



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOCÊNCIAS - PPG BIO**

EDIANE BÓ DOS SANTOS ARAÚJO

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE ÁREAS VERDES PÚBLICAS URBANAS EM
TRÊS MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA BRASILEIRA, OESTE DO PARÁ, BRASIL**

**ORIXIMINÁ-PA
2024**

EDIANE BÓ DOS SANTOS ARAÚJO

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE ÁREAS VERDES PÚBLICAS URBANAS EM
TRÊS MUNICÍPIOS DO BAIXO AMAZONAS, OESTE DO PARÁ, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biociências para obtenção do título de Mestra em Biociências; Área de Concentração: Ecofisiologia de Sistemas Ambientais.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Dávia Marciana Talgatti

**ORIXIMINÁ-PA
2024**


EDIANE BÓ DOS SANTOS ARAÚJO

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE ÁREAS VERDES PÚBLICAS URBANAS EM
TRÊS MUNICÍPIOS DO BAIXO AMAZONAS, OESTE DO PARÁ, BRASIL**


Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biociências para obtenção do título de Mestra em Biociências; Área de Concentração: Ecofisiologia de Sistemas Ambientais.

Conceito: APROVADA


Data da aprovação: 01 / 03 /2024

Documento assinado digitalmente
 **DAVIA MARCIANA TALGATTI**
Data: 27/03/2024 16:12:48-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof.(a) Dra. Dávia Marciana Talgatti- Orientadora
Universidade Federal do Oeste do Pará

Documento assinado digitalmente
 **TULIO SILVA LARA**
Data: 26/03/2024 14:18:04-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. Túlio Silva Lara
Universidade Federal do Oeste do Pará



Prof. (a) Dra. Juliana Lovo
Universidade Federal da Paraiba

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA

A663c Araújo, Ediane Bó dos Santos
Composição florística de áreas verdes públicas urbanas em três municípios da Amazônia brasileira, Oeste do Pará, Brasil./ Ediane Bó dos Santos Araújo. -Santarém, 2024.
50 p. : il.
Inclui bibliografias.

Orientadora: Dávia Marciana Talgatti.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Programa de Pós-Graduação em Biociências.

1. Plantas nativas. 2. Praças públicas. 3. Biodiversidade. 4. Amazônia. I. Talgatti, Dávia Marciana, *orient.* II. Título.

CDD: 23 ed. 715.098115

Bibliotecária - Documentalista: Cátia Alvarez – CRB/2 843

Dedico ao meu querido pai (in memoriam),
pois sempre esteve ao meu lado. Sei que
estaria orgulhoso de mim.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer imensamente ao meu Deus por me permitir realizar mais um sonho. Por ser o meu porto seguro e me fortalecer nos momentos difíceis, de angústia e me mostrar que Ele estava sempre ao meu lado, cuidando de tudo. Ao Senhor Jesus seja dada toda honra e glória.

Agradeço imensamente ao meu amado esposo por me ajudar nas coletas e aplicação dos questionários, pois o apoio dele foi fundamental para a realização desta pesquisa. Gratidão pelo amor, cuidado e por sempre acreditar em mim. Por ser um pai maravilhoso e incansável no cuidado com o nosso filho enquanto eu estudava. Por ser compreensível e me motivar todos os dias.

Aos meus familiares, especialmente à minha mãezinha por toda ajuda nos momentos difíceis.

Ao meu amigo Melquíades pelo auxílio nas coletas e aos meus alunos do ensino médio por me ajudarem de forma voluntária nas entrevistas, confecções de exsiccatas e implantações das placas nas árvores.

Aos colegas do LAPAM pelas conversas e conhecimento compartilhado.

À professora Dra. Ana Sofia pela ajuda nas coletas e identificação do material botânico.

À minha querida orientadora professora Dra. Dávia Talgatti, por todas as oportunidades e por ser compreensível, principalmente em relação a minha gestação. Gostaria de deixar registrado a minha gratidão a essa pessoa incrível, que inspira por sua competência e força de vontade.

À UFOPA e ao Programa de Pós-graduação em Biociências pela oportunidade de ingresso e por todo aprendizado.

À FAPESPA pela concessão de bolsa de pesquisa.

Ao IDEFLOR-Bio pelo apoio financeiro para a realização das coletas nas duas Unidades de Conservação.

Por fim, gratidão a todos que contribuíram direto e indiretamente para a realização dessa pesquisa.

RESUMO

As praças públicas são exemplos de áreas verdes urbanas e além de funcionarem como refúgios para comunidades vegetais com potencial significativo de conservação, também promovem melhorias tanto na qualidade ambiental urbana como na qualidade de vida das pessoas que as frequentam. Logo, é importante que esses ambientes sejam bem planejados e arborizados. Diante disso, o objetivo deste estudo foi realizar o levantamento de plantas utilizadas na arborização dos espaços verdes públicos nos municípios de Oriximiná, Óbidos e Monte Alegre, Pará, Brasil. Ainda, comparar a flora urbana presente nesses espaços com a flora das Unidades de Conservação (UCs) inseridas nestes municípios. A pesquisa foi desenvolvida em dez praças públicas, consideradas as mais visitadas pela população local. Foram coletadas amostras férteis das plantas cultivadas nas praças por meio de técnicas básicas de coleta e herborização. Adicionalmente também foram realizadas coletas na Estação Ecológica do Grão-Pará e Reserva Biológica Maicuru. Identificamos as espécies por meio de chaves dicotômicas, bibliografia especializada, consulta a especialistas e a herbários físicos e virtuais. As espécies amostradas foram classificadas de acordo com sua origem (nativas e exóticas). Foi realizada a similaridade florística entre os municípios estudados, bem como entre a flora dos municípios e a flora das UCs e aplicados os índices de diversidade de Shannon, equitabilidade e dominância. Também foram realizadas entrevistas com visitantes das praças de cada município. No geral registramos um total de 4.810 indivíduos, 50 espécies, 38 gêneros e 20 famílias botânicas nas praças. As plantas exóticas foram predominantes em espécies e número de indivíduos. Foram identificadas um total de 34 espécies e 22 famílias nas UCs. Nossas análises mostraram uma dissimilaridade entre a flora amostrada nos municípios e a flora das UCs. O município de Monte Alegre foi o que apresentou a maior diversidade e maior equitabilidade. Como resultado dos questionários foram realizadas 90 entrevistas, onde observou-se uma percepção positiva a respeito da presença de vegetação no ambiente urbano, e a sombra destacou-se como o atributo mais citado por eles. Por fim, esperamos contribuir com o conhecimento florístico das áreas verdes urbanas na região amazônica e defendemos a valorização da flora local por meio do uso de espécies nativas na arborização de municípios amazônicos.

Palavras-chave: Amazônia, biodiversidade, plantas nativas, praças públicas.

ABSTRACT

Public squares are examples of urban green areas and as well as acting as refuges for plant communities with significant conservation potential, they also promote improvements in both urban environmental quality and the quality of life of the people who frequent them. It is therefore important that these environments are well planned and wooded. With this in mind, the aim of this study was to survey the plants used in the afforestation of public green spaces in the municipalities of Oriximiná, Óbidos and Monte Alegre, Pará, Brazil. It also aimed to compare the urban flora present in these spaces with the flora of the Conservation Units (UCs) located in these municipalities. The research was carried out in ten public squares, considered to be the most visited by the local population. Fertile samples were collected from the plants grown in the squares using basic collection and herborization techniques. Collections were also made at the Estação Ecológica do Grão-Pará and the Reserva Biológica Maicuru. We identified the species using dichotomous keys, specialized literature, consultations with specialists and physical and virtual herbaria. The species sampled were classified according to their origin (native and exotic). The floristic similarity between the municipalities studied was carried out, as well as between the flora of the municipalities and the flora of the UCs, and the Shannon diversity, equitability and dominance indices were applied. Interviews were also conducted with visitors to the squares in each municipality. Overall, we recorded a total of 4,810 individuals, 50 species, 38 genera and 20 botanical families in the squares. Exotic plants were predominant in terms of species and number of individuals. A total of 34 species and 22 families were identified in the UCs. Our analysis showed dissimilarity between the flora sampled in the municipalities and the flora of the PAs. The municipality of Monte Alegre showed the greatest diversity and equitability. As a result of the questionnaires, 90 interviews were carried out, where a positive perception of the presence of vegetation in the urban environment was observed, and shade stood out as the attribute most cited by them. Finally, we hope to contribute to the floristic knowledge of urban green areas in the Amazon region and advocate the valorization of local flora through the use of native species in the afforestation of amazonian municipalities.

Keywords: Amazon, native plants, biodiversity, public squares.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa da localização dos municípios estudados. Autora: Ediane Araújo.....	16
Figura 2. Mapa com a localização da ESEC do Grão-Pará e REBIO Maicuru. Fonte; adaptado de IDEFLOR-Bio.....	17
Figura 3. Coleta e prensagem de material botânico. Fonte: arquivo pessoal.....	19
Figura 4. Famílias botânicas que apresentaram maior riqueza de espécies nos municípios estudados.....	20
Figura 5. Distribuição de espécies (a) e indivíduos (b) nativos e exóticos por município.	23
Figura 6. Dendograma de análise de agrupamento (UPGMA), utilizando o índice de similaridade de Jaccard para os municípios estudados e a flora das UCs.....	26
Figura 7. Benefícios da arborização urbana mais citados pelos visitantes das praças.....	28
Figura 8. Opinião dos entrevistados sobre arborização urbana, espécies nativas e exóticas.	29
Figura 9. Sugestões dos entrevistados para melhorar a arborização dos municípios.....	30
Figura 10. Implantação de placas informativas na Praça do Centenário. Fonte: Thyego Henry	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Praças públicas selecionadas para a realização da pesquisa.....	15
Tabela 2. Relação das espécies vegetais amostradas nas praças dos municípios estudados, com suas respectivas famílias, nomes comuns, número de indivíduos por município, frequência relativa e origem	21
Tabela 3. Índices de diversidade (diversidade de Shannon, dominância e equitabilidade).	24
Tabela 4. Lista de espécies registradas das UCs, com suas respectivas famílias, hábito e domínios fitogeográficos. Em que: Am = Amazônia), Ce = Cerrado, Ca = Caatinga, Ma = Mata Atlântica, Pa = Pantanal.....	25
Tabela 5. Lista das espécies nativas para uso na arborização urbana no município de Oriximiná.	27

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1. Urbanização e planejamento urbano.....	10
1.2. Áreas verdes urbanas, conceitos e importância	11
1.3. Uso de espécies nativas e exóticas na arborização urbana	12
2. OBJETIVOS	14
2.1. Geral	14
2.2. Específicos	14
4. MATERIAL E MÉTODOS	15
4.1. Caracterização da área de estudo	15
4.2. Coleta e herborização do material botânico.....	17
4.3. Percepção dos visitantes das praças	19
5. RESULTADOS	20
5.1. Composição florística das praças.....	20
5.2. Análise dos questionários.....	27
6.1. Composição florística	31
6.2. Percepção dos visitantes.....	34
APÊNDICES	42

1. INTRODUÇÃO

1.1. Urbanização e planejamento urbano

A urbanização pode ser compreendida como um processo complexo, onde envolve o aumento do percentual da população urbana em relação a população rural, o tamanho das cidades e área total ocupada por aglomerados urbanos (Nações Unidas, 2019; Liu et al., 2021). Nos últimos anos o mundo tem experimentado uma rápida urbanização. De acordo com Relatório Mundial das Nações Unidas de 2018 calcula-se que até 2050, cerca de 68% da população mundial viverá em cidades (Nações Unidas, 2019).

No Brasil, a urbanização intensificou a partir da década de 1950, mas foi na década de 1960 que a população urbana se tornou maior que a população rural (Santos, 1993; Brito, 2006; Nações Unidas, 2019). Os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) estimaram que no Brasil, o percentual da população urbana aumentou entre os anos de 2005 e 2015, onde 84,7% da população brasileira passou a viver em áreas urbanas (IBGE, 2016). Espera-se que até 2050, países da América Latina, incluindo o Brasil, tenha uma população de mais de 90% urbana (Nações Unidas, 2019).

Na Amazônia, a urbanização ocorreu de maneira intensa, principalmente com a consolidação de cidades como Manaus e Belém (Hogan et al., 2008; Martine e Turchi, 1998). Foi entre os anos de 1980 e 1991 que a sua população se tornou predominantemente urbana (Hogan et al., 2008). Martine e Turchi (1998) consideram o fluxo migratório, como o principal responsável pelo aumento das áreas urbanas na Amazônia. Esse processo expansivo das cidades amazônicas trouxe impactos consideráveis na qualidade de vida da população urbana, principalmente pela falta de acesso às políticas públicas, como serviços básicos de infraestrutura (Hogan et al., 2008). De acordo com Souza et al., (2015) isso tem sido um dos principais fatores responsáveis pelas mudanças no microclima em algumas cidades da região amazônica como Manaus e Belém, por exemplo.

Diversos estudos (por exemplo, CBD 2012; Sirakaya et al., 2018; Peng et al., 2017; Ferreira et al., 2019; Wang et al., 2022) mostram os impactos negativos do processo de urbanização na biodiversidade e serviços ecossistêmicos. Ferreira et al., (2019) analisou a provisão de serviços ecossistêmicos em uma microbacia do estado da Paraíba, associada a mudanças do uso e ocupação da terra entre os anos de 1989, 2007 e 2014. Os autores comprovaram que a urbanização influenciou negativamente na disponibilidade dos serviços ecossistêmicos ao longo dos anos estudados.

A falta de planejamento urbano é uma problemática comum à grande parte das cidades brasileiras, onde a expansão urbana não é acompanhada de processos de planejamento e gestão satisfatórios (MMA, 2021). As cidades têm sido alvo de muitas discussões sobre como lidar com os desafios de um mundo cada vez mais urbanizado e sobre a viabilidade de torná-las mais sustentáveis. Diante disso, a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), criada em 2015, estabelece um plano de ação global reunindo 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Destes, o ODS 11 é tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. Dessa forma, algumas das metas a serem alcançadas até 2030 em todos os países, incluindo o Brasil, consiste em: aumentar a urbanização de maneira inclusiva e sustentável, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, além de proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes (ONU, 2015).

1.2 Áreas verdes urbanas, conceitos e importância

O art. 3º da Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012 do Código Florestal define áreas verdes urbanas como:

Art. 3º, XX - Espaços, públicos ou privados, com predomínio de vegetação, preferencialmente nativa, natural ou recuperada, previstos no Plano Diretor, nas Leis de Zoneamento Urbano e Uso do Solo do Município, indisponíveis para construção de moradias, destinados aos propósitos de recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais (BRASIL, 2012).

As áreas verdes constituem-se de diversas formas como praças, jardins, parques urbanos, não podendo ser confundidas com espaços livres de construção e áreas de lazer, como clubes (Rubira, 2016). Entende-se que em um conceito para áreas verdes urbanas é importante considerar que elas sejam uma categoria de espaço livre urbano e que seja composta por vegetação arbórea e arbustiva (Bargos e Matias, 2011).

Nesse contexto, à medida que as cidades crescem aumenta a pressão na floresta nativa, sendo necessário estudar possíveis medidas que possam compensar os impactos negativos oriundos desse processo. Logo, o cultivo de árvores nas cidades e a integração de espaços verdes públicos como as praças, por exemplo, são estratégias importantes que podem ser utilizadas na

mitigação desses impactos (Oliveira et al., 2013; WHO, 2017; FAO, 2018). Vale destacar que a criação desses espaços reflete em melhor qualidade ambiental urbana e em melhor qualidade de vida para as pessoas (MMA, 2021).

A Organização Mundial de Saúde traz uma série de benefícios relacionados às áreas verdes urbanas, como: melhorias no funcionamento do sistema imunológico; redução de obesidade; melhoria da qualidade do ar; redução do efeito de ilha de calor urbana; melhorias no sono e saúde mental; redução de doenças cardiovasculares, dentre outras (WHO, 2016; WHO, 2017). Outros estudos (como por exemplo, Nowak et al., 2006; Abreu e Labaki, 2010; Nowak et al., 2013) somente reforçam a importância das árvores urbanas na melhoria da qualidade do ar, na melhoria do microclima urbano, conforto térmico, armazenamento e sequestro de carbono (Nowak et al., 2006; Abreu e Labaki, 2010; Nowak et al., 2013).

Nos Estados Unidos, por exemplo, pesquisas apontam os efeitos substanciais na saúde humana e na economia do país. Em uma pesquisa realizada na cidade de Nova York, observou-se que os impactos associados à remoção de material particulado do ar por árvores urbanas resultaram em uma economia de cerca de US\$ 60,1 milhões na saúde, principalmente pela redução da taxa de mortalidade (Nowak et al., 2013). Infelizmente em muitas cidades brasileiras as árvores ainda são vistas pela gestão municipal apenas do ponto de vista estético, com funções somente para fins paisagísticos (Nicodemo e Primavesi, 2009).

Além disso, as áreas verdes urbanas contribuem para a promoção de serviços culturais, ajudam na redução do estresse fisiológico e proporcionam bem-estar aos seus visitantes, principalmente em função da biodiversidade presente nesses ambientes (Carrus, 2015; Chang, 2017; Hedblom, 2019). Também podem funcionar como refúgios para comunidades vegetais com potencial significativo de conservação e devem ser vistas como estratégias complementares para auxiliar na preservação de remanescentes florestais (Monalisa-Francisco e Ramos, 2019).

1.3 Uso de espécies nativas e exóticas na arborização urbana

O uso de espécies nativas no ambiente urbano pode servir de estratégia de conservação *ex situ* de espécies ameaçadas de extinção, endêmicas ou raras. De acordo com Silva et al., (2020) a maioria das plantas utilizadas na arborização de cidades brasileiras é de origem exótica. Na região amazônica as espécies exóticas são amplamente utilizadas na arborização urbana. Soares et al., (2021) realizaram uma análise da composição florística nos Estados que compõem

a Amazônia brasileira, e observaram um alta representatividade de espécies exóticas utilizadas na arborização urbana da região. Vieira e Panagopoulos (2020) analisaram a diversidade de plantas da flora urbana em 29 cidades amazônicas e evidenciaram que as espécies exóticas foram mais frequentes do que as nativas. No município de Altamira, no Pará apenas 13,3% das 120 espécies amostradas eram nativas da Amazônia (Parry et al., 2012).

Outros estudos realizados no país (como por exemplo, Parry et al., 2012; Kramer e Krupek, 2012; Freitas et al., 2015; Monalisa-Francisco e Ramos, 2019; Garcia et al., 2020; Falcão et al., 2020; Silva et al., 2020; Oliveira et al., 2020) também registraram a predominância de espécies exóticas. Toda cidade deveria se preocupar em desenvolver um plano de arborização que valorize os aspectos paisagísticos e ecológicos com o uso, principalmente, de espécies nativas (Kramer e Krupek, 2012).

De acordo com Buckeridge (2015), o ideal seria cultivar preferencialmente as plantas do entorno das cidades. Para o autor, isto resgataria ao menos parte da biodiversidade que existia antes da formação dos espaços urbanos, além de valorizar o uso das espécies nativas na arborização brasileira. Além disso, o cultivo de plantas nativas nas cidades pode ser utilizado como uma importante ferramenta de educação ambiental, contribuindo para a conservação da biodiversidade (Moro et al., 2014). Em ecossistemas urbanos tropicais, as espécies nativas devem ser a primeira escolha (Silva et al., 2020).

Apesar de que o bioma Amazônia constitui uma abundante fonte de riquezas naturais (Antonelli et al., 2018), ainda são poucos os estudos envolvendo áreas verdes urbanas na região (Vieira e Panagopoulos, 2020), especialmente no oeste paraense. A ausência de informações quali-quantitativas sobre esses espaços torna-se obstáculos para a resolução dos problemas advindos da expansão urbana, como por exemplo ilhas de calor, poluição. (MMA, 2021).

Com a intensificação das queimadas e desmatamentos na região amazônica nos últimos anos, muitas espécies podem ser extintas. Logo, o cultivo de espécies nativas da Amazônia no ambiente urbano poderia servir como estratégia de conservação, além de promover a valorização da flora local. Além disso, existe uma lacuna de conhecimento da flora de espaços verdes urbanos na região Amazônica, apoiando a realização de inventários e promoção de políticas públicas voltadas para a melhoria da qualidade do ambiente urbano.

Como as praças são locais que costumam ser bastante frequentados pela população local a presença de vegetação nesses espaços torna-se indispensável, sendo um dos fatores determinantes nas visitas e permanências das pessoas (Oliveira et al., 2013). Dessa forma, é importante que esses ambientes sejam bem planejados, promovendo conforto para os seus visitantes. A realização de inventários da flora, juntamente com estudos da percepção dos

frequentadores desses ambientes contribui para promover uma melhor gestão dessas áreas. Logo, conhecer a percepção da comunidade local não somente ajuda no planejamento dessas áreas verdes, além de servir como instrumento de apoio à gestão ambiental local, promovendo uma gestão compartilhada com o envolvimento participativo da sociedade (Rodrigues et al., 2012; Santos et al., 2021).

Vale ressaltar que os municípios estudados abrangem em seus territórios Unidades de Conservação (UCs), o que reforça a importância de pesquisas dessa natureza. Diante disso, no intuito de contribuir com um maior conhecimento desses ambientes, este estudo tem como objetivo coletar dados florísticos das praças de três municípios da região oeste do Pará, Amazônia brasileira. Além, de avaliar a percepção dos visitantes das praças em relação a arborização urbana, e comparar a flora presente nesses espaços com a flora das Unidades de Conservação inseridas nestes municípios. A pesquisa baseia-se nas seguintes hipóteses:

- (I) A maioria das espécies cultivadas nas praças dos municípios são exóticas ao território brasileiro;
- (II) Existem poucas espécies nativas do bioma Amazônia nas praças;
- (III) As espécies cultivadas nas praças são diferentes da flora dos arredores onde os municípios estão inseridos.

2. OBJETIVOS:

2.1 Geral:

Realizar o levantamento florístico de praças públicas dos municípios de Oriximiná, Óbidos e Monte Alegre, Pará, Brasil. Além de avaliar a percepção dos visitantes das praças em relação a arborização urbana e comparar a flora presente nesses espaços com a flora dos arredores dos municípios.

2.2 Específicos:

- Investigar se a flora presente nas praças reflete a flora nativa da região
- Investigar a presença de espécies exóticas invasoras;
- Coletar plantas em duas Unidades de Conservação inseridas nos municípios;
- Sugerir espécies para uso na arborização urbana;

- Realizar entrevistas com os visitantes das praças.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado em dez praças públicas dos municípios de Oriximiná, Óbidos e Monte Alegre, no Oeste do Pará (ver Tabela 1), sendo consideradas somente as mais visitadas pela população local.

Tabela 1. Praças públicas selecionadas para a realização da pesquisa.

Praças	Cidade	Coordenadas
Praça do Centenário	Oriximiná	1°46'10.5"S 55°51'32.9"W
Praça Santo Antônio	Oriximiná	1°46'03.5"S 55°52'05.2"W
Praça da Saudade	Oriximiná	1°45'51.9"S 55°52'15.0"W
Praça de Santana	Óbidos	1°55'01.3"S 55°31'02.7"W
Praça de Santa Terezinha	Óbidos	1°54'30.7"S 55°31'14.3"W
Praça Frei Rogério	Óbidos	1°54'52.2"S 55°31'00.3"W
Praça da Matriz	Monte Alegre	2°00'05.4"S 54°04'15.2"W
Praça do Norte	Monte Alegre	1°59'50.1"S 54°04'00.2"W
Praça Anália	Monte Alegre	1°59'38.6"S 54°05'00.4"W
Praça Curaxi	Monte Alegre	2°00'07.0"S 54°04'00.7"W

Oriximiná (01° 46 '00 ''S e 55°51 '30'' W) é o segundo maior município do Estado do Pará e o quarto do Brasil em extensão territorial com uma área de 107.603.436 km² e uma população estimada de 74.921 habitantes (IBGE, 2022). Óbidos (01° 54' 00'' S e 55° 31' 00'' W), possui uma área de 28.011,041 km² e uma população estimada de 52.473 habitantes (IBGE, 2022). Monte Alegre (01° 59' 56'' S e 54° 4' 58'' W), possui uma área 18.152,559 km² e população estimada de 58.289 habitantes (IBGE, 2022).

Os municípios estudados compõem a mesorregião do Baixo Amazonas (Fig. 1) e abrigam dentro de seus territórios as Unidades de Conservação, Estação Ecológica do Grão-Pará (ESEC do Grão-Pará) e Reserva Biológica Maicuru (REBIO Maicuru).

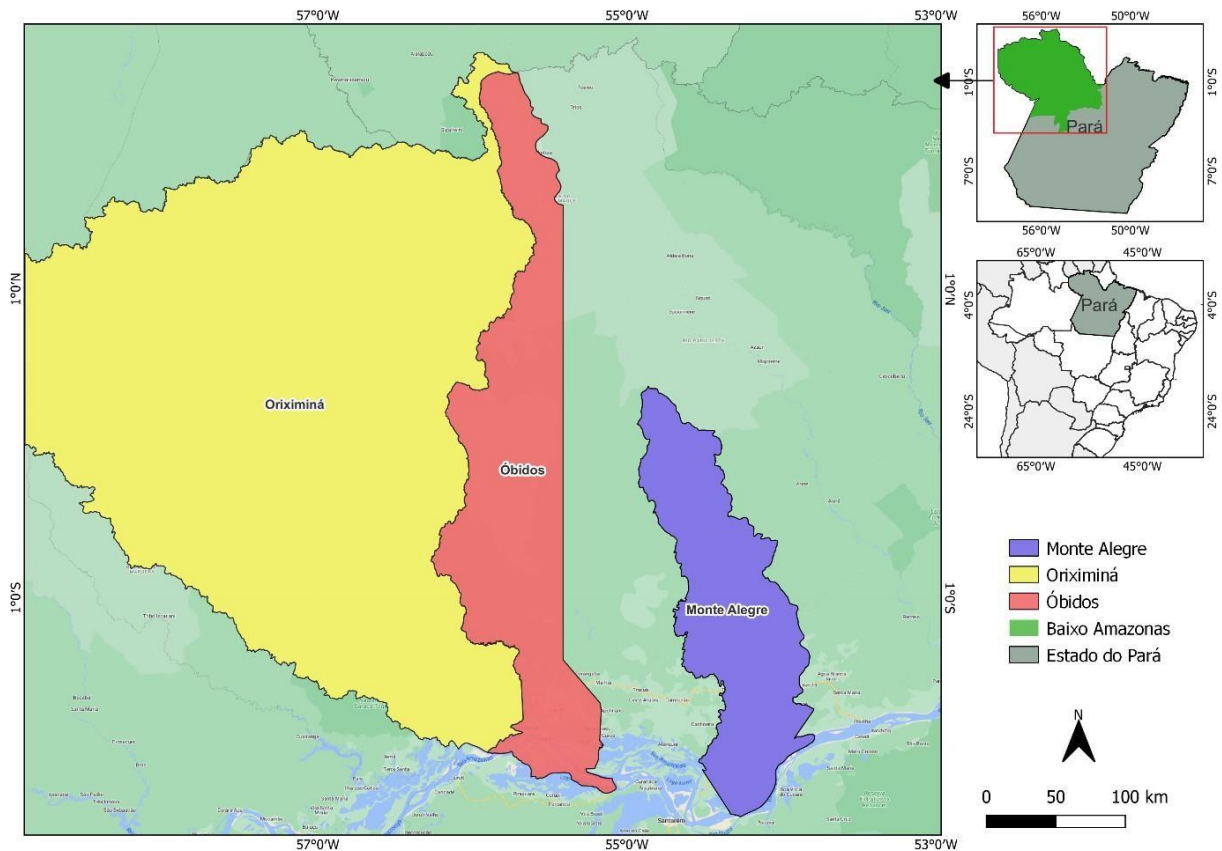


Figura 1. Mapa da localização dos municípios estudados. Autora: Ediane Araújo.

A pesquisa também compreendeu as duas UCs (Figura 2) inseridas nos municípios avaliados, ambas gerenciadas pelo Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará (Ideflor-Bio). A ESEC do Grão-Pará é uma unidade de conservação de proteção integral, criada através do Decreto Estadual nº 2.609 de 04 de dezembro de 2006. Está situada à margem esquerda do Rio Amazonas, região Sul do Escudo das Guianas, e abrange quatro municípios: Oriximiná (75,76%), Óbidos (7,44%), Alenquer (13,33%) e Monte Alegre (3,47%) (SEMA, 2011). Possui uma área de 4.245.819 hectares e tem como limite, ao Norte a Guiana, ao Sul o Território Indígena Trombetas-Mapuera se estendendo até a Floresta Estadual de Trombetas. A região visitada da ESEC está localizada entre as coordenadas 0° 40' 20.2"N -58° 15' 06.6"W.

A REBIO Maicuru também é uma unidade de proteção integral, criada por meio do Decreto Estadual nº 2.610 de 04 dezembro de 2006. Possui uma área de 1.151.760 hectares e abrange os municípios de Almerim (94,5 % da área) e Monte Alegre (5,5 %), estado do Pará (SEMA, 2011). Está localizada na Calha Norte do Pará, limitando-se pela Terra Indígena

Parque do Tumucumaque, Terra Indígena Rio Paru D'Este, Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Floresta Estadual do Paru e Estação Ecológica do Grão-Pará (SEMA, 2011). Foram visitadas quatro localidades: 1) trilha dos 5 km ($00^{\circ}20'56.8''$ N, $53^{\circ}58'18.1''$ W); 2) mata ciliar do rio Paru d'este ($00^{\circ}20'26.4''$ N, $53^{\circ}58'15.5''$ W); 3) trilha da marcação de cruz de malta ($00^{\circ}20'53.3''$ N, $53^{\circ}58'19.3''$ W); 4) mancha de Cerrado a 100 metros a leste do acampamento ($00^{\circ}21'03.7''$ N, $53^{\circ}58'27.9''$ W).

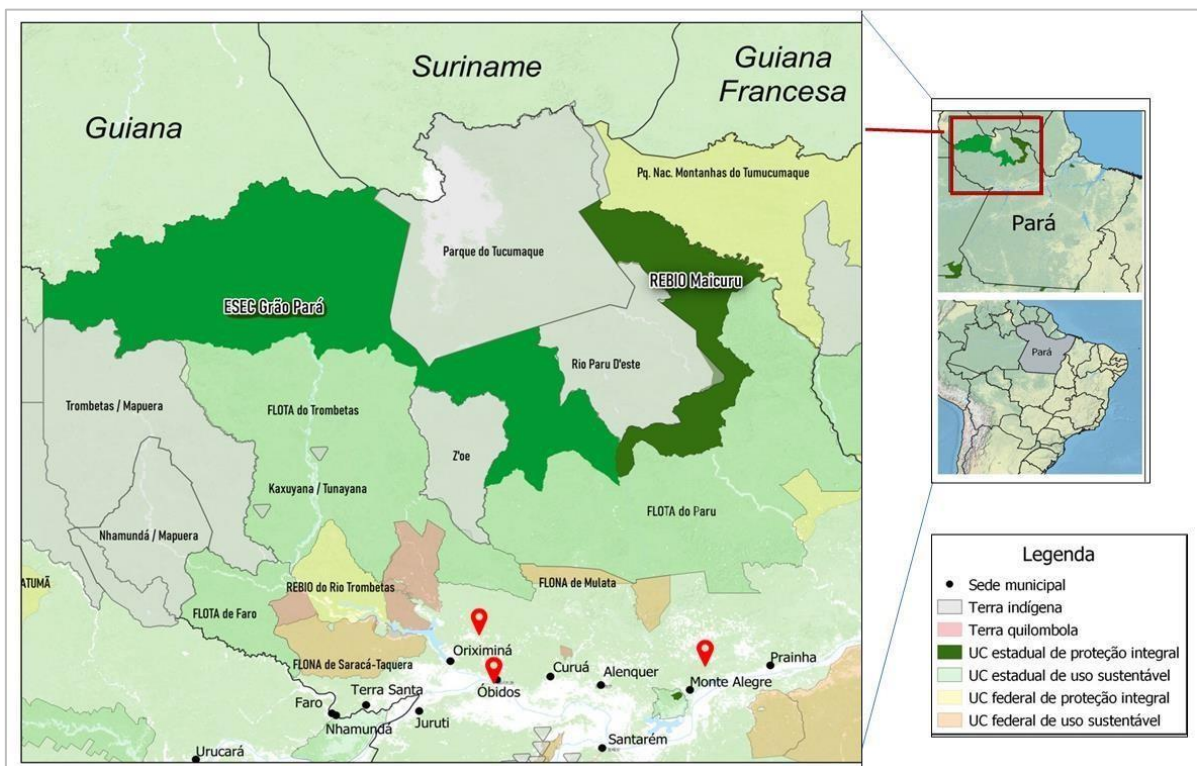


Figura 2. Mapa com a localização da ESEC do Grão-Pará e REBIO Maicuru. Fonte: adaptado de IDEFLOR-Bio.

4.2 Coleta e herborização do material botânico

Foram amostradas todas as plantas presentes nas praças dos municípios estudados (árvores, arbustos e palmeiras). Os indivíduos férteis foram coletados e prensados por meio de técnicas básicas de coleta e herborização, sendo após, identificados (Figura 3). O registro das informações das plantas coletadas foi feito por meio de caderno de campo contendo dados importantes como: coletor, número e data da coleta, características do ambiente e descrição da planta (hábito, altura, órgãos vegetativos e reprodutivos). Foram registrados o número de indivíduos de cada uma das espécies registradas. Para arbustos numerosos e muito adensados

foi utilizado um critério de contagem, conforme o método empregado por Santos et al. (2021), onde delimitou-se uma pequena porção da área ocupada por determinada espécie, tendo 1m² como medida padrão. Nela, os indivíduos foram quantificados, e após a medida total de toda a área de ocupação da espécie, foi estimado o número total de indivíduos.

Adicionalmente, foram realizadas coletas durante expedições científicas na ESEC do Grão Pará, que ocorreu entre os dias 16 de setembro a 04 de outubro de 2021, e REBIO Maicuru, no período de 23 de agosto a 02 de setembro de 2022. Em ambas foram coletados indivíduos férteis, representantes de diferentes grupos botânicos e de diferentes hábitos. Para esta pesquisa, consideramos somente espécies de angiospermas. Na ideia de contribuir com a lista de espécies criada por Santos et al., (2021), a partir das coletas nas UCs sugerimos uma lista prévia de plantas com potencial uso na arborização urbana. Após identificadas, estas foram selecionadas de acordo com alguns critérios, tais como: hábito (arbóreo, arbustivo e palmeira); distribuição amazônica, priorizando espécies nativas e endêmicas da região; flores ou inflorescências vistosas; frutos comestíveis (pela fauna e pelo homem); e optamos principalmente, por espécies conhecidas e/ou que já são utilizadas na arborização urbana com base em trabalhos publicados específicos da área.

As classificações estão de acordo com o sistema de Angiosperm Phylogeny Group IV (APG IV 2016). As identificações ocorreram a partir da morfologia comparada com exsicatas disponíveis em bases de dados de herbários físicos e virtuais, e por meio de consultas em literatura especializada. Os nomes das espécies foram confirmados na Flora e Funga do Brasil e no site do IPNI – The International Plant Names Index (www.ipni.org). As exsicatas foram depositadas no HSTM - Herbário da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) e no Herbário do Museu Goeldi. As espécies foram classificadas de acordo com sua origem (nativas e exóticas), considerando também as espécies nativas e exóticas do Brasil e espécies nativas e exóticas da Amazônia. O potencial invasor das espécies foi verificado na base de dados do Instituto Hórus (<https://bd.institutohorus.org.br/>).

A frequência relativa das espécies amostradas foi obtida por meio da razão entre o número de indivíduos de uma determinada espécie e o número total de espécimes, multiplicada por 100 (conforme, Neto e Almeida 2010). Os dados foram plotados e representados graficamente em planilhas eletrônicas no programa Microsoft Office Excel®.

A similaridade florística entre os municípios estudados, bem como entre a flora dos municípios e a flora das UCs foi obtida pelo método UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean) com base no coeficiente de similaridade de Jaccard. Também foram aplicados os índices de diversidade; diversidade de Shannon-Wiener (H'), equitabilidade J

(Pielou) e dominância. As análises estatísticas foram realizadas por meio do uso do software Past versão 4.09.



Figura 3. Coleta e prensagem de material botânico. Fonte: arquivo pessoal.

Além disso, identificamos as plantas das praças por meio de placas informativas foram confeccionadas em PVC (policloreto de vinila) contendo informações botânicas das espécies (nome popular, nome científico, família, origem) descritas em português e wai wai. Cada placa possui tamanho aproximado de 25cm X 20cm. A tradução do português para wai wai foi realizada por um discente indígena do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Oeste do Pará, campus de Oriximiná.

4.3 Percepção dos visitantes das praças

Para a análise da percepção dos visitantes das praças foram realizadas entrevistas aleatórias, de acordo com a disponibilidade dos frequentadores de aceitarem participar da

pesquisa. A pesquisa ocorreu com o uso de formulários on-line, criados através do Google Forms estruturado de acordo com o Apêndice A. Foram realizadas 30 entrevistas por município, sendo selecionados participantes com faixa etária igual ou superior a 15 anos de idade.

Após, os dados obtidos foram tabulados e representados graficamente em planilhas eletrônicas no programa Microsoft Office Excel®.

5. RESULTADOS

5.1 Composição florística das praças

Registramos um total de 4.810 indivíduos na arborização das praças dos municípios estudados, distribuídos em 50 espécies, 38 gêneros e 20 famílias botânicas (Tabela 2). Das plantas amostradas, quatro delas foram identificadas somente a nível de família, três até o nível de gênero. As famílias com maior riqueza de espécies foram Arecaceae (11 spp.), Fabaceae (9 spp.) e Bignoniaceae (6 spp) (Figura 4). Por outro lado, Rubiaceae, com apenas duas espécies, foi a família mais representativa com 91,46% dos indivíduos amostrados. Quanto ao hábito, 56% das espécies são de hábito arbóreo, 22% palmeiras, 20% arbustos e 2% liana.

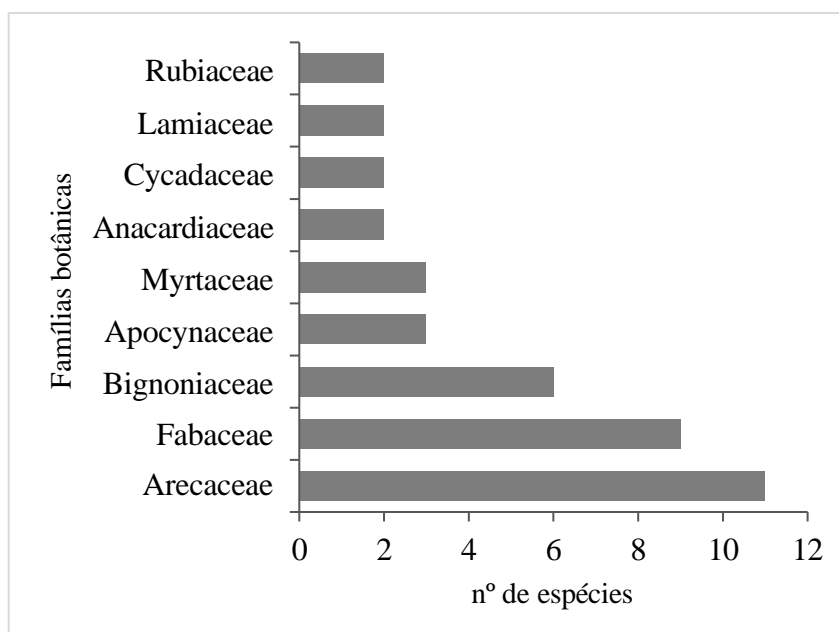


Figura 4. Famílias botânicas que apresentaram maior riqueza de espécies nos municípios estudados.

No geral, *Ixora coccínea* foi a espécie mais abundante em relação as demais espécies amostradas. Entretanto, vale ressaltar que para esta espécie não foi realizado o cálculo de frequência relativa, pois o método utilizado para contagem de seus indivíduos foi diferente das outras. Com relação à frequência relativa por município, *H. serratifolius* foi a espécie mais frequente em Oriximiná (16,26%), *A. cathartica* (48,47%) em Óbidos e *M. indica* (21,25%) em Monte Alegre (ver Tabela 2).

Tabela 2. Relação das espécies vegetais amostradas nas praças dos municípios estudados, com suas respectivas famílias, nomes comuns, número de indivíduos por município, frequência relativa e origem.

Famílias e espécies	Nome Comum	Municípios				Monte Alegre	Fr(%)	Origem
		Oriximiná	Fr(%)	Óbidos	Fr(%)			
Acanthaceae								
<i>Thunbergia erecta</i> (Benth.) T. Anderson	Manto-de-rei	-	-	8	3,86	-	-	E
Anacardiaceae								
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	1	0,81	-	-	2	2,50	N
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	-	-	-	-	17	21,25	E
Apocynaceae								
<i>Allamanda cathartica</i> L.	Alamanda	18	14,63	79	48,47	-	-	N
<i>Plumeria pudica</i> Jacq.	Jasmim-do-caribe	2	1,63	1	0,61	1	1,25	E
<i>Plumeria rubra</i> L.	Jasmim-manga	-	-	2	1,23	-	-	E
Areceaceae								
<i>Bismarckia nobilis</i> Hildebrandt & H. Wendl.	Palmeira-azul	-	-	-	-	2	2,50	E
<i>Dypsis decaryi</i> (Jum.) Beentje & J.Dransf.	Palmeira-triângulo	-	-	-	-	2	11,25	E
<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	Palmeira areca-bambu	1	0,81	-	-	-	-	E
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Dendezeiro	-	-	-	-	9	6,25	E
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Açaí-do-pará	14	11,38	-	-	-	-	N
<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	Buriti	13	10,57	-	-	-	-	N
<i>Pritchardia pacifica</i> Seem. & H. Wendl.	Palmeira-leque-fiji	1	0,81	1	0,61	1	1,25	E
<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F. Cook.	Palmeira- imperial	4	3,25	7	4,29	-	-	E
<i>Wodyetia bifurcata</i> A.K.Irvine	Palmeira rabo-de-raposa	-	-	-	-	5	2,50	E
Asparagaceae								
<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker Gawl	Dracena	4	3,25	2	1,23	-	-	E
Bignoniaceae								
<i>Handroanthus barbatus</i> (E.Mey.) Mattos	Ipê-roxo	2	1,63	-	-	-	-	N
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-cascudo	1	0,81	-	-	-	-	N
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Ipê-amarelo	20	16,26	-	-	2	2,50	N

<i>Handroanthus</i> spp.	Ipês	-	-	44	*	-	-	
<i>Jacaranda</i> sp.		-	-	3	1,84	-	-	
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore	Caraíba	-	-	16	9,82	-	-	N
Chrysobalanaceae								
<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	Oiti	2	1,63	6	3,68	2	2,50	N
Combretaceae								
<i>Terminalia catappa</i> L.	Castanholeira	2	1,63	2	1,23	4	5,00	E
Cordiaceae								
<i>Cordia</i> sp.		1	0,81	-	-	-	-	
Cycadaceae								
<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	Sagu-de-jardim	-	-	-	-	1	1,25	E
<i>Cycas thouarsii</i> Gaudich.	Cica	8	6,50	2	1,23	1	1,25	E
Fabaceae								
<i>Acacia mangium</i> Willd.	Acácia	-	-	1	0,61	-	-	E
<i>Andira inermis</i> (W. Wright) DC.	Morcegueira	1	1,63	-	-	5	6,25	N
<i>Andira surinamensis</i> (Bondt) Splitg. ex Amshoff	Andira-da- várzea	2	0,81	-	-	-	-	
<i>Cenostigma tocaninum</i> Ducke	Pau-pretinho	-	-	1	0,61	-	-	N
<i>Cojoba arborea</i> (L.) Britton & Rose	Boliviana	-	-	1	0,61	-	-	E
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyant	1	0,81	1	0,61	1	1,25	E
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S. Irwin & Barneby	Cássia-de-sião	-	-	1	0,61	-	-	E
Lamiaceae								
<i>Gmelina arborea</i> Roxb.ex Smith	Guimelina	-	-	-	-	11	13,75	E
<i>Tectona grandis</i> L.f.	Teca	-	-	-	-	1	1,25	E
Lythraceae								
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Resedá	-	-	1	0,61	-	-	E
Malpighiaceae								
<i>Lophanthera lactescens</i> Ducke	Lofantera-da-amazônia	10	8,13	5	3,07	-	-	N
Malvaceae								
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Sumaúma	-	-	-	-	1	1,25	N
Meliaceae								
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Nim	14	11,38	-	-	2	2,50	E
Moraceae								
<i>Ficus benjamina</i> L.	Figueira, ficus	-	-	18	11,04	-	-	E
Myrtaceae								
<i>Corymbia</i> sp.		-	-	-	-	1	1,25	E
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Jambo-amarelo	-	-	4	2,45	-	-	E
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	Jambeiro	1	0,81	-	-	1	1,25	E
Nyctaginaceae								
<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	Buganvília	-	-	-	-	8	10,00	N
Rubiaceae								
<i>Ixora coccinea</i> L.	Ixora	1470	*	2917	*	13	*	E
<i>Ixora finlaysoniana</i> Wall. ex G.Don	Ixora - branca	-	-	1	0,61	-	-	E
Total		1593	100,00	3124	100,00	93	100,00	

Observação: Fr = Frequência relativa em %; N= Nativa e E = Exótica.

(*) Não foi realizado O cálculo da frequência relativa.

Do total de espécies e indivíduos encontrados nas praças dos três municípios estudados, observamos que a maioria das espécies (66%) e indivíduos (96%) são de origem exótica ao Brasil. Dentre as espécies nativas do território brasileiro 27% delas ocorrem naturalmente na Amazônia e outros biomas e 7% são exóticas da Amazônia. Das espécies nativas da Amazônia, quatro delas a têm como seu único domínio (*L. lactescens*, *C. pentandra*, *H. barbatus* e *C. tocaninum*). Além disso, *H. serratifolius*, encontra-se com o status de conservação “quase ameaçada” (NT) de acordo com Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN).

Com relação a ocorrência de espécies endêmicas, das 50 espécies registradas, quatro são endêmicas do Brasil: *Moquilea tomentosa*, *Andira inermis*, *Cenostigma tocaninum* e *Lophanthera lactescens*. Destas, duas possuem ocorrência restrita ao bioma amazônico, *C. tocaninum* e *L. lactescens*, de acordo com a Flora e Funga do Brasil.

Ao analisarmos os dados separadamente, por município, constatamos uma predominância de espécies e indivíduos exóticos nas praças dos municípios de Óbidos e Monte Alegre (Figura 5). Por outro lado, Oriximiná apresentou o mesmo percentual para espécies exóticas (50%) e nativas (50%), entretanto, quanto ao número de indivíduos, os exóticos foram predominantes sobre os nativos. Dentre as espécies exóticas, verificamos a presença de cinco espécies invasoras, *A. indica*, *A. mangium*, *S. jambos*, *S. malaccense* e *T. catappa*.

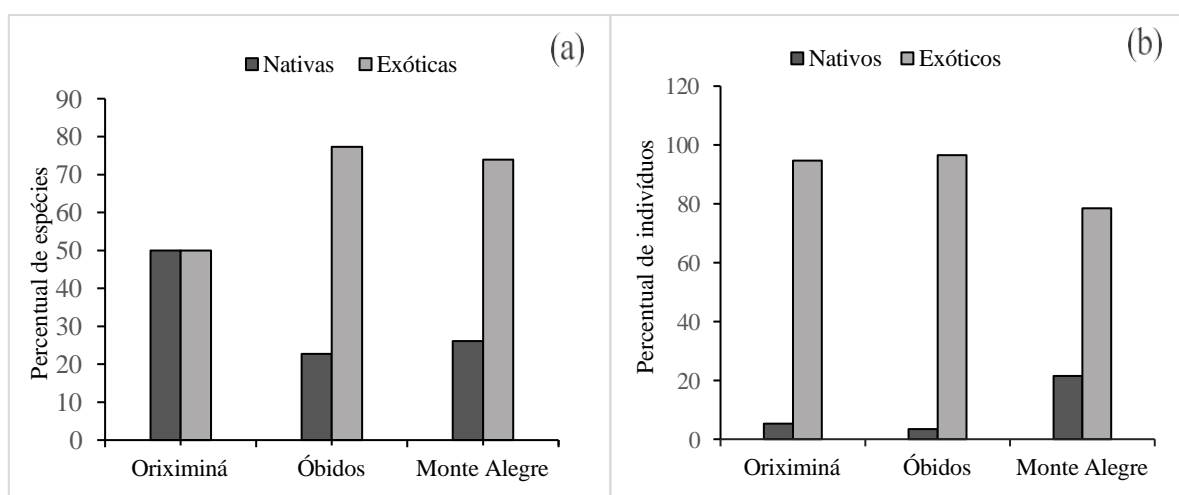


Figura 5. Distribuição de espécies (a) e indivíduos (b) nativos e exóticos por município.

Todos os municípios apresentaram o mesmo número de espécies (23spp) e o mesmo número de famílias (14) catalogadas. Em Oriximiná, Arecaceae foi a família que apresentou a maior riqueza de espécies e Rubiaceae o maior número de indivíduos amostrados. Óbidos registrou a família Fabaceae como a mais rica e Rubiaceae também foi a mais representativa em número de indivíduos. Por outro lado, em Monte Alegre, Arecaceae apresentou a maior riqueza, e em número de indivíduos, as famílias Arecaceae e Anacardiaceae foram as mais representativas.

De acordo com os parâmetros ecológicos avaliados (Tabela 3), constatamos que entre os municípios estudados, Monte Alegre foi o que apresentou a maior diversidade ($H' = 2,78$) e maior equitabilidade ($J = 0,89$) em comparação aos demais. Em contrapartida, o menos diverso é o município de Óbidos. Em termos de dominância, Óbidos e Oriximiná apresentaram os maiores valores respectivamente.

Tabela 3. Índices de diversidade (diversidade de Shannon, dominância e equitabilidade).

Parâmetros ecológicos	Oriximiná	Óbidos	M. Alegre
Dominance_D	0,85	0,90	0,09
Shannon_H	0,48	0,32	2,78
Equitability_J	0,15	0,10	0,89

5.2 Coletas nas UCs

Com relação as coletas realizadas na ESEC e REBIO registramos um total de 348 espécies de angiospermas, distribuídas em 65 famílias identificadas. Entretanto, destas, consideramos somente espécies de hábito arbóreo, arbustivo e palmeiras. Portanto, foram identificadas a nível de espécie 33 plantas de 21 famílias (Tabela 4). Dentre estas espécies, duas são endêmicas do Brasil, *C. foveolata* e *E. ovata* e quinze delas têm a Amazônia como seu único domínio fitogeográfico.

Tabela 4. Lista de espécies registradas das UCs, com suas respectivas famílias, hábito e domínios fitogeográficos. Em que: Am = Amazônia, Ce = Cerrado, Ca = Caatinga, Ma = Mata Atlântica, Pa = Pantanal.

Espécies	Famílias	Hábito	Domínios Fitogeográficos	Voucher
<i>Alchornea discolor</i> Poepp.	Euphorbiaceae	Árvore	Am, Ce, Ma	HSTM 16009
<i>Antonia ovata</i> Pohl	Loganiaceae	Árvore	Am, Ce, Ma	HSTM 16010
<i>Caraipa foveolata</i> Huber	Calophyllaceae	Árvore	Am	HSTM 15970
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Malvaceae	Árvore	Am	-
<i>Cordia exaltata</i> Lam.	Cordiaceae	Árvore	Am	HSTM 15978
<i>Cupania scrobiculata</i> Rich.	Sapindaceae	Árvore	Am, Ma	HSTM 16004
<i>Curatella americana</i> L.	Dilleniaceae	Árvore	Am, Ca, Ce, Ma	-
<i>Discophora guianensis</i> Miers	Stemonuraceae	Árvore	Am, Ma	HSTM 16003
<i>Duguetia echinophora</i> R.E.Fr.	Annonaceae	Árvore	Am, Ce	-
<i>Eperua glabra</i> R.S.Cowan	Fabaceae	Árvore	Am	HSTM 15972
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	Lecythidaceae	Árvore	Am, Ma	HSTM 15982
<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae	Árvore	Am, Ca, Ce, Ma, Pa	HSTM 15971
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Goupiaceae	Árvore	Am	HSTM 15988
<i>Henriettea succosa</i> (Aubl.) DC.	Melastomataceae	Árvore	Am, Ca, Ma	HSTM 16007
<i>Hibiscus bifurcatus</i> Cav.	Malvaceae	Arbusto	Am, Ma	HSTM 15974
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	Chrysobalanaceae	Árvore	Am, Ca, Ce, Ma	HSTM 15997
<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl.) A.St.-Hil.	Humiriaceae	Árvore	Am, Ca, Ce, Ma	-
<i>Inga ulei</i> Harms	Fabaceae	Árvore	Am	HSTM 15987
<i>Lindackeria paludosa</i> (Benth.) Gilg	Achariaceae	Arbusto	Am	HSTM 16002
<i>Macrolobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth.	Fabaceae	Árvore	Am	HSTM 15979
<i>Macrolobium bifolium</i> (Aubl.) Pers	Fabaceae	Árvore	Am	HSTM 15999
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Malvaceae	Árvore	Am	-
<i>Platonia insignis</i> Mart.	Clusiaceae	Árvore	Am, Ce	-
<i>Potalia amara</i> Aubl.	Gentianaceae	Árvore	Am	HSTM 15990
<i>Pseudima frutescens</i> (Aubl.) Radlk.	Sapindaceae	Árvore	Am, Ma	HSTM 15980
<i>Pseudobombax munguba</i> (Mart.) Dugand	Malvaceae	Árvore	Am	HSTM 15981
<i>Pterocarpus amazonum</i> (Mart. ex Benth.) Amshoff	Fabaceae	Árvore	Am	HSTM 16005
<i>Pterocarpus santalinoides</i> L'Hér. ex DC.	Fabaceae	Árvore	Am, Ce, Pa	HSTM 16011
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth.	Humiriaceae	Árvore	Am, Ca, Ce	HSTM 15973
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.	Arecaceae	Palmeira	Am	-
<i>Tabernaemontana rupicola</i> Benth.	Apocynaceae	Árvore	Am	-
<i>Taralea oppositifolia</i> Aubl.	Fabaceae	Árvore	Am	-
<i>Tocoyena longiflora</i> Aubl.	Rubiaceae	Árvore	Am, Ma	HSTM 15969

Com relação à análise de agrupamento, o coeficiente de correlação cofenética (CCC) gerado foi de 0,964 indicando que os dados foram bem reproduzidos no dendrograma e que o método de agrupamento utilizado para resumir a informação do conjunto de dados foi adequado. Encontramos uma baixa similaridade entre a flora das unidades de conservação e os municípios estudados (Figura 6), ou seja, as plantas encontradas nessas áreas diferem das plantas encontradas nas praças dos municípios. Somente *Ceiba pentandra* (Sumaúma), dentre as registradas para as UCs, foi encontrada em Monte Alegre. Os demais municípios não apresentaram nenhuma das espécies registradas nas UCs. Também é possível observar uma maior semelhança entre os municípios de Monte Alegre e Oriximiná.

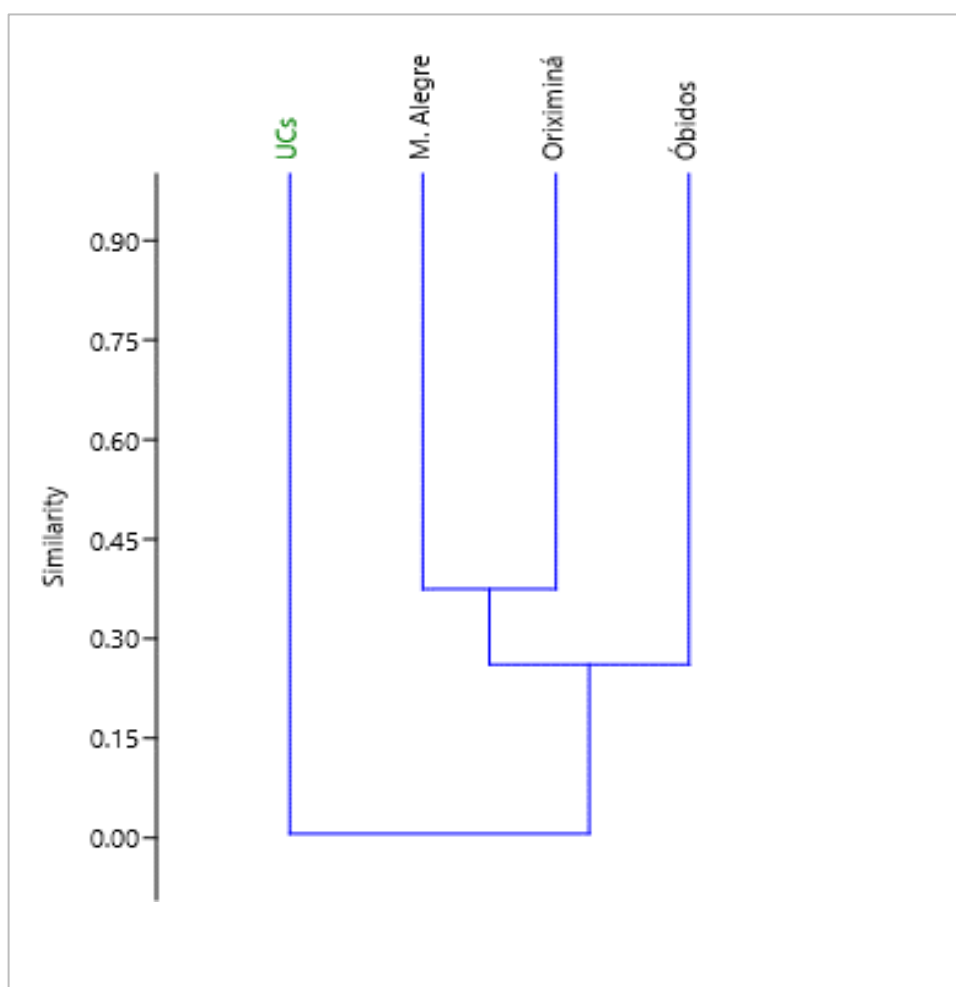


Figura 6. Dendrograma de análise de agrupamento (UPGMA), utilizando o índice de similaridade de Jaccard para os municípios estudados e a flora das UCs.

Dentre as espécies registradas para as UCs fornecemos uma lista prévia de algumas com potencial para uso na arborização dos municípios estudados e outros municípios do baixo amazonas (Tabela 4). Ressaltamos que nem todas as plantas foram identificadas, podendo futuramente aumentar esta lista. Além disso, nossas indicações não substituem a realização de pesquisas experimentais para validação do uso dessas espécies, apesar de que algumas delas já são utilizadas na arborização de outras cidades brasileiras. Vale ressaltar que estas espécies são indicadas, especialmente, para uso em praças públicas.

Tabela 5. Lista das espécies nativas para uso na arborização urbana no município de Oriximiná.

Espécies	Família	Hábito
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Malvaceae	Árvore
<i>Curatella americana</i> L.	Dilleniaceae	Árvore
<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae	Árvore
<i>Hibiscus bifurcatus</i> Cav.	Malvaceae	Arbusto
<i>Hirtella racemosa</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Prance	Chrysobalanaceae	Árvore
<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl.) A.St.-Hil.	Humiriaceae	Árvore
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Malvaceae	Árvore
<i>Platonia insignis</i> Mart.	Clusiaceae	Árvore
<i>Pseudobombax munguba</i> (Mart.) Dugand	Malvaceae	Árvore
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.	Arecaceae	Palmeira

Ademais, as coletas realizadas na ESEC resultaram na publicação de um artigo científico intitulado “ **First occurrence of *Mitostemma glaziovii* Mast. (Passifloraceae) in Pará state, Brazil**” na Check List – The Journal of Biodiversity Data, descrevendo um novo registro de uma espécie de Passifloraceae para o estado do Pará, *Mitostemma glaziovii* Mast., conforme observado no Apêndice B.

5.2. Análise dos questionários

No geral foram realizadas um total de 90 entrevistas nas praças dos municípios analisados. Dentre os entrevistados, a maioria (39%) possui o ensino médio completo. Com relação a frequência que costumam ir às praças varia entre pelo menos uma vez ao mês, de uma

a quatro vezes ou mais de quatro vezes ao mês, sendo que esta última representa a maioria das citações (56%).

O período do dia mais visitado pelos respondentes é durante à noite (53%) e as razões que os levam a frequentar esses espaços, mais citadas por eles, foram lazer (50%) e prática de atividades físicas (22%).

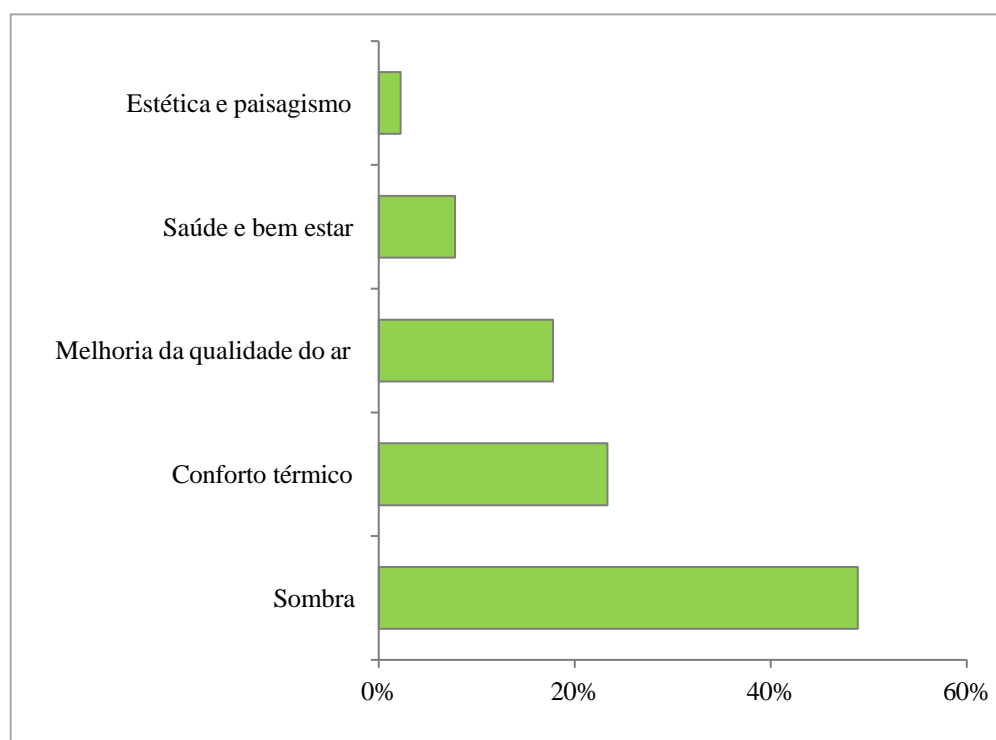


Figura 7. Benefícios da arborização urbana mais citados pelos visitantes das praças.

Quando questionados se consideram importante a presença de árvores nas praças, 96% dos entrevistados responderam que consideram muito importante, 3% consideram pouco importante e somente 1% não considera importante. Dentre os entrevistados 96% relataram as vantagens da arborização urbana. A figura 7 mostra a sombra se destacou como o benefício mais citado, com 49%.

Com base na Figura 8 quando questionados se a arborização urbana deveria ser uma das prioridades de investimento da prefeitura local, a maioria, equivalente a 94% respondeu que sim. Também foi perguntado aos entrevistados se tinham conhecimento do que são espécies nativas e exóticas, e a maioria 61% responderam que não, 36% responderam que sim e 3% optaram por não responder. Por outro lado, 60% responderam que conhecem algumas plantas nativas da Amazônia, 38% responderam que não conhecem e 2% não souberam responder.

Dentre os exemplos de espécies nativas da região citadas por eles, destacou-se o açáí (*Euterpe oleracea*) e a castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa* Bonpl.).

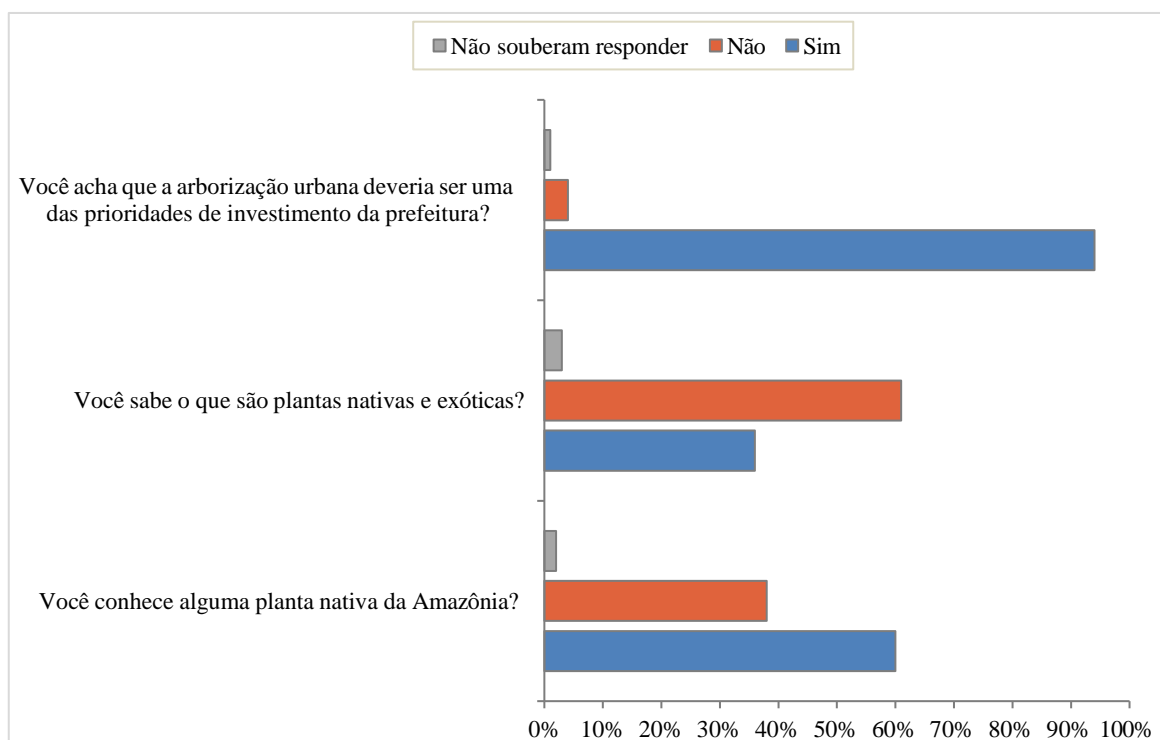


Figura 8. Opinião dos entrevistados sobre arborização urbana, espécies nativas e exóticas.

Quando questionados se eles conheciam as espécies cultivadas nas praças, no geral 51% responderam que “sim”, enquanto 49% responderam que não conheciam. Contudo, quando avaliados separadamente, observamos que a opção “sim” foi superior em Oriximiná e Monte Alegre, porém em Óbidos a opção “não” obteve o maior número de respostas.

Além disso, quando questionados sobre como eles classificam a arborização das praças, a opção “razoavelmente arborizadas” obteve o maior número de citações para todos os municípios amostrados.

A figura 9 apresenta as sugestões mais citadas pelos entrevistados em relação ao que poderia ser feito para melhorar a arborização de seu município. Dentre elas, a sugestão mais citada foi de “plantar mais árvores nas praças e ruas das cidades”.

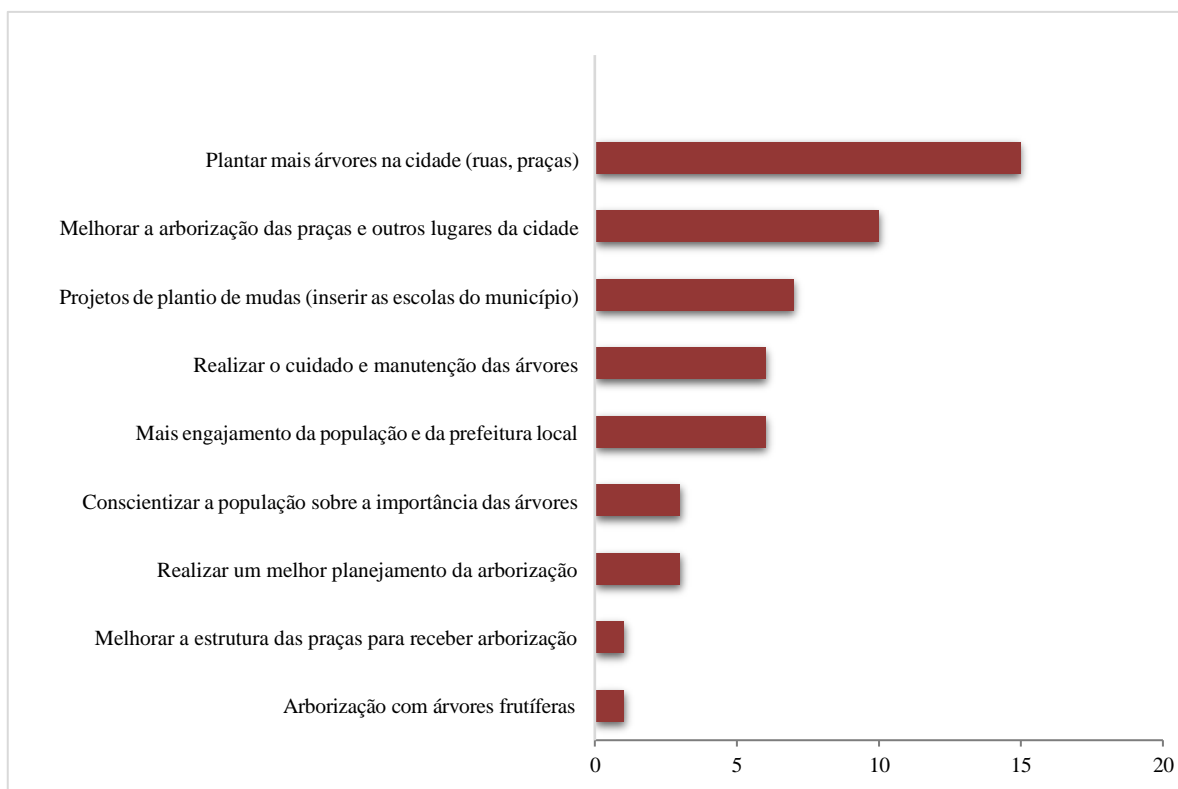


Figura 9. Sugestões dos entrevistados para melhorar a arborização dos municípios.

Além disso, a princípio foram implantadas um total de 57 placas informativas em indivíduos arbóreos, arbustivos e palmeiras presentes nas praças estudadas do município de Oriximiná conforme (Figura 10).



Figura 10. Implantação de placas informativas na Praça do Centenário. Fonte: Thyego Henry

6. DISCUSSÃO

6.1 Composição florística

Neste estudo, as famílias que apresentaram maior riqueza, *Arecaceae* e *Fabaceae*, também foram registradas como as mais ricas por Silva et al., (2020), Vieira e Panagopoulos (2020) e Soares et al., (2021). A dominância de poucas espécies na arborização urbana é recorrente, pois em uma revisão da arborização urbana na Amazônia brasileira, por exemplo, constatou que 42% dos indivíduos amostrados correspondem a apenas três das 530 espécies amostradas (Vieira e Panagopoulos, 2020).

Dentre as espécies mais frequentes para os três municípios, *H. serratifolius* também foi registrado como o mais frequente por Barcelar et al., (2019) e Santos et al., (2021) e *M. indica* também foi registrada como uma das espécies mais frequentes por Vieira e Panagopoulos (2020) e Soares et al., (2021). De acordo com Santamour (1990) não é recomendado plantar mais de 10% de nenhuma espécie, não mais de 20% de qualquer gênero e não mais de 30% de

qualquer família botânica. No entanto, observa-se que as espécies que mais frequentes apresentaram frequência relativa superior aos valores recomendados, indicando uma maior vulnerabilidade ao ataque de pragas ou doenças. Redin et al., (2010) defende que é importante estabelecer o número de espécies a serem utilizadas e a proporcionalidade de uso de cada uma delas, em relação ao total a serem plantadas.

Além disso, nossos resultados indicam uma predominância de espécies e indivíduos exóticos nas praças dos municípios avaliados, corroborando com o estudo realizado por Soares et al., (2021), onde observou uma alta representatividade de espécies e indivíduos não nativos nos estados que compõem a Amazônia brasileira. Óbidos e Monte Alegre apresentaram respectivamente 77% e 74% de espécies exóticas em suas praças. Barcelar et al., (2019) também constatou o uso elevado de espécies exóticas na arborização de vias públicas de Monte Alegre. Essa predominância de espécies exóticas também foi verificada em praças públicas de Santarém, no baixo Amazonas, por Sousa et al., (2023). Oriximiná, por sua vez, apresentou números iguais de espécies exóticas e nativas, em desconformidade com o estudo realizado por Santos et al., (2021) nas mesmas praças, onde o percentual de exóticas foi superior. Isto pode ser explicado pela remoção de algumas espécies das praças avaliadas, pois verificamos que da lista apresentada por Santos et al., (2021), sete delas não constam em nossa pesquisa. Também precisamos considerar as espécies que não foram coletadas e identificadas por não estarem férteis, como por exemplo, as *A. inermis*, *H. chrysotrichus* e *Cordia* sp., mostradas em nossa pesquisa.

O uso eminente de espécies exóticas na arborização urbana tem sido uma prática comum em municípios brasileiros conforme (Santos et al., 2019; Rufino et al., 2019; Silva et al., 2020, Oliveira et al., 2020). Essa prática está diretamente relacionada ao período colonial, onde muitas espécies foram introduzidas para uso no paisagismo (Terra 1993; Santos et al., 2010). A predominância de tais espécies, em nosso estudo, pode ser explicada pelo fato de que muitas das plantas, presentes nas praças, são inseridas pelos próprios moradores do entorno, conforme observou Santos et al., (2021) nas praças de Oriximiná.

Além disso, em conversas informais com moradores dos arredores de praças em Monte Alegre, foi nos relatado que existe um descaso por parte da gestão municipal concernente a algumas praças, sendo que o cuidado e o plantio são realizados pelos próprios moradores. De acordo com Almeida e Neto (2010), isto acaba refletindo no plantio irregular desordenado de espécies, sem a observância de critérios técnicos. Outro fator a considerar seria a falta de mudas nativas disponíveis no mercado, uma vez que estas são bem mais difíceis de encontrar (Moro e Castro, 2015, Santos et al., 2021). Enfatizamos que não defendemos a erradicação total de

plantas exóticas de nossas cidades, mas é importante que a maioria das plantas utilizadas na arborização, especialmente de municípios amazônicos, sejam nativas.

A ocorrência de espécies exóticas invasoras nos três municípios reflete a importância de se ter um melhor planejamento desses espaços verdes. Dentre elas, o nim-indiano (*A. indica*) destacou-se com um alto potencial invasor e é amplamente utilizado na arborização urbana. A espécie foi encontrada somente nos municípios de Oriximiná e Monte Alegre. Entretanto, em conversa com gestores de Monte Alegre, foi nos relatado que esta espécie já está sendo retirada da arborização do município e substituída por outras espécies.

O cultivo de espécies invasoras nas cidades é algo preocupante, pois podem gerar diversos problemas ecológicos, afetando a biodiversidade nativa. O uso de espécies invasoras pode estar associado à falta de conhecimento popular e dos gestores locais sobre bioinvasão, principalmente quando se trata de plantas comumente utilizadas na arborização urbana (Rufino et al., 2019; Santos et al., 2021). Vale ressaltar que a arborização urbana é um dos principais meios de introdução e dispersão dessas espécies nos ambientes naturais (ICMBIO, 2019). No Brasil, quase metade das plantas que se tornaram invasoras foram introduzidas inicialmente no país para a horticultura, sendo esta, a principal via de introdução dessas espécies exóticas invasoras (Zenni, 2014).

Outro ponto importante da nossa pesquisa é a porcentagem de espécies nativas da Amazônia nas praças. Dentre as espécies nativas do Brasil, a maioria ocorre naturalmente no bioma amazônico. Apesar de ser um resultado bom, porém ao considerarmos somente espécies nativas da Amazônia, o percentual de exóticas aumenta totalizando 27% nativas do bioma e 73% exóticas do Brasil ou do bioma. Sob essa perspectiva sustentamos nossa hipótese de que são poucas as espécies da Amazônia cultivadas na arborização das praças amostradas, corroborando com Silva et al., (2021) que também constatou uma baixa ocorrência de espécies nativas da Mata Atlântica em espaços verdes de Recife, PE.

Enfatizamos a necessidade de cultivarmos nas cidades mais espécies nativas do que exóticas, e que a maioria seja natural preferencialmente da região onde os municípios estão inseridos. Isso sem dúvida é um paradoxo quando se trata de um país megadiverso e de um bioma detentor da maior biodiversidade do mundo (Soares et al., 2021). Além disso, a ocorrência de espécies endêmicas, bem como de espécies com status de quase ameaçada de extinção como o ipê-amarelo (*H. serratifolius*), ratifica a importância das áreas verdes urbanas na conservação destas espécies.

A baixa diversidade florística para Oriximiná e Óbidos (Tabela 3) pode estar relacionada à predominância de uma única espécie (*I. coccinea*) representando mais de 90% dos indivíduos

amostrados. Apesar de Monte Alegre apresentar maior diversidade, existe uma prevalência de espécies exóticas, inclusive invasoras. Embora as espécies exóticas cooperem para essa alta diversidade, contudo estas precisam ocorrer em menor quantidade. Uma informação interessante é que o município, através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA) criou um projeto de arborização denominado ‘Arboriza Monte Alegre’ em parceria com escolas, universidades e órgãos locais, com o objetivo de plantar espécies da região. Ações como esta demonstram o empenho da gestão em melhorar a arborização do município, um passo importante e necessário para o planejamento urbano.

A disparidade entre a composição da flora nos municípios e aquela encontrada nas unidades de conservação não surpreende, dado o costume de empregar espécies já amplamente utilizadas na arborização urbana de outras localidades. Portanto, a utilização de plantas nativas do entorno poderia representar uma mudança significativa no contexto da arborização urbana. Cultivar espécies nativas da região não apenas resgata a identidade da flora local, mas também ajuda a evitar perdas futuras de biodiversidade nos municípios em questão (Buckeridge, 2015; Santos et al., 2021). Nesse contexto, é pertinente discutir mais profundamente a relação entre unidades de conservação e arborização urbana, enxergando esta última como uma extensão das áreas protegidas, essencial para a manutenção e conservação da biodiversidade nativa. Diante do avanço do desmatamento na Amazônia, das pressões antrópicas e ameaças à biodiversidade, essa abordagem ganha ainda mais relevância.

Com relação à análise da similaridade florística nota-se uma maior proximidade entre Oriximiná e Monte Alegre, principalmente pelo fato de compartilharem mais espécies comuns entre eles, representada por (*A. occidentale*, *A. inermis*, *A. indica*, *H. serratifolius* e *S. malaccense*).

6.2 Percepção dos visitantes

Os nossos resultados fornecem dados importantes a serem considerados no planejamento de espaços verdes urbanos, especialmente em municípios amazônicos. Observamos que os visitantes das praças são conscientes da importância das árvores nas cidades e as funções que exercem. A partir dos dados obtidos, observamos que as praças são bastante frequentadas pelos respondentes. Isto reforça a importância desses espaços para a população local, principalmente para lazer e realização de atividades físicas que foram as razões mais citadas por eles quanto ao uso desses ambientes.

A “sombra” destacou-se como o benefício mais citado nas entrevistas, sendo também o mais citado em estudos de percepção realizados por Maia et al., (2017), Santos et al., (2021) e Alves et al., (2019). Logo, percebe-se que é comum as pessoas citarem este atributo como uma das principais vantagens da arborização, principalmente em lugares com temperaturas elevadas durante o verão (Alves et al. 2019, Santos et al. 2021), o que explica os nossos achados para os municípios em questão. As vantagens citadas mostram uma boa percepção das plantas pelos entrevistados e podem ser consideradas também um indicativo de uma necessidade das pessoas em buscar refúgio em ambientes arborizados. Essa percepção positiva também fica evidente quando indagados se a arborização urbana deveria ser uma prioridade de investimento da prefeitura, onde a maioria (90%) dos respondentes disseram que sim.

Outro ponto importante a discutir é o desconhecimento sobre conceitos de plantas nativas e exóticas pela maioria dos respondentes. Vale ressaltar que a maioria dos entrevistados relataram possuir o ensino médio incompleto, completo e superior completo representando juntos 70%. Podemos elencar possíveis explicações como por exemplo, pouco contato com disciplinas de botânica durante o processo de sua formação, dificuldades quanto ao ensino de botânica nas escolas ou a falta de interesse em saber mais sobre as plantas. Além do mais isto pode estar relacionado ao número elevado de espécies exóticas na arborização, visto que existe uma participação da população no plantio de mudas nas praças.

Santos et al., (2021) defende a inclusão da população local no planejamento da arborização urbana e a necessidade de promover ações de educação ambiental em escolas primárias e outras instituições de ensino. Para Freitas et al., (2015) a educação ambiental pode servir como um importante instrumento na gestão e conservação da arborização urbana. É importante dizer que nenhum dos municípios dispõe de um Plano Diretor de Arborização Urbana, o que dificulta o gerenciamento desses ambientes. Dentre os municípios do baixo Amazonas, este plano só foi encontrado para Santarém, sendo elaborado recentemente.

De forma geral nossos resultados mostraram irregularidades nas praças, principalmente pela predominância de espécies e indivíduos não nativos e dominância de poucas espécies na arborização. Em vista disso, os municípios estudados precisam realizar um melhor planejamento de suas praças para melhor atender as necessidades de seus frequentadores. Conforme Kramer e Krupek (2012) o planejamento da arborização de uma praça pública é importante tanto para o desenvolvimento urbano e como para melhorar a qualidade ambiental. Portanto sugerimos a criação de planos de arborização que inclua a participação da população local. Também é importante criar parcerias com escolas, universidades e órgãos gestores das

unidades de conservação pertencentes a estes municípios, na ideia de fortalecer a gestão, e criar estratégias de aquisição e plantio de espécies nativas.

7. CONCLUSÃO

Em suma, nosso estudo apresentou irregularidades nas praças dos municípios estudados indicando a necessidade de um melhor planejamento destes espaços. Constatamos uma maior representatividade de espécies e indivíduos exóticos na arborização urbana dos municípios, bem como a presença de espécies exóticas invasoras. Poucas espécies nativas da Amazônia foram encontradas nas praças, quando comparamos ao número de exóticas do Brasil e do bioma.

Recomendamos que as prefeituras juntamente com os órgãos responsáveis elaborem os seus planos de arborização urbana priorizando o uso majoritário de plantas nativas, especialmente espécies da região em que os municípios estão inseridos, e incluam a participação da população local. Soma-se a isso o aumento de pesquisas a respeito da flora amazônica para aumentar a lista de espécies com potencial uso na arborização urbana.

Por fim, esperamos contribuir com o conhecimento florístico das áreas verdes urbanas na região amazônica e defendemos a valorização da flora local por meio do uso de espécies nativas na arborização de seus municípios.

8. REFERÊNCIAS

Alves, F.R.N., Aquino, M.G.C. de, Maestri, M.P., Tenório, R.S., Silva, J.J. das N., Carneiro, F.D.S., Santos, J.L. dos, Figueira, E.P. de O., 2019. Percepção da arborização urbana pelos moradores de duas zonas do município de Santarém (PA). *Nat. Conserv.* 12, 60– 76. <https://doi.org/10.6008/CBPC2318-2881.2019.002.000>

Amato-Lourenço, L.F., Moreira, T. C. L.; Arantes, B. L., Silva Filho, D.F. Mauad, T. 2016. Metrôpoles, cobertura vegetal, áreas verdes e saúde. *Estudos Avançados*, São Paulo, v.30, n.86, p.113-130.

Antonelli, A., Zizka, A., Carvalho, F.A., Scharn, R., Bacon, C.D., Silvestro, D., Condamine, F.L., 2018. Amazonia is the primary source of Neotropical biodiversity. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 115, 6034–6039.

APG IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181: 1-20.

Bacelar, W. J. L., Parry, M. M., Herrera, R. C., França, I. F. de ., & Parry, S. M.. 2020. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização urbana da cidade de Monte Alegre, Pará, Brasil. *Ciência Florestal*, 30(4), 1019–1031. <https://doi.org/10.5902/1980509838182>

Bargos, D.C, Matias, L.F., 2011. Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual. *REVSBAU*, Piracicaba – SP, v.6, n.3, p.172-188.

Bento, S. C., Conti, D. M., Baptista, R.M, Ghobril, C. N., 2018. As novas diretrizes e a importância do planejamento urbano para o desenvolvimento de cidades sustentáveis. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, vol. 7, núm. 3, 469-488.

BRASIL, 2012. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Novo Código Florestal Brasileiro. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>

Buckeridge, M., 2015. Árvores urbanas em São Paulo: planejamento, economia e água. *Estud. Avançados* 29, 85–101.

Carrus, G., Scopelliti, M., Laforteza, R., Colangelo, G., Ferrini, F., Salbitano, F., Agrimi, M., Portoghesi, L., Semenzato, P., Sanesi, G., 2015. Go greener, feel better? The positive effects of biodiversity on the well-being of individuals visiting urban and peri-urban green areas. *Landsc. Urban Plan.* 134, 221–228.

Falcão, R. S., Gomes, R., Péres, M. Z., Oliveira, J. T., Callegaro, R. M., 2020. Análise quali-quantitativa da arborização de cinco praças em Jerônimo Monteiro, Espírito Santo.

Revista da Associação Brasileira de Arborização Urbana, Curitiba – PR, v.15, n.2, p. 90-103.
10.5380/revsbau.v15i2.72563

FAO, 2018. Forests and Sustainable Cities, Unasylva.

Freitas, W.K., Pinheiro, M.A.S., Abrahão, L.L.F., 2015. Análise da Arborização de Quatro Praças no Bairro da Tijuca, RJ, Brasil. *Floresta e Ambiente*; 22(1):23-31.
<http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.025612>

Garcia, A. A., Ribeiro, G. C. D., Raiol, L. L., Melo, D. M., 2020. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização das principais vias do município de Capanema, Pará. *Revista da Associação Brasileira de Arborização Urbana, Curitiba – PR, v.15, n.2, p. 56-74.*
<http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v15i2.71154>

Hedblom, M., Gunnarsson, B., Irvani, B., Knez, I., Schaefer, M., Thorsson, P., Lundström, J.M., 2019. Reduction of physiological stress by urban green space in a multisensory virtual experiment. *Sci Rep* 9, 10113.

IBGE, 2016. Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Rio de Janeiro, 146 p.

IBGE, 2022. (<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/monte-alegre/panorama>). Acesso em: 27 de janeiro de 2022.

IBGE, 2022. (<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/obidos/panorama>). Acesso em: 27 de janeiro de 2022.

IBGE, 2022. (<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/oriximina/panorama>). Acesso em: 27 de janeiro de 2022.

IPNI – The International Plant Name Index. 2010. (<http://www.ipni.org>).

Kramer, J.A., Krupek, R.A., 2012. Caracterização florística e ecológica da arborização de praças públicas do município de Guarapuava, PR. *Revista Árvore, Viçosa-MG, v.36, n.4, p.647-658.*

Liu, R., Dong, X., Xue-chao Wang, X., Zhang, P., Liu, M., Zhang, Y. 2021. Study on the relationship among the urbanization process, ecosystem services and human well-being in an arid region in the context of carbon flow: Taking the Manas river basin as an example, *Ecological Indicators, Volume 132, 2021.* <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108248>

Maia, L. P. S. S., Oliveira, E. D., Santos, M. O., Cella, W., 2017. Estudo da percepção ambiental sobre arborização urbana no bairro fonte boa, Tefé-amazonas, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba – SP, v.12, n.2, p. 48-61.*

Martine, G., Turchi, L., 1998. A Urbanização da Amazônia: realidade e significado. In: ABEP, Encontro Nacional de Estudos Populacionais, Olinda, Anais. Belo Horizonte, Abep, v. 2, p. 161-189.

MMA – Ministério do Meio Ambiente, 2021. Programa Cidades+Verdes. Secretaria de Qualidade Ambiental, 1ªed.

Monalisa-Francisco N., Ramos F.N., 2019. Composition and Functional Diversity of the Urban Flora of Alfenas-MG, Brazil, *Floresta e Ambiente*, 26(3): e20171110.

Nowak, D.J., Crane, D.E., 2002. Carbon storage and sequestration by urban trees in the USA. *Environ. Pollut.* 116, 381–389.

Nowak, D.J., Hirabayashi, S., Bodine, A., Hoehn, R., 2013. Modeled PM2.5 removal by trees in ten U.S. cities and associated health effects. *Environ. Pollut.* 178, 395–402.

Oliveira, M.T.P., Silva, J.L.S., Cruz-Neto, O., Borges, L.A., Girão, L.C., Tabarelli, M., Lopes, A. V., 2020. Urban green areas retain just a small fraction of tree reproductive diversity of the Atlantic forest. *Urban For. Urban Green.* 54, 126779. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126779>

ONU, 2015. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: https://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/Brasil_Amigo_Pesso_Idosa/Agenda2030.pdf. Acesso em 15 de novembro de 2022.

Parry, M. M., Silva, M. M., Sena, I. S., Oliveira, F. P. M., 2012. Composição florística da arborização da cidade de Altamira, Pará. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Piracicaba – SP, v.7, n.1, p. 143-158.

Redin CG, Vogel C, Trojahn CDP, Gracioli CR, Longhi SJ. 2010. Análise da arborização urbana em cinco praças do município de Cachoeira do Sul, RS. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 5(3): 149-164.

Rubira, F.G., 2016. Definição e diferenciação dos conceitos de áreas verdes/espços livres e degradação ambiental/impacto ambiental. *Caderno de Geografia*, v.26, n.45.

Rufino, M.R., Silvino, A.S., Moro, M.F., 2019. Exóticas, exóticas, exóticas: reflexões sobre a monótona arborização de uma cidade brasileira. *Rodriguésia* 70. <https://doi.org/10.1590/2175-7860201970051>

Santos, A.R., Rocha, C.F.D., Bergallo, H.G. 2010. Native and exotic species in the urban landscape of the city of Rio de Janeiro, Brazil: density, richness, and arboreal deficit. *Urban Ecosyst* 13, 209–222. <https://doi.org/10.1007/s11252-009-0113-z>

Santos, E.B., Nogueira, F.M., Talgatti D.M., 2021. Plant Species Composition and the Perception of the Afforestation in Urban Public Green Spaces in a Municipality in Eastern Brazilian Amazon. *Sustainability*, 13(18):10332. <https://doi.org/10.3390/su131810332>

Santos, R.O., Soares, R.N., Silva, B.M.S., 2019. Compositional similarity of urban green areas in Southeastern Brazil. *Floram* 26 (2), 1–9. <https://doi.org/10.1590/2179-8087.074717>.

SEMA, 2011. Plano de manejo da estação ecológica do Grão – Pará: capítulos I, II e III: cinco reinos, pesquisas e serviços ambientais / Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Belém, 206 p.

SEMA, 2011. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Plano de manejo da estação ecológica do Grão – Pará: capítulos I, II e III: cinco reinos, pesquisas e serviços ambientais / Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Belém. 2011.

SEMA, 2011. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Plano de manejo da Reserva Biológica Maicuru: resumo executivo: cinco reinos, pesquisas e serviços ambientais/ Secretaria de Estado de Meio Ambiente -- Belém, 2011.36 p.

Silva, J.L. de S. e., Oliveira, M.T.P. de, Oliveira, W., Borges, L.A., Cruz-Neto, O., Lopes, A.V., 2020. High richness of exotic trees in tropical urban green spaces: Reproductive systems, fruiting and associated risks to native species. *Urban For. Urban Green*. 50, 126659, 2020.

Sirakaya, A., Cliquet, A., Harris, J., 2018. Ecosystem services in cities: Towards the international legal protection of ecosystem services in urban environments. *Ecosyst. Serv.* 29, 205–212. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.01.001>

Sousa, L.M.R., Lira, A.G.S., Conceição, A.K.C., Sousa, A.J.V., Felsemburgh, C.A., 2023. Análise qualitativa da arborização de praças centrais do município de Santarém-Pará. *Scientia Naturalis*, Rio Branco, v. 5, n. 2, p. 685-699. <https://doi.org/10.29327/269504.5.2-15>

Souza, D.O., Nascimento M. G., Alvalá, R. C.S. 2015. Influência do crescimento urbano sobre o microclima de Manaus e Belém: Um Estudo Observacional. *Rev. Bras. geogr. Física*, 8 , 1109–1124.

Terra, C.G., 1993. Os jardins no Brasil do século XIX: Glaziou revisitado. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de Letras e Artes Escola de Belas Artes. Unidade de Conservação no Brasil. (<https://uc.socioambiental.org/>). Acesso em: 27 de janeiro de 2022

Vieira, T.A., Panagopoulos, T., 2020. Urban Forestry in Brazilian Amazonia. *Sustainability*, 12(8), 3235. <https://doi.org/10.3390/su12083235>

WHO, 2016 - World Health Organization. Urban green spaces and health: a review of evidence. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.

WHO, 2017 - World Health Organization: Urban green spaces: A brief for action. Reg. Off. Eur. 24.

Zenni, R. D., 2014. Analysis of introduction history of invasive plants in Brazil reveals patterns of association between biogeographical origin and reason for introduction. *Austral Ecology*, 39(4): 401-407.

Zhao, Q., Sailor, D.J., Wentz, E.A., 2018. Impact of tree locations and arrangements on outdoor microclimates and human thermal comfort in an urban residential environment. *Urban For. Urban Green*. 32.

APÊNDICES

Apêndice A - Questionário

Nome: _____

Gênero: Masculino Feminino

1. Idade (Faixa etária)

- 15 a 25 26 a 36
 37 a 47 48 a 58
 59 a 69 Superior a 69

2. Grau de escolaridade:

- Ensino Fundamental completo Ensino Fundamental incompleto
 Ensino médio completo Ensino médio incompleto
 Ensino Superior completo Ensino Superior incompleto
 Nunca estudou

3. Com que frequência você vem à praça?

- menos de 1 vez por mês
 de 1 a 4 vezes por mês
 mais de 4 vezes por mês

4. Em que período do dia você costuma vir à praça?

- Manhã Tarde Noite Alternados

5. Indique as principais razões relacionadas ao uso da praça. (Ex. lazer, atividade física, conforto e etc.)

6. Você conhece as árvores cultivadas nesta praça?

- Sim Não

7. Como você classifica a arborização desta praça?

- Pouco arborizada
 Razoavelmente arborizada
 Muito arborizada

8. Quanto você considera que é importante a presença de árvores nas praças?

- Muito importante
 Pouco importante
 Não considera importante

9. Você acha que a arborização traz algum tipo de benefício/ vantagem? Se "Sim". Quais:

10. Você acha que a arborização urbana deveria ser uma prioridade de investimento da prefeitura?

- Sim Não

11. Você possui alguma sugestão para melhorar a arborização de sua cidade? Se sim, qual ou quais seriam?

12. Você sabe o que são plantas nativas e plantas exóticas? Se Sim, cite um exemplo de planta nativa ou exótica.

13. Você conhece alguma planta nativa da Amazônia? Se Sim, dê o exemplo de uma.

Apêndice B – Produção científica

Artigo publicado na **Check List – The Journal of Biodiversity Data**

Título: “**First occurrence of *Mitostemma glaziovii* Mast. (Passifloraceae) in Pará state, Brazil**”

Ediane Bó dos Santos Araújo¹, Ana Sofia Sousa de Holanda², Dávia Marciana Talgatti¹

1 *Programa de Pós-Graduação em Biociências (PPGBio-Ufopa), Laboratório de Algas e Plantas da Amazônia Universidade Federal do Oeste do Pará, Campus de Oriximiná, Rodovia PA 439, 257, CEP 68270-000, Oriximiná, Brazil*

2 *Laboratório de Algas e Plantas da Amazônia, Universidade Federal do Oeste do Pará, Campus de Oriximiná, Rodovia PA 439, 257, CEP 68270-000, Oriximiná, Brazil*

Corresponding author: Ediane Bó dos Santos Araújo (edianeboh@gmail.com)



First occurrence of *Mitostemma glaziovii* Mast. (Passifloraceae) in Pará state, Brazil

Ediane Bó dos Santos Araújo¹, Ana Sofia Sousa de Holanda², Dávia Marciana Talgatti¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Biociências (PPGBio-Ufopa), Laboratório de Algas e Plantas da Amazônia Universidade Federal do Oeste do Pará, Campus de Oriximiná, Rodovia PA 439, 257, CEP 68270-000, Oriximiná, Brazil

² Laboratório de Algas e Plantas da Amazônia, Universidade Federal do Oeste do Pará, Campus de Oriximiná, Rodovia PA 439, 257, CEP 68270-000, Oriximiná, Brazil

Corresponding author: Ediane Bó dos Santos Araújo (edianeboh@gmail.com)

Abstract. We report the first occurrence record of *Mitostemma glaziovii* Mast. from Pará state, Brazil. We collected specimens of this species in Oriximiná city, at the Estação Ecológica do Grão-Pará. This new record is an important contribution to understanding the geographic distribution of *M. glaziovii* in Brazil.

Key words. Amazon, biodiversity, new record, Oriximiná, protected areas

Araújo EBS, Holanda ASS, Talgatti DM (2024) First occurrence of *Mitostemma glaziovii* Mast. (Passifloraceae) in Pará state, Brazil. *Check List* 20 (1): 199–204. <https://doi.org/10.15560/20.1.199>

INTRODUCTION

Passifloraceae Juss. ex Roussel (sensu stricto) is a family of flowering plants in the order Malpighiales, rosid clade (APG IV 2016). Recent classifications (e.g. APG III 2009, APG IV 2016) have united Passifloraceae s.s., Turneraceae, and Malesherbiaceae to form a single family, Passifloraceae (sensu lato). The family comprises 17 genera and about 700–750 species, and it has a pantropical distribution in the tropics and subtropics, especially in the Americas and Africa (Feuillet and MacDougal 2007). Four genera occur in Brazil: *Ancistrothyrus* Harms, *Dilkea* Mast., *Mitostemma* Mast., and *Passiflora* L. (Cervi 2005; Feuillet and MacDougal 2007; Bernacci et al. 2020). *Passiflora* is the most representative and diverse among the Brazilian angiosperm genera (BFG 2015).

Mitostemma has only three species, and its occurrence is restricted to South America (Killip 1938, speciesLink 2023). *Mitostemma jenmanii* Mast. is native to Guyana (POWO 2023; Boggan et al. (1997). *Mitostemma brevifilis* Gontsch. and *Mitostemma glaziovii* Mast. are endemic to Brazil, where it is known from nine Brazilian states (Tocantins [TO], Bahia [BA], Piauí [PI], Goiás [GO], Mato Grosso do Sul [MS], Mato Grosso [MG], Espírito Santo [ES], Minas Gerais [MG], and Rio de Janeiro [RJ]) (Imig et al. 2018; Flora e Funga do Brasil 2023). *Mitostemma brevifilis* occurs in five states (TO, PI, GO, MS, and MT), and *M. glaziovii* is restricted to the Atlantic Forest, occurring in four states (MG, BA, RJ, and ES).

Representatives of Passifloraceae (s.s.) are erect, woody, non-creeping, and subwoody to herbaceous climbers, shrubs, and small trees; axillary tendrils are present in most species (Bernacci et al. 2003; Feuillet and MacDougal 2007). The family has several species of an economic importance, such as Passion Fruit (*Passiflora edulis* Sims), a widely cultivated species of great commercial value (Killip 1938; Cervi 1997; Bernacci et al. 2003; Borges et al. 2020), and species with ornamental and medicinal potential (Killip 1938; Bernacci et al. 2003; Faleiro et al. 2019).

The taxonomy of genus has not been recently reviewed, hence the importance of studies that allow for a better understanding of this group. Here, we report the first record of *M. glaziovii* from Pará state, Brazil. We contribute taxonomic knowledge and expand the known distribution of the geographic distribution of *M. glaziovii* in Brazil.

METHODS

We collected specimens of *Mitostemma jenmanii* in Oriximiná city, Pará state, during a scientific expedition from 16 September to 4 October 2021 to the Estação Ecológica do Grão-Pará (ESEC do Grão-Pará) promoted by the Third Regional Management, Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará (in English, Institute for Forest Development and Biodiversity of Pará State). The ESEC do Grão-Pará is a protected area created in 2006 by the Government of Pará State through State Decree



Academic editor: Ana Carolina Devides
Castello

Received: 16 November 2023

Accepted: 26 January 2024

Published: 8 February 2024

Copyright © The authors. This is an open-access article distributed under terms of the Creative Commons Attribution License (Attribution 4.0 International – CC BY 4.0)

No. 2609 of 4 December 2006. This protected area is in the western Pará in the mesoregion of the Lower Amazon and has an area of 4,245,819 ha, and is within the cities of Oriximiná, Óbidos, Alenquer, and Monte Alegre (SEMA 2011).

We carried out the collections in an igapó forest on the left bank of the Jauari River, a tributary of the Mapuera River, which is characterized as a clear-water river. The predominant climate types in the ESEC do Grão-Pará is subtype tropical monsoon climate (Am) and equatorial climate (Af), according to the Köppen classification (SEMA 2011). Fertile samples of *M. jenmanii* were collected and herborized following Mori et al. (2011). We identified our material through consultations with physical and virtual herbaria databases (e.g. Re flora – Herbário Virtual 2023; speciesLink 2023). We also consulted with specialists and accessed specialized bibliography. The classification of the family is according to the system of Angiosperm Phylogeny Group IV (APG 2016). We deposited the collected materials in the Herbarium of the Universidade Federal do Oeste do Pará (Santarém, Pará; **HSTM**).

We mapped the distribution of *M. jenmanii* using QGIS software v. 3.16 (QGIS 2022) and included using occurrence records of from speciesLink (2023). The Extent of Occurrence (EOO) and Area of Occupancy (AOO) were calculated using the GeoCAT tool (<http://geocat.kew.org>). The AOO was based on the standard 2 × 2 km grid. A conservation status is proposed following International Union of the Conservation of Nature criteria (IUCN 2017).

RESULTS

Here we present the new geographical distribution record for species *M. glaziovii*, recorded for the first time for Pará state in the bordering region of the ESEC do Grão-Pará map (Fig. 1).

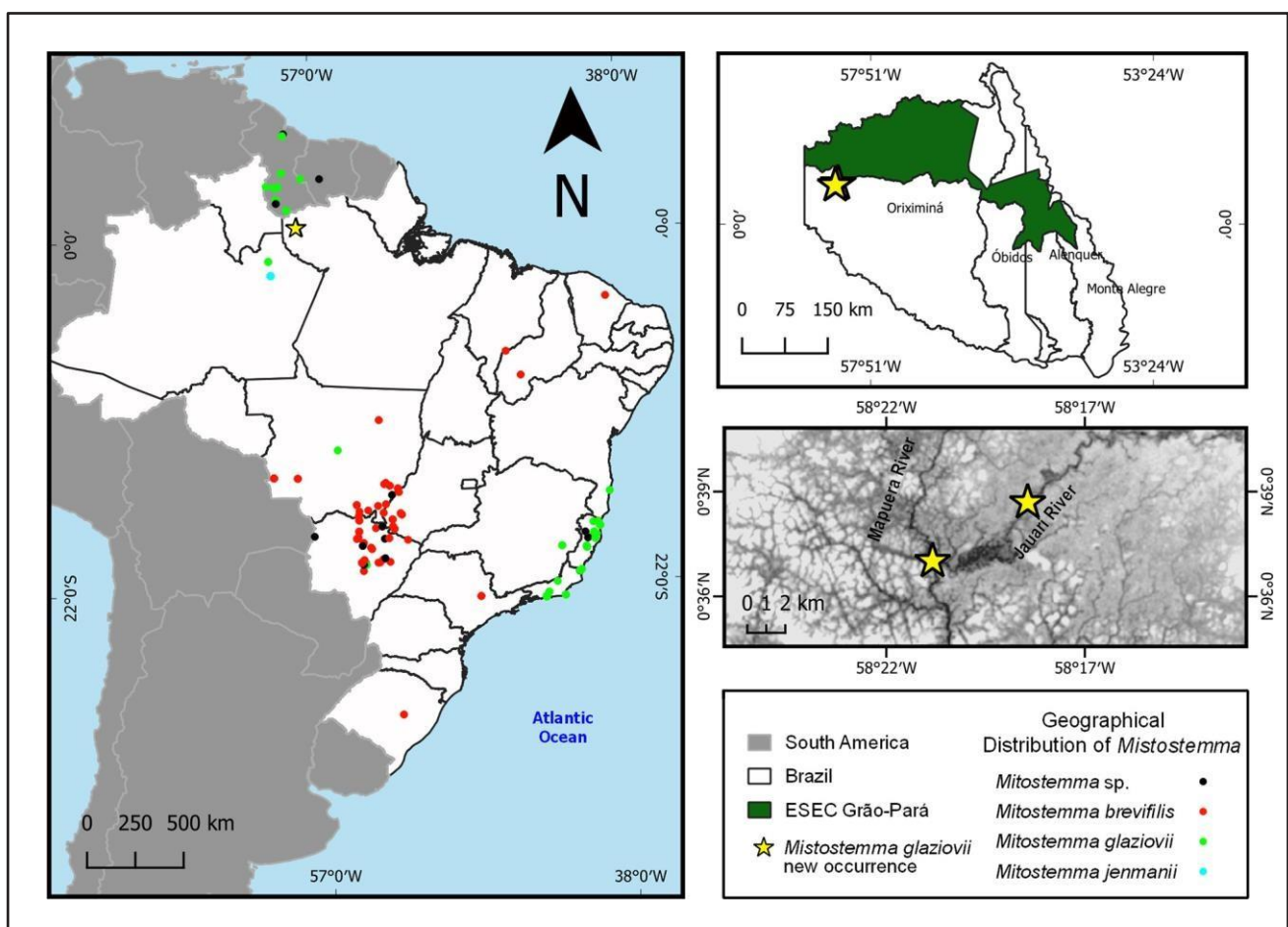


Figure 1. Geographical distribution map of the three *Mitostemma* species. The new records of *M. glaziovii* from the Estação Ecológica do Grão-Pará are indicated by a star. (Map produced by Ana Sofia S. Holanda.)

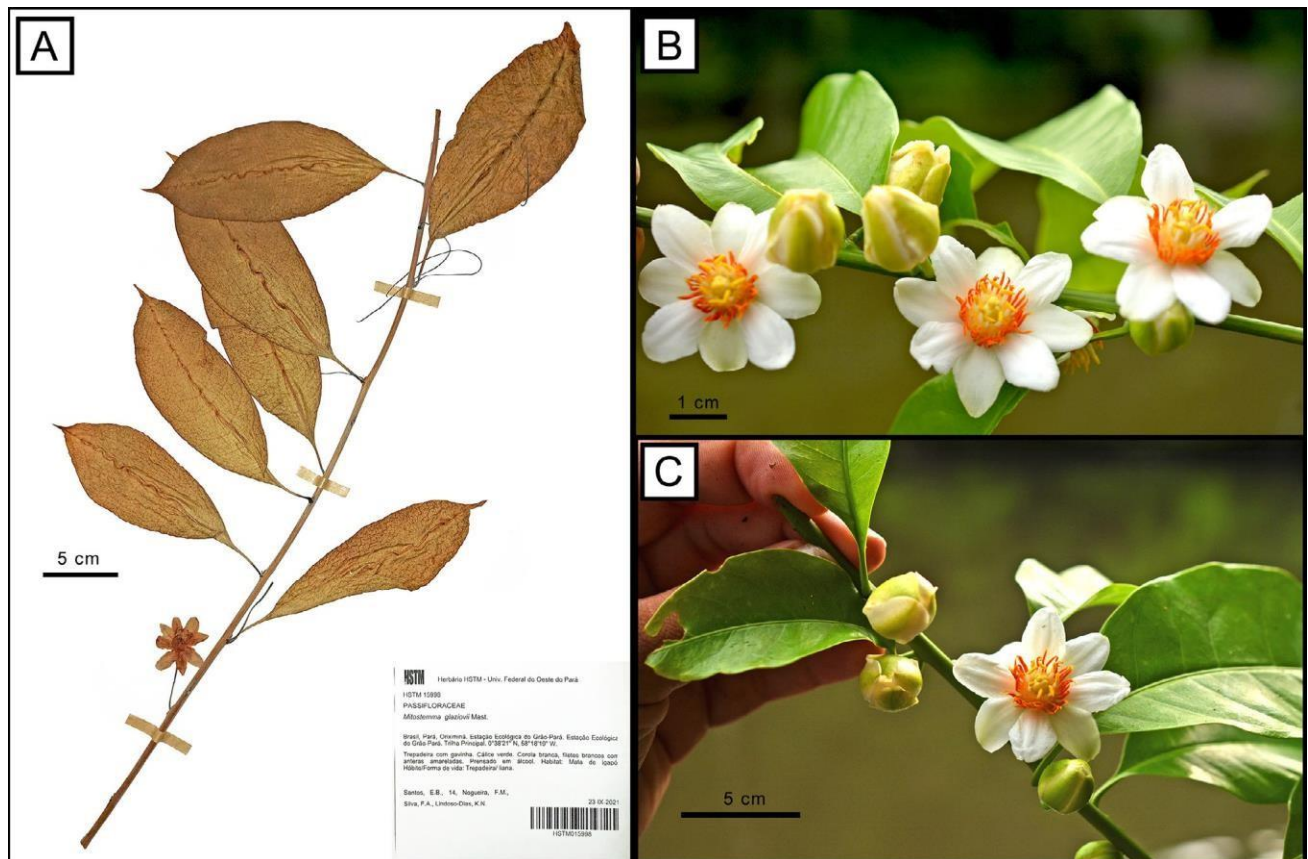


Figure 2. *Mitostemma glaziovii* Mast. **A.** Image of specimen deposited in the HSTM herbarium (HSTM 15998). **B, C.** Field images of the specimen.

***Mitostemma glaziovii* Mast.** Journal of Botany 21: 34 (Masters 1883)
Figures 1, 2

New records (Figure 1). BRAZIL – Pará • Oriximiná, Estação Ecológica do Grão-Pará, igapó forest; 00°38' 21"N, 058°18'19"W; 23.IX.2021 EB Santos, FM Nogueira., FA Silva, KN Lindoso-Dias leg.; 14 HSTM 15998 • same locality; 00°36'41"N, 058°21'01"W; 25.IX.2023/ FA Silva, KN Lindoso-Dias, FM Nogueira, EB Santos leg.; 896 HSTM 015983.

Additional examined materials. BRAZIL – AMAZONAS • Itapiranga, Rio Uatumã, right bank, above confluence of Uatumã and Pitinga Rivers, riverbank forest, clay soil; 01.5157°S, 059.8472°W; 26.VIII.1979; CAC Ferreira, WR Buck, BW, Nelson, F Almeida, CDA Mota, J Lima leg.; 812 INPA 87323, NY00483850 – ESPÍRITO SANTO • Santa Teresa, estrada para o 25 de Julho; 08.VIII.2001; RL Kollmann, E Bausen; 4270, UPCB00022754.

Identification. A liana. Branch cylindrical. Leaves obovate-oblong, glabrous; apex acuminate; entire margin; base cuneate-attenuate; petiole 0.9–1.0 cm long, ca. 0.1 cm in diameter; leaf blade 11.0–11.8 cm long, 5.0–5.4 cm wide. Flowers axillary, solitary, tetramerous. Calyx green; sepals oblong with rounded apex, 1.1–1.3 cm long, 0.4–0.6 cm wide. Corolla with white petals, oblong, with apex rounded and narrowing towards the base, 1.2–1.3 cm long, 0.6–0.8 cm wide. Stamens with white threads; anthers yellow, dorsifixed, 0.7–0.9 cm long. Corona with reddish-orange outer series of filaments, showy, 0.2–0.4 cm long. Gynoecium cream-colored, ca. 0.6 cm long, 0.3 cm in diameter; ovary longer than style; stigma 5-discoidal or discoid. Fruit not observed.

Comments. The characteristics of habit, leaf, and flower morphology are important in differentiating *M. glaziovii* from the other species of the genus, as noted by Killip (1938) and Flora e Funga do Brasil (2023). *Mitostemma brevifilis*, for example, is an upright shrub, and its leaves usually have an obtusely acuminate, obtuse or emarginate apex. On the other hand, *M. glaziovii* is a scandent liana with leaves that have a generally acuminate apex. *Mitostemma jenmanii* is distinguished mainly by having a style that is longer than the ovary, measuring approximately 0.6–0.8 cm long (vs. shorter than the ovary in *M. brevifilis* and *M. glaziovii*).

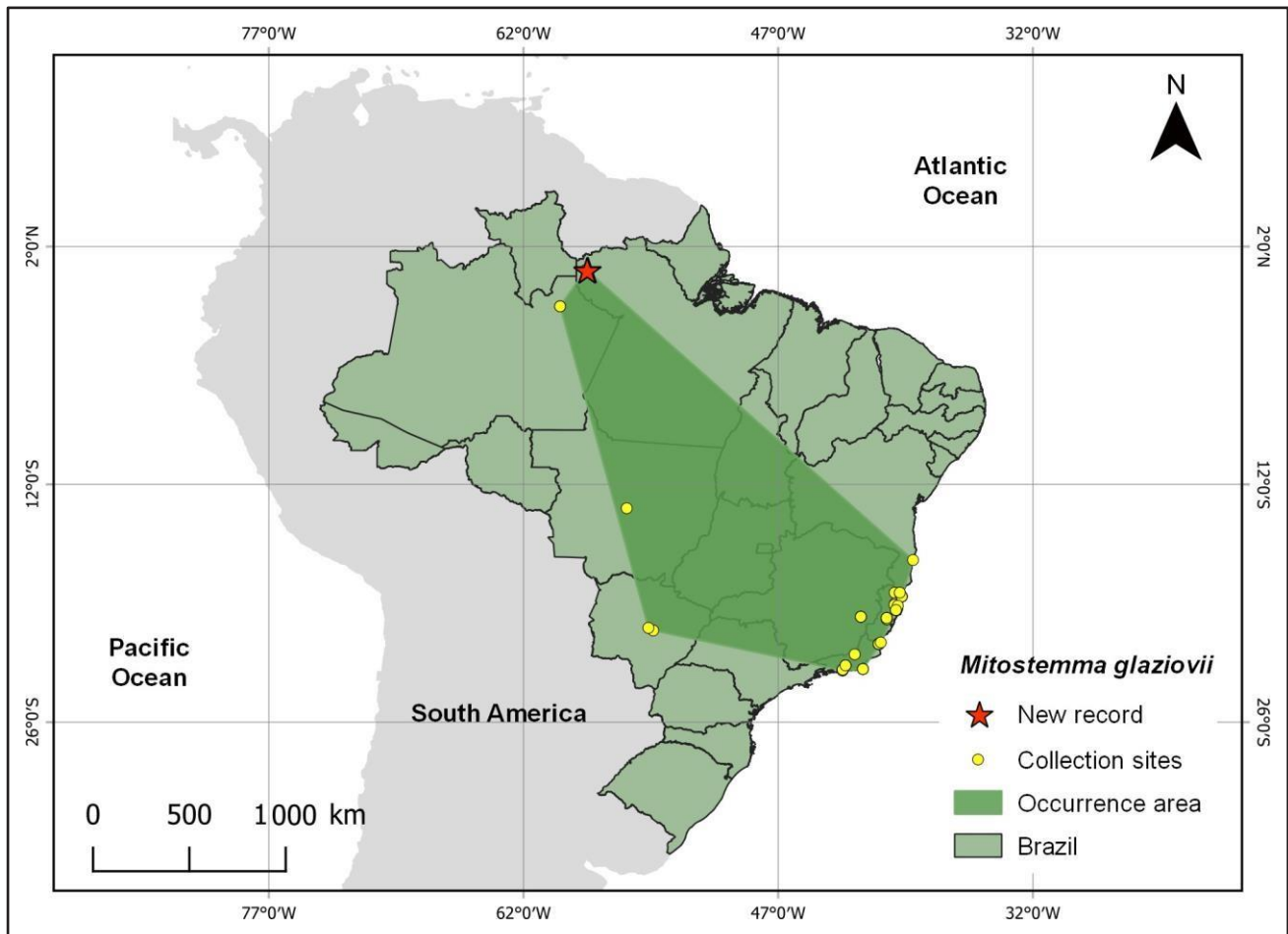


Figure 3. Area of occurrence (AOO) of *Mitostemma glaziovii*. (Map produced by Ana Sofia S. Holanda.)

Key to species from *Mitostemma* Mast.

(Modified from Killip 1938 and Flora e Funga do Brasil 2023)

- 1 Ovary ca. 0.4–0.6 cm long; styles longer than ovary, ca. 0.6–0.8 cm long *M. jenmanii*
- 1' Ovary ca. 0.4–0.6 cm long; styles shorter than ovary, ca. 0.2–0.3 cm long..... 2
- 2 Erect stem, ovary elliptic-oblong, white-villous; leaves obtuse or obtusely acuminate at apex
- *M. brevifilis*
- 2' Scandent stem, ovary ellipsoidal, glabrous; leaves sharply acuminate at apex *M. glaziovii*

Incorporating 74 collections of *M. glaziovii* from eight Brazilian states and including our new records, we calculated the extent of occurrence (EOO) as 2,856,518 km² and an area of occupancy (AOO) of 124 km² was obtained (Fig. 3).

DISCUSSION

Mitostemma glaziovii is endemic to Brazil where it is restricted to the Atlantic Forest. There are confirmed occurrences in the states of Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, and Espírito Santo (Imig et al. 2018; Borges et al. 2020; Flora and Funga of Brazil 2023), and here we report the first occurrence records of this species from Pará. Our new data extend this species' geographic distribution to the Amazon domain.

Based on IUCN (2023) criteria, *M. glaziovii* is not threatened with extinction. However, it is worth noting that the Atlantic Forest and the Amazon suffer from deforestation and fires. Ferreira et al. (2017) reported that Atlantic Forest habitats are severely fragmented and may be in decline, which likely would affect the survival of this and other species, especially those that are endemic or endangered.

We emphasize the importance of floristic inventories in improving knowledge of the plant biodiversity of the Amazon biome. We also note the need for taxonomic revision of the genus. The region where we found our new records has insufficient botanical knowledge (Hopkins 2007). It is expected to have high plant biodiversity and undescribed species are highly probable. Hopkins (2019) highlighted that one means to discover and learn about undiscovered biodiversity is through intensive collection efforts, especially in

areas far from cities. According to Albert et al. (2023), surveys of this type must be done with urgency since the Amazon has is undergoing critical levels of degradation from industrial and agricultural activities that are destroying habitats at an accelerated pace and putting at risk its vast biodiversity and globally important ecosystem services. We emphasize the importance of correctly identifying specimens in herbaria and online databases; it is likely that most tropical plants have taxonomic errors, according to Goodwin et al. (2015), and this problem can seriously affect the quality of data from these sources and hinder the progress in cataloging biodiversity from the Amazon region and other Brazilian biomes.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank IDEFLOR-Bio/Pará (III region) for approving the collections, funding, and conducting the expedition to the ESEC. We also acknowledge Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) Oriximiná Campus and Laboratório de Algas e Plantas da Amazônia (LAPAM) for the contributions to logistics before and after the expedition. We thank the researchers at the Emílio Goeldi Museum for their collection and identification of botanical materials and Chieno Suemitsu (Herbário da UFOPA em Santarém, PA - HSTM) for technical support and Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA) for the scholarship awarded.

ADDITIONAL INFORMATION

Conflict of interest

The authors declare that no competing interests exist.

Ethical statement

No ethical statement is reported.

Funding

This study was financially supported by IDEFLOR-Bio and FAPESPA- Acordo 0015/21 UFOPA-FIAM (Fundação de Integração Amazônica).


Author contributions

Investigation: EBSA, DMT. Resources: EBSA, DMT. Map making: ASSH. Visualization: ASSH. Writing – original manuscript: EBSA, ASSH, DMT. Writing – review and editing: EBSA, ASSH, DMT.

Author ORCID iDs

Ediane Bó dos Santos Araújo  <https://orcid.org/0009-0009-6492-9680>

Ana Sofia Sousa de Holanda  <https://orcid.org/0000-0001-8752-8032>

Dávia Marciana Talgatti  <https://orcid.org/0000-0002-8277-9788>

Data availability

All data that support the findings of this study are available in the main text..

REFERENCES

- Albert JS, Carnaval AC, Flantua SGA, Lohmann LG, Ribas CC, Riff D, Carrillo JD, Fan Y, Figueiredo JJP, Guayasa-min JM, Hoorn C, de Melo, GH, Nascimento N, Quesada CA, Uiloo Uiloo C, Val P, Arieira J, Encalada AC, Nobre CA (2023) Human impacts outpace natural processes in the Amazon. *Science* 379: eabo5003. <https://doi.org/10.1126/science.abo5003>
- APG III (2009) An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105–121.
- APG IV (2016) An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181 (1): 1–20. <https://doi.org/10.1111/boj.12385>
- Bernacci LC, Vitta FA, Bakker YV (2003) Passifloraceae. In: Wanderley MGL, Shepperd GJ, Giulietti AM, Kirizawa, M (eds.) *Flora Fanerogâmica do estado de São Paulo*. Instituto de Botânica, São Paulo 3: 247–274.
- BFG (2015) Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in Brazil. *Rodriguésia* 64 (4): 1085–1113. <https://doi.org/10.1590/2175-7860201566411>
- Boggan J, Funck V, Kelloff C (1997) Checklist of the plants of the Guianas (Guyana, Surinam, French Guiana), 2nd edition. University of Guyana, Georgetown, Guyana, 1–238. https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers20-10/010012214.pdf. Accessed on: 2024-1-31.
- Borges KF, Lorenzoni RM, Fontes MMP, Milward-de-Azevedo MA (2020) A família Passifloraceae *sensu stricto* do Espírito Santo, Brasil. *Rodriguésia* 71: e03212018. <https://doi.org/10.1590/2175-7860202071084>
- Cervi AC (1997) Passifloraceae do Brasil. Estudo do gênero *Passiflora* L., subgênero *Passiflora*. *Fontqueria* 45: 1–92.
- Cervi AC (2005) Espécies de *Passiflora* L. (Passifloraceae) publicadas e descritas nos últimos 55 anos (1950–2005) na América do sul e principais publicações brasileiras. *Estudos de Biologia* 27 (61): 19–24.

- Faleiro GF, Junqueira NTV, Junghans TG, Jesus ON, Miranda D, Otoni WC** (2019) Advances in passion fruit (*Passiflora* spp.) propagation. *Revista Brasileira de Fruticultura* 41 (2): e-155. <https://doi.org/10.1590/0100-29452019155>
- Ferreira AWC, Oliveira MS de, Silva EO, Campos DS, Pansarin ER, Guarçoni EAE** (2017) *Vanilla bahiana* Hoehne and *Vanilla pompona* Schiede (Orchidaceae, Vanilloideae): two new records from Maranhão state, Brazil. *Check List* 13 (6): 1131. <https://doi.org/10.15560/13.6.1131>
- Feuillet C, MacDougal J** (2007) Passifloraceae. In: Kubitzki K (Ed.) The families and genera of vascular plants, volume IX: flowering plants: eudicots – Berberidopsidales, Buxales, Crossosomatales, Fabales p.p., Geraniales, Gunnerales, Myrtales p.p., Proteales, Saxifragales, Vitales, Zygophyllales, Clusiaceae Alliance, Passifloraceae Alliance, Dilleniaceae, Huaceae, Picramni. Berlin, Springer-Verlag, Berlin, Germany, 270–280.
- Flora e Funga do Brasil** (2023) Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB12504>. Accessed on: 2023-12-30.
- Goodwin ZA, Harris DJ, Filer D, Wood JRI, Scotland RW** (2015) Widespread mistaken identity in tropical plant collections. *Current Biology* 25: R1066–R1067. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2015.10.002>
- Hopkins MJG** (2007) Modelling the known and unknown plant biodiversity of the Amazon Basin. *Journal of Biogeography* 34: 1400–1411. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2007.01737.x>
- Hopkins MJG** (2019) Are we close to knowing the plant diversity of the Amazon? *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 91 (3): e20190396. <http://dx.doi.org/10.1590/0001-3765201920190396>
- Imig DC, Milward-de-Azevedo MA, Cervi AC** (2018) Passifloraceae sensu stricto de Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 69 (4): 1701–1735. <https://doi.org/10.1590/2175-7860201869415>
- IUCN** (International Union for the Conservation of Nature) (2023) IUCN Red List categories and criteria: version 3.1. IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland. <http://www.iucnredlist.org/>. Accessed on: 2023-12-31.
- Killip EP** (1938) The American species of Passifloraceae. *Field Museum of Natural History, Botanical Series* 19 (1–2): 1–613.
- Masters MT** (1883) New Passifloraceae. *Journal of Botany, British and Foreign* 21: 34.
- Mezzonato-Pires AC, Silveira M, Oliveira MH** (2023) *Passiflora acreana*, a new species of *Passiflora* subgenus *Passiflora* (Passifloraceae sensu stricto) from Acre, Brazil. *Phytotaxa* 579 (1): 39–46. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.579.1.4>
- Mori AS, Berkov A, Gracie CA, Hecklau EF** (2011) Tropical plant collecting: from the field to the internet. TECC Editora, Florianópolis, Brazil, 332 pp.
- POWO** (Plants of the World Online) (2023) Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. <http://www.plantsoftheworldonline.org/>. Accessed on: 2023-12-30.
- QGIS** (2022) QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>. Accessed on: 2022-12-30.
- Reflora** (2023) Reflora – Herbário Virtual. <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/>. Accessed on: 2023-05-12.
- SEMA** (Secretaria Estadual de Meio Ambiente) (2011) Plano de manejo da estação ecológica do Grão – Pará: capítulos I, II e III: cinco reinos, pesquisas e serviços ambientais. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Belém, Brazil, 206 pp.
- speciesLink** (2023) speciesLink network. <https://specieslink.net/search/>. Accessed on: 2023-05-12.