
CHECKLIST DA FLORA FANEROGÂMICA E MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE FRAGMENTOS FLORESTAIS URBANOS EM SÃO LUÍS, MARANHÃO

Luann Brendo da Silva **COSTA**

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação (PPGBC) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
luanncostaslz@gmail.com

Eduardo Bezerra de **ALMEIDA JR.**

Professor Adjunto IV (DE) do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Maranhão - UFMA
ebaj25@yahoo.com.br

Recebido
Fevereiro de 2020

Aceito
Junho de 2020

Publicado
Julho 2020

RESUMO: O presente estudo tem como objetivo realizar um levantamento da flora fanerogâmica, mapear e descrever os fragmentos florestais da Universidade Federal do Maranhão, com vistas ao manejo e conservação. As coletas foram realizadas entre 2016 e 2019 em todos os fragmentos de vegetação do Campus Bacanga da Universidade Federal do Maranhão. Após a coleta, o material foi herborizado conforme as metodologias usuais em botânica. As identificações foram realizadas com auxílio de literatura especializada e por comparação com material já identificado no Herbário do Maranhão (MAR). A listagem seguiu a classificação do APG IV e os nomes das espécies e dos autores foram verificados na base de dados Tropicos e Flora do Brasil. Para a caracterização dos fragmentos, foram utilizadas imagens de satélite obtidas no programa Google Earth Pro no período de 2009 a 2019. Para elaboração do mapa temático foi utilizado o Software QGIS. Os fragmentos foram caracterizados a partir de visitas *in loco* e por meio de imagens de satélite. Foram identificadas 237 espécies, 177 gêneros e 58 famílias. As famílias mais ricas em número de espécies foram Poaceae com 41 espécies, Fabaceae (31 spp.), Asteraceae (25 spp.) e Euphorbiaceae (13 spp.). As ervas foram as mais representativas, seguida dos arbustos e das árvores. Foram registradas espécies que ocorrem na Amazônia, Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica, destacando os ambientes de transição do Estado. O presente estudo apresenta um panorama das mudanças que ocorreram nos fragmentos ao longo de 10 anos com a perda de mais 80% da vegetação, comprovando a necessidade de conservação dos fragmentos, sobretudo os de maior extensão. Dessa forma, o presente estudo proporciona dados robustos para oficialização dos Parques Ambientais da UFMA, além de subsidiar dados para realização de planos de manejo visando a recuperação das áreas degradadas.

Palavras-chave: Fragmentação. Florística. Imagens de satélite. Conservação.

CHECKLIST OF FANEROGAMIC FLORA AND MAPPING OF VEGETATED AREAS OF URBAN FOREST FRAGMENTS IN SÃO LUÍS, MARANHÃO STATE

ABSTRACT: The present study aims to conduct a survey of the phanerogamic flora, map and describe the forest fragments of the Universidade Federal of Maranhão, with a view to management and conservation. The collections were collected between 2016 and 2019 in all vegetation fragments of the Campus Bacanga of Universidade Federal of Maranhão. After collection, the material was herborized according to the usual botanical methodologies. The identifications were performed with the aid specialized literature and by comparison with material already identified in the Maranhão Herbarium (MAR). The listing followed the classification of APG IV and the names of the species and authors were verified in the Tropicos and Flora of Brazil database. Satellite images obtained from the Google Earth Pro program from 2009 to 2019 were used to characterize the fragments. The QGIS Software was used to elaborate the thematic map. The fragments were characterized from *in loco* visits and via satellite images. A total of 237 species, 177 genera and 58 families were identified. The richest families in number of species were Poaceae with 41 species, Fabaceae (31 spp.), Asteraceae (25 spp.) and Euphorbiaceae (13 spp.). The herbs were the most representative, followed by the shrubs and trees. Species that occur in the Amazon, Cerrado, Caatinga and Atlantic Forest were recorded, highlighting the state's transition environments. The present study presents an overview of the changes that occur in fragments over 10 years with the loss of over 80% of vegetation, thus proving the need for conservation of fragments, especially those of greater extent. Thus, the present study provides robust data for the officialization of UFMA environmental parks, besides supporting data to carry out management plans aimed at the recovery of the degraded areas.

Keywords: Fragmentation. Floristic. Satellite images. Conservation.

LISTA DE VERIFICACIÓN DE LA FLORA FANEROGAMIC Y CARTOGRAFÍA DE LAS ÁREAS VEGETADAS DE FRAGMENTOS DEL BOSQUE URBANO EN SÃO LUÍS, MARANHÃO

RESUMÉN: El presente estudio tiene como objetivo realizar un estudio de la flora fanerógama, mapear y describir los fragmentos forestales de la Universidad Federal de Maranhão, con miras a la gestión y conservación. Las colecciones se recogieron entre 2016 y 2019 en todos los fragmentos de vegetación del Campus Bacanga de la Universidad Federal de Maranhão. Después de la recolección, el material fue herbido de acuerdo con las metodologías botánicas habituales. Las identificaciones se realizaron con la ayuda de literatura especializada y en comparación con el material ya identificado en el Herbario de Maranhão (MAR). La lista siguió la clasificación de la APG IV y los nombres de las especies y autores fueron verificados en la base de datos Tropicos and Flora de Brasil. Las imágenes satelitales obtenidas del programa Google Earth Pro de 2009 a 2019 se utilizaron para caracterizar los fragmentos. El software QGIS se utilizó para elaborar el mapa temático. Los fragmentos se caracterizaron por visitas locu y a través de imágenes satelitales. Se identificaron un total de 237 especies, 177 géneros y 58 familias. Las familias más ricas en número de especies fueron Poaceae con 41 especies, Fabaceae (31 spp.), Asteraceae (25 spp.) y Euphorbiaceae (13 spp.). Las hierbas eran las más representativas, seguidas por los arbustos y los árboles. Se registraron especies que se encuentran en el Amazonas, Cerrado, Caatinga y Bosque Atlántico, destacando los entornos de transición del estado. El presente estudio presenta una visión general de los cambios que se producen en fragmentos a lo largo de 10 años con la pérdida de más del 80% de vegetación, lo que demuestra la necesidad de conservación de fragmentos, especialmente los de mayor extensión. Así, el presente estudio proporciona datos sólidos para la oficialización de los parques ambientales de la UFMA, además de apoyar los datos para llevar a cabo planes de gestión destinados a la recuperación de estas áreas degradadas.

Palabras clave: Fragmentación. Florística. Imágenes satelitales. Conservación.

INTRODUÇÃO

A fragmentação, considerada um processo comum em consequência do uso da terra, caracteriza-se como uma área de vegetação natural contínua, interrompida por barreiras antrópicas ou barreiras naturais, capazes de diminuir significativamente o fluxo de animais, pólen ou sementes (LAURANCE, 2009). Este fenômeno é especialmente importante pelos efeitos deletérios que tem sobre as florestas tropicais do planeta, tendo em vista a grande importância destes ecossistemas para a biodiversidade, efeitos sobre o clima, entre outros (LAURANCE, 2009).

Os fragmentos florestais urbanos (FFU) provocam não só os efeitos de borda como também o isolamento genético das populações vegetais. Numa área urbana, a imigração é impedida por barreiras antrópicas, como construções, que não permitem a passagem de material genético na forma de pólen ou de sementes (EWERS; DIDHAM, 2006; BORN et al., 2008). Em contrapartida, as áreas verdes desempenham, juntamente com a vegetação viária, importantes funções como contribuir para a estabilização climática, diminuir as oscilações térmicas, reduzir localmente as temperaturas por meio do sequestro de carbono, proporcionar resistência aos ventos, fixando poeiras e oxigenando o ar (LOPES; MIOLA, 2010; DAVIES, 2017).

Além disso, os FFUs podem prover variados serviços ecossistêmicos influenciando diretamente na melhoria da qualidade de vida e na saúde física e mental do ser humano. Podendo amenizar os impactos causados pela antropização e até diminuir o estresse causado pelos transtornos das grandes cidades; angustiantes para o psíquico humano (FEIBER, 2004; CASTRO et al., 2010; MELO et al., 2011). As florestas urbanas proporcionam ainda o restabelecimento da relação entre o homem e a natureza e, dessa forma, podem promover benefícios ambientais, paisagísticos e educativos com a possibilidade de ações de educação ambiental e aulas em campo, bem como atividades ao ar livre (RIBEIRO, 2009; ESCOBEDO et al., 2011; MELO et al., 2011; DAVIES, 2017).

Nesse contexto, os FFUs têm se tornado mais comuns também como consequência de ações de manejo inadequadas (NILON, 2011) e uma das causas de fragmentação urbana encontra-se também em áreas utilizadas para construção de universidades, que, embora sejam áreas altamente fragmentadas, possuem em seus *campi* espaços arborizados com reconhecido potencial para o desenvolvimento de pesquisas em arborização urbana e paisagismo (KURIHARA et al., 2005; EISENLOHR et al., 2008). Com isso, os levantamentos florísticos

mostram-se como uma alternativa para o acompanhamento das variações na composição, riqueza, determinação de padrões de diversidade e distribuição, além da percepção de espécies endêmicas, exóticas e/ou em extinção em fragmentos florestais urbanos em universidades (FFUU) que podem contribuir para a implementação de medidas de manejo nesses ambientes (SCHORN et al., 2014).

Dessa forma, mesmo em formações não naturais, o conhecimento do status, a correta identificação taxonômica e a manutenção de espécimes em herbário são fundamentais, uma vez que as interferências antrópicas inadequadas, como a introdução e a retirada de indivíduos de forma aleatória, poderão causar prejuízos futuros que vão muito além da descaracterização da paisagem (GOODEN et al., 2009; CARVALHO et al., 2014; ALMEIDA JR., 2015).

Outra alternativa viável para obter informações que possibilitam planos de manejo ou conservação dos FFUU é a partir do mapeamento realizado por meio de técnicas de sensoriamento remoto. Tais técnicas se mostram altamente efetivas na análise da cobertura vegetal através de imagens de satélites, bem como na observação de imagens históricas das áreas vegetadas, sendo essa uma ferramenta que, quando aliada a levantamentos florísticos, pode trazer respostas que auxiliem os tomadores de decisões no planejamento e gerenciamento dos espaços urbanos (METZGER, 2004; SAITO et al., 2016).

Particularmente, no Maranhão, pouco se conhece sobre a composição florística e estrutural das diferentes formações vegetais que ocorrem no Estado, como Floresta Amazônica, Cerrado e Caatinga, - incluindo as áreas urbanas inseridas nesses ecossistemas - as quais podem variar de acordo com a posição do relevo, a proximidade dos cursos d'água e a intensidade das alterações que em alguns casos provocam a predominância de algumas espécies.

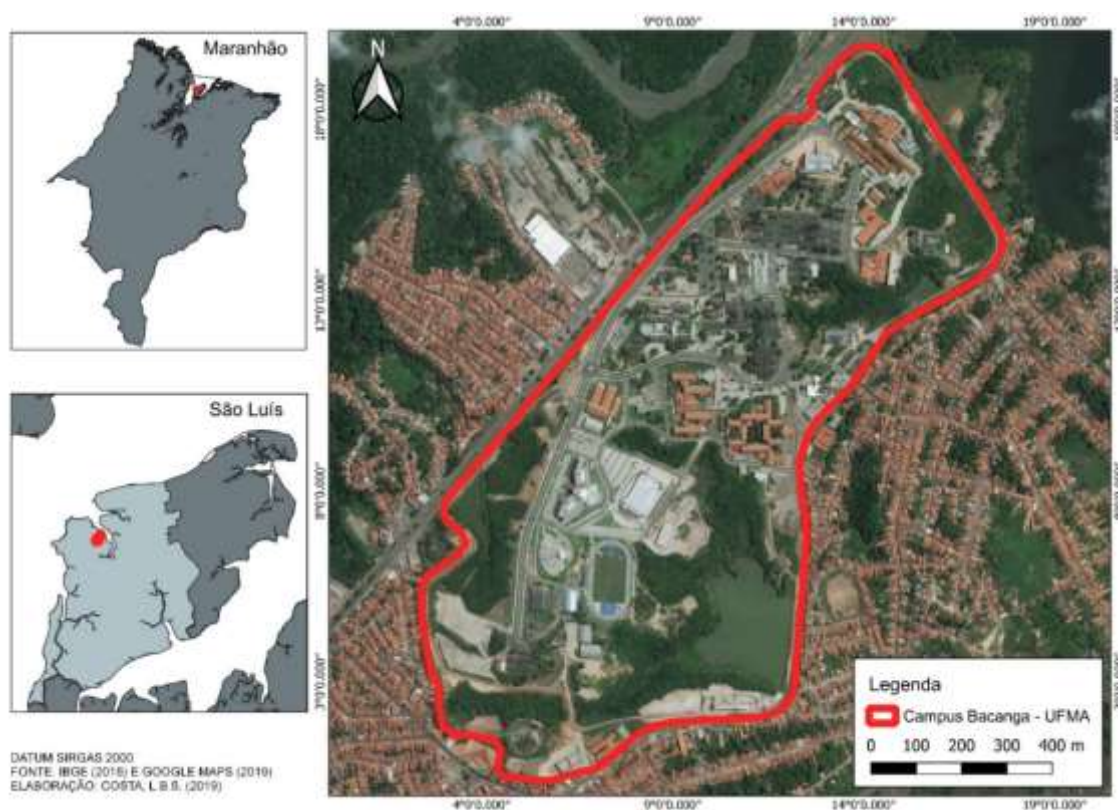
Identificar, conhecer e mapear áreas fragmentadas de vegetação em perímetros urbanos no Maranhão é importante para subsidiar pesquisas de conservação e recuperação de fragmentos, a partir de listas florísticas e análises das imagens de satélites, com a disponibilização de informações ecológicas, servindo como base para que o crescimento arquitetônico seja ligado à conservação. Diante disso, o presente estudo tem como objetivo realizar um levantamento da flora fanerogâmica, mapear e descrever os fragmentos florestais urbanos da Universidade Federal do Maranhão, com vistas ao manejo e conservação.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi desenvolvido nos fragmentos de vegetação do Campus Bacanga - Cidade Universitária Dom Delgado (2°32'20.7"S; 44°16'58.4"W) da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, localizada em São Luís, Maranhão, Brasil (Figura 1), inserido em uma área de transição entre o semiárido nordestino e tropical úmido da Amazônia.

Figura 1 - Localização do Campus Bacanga - Cidade Universitária Dom Delgado da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, São Luís, MA, Brasil.



De acordo com o Mapa de Biomas e Sistema Costeiro-Marinho do Brasil do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2019), foram apresentados os novos limites dos Biomas brasileiros, estando São Luís localizada dentro dos limites do Bioma Amazônico e do Cerrado. No entanto, não existem registros oriundos de pesquisas científicas que possam embasar teórico e experimentalmente qual ecossistema pode apresentar maior influência na composição dos fragmentos de vegetação da UFMA, visto que o presente estudo é pioneiro nesse trecho do município.

Os fragmentos estudados, localizados dentro dos limites da Universidade, são pequenos e próximos; a vegetação é relativamente baixa, possui um importante componente lenhoso e o estrato herbáceo se destaca por causa das áreas de borda, apesar disso, vem sofrendo impactos devido à forte ação antrópica, o que contribuiu para descaracterizar a vegetação original nos últimos 50 anos. A alguns quilômetros da UFMA é possível encontrar uma vegetação densa típica de Manguezal às margens do Rio Bacanga, além de alguns fragmentos com aspecto de vegetação amazônica devido ao registro de determinadas espécies.

O clima é do tipo Aw, tropical chuvoso, com predominância de chuvas nos meses de janeiro a abril (ALVARES et al., 2013). A temperatura varia de 26 °C a 33 °C ao longo do ano e a pluviosidade apresenta um volume médio anual de 2.000 mm (INMET, 2018). Nos fragmentos, o relevo é bastante acidentado, contendo áreas baixas e outras dominadas por declividades acentuadas.

Amostragem da vegetação

As coletas foram realizadas entre os anos de 2016 e 2019 a fim de contemplar todos os meses do ano, abrangendo somente as espécies fanerogâmicas em estágio reprodutivo. As coletas foram realizadas em todos os fragmentos de vegetação por meio de caminhadas exploratórias e por trilhas já existentes para ampliar o esforço amostral (PEIXOTO; MAIA, 2013). Após a coleta, o material foi herborizado conforme as metodologias usuais em botânica (MORI et al., 1989; PEIXOTO; MAIA, 2013).

As identificações foram realizadas com auxílio de literatura especializada; chaves analíticas como Goldenberg et al. (2012), Asprino e Amorim (2016), Trindade et al. (2018), entre outras, e por meio de comparação com material já identificado no Herbário do Maranhão (MAR), do Departamento de Biologia, da Universidade Federal do Maranhão.

A listagem seguiu a proposta de classificação das famílias reconhecidas pelo APG IV (2016), com exceção das espécies de Turneraceae que, no presente estudo, não foram associadas à família Passifloraceae. Os nomes das espécies e seus respectivos autores foram verificados na base de dados do Tropicos (<http://www.tropicos.org>) e Flora do Brasil 2020 (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>).

No site da Flora do Brasil 2020 também foram consultados o padrão de distribuição das espécies, quanto aos domínios fitogeográficos (Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampas e Pantanal); Origem (se nativa, naturalizada ou cultivada); Endemismo (se a espécie é, ou não, endêmica do Brasil) e Hábito (árvore, arbusto, subarbusto, trepadeira, liana ou erva),

para categorização dos hábitos foram realizadas também observações dos espécimes em campo. As espécies da família *Arecaceae* foram caracterizadas como palmeiras, seguindo Pinheiro (2011). Após a identificação, as exsicatas foram incorporadas ao acervo do Herbário MAR.

Processamento das imagens e caracterização dos fragmentos

Foram utilizadas imagens de satélite obtidas a partir do programa Google Earth Pro versão 7.3., no período de 2009 a 2019. Foram selecionadas imagens com diferença de até 18 meses com o mínimo de interferência possível de nuvens.

As imagens de alta resolução espacial que foram obtidas a partir do botão “Imagens Históricas” constam de 2009, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 e 2019. Após a mensuração de cada fragmento (perímetros e áreas) em cada ano, as imagens foram capturadas e armazenadas, segundo Moreira et al. (2011) com modificações. No presente estudo fez-se uso apenas da fase I descrita pelos autores, utilizando o próprio Google Earth para captura das imagens.

Para elaboração do mapa temático do Campus Bacanga da Universidade Federal do Maranhão, evidenciando os fragmentos de vegetação presentes na área, foi utilizado o software QGIS Desktop 3.8.3. versão Zanzibar com complemento *Quick Map Services Google Satellite*, seguindo as orientações de Calegari et al. (2016) com modificações. No presente estudo a plotagem se baseou na elaboração e exportação de polígonos, diferente dos autores que realizaram os mapas com a plotagem de pontos de passagem.

Os fragmentos foram caracterizados a partir de visitas *in loco* e por meio de imagens de satélite, delimitando as áreas vegetadas isoladas por construções civis, tais como prédios e vias de acesso; e tendo como base o mapa do Campus Bacanga da UFMA divulgado no site da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência – SBPC (2012).

Para caracterização dos fragmentos, foram traçados polígonos nas porções de cobertura vegetal mensurando o perímetro e a área de cada um dos fragmentos, em seguida, foram traçados também polígonos em todas as lagoas. Para mensuração da área final de cada fragmento, foram subtraídas as medidas das lagoas com as das áreas verdes. Cada um dos polígonos foi preenchido com a cor verde e opacidade a 30% para que não houvesse extrapolação da cobertura vegetal e, conseqüentemente, uma avaliação equivocada das imagens.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Florística

Foram identificadas 237 espécies, distribuídas em 177 gêneros e 58 famílias (Tabela 1). Destacaram-se as famílias Poaceae com 41 espécies (17%), Fabaceae com 31 spp. (13%), Asteraceae com 25 spp. (10,6%) e Euphorbiaceae com 13 spp. (5%), seguidas por Myrtaceae e Solanaceae com 8 spp. cada (3% cada).

As três famílias mais representativas, Poaceae, Fabaceae e Asteraceae, possuem espécies cosmopolitas que se desenvolvem em ambientes antropizados. Dentre essas, a que apresentou maior número de espécies foi Poaceae, por ser uma família com adaptações a ambientes diversos, ocorrendo inclusive em áreas fragmentadas com forte antropização, como no presente estudo. Além disso, ter sua polinização e dispersão pelo vento contribui para o maior sucesso reprodutivo (WELKER; LONGHI-WAGNER, 2007; SANCHEZ-KEN; CLARK, 2010; MACIEL et al., 2011).

Ressaltamos que o grande número de espécies da família Poaceae pode estar relacionado com o direcionamento nas coletas, sendo o presente trabalho pioneiro no aumento do esforço amostral desse grupo de monocotiledôneas em levantamentos florísticos. Geralmente, a família Poaceae trata-se de um grupo subamostrado na maioria dos estudos, sobretudo no Maranhão, onde não há trabalhos exclusivamente voltados à família como evidenciado por Dias e Almeida Jr. (2017).

As famílias Fabaceae e Asteraceae, respectivamente, também foram citadas como as mais representativas em diversos trabalhos, como Potascheff et al. (2012) na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita; Rocha (2017) na Universidade Federal do Maranhão no Campus Codó; Brianezi et al. (2019) na Universidade Federal de Viçosa e Oliveira et al. (2019) na Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Fabaceae e Asteraceae constituem umas das maiores famílias de angiospermas, e caracterizam-se também por se desenvolverem em habitats com características diversas de clima e de solo, o que contribui para a maior representatividade desses grupos. Além disso, as espécies possuem frutos com grande oferta de sementes, o que contribui para a eficiência da sua dispersão participando como pioneiras na colonização de ambientes degradados (SOUSA; LORENZI, 2005; HEIDEN et al., 2007; ROQUE; BAUTISTA, 2008).

Tabela 1. Lista das espécies identificadas nos fragmentos florestais urbanos do Campus Bacanga da Universidade Federal do Maranhão, MA, Brasil; destacando os Hábitos, Origem, Endemismo no Brasil, Domínios Fitogeográficos (AM=Amazônia, CA=Caatinga, CE=Cerrado, MA=Mata Atlântica, PA=Pampas, PT=Pantanal) com base no Flora do Brasil 2020. F1=Fragmento 1; F2=Fragmento 2; F3=Fragmento 3; F4=Fragmento 4; F5=Fragmento 5. s/i=sem informações.

Família/espécie	Hábito	Origem	Endemismo	Domínios fitogeográficos	Fragmentos					
					F1	F2	F3	F4	F5	
Acanthaceae										
<i>Ruellia</i> sp.	Arbusto	-	-	-	-	X	X	X	X	X
Amaranthaceae										
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	Subarbusto	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	X	-	X	X	X	
<i>Alternanthera tenella</i> Colla	Subarbusto	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	X	X	X	X	X	
<i>Celosia grandifolia</i> Moq.	Subarbusto	Nativa	Não	MA	-	-	X	X	X	
<i>Gomphrena celosioides</i> Mart.	Subarbusto	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	X	X	X	X	X	
Anacardiaceae										
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Árvore	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	X	X	X	X	X	
<i>Mangifera indica</i> L.	Árvore	Cultivada	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	X	X	X	X	X	
Annonaceae										
<i>Annona exsucca</i> DC.	Árvore	Nativa	Não	AM	-	-	X	-	X	
<i>Annona muricata</i> L.	Árvore	Cultivada	Não	s/i	X	-	-	-	-	
<i>Annona squamosa</i> L.	Árvore	Cultivada	Não	s/i	-	-	X	-	X	
<i>Duguetia echinophora</i> R.E.Fr.	Árvore	Nativa	Não	AM, CE	X	-	X	-	X	
Apocynaceae										
<i>Allamanda doniana</i> Müll.Arg.	Arbusto	Nativa	Sim	AM, CA, CE	X	-	X	-	X	
<i>Mandevilla hirsuta</i> (A.Rich.) K.Schum.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	X	-	X	X	X	
Araceae										
<i>Taccarum ulei</i> Engl. & K.Krause	Erva	Nativa	Sim	CA, MA	-	-	-	-	X	
Areaceae										
<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	Palmeira	Nativa	Não	AM, CE	X	X	X	X	X	
<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	Palmeira	Nativa	Sim	AM, CE	X	X	X	X	X	
<i>Cocos nucifera</i> L.	Palmeira	s/i	s/i	s/i	X	X	X	X	X	
<i>Syagrus cocooides</i> Mart.	Palmeira	Nativa	Sim	AM, CE	X	-	X	-	X	
Asteraceae										
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	X	-	X	X	X	
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Erva	s/i	s/i	s/i	X	X	X	X	X	

<i>Bidens pilosa</i> L.	Erva	Naturalizada	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	X	-	X	-	X	
<i>Cosmos</i> sp.	Erva	-	-	-	-	-	X	-	X	
<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	Subarbusto	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	X	X	X	X	X	
<i>Chromolaena maximiliani</i> (Schrad. ex DC.) R.M.King & H.Rob.	Arbusto	Nativa	Não	AM, CE, MA	-	-	X	-	X	
<i>Cyanthillium cinereum</i> (L.) H.Rob.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	X	X	X	X	X	
<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H.Rob.	Subarbusto	Nativa	Sim	AM, CE	X	-	X	X	X	
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	X	X	X	X	X	
<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Erva	Nativa	Não	CA, CE, MA, PA, PT	X	X	X	X	X	
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex Wight	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	X	X	X	X	X	
<i>Eleutheranthera ruderalis</i> (Sw.) Sch.Bip.	Erva	Naturalizada	Não	AM, CE, MA, PT	X	X	X	X	X	
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	X	X	X	X	X	
<i>Lepidaploa remotiflora</i> (Rich.) H.Rob.	Arbusto	Nativa	Não	CE	X	-	X	X	X	
<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.	Liana	Nativa	Não	AM	X	-	X	-	X	
<i>Pectis brevipedunculata</i> (Gardner) Sch.Bip.	Erva	Nativa	Sim	CA, CE	-	-	X	-	X	
<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	X	X	X	X	X	
<i>Praxelis diffusa</i> (Rich.) Pruski	Erva	Nativa	Não	CE	-	-	X	-	X	
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	-	-	X	X	X	
<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.	Arbusto	Nativa	Não	AM, CA	-	-	X	X	X	
<i>Tagetes minuta</i> L.	Erva	Naturalizada	Não	CE, MA, PA, PT	-	-	-	-	X	
<i>Tilesia baccata</i> (L.f.) Pruski	Arbusto	Naturalizada	Não	AM, CA, CE, MA	X	X	X	X	X	
<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gray	Arbusto	Naturalizada	Não	AM, CE, MA	-	-	-	X	X	
<i>Tridax procumbens</i> L.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	X	X	X	X	
<i>Wedelia villosa</i> Gardner	Arbusto	s/i	s/i	s/i	X	X	X	X	X	
Bignoniaceae										
<i>Bignonia aquinoctialis</i> L.	Liana	Nativa	Não	AM, CE, MA	X	-	X	-	X	
<i>Handroanthus arianee</i> (A.H.Gentry) S.Grose	Árvore	Nativa	Sim	MA	X	-	X	-	-	
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Árvore	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	-	-	X	X	-	
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	Árvore	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	-	-	X	X	X	
<i>Tabebuia rosealba</i> (Ridl.) Sandwith	Árvore	Nativa	Não	CA, CE, MA	X	-	X	-	X	
Bixaceae										
<i>Bixa orellana</i> L.	Árvore	Nativa	Não	AM, CE, MA	-	-	X	-	X	
Boraginaceae										
<i>Cordia tomentosa</i> (Lam.) Schult.	Erva	s/i	s/i	s/i	X	-	X	X	X	

<i>Euploca polyphylla</i> (Lehm.) J.I.M.Melo & Semir	Erva	Nativa	Não	AM, CA, MA	X	X	X	X	X
<i>Varronia multispicata</i> (Cham.) Borhidi	Arbusto	Nativa	Sim	AM, CA, CE, MA	X	X	X	X	X
Cannabaceae									
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume.	Arbusto	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	-	-	X	X	X
Caricaceae									
<i>Carica papaya</i> L.	Árvore	Naturalizada	Não	AM, CA, CE, MA, PT	-	X	X	X	X
Chrysobalanaceae									
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	Arbusto	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	X	-	X	-	X
Combretaceae									
<i>Terminalia catappa</i> L.	Árvore	Naturalizada	Não	AM, CA, MA	X	X	X	X	X
<i>Terminalia lucida</i> Hoffmanns. ex Mart. & Zucc.	Árvore	Nativa	Não	AM, CE	X	X	X	X	X
Commelinaceae									
<i>Commelina erecta</i> L.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	-	X	-	X
<i>Tradescantia pallida</i> (Rose) D.R. Hunt	Erva	s/i	s/i	s/i	-	-	X	X	X
Convolvulaceae									
<i>Camonea umbellata</i> (L.) A.R. Simões & Staples	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	-	-	X	-	X
<i>Distimake aegyptius</i> (L.) A.R. Simões & Staples	Trepadeira	Nativa	Sim	AM, CA, CE, MA	-	-	-	X	X
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	Trepadeira	Nativa	Não	A, CA, MA	-	-	X	X	X
<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	X	X	-	-	X
<i>Ipomoea grandifolia</i> (Dammer) O'Donnell	Trepadeira	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X		X	X	X
<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R.Br.	Liana	Nativa	Não	AM, MA	X	X	X	X	X
<i>Ipomoea quamoclit</i> L.	Liana	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	-	X	X	X	-
Costaceae									
<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	-	-	-	-	X
<i>Costus</i> sp.	Erva	-	-	-	-	X	-	-	X
Cucurbitaceae									
<i>Cucurbita pepo</i> L.	Trepadeira	Cultivada	Não	s/i	X	X	X	X	X
<i>Cucurbita</i> sp.	Trepadeira	-	-	-	X	-	-	X	X
<i>Momordica charantia</i> L.	Trepadeira	Naturalizada	Não	AM, CE	-	-	X	X	X
Cyperaceae									
<i>Cyperus laxus</i> Lam.	Erva	Nativa	Sim	AM, CA, CE, MA, PA, PT	X	X	X	X	X
<i>Cyperus ligularis</i> L.	Erva	Nativa	Sim	AM, CA, CE, MA	X	X	X	X	X
<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	X	X	X	X	X
<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	X	X	X	X	X

<i>Rhynchospora ciliata</i> (Vahl) Kük.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	X	X	X	X	X
<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeckeler	Erva	Nativa	Sim	AM, CA, CE, MA, PT	X	-	X	X	X
<i>Scleria bracteata</i> Cav.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PA	X	X	X	X	X
<i>Scleria hirtella</i> Sw.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	X	X	X	X	X
Dilleniaceae									
<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil.	Arbusto	Nativa	Não	CE	-	-	-	-	X
Euphorbiaceae									
<i>Cnidocolus urens</i> (L.) Arthur	Subarbusto	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	X	X	X	X
<i>Croton cuneatus</i> Klotzsch	Árvore	Nativa	Sim	AM, CE	X	-	-	X	X
<i>Croton campestris</i> A. St.-Hil.	Subarbusto	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	X	-	X	-	X
<i>Croton matourensis</i> Aubl.	Arbusto	Nativa	Não	AM	X	-	-	X	X
<i>Dalechampia pernambucensis</i> Baill.	Trepadeira	Nativa	Sim	AM, MA	X	X	X	X	X
<i>Dalechampia tiliifolia</i> Lam.	Trepadeira	Nativa	Não	AM, CE, MA	-	-	X	X	X
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Erva	Nativa	Não	AM, CA	X	X	X	-	X
<i>Euphorbia hirta</i> L.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PA	X	X	X	X	X
<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PA	X	-	X	X	X
<i>Manihot baccata</i> Allem	Arbusto	Nativa	Não	AM, MA	-	X	-	X	X
<i>Manihot tristis</i> Müll.Arg.	Arbusto	Nativa	Sim	AM	-	-	X	-	X
<i>Ricinus communis</i> L.	Arbusto	Cultivada	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	X	X	X	X
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Árvore	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	-	-	X	X	X
Fabaceae									
<i>Acacia mangium</i> Willd.	Árvore	s/i	s/i	s/i	X	X	X	X	X
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	Árvore	Nativa	Sim	CA, CE, MA	-	-	X	-	X
<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) Steud.	Arbusto	Nativa	Não	CE, MA	X	-	X	X	X
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Arbusto	Naturalizada	Não	AM, CE, MA	-	X	-	-	-
<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth.	Trepadeira	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	X	X	X	X
<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	Trepadeira	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	-	-	X	X	X
<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	X	-	X	X	X
<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	-	-	X	X	X
<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A. Howard	Árvore	Nativa	s/i	AM, CA, CE, MA	X	X	-	-	-
<i>Crotalaria retusa</i> L.	Subarbusto	Naturalizada	Não	AM, CA, CE, MA, PA	X	X	X	X	X
<i>Dioclea violacea</i> Mart. ex Benth.	Trepadeira	Nativa	Não	CA, MA, PA, PT	X	-	X	X	X
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	Árvore	Nativa	Não	AM, CA, CE	-	-	X	-	X
<i>Entada polystachya</i> (L.) DC.	Liana	Nativa	Não	AM	X	X	-	X	X

<i>Galactia striata</i> (Jacq.) Urb.	Liana	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	X	X	-	X	X
<i>Inga cayennensis</i> Sagot ex Benth.	Árvore	Nativa	Não	AM, CE, MA	X	-	-	-	X
<i>Inga edulis</i> Mart.	Árvore	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	X	-	-	-	-
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Arbusto	Naturalizada	Não	AM, CA, CE, MA	X	X	X	X	X
<i>Macroptilium atropurpureum</i> (Sessé & Moc. ex DC.) Urb.	Erva	Naturalizada	Não	AM, CA, CE, MA, PT	-	-	X	-	X
<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	Árvore	Nativa	Sim	AM, CA, CE, MA	X	X	X	X	X
<i>Mimosa candollei</i> R.Grether	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	X	X	X	X	X
<i>Neptunia plena</i> (L.) Benth.	Subarbusto	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	-	X	-	-
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	Árvore	Nativa	Sim	AM, CA, CE	X	X	X	X	X
<i>Parkia</i> sp.	Árvore	-	-	-	X	X	X	X	X
<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.	Trepadeira	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	-	X	-	X
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	Arbusto	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	-	-	X	X	X
<i>Senna polyphylla</i> (Jacq.) H.S.Irwin & Barneby	Arbusto	Nativa	Não	MA	-	-	X	-	X
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	Árvore	Naturalizada	Não	AM, CA, CE, MA	-	-	X	-	X
<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	-	X	X	X	X
<i>Tamarindus indica</i> L.	Árvore	Cultivada	Não	AM, CA, CE, MA	X	-	-	-	-
<i>Zornia diphylla</i> (L.) Pers.	Subarbusto	s/i	s/i	s/i	X	X	X	-	X
<i>Zornia latifolia</i> Sm.	Subarbusto	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	X	-	X	-	X
Gentianaceae									
<i>Coutoubea spicata</i> Aubl.	Erva	Nativa	Não	AM, CE, MA	X	-	-	X	X
Heliconiaceae									
<i>Heliconia psittacorum</i> L.f.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	X	X	X	X
Hydroleaceae									
<i>Hydrolea spinosa</i> L.	Arbusto	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	X	-	-	-	-
Hypericaceae									
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	Árvore	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	X	X	X	X	X
Lamiaceae									
<i>Amasonia arborea</i> Kunth	Subarbusto	Nativa	Não	AM, CE	-	-	X	X	X
<i>Hyptis atrorubens</i> Poit.	Erva	Nativa	Não	AM, CE, MA	X	-	X	-	X
<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	X	X	X	X
<i>Mesosphaerum suaveolens</i> (L.) Kuntze	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	-	X	X	X
<i>Ocimum basilicum</i> L.	Erva	s/i	s/i	s/i	-	-	X	X	X
<i>Salvia splendens</i> Sellow ex Roem. & Schult.	Arbusto	Nativa	Sim	MA	-	-	X	-	X
Lauraceae									

<i>Persea americana</i> Mill.	Árvore	Naturalizada	Não	MA	-	X	-	-	-	
Lecythidaceae										
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	Árvore	Nativa	Sim	AM, MA	-	-	X	X	X	
Loganiaceae										
<i>Spigelia anthelmia</i> L.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	X	X	X	X	
Lythraceae										
<i>Cuphea flava</i> Spreng.	Erva	Nativa	Sim	MA	X	-	X	X	X	
Malpighiaceae										
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Árvore	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	X	-	X	X	
<i>Malpighia emarginata</i> D.C.	Árvore	s/i	s/i	s/i	X	-	-	-	-	
Malvaceae										
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Árvore	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	X	X	X	-	X	
<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Arbusto	Naturalizada	Não	AM, CA, CE, MA	X	-	-	-	-	
<i>Gossypium mustelinum</i> Miers	Arbusto	Nativa	Sim	CA	X	-	-	-	X	
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Árvore	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	-	-	X	-	X	
<i>Hibiscus acetosella</i> Welw. ex Hiern	Arbusto	s/i	s/i	s/i	-	-	-	X	X	
<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	X	X	X	X	X	
<i>Waltheria indica</i> L.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	X	X	X	X	
Melastomataceae										
<i>Leandra laevigata</i> (Triana) Cogn.	Arbusto	Nativa	Sim	MA	-	-	-	X	X	
<i>Miconia alata</i> (Aubl.) DC.	Arbusto	Nativa	Não	AM, CA	-	-	-	X	X	
<i>Pterolepis trichotoma</i> (Rottb.) Cogn.	Erva	Nativa	Não	AM, CE, MA	-	-	X	X	X	
Moraceae										
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Árvore	Naturalizada	Não	AM, CA, MA	X	-	-	-	-	
Myoporaceae										
<i>Capraria biflora</i> L.	Arbusto	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	-	-	X	X	X	
Myrtaceae										
<i>Calycolpus goetheanus</i> (Mart. ex DC.) O.Berg	Árvore	Nativa	Não	AM, CE	-	-	X	-	X	
<i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.	Arbusto	Nativa	Não	AM, CA, CE	X	X	X	X	X	
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	Arbusto	Nativa	Sim	AM, CA, CE, MA	-	-	X	X	X	
<i>Myrcia cuprea</i> (O.Berg) Kiaersk.	Arbusto	Nativa	Sim	AM, CE	X	-	X	-	X	
<i>Myrcia laruotteana</i> Cambess.	Árvore	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	-	-	X	-	X	
<i>Psidium guajava</i> L.	Arbusto	Naturalizada	Não	AM, CA, CE, MA	X	-	-	X	X	
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Árvore	Naturalizada	Não	AM, CE, MA, PT	X	X	X	X	X	

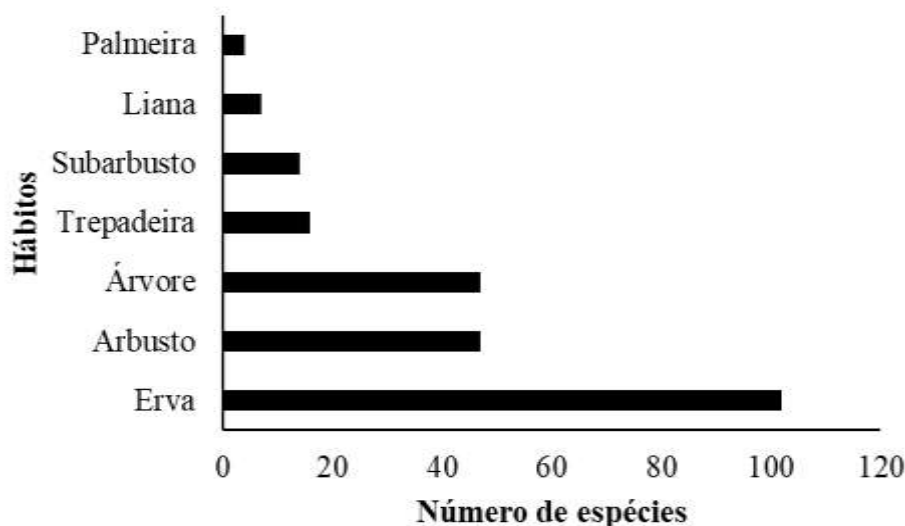
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Árvore	Naturalizada	Não	CE, MA	-	-	X	X	-	
Nyctaginaceae										
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Árvore	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	-	-	X	-	X	
Olacaceae										
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	Árvore	Nativa	Sim	CE, MA	-	-	X	-	X	
Ochnaceae										
<i>Ouratea fieldingiana</i> (Gardner) Engl.	Arbusto	Nativa	Não	MA	X	X	X	X	X	
<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.	Árvore	Nativa	Não	CE	X	-	X	X	X	
Onagraceae										
<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G.Don) Exell	Erva	Nativa	Não	AM, MA, PT	X	-	X	-	X	
Passifloraceae										
<i>Passiflora edulis</i> Sims	Trepadeira	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	-	X	-	X	
<i>Passiflora foetida</i> L.	Trepadeira	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	X	X	X	X	X	
<i>Passiflora glandulosa</i> Cav.	Trepadeira	Nativa	Não	AM	X	-	X	X	X	
Piperaceae										
<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	-	X	X	X	X	
<i>Piper crassinervium</i> Kunth	Arbusto	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	X	-	X	-	X	
Plantaginaceae										
<i>Scoparia dulcis</i> L.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	X	X	X	X	X	
Poaceae										
<i>Andropogon bicornis</i> L.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	X	X	X	X	X	
<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	X	X	X	X	X	
<i>Axonopus purpusii</i> (Mez) Chase	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	X	-	X	-	X	
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	X	X	X	X	
<i>Cenchrus polystachios</i> (L.) Morrone	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	-	X	-	X	
<i>Chloris barbata</i> Sw.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	X	X	X	X	X	
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	X	-	X	-	X	
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	Erva	Naturalizada	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	X	X	X	-	X	
<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	Erva	Naturalizada	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	X	X	X	X	
<i>Digitaria</i> sp.	Erva	-	-	-	X	X	X	X	X	
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Erva	Naturalizada	Não	AM, CA, CE, MA	X	X	X	X	X	
<i>Echinochloa polystachya</i> (Kunth) Hitchc.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	-	X	-	X	
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Erva	Naturalizada	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	X	X	X	X	X	
<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R.Br.	Erva	Naturalizada	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	X	X	-	X	

<i>Eragrostis maypurensis</i> (Kunth) Steud.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	X	X	X	-	X
<i>Eragrostis tenella</i> (L.) P.Beauv. ex Roem. & Schult.	Erva	Naturalizada	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	X	-	-	X
<i>Eragrostis</i> sp.	Erva	-	-	-	X	X	X	X	X
<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	X	X	-	X
<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	Erva	Naturalizada	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	X	X	X	X
<i>Ischaemum rugosum</i> Salisb.	Erva	Naturalizada	Não	AM, MA	-	-	X	-	X
<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs	Arbusto	Naturalizada	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	X	X	X	X
<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	Erva	Naturalizada	Não	CA, CE, MA	X	X	-	-	X
<i>Oplismenus hirtellus</i> (L.) P.Beauv.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	-	X	X	X
<i>Panicum cayennense</i> Lam.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	-	X	-	X
<i>Pariana campestris</i> Aubl.	Erva	Nativa	Não	AM	-	-	-	-	X
<i>Paspalidium geminatum</i> (Forssk.) Stapf	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	-	X	-	X
<i>Paspalum conjugatum</i> P.J. Bergius	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	X	X	X	X	X
<i>Paspalum ligulare</i> Nees	Erva	Nativa	Não	AM, CA, MA	X	X	X	X	X
<i>Paspalum maritimum</i> Trin.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	X	X	X	X	X
<i>Paspalum melanospermum</i> Desv. ex Poir.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	X	X	X	X	X
<i>Paspalum millegrana</i> Schrad. ex Schult.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	X	-	X	-	X
<i>Paspalum</i> sp.	Erva	-	-	-	X	X	X	X	X
<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) Clayton	Erva	Naturalizada	Não	AM, CE, MA, PT	X	-	X	-	X
<i>Rugoloa polygonata</i> (Schrad.) Zuloaga	Erva	Nativa	Sim	AM, CE, MA	X	-	X	-	X
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	X	X	-	X
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Erva	Naturalizada	Não	AM, CA, CE, MA	X	-	X	X	X
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	X	X	X	-	X
<i>Streptostachys asperifolia</i> Desv.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	X	X	X	X	X
<i>Urochloa fusca</i> (Sw.) B.F.Hansen & Wunderlin	Erva	Naturalizada	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	-	X	X	X
<i>Urochloa humidicola</i> (Rendle) Morrone & Zuloaga	Erva	Naturalizada	Não	AM, CA, CE, MA, PA	X	-	X	-	X
<i>Urochloa plantaginea</i> (Link) R.D. Webster	Erva	Naturalizada	Não	AM, CA, CE, MA, PA	X	-	X	-	X
Polygalaceae									
<i>Securidaca diversifolia</i> (L.) S.F.Blake	Liana	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	-	-	X	-	X
Rubiaceae									
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.	Subarbusto	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	X	X	X	X	X
<i>Isertia spiciformis</i> DC.	Arbusto	Nativa	Não	AM	-	-	X	-	X
<i>Mitracarpus hirtus</i> (L.) DC.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE	X	X	X	X	X
Rutaceae									

<i>Citrus x limon</i> (L.) Osbeck	Árvore	Naturalizada	Não	CE, MA	-	-	X	-	X
Sapindaceae									
<i>Sapindus saponaria</i> L.	Árvore	Nativa	Não	AM, CE, MA, PT	-	-	X	-	X
Sapotaceae									
<i>Manilkara cavalcantei</i> Pires & W.A.Rodrigues ex T.D.Penn.	Árvore	Nativa	Sim	AM, CA, MA	-	-	-	-	X
Solanaceae									
<i>Cestrum latifolium</i> Lam.	Arbusto	Nativa	Não	AM, CA, CE	-	-	-	-	-
<i>Schwenckia americana</i> D. Royen ex L.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	-	-	-	-	-
<i>Solanum apiculatum</i> Sendtn.	Arbusto	Nativa	Sim	CA	-	-	X	-	X
<i>Solanum caavurana</i> Vell.	Arbusto	Nativa	Não	CA, CE, MA	-	-	X	-	X
<i>Solanum crinitum</i> Lam.	Arbusto	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	X	X	X	-	X
<i>Solanum grandiflorum</i> Ruiz & Pav.	Arbusto	s/i	s/i	s/i	X	-	X	-	X
<i>Solanum jamaicense</i> Mill.	Arbusto	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	-	-	-	X	-
<i>Solanum subinerme</i> Jacq.	Arbusto	Nativa	Não	AM, CE	-	-	-	X	X
Talinaceae									
<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PA, PT	X	X	-	-	X
Turneraceae									
<i>Turnera pumilea</i> L.	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	X	X	X	X	X
<i>Turnera subulata</i> Sm.	Arbusto	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA	X	X	X	X	X
Urticaceae									
<i>Cecropia angustifolia</i> Trécul	Árvore	Nativa	Não	s/i	X	X	X	X	X
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Árvore	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	X	X	-	X
Verbenaceae									
<i>Duranta erecta</i> L.	Arbusto	Naturalizada	Não	CE, MA	-	-	X	-	X
<i>Lantana camara</i> L.	Arbusto	Naturalizada	Não	AM, CA, CE, MA	X	X	X	X	X
<i>Priva bahiensis</i> A.DC.	Erva	Nativa	Sim	CA, MA	X	X	X	X	X
Violaceae									
<i>Pombalia calceolaria</i> (L.) Paula-Souza	Erva	Nativa	Não	AM, CA, CE, MA, PT	X	-	X	X	X
Vitaceae									
<i>Cissus erosa</i> Rich.	Trepadeira	Nativa	Sim	AM, CA, CE, MA	X	X	-	-	-

Considerando os hábitos, as ervas foram as mais representativas em número de espécies, seguida dos arbustos e das árvores. Já as trepadeiras, os subarbustos, as lianas e as palmeiras corresponderam apenas a cerca de 17% das espécies (Figura 2).

Figura 2 - Distribuição do número de espécies por hábito, amostrados nos fragmentos do Campus Bacanga da Universidade Federal do Maranhão, MA, Brasil.



Fonte: os autores

Na maioria dos estudos realizados em fragmentos florestais de universidades (EISENLOHR et al., 2008; COSTA; MACHADO, 2009; LEAL et al., 2009; CASTRO et al., 2010; CABREIRA; CANTO-DOROW, 2016), em diferentes regiões do país, ocorre a predominância dos hábitos arbóreos e arbustivos. Considerando, particularmente o estado do Maranhão, Reis e Conceição (2010) estudando o fragmento de vegetação da Universidade Estadual do Maranhão em Caxias, evidenciaram uma maior quantidade de árvores, provavelmente pelo direcionamento metodológico escolhido para o estudo.

Rocha (2017) no Campus Codó da UFMA, registraram um predomínio de espécies herbáceas. Essas plantas são, em sua maioria, pioneiras de ambientes degradados, possuem rápida taxa de crescimento com polinização e dispersão majoritariamente pelo vento (VIEIRA; PESSOA, 2001). Nas áreas do presente estudo, as árvores não alcançam alturas superiores a 8m. No entanto, mesmo com os esforços de coletas direcionados ao estrato arbóreo, as ervas foram mais representativas. Foi observado que existe uma regularidade no corte severo da vegetação lenhosa, o que pode favorecer a propagação das espécies herbáceas, devido ao aumento da luminosidade e disponibilidade de matéria orgânica no ambiente (LORENZI, 2008).

O presente estudo registrou oito espécies típicas do domínio fitogeográfico Amazônico, sendo elas: *Annona exsucca*, *Croton matourensis*, *Entada polystachya*, *Iseria spiciformis*, *Manihot tristis*, *Mikania cordifolia*, *Pariana campestris* e *Passiflora glandulosa* (FLORA DO BRASIL, 2020).

A Amazônia maranhense ocupa uma área que corresponde a cerca de 25% do território do Estado, no entanto, sofre com o processo alarmante de desmatamento e fragmentação florestal. Esse processo pode possibilitar diferentes condições ambientais nessas áreas perturbadas e essa heterogeneidade pode exercer um forte efeito seletivo nas espécies, levando-as a se adaptarem a condições adversas (MARTINS; OLIVEIRA, 2011). Dessa forma, a presença das espécies citadas anteriormente evidencia a influência da vegetação amazônica no Estado (MARTINS; OLIVEIRA, 2011).

Foram encontradas ainda as espécies *Davilla elliptica*, *Lepidaploa remotiflora*, *Ouratea hexasperma* e *Praxelis difusa* que são típicas do Cerrado. Esse Bioma cobre uma área de aproximadamente 14% da região nordestina, principalmente nos estados do Piauí e Maranhão (CASTRO et al., 2007). No entanto, o Cerrado encontra-se ameaçado e espécies nativas importantes estão desaparecendo em função da ocupação desordenada (CASTRO et al., 2007; NERES; CONCEIÇÃO, 2010).

Gossypium mustelinum e *Solanum apiculatum* também foram registradas no presente estudo, apesar de terem distribuição exclusiva para a Caatinga. Dentre os três domínios presentes no Estado, a Caatinga é o de menor ocupação geográfica, embora cubram a maior parte da área com clima semiárido da região Nordeste do Brasil (GIULIETTI et al., 2004; ALVES et al., 2009). Dessa forma, a Caatinga, diante da diversidade de espécies vegetais, muitas das quais endêmicas ao bioma, podem exemplificar as relações biogeográficas que ajudam a esclarecer a dinâmica histórica vegetacional da própria Caatinga (GIULIETTI et al., 2004). Embora apresente pouca área de cobertura no Maranhão, ainda influencia a composição florística do Estado, inclusive em áreas fragmentadas e antropizadas.

A presença de espécies nativas do Cerrado e da Caatinga indica que apesar do processo de fragmentação e antropização dos ambientes naturais, ainda há condições, mesmo que não ideais, para as espécies de importância ecológica dos principais domínios fitogeográficos do Brasil se desenvolverem e influenciarem a composição da flora do Estado; sendo esse um dado importante na conservação da flora da UFMA.

Foram encontradas também espécies comuns da Mata Atlântica, tais como *Celosia grandifolia*, *Cuphea flava*, *Handroanthus arianae*, *Leandra laevigata*, *Ouratea fieldingiana*, *Salvia splendens* e *Senna polyphylla* que compõem a flora do *campus*. Smith (1962) em seus relatos, mencionou possíveis rotas migratórias para as espécies, passando pelo centro do Brasil através das matas de galerias, ou seguindo pelos Andes, podendo chegar até regiões com influência amazônica, o que pode explicar a presença dessas espécies (ASSIS et al., 2004) compondo a flora do Maranhão.

Além disso, foram encontradas espécies que podem ocorrer em ambientes de transição, como a Amazônia e Caatinga (*Allamanda doniana*, *Cestrum latifolium*, *Eugenia biflora*, *Mitracarpus hirtus*, *Parkia platycephala*) e Amazônia e Cerrado (*Amasonia arborea*, *Astrocaryum vulgare*, *Attalea speciosa*, *Calycolpus goetheanus*, *Croton cuneatus*, *Cyrtocymura scorpioides*, *Duguetia echinophora*, *Momordica charantia*, *Myrcia cuprea*, *Solanum subinerme*, *Syagrus cocoides* e *Terminalia lucida*) confirmando a situação ecotonal do Maranhão (MARTINS; OLIVEIRA, 2011), o que pode justificar a presença dessas espécies nos fragmentos da UFMA.

Quanto à origem, as nativas do Brasil corresponderam a pouco mais de 75% do total de espécies (175 spp.). Dados semelhantes aos apresentados por Carvalho et al. (2007) na Bahia; Potascheff et al. (2012) em São Paulo e Rocha (2017) no Maranhão. Os estudos citados anteriormente foram realizados em fragmentos urbanos com grande influência antrópica e também evidenciaram o maior número de plantas nativas em detrimento das exóticas. O que reforça a necessidade emergencial de proteção e conservação dessas áreas de vegetação.

A predominância de espécies nativas do Brasil registradas na flora do *campus* é um dado importante, pois mesmo aquelas consideradas ruderais possuem importância ecológica. Em um ambiente onde a maioria das espécies são exóticas, existe a possibilidade de comprometer o estabelecimento e a regeneração de populações naturais, especialmente em áreas muito perturbadas pela ação antrópica (LETCHER; CHAZDON, 2009; DURIGAN et al., 2013). O registro dessas espécies nativas pode auxiliar no direcionamento de planos de manejo e contribuir para a determinação da identidade local (ANICO, 2016).

Foram encontradas espécies naturalizadas correspondendo a cerca de 17% (37 spp.) e espécies cultivadas, cerca de 3% (6 spp.). Para 11 espécies não foi possível identificar sua origem, correspondendo a 5%. Segundo Moro et al. (2012), as plantas

naturalizadas são plantas exóticas que conseguem se reproduzir de forma consistente no local onde foram introduzidas, estabelecendo sua população sem necessidade da intervenção humana direta, mas que não se dispersam para longe da área onde foram introduzidas. Os autores destacam ainda a extrema importância em catalogar as espécies naturalizadas, pois uma espécie exótica pode passar pelo estágio de naturalizada e se dispersar cada vez mais até se tornar invasora. Embora esse processo seja menos comum, pode prejudicar o equilíbrio do ambiente e dificultar ou até mesmo eliminar as espécies nativas (RICHARDSON et al., 2000). Diante disso, o número de plantas naturalizadas registrado pode estar relacionado ao grau de interferência humana no local, podendo se tornar um fator preocupante para a flora dos fragmentos da UFMA.

Imagens históricas

Em 2009, a área vegetada da UFMA (soma das áreas dos fragmentos) correspondia a cerca de 1.626.950 m² (Figura 3A) e possuía quatro fragmentos que já sofriam com a interferência humana pela construção de prédios, vias de acesso e capinas. Na porção oeste do *campus*, concentrava-se a maior área vegetada, pois existiam poucas construções quando comparado à porção leste.

Em 2012 (Figura 3B), foi o último ano do Programa de Apoio de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni), que se iniciou em 2003. O Reuni teve como propósito o aumento no investimento para crescimento das universidades federais visando maior oferta de vagas e consolidação de maior número de cursos ofertados (SILVA; MARTINS, 2014). Nesse contexto, a UFMA também estava incluída entre as universidades que receberam investimento. A partir dos recursos do Governo Federal, houve um maior direcionamento para início e conclusão das unidades acadêmicas.

Concomitantemente, ocorreu a 64^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) na UFMA, e, como previsto no Plano de Metas da Universidade 2012 (UFMA, 2012) para sediar o evento, houve o direcionamento nos esforços para a construção e melhoria de diversas outras unidades acadêmicas, como a estruturação do Restaurante Universitário, a pavimentação das principais vias de acesso aos centros acadêmicos, a construção da Avenida Perimetral, que percorria todo o entorno da UFMA, além de uma área para estacionamento e tendas chamada de Espaço Multicultural Multiuso (que atualmente é uma área aberta de solo exposto e sem uso).

Figura 3 - Fragmentos Florestais do Campus Bacanga da Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, Brasil. A=2009, B=2012, C=2017, D=2019.



Em 2012, a área vegetada correspondia a aproximadamente 226.906 m², o equivalente a apenas 14% da área que era possível ser encontrada em 2009. Nesse sentido, o crescimento arquitetônico foi inversamente proporcional ao da vegetação e, conseqüentemente, pode ter levado à perda de espécies vegetais. Não houve um planejamento a médio e longo prazo, o que inviabilizou os tomadores de decisões a pensarem em maneiras de tornarem úteis os espaços construídos exclusivamente para o evento, suprimindo assim a vegetação local como resultado de uma necessidade pontual da Universidade. Nessa mesma época, foram definidas áreas para serem criados os “Parques Ambientais da UFMA”, no entanto, não foram tomadas medidas oficiais e documentais para o estabelecimento dos parques. Nos anos de 2013, 2014, 2015 e 2016 não houve diferenças consideráveis na vegetação.

De 2017 (Figura 3C) a 2019 (Figura 3D), com as políticas de proibição de descarte de lixo oriundos das construções nos fragmentos de vegetação, além da interrupção das novas construções, houve um leve aumento na área vegetada da Universidade, correspondendo a aproximadamente 281.703 m², o equivalente a cerca de 17% da área vegetada de 10 anos atrás. Dessa forma, os dados oriundos do presente estudo são de fundamental relevância para planos de manejo e conservação dos fragmentos remanescentes, cuja composição florística continua sob influência antrópica.

Os fragmentos atuais e a flora

Após o tratamento das imagens de satélite foi possível delimitar cinco fragmentos florestais urbanos presentes atualmente no *campus* Bacanga (Figura 4).

O fragmento 1 (F1) possui cerca de 2.338,74 m de perímetro e uma área de 84.970,31 m². O solo é argiloso com aclives acentuados e formação de lagoas sazonais, há espaços aleatórios para descarte de lixos das construções civis. O fragmento 2 (F2) possui cerca de 482,30 m de perímetro e uma área de 10.860,07 m². O centro do fragmento possui declive acentuado com áreas constantemente alagadas e presença de espaços aleatórios para descarte de lixos.

O fragmento 3 (F3) é um dos dois fragmentos indicados para ser “Parque Ambiental da UFMA”, possui 1.310,89 m de perímetro e uma área de 50.284,14 m². Na área o relevo é irregular, com áreas alagadas, formação de trilhas e presença de tubos de escoamento de água; há ainda a formação da Lagoa dos Portugueses que possui cerca de 4.566,98 m². O fragmento 4 (F4) possui cerca de 711,68 m de perímetro e sua área possui 18.131,54 m². Assim como nos demais fragmentos, o relevo é irregular com aclives acentuados e solo argiloso.

O fragmento 5 (F5) consiste no outro fragmento indicado para ser “Parque Ambiental da UFMA” (não oficial, por não seguir a legislação municipal e estadual), sendo este o maior fragmento com 2.347,16 m de perímetro e área de 160.965,15 m². Nesse fragmento, o relevo é plano, no entanto, quanto mais se aproxima da Lagoa do Jambeiro (37.280,78 m²) existe a formação de declives acentuados com deposição de rochas. Ao sul do fragmento, próximo à borda, existiam espaços aleatórios para descarte de lixos. Atualmente existe uma proibição quanto a tais práticas, no entanto, não houve a retirada dos rejeitos descartados anteriormente.

Figura 4 - Mapa dos fragmentos florestais urbanos atuais do Campus Bacanga da Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, Brasil. A descrição de cada área foi realizada na Tabela Suplementar.



Fonte: os autores

A espécies vegetais da Universidade Federal do Maranhão se mostraram bem distribuídas ao longo dos cinco fragmentos acima descritos. A maior quantidade de espécies encontradas corresponde aos fragmentos 1, 3 e 5 (Tabela 2), o que deve estar associado ao fato de serem as três maiores áreas e estarem localizadas nas extremidades da Universidade.

Foram encontradas plantas exclusivas nos fragmentos 1, 2, 4 e 5, com destaque para os fragmentos 1 e 5 onde foi registrada, em cada área, seis espécies exclusivas. No fragmento 1, cinco das seis espécies encontradas são árvores frutíferas como a *Annona muricata* e a

Artocarpus heterophyllus, e a presença delas deve-se, provavelmente, ao plantio intencional, não possuindo ligação direta com a área do fragmento ou com suas características físicas. Destaca-se *Hydrolea spinosa* que é uma espécie melífera, ruderal e associada a ambientes alagados (CONCEIÇÃO; RUGGIERI, 2010), encontrada próximo ao lago do fragmento 1.

Tabela 2 - Tamanho da área de cada fragmento, número de espécies e espécies exclusivas encontradas em cada fragmento de vegetação do Campus Bacanga da Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, Brasil.

Fragmentos	Área (m ²)	Número de espécies	Espécies exclusivas
1	84.930,31	163	6
2	10.860,07	106	1
3	50.284,14	194	-
4	18.131,54	140	1
5	160.965,15	217	6

Fonte: os autores

Já no fragmento 5, quatro das seis espécies exclusivas são ervas. Porém, merece destaque a espécie arbórea *Manilkara cavalcantei* por constar na lista vermelha do Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFLORA). Trata-se de uma espécie nativa e endêmica do Norte (Amazonas e Pará) e no Nordeste (Maranhão e Piauí) (ALMEIDA JR. et al., 2011); e suas populações estão diminuindo por conta do corte de madeira e diminuição de hábitat (FLORA DO BRASIL, 2020).

Ainda caracterizando a vegetação em cada fragmento, foram registradas ao todo 31 espécies endêmicas do Brasil. Os fragmentos de maior ocorrência dessas plantas foram os fragmentos 1 (19 spp.), 3 (24 spp.) e 5 (29 spp.) que possuem maior área e que apresentaram o maior número de espécies. O único fragmento que apresentou espécies endêmicas exclusivas (*Taccarum ulei* e *Manilkara cavalcantei*) foi o fragmento 5 que possui melhores condições de conservação comparado aos outros.

O registro de espécies endêmicas, em fragmentos de vegetação de ambientes urbanos, contribui para o entendimento da riqueza da flora da área possibilitando a realização de um panorama da vegetação (GIULIETTI et al., 2005), para que estudos futuros possam analisar quais ecossistemas apresentam maior influência na vegetação dos fragmentos de São Luís. Além disso, a lista com a indicação de espécies endêmicas pode servir de base para políticas de recuperação de ambientes degradados no Maranhão, como é o caso dos fragmentos estudados.

Apesar da quantidade de espécies registradas, os fragmentos de vegetação da UFMA sofrem cortes severos e aleatórios constantemente. Esse fato influenciou nas coletas do presente estudo devido a eliminação total de espécimes ou das partes da planta que possuíam estruturas

reprodutivas. Algumas espécies só foram encontradas em fragmentos específicos, principalmente no F1 e no F5, incluindo as espécies nativas *Davilla elliptica*, *Manilkara cavalcantei*, *Pariaria campestris*, *Solanum jamaicense* e *Taccarum ulei*, ou espécies típicas da Amazônia, como *Croton matourensis* e *Isertia spiciformis*. Além de espécies endêmicas do Brasil como *Myrcia cuprea* e *Eschweilera ovata*. Tais informações evidenciam a necessidade de cuidado com as “podas” realizadas nas plantas, sobretudo nas espécies que se desenvolvem nas bordas dos fragmentos, inclusive com a eliminação total de determinadas espécies típicas para a inserção de espécies ornamentais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A flora dos fragmentos florestais da UFMA possui grande importância ecológica e histórica, pois são testemunhas da adaptação do meio ambiente às condições adversas provocadas pelo homem, diante da ausência de um plano de manejo e conservação das áreas verdes da Universidade. A permanência de áreas vegetadas é de suma importância para o equilíbrio do microclima local, bem-estar humano e sucesso nas relações ecológicas presentes nas áreas.

Ressaltamos que o crescimento arquitetônico da Universidade é de extrema importância, no entanto, esse crescimento deve ser associado a ações que possibilitem a conservação das áreas verdes que se encontram sob forte ação antrópica e ainda assim possuem imensurável importância ecológica.

O presente estudo mostrou um panorama das mudanças ocorridas na vegetação da Universidade ao longo de 10 anos com a perda de mais 80% da vegetação que existia em 2009. Isso comprova a necessidade de conservação dos fragmentos florestais remanescentes, sobretudo dos fragmentos de maior área, denominados “Parques Ambientais”. Por fim, os dados obtidos permitem assegurar a oficialização dessas áreas como verdadeiros Parques Ambientais, diante da execução de planos de manejo que visem a recuperação desses fragmentos para fins de conservação.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e ao Laboratório de Estudos Botânicos (LEB) pela estrutura física e recursos humanos. Ao Herbário do Maranhão (MAR) pelo espaço e disponibilização do acervo. À Pró-reitora de Assistência Estudantil (PROAES) da UFMA pela concessão da bolsa. Ao INCT-Herbário Virtual da Flora e dos Fungos pela concessão da bolsa de Apoio Técnico e a Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico

e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) pelo auxílio financeiro e bolsa produtividade do segundo autor.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA JR., E. B. Herbário do Maranhão, Maranhão (MAR). **Unisanta BioScience**, v. 4, n. 6, p. 129-132, 2015.
- ALMEIDA JR., E. B.; SANTOS-FILHO, F. S.; ZICKEL, C. S. Magnoliophyta, Ericales, Sapotaceae, *Manilkara cavalcantei* Pires and Rodrigues ex T.D. Penn: First occurrence for northeastern Brazil. **Checklist**, v. 7, n. 1, p. 53-54, 2011.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; MORAES, G.; LEONARDO, J.; SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711- 728, 2013.
- ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A.; SANTOS DO NASCIMENTO, S. Degradação da Caatinga: uma investigação ecogeográfica. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 3, p. 126-135, 2009.
- ANICO, A. F. L. Plantas autóctones em coberturas verdes: avaliação do desenvolvimento e valor estético vs. rega e tipo de substrato. 2016. PhD Thesis.
- APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, p. 1-20, 2016.
- ASPRINO, R.; AMORIM, A. M. Flora of Bahia: *Hirtella* (Chrysobalanaceae). **SITIENIBUS série Ciências Biológicas**, v. 16, 2016.
- ASSIS, A. M.; THOMAZ, L. D.; PEREIRA, O. J. Florística de um trecho de floresta de restinga no município de Guarapari, Espírito Santo, Brasil. **Acta bot. bras.** v. 18, n. 1, p. 191-201. 2004.
- BORN, C.; HARDY, O. J.; CHEVALLIER, M. H.; OSSARI, S.; ATTÉKÉ, C.; WICKINGS, E. J.; HOSSAERT-MCKEY, M. Small-scale spatial genetic structure in the Central African rainforest tree species *Aucoumea klaineana*: a stepwise approach to infer the impact of limited gene dispersal, population history and habitat fragmentation. **Molecular Ecology**, Oxford, v. 17, p. 2041-2050, 2008.
- BRIANEZI, D.; JACOVINE, L. A. G.; GONÇALVES, W.; ROCHA, S. J. S. S. Avaliação da arborização no campus-sede da Universidade Federal de Viçosa. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 8, n. 4, p. 89-106, 2019.
- CABREIRA, T. N.; CANTO-DOROW, T. S. Florística dos componentes arbóreo e arbustivo do Campus da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS. **Ciência e Natura**, v. 38, n. 1, p. 9-23, 2016.

- CALEGARI, B. B.; DELAPIEVE, M. L. S.; SOUSA, L. M. Tutorial para preparação de mapas de distribuição geográfica. **Boletim, Sociedade Brasileira de Ictiologia**, v. 118, p. 15-30, 2016.
- CARVALHO, G. M.; ROQUE, N.; GUEDES, M. L. S. Levantamento das espécies arbóreas da Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia. **Sitientibus série Ciências Biológicas**, v. 7, n. 4, p. 377-387, 2007.
- CARVALHO, J.; FERREIRA, A. M.; BELÃO, M.; BOÇON, R. Exóticas invasoras nas rodovias BR 277, PR 508, PR 407, Paraná, Brasil. **Floresta: Curitiba, PR**. v. 44, n. 2. p. 249-258, 2014.
- CASTRO, A. A. J. F.; CASTRO, N. M. C. F.; COSTA, J. M.; FARIAS, R. R. S.; MENDES, M. R. A.; ALBINO, R. S.; BARROS, J. S.; OLIVEIRA, M. E. A. Cerrados marginais do Nordeste e ecótonos associados. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 273-275, 2007.
- CASTRO, A. S. F.; MORO, M. F.; ROCHA, F. C. L. Plantas dos espaços livres da Reitoria da Universidade de Fortaleza (UNIFOR), Ceará, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 9, n. 1, p. 126-129, 2010.
- CONCEIÇÃO, G. M.; RUGGIERI, A. C. Ocorrência e importância de *Hydrolea spinosa* L. (Hydrophyllaceae), Caxias, Maranhão–Brasil. **Acta Tecnológica**, v. 5, n. 1, p. 44-54, 2010.
- COSTA, I. S.; MACHADO, R. R. B. A arborização do Campus da UESPI-Poeta Torquato Neto em Teresina-PI: diagnóstico e monitoramento. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 4, n. 4, p. 32-46, 2009.
- DAVIES, H. **Delivery of ecosystem services by urban forests**. Forestry Commission research Project. Edinburgh: Forestry Commission. 28p, 2017.
- DIAS, K. N. L.; ALMEIDA JR., E. B. Estudos taxonômicos para o Maranhão a partir do registro de nova ocorrência de *Rottboellia cochinchinensis*. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 9, n. 01, 2017.
- DURIGAN, G.; IVANAUSKAS, N. M.; ZAKIA, M. J. B.; ABREU, R. C. R. Control of Invasive Plants: ecological and socioeconomic criteria for the decision-making process. **Natureza & Conservação**, v. 11, n. 1, p. 23-30, 2013.
- EISENLOHR, P. V.; OKANO, R. M. D. C.; VIEIRA, M. F.; LEONE, F. R.; STRINGUETA, A. C. O. Flora fanerogâmica do campus da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais. **Ceres**, v. 55, n. 4, 2008.
- ESCOBEDO, F. J.; KROEGER, T.; WAGNER, J. E. Urban forests and pollution mitigation: Analyzing ecosystem services and disservices. **Environmental Pollution**, v. 159, p. 2078-2087, 2011.

EWERS, R. M.; DIDHAM, R. K. Confounding factors in the detection of species responses to habitat fragmentation. **Biological Reviews**, Oxford, v. 81, p. 117-142, 2006.

FEIBER, S. D. Áreas verdes urbanas imagem e uso-o caso do passeio público de Curitiba-PR. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, v. 8, 2004.

FLORA DO BRASIL 2020. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>

GIULIETTI, A. M.; BOCAGE NETA, A. L.; CASTRO, A. A. J. F.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; VIRGÍNIO, J. F.; HARLEY, R. M. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma caatinga. **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. 2004, 44p.

GIULIETTI, A. M.; QUEIROZ, L. P.; WANDERLEY, M. D. G. L.; VAN DEN BERG, C. Biodiversidade e conservação das plantas no Brasil. **MEGADIVERSIDADE**, v. 1, n. 1, p. 1-10, 2005.

GOLDENBERG, R.; BAUMGRATZ, J. F. A.; SOUZA, M. L. D. E. R. Taxonomia de Melastomataceae no Brasil: retrospectiva, perspectivas e chave de identificação para os gêneros. **Rodriguésia**, v. 63, n. 1, 2012.

GOODEN, B.; FRENCH, K.; TURNER, P. J. Invasion and management of a woody plant *Lantana camara* L., alters vegetation diversity wet sclerophyll forest in southeastern Australia. **Forest Ecology and Management**, p. 960-967, 2009.

HEIDEN, G.; BARBIERI, R. L.; WASUM, R. A.; SCUR, L.; SARTORI, M. A família Asteraceae em São Mateus do Sul, Paraná. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. S2, p. 249-251, 2007.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. 2018. Disponível em <http://www.inmet.gov.br>. Acesso em setembro de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Geociências Biomás. 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/15842-biomas.html?=&t=sobre>. Acesso em 18 de maio de 2020.

KURIHARA, D. L.; IMAÑA-ENCINAS, J.; PAULA, J. E. Levantamento da arborização do campus da Universidade de Brasília. **Cerne**, v. 11, n. 2, p. 127-136, 2005.

LAURANCE, W. F.; VASCONCELOS, H. L. Consequências ecológicas da fragmentação florestal na Amazônia. **Oecologia brasiliensis**, v. 13, n. 3, p. 434-451, 2009.

LEAL, L.; PEDROSA-MACEDO, J. H.; BIONDI, D. Censo da arborização do campus III-Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná. **Scientia Agraria**, v. 10, n. 6, p. 443-453, 2009.

- LETCHER, S. G.; CHAZDON, R. L. Rapid recovery of biomass, species richness, and species composition in a forest chronosequence in northeastern Costa Rica. **Biotropica**, v. 41, n. 5, p. 608-617, 2009.
- LOPES, R. B.; MIOLA, D. T. B. Sequestro de carbono em diferentes fitofisionomias do Cerrado. **Revista Digital FAPAM**, v. 2, n. 2, p. 127-143, 2010.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4ed. Nova Odessa, SP, Plantarum, 672p., 2008.
- MACIEL, J. R.; ALVES, M. A família Poaceae na Serra de Itabaiana, Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe-Brasil. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 3, p. 85-93, 2011.
- MARTINS, M. B.; OLIVEIRA, T. G. (ed.) **Amazônia maranhense: diversidade e conservação**. Belém: Museu Emílio Goeldi, 2011.
- MELO, A. D.; CARVALHO, D. D.; CASTRO, G. D.; MACHADO, E. L. M. Fragmentos florestais urbanos. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, v. 17, n. 1, p. 58-79, 2011.
- METZGER, J. P. Estruturas da paisagem: o uso adequado de métricas. In: CULLEN, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Editora UFPR, 2004.
- MOREIRA, M. A.; ADAMI, M.; RUDORFF, B. F. T.; BERNARDES, T. Uso de imagens do Google Earth capturadas através do software stitch map e do TM/Landsat-5 para mapeamento de lavouras cafeeiras—nova abordagem metodológica. **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, v. 15, p. 481-488, 2011.
- MORI, L. A.; SILVA, L. A. M.; LISBOA, G.; CORADIN, L. Manual de manejo do herbário fanerogâmico. Ihéus, **Centro de pesquisa do Cacau**, p. 4-42, 1989.
- MORO, M. F.; SOUZA, V. C.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. O.; QUEIROZ, L. P.; FRAGA, C. N.; RODAL, M. J. N.; ARAÚJO, F. S.; MARTINS, F. R. Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia? **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n. 4, p. 981-989, 2012.
- NERES, L. P.; CONCEIÇÃO, G. M. Florística e fitossociologia da Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum, Caxias, Maranhão, Brasil. **Cadernos de Geociências**, v. 7, n. 2, 2010.
- NILON, C. H. Urban biodiversity and the importance of management and conservation. **Landscape Ecological Engineering**, Amsterdam, v. 7, p. 45 - 52, 2011.
- OLIVEIRA, F. A. C.; SILVA, L. M.; HASSE, I.; CADORIN, D. A.; OLIVEIRA, K. A. Inventário da arborização do Campus Pato Branco da Universidade Tecnológica Federal do

- Paraná-UTFPR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 4, n. 1, p. 93-106, 2019.
- PEIXOTO, A. L.; MAIA, L. C. **Manual de Procedimentos para herbários**. INCT-Herbário virtual para a Flora e os Fungos. Editora Universitária UFPE, Recife, 2013.
- PINHEIRO, C. U. B. **Palmeiras do Maranhão: onde canta o sabiá**. São Luís: Editora Aquarela, 2011.
- POTASCHEFF, C. M.; LOMBARDI, J. A.; LORENZI, H. Angiospermas arbóreas e arbustivas do campus da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita, Rio Claro (SP). **Títulos não-correntes**, v. 24, n. 1, 2012.
- REIS, C. S.; CONCEIÇÃO, G. M. Aspectos florísticos de um fragmento de vegetação, localizado no Município de Caxias, Maranhão, Brasil. **Scientia Plena**, v. 6, n. 2, 2010.
- RIBEIRO, F. A. B. S. Arborização urbana em Uberlândia: Percepção da população. **Revista da Católica**, v. 1, n. 1, p. 224-237, 2009.
- RICHARDSON, D. M.; PYSEK, P.; REJMANEK, M.; BARBOUR, M. G.; PANETTA, F. D.; WEST, C. J. Naturalization and Invasion of Alien Plants: Concepts and Definitions. **Diversity and Distributions**, v. 6, p. 93-107, 2000.
- ROCHA, O. D. **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. 2017.
- ROQUE, N.; BAUTISTA, H. P. **Asteraceae: caracterização e morfologia floral**. 2008. ISBN 978-85-232-0539-3
- SAITO, N. S.; ARGUELLO, F. V. P.; MOREIRA, M. A.; DOS SANTOS, A. R.; EUGENIO, F. C.; FIGUEIREDO, A. C. Uso da geotecnologia para análise temporal da cobertura florestal. **Cerne**, v. 22, n. 1, p. 11-18, 2016.
- SBPC - Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. 2012. Disponível em <http://www.sbpnet.org.br/saoluis/arquivos>. Acesso em janeiro de 2019.
- SCHORN, L. A.; MEYER, L.; SEVEGNANI, L.; VIBRANS, A. C.; VANESSA, D.; DE GASPER, L. A. L.; STIVAL-SANTOS, A. Fitossociologia de fragmentos de floresta estacional decidual no Estado de Santa Catarina–Brasil. **Ciência Florestal**, v. 24, n. 4, p. 821-831, 2014.
- SILVA, A. F.; MARTINS, T. C. O Reuni no contexto de expansão das universidades federais de 2003 a 2012. **XIV Colóquio Internacional de Gestão Universitária – CIGU: A gestão do Conhecimento e os Novos Modelos de Universidade**, Santa Catarina, 2014. 14 p.
- SMITH, L. B. Origins of the flora of Southern Brazil. **Contributions from the United States National Herbarium**, v. 35, n. 3, p. 215-249, 1962.

TRINDADE, J. R.; ROSÁRIO, A. S. D.; SANTOS, J. U. M. D. Flora of the canga of the Serra dos Carajás, Pará, Brazil: Myrtaceae. **Rodriguésia**, v. 69, n. 3, p. 1259-1277, 2018.

UFMA. Plano de Metas UFMA 2012. Universidade Federal do Maranhão, 2012. 58 p.

VIEIRA, C. M.; PESSOA, S. V. A. Estrutura e composição florística do estrato herbáceo-subarbustivo de um pasto abandonado na Reserva Biológica de Poço das Antas, município de Silva Jardim, Rio de Janeiro. **Rodriguésia**, v. 52, p. 17-30, 2001.

WELKER, C. A. D.; LONGHI-WAGNER, H. M. A família Poaceae no Morro Santana, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 4, p. 53-92, 2007.

Tabela Suplementar: Descrição dos fragmentos florestais, de acordo com a figura 4, do Campus Bacanga da Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, Brasil.

Fragmentos	Localização dos fragmentos na UFMA
Fragmento 1 (F1)	Seus limites, devido as construções (prédios e vias de acesso) no seu entorno são: Avenida de acesso ao Sá Viana; Casa de Vegetação do CERMANGUE; Pórtico de entrada; Biologia I e II; Meliponário; Oceanografia; Labohidro; Anexo da Pós-Graduação do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde; Ensino Integrado I; Odontologia; Biotério Central; Pavilhão Tecnológico; Laboratório de Pesquisa; Almoxarifado Central; Garagem e Porta de entrada do Sá Viana.
Fragmento 2 (F2)	Seus limites são: Rua 4; Rua 10; Centro de Ciências Humanas – CCH; Pós-Graduação do Centro de Ciências Sociais e CCH; Colégio Universitário – COLUN; Centro de Convenções e Estacionamento do Centro Pedagógico Paulo Freire.
Fragmento 3 (F3)	Seus limites são: Avenida dos Portugueses; Avenida Principal da Universidade Federal do Maranhão; Colégio Universitário – COLUN; Quadra esportiva – COLUN; Centro Pedagógico Paulo Freire; Espaço Cultural Concha Acústica; Ginásio Poliesportivo e Espaço Multicultural Multiuso.
Fragmento 4 (F4)	Seus limites são: Estacionamento do Prédio da Educação Física; Ginásio Poliesportivo; Ginásio; Espaço Multicultural Multiuso; Torre da Embratel; Creche e Prédio de Empreendedorismo.
Fragmento 5 (F5)	Seus limites são: Avenida Perimetral; Avenida Epitácio Cafeteira; Instituto de Engenharias I; Instituto de Engenharias II; Colégio Estadual; Piscina Semiolímpica; Ginásio; Pista de Atletismo; Campo de futebol; Centro de Convenções; Central de Resíduos Químicos; Pós-Graduação do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia; Laboratório de Pesquisa e Instituto de Energia Elétrica – IEE.

Fonte: os autores