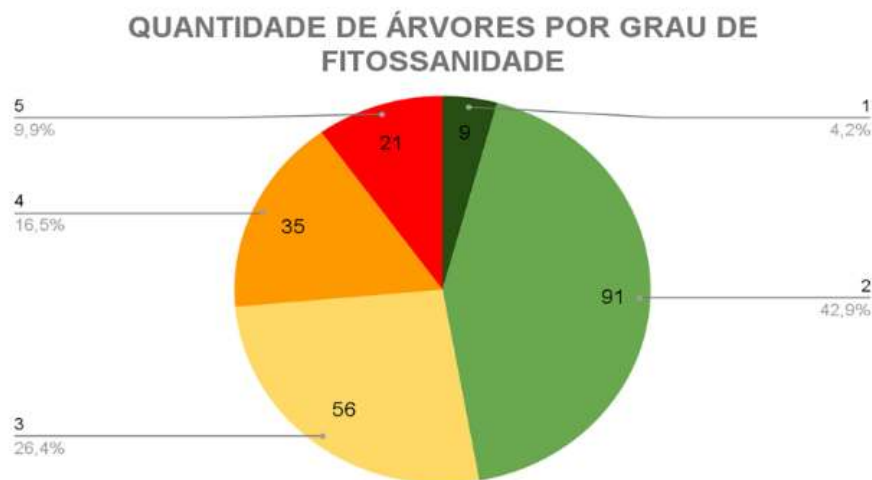
Os 212 espécimes amostrados nesta pesquisa dividiram-se entre os 5 graus de sanidade da seguinte forma: grau 1 (estado fitossanitário excelente): nove indivíduos; grau 2 (estado fitossanitário bom): 91 indivíduos; grau 3 (estado fitossanitário moderado): 56 indivíduos; grau 4 (estado fitossanitário ruim): 35 indivíduos; e grau 5 (estado fitossanitário péssimo): 21 indivíduos. A figura 5 demonstra a divisão quantitativa de árvores de acordo com o grau de fitossanidade.

Em uma escala de representatividade, o grau 2 foi o mais numeroso. Na maior parte dos casos, foram classificados assim os indivíduos que apresentam poucos danos, mas que continham algum tipo de lesão que poderia ser evitada, quase sempre decorrente de mutilações derivadas de poda irregular, mas que não tinham afetado de modo relevante a saúde da planta. Há, por exemplo, muitas árvores, inclusive jovens, que já sofrem com podas mal feitas e desnecessárias. Vale destacar que estes indivíduos podem acumular novos danos ao longo da vida em decorrência desta precoce poda mal sucedida.

Em seguida, destacam-se os indivíduos grau 3 de fitossanidade. Eles comumente apresentam danos como o desequilíbrio da copa, bem como sua deformação, lascamentos nos galhos secundários, ocos em ramos e podridão em alguns galhos. Todos estes danos podem ser consequência da contínua poda inadequada e, devido a eles, a planta já está mais suscetível a evoluir para um grau de dano mais complexo. O grau 4 contabilizou 35 indivíduos e os

principais sintomas avistados nestes indivíduos foram, além dos supracitados nos graus anteriores, a presença de grandes cavidades nos troncos das árvores acompanhados da presença de dendrocirurgias inadequadas, podridão na madeira, gomose e a existências de cupins ou besouros brocadores (especialmente o besouro *Euchroma gigantea* nas árvores da subfamília Bombacoideae, família Malvaceae) e outras pragas. Os indivíduos com grau 5 de danos, em suma, apresentaram todos, ou quase todos os fatores de risco e cada um deles em grandes proporções. Abaixo, a Tabela 4 especifica a quantidade de árvores em cada grau de dano de acordo com sua espécie.

Figura 5 – Relação da quantidade de árvores de acordo com o grau de fitossanidade (1: excelente; 2: bom; 3: regular; 4: ruim; e 5: péssimo) na Praça dos Mártires, em Fortaleza, Ceará.



Fonte: autoria própria, 2023.

Tabela 4 – Relação da quantidade de indivíduos em cada grau fitossanitário por espécie. 1 representa árvores em perfeito estado sanitário; 2 representa árvores em bom estado fitossanitário; 3 representa árvores em médio estado fitossanitário; 4 representa árvores em mal estado fitossanitário; 5 representa árvores em estado fitossanitário lastimável, quase mortas ou extremamente danificadas.

ESPÉCIE	GRAU 1	GRAU 2	GRAU 3	GRAU 4	GRAU 5	TOTAL
<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	3	2	2	2	0	9
<i>Adansonia digitata</i> L.	0	0	1	0	0	1
<i>Adenanthera pavonina</i> L.	0	1	1	1	1	4
<i>Adonidia merrillii</i> (Becc.) Becc.	0	21	1	0	0	22
<i>Pseudalbizzia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) E.J.M.Koenen & Duno	0	1	1	0	0	2
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	0	1	1	0	0	2

MONTEIRO-SILVA, N. *et al.*
 COMO ESTÁ O VERDE DA HISTÓRICA PRAÇA DOS MÁRTIRES? LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO
 FITOSSANITÁRIO DA ARBORIZAÇÃO DO PRIMEIRO PARQUE URBANO DE FORTALEZA, CEARÁ

<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	0	0	1	0	0	1
<i>Cecropia palmata</i> Willd.	0	1	0	0	0	1
<i>Cedrela odorata</i> L.	1	6	1	1	0	9
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	0	0	1	0	0	1
<i>Chrysalidocarpus lutescens</i> H.Wendl.	0	4	0	0	0	4
<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E.Moore	0	5	1	0	0	6
<i>Crateva tapia</i> L.	0	0	2	0	0	2
<i>Duranta erecta</i> L.	0	1	0	0	0	1
<i>Enterolobium timbouva</i> Mart.	0	1	2	0	0	3
<i>Eucalyptus</i> sp.	0	1	0	0	0	1
<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	0	0	2	13	7	22
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	0	2	0	0	0	2
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	0	1	0	0	1	2
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	0	6	5	2	0	13
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	0	0	1	0	0	1
<i>Libidibia leiostachya</i> (Benth.) F.G.Oliveira & L.P.Queiroz	1	1	0	0	0	2
<i>Libidibia juca</i> (Glaz.) F.G. Oliveira & L.P.Queiroz	0	0	3	2	2	7
<i>Microdesmia rigida</i> (Benth.) Sothers & Prance	0	3	2	1	0	6
<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	2	10	13	8	2	35
<i>Morinda citrifolia</i> L.	0	0	1	0	0	1

MONTEIRO-SILVA, N. *et al.*
 COMO ESTÁ O VERDE DA HISTÓRICA PRAÇA DOS MÁRTIRES? LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO
 FITOSSANITÁRIO DA ARBORIZAÇÃO DO PRIMEIRO PARQUE URBANO DE FORTALEZA, CEARÁ

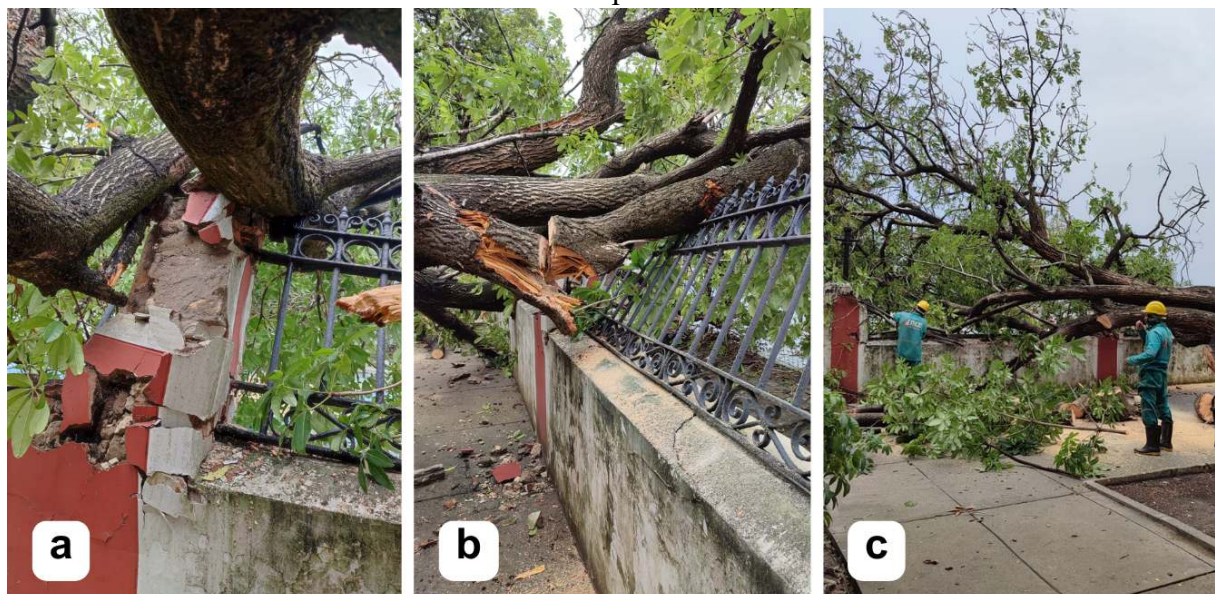
<i>Morus nigra</i> L.	0	1	2	0	0	3
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	0	3	2	1	6	12
<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	0	2	0	0	0	2
<i>Piper tuberculatum</i> Jacq.	0	1	1	0	0	2
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	0	0	1	0	0	1
<i>Plumeria rubra</i> L.	0	3	1	0	0	4
<i>Pseudalbizzia inundata</i> (Mart.) E.J.M. Koenen & Duno	0	1	1	0	1	3
<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.- Hil., Juss. & Cambess.) A.Robyns	0	0	1	0	0	1
<i>Pterygota brasiliensis</i> Allemão	0	1	0	0	0	1
<i>Ptychosperma propinquum</i> (Becc.) Becc. ex Martelli	0	2	0	0	0	2
<i>Sabal maritima</i> (Kunth) Burret	1	1	0	0	0	2
<i>Sarcomphalus joazeiro</i> (Mart.) Hauenschild	0	0	0	1	0	1
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	0	0	1	2	0	3
<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	1	0	0	0	0	1
<i>Sterculia foetida</i> L.	1	0	0	0	0	1
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	0	1	1	0	0	2
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perr	0	1	0	0	1	2
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	0	2	0	0	0	2
<i>Tabernaemontana pandacaaqui</i> Poir.	0	1	1	0	0	2
<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	0	1	0	0	0	1

<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	0	0	1	1	0	2
<i>Terminalia tetraphylla</i> (Aubl.) Gere & Boatwr.	0	1	0	0	0	1
<i>Trema micranthum</i> (L.) Blume	0	0	1	0	0	1
TOTAL GERAL						212

Fonte: autoria própria, 2023.

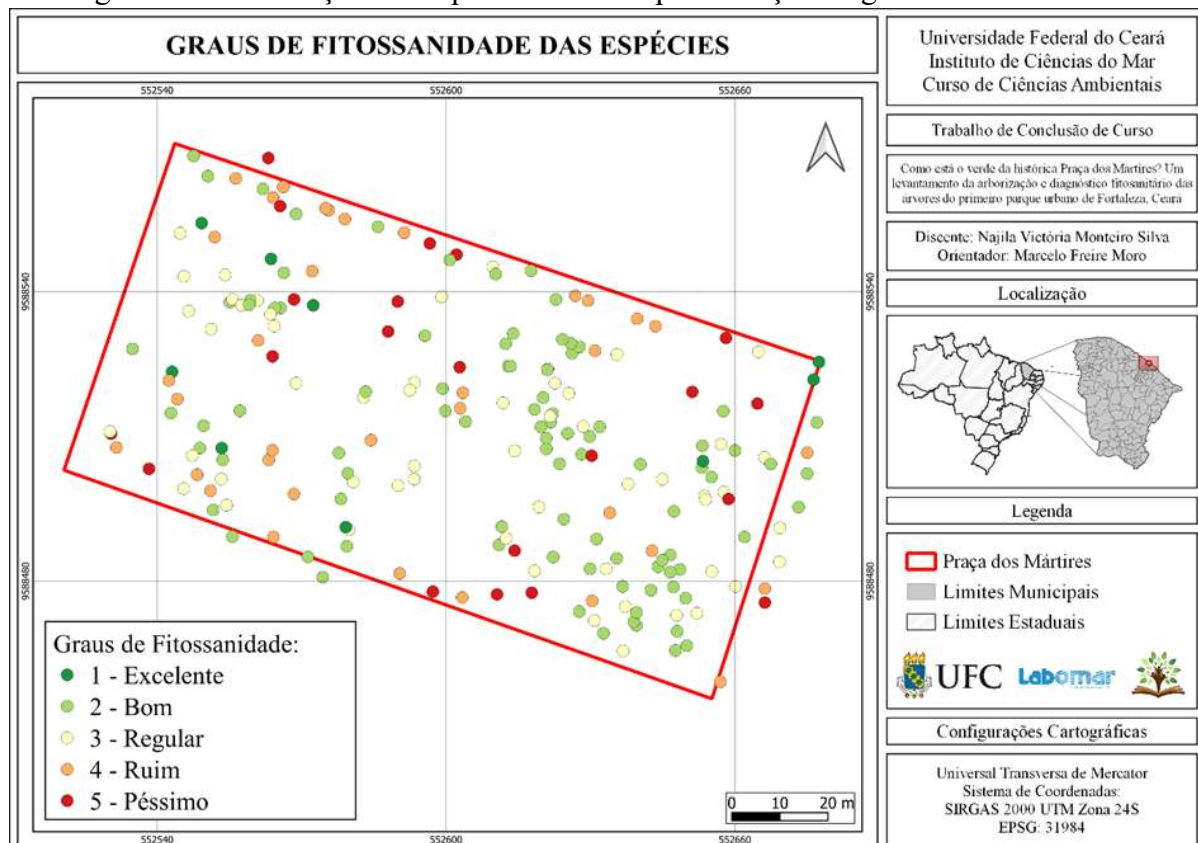
A maior parte dos indivíduos classificados desta forma foram os espécimes de *Ficus microcarpa* L.f. e *Pachira aquatica* Aubl. Vale ressaltar que o caso da *Pachira aquatica* Aubl. é ainda mais preocupante, pois indivíduos dessa espécie têm tido sérios problemas de saúde em determinados locais do país, associados ao ataque do besouro *Euchroma gigantea* (FONSECA, 2010) e nós, pessoalmente, estamos acompanhando a queda de dezenas de árvores em Fortaleza nos últimos dois anos derivados dos danos causados pela larva brocadora desse besouro, inclusive no próprio Passeio Público (Figura 6), que em meados de março de 2024 sofreu com a queda de uma *Pachira aquatica* Aubl. danificando o patrimônio do local. Por fim, os menos numerosos foram os indivíduos grau 1 de dano, que são as plantas em estado perfeito de saúde. Quase todos os indivíduos assim considerados são de plantas nativas, à exceção de uma palmeira *Sabal maritima* (Kunth) Burret. A figura 7, mostra a geolocalização de cada indivíduo na praça e indica seu grau de fitossanidade.

Figura 6 – Registros fotográficos de um indivíduo da espécie *Pachira aquatica* Aubl., acometido por ataques das larvas do besouro *Euchroma gigantea*, que tombou dentro do passeio público, no ano de 2024, após a finalização do nosso levantamento. **a)** Árvore caída danificando mobiliário histórico contido na praça; **b)** Por outro ângulo, árvore caída; **c)** Técnicos da Prefeitura de Fortaleza realizando a retirada da planta caída.



Fonte: Leonardo Jales, 2024.

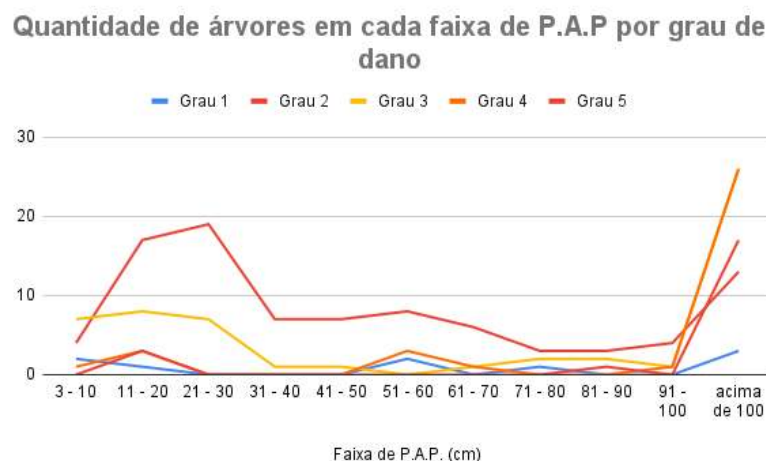
Figura 7 – Distribuição das espécies arbóreas por variação de grau de fitossanidade.



Fonte: autoria própria, 2023; Dados do Inventário (Silva, 2023); Poligonal da Praça (URBFOR, 2019); Limites Municipais (IBGE, 2022); Unidades da Federação (IBGE, 2022).

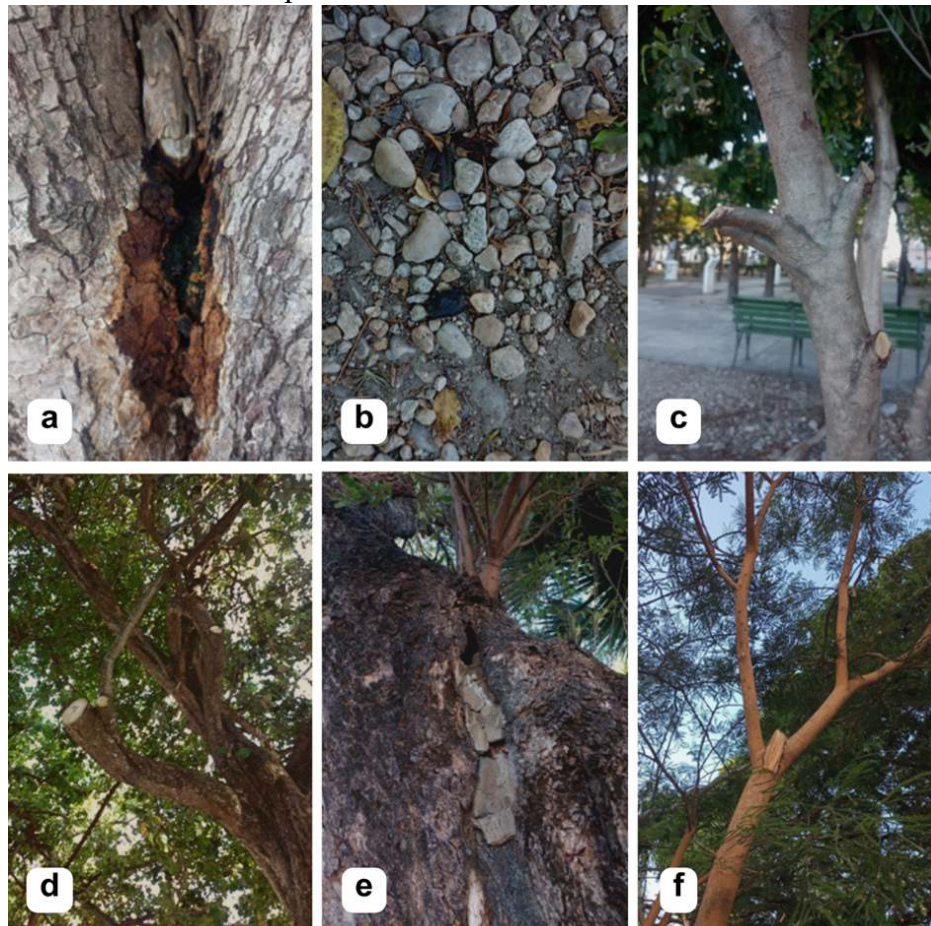
Ressalta-se que alguns dos indivíduos em melhor qualidade fitossanitária da praça são jovens. Como mostra a Figura 8, a grande concentração de indivíduos categorizados como grau 2 de fitossanidade, apresentam P.A.P entre 11 e 30 centímetros. Portanto, caso não haja uma mudança na forma de manejo das plantas da praça, eles podem evoluir para os demais graus de dano e ter sua saúde acometida também. A Figura 9 apresenta exemplos de alguns dos danos recorrentemente encontrados nas plantas.

Figura 8 – Relação entre o grau de dano de cada árvore e seu respectivo P.A.P.



Fonte: autoria própria, 2024.

Figura 9 – Registros fotográficos exemplificando alguns dos fatores de risco recorrentes nas árvores da praça. **a)** Podridão e oco em árvore; **b)** *Euchroma gigantea* próximo às árvores; **c)** Indivíduo arbóreo jovem, mas já com danos derivados de uma poda inadequada; **d)** Galho podado de forma inadequada; **e)** Presença de concreto no caule oco de uma árvore; **f)** Galho podado de maneira incorreta.



Fonte: autoria própria, 2023.

Composição Fitossociológica

Ao todo, nos 212 indivíduos inventariados, as plantas apresentaram altura média geral de 8 metros e DAP médio geral de 31,28 cm. Os parâmetros analisados foram Número de Indivíduos (NInd) e Abundância Absoluta e Relativa. A Tabela 5 mostra os dados em detalhes.

Tabela 5 – Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas e arbustivas registradas no Passeio Público.

Espécie	Número de Indivíduos (Nind)	Abundância	
		Absoluta	Relativa
		(ind/ha)	(%)
<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	35	596,8	16,51
<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	22	375,1	10,38
<i>Adansonia digitata</i> L.	1	17,1	0,47
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	12	204,6	5,66

MONTEIRO-SILVA, N. *et al.*
 COMO ESTÁ O VERDE DA HISTÓRICA PRAÇA DOS MÁRTIRES? LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO
 FITOSSANITÁRIO DA ARBORIZAÇÃO DO PRIMEIRO PARQUE URBANO DE FORTALEZA, CEARÁ

<i>Adonidia merrillii</i> (Becc.) Becc.	22	375,1	10,38
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	13	221,7	6,13
<i>Microdesmia rigida</i> Benth.	6	102,3	2,83
<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	9	153,5	4,25
<i>Cedrela odorata</i> L.	9	153,5	4,25
<i>Libidibia juca</i> (Glaz.) F.G. Oliveira & L.P. Queiroz	7	119,4	3,3
<i>Enterolobium timbouva</i> Mart.	4	68,2	1,89
<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E. Moore	6	102,3	2,83
<i>Adenanthera pavonina</i> L.	4	68,2	1,89
<i>Plumeria rubra</i> L.	4	68,2	1,89
<i>Chrysalidocarpus lutescens</i> H. Wendl.	4	68,2	1,89
<i>Sabal maritima</i> (Kunth) Burret	2	34,1	0,94
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S. Irwin & Barneby	3	51,2	1,42
<i>Crateva tapia</i> L.	2	34,1	0,94
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	1	17,1	0,47
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	2	34,1	0,94
<i>Morus nigra</i> L.	3	51,2	1,42
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perr	2	34,1	0,94
<i>Pseudalbizzia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) E.J.M. Koenen & Duno	2	34,1	0,94
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	2	34,1	0,94
<i>Pseudalbizzia inundata</i> (Mart.) E.J.M. Koenen & Duno	2	34,1	0,94
<i>Libidibia leiostachya</i> (Benth.) F.G. Oliveira & L.P. Queiroz	2	34,1	0,94
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	2	34,1	0,94
<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C. Lima & G.P. Lewis	2	34,1	0,94
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	2	34,1	0,94
<i>Ptychosperma propinquum</i> (Becc.) Becc. ex Martelli	2	34,1	0,94

<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	2	34,1	0,94
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	2	34,1	0,94
<i>Tabernaemontana pandacaaqui</i> Poir.	2	34,1	0,94
<i>Piper tuberculatum</i> Jacq.	2	34,1	0,94
<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A.Robyns	1	17,1	0,47
<i>Trema micranthum</i> (L.) Blume	1	17,1	0,47
<i>Cecropia palmata</i> Willd.	1	17,1	0,47
<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	1	17,1	0,47
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	1	17,1	0,47
<i>Morinda citrifolia</i> L.	1	17,1	0,47
<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	1	17,1	0,47
<i>Pterygota brasiliensis</i> Allemão	1	17,1	0,47
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	1	17,1	0,47
<i>Sterculia foetida</i> L.	1	17,1	0,47
<i>Sarcomphalus joazeiro</i> (Mart.) Hauenschild	1	17,1	0,47
<i>Eucalyptus</i> sp.	1	17,1	0,47
<i>Duranta erecta</i> L.	1	17,1	0,47
<i>Terminalia tetraphylla</i> (Aubl.) Gere & Boatwr.	1	17,1	0,47
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	1	17,1	0,47

Fonte: autoria própria, 2023.

A análise fitossociológica das espécies evidencia que, das 49 espécies identificadas no trabalho, as com maior abundância relativa foram, respectivamente, a *Moquilea tomentosa* Benth. com 16,51%, a *Ficus microcarpa* L.f. com 10,38%, a *Adonidia merrillii* (Becc.) Becc. com 10,38%, a *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.Grose com 6,13%, a *Pachira aquatica* Aubl. com 5,66% a *Acrocomia intumescens* Drude e a *Cedrela odorata* L., ambas com 4,25% cada. Juntas, essas 7 espécies acumulam 57,56% do total. É interessante destacar que algumas das árvores e arbustos nativos presentes na praça, como *Cedrela odorata*, *Handroanthus serratifolius*, *Cecropia palmata* e *Piper tuberculatum* conseguem se reproduzir sem cultivo humano na praça, mostrando como matrizes de árvores nativas presentes na arborização podem ser importantes para a produção de mudas e mesmo a dispersão de sementes. Por outro lado, algumas exóticas invasoras como a *Azadirachta indica* também se reproduzem, mostrando o risco destas exóticas se espalharem a partir da arborização para locais ambientalmente sensíveis como fragmentos de vegetação. Esse é, inclusive, um problema em Fortaleza, onde algumas das espécies exóticas cultivadas já se tornaram invasoras em fragmentos de vegetação, a exemplo da supracitada *Azadirachta indica* (MORO et al. 2013).

CONCLUSÃO

A Praça dos Mártires, desde sua implantação, possui grande relevância como espaço público para a cidade de Fortaleza. Foi palco de grandes acontecimentos históricos da cidade, até mesmo de repercussão nacional, como a execução dos líderes cearenses do movimento revolucionário separatista intitulado Confederação do Equador, episódio que, outrossim, intitulou a praça. Em relação à importância ecológica, a área é como um oásis para fauna e flora num bairro densamente edificado, o que melhora a qualidade de vida local através do fortalecimento de uma relação simbiótica entre o homem e o natural dentro de um recorte urbano. No quesito legal, é o local com segunda maior concentração de indivíduos arbóreos protegidos por lei e imunes ao corte dentro da cidade. Tamanho protagonismo pode levar à esperança de que este patrimônio cultural, ecológico e histórico receba um dia o devido manejo de conservação, que ainda não acontece.

A comparação entre o nosso levantamento georreferenciado, mais detalhado, e o levantamento 2014 da Prefeitura de Fortaleza, destaca um aumento significativo em quantidade e diversidade de espécies arbóreas no espaço, o que reforça a necessidade de atualizações regulares deste tipo de acompanhamento da arborização, o que deve corroborar na proteção ambiental da praça. Vale ressaltar que estes acréscimos de plantio de árvores foram predominantemente baseados na adição de espécies nativas na Praça por movimentos populares, diferente do que ocorre em outras áreas verdes da cidade, onde predomina fortemente o plantio deliberado de espécies exóticas. Isso mostra a importância da ação da sociedade civil ao cuidar de um espaço público, valendo citar o Movimento Pró-Árvore, que tem entre as principais ações o plantio de árvores em espaços urbanos e a disseminação da educação ambiental, promovendo a conscientização sobre os benefícios das árvores.

Dessa forma, esta pesquisa fornece dados para contribuir não somente para a compreensão da arborização do local, mas busca sugerir orientações para a tomada de decisões de conservação e gestão ambiental urbana da praça de maneira holística.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. A. SOBRE A CIDADE E O URBANO EM HENRI LÉFÈBVRE. **GEOUSP Espaço e Tempo (Online)**, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 133-142, 2012. DOI: 10.11606/issn.2179-0892.geousp.2012.74258. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/74258>. Acesso em: 03 dez. 2023.

BIONDI, D.; ALTHAUS, M. **Árvores de rua de Curitiba: cultivo e manejo**. Curitiba: FUPEF, 2005. 177 p.

CARVALHO, Edemir de. CIDADES BRASILEIRAS, CRESCIMENTO E DESIGUALDADE SOCIAL. **Revista Org & Demo**, [S.L.], v. 3, p. 45-54, 31 dez. 1969. Faculdade de Filosofia e Ciências. <http://dx.doi.org/10.36311/1519-0110.2002.v3n1.439>. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/orgdemo/article/view/439>. Acesso em: 03 dez. 2023.

CASTRO, José Liberal de. Passeio Público: espaços, estatutária e lazer. **Revista do Instituto do Ceará**, Fortaleza, v. 1, n. 123, p. 41-114, mar. 2009.

CEARÁ. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil Municipal de Fortaleza**. 2017.

CLEMENT, Charles R. *et al.* The domestication of Amazonia before European conquest. **Proceedings Of The Royal Society B: Biological Sciences**, [S.L.], v. 282, n. 1812, p. 20150813, 7 ago. 2015. The Royal Society. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2015.0813>. Disponível em: <https://doi.org/10.1098/rspb.2015.0813>. Acesso em: 03 dez. 2023.

DORIGON, E. B.; PAGLIARI, S. C. ARBORIZAÇÃO URBANA: IMPORTÂNCIA DAS ESPÉCIES ADEQUADAS. **Unoesc & Ciência - ACET**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 139–148, 2013. Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/acet/article/view/1083>. Acesso em: 3 dez. 2023.

FARIAS, A. R. et al. **Identificação, mapeamento e quantificação das áreas urbanas do Brasil**. Campinas, SP: Embrapa, 2017. (Comunicado Técnico, 6). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/176016/1/20170522-COT-4.pdf>. Acesso em: 03 de dez. 2023.

FITOPAC. Versão 2.1. Campinas, SP: Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. 2010.

Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 3 Dez 2023.

FONSECA, Ana Paula Pereira de. **ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Euchroma gigantea* (Linnaeus, 1758) (COLEOPTERA): (buprestidae) em *pachira aquatica* aubl. (1775) (bombacaceae)**. 2010. 100 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Mestrado em Agronomia, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2010. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/248>. Acesso em: 03 dez. 2023.

FORTALEZA. Decreto Municipal nº. 12.227, de 07 de agosto de 2007. Cria o Inventário Arbóreo de Fortaleza, com base no que estabelece o art. 7º, da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal Brasileiro. **Diário Oficial do Município**. Fortaleza, CE, 07 ago. 2007. Disponível em: <<https://diariooficial.fortaleza.ce.gov.br/download-diario?objectId=workspace://SpacesStore/c9cccaa6-c550-49a4-b5d5-b95439a6cfd1;1.1&numero=13631>>. Acesso em: 03 dez.2023.

FORTALEZA. Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente. **Plano Diretor de Arborização Urbana da cidade de Fortaleza**. Fortaleza, CE: Prefeitura Municipal, 2014.

FORTALEZA. Secretaria Municipal da Cultura. **Passeio Público - Praça dos Mártires**. Fortaleza, CE: Prefeitura Municipal, 2015. Disponível em: <<https://mapacultural.secult.ce.gov.br/espaco/278/>>. Acesso em: 03 dez. 2023.

FORTALEZA. Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente. **Manual de Arborização Urbana de Fortaleza**. Fortaleza, CE: Prefeitura Municipal, 2020.

GONÇALVES, Wantuelfer; STRINGHETA, Ângela Cristina Oliveira; COELHO, Livia Lopes. ANÁLISE DE ÁRVORES URBANAS PARA FINS DE SUPRESSÃO. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, [S.L.], v. 2, n. 4, p. 1, 30 abr. 2019. Universidade Federal do Parana. <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v2i4.66334>.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico**. 2022.

IUCN 2023. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2.
<<https://www.iucnredlist.org>>

KAPLAN, Stephen. The restorative benefits of nature: toward an integrative framework. **Journal Of Environmental Psychology**, [S.L.], v. 15, n. 3, p. 169-182, set. 1995. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0272-4944\(95\)90001-2](http://dx.doi.org/10.1016/0272-4944(95)90001-2). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0272494495900012>. Acesso em: 03 dez. 2023.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. São Paulo: Instituto Plantarum, 2002a.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. São Paulo: Instituto Plantarum, 2002b.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M; TORRES, M. A. V.; BACHER, L. B. **Árvores exóticas no Brasil**: madeiras, ornamentais e aromáticas. São Paulo: Instituto Plantarum, 2003.

MANTOVANI A, et al., **Inventário e manejo florestal**. Amostragem, caracterização de estádios sucessionais na vegetação catarinense e manejo do palmito (Euterpe edulis) em regime de rendimento sustentável. Florianópolis: Núcleo de Pesquisas em Florestas Tropicais - NPFT; 2005.

MILANO, M.; DALCIN, E. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: LIGHT, 2000. 219p.

MORO, Marcelo Freire; WESTERKAMP, Christian. A arborização alienígena de Fortaleza (nordeste do Brasil): observações qualitativas e um levantamento em dois bairros. **Ciência Florestal**, [S.L.], v. 21, n. 4, p. 789-798, 30 dez. 2011. Universidad Federal de Santa Maria. <http://dx.doi.org/10.5902/198050984524>.

MORO, M.F.; CASTRO, A.S.F. A check list of plant species in the urban forestry of Fortaleza, Brazil: Where are the native species in the country of megadiversity? **Urban Ecosyst**. 2015, v. 18, p. 47–71. Disponível em: DOI:10.1007/s11252-014-0380-1. Acesso em: 03 de dez. de 2022.

MUMFORD, Lewis. **A CIDADE NA HISTÓRIA**: suas origens, transformações e perspectivas. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004. 441 p.

NASCIMENTO, Viviany Teixeira; AGOSTINI, Kayna; SOUZA, Camila Silveira; MARUYAMA, Pietro Kiyoshi. Tropical urban areas support highly diverse plant-pollinator interactions: an assessment from Brazil. **Landscape And Urban Planning**, [S.L.], v. 198, p. 103801, jun. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103801>.

NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano**: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP). 2. ed. Curitiba: O Autor, 2008. 150p. Disponível em:

<https://tgpusp.files.wordpress.com/2018/05/qualidadeambiental-e-adensamento-urbano-nucci-2008.pdf>. Acesso em: 03 de dez. de 2023.

PLANTS OF THE WORLD ONLINE. (2024). *Plants of the World Online*. Facilitado pelo Royal Botanic Gardens, Kew. Disponível em: <https://powo.science.kew.org> (Acessado em: 9 de novembro de 2024).

SAMPAIO, André Cesar Furlaneto *et al.* AVALIAÇÃO DE ÁRVORES DE RISCO NA ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS DE NOVA OLÍMPIA, PARANÁ. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, [S.L.], v. 5, n. 2, p. 82, 1 maio 2019. Universidade Federal do Parana. <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v5i2.66278>

SALDANHA, Nelson. O JARDIM E A PRAÇA: ENSAIO SOBRE O LADO "PRIVADO" E O LADO "PÚBLICO" DA VIDA SOCIAL E HISTÓRICA. **Ciência & Trópico**, [S.L.], v. 1, n. 11, p. 105-121, jun. 1983.

SONNTAG-ÖSTRÖM, Elisabet; NORDIN, Maria; LUNDELL, Ylva; DOLLING, Ann; WIKLUND, Urban; KARLSSON, Marcus; CARLBERG, Bo; JÄRVHOLM, Lisbeth Slunga. Restorative effects of visits to urban and forest environments in patients with exhaustion disorder. **Urban Forestry & Urban Greening**, [S.L.], v. 13, n. 2, p. 344-354, 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ufug.2013.12.007>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1618866714000028?via%3Dihub>. Acesso em: 03 dez. 2023.

United Nations (UN-HABITAT), United Nations Human Settlements Programme. **World Cities Report 2022: envisaging the future of cities**. [S.L]: United Nations Human Settlements Programme (Un-Habitat), 2022. Disponível em: <https://unhabitat.org/wcr/>. Acesso em: 03 dez. 2023.

WOLCH, Jennifer R.; BYRNE, Jason; NEWELL, Joshua P.. Urban green space, public health, and environmental justice: the challenge of making cities “just green enough”. **Landscape And Urban Planning**, [S.L.], v. 125, p. 234-244, maio 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.01.017>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169204614000310>. Acesso em: 03 dez. 2023.

WONG, Nyuk Hien; YU, Chen. Study of green areas and urban heat island in a tropical city. **Habitat International**, [S.L.], v. 29, n. 3, p. 547-558, set. 2005. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.habitatint.2004.04.008>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0197397504000281>. Acesso em: 03 dez. 2023.