

Artigo original

Florística em um fragmento urbano (Unidade de Conservação), Sítio Santa Eulália, São Luís, Maranhão

Eulália Cristine Guimarães Silva ¹, Catherine Rios Santos ² , Marlla Maria Barbosa Arouche ³  &
Eduardo Bezerra de Almeida Jr.^{3*} 

RESUMO: Conhecer fragmentos florestais das cidades, buscando identificar a vegetação remanescente, faz-se importante visando a conservação dessas áreas. O presente estudo tem como objetivo realizar o levantamento florístico de um fragmento florestal urbano no município de São Luís, Maranhão. As coletas foram realizadas no Sítio Santa Eulália, entre os anos de 2018 e 2019. Foram identificadas 158 espécies, 133 gêneros e 56 famílias. As famílias mais representativas foram Fabaceae, Asteraceae, Poaceae, Myrtaceae e Rubiaceae. Em relação as formas de vida, as ervas apresentaram maior destaque com 59 espécies, seguidas de arbustos, com 35 espécies e árvores, com 34 espécies. As espécies visualmente mais representativas na área foram *Protium heptaphyllum*, *Ouratea fieldingiana* e *Emilia sonchifolia*. Também foram identificadas na área muitas espécies exóticas, com destaque para *Acacia mangium* e *Mangifera indica*. Foram registradas oito espécies exclusivas do domínio Amazônia como *Abarema cochleata*, *Cassipourea guianensis*, *Croton matourensis* e três espécies exclusivas do domínio Cerrado, como *Lepidaploa remotiflora*, *Ouratea hexasperma* e *Praxelis diffusa*. A presença de espécies típicas de diferentes domínios demonstra a importância da proteção desse fragmento florestal urbano em São Luís.

Palavras-chave: Diversidade, Floresta transicional, Riqueza de espécies, Nordeste do Brasil.

ABSTRACT (Floristics in an urban fragment (Conservation Unit), Sítio Santa Eulália, São Luís, Maranhão state):

The knowledge on forest fragments in cities and the identification of the remaining vegetation are important to preserve the conservation of these areas. This study aims to carry out a floristic survey of an urban forest fragment in the city of São Luís, Maranhão. Data collections were carried out at Sítio Santa Eulália, between 2018 and 2019. A total of 158 species, 133 genera and 56 families were recorded. The most representative families were Fabaceae, Asteraceae and Poaceae, Myrtaceae and Rubiaceae. Regarding life forms, herbs were more prominent with 59 species, followed by shrub with 35 species, and trees with 34 species. The most visually representative species in the area were *Protium heptaphyllum*, *Ouratea fieldingiana* and *Emilia sonchifolia*. Many exotic species were also identified in the area, with emphasis on *Acacia mangium* and *Mangifera indica*. Eight species, exclusive to the Amazon domain were found, such as *Abarema cochleata*, *Cassipourea guianensis*, and *Croton matarensis*; three species, exclusive to the Cerrado domain (*Lepidaploa remotiflora*, *Ouratea hexasperma*, and *Praxelis diffusa*). The presence of typical species from different domains demonstrates the importance of protecting this urban forest fragment in São Luís.

Keywords: Diversity, Transitional forest, Species richness, Northeast of Brazil.

¹ Laboratório de Estudos Botânicos (LEB), Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, Maranhão, Brasil.

² Programa de Pós-graduação em Botânica, Laboratório de Florística de Ecossistemas Costeiros (LAFLEC), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco, Brasil.

³ Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Conservação (PPGBC), Laboratório de Estudos Botânicos (LEB), Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, Maranhão, Brasil.

Autor para correspondência: ebaj25@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A Floresta Amazônica apresenta a maior diversidade vegetal no mundo, com uma riqueza expressiva de espécies onde muitas delas são exclusivas desse ambiente (Oliveira & Amaral 2004), contudo, ela vem sendo degradada ao longo dos anos, perdendo grande parte dessa diversidade (Souza *et al.* 2012, Fonseca-Morello *et al.* 2017). Já o Cerrado, que apresenta uma notável biodiversidade e endemismo, é outro domínio fitogeográfico encontrado em grande parte do território brasileiro e que também tem perdido vegetação devido as ações antrópicas. Este domínio possui uma heterogeneidade de ambientes, que contribui de forma acentuada para o estabelecimento de diversas espécies (Felfili *et al.* 2002).

Devido ao crescimento das cidades, a fragmentação é um dos fatores que impacta diretamente na composição florística em áreas urbanas, criando ilhas de florestas que, devido ao efeito de borda, resultam no isolamento geográfico e genético das espécies (Costa & Almeida Jr. 2020). Mesmo sob essas condições adversas, a manutenção de fragmentos florestais urbanos se faz necessária, uma vez que essas áreas realizam serviços ecossistêmicos de regulação (como purificação do ar, regulação da temperatura e sequestro de carbono) trazendo benefícios na vida dos habitantes das cidades (Davies 2017).

No que se refere ao Maranhão, pouco se conhece sobre a composição florística das áreas urbanas, podendo citar o estudo de Muniz *et al.* (1994) realizado na Reserva Florestal do Sacavém, localizada na região metropolitana da cidade de São Luís, o trabalho de Costa & Almeida Jr. (2020) que realizaram o estudo nos fragmentos vegetacionais da Universidade Federal do Maranhão - Cidade Universitária Dom Delgado e o levantamento

florístico de Almeida Jr. *et al.* (2021) no Parque Estadual do Sítio do Rangedor, também em São Luís.

Conhecer as áreas de fragmentos florestais das cidades, buscando mapear, delimitar sua área e identificar taxonomicamente a vegetação remanescente, mostra-se importante para que estudos direcionados ao manejo, recuperação e conservação possam ser desenvolvidos (Costa & Almeida Jr. 2020). Além de ampliar o conhecimento sobre a flora, visto que o Maranhão apresenta áreas de transição entre os biomas da Amazônia e do Cerrado (Silva *et al.* 2016, Silva *et al.* 2022).

Ao considerar o conhecimento, a conservação e a proteção da flora maranhense, a delimitação de Unidades de Conservação (UC's) são necessárias para tentar garantir a manutenção da biodiversidade e o desenvolvimento socioeconômico sustentável (Henry-Silva 2005). No entanto, quando as UC's estão situadas em áreas urbanas, falta entendimento quanto ao uso dos recursos naturais e a administração/organização em relação a ocupação humana (Beiroz 2015). Em Unidades de Conservação de Uso Sustentável, as populações tradicionais podem viver e ocupar essas áreas ao longo das gerações, utilizando de forma sustentável os recursos para sua subsistência, como previsto no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) (Henry-Silva 2005); tendo em vista sempre a conservação da área (MMA 2020).

Diante desse contexto, os levantamentos florísticos fornecem conhecimento acerca da vegetação, contribuindo na elaboração de planos de manejo adequados para as áreas com necessidade de conservação (Felfili *et al.* 2002, Chaves *et al.* 2013). Assim, o presente estudo tem como objetivo realizar o levantamento florístico de um fragmento florestal urbano em uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, classificando as formas biológicas e a

distribuição das espécies em relação aos domínios fitogeográficos.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O presente estudo foi realizado na Unidade de Conservação de Uso Sustentável Sítio Santa Eulália, no município de São Luís, sob as coordenadas 02°30'38"S e 44°16'37"W (Figura 1). O Sítio Santa Eulália está localizado em uma região urbanizada, em constante crescimento e cercada de centros comerciais; há registros de desmatamentos de grande parte da área entre as décadas de 1980 e 1990. O desmatamento da região foi realizado para a construção civil e implantação de zona residencial

que foi projetada, porém não executada, sendo abandonada em seguida (Macedo 2003); e a revegetação da área aconteceu em 1996 a mando do poder público (Pinheiro & Linhares 2019). Após 16 anos, em 2012, o Sítio Santa Eulália foi fragmentado pela construção de uma rodovia, conhecida como Via Expressa, tendo sua área inicial de aproximadamente 1000 ha, reduzida a dois fragmentos de aproximadamente 430 ha (composto majoritariamente de manguezal) e 560 ha composto por vegetação florestal arbórea (onde foi realizado o presente estudo), com manguezal e mata à margem do Igarapé dos Vinhais, que deságua no rio Anil (Masullo *et al.* 2017).

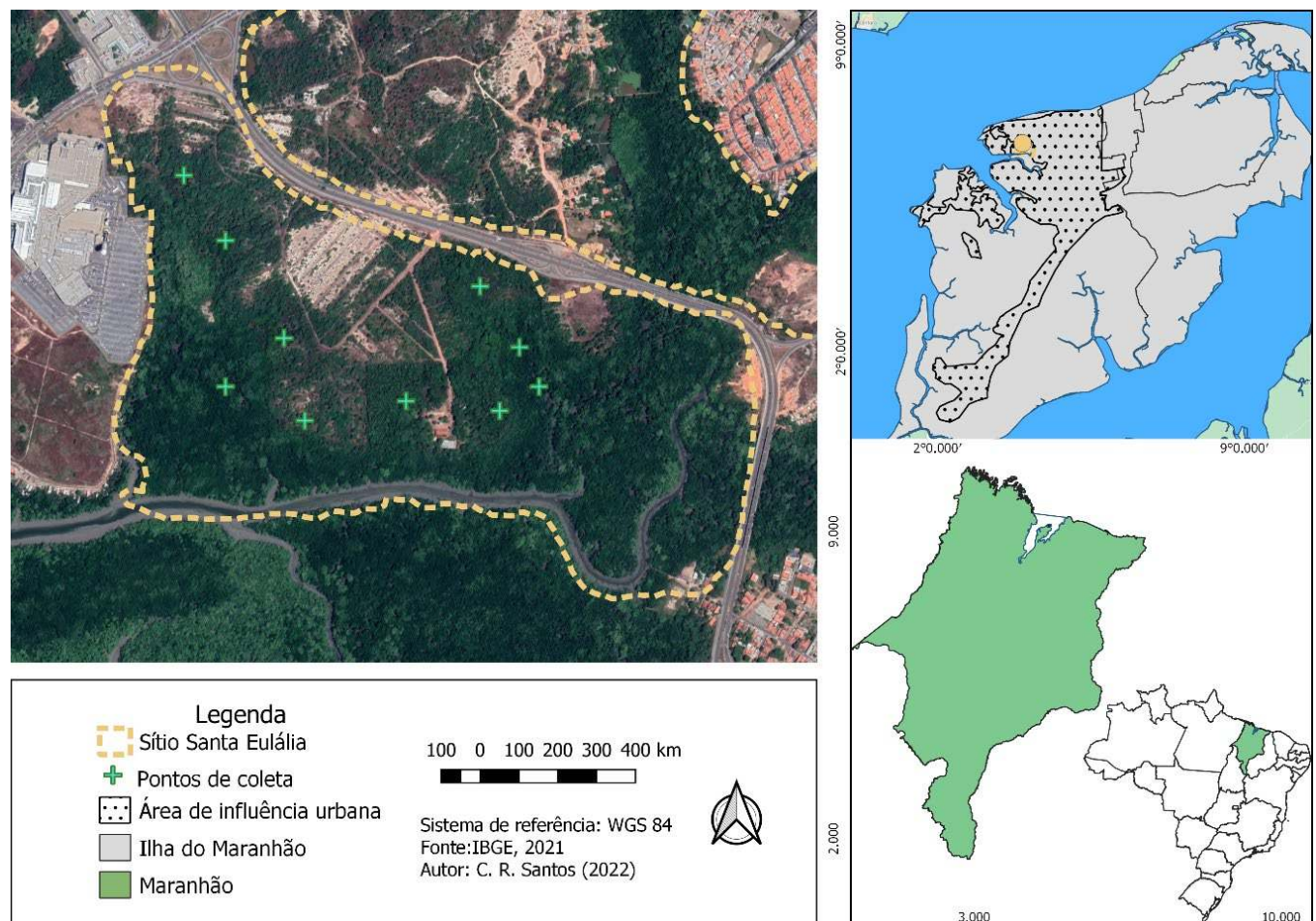


Figura 1. Mapa da Ilha do Maranhão, com a localização do Sítio Santa Eulália, no município de São Luís. Fonte: Google Earth e IBGE (2021).

O clima da área de estudo é do tipo Aw, clima tropical com chuvas de verão e secas no inverno de

acordo com a classificação de Köppen (1948). Para o estado do Maranhão existem dois períodos bem

definidos: de seca nos meses de agosto a dezembro, e chuva abundante durante os meses de janeiro a julho (INMET 2020). O índice pluviométrico anual para o município de São Luís é 2000 mm, de acordo com o Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/ INPE).

Coleta e Identificação do Material Botânico

As coletas foram realizadas através de visitas mensais entre setembro de 2018 a dezembro de 2019, abrangendo o período seco e chuvoso. A área foi percorrida por meio de trilhas já existentes e caminhadas exploratórias (conforme marcação no mapa da Figura 1), como forma de alcançar toda a área e ampliar o esforço de coleta. Foram coletados apenas indivíduos em estágios reprodutivos. Também foram registradas as espécies que se destacaram com elevada quantidade de indivíduos distribuídos na área em relação a demais espécies. Desse modo, foram consideradas como mais representativas aquelas espécies que eram visualmente mais comuns na área.

Todo o material coletado seguiu a metodologia usual de herborização, secagem na estufa e montagem das exsicatas (Mori *et al.* 1989, Peixoto & Maia 2013). As identificações foram realizadas com o auxílio de artigos científicos (Lohmann *et al.* 2018, Lima & Almeida Jr. 2020, Scatigna *et al.* 2020, Almeida Jr. *et al.* 2021, Dias & Almeida Jr. 2021, Guterres & Almeida Jr. 2021,

Amorim & Almeida Jr. 2021) e consultas no site Flora do Brasil 2020 (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>) e Specieslink (<http://www.splink.org.br>), além de comparações com as exsicatas do acervo do Herbário do Maranhão (MAR), no Departamento de Biologia da Universidade Federal do Maranhão. A organização das famílias seguiu a proposta de classificação do APG IV (2016). Todo material identificado foi transformado em exsicata e incorporado no Herbário do Maranhão (MAR).

Para a verificação dos nomes e a distribuição das espécies, de acordo com os domínios fitogeográficos, também foi utilizado o site Flora do Brasil 2020, além da consulta para classificação quanto ao tipo de vegetação (espécies consideradas típicas de áreas antrópicas). A classificação quanto às formas biológicas seguiu a proposta de Whittaker (1975).

RESULTADOS

Foram identificados 158 espécies, 133 gêneros e 56 famílias (Tabela 1). As famílias mais representativas foram Fabaceae (com 17 spp), Asteraceae e Poaceae (com 12 spp, cada), Myrtaceae (10 spp), Rubiaceae (9 spp) e Cyperaceae (8 spp). A partir das identificações, algumas pranchas fotográficas foram elaboradas para contribuir e auxiliar no reconhecimento das espécies da área (Figuras 2, 3 e 4).

Tabela 1: Lista das espécies identificadas na área do Sítio Santa Eulália, São Luís, Maranhão, suas formas biológicas, domínios fitogeográficos, origem e voucher do Herbário MAR. Legenda: AM- Amazônia, MA- Mata atlântica, CA- Caatinga, CE- Cerrado, PA- Pampa, PT- Pantanal.

Famílias/Espécies	Formas Biológicas	Domínios fitogeográficos	Origem	Típica de área antrópica	Voucher
ALSTROEMERIACEAE					
<i>Bomarea edulis</i> (Tussac) Herb.	Trepadeira	AM, CA, CE, MA, PT	Nativa	sim	MAR 12189
AMARANTHACEAE					

Famílias/Espécies	Formas Biológicas	Domínios fitogeográficos	Origem	Típica de área antrópica	Voucher
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	Subarbusto	AM, CA, CE, MA, PA, PT	Nativa	sim	MAR 12177
ANACARDIACEAE					
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Árvore	AM, CA, CE, MA, PA, PT	Nativa	não	MAR 12240
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Árvore	AM, CA, CE, MA, PA, PT	Nativa	sim	MAR 12239
<i>Mangifera indica</i> L.	Árvore	AM, CA, CE, MA, PA, PT	Cultivada	sim	MAR 12055
ANNONACEAE					
<i>Duguetia echinophora</i> R.E.Fr.	Árvore	AM, CE	Nativa	não	MAR 12187
APOCYNACEAE					
<i>Allamanda cathartica</i> L.	Arbusto	AM, CE, MA	Nativa	não	MAR 11987
<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W. T. Aiton	Arbusto	AM, CA, CE, MA	Naturalizada	sim	MAR 12056
<i>Himatanthus drasticus</i> (Mart.) Plumel	Árvore	AM, CA, CE	Nativa	sim	MAR 11990
<i>Mandevilla hirsuta</i> (A. Rich.) K. Schum.	Trepadeira	AM, CA, CE, MA	Nativa	sim	MAR 11989
ARECACEAE					
<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	Palmeira	AM, CE	Nativa	sim	MAR 12027
<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	Palmeira	AM, CE	Nativa	sim	MAR 12028
<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	Palmeira	AM, CA, CE	Nativa	não	MAR 12029
<i>Syagrus cocoides</i> Mart.	Palmeira	AM, CE	Nativa	não	MAR 12030
ARISTOLOCHIACEAE					
<i>Aristolochia rugosa</i> Lam.	Liana	AM, CE, MA	Nativa	não	MAR 12193
ASTERACEAE					
<i>Cyanthillium cinereum</i> (L.) H. Rob.	Erva	AM, CA, CE, MA	Naturalizada	sim	MAR 12057
<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H. Rob.	Subarbusto	AM, CA, CE, MA, PA, PT	Nativa	sim	MAR 11937
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	Erva	AM, CA, CE, MA, PA, PT	Nativa	sim	MAR 11940
<i>Eleutheranthera ruderalis</i> (Sw.) Sch. Bip.	Erva	AM, CE, MA, PT	Naturalizada	sim	MAR 11447
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex Wight	Erva	AM, CA, CE, MA	Naturalizada	sim	MAR 11938
<i>Lepidaploa arenaria</i> (Mart. ex DC.) H. Rob.	Arbusto	AM, MA	Nativa	não	MAR 11942
<i>Lepidaploa remotiflora</i> (Rich.) H. Rob.	Arbusto	CE	Nativa	não	MAR 12038
<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	Erva	AM, CA, CE, MA, PA, PT	Nativa	sim	MAR 12058
<i>Praxelis diffusa</i> (Rich.) Pruski	Erva	CE	Nativa	sim	MAR 11398
<i>Tilesia baccata</i> (L.f.) Pruski	Arbusto	AM, CA, CE, MA	Naturalizada	sim	MAR 11943
<i>Tridax procumbens</i> L.	Erva	CA, CE, MA, PT	Naturalizada	sim	MAR 11944
<i>Wedelia goyazensis</i> Gardner	Arbusto	CA, CE	Nativa	não	MAR 12183
BIGNONIACEAE					
<i>Anemopaegma parkeri</i> Sprague	Liana	AM	Nativa	não	MAR 12233
BIXACEAE					
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Árvore	AM, CA, CE, MA	Nativa	não	MAR 12059
BORAGINACEAE					
<i>Euploca polyphylla</i> (Lehm.) J. I. M. Melo & Semir	Erva	AM, CA, MA	Nativa	sim	MAR 11962
<i>Varronia multispicata</i> (Cham.) Borhidi	Subarbusto	AM, CA, CE, MA	Nativa	não	MAR 11963
BURSERACEAE					
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Árvore	AM, CA, CE, MA	Nativa	não	MAR 12176
CHRYSOBALANACEAE					

Famílias/Espécies	Formas Biológicas	Domínios fitogeográficos	Origem	Típica de área antrópica	Voucher
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	Arbusto	AM, CA, CE, MA	Nativa	não	MAR 12181
<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	Árvore	MA	Nativa	não	MAR 12050
COMBRETACEAE					
<i>Conocarpus erectus</i> L.	Árvore	AM, MA	Nativa	não	MAR 12179
<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C. F. Gaertn.	Arbusto	AM, MA	Nativa	não	MAR 11985
<i>Terminalia catappa</i> L.	Árvore	AM, CA, MA	Naturalizada	sim	MAR 11986
COMMELINACEAE					
<i>Commelina</i> sp.	Erva	-	-	-	MAR 12054
<i>Dichorisandra hexandra</i> (Aubl.) C. B. Clarke	Erva	AM, CA, CE, MA, PA, PT	Nativa	não	MAR 12196
CONNARACEAE					
<i>Connarus favosus</i> Planch.	Arbusto	AM, CA	Nativa	não	MAR 12241
<i>Rourea induta</i> Planch.	Arbusto	CE	Nativa	não	MAR 12198
CONVOLVULACEAE					
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	Liana	AM, CA, MA	Nativa	sim	MAR 12186
<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br.	Erva	AM, MA, PA	Nativa	não	MAR 12212
<i>Distimake aegyptius</i> (L.) A. R. Simões & Staples	Trepadeira	CA, CE, MA	Nativa	sim	MAR 12051
<i>Operculina macrocarpa</i> (L.) Urb.	Liana	AM, CA, CE, MA	Nativa	não	MAR 12052
CYPERACEAE					
<i>Cyperus esculentus</i> L.	Erva	AM, CA, CE, MA, PA, PT	Nativa	sim	MAR 12245
<i>Cyperus laxus</i> Lam.	Erva	AM, CA, CE, MA, PT	Nativa	sim	MAR 12244
<i>Cyperus ligularis</i> L.	Erva	AM, CA, CE, MA, PT	Nativa	não	MAR 12246
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Retz.	Erva	AM, CA, CE, MA, PA, PT	Nativa	sim	MAR 12053
<i>Cyperus reflexus</i> Vahl	Erva	CE, MA, PA, PT	Nativa	sim	MAR 12243
<i>Fimbristylis spadicea</i> (L.) Vahl	Erva	AM, CA, CE, MA, PA	Nativa	sim	MAR 12060
<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	Erva	AM, CA, CE, MA, PA, PT	Nativa	sim	MAR 12250
<i>Rhynchospora cephalotes</i> (L.) Vahl	Erva	AM, CA, CE, MA	Nativa	não	MAR 12061
DILLENIACEAE					
<i>Curatella americana</i> L.	Árvore	AM, CA, CE, MA	Nativa	não	MAR 12211
<i>Davilla nitida</i> (Vahl) Kubitzki	Arbusto	AM, CE, MA	Nativa	não	MAR 12010
DIOSCOREACEAE					
<i>Dioscorea</i> sp.	Trepadeira	-	-	-	MAR 12199
EUPHORBIACEAE					
<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	Erva	AM, CA, CE, MA	Nativa	sim	MAR 12062
<i>Croton hirtus</i> L'Hér.	Erva	AM, CA, CE, MA, PA, PT	Nativa	sim	MAR 11969
<i>Croton matourensis</i> Aubl.	Erva	AM	Nativa	não	MAR 11968
<i>Dalechampia scandens</i> L.	Liana	AM, CA, CE, MA, PA	Nativa	sim	MAR 11970
<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	Erva	AM, CA, CE, MA, PA	Nativa	sim	MAR 11971
<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Arbusto	AM, CA, CE, MA	Nativa	sim	MAR 12003
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Árvore	AM, CA, CE, MA	Nativa	não	MAR 11972
FABACEAE					
<i>Abarema cochleata</i> (Willd.) Barneby & J. W. Grimes	Árvore	AM	Nativa	sim	MAR 12259
<i>Acacia mangium</i> Willd.	Árvore	-	Cultivada	sim	MAR 12260
<i>Bauhinia dubia</i> G. Don	Erva	AM, CE	Nativa	não	MAR 12257
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Arbusto	AM, CA, CE, MA, PT	Nativa	não	MAR 12063

Famílias/Espécies	Formas Biológicas	Domínios fitogeográficos	Origem	Típica de área antrópica	Voucher
<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth.	Erva	AM, CA, CE, MA, PT	Nativa	sim	MAR 12258
<i>Clitoria</i> sp.	Arbusto	AM, CA, CE, MA, PA, PT	-	-	MAR 12265
<i>Crotalaria retusa</i> L.	Erva	AM, CE, CE, MT, PA	Naturalizada	sim	MAR 12256
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	Erva	AM, CA, CE, MA, PA, PT	Nativa	sim	MAR 12269
<i>Dioclea virgata</i> (Rich.) Amshoff	Liana	AM, CA, CE, MA	Nativa	sim	MAR 12064
<i>Enterolobium timbouva</i> Mart.	Árvore	AM, CA, CE, MA, PT	Nativa	não	MAR 12261
<i>Hymenaea parvifolia</i> Huber	Árvore	AM	Nativa	não	MAR 12267
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Arbusto	AM, CA, CE, MA	Naturalizada	sim	MAR 12065
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	Arbusto	CA	Nativa	sim	MAR 12254
<i>Mimosa pudica</i> L.	Erva	AM, CA, CE, MA	Nativa	sim	MAR 12253
<i>Senna georgica</i> H. S. Irwin & Barneby	Árvore	AM, CA, CE, MA	Nativa	não	MAR 12255
<i>Stylosanthes angustifolia</i> Vogel	Erva	AM, CA, CE, MA	Nativa	não	MAR 12264
<i>Zornia latifolia</i> Sm.	Erva	AM, CA, CE, MA, PA, PT	Nativa	sim	MAR 12096
GENTIANACEAE					
<i>Coutoubea spicata</i> Aubl.	Erva	AM, CE, MA	Nativa	sim	MAR 12012
HELICONIACEAE					
<i>Heliconia psittacorum</i> L. f.	Erva	AM, CA, CE, MA, PT	Nativa	sim	MAR 11960
HUMIRIACEAE					
<i>Sacoglottis mattogrossensis</i> Malme	Árvore	AM, CE, MA	Nativa	não	MAR 12220
HYPERICACEAE					
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	Árvore	AM, CA, CE, MA	Nativa	não	MAR 12228
LAMIACEAE					
<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	Erva	AM, CA, CE, MA, PA	Nativa	sim	MAR 12067
LECYTHIDACEAE					
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	Árvore	AM, MA	Nativa	não	MAR 11967
<i>Lecythis lanceolata</i> Poir.	Árvore	MA	Nativa	não	MAR 11965
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S. A. Mori	Árvore	AM, MA	Nativa	sim	MAR 11966
LOGANIACEAE					
<i>Spigelia anthelmia</i> L.	Erva	AM, CA, CE, MA, PT	Nativa	sim	MAR 12192
MALPIGHIACEAE					
<i>Byrsonima</i> sp.	Arbusto	-	-	-	MAR 11991
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Árvore	AM, CA, CE, MA, PT	Nativa	não	MAR 11992
<i>Byrsonima cydoniifolia</i> A. Juss.	Arbusto	CA, CE, PT	Nativa	não	MAR 11994
<i>Stigmaphyllon bannisterioides</i> (L.) C. E. Anderson	Arbusto	AM, MA	Nativa	não	MAR 11995
MALVACEAE					
<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.	Erva	AM, CA, CE, MA	Nativa	sim	MAR 12015
<i>Sida jussiaeana</i> DC.	Subarbusto	CA, CE	Nativa	sim	MAR 12214
<i>Waltheria indica</i> L.	Erva	AM, CA, CE, MA, PT	Nativa	sim	MAR 12215
MELASTOMATACEAE					
<i>Tococa guianensis</i> Aubl.	Subarbusto	AM, CE, PT	Nativa	não	MAR 12190
MOLLUGINACEAE					
<i>Mollugo verticillata</i> L.	Erva	AM, CA, CE, MA, PA	Nativa	sim	MAR 12202
MORACEAE					
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	Arbusto	AM, CA, CE, MA, PA, PT	Nativa	não	MAR 12204

Famílias/Espécies	Formas Biológicas	Domínios fitogeográficos	Origem	Típica de área antrópica	Voucher
MYRTACEAE					
<i>Calycolpus goetheanus</i> (Mart. ex DC.) O. Berg	Arbusto	AM, CE	Nativa	não	MAR 10379
<i>Campomanesia aromatica</i> (Aubl.) Griseb.	Arbusto	AM, CA, MA	Nativa	não	MAR 11957
<i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.	Arbusto	AM, CA, CE	Nativa	não	MAR 11950
<i>Eugenia protenta</i> McVaugh	Árvore	AM	Nativa	não	MAR 11958
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	Arbusto	AM, CA, CE, MA	Nativa	não	MAR 11955
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O. Berg	Árvore	AM, CA, CE, MA	Nativa	não	MAR 12068
<i>Myrcia cuprea</i> (O. Berg) Kiaersk.	Arbusto	AM	Nativa	não	MAR 11956
<i>Myrcia selloi</i> (Spreng.) N. Silveira	Arbusto	CE, MA	Nativa	não	MAR 12069
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Árvore	AM, CA, CE, MA, PT	Nativa	não	MAR 11954
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L. M. Perry	Árvore	-	Cultivada	-	MAR 12070
NYCTAGINACEAE					
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Arbusto	AM, CA, CE, MA	Nativa	sim	MAR 12071
OCHNACEAE					
<i>Ouratea fieldingiana</i> (Gardner) Engl.	Arbusto	MA	Nativa	não	MAR 12223
<i>Ouratea hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Baill.	Árvore	CE	Nativa	não	MAR 12222
OPILIACEAE					
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook. f.	Árvore	AM, CA, CE, MA, PT	Nativa	não	MAR 12206
OROBANCHACEAE					
<i>Buchnera nordestina</i> Scatigna	Erva	AM	Nativa	não	MAR 12201
PASSIFLORACEAE					
<i>Passiflora foetida</i> L.	Trepadeira	AM, CA, CE, MA, PA, PT	Nativa	sim	MAR 12219
<i>Passiflora glandulosa</i> Cav.	Trepadeira	AM	Nativa	não	MAR 12178
<i>Passiflora nitida</i> Kunth	Trepadeira	AM, CA, CE	Nativa	sim	MAR 12218
PHYLLANTACEAE					
<i>Phyllanthus orbiculatus</i> Rich.	Erva	AM, CA, CE, MA	Nativa	sim	MAR 12227
PIPERACEAE					
<i>Peperomia</i> sp.	Erva	-	-	-	MAR 12072
PLANTAGINACEAE					
<i>Scoparia dulcis</i> L.	Erva	AM, CA, CE, MA, PA, PT	Nativa	sim	MAR 12194
PLUMBAGINACEAE					
<i>Plumbago scandens</i> L.	Subarbusto	AM, CA, MA	Nativa	sim	MAR 12200
POACEAE					
<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth	Erva	AM, CA, CE, MA, PA, PT	Nativa	sim	MAR 12180
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Erva	AM, CA, CE, MA, PA, PT	Nativa	sim	MAR 11931
<i>Chloris barbata</i> Sw.	Erva	CA, CE, MA	Nativa	sim	MAR 11930
<i>Paspalum ligulare</i> Nees	Erva	AM, CA, MA	Nativa	não	MAR 12073
<i>Paspalum maritimum</i> Trin.	Erva	AM, CA, CE, MA	Nativa	sim	MAR 12074
<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) Clayton	Erva	AM, CE, MA, PT	Naturalizada	não	MAR 11935
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen	Erva	AM, CA, CE, MA, PA, PT	Nativa	sim	MAR 11936
<i>Setaria tenax</i> (Rich.) Desv.	Erva	AM, CA, CE, MA,	Nativa	sim	MAR 11934
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.	Erva	AM, CA, CE, MA, PA, PT	Nativa	sim	MAR 11929
<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth	Erva	AM, CA, CE, MA, PA	Nativa	não	MAR 12075

Famílias/Espécies	Formas Biológicas	Domínios fitogeográficos	Origem	Típica de área antrópica	Voucher
<i>Streptostachys asperifolia</i> Desv.	Erva	AM, CA, CE, MA	Nativa	sim	MAR 11789
<i>Rugolosa pilosa</i> (Sw.) Zuloaga	Erva	AM, CA, CE, MA, PA, PT	Nativa	sim	MAR 12076
POLYGALACEAE					
<i>Asemeia martiana</i> (A.W.Benn.) J. F. B. Pastore & J. R. Abbott	Subarbusto	CA, MA	Nativa	não	MAR 11807
<i>Securidaca bialata</i> Benth.	Liana	AM, CE	Nativa	não	MAR 12077
RHIZOPHORACEAE					
<i>Cassipourea guianensis</i> Aubl.	Árvore	AM	Nativa	não	MAR 12195
RUBIACEAE					
<i>Borreria latifolia</i> (Aubl.) K.Schum.	Erva	AM, CA, CE, MA, PA	Nativa	sim	MAR 11974
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey.	Erva	AM, CA, CE, MA	Nativa	sim	MAR 11976
<i>Famea nitida</i> Benth.	Arbusto	AM, CA, CE, MA	Nativa	não	MAR 11980
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.	Arbusto	AM, CA, CE, MA	Nativa	sim	MAR 11982
<i>Mitracarpus strigosus</i> (Thunb.) P. L. R. Moraes, De Smedt & Hjertson	Erva	AM, CA, CE, MA	Nativa	sim	MAR 12078
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC	Trepadeira	AM, CA, CE, MA	Nativa	não	MAR 11977
<i>Richardia</i> sp.	Erva	-	-	-	MAR 12079
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	Arbusto	AM, CA, CE, MA	Nativa	não	MAR 11983
<i>Tocoyena sellowiana</i> (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	Arbusto	AM, CA, MA	Nativa	não	MAR 12080
SALICACEAE					
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	Arbusto	AM, CA, CE, MA	Nativa	não	MAR 12225
SAPINDACEAE					
<i>Cupania diphylla</i> Vahl	Árvore	AM, CE	Nativa	não	MAR 12237
<i>Pseudima frutescens</i> (Aubl.) Radlk.	Arbusto	AM, MA	Nativa	não	MAR 12081
<i>Serjania paucidentata</i> DC.	Trepadeira	AM, CE, MA	Nativa	não	MAR 12236
<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	Árvore	AM, CA, CE, MA	Nativa	sim	MAR 12082
SOLANACEAE					
<i>Solanum paludosum</i> Moric.	Arbusto	AM, CA, MA	Nativa	não	MAR 12083
TURNERACEAE					
<i>Turnera melochioides</i> Cambess.	Subarbusto	AM, CA, CE, MA	Nativa	sim	MAR 11927
<i>Turnera pumilea</i> L.	Erva	AM, CA, CE, MA	Nativa	sim	MAR 11926
<i>Turnera subulata</i> Sm.	Subarbusto	AM, CA, CE, MA	Nativa	sim	MAR 11924
URTICACEAE					
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Árvore	AM, CA, CE, MA, PT	Nativa	sim	MAR 12084
VERBENACEAE					
<i>Priva bahiensis</i> A. DC	Erva	CA, MA	Nativa	sim	MAR 12208
VITACEAE					
<i>Cissus erosa</i> Rich.	Trepadeira	AM, CA, CE, MA	Nativa	sim	MAR 12188
VOCHYSIACEAE					
<i>Vochysia ferruginea</i> Mart.	Árvore	AM	Nativa	não	MAR 12203

Foram registradas 78 espécies típicas de áreas antrópicas (equivalentes a 48,7% da amostragem florística), como *Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze, *Emilia sonchifolia* (L.) DC., *Euphorbia hyssopifolia* L., *Praxelis diffusa* (Rich.)

Pruski, *Turnera subulata* Sm. Em relação a origem das espécies, cerca de 139 são nativas do Brasil, 10 espécies são naturalizadas, com destaque para *Calotropis procera* (Aiton) W.T.Aiton e *Tilesia baccata* (L.) Pruski e três cultivadas: *Acacia mangium* Willd.,

Mangifera indica L. e *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M.Perry.



Figura 2. Prancha fotográfica das espécies identificadas no Sítio Santa Eulália. Fonte: Fotos de Autoria de Vilson de A. Sousa (1 a 5 e 10 a 12); Jéssica S. Anjos (6); Jesse, J. F. S. Filho (7 e 8); Aryana V. F. Guterres (9).

Quanto às formas biológicas registradas, a ervas se destacaram com 59 spp, seguidas de arbustos (35 spp), árvores (34 spp), trepadeiras (10 spp), subarbustos (9 spp), lianas (7 spp) e palmeiras (4 spp) (Figura 5).

A partir das identificações taxonômicas, as espécies amplamente encontradas na área foram *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand, *Ouratea fieldingiana* (Gardner) Engl., *Emilia sonchifolia*, *Randia armata* (Sw.) DC., *Turnera subulata* Sm.,

Cyperus ligularis L., *Myrcia larutoteana* Cambess. e *Hirtella racemosa* Lam.

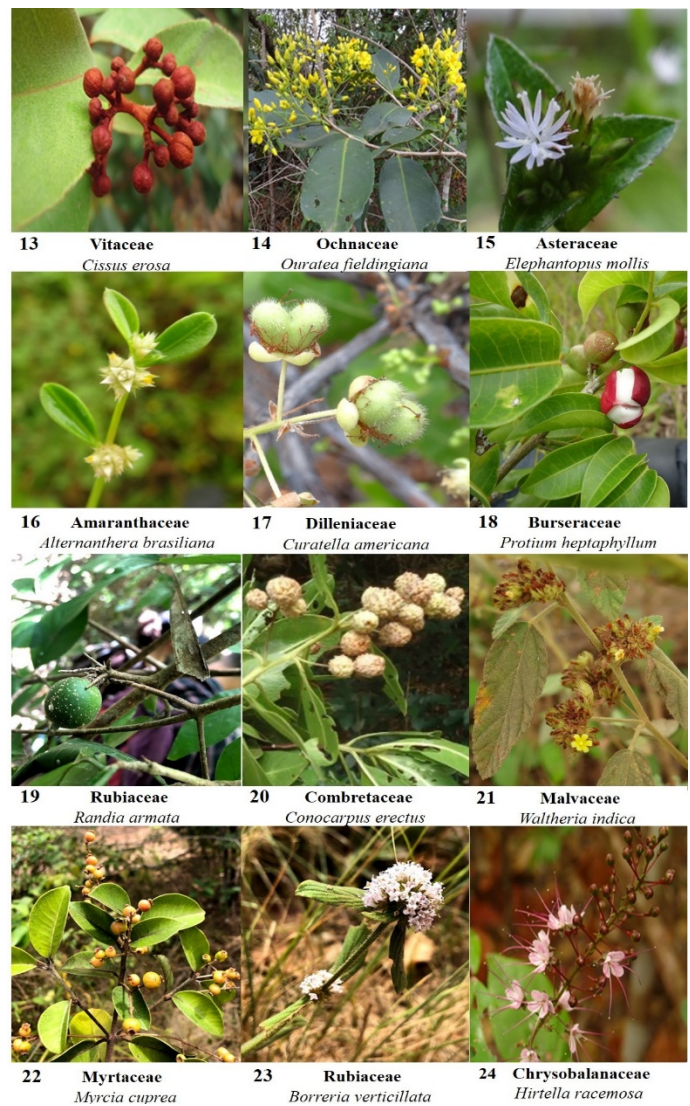


Figura 3. Prancha fotográfica das espécies identificadas no Sítio Santa Eulália. Fonte: Fotos de autoria de Jesse, J. F. S. Filho (13, 15 e 20); Eduardo B. Almeida Jr. (14, 16, 17, 18 e 21); Vilson A. Sousa (19, 22e 23) e Luann B.S. Costa (24).

A partir da análise da distribuição, observou-se que 92,92% das espécies identificadas ocorrem no domínio fitogeográfico da Amazônia, 85,84% ocorrem no Cerrado, 80,53% na Mata Atlântica, 74,33% das espécies ocorrem na Caatinga, 30,97% ocorrem no Pantanal e 23,89% ocorrem no Pampas.

As espécies *Abarema cochleata* (Willd.) Barneby & J.W.Grimes, *Cassipourea guianensis* Aubl., *Croton matourensis* Aubl., *Eugenia protenta* McVaugh, *Hymenaea parvifolia* Huber e *Vochysia ferruginea* Mart. foram registradas como exclusivas do domínio

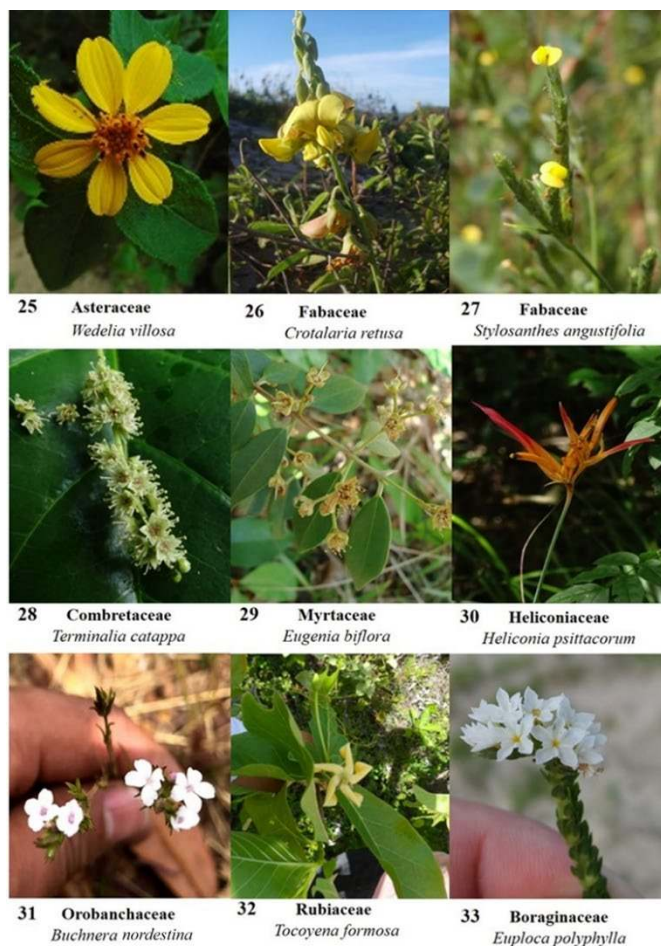


Figura 4. Prancha fotográfica das espécies identificadas no Sítio Santa Eulália. Fonte: Fotos de autoria de Luann B.S. Costa (25, 28, 29 e 30), Vilson A. Sousa (31) e Eduardo B. Almeida Jr. (26, 27, 32 e 33).

Amazônia; *Lepidaploa remotiflora* (Rich.) H. Rob., *Ouratea hexasperma* (A. St.-Hil.) Baill. e *Praxelis diffusa* (Rich.) Pruski exclusivas do domínio Cerrado; e as espécies *Lecythis lanceolata* Poir., *Merremia aegyptia* (L.) Urb. e *Ouratea fieldingiana* exclusivas do domínio Mata Atlântica.

DISCUSSÃO

As famílias Asteraceae, Cyperaceae, Fabaceae, Myrtaceae, Poaceae e Rubiaceae também se destacaram em outros estudos florísticos em fragmentos florestais urbanos no Maranhão, como apresentado por Almeida Jr. *et al.* (2021) no Parque Estadual do Sítio do Rangedor e por Costa & Almeida Jr. (2020) nos fragmentos vegetais da UFMA. Ambos estudos realizados em São Luís, indicando uma semelhança quanto ao registro das principais famílias na composição vegetal das áreas. Muniz *et al.* (1994) já tinham destacado a alta representatividade de Fabaceae e Myrtaceae em fragmentos urbanos em São Luís, ressaltando assim a importância dessas famílias em relação a composição da flora desses fragmentos.

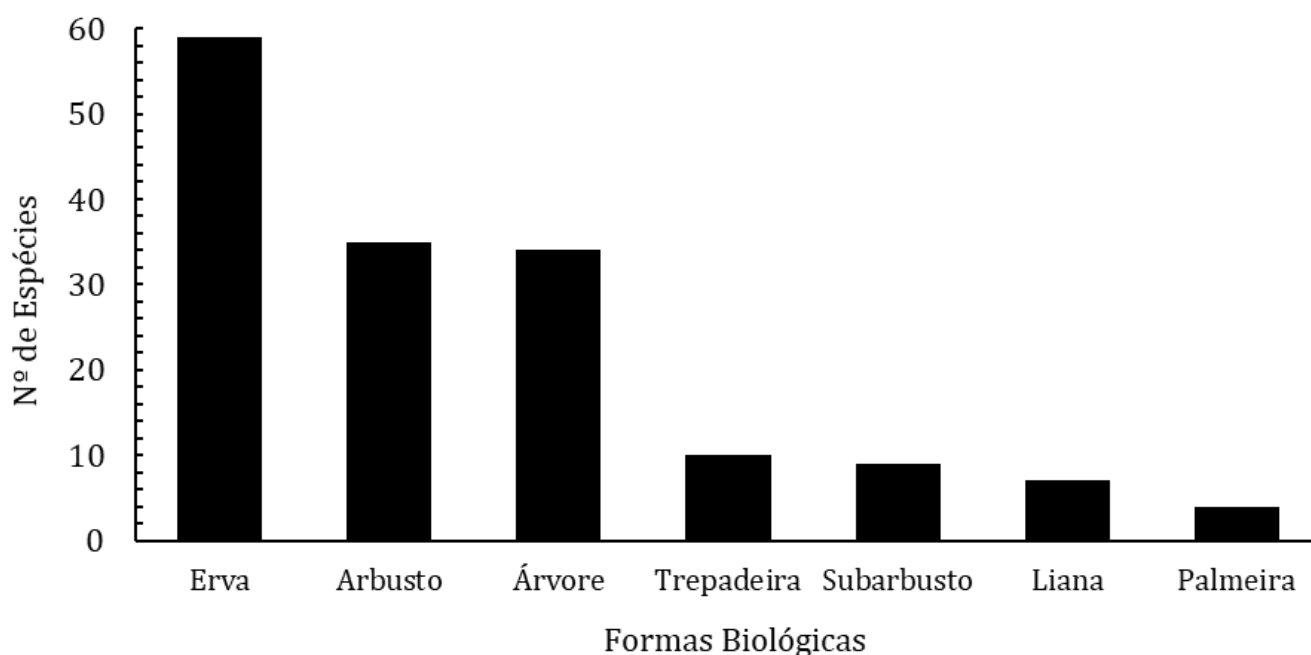


Figura 5. Distribuição do número de espécies por formas biológicas do fragmento Sítio Santa Eulália, São Luís, Maranhão.

A alta representatividade da família Fabaceae está relacionada à sua variedade de hábitos e por conseguir ocupar diferentes ambientes devido às suas estratégias evolutivas como resistência a seca e competição por luz (Correia *et al.* 2020). As espécies de Myrtaceae são as principais fontes de frutos carnosos para frugívoros vertebrados nas florestas, então a alta frequência dessa família pode influenciar no estabelecimento e manutenção da comunidade de vertebrados no fragmento urbano (Tabarelli *et al.* 1999).

Asteraceae, Cyperaceae e Poaceae são frequentemente encontradas em áreas urbanas por possuírem elevada produção de sementes e serem dispersas pelo vento (Lorenzi 2008). Além disso, Cyperaceae e Poaceae apresentam propagação vegetativa, realizada por tubérculos, rizomas e ou estolões, aumentando sua cobertura no solo e dificultando a colonização de outras plantas (Santos *et al.* 2019).

A família Rubiaceae está entre as mais abundantes por possuir ampla distribuição geográfica e por suas espécies apresentarem hábitos de crescimento adaptados a diferentes habitats, além de apresentarem maior brotamento em ambientes onde há um aumento de temperatura, como em fragmentos florestais urbanos (Martin-Gajardo & Morellato 2003).

Os fragmentos florestais no município de São Luís são, em sua maioria, Unidades de Conservação, com o Sítio Santa Eulália, a Reserva do Sacavém e o Parque Estadual do Rangedor, que tem o intuito de garantir a conservação da biodiversidade no município (Lopes 2006). No entanto, a presença das 77 espécies típicas de áreas antrópicas pode estar associada a influência e aumento da expansão urbana, visto que o aumento da borda do fragmento contribui para mudanças na composição e

distribuição da flora (Vidal *et al.* 2007). Espécies de ambientes antropizados concorrem diretamente com as espécies nativas pelos recursos disponíveis, sendo um aspecto negativo para a biodiversidade local devido à perda ou diminuição dessas plantas nativas nas áreas (Cattani 2009).

As espécies cultivadas na área também podem competir com as espécies nativas, por encontrarem em um ambiente favorável e pela ausência de espécies competidoras diretas (Pivello 2011). Vale destacar *Acacia mangium* e *Leucaena leucocephala* que são plantas exóticas, típicas de ambientes antrópicos e foram visualmente mais comuns na área. De acordo com Pinheiro & Linhares (2019) *A. mangium* possui uma alta densidade na região, sendo observado um exponencial crescimento da sua população entre os anos de 2012 a 2019. A presença expressiva dessas espécies no presente estudo está relacionada ao desmatamento que ocorreu nos anos 1990 e à ação de revegetação da área, no qual foram plantadas espécies de rápido crescimento, como *A. mangium* e *L. leucocephala* (Pinheiro & Linhares 2019).

O alto número de espécies nativas do presente estudo também foi registrado em outros fragmentos florestais urbanos no Maranhão, conforme apresentando por Rocha (2017), Costa & Almeida Jr. (2020) e Almeida Jr. *et al.* (2021). Cabe destacar também que a substituição de espécies nativas por exóticas em ambientes perturbados tem sido uma causa alarmante para a conservação da biodiversidade. E considerando os resultados do presente estudo, em que a maioria das espécies foi classificada como nativa, pode-se entender equivocadamente que a área está em bom estado de conservação. Quando, na verdade, a área precisa de maior atenção e proteção emergencial devido à grande quantidade de indivíduos de plantas exóticas

que foram visualmente mais comuns na área (observação dos autores).

Segundo Tabarelli *et al.* (2012), as florestas tropicais brasileiras impactadas sofrem com a substituição de espécies secundárias, estabelecidas por mais tempo no fragmento, por espécies pioneiras nativas, com curto ciclo de vida, adaptadas a distúrbios, que apesar de não dependerem de invasões biológicas, também são responsáveis pela perda de biodiversidade.

O aumento das espécies pioneiras em fragmentos florestais também pode ser observado no presente estudo, visto que a maioria das formas biológicas registradas são ervas. E algumas dessas espécies herbáceas pioneiras são ervas daninhas e/ou ruderais que apresentam uma enorme habilidade competitiva por luz, água e nutrientes, comprometendo assim o crescimento de espécies lenhosas secundárias (Santos *et al.* 2018).

As ervas foram predominantes próximas à Via Expressa devido ao aumento da borda e supressão da vegetação da área do Sítio Santa Eulália. Segundo Lima *et al.* (2015), o efeito de borda e a fragmentação aumentam a incidência de luminosidade e elevam a temperatura, o que favorece a colonização de espécies herbáceas pioneiras e o crescimento de populações adaptadas a ambientes perturbados. Entre as plantas lenhosas visualmente mais comuns, cabe destacar o grande número de indivíduos de *Protium heptaphyllum*. Silva (2012) destacou que essa espécie está presente preferencialmente em áreas florestais em regeneração e em áreas próximas a cursos de água (Sousa 2018, Santos 2019), como é o caso da área estudada.

Em relação a distribuição das espécies, Pires & Koury (1959) relataram que as plantas que compõem a vegetação Amazônica podem ser

espécies raras, ocupando apenas algumas áreas restritas, ou podem ser espécies amplamente distribuídas que ocupam diferentes áreas (Pires & Koury 1959, Martins & Oliveira 2011). Esse dado pode explicar a predominância das espécies do domínio Amazônico na área de estudo, além do fato do domínio amazônico representar 25% do território total no estado do Maranhão (Martins & Oliveira 2011, Costa & Almeida Jr. 2020).

Apesar da fragmentação da área, a presença de espécies nativas do Cerrado e da Caatinga também indicam que o estado do Maranhão recebe muita influência desses domínios fitogeográficos (Costa & Almeida Jr. 2020). O registro de espécies típicas de diferentes domínios reforça a importância da proteção desse fragmento florestal urbano em São Luís que pode servir de abrigo para alguma espécie rara e que ocupa uma área restrita, por estar em constante degradação e diminuição da sua área territorial original (Santos 2019).

De acordo com Santos-Filho *et al.* (2013) o Maranhão é caracterizado como uma área de transição por fazer parte de uma zona ecotonal devido à presença de um ou mais domínios, contribuindo, dessa forma, para uma maior riqueza de espécies provenientes de outros ecossistemas. Além disso, a influência climática amazônica e do semiárido nordestino também contribuem para a composição florística do Maranhão (Conceição & Castro 2009). Nos estudos de Muniz *et al.* (1994) e Silva *et al.* (2022), realizados no Estado, foi registrada maior quantidade de espécies de diferentes ecossistemas. Isso possibilita a formação de um complexo florístico-vegetacional devido as particularidades e condições ambientais das áreas. Quando se considera, particularmente, as áreas florestais de São Luís, que estão próximas geograficamente dos limites entre a vegetação

Amazônica e o Cerrado (Costa & Almeida Jr. 2020), ainda são necessários estudos direcionados sobre a influência desses domínios nos fragmentos florestais na cidade.

CONCLUSÃO

A partir desse estudo pode-se destacar a necessidade de construção de planos de mitigação para a proteção e conservação da flora e para reforçar a importância de mais estudos florísticos em áreas que são destinadas a Unidades de Conservação. Apesar desses estudos de base serem escassos para o estado do Maranhão, eles têm contribuído com importantes dados sobre a composição vegetal, servindo para direcionar estudos futuros.

Apesar do registro das espécies típicas de áreas antrópicas, como *Alternanthera brasiliana*, *Emilia sonchifolia*, *Praxelis diffusa* e *Turnera subulata*, indicando degradação ambiental, devido as interferências humanas e construções urbanas; a lista florística mostra uma riqueza de espécies que pode ser um indicativo que esse fragmento florestal urbano pode ser uma área ecotonal. Por fim, os dados obtidos poderão servir como uma ferramenta para propostas de conservação dessa área que sofreu ao longo dos anos intensa degradação e fragmentação, e que continua perdendo o registro de plantas diante da acelerada supressão da vegetação nas áreas urbanas do estado do Maranhão.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CNPq e a CAPES pelas bolsas concedidas. Ao PIBIC/CNPq/UFMA pela bolsa da primeira autora. A Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) pelo financiamento do projeto e bolsa de produtividade do último autor. A Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e ao Laboratório de Estudos Botânicos (LEB) pela infraestrutura e recursos humanos necessários

para o desenvolvimento do trabalho e ao Herbário do Maranhão (MAR) pelo espaço e materiais disponibilizados.

REFERÊNCIAS

- Almeida Jr., E. B., Amorim, I. F. F., Pires, C. S., Souza, H. L., Rabelo, T. O., Santos, S. M., Amorim, G. S. & Rêgo, M. M. C. (2021) Estudo florístico no Parque Estadual do Sítio do Rangedor, um fragmento florestal urbano em São Luís, Maranhão, Brasil. *Biodiversidade* 20: 133-156.
- Amorim, G. S. & Almeida Jr., E. B. (2021) A família Myrtaceae nas restingas da Ilha do Maranhão, Brasil. *Iheringia Série Botânica*. 76: 1-15.
- 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.
- Beiroz, H. (2015) Zonas de amortecimento de Unidades de Conservação em ambientes urbanos sob a ótica territorial: reflexões, demandas e desafios. *Desenvolvimento e Meio Ambiente* 35: 275-286.
- Cattani, S. M. M. (2009) Levantamento de espécies ruderais em uma área de pastagem abandonada na Represa de Itupararanga, Votorantim-SP. *Revista Eletrônica de Biologia* 2(4): 38-55.
- Chaves, A. D. C. G. Santos, R. M. S., Santos, J. O., Fernandes, A. A. & Maracajá, P. B. (2013) A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. *Agropecuária Científica no Semiárido* 9(2): 42-48.
- Conceição, G. M. & Castro, A. A. J. F. (2009) Fitossociologia de uma área de cerrado marginal, Parque Estadual do Mirador, Mirador, Maranhão. *Scientia Plena* 5: 1-16.
- Correia, B. E. F., Machado, M. A. & Almeida Jr., E. B. (2020) Lista florística e formas de vida da vegetação de uma restinga em Alcântara, litoral ocidental do Maranhão, Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física* 13(05): 2198-2211.
- Costa, L. B. S. & Almeida Jr., E. B. (2020) Checklist da flora fanerogâmica e mapeamento das áreas de fragmentos florestais urbanos em São Luís, Maranhão. *Revista Equador* 9: 26-39.

- Davies, H. (2017) Delivery of ecosystem services by urban forests. *Forestry Commission research. Project*. Edinburgh: Forestry Commission. 28p.
- Dias, K. N. L. & Almeida Jr., E. B. (2021) Poaceae das restingas da Ilha do Maranhão, Brasil. *Hoehnea* 48: e752020.
- Felfili, J. M., Silva Júnior, M. C., Rezende, A. V., Machado, J. W. B., Walter, B. M. T., Silva, P. E. N. & Hay, J. D. V. (2002) Composição florística e fitossociologia do Cerrado sentido restrito no município de Água Boa – MT. *Acta Botânica Brasilica* 16(1): 103-112.
- Flora do Brasil (2020) *Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> (acesso: 1 set. 2020).
- Fonseca-Morello, T., Ramos, R., Steil, L., Parry, L., Barlow, J., Markusson, N. & Ferreira, A. (2017) Queimadas e incêndios florestais na Amazônia brasileira: porque as políticas públicas têm efeito limitado? *Ambiente & Sociedade* 20: 19-38.
- Guterres, A. V. F. & Almeida Jr., E. B. (2021) Estudo da flora de Asteraceae em fragmentos de vegetação na Cidade Universitária Dom Delgado, município de São Luís, Maranhão. *Biota Amazonia* 11(2): 53-57.
- Henry-Silva, G. G. (2005) A importância das unidades de conservação na preservação da diversidade biológica. *Revista Logos* 12: 127-151.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2000) *Resultado dos Dados Preliminares do Censo*. Disponível em: www.ibge.gov.br/cidade (acesso: 01 set. 2020).
- INMET. (2020) *Instituto Nacional de Meteorologia*. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/> (acesso em: 01 set. 2020).
- Köppen, W. (1948) *Climatologia, com um estudio de los climas de la tierra*. Mexico: Fondo de Cultura Economica, p. 478.
- Lima, G. P. & Almeida Jr., E. B. (2020) Synopsis of the tribe Cocoseae Mart. (Arecoideae, Arecaceae) in the state of Maranhão, Brazil. *Biota Neotropica* 20(2): e20190922.
- Lima, P. B., Lima, L. F., Santos, B. A. & Tabarelli, M. (2015) Altered herb assemblages in fragments of the Brazilian Atlantic forest. *Biological Conservation* 191: 588-595, 2015.
- Lohmann, L. G., Firetti, F. & Gomes, B. M. (2018) Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Bignoniaceae. *Rodriguésia* 69: 1063-1079.
- Lopes, J. A. V. (2006) *São Luís: uma Leitura de cidade*. 12 p.
- Lorenzi, H. (2008) *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa (SP): Editora Plantarum, v. 1, ed. 1, p. 352.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. (2020) Unidades de Conservação. Disponível em: <http://www.mma.gov.br> > (acesso 05 novembro 2020).
- Macedo, L. A. A. (2003) Qualidade Ambiental dos rios da Ilha de São Luís. São Luís: UFMA, 76 p.
- Martin-Gajardo, I. S. & Morellato, L. P. C. (2003) Fenologia de Rubiaceae do sub-bosque em floresta Atlântica no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 26: 299-309.
- Martins, M. B. & Oliveira, T. G. (2011) *Amazônia Maranhense: Diversidade e Conservação*. Museu Paraense Emílio Goeldi. p. 328.
- Masullo, Y. A. G., Castro, C. E. & Rocha, R. C. (2017). Estudo de viabilidade para implementação de corredores ecológicos na Ilha do Maranhão. *Geosul*. 32(65): 239-259.
- Mori, S. A., Silva, L. A. M., Lisboa, G. & Coradin, L. (1989) *Manual de manejo do herbário fanerogâmico*. Ilhéus: Centro de Pesquisas do Cacau, ed. 2, p. 103.
- Muniz, F. H., Cesar, O. & Monteiro, R. (1994) Aspectos florísticos quantitativos e comparativos da vegetação arbórea da Reserva Florestal do Sacavém, São Luís, Maranhão (Brasil). *Acta Amazonica* 24: (3-4): 189-218.
- Oliveira, A. N. & Amaral, I. L. (2004) Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica* 34(1): 21-34.
- Peixoto, A. L. & Maia, L. C. (2013) *Manual de procedimentos para herbários*. Editora Universitária da UFPE. p. 95.
- Pinheiro, C. U. B. & Linhares, J. F. P. (2019) Levantamento e mapeamento da ocorrência, identificação de espécies e avaliação de ambientes infestados por plantas

- invasoras na ilha de São Luís, Maranhão. *Revista Brasileira de Geografia Física* 12: 1484-1508.
- Pires, J. M. & Koury, H. M. (1959) Estudo de um trecho de mata de várzea próximo a Belém. *Boletim Técnico Instituto de Pesquisa Agrônomo do Nordeste*. v. 36: 3-44.
- Pivello, V. R. (2011) Invasões biológicas no Cerrado brasileiro: efeitos da introdução de espécies exóticas sobre a biodiversidade. *Ecologia*. Info33. Disponível em <https://ecologia.info/index.htm#artigos> (acesso: 1 set. 2020).
- Rocha, O. D. (2017) *Levantamento florístico das espécies ocorrentes na Universidade Federal do Maranhão – UFMA*, Campus Codó. 89 f. Monografia apresentada na Universidade Federal do Maranhão Campus Codó, Codó, MA, Brasil.
- Santos, C. R. (2019) *Caracterização estrutural do sub-bosque em um fragmento florestal urbano de Uso Sustentável*, p. 48, Monografia (Graduação), Curso de Biologia, Universidade Federal do Maranhão, São Luís.
- Santos, C. R., Amorim, I. F. F. & Almeida Jr., E. B. (2019) Caracterização fitossociológica do componente halófilo-psamófilo em uma área de dunas, São Luís, Maranhão, Brasil. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia* 29: 1-8.
- Santos, L. R., Ferreira, E. J. L. & Silva, C. E. (2018) Florística e fitossociologia de um sub-bosque urbano em Rio Branco-AC, Brasil. *Biota Amazônia* 8(3): 28-33.
- Santos-Filho, F. S., Almeida Jr., E. B. & Soares, C. J. R. S. (2013) Cocais: Zona Ecotonal Natural ou Artificial? *Revista Equador* 2(1): 02-13.
- Scatigna, A. V., Saraiva, R. V. C., Couto, A. F. M., Souza, V. C. & Muniz, F. H. (2020) *Buchnera nordestina* (Orobanchaceae), an overlooked new species from Northeast Brazil, with an updated identification key for *Buchnera* of Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 34(4): 789-795.
- Silva, J. M. (2012) Floresta urbana: síndrome de dispersão e grupos ecológicos de espécies do sub-bosque. *Boletim de Geografia* 31: 135-144.
- Silva, A. N. F., Araujo, A. C. M. & Almeida Jr., E. B. (2016) Flora fanerogâmica das dunas da praia de São Marcos, São Luís, Maranhão. In: E. B. Almeida Jr., F. S. Santos-Filho. (Org.). *Biodiversidade do Meio Norte do Brasil: conhecimentos ecológicos e aplicações*. 1ed. Curitiba: Editora CRV. v. 1: 11-28.
- Silva, M. S, Reis, T. O., Silva, L. O.; Correia, A. E.; Couto, A. F. M.; Saraiva, R. V. C. & Muniz, F. H. (2022) Conhecendo a flora herbáceo-subarbustiva do Parque Estadual do Mirador, Maranhão/Brasil. *Iheringia, Série Botânica* 77: 1-14.
- Sousa, P. R. (2018) *Análise de áreas degradadas por processos erosivos no baixo curso da bacia hidrográfica do Rio Anil, Ilha do Maranhão*. p. 161, Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2018.
- Souza, A. P., Casavecchia, B. H. & Stangerlin, D. M. (2012) Avaliação de riscos de ocorrências de incêndios florestais na região Norte e Noroeste da Amazônia Matogrossense. *Scientia Plena* 8(5): 059904.
- Tabarelli, M., Mantovani, W. & Peres, C. A. (1999) Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil. *Biological Conservation* 91: 119-127.
- Tabarelli, M., Peres, C. A. & Melo, F. P. L. (2012) The ‘few winners and many losers’ paradigm revisited: emerging prospects for tropical forest biodiversity. *Biological Conservation* 155: 136-140.
- Vidal, M. M., Pivello, V. R., Meirelles, S. T. & Metzger, J. P. (2007) Produção de serapilheira em floresta Atlântica secundária numa paisagem fragmentada (Ibiúna, SP): Importância da borda e tamanho dos fragmentos. *Revista Brasileira de Botânica* 30(3): 521-532.
- Whittaker, R. H. (1975) *Communities and ecosystems*. New York: MacMillan.

Recebido em 04/12/2021

Aceito em 04/03/2022

Publicado em 22/03/2022



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License.