

SUBMETIDO 07/12/2021

APROVADO 09/05/2022

PUBLICADO ON-LINE 17/05/2022

PUBLICADO 10/07/2023

EDITORA ASSOCIADA
Ane Cristine Fortes da Silva

DOI: <http://dx.doi.org/10.18265/1517-0306a2021id6384>

ARTIGO ORIGINAL

Diagnóstico de arborização urbana no município de Pedra Lavrada, estado da Paraíba, Brasil

-  Maria Tatianny de Oliveira Vasconcelos ^{[1]*}
-  Edinalva Alves Vital dos Santos ^[2]
-  Talita Kelly Pinheiro Lucena ^[3]
-  Jandeilson Alves de Arruda ^[4]
-  José Lucínio de Oliveira Freire ^[5]

[1] tatianny.v@gmail.com

[4] jandeilson.arruda@ifpb.edu.br

[5] prof.lucinio@gmail.com

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB),
Campus Picuí, Brasil

[2] ednalvaalvesvital@gmail.com

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Brasil

[3] talita_kelly@hotmail.com

Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Brasil

RESUMO: O levantamento das espécies utilizadas para a arborização é de extrema importância, visto que revela informações primordiais para melhoria da qualidade ambiental e bem-estar da população. Desse modo, o objetivo do trabalho foi diagnosticar quali-quantitativamente a arborização existente nas escolas e na praça central da cidade de Pedra Lavrada, estado da Paraíba. As avaliações florística e biométrica foram realizadas entre os meses de janeiro de 2020 e fevereiro de 2021. A pesquisa é de caráter quanti-qualitativo. Para composição do inventário, a coleta dos dados foi realizada por meio de visitas *in loco*, utilizando uma ficha de campo com informações de biometria das espécies e dados qualitativos. Nos ambientes inventariados, foram catalogados 111 indivíduos pertencentes a 23 espécies. Os resultados sugerem que a arborização local ainda é composta por muitas espécies exóticas, como *Azadirachta indica*, e apontam *Fabaceae* como a família mais abundante entre os indivíduos, bem como a presença de espécies nativas como *Handroanthus heptaphyllus* e *Tabebuia aurea*. A pesquisa aponta a relevância para incentivar futuros projetos de arborização municipal, visto que foi registrada a falta de conhecimento técnico para escolha das espécies, para direcionamento de podas e bifurcações, para espaçamentos prediais e para diversidade local, além da contribuição para melhoria do microclima e da estética da área.

Palavras-chave: arborização; avaliações biométricas; espécies da Caatinga; planejamento urbano.

Diagnosis of urban afforestation in the city of Pedra Lavrada, state of Paraíba, Brazil

ABSTRACT: The survey of the species used for afforestation is extremely important since it reveals primordial information for the improvement of environmental quality and well-being of the population. Thus, the objective of this work was to qualitatively and quantitatively diagnose the existing afforestation in schools and at central square of the city of Pedra Lavrada, state of Paraíba, Brazil. The floristic and biometrics evaluations were held between

*Autor para correspondência.

*January 2020 and February 2021. The research is based on a quanti qualitative method. For the composition of the inventory, the data collection was carried out through in loco visits, using a field sheet with information on species biometrics and qualitative data. At the analyzed places 111 kinds of plants belonging to 23 species were cataloged, and the results suggest that the local afforestation is still composed of many exotic species, such as *Azadirachta indica*. The survey points out the Fabaceae as the most abundant family among individuals and the most abundant native species are the *Handroanthus heptaphyllus* and *Tabebuia aurea*. The research points to the relevance to encourage future municipal afforestation projects, since there is a lack of technical knowledge for choosing species, directing pruning and bifurcations, building spacing and local diversity, in addition to contributing to improving the microclimate and aesthetics of the area.*

Keywords: *afforestation; biometric evaluation; species of Caatinga; urban planning.*

1 Introdução

As cidades são capazes de reduzir os impactos ambientais e sociais, por meio de práticas sustentáveis. Um exemplo é o aumento de sua área arborizada, com o objetivo de reduzir as poluições sonora e atmosférica, auxiliando também na climatização do ambiente, assim como mantendo o ambiente mais seguro, colocando-nos mais próximos da sustentabilidade. Desse modo, a Organização das Nações Unidas (UN, 2015) criou a proposta dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), de acordo com a Agenda 2030, com destaque para o objetivo 11 – “tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis” –; o processo de arborização se integra ao objetivo 11, pois uma boa gestão arbórea trará conforto térmico, bem-estar, segurança e equilíbrio para a comunidade. Esse objetivo pode ser inserido em planos de arborização como uma meta e contribuição para cumprimento com a ONU.

O processo de arborização, sendo um elo entre a integração das cidades e o cumprimento dos ODS, deve ser o ponto inicial para o desenvolvimento de melhorias públicas que se adequem à realidade da cidade e que beneficiem a gestão e a sociedade.

As áreas verdes desempenham diversas funções ecossistêmicas. De acordo com Pimenta e Werneck (2021), essas funções buscam transformar as cidades em locais acolhedores, por meio do resgate ecológico, estético e humanístico, ampliando a natureza, as cidades e garantindo conforto ambiental, além de experiências de lazer.

A cidade de Pedra Lavrada, localizada no estado da Paraíba (PB), está inserida inteiramente no bioma Caatinga, caracterizado por altas temperaturas e longos períodos de estiagem. Em ambientes como esse, onde as pessoas são expostas a zonas de calor, a arborização torna-se fundamental para a redução dos efeitos nocivos das elevadas temperaturas.

Dessa forma, é primordial a arborização nas escolas e em ambientes públicos, como praças e ruas, devido ao fluxo de pessoas nesses locais, com a presença de árvores de grande, médio e pequeno porte. Essa ação, entre outros benefícios, pode minorar os efeitos danosos das altas temperaturas, refrigerando o ambiente, garantindo benefícios que possam contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população.

A literatura aborda que uma arborização planejada desempenha funções essenciais à população, pois, como dito anteriormente, reduz a temperatura do ar e do

solo e a velocidade do vento e aumenta a umidade relativa do ar, servindo como um filtro atenuador de ruídos, retenção de pó, oxigenação do ar e promoção de sombra, propiciando uma beleza estética e auxiliando na autoestima, saúde física e mental dos transeuntes (ALENCAR *et al.*, 2014; ELIAS; ZANETTE; SANTOS, 2020; MORAIS *et al.*, 2019).

Diante das características descritas acima, o uso do conhecimento prévio sobre a escolha e o manejo dos exemplares arbóreos que vão compor a estética do ambiente, assim como a região na qual serão inseridos, devem ser considerados durante o planejamento, pois é notoriamente preferível o uso de espécies autóctones ou mesmo daquelas que se adequem à região, de modo a não prejudicar a flora local.

O levantamento das espécies utilizadas para a arborização da cidade de Pedra Lavrada é de extrema importância para averiguar o estado de equilíbrio com a comunidade. A partir da catalogação e biometria das espécies encontradas, é possível fornecer informações para os gestores da cidade sobre qual o melhor plano de manejo para as espécies utilizadas, pois o inventário arbóreo indica questões sobre a qualidade de desenvolvimento das espécies. É a partir dos dados biométricos, por exemplo, que se obtêm conclusões sobre o aumento das copas e sua relação com o fornecimento de sombra e aclimação para a população.

Diante da problemática exposta, é possível que a falta do plano de arborização municipal tenha consequências para o visual do ambiente e para a qualidade dos exemplares arbóreos encontrados? Há prevalência do uso de espécies exóticas? Em caso afirmativo, as espécies exóticas podem prejudicar o equilíbrio do ambiente em questão? Essas questões serão avaliadas e poderão ser comprovadas pelos resultados da pesquisa descrita. Desse modo, o objetivo do trabalho foi diagnosticar qualitativa e quantitativa a arborização existente nas escolas e na praça central da cidade de Pedra Lavrada, Paraíba.

Este trabalho está dividido em quatro principais seções: introdução, referencial teórico, resultados e discussão e considerações finais. A introdução traz uma problematização e importância de estudos biométricos envolvendo a arborização de praças e escolas, enquanto o referencial teórico expõe o estado da arte do que já se tem de conhecimento nessa linha de pesquisa. A seção de materiais e métodos relata todas as ferramentas e recursos utilizados na obtenção de dados e a descrição metodológica. Os resultados trazem quadros e tabelas com as principais espécies de plantas registradas e as médias biométricas. As discussões comparam, contrapõem e, em alguns casos, corroboram os achados de outros estudos e, quando pertinente, sugerem apontamentos de melhor manejo da arborização da cidade. Por fim, as considerações finais trazem uma abordagem do panorama geral encontrado e apontam para futuras ações de desenvolvimento sustentável da cidade, capacitação de funcionários que trabalham na jardinagem e manutenção das árvores, mas principalmente para o aumento de áreas verdes para a cidade de Pedra Lavrada.

2 Referencial teórico

A arborização é fundamental ao processo de desenvolvimento biológico e social. Nessa perspectiva, a arborização, segundo Fagundes *et al.* (2015), é um fator que contribui para a diminuição do estresse da população urbana e, também, para a valorização da qualidade de vida local. Nesse contexto, Nascimento *et al.* (2018) apontam a percepção ambiental como alternativa de interesse para arborização municipal. A arborização urbana

no Brasil é uma atividade nova que, na maioria das vezes, é realizada sem o devido planejamento (MELO; LIRA FILHO; RODOLFO JUNIOR, 2007).

As áreas verdes se inserem no foco dos ODS, que incentivam uma melhor qualidade de vida da comunidade a partir do uso consciente e sustentável dessas áreas, diminuindo os efeitos da poluição sonora e do ar e proporcionando beleza e clima agradável, incentivando, assim, o uso dessas áreas para lazer, bem como para proporcionar sensação de bem-estar.

O planejamento da arborização urbana faz-se de grande valia, pois a falta dele gera transtornos estéticos, sociais, ambientais e econômicos, tanto para a gestão municipal como para a população beneficiária (ELIAS, ZANETTE; SANTOS, 2020).

A elaboração de um plano de arborização em praças públicas é fundamental para o desenvolvimento urbano, afetando diretamente a qualidade de vida e a fauna local (MUNDURUKU *et al.*, 2021). A arborização diversificada promove a floração e a frutificação, atraindo a avifauna ao meio urbano, propiciando beleza e bem-estar físico aos visitantes (ALENCAR *et al.*, 2014).

O estudo de levantamentos arbóreos em praças tem a finalidade de conhecer a vegetação presente, subsidiar projetos de gestão para as áreas e fornecer informações ecológicas, que trarão melhorias para a biodiversidade local (DELFINO *et al.*, 2021).

Para Gonçalves *et al.* (2018), as praças consistem em áreas de lazer para a população, sendo compostas por vegetação arbórea e arbustiva, propiciando um ambiente harmônico, equilibrado, limpo e habitável.

Fabrizio *et al.* (2019) destacam a importância da arborização nas cidades, enfatizando a importância não apenas de arborizar, mas também de introduzir espécies diferentes que contribuam para o desenvolvimento sustentável urbano.

Alguns problemas de interferência da arborização nas cidades são citados por Silva (2020). Para ele, a competição por espaço com as fiações, calçadas e sujeira e a falta de podas causam conflitos com a sociedade. Tais interferências são, na maioria das vezes, causadas por espécies exóticas que não são adequadas ao ambiente em que foram inseridas e influenciam na diversidade biológica, acarretando impactos ambientais.

De acordo com Nascimento *et al.* (2018), na maioria das vezes, essas espécies são introduzidas pelos próprios moradores, tornando-se incompatíveis com o espaço disponível. Como exemplos de plantas exóticas que ocupam espaços na arborização de urbes brasileiras, destacam-se o *Ficus benjamina*, segundo Moreira *et al.* (2019), e o nim (*Azadirachta indica* A. Juss), conforme destacado por Santos e Fabricante (2020).

Em contrapartida, Nóbrega *et al.* (2018) mencionam os benefícios de se ter espécies nativas em espaços de áreas verdes, afirmando que essas espécies, por serem adaptadas ao clima e ao solo da região, apresentam copas bem desenvolvidas, favorecendo o microclima local e proporcionando sombra à comunidade.

Como afirmam Elias, Zanette e Santos (2020), há algumas razões para incentivar a arborização com espécies nativas, sendo uma delas o fato de estas terem na região os seus polinizadores, dispersores e predadores naturais, favorecendo dessa forma a fauna local e tornando o ambiente mais prazeroso aos frequentadores.

De acordo com Silva *et al.* (2016), é importante a preferência por espécies nativas da região, sobretudo porque essas espécies podem facilmente se adaptar aos espaços urbanos, considerando especialmente seus aspectos biológicos, além de apresentarem bom desenvolvimento, mesmo em situações precárias de pluviosidade. Além disso, é

importante priorizar espécies que não comprometam fiações, sistemas hidráulicos e não destruam pavimentos e calçadas.

O processo de arborização no semiárido com plantas nativas da Caatinga ainda é pouco estudado e valorizado, mas esta é uma região com grande potencial paisagístico. As informações sobre a degradação desse bioma são recorrentes. Para Nunes *et al.* (2020), que enfatizam a preocupação com a degradação da Caatinga através da perda do seu potencial florístico no semiárido, são raros os municípios que fazem uso na arborização de espécies originárias desse bioma, existindo somente a preocupação com o plantio de plantas de crescimento rápido.

Em um ambiente como a Caatinga, onde há constantemente temperaturas elevadas, é importante priorizar o uso de espécies que sombreiem os locais e elevem a umidade do ar. Para tanto, Alvarez e Kill (2014) apontam a priorização daquelas que são consideradas como sempre verdes, que não são caducifólias, a exemplo do juazeiro (*Ziziphus joazeiro*).

Os estudos realizados por Vale *et al.* (2011) destacam a ocorrência de espécies nativas na arborização da cidade de Sobral-CE, demonstrando uma preocupação com a preservação da diversidade da região. Na referida arborização, são utilizadas árvores como pau-branco (*Auxemma onocalyx* (Fr. All.)), mulungu (*Erythrina speciosa* Andrews), trapiá (*Crataeva tapia* L.) e angico (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan), indicando que, apesar de ainda pouco frequente, o uso dessas espécies nativas vem ocupando espaço e que, somado a iniciativas de divulgação, o seu uso arborístico pode ser mais significativo.

Nota-se a necessidade, com base na literatura abordada, de que haja, nas áreas verdes urbanas, uma variedade de espécies, que não apenas forneçam sombra e um ambiente climatizado, mas também que tenham beleza, atraindo a população para os locais e, assim, contribuindo para o bem-estar físico e mental dos transeuntes.

3 Material e métodos

A área territorial do município de Pedra Lavrada é de 337,2 km², com população estimada em cerca de 7.954 habitantes no ano de 2021 (IBGE, 2021). O município está localizado na mesorregião da Borborema, microrregião do Seridó Oriental, georreferenciado com altitude de 516 m e coordenadas geográficas 6° 45' 25" S e 36° 28' 49" W.

Segundo a classificação climática de Köppen, o seu clima é ameno, tropical megatérmico, com ocorrência de chuvas entre os meses de fevereiro e julho, e temperatura do ar entre 17 °C e 34 °C, estando inserida no tipo Bsh, predominante na área do Cariri/Curimataú (FRANCISCO *et al.*, 2015).

A presente pesquisa é de caráter quanti-qualitativo, realizada por meio de uma busca de informações, a fim de descrever os dados biométricos, compreender a temática abordada e explicar a importância das características estéticas das espécies (ALENCAR *et al.*, 2019).

Os ambientes escolhidos para catalogação foram a Praça Municipal Eugênio Vasconcelos e o seu entorno (6° 45' 25" S e 36° 28' 16" W), com uma área de 7.483 m², e duas instituições educacionais – a Escola Municipal de Ensino Fundamental (EMEF) Maria Elenita Vasconcelos Carvalho (6° 45' 18" S e 36° 27' 59" W), que conta com uma área de 6.489 m², e a Escola Estadual Cidadã Integral (ECI) Graciliano Fontini Lordão

(6° 45' 23" S e 36° 28' 09" W), com uma área de 4.934 m² –, situadas na zona urbana de Pedra Lavrada-PB.

O critério estabelecido para a escolha desses ambientes baseou-se no fato de serem de maior fluxo de pessoas e pontos referenciais da cidade. As avaliações florística e biométrica foram realizadas entre os meses de janeiro de 2020 e fevereiro de 2021.

Para a composição do inventário florístico, a coleta dos dados foi realizada por meio de visitas *in loco* nos ambientes citados, com anotações de informações em uma ficha de campo, contendo nome popular das plantas, altura das plantas, diâmetro das copas, circunferência do caule a 20 cm, presença ou ausência de raízes na superfície, folhas, flores e frutos e estado de poda.

As identificações e classificações botânicas foram realizadas com base em informações do sistema de classificação APG IV, disponível no site Global Biodiversity Information Facility (COL, 2017), e com a utilização do aplicativo PlantNet®, com base nos registros fotográficos das plantas e consultas na literatura. As classificações quanto às origens das plantas em exóticas, nativas do Brasil e/ou endêmicas da Caatinga foram realizadas com base na pesquisa de Rufino, Silvino e Moro (2019).

De posse dos dados de campo, foram efetuados a quantificação do número de indivíduos de cada espécie, ou frequência absoluta (*Fa*), e o cálculo de frequência relativa (*Fr*), por meio da relação percentual entre os dados de frequência absoluta de cada espécie e o número total dos indivíduos (FREITAS; MAGALHÃES, 2012).

Após as identificações, os espécimes da arborização foram tabulados com nome comum, espécie e família botânica (XIMENES; SILVEIRA; SILVEIRA, 2021). Para a coleta das coordenadas geográficas de cada local de estudo, foi utilizado um instrumento de GPS, modelo Etrex 10 da Garmin®.

As mensurações das alturas foram efetuadas por leitura direta, com um clinômetro eletrônico Haglöf®, a partir da distância entre a base do caule das árvores e o pesquisador (10 m) e dois ângulos medidos (da base ao ápice da copa). A fita métrica foi utilizada para medir a circunferência do caule (m) na altura de 20 cm do solo; já a altura da bifurcação (m) foi medida a partir da base do caule até a primeira bifurcação. Os diâmetros das copas, correspondentes às médias das leituras das projeções das folhas dos quadrantes opostos, foram medidos com auxílio de fita métrica de 30 m.

Os diâmetros dos caules, a 20 cm da base, foram estimados pelas leituras das circunferências, conforme a Equação 1, citada por Dante (2012):

$$d = C \times \pi^{-1} \quad (1)$$

em que: *d* é o diâmetro caulinar (m); e *C* é o comprimento da circunferência caulinar a 20 cm da base da planta.

Tanto as alturas das plantas e da bifurcação quanto os diâmetros dos caules a 20 cm da base e o distanciamento da calçada foram divididos em classes, conforme proposições de Morais *et al.* (2019), contidas na Tabela 1.

Tabela 1 ▶

Classes de alturas de plantas, alturas das bifurcações, diâmetros caulinares e distanciamento de árvores em relação à calçada em Pedra Lavrada (PB).
Fonte: adaptado de Moraes et al. (2019)

Variáveis	Classes				
	I	II	III	IV	V
Alturas de plantas (m)	≤ 3,70	3,71-5,40	5,41-7,10	7,11-8,80	> 8,81
Alturas das bifurcações (m)	≤ 0,50	0,51-1,00	1,01-1,50	1,51-2,00	> 2,00
Diâmetros caulinares (m)	≤ 0,19	0,20-0,29	0,30-0,39	> 0,40	-
Distanciamento das calçadas (m)	≤ 0,50	0,51-1,00	1,01-3,00	3,01-5,00	5,01-5,10
Espaçamento entre plantas (m)	≤ 1,00	1,01-3,90	3,91-5,00	5,01-9,90	> 1,10

A apresentação dos dados qualitativos (folhas, flores, frutos e podas) seguiu os procedimentos e orientações de Moreira *et al.* (2019). Os dados foram analisados e apresentados de forma descritiva em tabelas.

Quadro 1 ▼

Espécies arbustivas/arbóreas da Praça Eugênio Vasconcelos, EMEF Maria Elenita Vasconcelos Carvalho e ECI Graciliano Fontini Lordão, no município de Pedra Lavrada (PB).
Fonte: dados da pesquisa

4 Resultados e discussão

Nos ambientes inventariados, foram catalogados 111 indivíduos pertencentes a 23 espécies. De acordo com os resultados gerais da pesquisa, foram encontradas 17 espécies exóticas e 6 nativas do Brasil, das quais 4 são endêmicas da Caatinga, correspondentes a 17,4% do total de espécies (Quadro 1).

Nome comum	Espécie	Família	Fa	Ocorrência
Acácia-amarela	<i>Acacia farnesiana</i> L. Willd	<i>Fabaceae</i>	5,0	E
Algodão-do-Pará	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	<i>Malvaceae</i>	2,0	E
Amburana-de-cambão	<i>Bursera leptophloeos</i> Mart.	<i>Burseraceae</i>	1,0	N
Aroeira-vermelha	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	<i>Anacardiaceae</i>	2,0	E
Cacau-bravo	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	<i>Malvaceae</i>	1,0	E
Castanholeira	<i>Terminalia catappa</i> L.	<i>Combretaceae</i>	9,0	E
Cedro	<i>Platycladus orientalis</i> L. Franco	<i>Cupressaceae</i>	5,0	E
Chapéu-de-Napoleão	<i>Thevetia peruviana</i> Pers.	<i>Apocynaceae</i>	1,0	E
Caraibeira	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.fil. ex S. Moore	<i>Bignoniaceae</i>	6,0	N
Ficus	<i>Ficus benjamina</i> L.	<i>Moraceae</i>	3,0	E
Flamboyant-de-jardim	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	<i>Fabaceae</i>	1,0	E
Flamboyant	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	<i>Fabaceae</i>	2,0	E
Ipê-rosa	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Mart.)	<i>Bignoniaceae</i>	15,0	N

continua

Jasmim-do-Caribe	<i>Plumeria pudica</i> Jacq.	<i>Apocynaceae</i>	4,0	E
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> Lam.	<i>Fabaceae</i>	1,0	E
Mandacaru	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	<i>Cactaceae</i>	2,0	N
Mulungu	<i>Erythrina velutina</i> Willd.	<i>Fabaceae</i>	1,0	N
Nim indiano	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	<i>Meliaceae</i>	32,0	E
Pau-brasil	<i>Paubrasilia echinata</i> Lam.	<i>Fabaceae</i>	3,0	N
Pau-sangue	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	<i>Fabaceae</i>	2,0	E
Palmeira-triângulo	<i>Dypsis decaryi</i> Jum.	<i>Arecaceae</i>	3,0	E
Tamareira-anã	<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	<i>Arecaceae</i>	9,0	E
Tamarindeiro	<i>Tamarindus indica</i> L.	<i>Fabaceae</i>	1,0	E

Legenda: N = nativa; E = exótica; Fa = Frequência absoluta

A grande quantidade de espécies exóticas acarreta problemas atrelados às questões ambientais, tais como potenciais invasores, que vão competir por espaço com espécies nativas. Segundo Rufino, Silvino e Moro (2019), apesar da grande diversidade de espécies nativas do país, é comum que a arborização das cidades brasileiras seja constituída, majoritariamente, por espécies exóticas, algumas das quais invasoras. Isso tem resultado, segundo os autores, na pouca valorização que as espécies nativas têm recebido na arborização do país.

Ante esses dados, infere-se que há necessidade de introdução de espécies endêmicas para compor a arborização dos ambientes estudados. Como afirmam Lobato *et al.* (2021), isso se justifica para reduzir a frequência e o domínio de espécies exóticas, contribuindo para a visibilidade estética e para a proteção e conforto térmico que as espécies mais aclimatadas ao local proporcionam. É possível, ainda, a partir da diversidade de árvores no ambiente urbano, atrair a fauna das áreas naturais periféricas, como insetos e aves, aumentando, assim, a taxa de polinização e de produção de frutos (ANDRADE; JERONIMO, 2015).

A construção do plano de arborização municipal é fundamental para a resolução desses problemas, abordados e enfatizados nos resultados gerais da pesquisa.

4.1 Praça Eugênio Vasconcelos e o seu entorno

A praça Eugênio Vasconcelos está localizada no entorno da Igreja Matriz de Nossa Senhora da Luz, no centro da cidade de Pedra Lavrada-PB. Esse logradouro é dividido em duas partes, que constituem a praça propriamente dita, medindo, respectivamente, 726,3 m² e 203,1 m². Compõem a arborização desse espaço de lazer e o seu entorno 61 indivíduos, distribuídos em 9 famílias e 12 espécies (Tabela 2).

Tabela 2 ►

Classificação taxonômica em espécie, família, frequência absoluta (*Fa*) e frequência relativa (*Fr*) do levantamento arbustivo/arbóreo no ambiente aberto da Praça Eugênio Vasconcelos e entorno, no município de Pedra Lavrada (PB).
Fonte: dados da pesquisa

Espécie	Família	<i>Fa</i>	<i>Fr (%)</i>
<i>A. farnesiana</i> L. Willd.	<i>Fabaceae</i>	3,0	4,92
<i>H. tiliaceus</i> L.	<i>Malvaceae</i>	1,0	1,64
<i>S. terebinthifolia</i> Raddi	<i>Anacardiaceae</i>	1,0	1,64
<i>T. catappa</i> L.	<i>Combretaceae</i>	5,0	8,19
<i>P. orientalis</i> L. Franco	<i>Cupressaceae</i>	5,0	8,19
<i>F. benjamina</i> L.	<i>Moraceae</i>	2,0	3,28
<i>L. leucocephala</i> Lam.	<i>Fabaceae</i>	1,0	1,64
<i>C. jamacaru</i> DC.	<i>Cactaceae</i>	2,0	3,28
<i>A. indica</i> A. Juss.	<i>Meliaceae</i>	27,0	44,26
<i>P. echinata</i> Lam.	<i>Fabaceae</i>	2,0	3,28
<i>D. decaryi</i> Jum.	<i>Arecaceae</i>	3,0	4,92
<i>P. roebelenii</i> O'Brien	<i>Arecaceae</i>	9,0	14,76
Total		61,0	100,0

Ao se observar que existe uma predominância de indivíduos de uma mesma espécie em ambientes urbanos – como ocorreu na Praça Eugênio Vasconcelos, em que foi observada uma maior frequência de *Azadirachta indica* –, entende-se que esse é um reflexo da falta de planejamento da arborização.

Pela Tabela 2, percebe-se que, das 12 espécies existentes na Praça Eugênio Vasconcelos e seu entorno, a de maior destaque foi a *A. indica* A. Juss, representando uma frequência absoluta de 44,26%. A usualidade na arborização com a *Azadirachta indica* se justifica, de acordo com Nóbrega *et al.* (2018), em razão da sua alta taxa de crescimento, que faz com que ela proporcione sombra com mais facilidade, além do fato de ser facilmente moldável através de podas.

No ambiente interno da Praça Eugênio Vasconcelos, há 22 indivíduos arbóreos, pertencentes a 3 famílias e 4 espécies de plantas: *Platyclusus orientalis*, *Azadirachta indica*, *Dyopsis decaryi* e *Phoenix roebelenii*. Isso evidenciou que toda a arborização da praça foi elaborada com pouca diversidade de espécies. Para esse local, a família que teve maior representatividade foi a *Arecaceae*, com 50% do total de famílias.

De acordo com Oliveira *et al.* (2019), para a International Society of Arboriculture (ISA), é recomendável que a frequência relativa de uma única espécie não ultrapasse 15% para que haja uma maior diversificação de espécies na arborização. Nesta pesquisa, a *Azadirachta indica* extrapolou o limite recomendável, com 40% no conjunto do entorno e 23% quando considerada apenas a Praça Eugênio Vasconcelos. No ambiente interno da praça, apenas a espécie *Dyopsis decaryi* está dentro da porcentagem recomendada para a frequência relativa, com 13% do total.

Tabela 3 ▼

Amplitude, alturas médias, altura média da bifurcação e diâmetro médio da copa dos exemplares arbustivos/arbóreos da Praça Eugênio Vasconcelos e entorno, em Pedra Lavrada (PB).
Fonte: dados da pesquisa

Nota-se o predomínio de espécies exóticas na arborização desse logradouro e do seu entorno, o que acarreta um desequilíbrio da flora e da fauna existentes, pois essas espécies vão competir por espaço e se tornar cada vez mais dominantes.

Quanto às famílias mais representativas na arborização da Praça Eugênio Vasconcelos e entorno, encontram-se a *Fabaceae* (25,0%) e a *Arecaceae* (16,7%), que são famílias com espécies arbustivas e arbóreas que chamam atenção pela beleza e pelas cores.

No que se refere às classes de altura de árvores utilizadas em arborização, propostas por Moraes *et al.* (2019) e delineadas na Tabela 1, percebe-se, pela Tabela 3, que o maior número de espécies (73%) se insere na classe II, com alturas entre 3,71 m e 5,40 m.

Espécie	Amplitudes das alturas (m)	Altura média (m)	Altura média da bifurcação (m)	Diâmetro médio da copa (m)
<i>A. farnesiana</i> L. Willd.	4,1 – 5,8	5,0	2,2	3,8
<i>H. tiliaceus</i> L.	4,1	4,1	0,8	3,6
<i>S. terebinthifolia</i> Raddi	3,9	3,9	0,9	3,7
<i>T. catappa</i> L.	4,6 – 6,3	5,3	1,8	5,0
<i>P. orientalis</i> L. Franco	1,6 – 2,9	2,2	0,2	1,8
<i>F. benjamina</i> L.	4,9 – 5,8	5,4	1,2	4,7
<i>L. leucocephala</i> Lam.	5,3	5,3	2,3	5,0
<i>C. jamacaru</i> DC.	1,9 – 2,5	2,2	-	1,2
<i>A. indica</i> A. Juss.	3 – 7,3	4,9	1,7	4,3
<i>P. echinata</i> Lam.	4,8 – 6,9	5,9	2,0	5,4
<i>D. decaryi</i> Jum.	3,6 – 5,7	4,9	-	4,3
<i>P. roebelenii</i> O'Brien	2,0 – 3,5	2,9	-	2,4

De acordo com Luz (2012), as árvores com até 8,0 m de altura são consideradas de pequeno a médio porte, sendo tidas como ideais para arborização urbana, pois, pelo porte, não interferem no sistema de fiação elétrica.

Conforme a altura média da bifurcação (Tabela 3), com base na classificação de Moraes *et al.* (2019), contida na Tabela 1, a classe mais representativa foi a classe IV (1,51–2,00), com 33% dos exemplares – essa é considerada a altura ideal para iniciar a bifurcação para não interferir na passagem de pedestres. De acordo com Nobre e Bataghin (2021, p. 61), “os indivíduos com a primeira bifurcação inferior a 1,5 metros apresentam maior potencial para conflitos com o trânsito de pessoas e/ou veículos”.

Quanto ao diâmetro da copa, as plantas apresentaram valores médios entre 1,2 m (*Cereus jamacaru*) e 5,4 m (*Paubrasilia echinata*), semelhantes aos observados por Boeni e Silveira (2011), em cujo estudo a maioria dos indivíduos apresentava copas com até 5,0 m de diâmetro. O resultado indica que as espécies encontradas nesses

ambientes não atingiram sua idade madura ou que algum desequilíbrio ambiental está interferindo no seu desenvolvimento. Um exemplo que pode ser citado para tal é a falta de espaço adequado sobre o solo para que a planta se desenvolva, o que pode interferir no desenvolvimento das copas e dos aspectos reprodutivos da planta.

4.2 EMEF Maria Elenita Vasconcelos Carvalho

A arborização da Escola Maria Elenita Vasconcelos Carvalho é composta de 25 indivíduos, pertencentes a 7 famílias e 11 espécies, dados esses indicados na Tabela 4.

Tabela 4 ►
Classificação taxonômica em espécie, família, frequência absoluta (*Fa*) e frequência relativa (*Fr*) do levantamento florístico no ambiente da EMEF Maria Elenita Vasconcelos Carvalho, no município de Pedra Lavrada (PB).
Fonte: dados da pesquisa

Espécie	Família	Fa	Fr (%)
<i>A. farnesiana</i> L. Willd.	<i>Fabaceae</i>	2,0	8,0
<i>P. aquatica</i> Aubl.	<i>Malvaceae</i>	1,0	4,0
<i>T. catappa</i> L.	<i>Combretaceae</i>	3,0	12,0
<i>T. peruviana</i> Pers.	<i>Apocynaceae</i>	1,0	4,0
<i>T. aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.fil. ex S.Moore	<i>Bignoniaceae</i>	2,0	8,0
<i>F. benamina</i> L.	<i>Moraceae</i>	1,0	4,0
<i>H. heptaphyllus</i> Mart.	<i>Bignoniaceae</i>	4,0	16,0
<i>P. pudica</i> Jacq.	<i>Apocynaceae</i>	3,0	12,0
<i>A. indica</i> A. Juss.	<i>Meliaceae</i>	5,0	20,0
<i>P. echinata</i> Lam.	<i>Fabaceae</i>	1,0	4,0
<i>T. tipu</i> Benth. Kuntze	<i>Fabaceae</i>	2,0	8,0
Total		25,0	100,0

De acordo com os dados apresentados na Tabela 4, as plantas mais frequentes na arborização da escola supramencionada são *Azadirachta indica* (20%), *Handroanthus heptaphyllus* (16%) e *Terminalia catappa* (12%), A família mais representativa, assim como ocorre na Praça Eugênio Vasconcelos e no seu entorno, é a *Fabaceae*, com 27% das espécies. Essa família é muito utilizada na arborização brasileira, pois desempenha a função de fixação de nitrogênio, por meio de interações com microrganismos do solo (GUSSON *et al.*, 2008).

Como pode ser visto na Tabela 5, a altura média das espécies variou entre 3,3 m, caso da *Tipuana tipu*, e 10,7 m, caso da *Acacia farnesiana*.

Tabela 5 ▶

Amplitude, alturas médias, altura da bifurcação e diâmetro médio da copa dos exemplares arbustivos/arbóreos da EMEF Maria Elenita Vasconcelos Carvalho, em Pedra Lavrada (PB).
Fonte: dados da pesquisa

Espécie	Amplitudes das alturas (m)	Alturas médias (m)	Altura média da bifurcação (m)	Diâmetro médio da copa (m)
<i>A. farnesiana</i> L. Willd.	10,2 - 11,1	10,7	0,7	10,7
<i>P. aquatica</i> Aubl.	9,7	9,0	0,6	4,4
<i>T. catappa</i> L.	7,3 - 8,1	7,8	1,4	8,1
<i>T. peruviana</i> Pers.	4,9	4,9	1,9	4,1
<i>T. aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.fil. ex S.Moore	4,2 - 6,7	5,5	1,4	5,2
<i>F. benjamina</i> L.	7,5	7,5	0,2	7,7
<i>H. heptaphyllus</i> Mart.	2,5 - 7,9	5,5	1,8	4,0
<i>P. pudica</i> Jacq.	3,0 - 4,1	3,5	1,7	1,6
<i>A. indica</i> A. Juss.	7,5 - 9,6	8,7	1,7	6,8
<i>P. echinata</i> Lam.	6,6	6,6	0,9	6,0
<i>T. tipu</i> Benth. Kuntze	2,8 - 3,8	3,3	0,8	3,5

A espécie *Tipuana tipu* (Benth.) Kuntze é uma árvore exótica que pode atingir até 40 metros de altura e é considerada uma ótima escolha para arborização, quando adequada ao local (RANSAN; FIGUEIREDO, 2015). A arborização com árvores de grande porte fornece benefícios, por meio dos quais há um aumento considerável de suas funções, como a transpiração, o sequestro e estoque de carbono, o sombreamento, a minimização da poluição e a influência sobre o clima urbano (NOBRE; BATAGHIN, 2021, p. 61).

A maioria das árvores do ambiente da EMEF Maria Elenita Vasconcelos Carvalho possuem, conforme a literatura, porte médio, com alturas médias variando entre 5,5 m e 8,8 m (classes III e IV). Para a altura média da bifurcação, as classes mais representativas foram a II (0,51 m a 1,0 m), que indica uma bifurcação precoce, e a IV (1,51 m a 2,0 m), considerada a altura ideal para começar a primeira bifurcação.

Quanto ao diâmetro da copa, as árvores dessa escola apresentaram valores entre 1,6 m (*Plumeria pudica*) e 10,7 m (*Acacia farnesiana*), estando a maior parte entre 4,0 m e 7,0 m, indicando que, para esse ambiente, há uma boa cobertura de dossel e maior oxigenação e redução de ruídos.

4.3 Escola Cidadã Integral Graciliano Fontini Lordão

Na Escola Cidadã Integral (ECI) Graciliano Fontini Lordão, foi observado o mesmo número de indivíduos e de espécies da EMEF Maria Elenita Vasconcelos Carvalho. Os dados estão evidenciados na Tabela 6.

Tabela 6 ▶

Classificação taxonômica em espécie, família, frequência absoluta (*Fa*) e frequência relativa (*Fr*) do levantamento florístico no ambiente aberto da ECI Graciliano Fontini Lordão, no município de Pedra Lavrada (PB).
Fonte: dados da pesquisa

Espécie	Família	Fa	Fr (%)
<i>H. tiliaceus</i> L.	Malvaceae	1,0	4,0
<i>S. terebinthifolia</i> Raddi	Anacardiaceae	1,0	4,0
<i>B. leptophloeos</i> Mart.	Burseraceae	1,0	4,0
<i>T. catappa</i> L.	Combretaceae	1,0	4,0
<i>T. aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.fil. ex S.Moore	Bignoniaceae	4,0	16,0
<i>C. pulcherrima</i> L. Sw.	Fabaceae	1,0	4,0
<i>D. regia</i> Bojer ex Hook. Raf.	Fabaceae	2,0	8,0
<i>H. heptaphyllus</i> Mart.	Bignoniaceae	11,0	44,0
<i>P. pudica</i> Jacq.	Apocynaceae	1,0	4,0
<i>E. velutina</i> Mart.	Fabaceae	1,0	4,0
<i>T. indica</i> L.	Fabaceae	1,0	4,0
Total		25,0	100,0

Para esta escola, as maiores frequências relativas são de 44% (*Handroanthus heptaphyllus*) e 16% (*Tabebuia aurea*). Nesse local, ao contrário dos outros analisados, foi observada a predominância e o cuidado pela adoção de espécies nativas brasileiras.

De acordo com Alencar *et al.* (2019), a falta de valorização da Caatinga contribuiu significativamente para a degradação e a formação de manchas de desertificação. Portanto, é fundamental a presença de altas taxas de arborização nativa nas cidades.

Tabela 7 ▼

Amplitude, alturas médias, altura da bifurcação e diâmetro médio da copa dos exemplares arbustivos/arbóreos da ECI Graciliano Fontini Lordão, em Pedra Lavrada (PB).
Fonte: dados da pesquisa

A família mais frequente, assim como nos demais ambientes analisados, foi a *Fabaceae*, contando com 36% das espécies, seguindo-se da família *Bignoniaceae*, com 18% das espécies. Para Meireles e Oliveira (2017), a *Fabaceae* é considerada a família mais rica e abundante nas florestas da América do Sul e é comumente utilizada na arborização das cidades do Brasil.

Na Tabela 7, pode ser observado que a amplitude das espécies coletadas variou entre 2,2 m (*Bursera leptophloeos*) e 18,9 m (*Plumeria pudica*). Em se tratando da altura média, não foi possível obter esse dado para *Tamarindus indica*, porque houve o registro de apenas um espécime.

Espécie	Amplitudes das alturas (m)	Alturas médias (m)	Altura média da bifurcação (m)	Diâmetro médio da copa (m)
<i>H. tiliaceus</i> L.	4,1	4,1	0,7	2,4
<i>S. terebinthifolia</i> Raddi	2,2	2,2	1,0	2,4
<i>B. leptophloeos</i> Mart.	3,2	3,2	0,6	3,0
<i>T. catappa</i> L.	7,4	7,4	0,4	7,6
<i>T. aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.fil. ex S.Moore	4,5 - 10,9	8,0	2,0	5,8
<i>C. pulcherrima</i> L. Sw.	2,9	2,9	0,2	2,3
<i>D. regia</i> Bojer ex Hook. Raf.	2,7 - 3,6	3,2	1,8	3,5
<i>H. heptaphyllus</i> Mart.	2,5 - 12,2	6,8	1,1	5,5
<i>P. pudica</i> Jacq.	2,2	2,2	0,2	1,9
<i>E. velutina</i> gu Mart.	3,0	3,0	0,9	-
<i>T. indica</i> L.	18,9	18,9	2,7	12,3

A classe mais abundante para altura média, de acordo com os dados descritos na Tabela 7, foi a classe I (< 3,7 m). Com isso, vê-se que, apesar de as espécies serem de médio porte, ainda estão em fase de crescimento, chamadas ainda de árvores jovens.

Para a altura da bifurcação, as árvores pertencem, na sua maioria, à classe II, conforme Morais *et al.* (2019), com bifurcação precoce, e isso pode estar associado à falta de podas para direcionar o crescimento da planta. No que se refere ao diâmetro médio da copa, obtiveram-se valores entre 1,9 m (*Plumeria pudica*) e 12,3 m (*Tamarindus indica*).

Nessa escola, apesar de o tamarindeiro se destacar com sua cobertura folhear, a maioria das espécies encontradas possui uma cobertura de dossel pequena, o que pode gerar efeitos negativos quando evidenciado o seu uso como barreira sonora.

4.4 Dados qualitativos do inventário da arborização

Com relação à presença de folhas, flores e frutos, os ambientes apresentaram os seguintes valores, respectivamente:

- Praça Eugênio Vasconcelos: 100%, 28% e 54%;
- Escola Municipal Maria Elenita Vasconcelos Carvalho: 96%, 36% e 56%;
- ECI Graciliano Fontini Lordão: 96%, 24% e 52%.

Com isso, foram observadas árvores caducifólias nas escolas Maria Elenita Vasconcelos Carvalho e Graciliano Fontini Lordão, em razão da existência de plantas com essas características, como *Handroanthus heptaphyllus* e *Erythrina velutina*, que na estação seca perdem suas folhas para dar lugar às inflorescências.

As características gerais da pesquisa quanto ao afastamento predial, podas e problemas com a elevação de raízes estão discutidas a seguir.

As distâncias de construções e meio-fio são importantes mensurações no inventário para se determinar se há conflitos nas vias públicas ou na área de passeio dos pedestres (NOBRE; BATAGHIN, 2021). No que se refere ao distanciamento das árvores em relação às calçadas, na arborização da Praça Eugênio Vasconcelos e no seu entorno, a maioria dos indivíduos (50,5%) se insere na classe III (1,01 m – 3,0 m), bem como para as escolas EMEF Maria Elenita Vasconcelos Carvalho, com 68,0%, e ECI Graciliano Fontini Lordão, com 48,0%. Isso indica que muitas dessas espécies estão a uma distância muito próxima das calçadas, podendo gerar futuros problemas ambientais com moradores e transeuntes.

Quanto ao distanciamento entre plantas, para a Praça Eugênio Vasconcelos e o seu entorno, o maior número representante está na classe III (3,91 m – 5,0 m), com 50% do total. Na EMEF Maria Elenita Vasconcelos Carvalho, a maioria dos exemplares se enquadra na classe II de distanciamento entre as plantas (1,01 m – 3,9 m), com 55,5%. Para a ECI Graciliano Fontini Lordão, os valores expressivos para o distanciamento entre plantas inserem-se na classe IV (5,01 m – 9,90 m), totalizando 45%. Apenas a ECI Graciliano Fontini Lordão registrou um percentual adequado. De acordo com Luz (2012), em uma arborização urbana, o distanciamento entre as plantas deve ser de, no mínimo, 5,0.

Para a presença de raízes na superfície, os três ambientes apresentaram baixa quantidade de plantas que tinham suas raízes à mostra, sendo os percentuais de 11%

para a Praça Eugênio Vasconcelos e o seu entorno, 28% para a Escola Maria Elenita Vasconcelos Carvalho e 24% para a ECI Graciliano Fontini Lordão.

As raízes das árvores podem causar danos nas calçadas, tornando-se imprescindível que haja uma seleção antes de implantar árvores no meio urbano, avaliando o porte e se suas características físicas são compatíveis com o espaço disponível (GONÇALVES *et al.*, 2021). Dessa forma, podem-se evitar custos com a manutenção e a reforma de calçadas, assim como conflitos com os transeuntes. É válido ressaltar ainda que, apesar de a praça ter o menor percentual de árvores com raízes à mostra, de 11%, foi nesse ambiente que foram registrados os danos mais severos.

Quanto à presença de podas, apenas a Escola Maria Elenita Vasconcelos Carvalho apresentou árvores que não foram podadas recentemente. Já na Praça Eugênio Vasconcelos e no seu entorno, 72% das árvores haviam sido podadas, e na ECI Graciliano Fontini Lordão, 12% apresentaram sinais de podas. Para Moreira *et al.* (2019), as podas são indispensáveis para garantir a segurança das pessoas que circulam no local e evitar danos às redes elétricas.

Foi verificado que a maioria das podas foi feita para o direcionamento do crescimento e para evitar interferência na passagem de pedestres e fiações, mas que foram conduzidas sem conhecimento técnico adequado, visto que foi possível observar pontas das galhas cortadas, remoção da cobertura folhear e lesões por injúrias, deixando a planta susceptível a doenças. De acordo com Moreira *et al.* (2019), as lesões ocasionadas por podas são em razão de podas severas e malconduzidas, visto que essas podas deveriam apenas visar à adaptação da árvore ao espaço disponível, levando em conta o conhecimento sobre as técnicas, as ferramentas e a forma de execução da tarefa.

Dessa forma, observa-se, diante dos resultados, que há a necessidade da criação, recuperação e qualificação desses espaços públicos, visando à valorização da arborização urbana.

5 Considerações finais

Após o levantamento quanti-qualitativo abordado na pesquisa, observou-se que o município de Pedra Lavrada (PB) pode alcançar uma melhor qualidade na arborização, utilizando técnicas que busquem a sustentabilidade, e que, por meio desta, possa fornecer bem-estar e conforto para a população.

Ficou evidenciado que não há registros de um plano municipal de arborização na cidade, o que, diante dos resultados obtidos, provou-se necessário para futuros projetos de arborização, como um auxílio para reparar os problemas encontrados e descritos nos resultados. A escolha de espécies com pouca variabilidade mostra uma arborização arcaica, por vezes repassada sem conhecimento técnico ou até mesmo feita pela população local.

É importante ressaltar a preocupação com o uso excessivo da *Azadirachta indica* na arborização da cidade, visto que essa é uma planta exótica e invasora, assim, competindo por espaço com as outras espécies, podendo colocar em risco a biodiversidade da Caatinga.

De modo geral, o trabalho aponta para necessárias e futuras ações de desenvolvimento do município, servindo de base para tomada de decisões por parte dos gestores, como, por exemplo, inserir o município em algumas metas do plano dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), a exemplo do ODS 11, através da maior inclusão de áreas verdes na zona urbana da cidade.

Os autores sugerem o desenvolvimento de um projeto de arborização com espécies nativas ou adequadas à cidade, para substituição gradual das espécies que apresentem sinais de conflitos irreversíveis com o ambiente ou morte iminente. Sugerimos, ainda, realizar, através de parcerias com instituições, oficinas e palestras que visem ao incentivo de produção de mudas ou à capacitação acerca da manutenção das árvores nativas, favorecendo e propagando a reintrodução dessas espécies na paisagem local, visando à conservação ambiental.

Por fim, é importante o desenvolvimento de oficinas com práticas de capacitação para os funcionários públicos responsáveis pela realização de podas, assim como para a gestão de limpeza, sobre o descarte de galhos cortados e a manutenção das ruas para remoção das folhas e frutos que caem das árvores e se acumulam nas pavimentações, de modo a tornar esses funcionários mais capacitados sobre as técnicas de manejo e, assim, criando um ambiente mais harmônico, limpo, saudável e favorável ao convívio social.

Agradecimentos

Os autores agradecem a gestão municipal da cidade de Pedra Lavrada, por permitir que a pesquisa pudesse acontecer na praça da cidade e nos respectivos recintos escolares da Escola Municipal Maria Elenita Vasconcelos Carvalho e da Escola Estadual Cidadã Integral Graciliano Fontini Lordão. A primeira autora agradece em especial ao Prof. Dr. Lucínio Freire pela coordenação, orientação e correção deste trabalho, assim como agradece aos coautores Edinalva Vital, Talita Kelly Lucena e Jandeilson Arruda pelas valiosas contribuições, que agregaram robustez e qualidade ao trabalho. Por fim, agradece ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba e ao Programa de Pós-Graduação em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido.

Financiamento

Esta pesquisa não recebeu financiamento externo.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

ALENCAR, L. S.; SOUTO, P. C.; MOREIRA, F. T. A.; SOUTO, J. S.; BORGES, C. H. A. Inventário quali-quantitativo da arborização urbana em São João do Rio do Peixe-PB. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 10, n. 2, p. 117-124, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v10i2.554>.

ALENCAR, M. S. F.; CELEGATTI, D.; BEZERRA, M. L. F. D.; GONDIM, R. R. A Caatinga no paisagismo e arborização urbana. **Revista Tem@**, v. 20, n. 32/33, p. 5-24, 2019. Disponível em: <http://revistatema.facisa.edu.br/index.php/revistatema/article/view/1316/pdf>. Acesso em: 25 mar. 2022.

ALVAREZ, I. A.; KILL, L. H. P. Arborização, floricultura e paisagismo com plantas da Caatinga. **Informativo ABRATES**, v. 24, n. 3, p. 63-67, 2014. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1003459>. Acesso em: 25 mar. 2022.

ANDRADE, M. N. M. M.; JERONIMO, C. E. M. Diagnóstico da arborização do espaço urbano da cidade de João Pessoa, PB. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 19, n. 3, p. 194-208, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/2236117017785>.

BOENI, B. O.; SILVEIRA, D. Diagnóstico da arborização urbana em bairros do município de Porto Alegre, RS, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 3, p. 189-206, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v6i3.66482>.

COL – THE CATALOGUE OF LIFE PARTNERSHIP. **APG IV: Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. Checklist dataset.** 2017. DOI: <https://doi.org/10.15468/fzuaam>.

DANTE, L. R. **Matemática: contexto & aplicações.** 3. ed. São Paulo: Ática, 2012. 504 p.

DELFINO, R. C. H.; SILVA, G. A.; DALUZ, M. N.; ARAÚJO, F. N. V.; MARTINS, V. R. S.; FERNANDES, T. L. S.; FERNANDES, E. F. N. Levantamento do componente arbóreo de quatro praças na cidade de Itaporanga-PB. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 10255-10266, 2021. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n1-695>.

ELIAS, G. A.; ZANETTE, V. C.; SANTOS, R. Árvores nativas para a arborização urbana: um estudo de caso no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 15, n. 5, p. 249-260, 2020. DOI: <https://doi.org/10.33240/rba.v15i5.22907>.

FABRÍCIO, E. P.; BRUM, N. D.; PINTO, R. B.; KÖHLER, F. A. Planejamento urbano sustentável. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 2, p. 1326-1338, 2019. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/1107/957>. Acesso em: 25 mar. 2022.

FAGUNDES, J. F.; BANDEIRA, G. L.; SIQUEIRA, A. B.; NEIS, F. A.; KONFLANZ, T. L. Arborização e jardinagem na Escola Municipal de Ensino Fundamental Assis Brasil em Palmeira das Missões–RS. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 19, n. 2, p. 1162-1173, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/182823>. Acesso em: 7 ago. 2023.

FRANCISCO, P. R. M.; MEDEIROS, R. M.; SANTOS, D.; MATOS, R. M. Classificação climática de Köppen e Thornthwaite para o estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 8, n. 4, p. 1006-1016, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5935/1984-2295.20150049>.

FREITAS, W. K.; MAGALHÃES, L. M. S. Métodos e parâmetros para estudo da vegetação com ênfase no estrato arbóreo. **Floresta e Ambiente**, v. 19, n. 4, p. 520-540, 2012. DOI: <https://doi.org/10.4322/loram.2012.054>.

GONÇALVES, A. M.; GOMES, I. B.; BARBOSA, A. V. X.; PEREIRA, L. F. B.; GONÇALVES, M. A. B.; SOUZA, M. A. S.; FONSECA, L. C. Levantamento quali-quantitativo da diversidade florística da arborização urbana em Itacoatiara–AM.

Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 8, p. 81072-81091, 2021. DOI: <https://dx.doi.org/10.34117/bjdv7n8-361>.

GONÇALVES, L. M.; MONTEIRO, P. H. S.; SANTOS, L. S.; MAIA, N. J. C.; ROSAL, L. F. Arborização urbana: a importância do seu planejamento para qualidade de vida nas cidades. **Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 22, n. 2, p. 128-136, 2018. Disponível em: <https://ensaiociencia.pgsscogna.com.br/ensaiociencia/article/view/6026>. Acesso em: 9 maio 2022.

GUSSON, A. E.; LOPES, S. F.; OLIVEIRA, A. P.; VALE, V. S.; NETO, O. C. D.; SCHIAVINI, I. A família Fabaceae nas florestas estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE O CERRADO, 9.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS, 2., 2008, Brasília, DF. **Anais [...]**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2008. p. 1-7. Disponível em: https://www.cpac.embrapa.br/publico/simposio/trabalhos/00203_trab1_ap.pdf. Acesso em: 25 mar. 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pedra Lavrada. **IBGE Cidades**, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/pedra-lavrada/panorama>. Acesso em: 7 mar. 2021.

LOBATO, F. S.; MIRA, A. P.; BARBOSA, B. R. S.; MAGALHÃES, A. P.; SOUZA, R. T.; SILVA, B. M. S. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização urbana do bairro Pantanal do município de Macapá-AP. **Nativa: Pesquisas Agrárias e Ambientais**, v. 9, n. 1, p. 76-85, 2021. DOI: <https://dx.doi.org/10.31413/nativa.v9i1.10187>.

LUZ, S. A. Arborização urbana: importância e parâmetros para uma implantação adequada. **Revista Thêma et Scientia**, v. 2, n. 2, p. 43-50, 2012. Disponível em: <https://ojsrevistas.fag.edu.br/index.php/RTES/article/view/528/619>. Acesso em: 25 mar. 2022.

MEIRELES, A. O.; OLIVEIRA, A. G. Análise da arborização urbana de vias públicas no Centro de Morrinhos-GO. *In*: SIMPÓSIO INTERDISCIPLINAR AMBIENTE E SOCIEDADE, v. 1, n. 1, p. 78-95, 2017. Disponível em: <https://anais.ueg.br/index.php/sias/article/view/12007>. Acesso em: 25 mar. 2022.

MELO, R. R.; LIRA FILHO, J. A.; RODOLFO JÚNIOR, F. Diagnóstico qualitativo e quantitativo da arborização urbana no bairro Bivar Olinto, Patos, Paraíba. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 2, n. 1, p. 64-80, 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v2i1.66241>.

MORAIS, Y. Y. G. A.; JUSTINO, S. T. P.; CIPRIANO, A. S. S.; NUNES, V. H.; SOUTO, P. C. Componentes da arborização em necrópoles da cidade de Patos-PB. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 15, n. 1, p. 62-70, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v15i1.1078>.

MOREIRA, G. L. LIMA, M. C. D.; ROCHA, M. B.; CUNHA, D. V. P.; FERRAZ, F. T. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização de praças públicas do município de Planalto, BA. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 15, n. 1, p. 168-174, 2019. Disponível em: <http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/1019/pdf>. Acesso em: 25 mar. 2022.

MUNDURUKU, D.; MESQUITA, N. S.; GUEDES, T. M.; MUNDUKURU, I. B. K.; MAESTRI, M. P.; AQUINO, M. G. C. Inventário quali-quantitativo em duas praças do município de Santarém, Pará. **Biodiversidade**, v. 20, n. 2, p. 181-192, 2021. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/article/view/12607>. Acesso em: 25 mar. 2022.

NASCIMENTO, A. K. A.; JUSTINO, S. T. P.; MORAIS, Y. Y. G. A.; SOUTO, J. S.; SOUTO, P. C.; NUNES, V. H. Elementos de composição paisagística no distrito de Santa Gertrudes-PB: a percepção dos moradores. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 14, n. 3, p. 182-192, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v14i3.972>.

NOBRE, P. S.; BATAGHIN, F. A. Caracterização da arborização como ferramenta para implantação de corredores ecológicos urbanos. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 16, n. 2, p. 54-72, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v16i2.79103>.

NÓBREGA, C. C.; SOUTO, P. C.; RAMOS, T. M.; ARAÚJO, L. H. B.; LUCENA, E. O.; BORGES, C. H. A. Análise de áreas verdes urbanas no município de Patos, Paraíba. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 14, n. 3, p. 204-212, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v14i3.1013>.

NUNES, E. M. B.; SOUZA, D. S.; SANTOS, M. M. L.; CAMPELO, M. J. A. Arborização em escolas do Semiárido Pernambucano: plantando a Caatinga, semeando o futuro. **Extramuros: Revista de Extensão da UNIVASF**, v. 8, n. 2, p. 341-355, 2020. Disponível em: <https://www.periodicos.univasf.edu.br/index.php/extramuros/article/view/2079>. Acesso em: 25 mar. 2022.

OLIVEIRA, A. D. S.; ABREU, D. I.; SILVA, G. C.; MENESES, S. L. C. Composição arbórea do IFPB – Campus Cajazeiras. **Revista Principia**, v. 44, p. 176-184, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.18265/1517-03062015v1n44p176-184>.

PIMENTA, F. A. L.; WERNECK, D. R. Contribuição das áreas verdes no planejamento urbano de cidades ribeirinhas: um estudo para Januária, Minas Gerais. **Paranoá**, n. 30, 2021. DOI: <http://doi.org/10.18830/issn.1679-0944.n30.2021.14>.

RANSAN, J.; FIGUEIREDO, A. M. B. A arborização urbana no município de Chapecó e importância do plantio de espécies condizentes ao local. **Revista Tecnológica**, v. 3, n. 2, p. 15-33, 2015. Disponível em: <https://uceff.edu.br/revista/index.php/revista/article/view/77>. Acesso em: 2 nov. 2021.

RUFINO, M.; SILVINO, A. S.; MORO, M. F. Exóticas, exóticas, exóticas: reflexões sobre a monótona arborização de uma cidade brasileira. **Rodriguésia**, v. 70, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-7860201970051>.

SANTOS, G.; FABRICANTE, J. R. Potencial de invasão biológica do nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) no Nordeste brasileiro. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 14, n. 3, p. 7-12, 2020. DOI: <https://doi.org/10.18316/rca.v14i3.5093>.

SILVA, I. C. **Análise comparativa da percepção a respeito da arborização urbana de moradores da cidade de Mossoró RN, entre os anos 2010 e 2019**. 2020. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal

Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/5751>. Acesso em: 25 mar. 2022.

SILVA, V. E. P. S. G.; MONTE, P. M. P.; BRITO, S. L. L. S.; SILVA L. Diversidade da Caatinga para arborização urbana no semiárido cearense. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO, 1., 2016, Campina Grande. Anais [...].* Campina Grande: Realize, 2016. p. 1-6. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/23714>. Acesso em: 25 mar. 2022.

UN – UNITED NATIONS. **Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development.** 2015. Disponível em: <https://sdgs.un.org/2030agenda>. Acesso em: 7 ago. 2023.

VALE, N. F. L.; SOUSA, G. S.; MATA, M. F.; BRAGA, P. E. T. Inventário da arborização do parque da cidade do município de Sobral, Ceará. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 4, p. 145-157, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v6i4.66493>

XIMENES, L. C.; SILVEIRA, C. E. P.; SILVEIRA, L. P. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização urbana do bairro Lagunho em Santarém – Pará. **Revista Principia**, v. 55, p. 43-55, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.18265/1517-0306a2021id4157>.