



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
SERTÃO PERNAMBUCANO – *CAMPUS* PETROLINA ZONA RURAL**

CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

**DIAGNÓSTICO VISUAL E COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA ARBÓREA DAS
PRINCIPAIS VIAS PÚBLICAS DE PETROLINA-PE**

AUTOR: Bruno Daniel Rodrigues De Amorim

**PETROLINA-PE
2024**

BRUNO DANIEL RODRIGUES DE AMORIM

**DIAGNÓSTICO VISUAL E COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA ARBÓREA DAS
PRINCIPAIS VIAS PÚBLICAS DE PETROLINA-PE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao IF Sertão PE *Campus*
Petrolina Zona Rural exigido para
obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo.

ORIENTADORA: Prof. Dr^a Flávia Cartaxo Ramalho Vilar

**PETROLINA-PE
2024**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A524 Amorim, Bruno Daniel Rodrigues De.

Diagnóstico visual e composição florística arbórea das principais vias públicas de Petrolina-PE / Bruno Daniel Rodrigues De Amorim. - Petrolina, 2024.

26 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, 2024.

Orientação: Prof. Flávia Cartaxo Ramalho Vilar.

1. Ciências Agrárias. 2. Arborização urbana. 3. Levantamento florístico. 4. Neem.
I. Título.

CDD 630

BRUNO DANIEL RODRIGUES DE AMORIM

DIAGNÓSTICO VISUAL E COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA ARBÓREA DAS
PRINCIPAIS VIAS PÚBLICAS DE PETROLIA-PE

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao
IFSertãoPE Campus Petrolina Zona Rural, exigido
para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovada em: 12 de Agosto de 2024.

Flávia Cartaxo Ramalho Vilar

Prof. Dra. Flávia Cartaxo Ramalho Vilar
IFSertãoPE, Campus Petrolina Zona Rural

Jose Batista da Gama

Prof. Ms. Jose Batista da Gama
IFSertãoPE, Campus Petrolina Zona Rural

Elizângela Maria de Souza

Profá. Dra. Elizângela Maria de Souza
IFSertãoPE, Campus Petrolina Zona Rural

RESUMO

As zonas urbanas se transformam em locais caracterizados por desconforto térmico, um problema agravado pelo clima tropical que proporciona altos níveis de radiação solar ao longo do ano. A arborização de vias públicas tem sido objeto de crescente interesse e pesquisa nos últimos anos devido aos inúmeros benefícios que oferece para as cidades e seus habitantes. O presente estudo teve por objetivo realizar o levantamento florístico e diagnose visual das principais avenidas do município de Petrolina-PE. O estudo foi conduzido nas Avenidas: Cardoso de Sá, Integração e Nações. As espécies foram fotografadas e comparadas em bancos de dados para identificação, e aspectos como origem, estado geral, fenologia, fitossanidade, dentre outros foram avaliados. Ao total, 1290 indivíduos foram inventariadas, a família Bignoniaceae foi a que apresentou maior número de espécies, sendo a espécie *Azadirachta indica* A.Juss, da família Meliaceae, com maior número de indivíduos nas três unidades amostrais. Das espécies levantadas, 51% eram nativas e se encontravam em bom estado, dentre os manejos recomendados, são mencionados: controle de pragas e/ou doenças, poda e substituição de indivíduos. Este se trata do primeiro levantamento florístico realizado nas três avenidas. A elaboração de um plano de manejo da arborização local é uma medida altamente eminente, para que as árvores existentes possam se desenvolver saudável, proporcionando o bem-estar dos moradores. Em 2021, foi criado o plano de arborização para o município de Petrolina-PE através da Lei Nº 013/2021, onde possui *A. indica* na lista de espécies a serem desestimuladas para o plantio na arborização do município. Estudos fitossociológicos futuros voltados para essas unidades amostrais são de extrema relevância, visando a contribuição para a implementação do plano de arborização do município.

Palavras-chave: Arborização urbana; Levantamento florístico; Neem.

ABSTRACT

Urban areas are becoming places characterized by thermal discomfort, a problem aggravated by the tropical climate that provides high levels of solar radiation throughout the year. The afforestation of public streets has been the subject of growing interest and research in recent years due to the numerous benefits it offers to cities and their inhabitants. The aim of this study was to carry out a floristic survey and visual diagnosis of the main avenues in the municipality of Petrolina-PE. The study was carried out on the following avenues: Cardoso de Sá, Integração and Nações. The species were photographed and compared in databases for identification, and aspects such as origin, general condition, phenology, plant health, among others, were assessed. In total, 1290 individuals were inventoried. The Bignoniaceae family had the highest number of species, and the species *Azadirachta indica* A.Juss, from the Meliaceae family, had the highest number of individuals in the three sampling units. Of the species surveyed, 51% were native and in good condition. Among the recommended management measures are: pest and/or disease control, pruning and replacement of individuals. This is the first floristic survey carried out on the three avenues. Drawing up a local tree management plan is a highly urgent measure, so that the existing trees can develop healthily, providing for the well-being of residents. In 2021, the afforestation plan for the municipality of Petrolina-PE was created through Law No. 013/2021, which includes *A. indica* in the list of species to be discouraged for planting in the municipality's afforestation. Future phytosociological studies focused on these sampling units are extremely important, with a view to contributing to the implementation of the municipality's afforestation plan.

Keywords: Urban afforestation; Floristic survey; Neem

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus por permitir que eu tenha chegado até aqui nessa jornada e conseguir chegar no final desse ciclo de formação.

Agradeço ao apoio de minha família em especial de minha mãe querida que nos deixou nesse ano de 2024, infelizmente não pode realizar seu sonho em vida de ver seus dois filhos formados, espero que esteja feliz onde quer que esteja mãe essa foi por você e só você.

Agradeço também aos meus amigos que fiz durante essa jornada e aos professores que me direcionaram e ensinaram tudo que sei, em especial a professora e orientadora Dr^a Flavia Cartaxo que aceitou me orientar com sua paciência, calma e sabedoria.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
4. CONCLUSÕES.....	26
REFERÊNCIAS.....	27
ANEXO.....	30

1. INTRODUÇÃO

A alteração da paisagem devido à intervenção humana, com o crescimento das áreas urbanas e a consequente remoção da vegetação natural, pode desencadear mudanças climáticas súbitas (DE Oliveira filho *et al.*, 2013).

As zonas urbanas se transformam em locais caracterizados por desconforto térmico, um problema agravado pelo clima tropical que proporciona altos níveis de radiação solar ao longo do ano. Esse desafio não está restrito apenas às grandes metrópoles, sendo também evidente em cidades menores, evidenciando um desequilíbrio entre o ambiente natural e a sociedade (Coelho e Linhares (2006).

A arborização de vias públicas tem sido objeto de crescente interesse e pesquisa nos últimos anos devido aos inúmeros benefícios que oferece para as cidades e seus habitantes. Estudos como o realizado por Nowak *et al.* (2018) publicado na revista "Environmental Pollution", destacam a importância das árvores em zonas urbanas na melhoria da qualidade do ar, na redução da temperatura urbana e no sequestro de carbono, contribuindo assim para a mitigação das mudanças climáticas.

A interação com ambientes arborizados tem o potencial de mitigar fatores psicológicos que podem levar à violência, como a irritação, ao mesmo tempo em que alivia a ansiedade, promove o relaxamento e reduz o estresse, contribuindo assim para melhorar a qualidade de vida da população nas áreas urbanas (Tian *et al.*, 2011).

No entanto, em diversas cidades brasileiras, o planejamento inadequado persiste, com muitos projetos fundamentados em abordagens empíricas, carecendo de um conhecimento substancial na área. Isso resulta em uma série de desafios nas infraestruturas elétricas, de telecomunicações, nas calçadas, nos sistemas de água e esgoto, bem como implicações na saúde pública. Isso acarreta significativos gastos para o setor público, envolvendo serviços de manutenção, substituição e remoção (Provenzi, 2008).

Segundo Guidice *et al.* (2021), o planejamento da arborização urbana não se limita à implantação, exigindo monitoramento constante. Infelizmente, é comum deparar-se com podas drásticas, problemas fitossanitários, caules fracos ou ocos com risco de queda, bem como calçadas danificadas. Portanto, é essencial implementar um plano de manejo adequado para orientar a manutenção, podas e remoções quando necessárias.

Os estudos florísticos desempenham um papel fundamental na compreensão da composição, estrutura e distribuição da vegetação em uma área específica, incluindo a Caatinga. Além de fornecer informações valiosas sobre a dinâmica vegetal desse bioma, esse conhecimento também se revela essencial na promoção da arborização urbana (Luna *et al.*, 2015).

O presente estudo tem o objetivo de realizar levantamento florístico e diagnóstico visual nas principais avenidas da cidade de Petrolina, Estado de Pernambuco.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

O presente estudo foi conduzido no município de Petrolina-PE, localizado sob as seguintes coordenadas geográficas: 9°21'01" S e 40°33'45" O. A cidade abriga cerca de 380 mil pessoas e é conhecida nacionalmente pela fruticultura irrigada como principal setor econômico (IBGE, 2023). Para análise diagnóstica visual e levantamento florístico, foram selecionadas três vias de tráfego intenso, sendo elas:

Avenida Cardoso de Sá (ACS): Possui 6,09 km de extensão total e percorre os bairros Centro, Atrás da Banca e Vila Eduardo (Figura 01).

Avenida da integração (ADI): Possui 5,87 km de extensão total e percorre os bairros São José, Gercino Coelho, Palhinhas, Vila Eduardo e Maria Auxiliadora (Figura 01).

Avenida das Nações (ADN): Possui 2,13 km de extensão total e percorre os bairros Km-2, Vila Mocó, Gercino Coelho e Centro (Figura 01).

Figura 01 – Unidades amostrais avaliadas no presente estudo



Onde, A- Avenida Cardoso de Sá; B- Avenida da Integração; C- Avenida das Nações

Fonte: Google Earth

Levantamento florístico e diagnose visual

O levantamento florístico foi conduzido com base em elementos chave da vegetação urbana. Para isso, foi adotado o método censitário e por caminhamento nas áreas selecionadas no mês de Outubro de 2023. Durante o levantamento foram avaliados diferentes elementos referentes às espécies arbóreas presentes nas avenidas. Todos os dados foram compilados em planilhas de campos, levando em consideração 11 atributos.

Espécie

Os vegetais foram fotografados e comparados com o banco de dados da Flora e Funga do Brasil (REFLORA) no ano de 2023, onde as seguintes informações foram consultadas: Nome comum, nome científico e família.

Origem

Com base nas informações contidas no REFLORA, no ano de 2023, as espécies inventariadas foram classificadas como espécie nativa (NAT), sendo considerado espécies endêmicas e não endêmicas do bioma Caatinga e espécie exótica (EXO), sendo estas, espécies não pertencentes à flora nativa Brasileira.

Estado geral

Refere-se a análise visual do estado da planta, sendo classificado como: bom, regular ou ruim.

Fenologia

A partir da análise fenológica os indivíduos foram classificados fenologicamente como: folha, folha e flor, folha e fruto ou folha, flor e fruto.

Fitossanidade

Os indivíduos foram classificados como: Sadios, quando apresentados bom aspecto de sanidade; Ácaro, quando presente ataque de ácaros na árvore; Cochonilha, quando identificada presença de cochonilhas nas árvores; Cupim, quando identificada presença ou ataque de cupins nas árvores; Formiga, quando presente ataque de formigas nas árvores; Fungo, quando presente sintomas de ataque de fungos nas árvores; Vírus, quando presente sintomas virose.

Posição do indivíduo

Quanto à localização dos indivíduos na via, podendo ser: canteiro central e calçada.

Participação em canteiro

Referente à disposição da planta no canteiro, podendo ser: Individual ou duas ou mais.

Afloramento radicular

As raízes das árvores inventariadas foram classificadas em relação a protuberância radicular, sendo: presente, quando ocorre o afloramento das raízes; ausente, quando as raízes não apresentavam afloramento.

Conflito em Construções

Referente a interferência das árvores em construções, podendo ser: fiação, conflito entre a fiação elétrica e/ou de comunicação e as árvores ou muro, conflito entre paredes de construções e as árvores.

Manejo

Avaliação da necessidade de manejo dos indivíduos arbóreos presentes na via, podendo ser classificada em: ampliação de canteiro, quando o indivíduo apresentasse necessidade de ampliar o canteiro devido ao sistema radicular, crescendo além das limitações do espaço original disponível; controle, quando a árvore apresentasse sintomas de ataques de pragas; escora, quando houvesse necessidade visual do posicionamento de uma escora na árvore; limpeza de canteiro, quando detectada a necessidade de remoção de invasoras e dejetos; poda, quando detectado a necessidade de poda da planta; reparo de danos, quando notado a necessidade de reparo por danos causados pela árvore; e substituição, quando o indivíduo apresentasse necessidade de ser substituído.

Análise e processamento dos dados

Os dados foram processados e analisados utilizando o programa *Microsoft Excel*[®]

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Espécies

Ao total foram inventariados 1.290 indivíduos nas três unidades amostrais, sendo estes indivíduos divididos em 21 famílias, 43 gêneros e 49 espécies. Os resultados estão expressos na Tabela 01.

Tabela 01 – Composição florística das avenidas Cardoso de Sá, Integração e Nações do município de Petrolina-PE

Táxons	Nome Comum	Origem	Nº Indivíduos	ACS	ADI	ADN
Anacardiaceae						
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	NAT	1	1		
<i>Astronium urundeuva</i> (M.Allemão) Engl.	Aroeira do sertão	NAT	2	2		
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	EXO	41	12	5	24
<i>Schinus molle</i> L.	Aroeira salsa	NAT	7	7		
<i>Spondias bahiensis</i> P. Carvalho, Van den Berg & M. Machado	Umbu cajá	NAT	2	2		
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbuzeiro	NAT	4	2	1	1
Apocynaceae						
<i>Plumeria alba</i> L.	Jasmim manga	EXO	4	3		1
Araliaceae						
<i>Polyscias guilfoylei</i> (W.Bull) L.H.Bailey	Árvore da felicidade	EXO	1			1
Arecaceae						
<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E.Moore	Carnaúba	NAT	1		1	
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Tamareira	EXO	141	140		1
Asparagaceae						
<i>Cordyline australis</i> Hook. f.	Dracena arborea	EXO	1			1
Bignoniaceae						
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Ipê rosa	NAT	63	47	10	6
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê roxo	NAT	18	4	11	3
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Ipê amarelo	NAT	66	44	11	11
<i>Jacaranda brasiliana</i> (Lam.) Pers.	Jacarandá boca de sapo	NAT	1	1		
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	Craibeira	NAT	186	50	124	12
<i>Cordia myxa</i> L.	Pé de cola	EXO	2		2	
Cactaceae						
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Mandacaru	NAT	1	1		
Chrysobalanaceae						
<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	Oiti	NAT	51	16	29	6
Combretaceae						
<i>Terminalia catappa</i> L.	Amendoeira da praia	EXO	12		7	5
Cupressaceae						
<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	Tuia da China	EXO	9	9		
Euphorbiaceae						
<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Pinhão roxo	EXO	6			6

Continuação Tabela 01...

Fabaceae						
<i>Adenanthera pavonina</i> L.	Falso pau brasil	EXO	2		2	
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico branco	NAT	1	1		
<i>Bauhinia forficata</i> Link	Pata de vaca	NAT	46	3	42	1
<i>Cenostigma pluviosum</i> (DC.) Gagnon & G.P.Lewis	Sibipuruna	EXO	37	3	28	6
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyant	EXO	5	1	1	3
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Ingá	EXO	17		1	16
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucena	EXO	31	1	2	28
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Pau ferro	NAT	1			1
<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	Turco	EXO	3		3	
<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	Pau brasil	EXO	33	7	21	5
<i>Pithecellobium diversifolium</i> Benth.	Brinco de sauí	EXO	3		3	
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	Cássia de sião	EXO	20	3	2	15
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	EXO	3	1	1	1
Leguminosae						
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Algaroba	EXO	3		1	2
Malvaceae						
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Samauma	EXO	20		1	19
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Paineira	EXO	1	1		
<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Algodoeiro da praia	EXO	3			3
Meliaceae						
<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	Neem	EXO	285	74	129	82
Moraceae						
<i>Ficus benjamina</i> L.	Ficus	EXO	47	14	17	16
<i>Ficus elastica</i> Roxb.	Árvore da borracha	EXO	1		1	
Moringaceae						
<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moringa	EXO	2			2
Myrtaceae						
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	EXO	1			1
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Azeitona preta	EXO	3	1	1	1
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Jambo	EXO	2		2	
Nyctaginaceae						
<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	Bouganville	EXO	91	91		
Rhamnaceae						
<i>Sarcomphalus joazeiro</i> (Mart.) Hauenschild	Juazeiro	NAT	7	6		1
Rutaceae						
<i>Citrus x limon</i> (L.) Osbeck	Limoeiro	EXO	2			2
Total:	49	---	1290	548	459	283

NAT = Nativa; EXO= Exótica; ACS= Avenida Cardoso de Sá; ADI= Avenida da Integração; ADN= Avenida das nações.

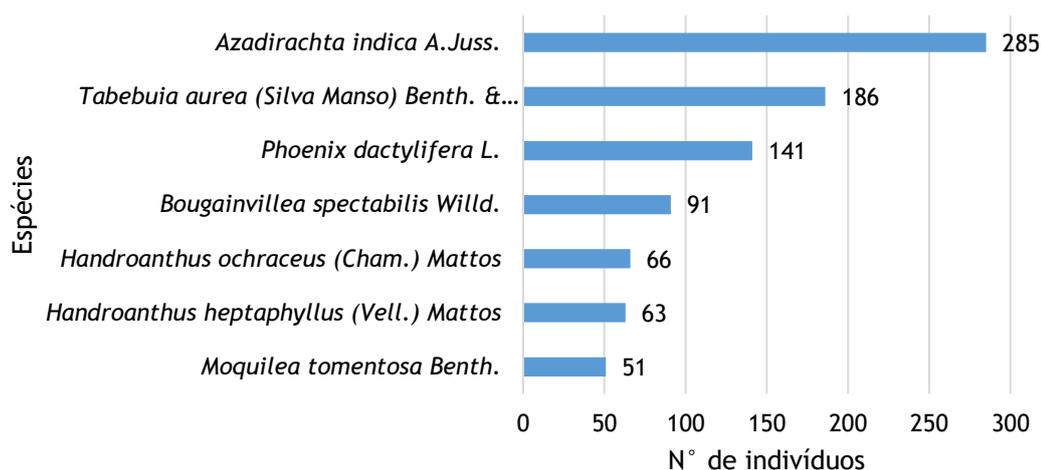
Fonte: Autoral (2024)

As espécies foram fotografadas e a identificação foi conduzida por comparação por especialistas na área da taxonomia vegetal.

Dentre as famílias botânicas inventariadas, destaca-se a Fabaceae, Anacardiaceae e Bignoniaceae, com 13, 6 e 6 espécies respectivamente. A espécie com maior número de indivíduos nas três unidades amostrais foi o Neem (*Azadirachta indica* A.Juss.), da família Meliaceae, sendo responsável por 22,09% da composição florística das avenidas, os dados referentes as espécies majoritárias encontradas nas avenidas podem ser melhores observados no Gráfico 01.

O Neem (*Azadirachta indica* A.Juss.) (Gráfico 01) é uma espécie originária da Índia, estudos relatam que sua introdução no território nacional se deu na década de 80, sendo rapidamente difundido no Nordeste brasileiro, devido a sua fácil adaptabilidade ao clima (Rufino *et al.*, 2019). Estudos previamente realizados demonstraram que a espécie possui potentes compostos aleloquímicos, o que causa uma diminuição na competitividade com espécies nativas além de afetar negativamente na sobrevivência dos polinizadores, como as abelhas (Fabricante, 2014). Santos e Fabricante (2020) alertam sobre a susceptibilidade de invasão biológica da espécie em todos os estados nordestinos, sugerindo fortemente a sua substituição por espécies nativas, principalmente na arborização urbana.

Gráfico 01 – Espécies majoritárias encontradas nas unidades amostrais.



Fonte: Autoral (2024)

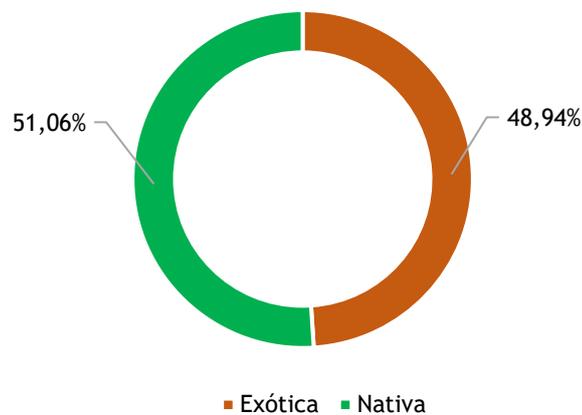
Em 2023, a câmara de vereadores do município de Petrolina-PE aprovou o plano de arborização para o município por meio da Lei Nº 3.618 de 02 de maio de 2023. Nessa Lei são listadas as espécies a serem desestimuladas para o

plântio na arborização urbana do município. Dentre elas, encontram-se *Azadirachta indica*, *Prosopis juliflora* e *Ficus benjamina*, *Terminalia catappa*, *Calotropis procera* e *Spathophodea campanulata*. A *Azadirachta indica*, *Prosopis juliflora* e *Ficus benjamina* reportadas no presente estudo, totalizam 335 indivíduos nas três espécies nas unidades amostrais, segundo o plano de arborização do município, prever a substituição gradual dessas espécies, por espécies nativas.

Origem

No que se diz respeito às origens das espécies inventariadas, o Gráfico 02 demonstra que dentre as 49 espécies levantadas, 48,94% são exóticas e 51,06% nativas.

Gráfico 02 – Percentual de espécies exóticas e nativas



Fonte: Autoral (2024)

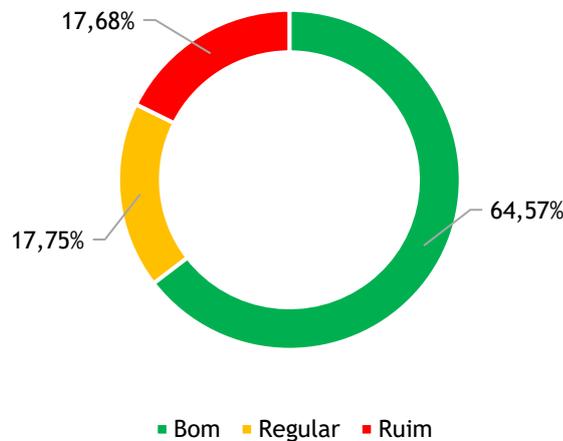
A utilização de espécies exóticas na arborização urbana se tornou uma grande preocupação para pesquisadores e ecologistas. Segundo Alvarez *et al.* (2012), no nordeste brasileiro, o planejamento da arborização urbana tem focado a importância do plantio de espécies nativas da região, que ao longo da história foram utilizadas para a produção de carvão e lenha, sendo posteriormente substituídas por espécies exóticas. Esse cenário, ao longo do tempo, pode agravar uma série de danos para a região, como a degradação de fragmentos naturais no entorno dessas cidades.

Além disso, o emprego de espécies nativas da Caatinga com propósitos paisagísticos não apenas reduz o consumo de água na região, mas também é viabilizado pela notável adaptação dessas plantas às condições ambientais locais, resistindo ao estresse hídrico. Essa prática desempenha um papel fundamental na preservação, conservação e equilíbrio da biodiversidade da fauna e flora local (Alencar *et al.*, 2019).

Estado geral

Dos 1.290 indivíduos encontrados nas três unidades amostrais, 833 foram classificados como bom, 229 como regular e 228 como ruim, no que se diz respeito ao estado ecológico. Representando 64,57, 17,75 e 17,68% respectivamente (Gráfico 03).

Gráfico 03: Percentual do estado geral dos indivíduos inventariados



Fonte: Autoral (2024)

O estado geral dos indivíduos 64,54% foram classificados como bom, 17,75% como regular e 17,68% como ruim.

A classificação dos indivíduos ocorreu pela observação do estado geral da planta, sendo considerados indivíduos em condições boas: árvores vigorosas e saudáveis, sem sinais de pragas e doenças, livres de danos mecânicos e com alguma ou nenhuma necessidade de poda; regular: Árvores com média condição de vigor e saúde, apresentando sinais aparentes de pragas e/ou doenças, injúrias mecânicas e necessidade de poda e ruim: Árvores em estado

de declínio, que podem causar impactos a população local, apresentando ataques severos de pragas e doenças e/ou injúrias mecânicas.

A sanidade vegetal é um fator de extrema relevância, plantas saudáveis são menos susceptíveis ao ataque de pragas e/ou doenças, evitando assim a disseminação destas a outros indivíduos. Além disso, reduz a necessidade de manejo periódico, diminuindo assim gastos desnecessários de mão de obra (MAPA, 2024).

Fenologia

A fenologia de cada espécie é um fator de extrema importância e que deve ser considerado durante a implementação de programas de arborização urbana. Os resultados da fenologia dos indivíduos durante o levantamento florístico estão expressos na Tabela 02.

Tabela 02 – Fenologia dos indivíduos amostrados no mês de Outubro, 2023

Fenologia	Nº de indivíduos
Folha	952
Folha e flor	156
Folha e fruto	101
Folhar, flor e fruto	81
Total	1290

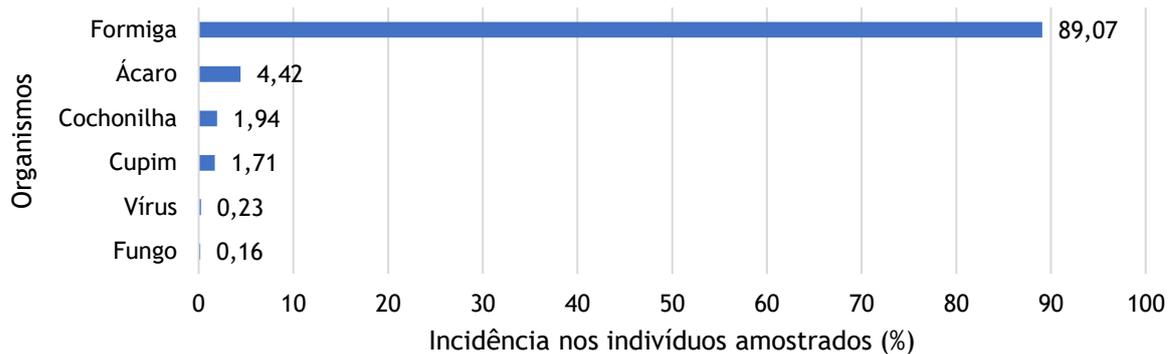
Fonte: Autoral (2024)

A fenologia vegetal é o estudo dos padrões recorrentes de eventos no ciclo de vida das plantas, relacionados principalmente a fatores climáticos e sazonais. Ela envolve a observação e análise de fenômenos periódicos, como floração, frutificação, brotação, queda de folhas e outros eventos que ocorrem ao longo do ano (Reis, 2014). Sendo fortemente impactada pelo clima, o estudo das fenofases é extremamente importante para se obter um bom planejamento de arborização urbana pois evidencia as características de interesse de cada espécie, seja ela para sombreamento e/ou paisagismo. Além disso, o conhecimento fenológico das espécies, auxilia os municípios no planejamento das atividades de manejo desses indivíduos, como podas, coletas de frutos e limpeza de espaços comunitários (Silva, 2007; Santos e Fisch, 2013)

Fitossanidade

A incidência de pragas e doenças de interesse agrônômico nas unidades amostrais está representada em percentagem no Gráfico 04 e a severidade dos dados no Gráfico 05.

Gráfico 04- Principais pragas e doenças encontrados nas unidades amostrais

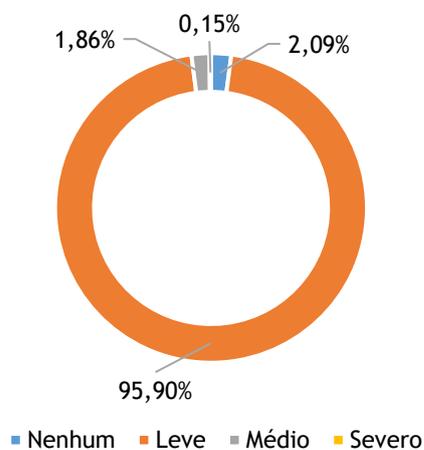


Fonte: Autoral (2024)

As espécies que apresentavam incidência de algum patógeno (vírus ou fungos) foram fotografadas, e a diagnose visual foi confirmada por especialistas.

Acerca do grau de severidade dos danos causados por esses insetos e/ou doenças, 95,90% foram considerados leves, não sendo necessário intervenção para controle dos mesmos. Apenas 0,15% dos indivíduos apresentavam danos severos causados por pragas (Gráfico 05).

Gráfico 05 – Grau de severidade de ataque dos insetos e doenças nas três unidades amostrais



Fonte: Autoral (2024)

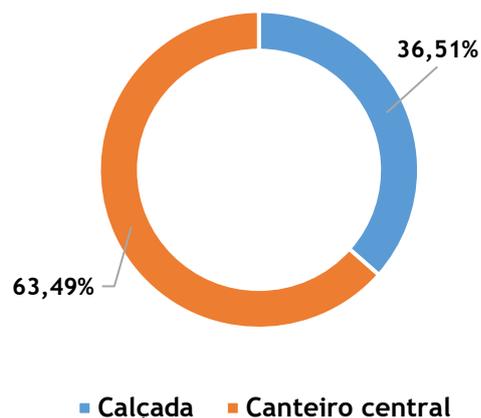
A manutenção da fitossanidade vegetal no âmbito da arborização urbana se faz extremamente crucial, uma vez que estes indivíduos desempenham papéis cruciais não só na qualidade de vida da sociedade em si, mas da fauna presente naquela localidade. O levantamento fitossanitário é uma ferramenta de extrema importância no planejamento do manejo cultural dos indivíduos presentes dentro de um projeto de arborização urbana (Jorge *et al.*, 2017).

Posição do indivíduo e participação em canteiro

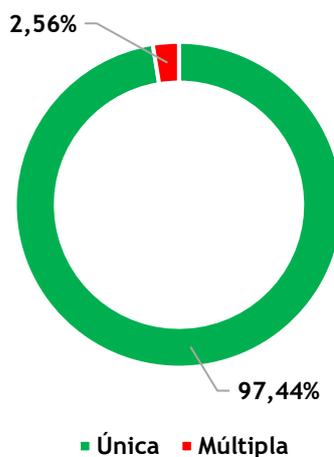
Na arborização urbana, um "canteiro" geralmente se refere a uma área delimitada e preparada para o plantio de árvores, arbustos, flores ou outras plantas ornamentais. Esses canteiros podem ser encontrados ao longo de ruas, avenidas, parques, calçadas, praças e outras áreas urbanas (Bobrowski *et al.*, 2009).

Nas vias avaliadas 819 árvores foram encontradas no canteiro central (63,49%) e 471 árvores em canteiros nas calçadas (36,51%). Apenas 33 indivíduos foram constatados com presença de duas ou mais árvores no mesmo canteiro, os resultados estão expressos nos Gráficos 06 e 07.

Gráfico 06 – Posição dos indivíduos



Fonte: Autoral (2024)

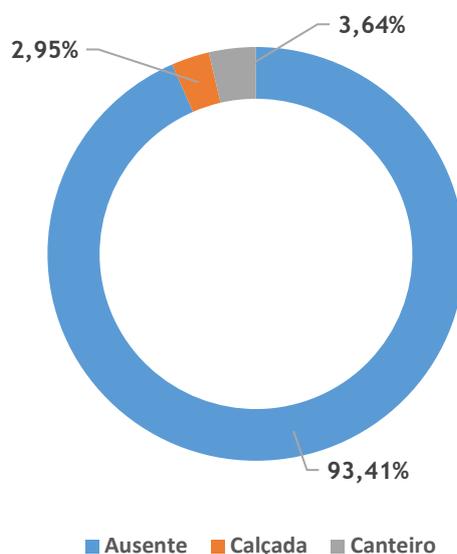
Gráfico 07 – Participação de indivíduos no canteiro

Fonte: Autoral (2024)

A distribuição e participação de indivíduos nos canteiros é algo que deve ser levado em consideração durante a elaboração de um plano de arborização em zonas urbanas, uma vez que, a presença de um ou mais indivíduos em um mesmo canteiro aumenta a competitividade por nutrientes e água. Influenciando diretamente no desenvolvimento dos indivíduos. Por isso, é importante que durante o planejamento seja respeitado os espaçamentos entre cada indivíduo, visando diminuir a competição por elementos cruciais ao desenvolvimento e diminuindo assim, a incidência de afloramento radicular (Alves, 2021).

Afloramento radicular

O afloramento radicular ocasionado por escolha de espécies com raízes tabulares pode ocasionar danos severos ao pavimento onde o canteiro se encontra, neste trabalho 93,41% dos indivíduos não apresentaram protuberância radicular, possivelmente por serem jovens, e apenas 2,95% apresentou afloramento em calçadas e 3,64% no próprio canteiro. Como expressa o Gráfico 08.

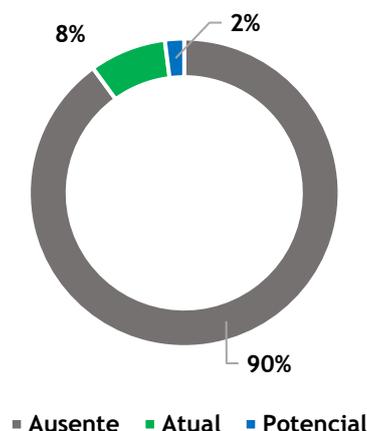
Gráfico 08 – Protuberância radicular

Fonte: Autoral (2024)

Raízes tabulares podem ser definidas como extensões aéreas e achatadas do sistema radicular de um determinado vegetal, conferindo ao indivíduo estabilidade física (Noldt *et al.*, 2008). Dentro da arborização urbana. A escolha da espécie levando em consideração o hábito de suas raízes é um fator importante como mencionam Biondi e Althaus (2005), uma vez que, a escolha inadequada pode impactar negativamente calçadas, meios-fios, redes hidráulicas, elétricas e de esgoto.

Conflito em construções

O presente estudo observou-se que 8% dos indivíduos arbóreos encontram-se em conflito com a rede elétrica e/ou de internet, enquanto 2% demonstraram potencial para conflitos futuros devido ao seu crescimento, e 80% não apresentaram situações de conflito (Gráfico 09).

Gráfico 09 – Percentual de indivíduos em conflito em construções

Fonte: Autoral (2024)

Periotto *et al.* (2016) destacam a ocorrência frequente de conflitos entre redes elétricas e árvores, resultando da competição por espaço e recursos de manutenção entre a arborização e outros elementos da via. Nesse contexto, a implementação de um método de poda criterioso, respaldado por critérios técnicos, revela-se uma ferramenta eficaz, especialmente quando combinada com a escolha adequada de espécies. Adicionalmente, ressalta-se a importância do monitoramento constante dos indivíduos próximos à fiação, a fim de prevenir possíveis contatos no futuro.

Castro (2016) sugere que estabelecer um equilíbrio harmonioso entre arborização e infraestrutura elétrica requer um planejamento essencial por parte das autoridades municipais e da empresa de energia elétrica e internet.

Manejo

As principais recomendações de manejo incluem controle de possíveis incidências de pragas (33,64%), seguido de poda (24,57%), substituição ou plantio de espécies (8,22%) e por fim, limpeza e ampliação de canteiros com 5,66 e 3,33% respectivamente. Outras recomendações de manejo embasados no levantamento realizado no presente estudo, estão expressos na Tabela 03.

Tabela 03 – Recomendações de manejo a serem adotadas com base no levantamento e diagnose visual

Ações recomendadas	Nº de indivíduos
Controle de pragas/doenças	434
Poda leve	225
Poda pesada	92
Ampliação de canteiro	43
Limpeza de canteiro	73
Substituição	106
Reparo de danos	3
Escora	4

Fonte: Autoral (2024)

Assim como em todos os setores da agronomia, o manejo cultural é uma atividade crucial para o bom desenvolvimento do vegetal. Dentro do contexto da arborização urbana, o manejo dos indivíduos é um grande aliado na mitigação de problemas que possa ocorrer dentro do cotidiano, assegurando assim uma boa qualidade de vida não só para o vegetal, mas também para todos os cidadãos que usufruem desses projetos. A manutenção periódica das espécies, reduz gastos para o município e garante a segurança de todos que ali habitam (Filho *et al.*, 2002).

4. CONCLUSÕES

Após a análise diagnóstica visual e composição florística das principais vias públicas de Petrolina PE, é possível afirmar que a cidade não possui um plano de arborização urbana instalado. As espécies que compõem as avenidas estudadas são inseridas sem planejamento considerando fatores básicos como espaço físico disponível e características morfológicas das espécies. O município de Petrolina-PE em 2023, aprovou o plano de arborização para o município por meio da Lei Nº 3.618 de maio de 2023, por ser recente o plano não está em execução.

Diante dos dados obtidos é necessário a substituição das espécies exóticas por espécies nativas, visando o enriquecimento da biodiversidade nestas áreas, além da redução de custos com irrigação devido a adaptabilidade das espécies presentes no bioma Caatinga.

Esse estudo serve como subsidio para implantação do plano de arborização do município aprovado em 2023.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, M.S.F *et al.* A Caatinga no paisagismo e arborização urbana. **Revista Tema**, v. 20, n. 32/33, p. 5-24, 2022.

ALVAREZ, I. A. **Arborização urbana do semiárido: espécies potenciais para a caatinga**. Colombo – PR. EMBRAPA Florestas, 2012.

ALVES, M.V.S. Composição florística e análise da arborização urbana do centro do município de Macaíba/RN. 2021. 40f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal), Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2021.

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

BOBROWSKI, R, *et al.* Composição de Canteiros na Arborização de Ruas de Curitiba (PR). **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 4, n. 2, p. 44, 2019.

CAPORUSSO BARGOS, D.; FONSECA MATIAS, L. ÁREAS VERDES URBANAS: UM ESTUDO DE REVISÃO E PROPOSTA CONCEITUAL. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 3, p. 172, 2019.

CASTRO, H.S.D *et al.* As geotecnologias como ferramenta para o diagnóstico da arborização urbana: o caso de Macapá, Amapá. **Revista Ra'e Ga**, v.38, p. 146-168, 2016.

COELHO, F. N.; LINHARES, M. A. S. Compensação Ambiental Aplicada na Arborização Urbana da Cidade de Vitória – ES. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 1, n. 1, p. 45, 2006.

FABRICANTE, J. R. **Plantas Exóticas e Exóticas Invasoras da Caatinga - Vol. 1**. Florianópolis-SC: Bookess, 2013.

FLORA E FUNGA DO BRASIL Jardim botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br> >. Acesso em: 02 Jun. 2024.

GIUDICE, D. S.; JESUS, V. L. S. DE. Arborização Urbana no Município De Paulo Afonso – Bahia: Algumas Sugestões De Manejo. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 12889–12912, 2021.

IBGE (Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística). Cidades, 2023. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/petrolina/panorama>>. Acesso em: 07 de Jun. de 2024.

IFSertaoPE. **Normas do Trabalho de Conclusão do Curso de Agronomia**. Petrolina-PE, p. 8, 2021. Disponível em: https://ifsertaope.edu.br/zonarural/wp-content/uploads/sites/7/2024/02/Normas_TCC_Agronomia.pdf. Acesso em: 15 de Mai 2024.

JORGE, V.C. *et al.* Diagnóstico fitossanitário da arborização urbana no bairro Cidade Alta, Cuiabá Mato Grosso, Brasil. **Revista ESPACIOS**, v. 38, n. 41, 2017.

LUNA, A. A. *et al.* Levantamento Florístico e Fitossociológico em Área de Caatinga Manipulada Durante o Período Chuvoso. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 17, n. 1, p. 41–49, 2015.

MINISTÉRIO DE AGRICULTURA E PECUÁRIA. Sanidade Vegetal. Disponível em <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/sanidade-vegetal>>, 2024.

NOLDT, G. *et al.* Adaptability of the fine root system of *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. to various sites of central Amazônia, Brazil. **Journal of Applied Botany and Food Quality**, v. 82, p. 9–14, 2008.

NOWAK, D. J. *et al.* Air pollution removal by urban forests in Canada and its effect on air quality and human health. **Urban forestry & urban greening**, v. 29, p. 40–48, 2018.

OLIVEIRA FILHO, P. C. *et al.* A Importância Das Áreas Verdes Em Uma Cidade De Pequeno Porte: Estudo De Caso Na Cidade De Irati-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 8, n. 1, p. 89, 2019.

PERIOTTO, F. et al. Análise Da Arborização Urbana No Município De Medianeira, Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 11, n. 2, p. 59, 2016.

REIS, V.S. Avaliação fenológica e biogeográfica de espécies fitoindicadoras do gênero *Clitoria* L. em ambientes tropicais. Dissertação de Mestrado (Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente), Universidade Federal Sergipe, Aracaju, 2014.

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, 2020.

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, 2020.

SILVA FILHO, D. F. DA et al. Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. **Revista Árvore**, v. 26, n. 5, p. 629–642, 2002.

SILVA, A. G.; PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. **Avaliando a arborização urbana**. 2 ed. Viçosa-MG: Aprenda Fácil - CPT, p. 246, 2017

TIAN, Y. et al. Landscape ecological assessment of green space fragmentation in Hong Kong. **Urban forestry & urban greening**, v. 10, n. 2, p. 79–86, 2011.

ANEXO

ANEXO A – Indivíduo amostrado na Avenida das Nações com presença de ataque por Cupim.



Fonte: Autoral (2024) (2024)

ANEXO B – Indivíduo em conflito com as placas de sinalização de trânsito na Avenida da Integração



Fonte: Autoral (2024) (2024)

ANEXO C – Indivíduo amostrado na Avenida das Nações com presença de Cochonilha.



Fonte: Autoral (2024) (2024)

ANEXO D – Indivíduo em conflito com a calçada devido a protuberância radicular.



Fonte: Autoral (2024) (2024)

ANEXO E – Indivíduos com necessidade de manejo (poda)



Fonte: Autorial (2024) (2024)

ANEXO F – Indivíduo amostrado na Avenida Cardoso de Sá com presença de Ácaro.



Fonte: Autorial (2024) (2024)