

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**Ubirajara Santos de Carvalho**

**FITOSSOCIOLOGIA DA VEGETAÇÃO LENHOSA EM FRAGMENTOS  
FLORESTAIS DO CAMPUS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO**

**São Luís**

**2022**

**Ubirajara Santos de Carvalho**

**FITOSSOCIOLOGIA DA VEGETAÇÃO LENHOSA EM FRAGMENTOS  
FLORESTAIS DO CAMPUS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão para obtenção do grau de Bacharelado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Bezerra de Almeida Jr.

Coorientadora: Ma. Catherine Rios Santos

**São Luís**

**2022**

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Carvalho, Ubirajara Santos de.

Fitossociologia da vegetação lenhosa em fragmentos florestais do campus da Universidade Federal do Maranhão / Ubirajara Santos de Carvalho. - 2022.

62 f.

Coorientador(a): Catherine Rios Santos.

Orientador(a): Eduardo Bezerra de Almeida Jr.

Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Maranhão, São Luís - MA, 2022.

1. Caracterização estrutural. 2. Conservação. 3. Fragmento urbano. I. Almeida Jr., Eduardo Bezerra de. II. Santos, Catherine Rios. III. Título.

**Ubirajara Santos de Carvalho**

**FITOSSOCIOLOGIA DA VEGETAÇÃO LENHOSA EM FRAGMENTOS  
FLORESTAIS DO CAMPUS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO**

Monografia submetida para avaliação

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Eduardo Bezerra de Almeida Jr. – (Orientador)  
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

---

Dra. Maria Carolina de Abreu – (Titular)  
Universidade Federal do Piauí – UFPI

---

Me. Luann Brendo da Silva Costa – (Titular)  
Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais - SEMA

---

Ma. Ariade Nazaré Fontes da Silva – (Suplente)  
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

---

Dr. Lucas Cardoso Marinho – (Suplente)  
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Maranhão - UFMA por contribuir com toda a minha formação na graduação. À Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão - FAPEMA e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq pela concessão da bolsa que foi essencial para o desenvolvimento deste estudo.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Eduardo Almeida Jr., irei agradecer aqui por escrito e continuar agradecendo na vida. Obrigado pela oportunidade e obrigado principalmente por acreditar em mim, essa confiança fez e faz toda diferença. Eu te agradeço pelos conselhos e pelos puxões de orelha também, cada dia que passa entendo mais ainda a importância de cada um deles. Obrigado pelos mimos e pelo carinho presente nos pequenos detalhes, o senhor é muito cuidadoso com tudo e admiro muito isso em ti. Agradeço pela parceria e espero que nossa amizade evolua mais ainda, da mesma forma que você estendeu a mão para mim, eu estenderei para você sempre que precisar. Continue seguindo seus ideais e formando boas pessoas, bons profissionais e pesquisadores.

À minha coorientadora favorita, Ma. Catherine Santos, muito obrigado pela sua paciência e por todos os ensinamentos que você me deu, realmente eu aprendi muito contigo. Obrigado pelas conversas e conselhos, elas me ajudaram muito. Grato também pela amizade que temos, tenho um carinho muito grande por ti.

À toda equipe do LEB que me ajudou em campo ao longo desse percurso e que eu os tenho como amigos hoje.

À Camila Pires pela força logo no início deste trabalho, realmente muito obrigado por ter me acompanhado nas primeiras coletas. Eu estava muito inseguro e você me ajudou bastante naquele momento. Também me sinto grato pela nossa amizade, espero que você continue essa pessoa alegre e companheira que tanto adoro.

À Felipe Sousa, Gustavo Alves, Hynder Souza, Thauana Rabelo e Marlla Arouche, obrigado por toparem participar dessa pesquisa. Agradeço a Felipe que estava em quase todas as coletas e voltava pleno de todas, muito obrigado. Obrigado a Gustavinho que me

acompanhou até nos sábados da vida nas idas a campo. Hynder, obrigado pela contribuição no trabalho e também pelos momentos de descontração, você é muito esforçado, espero que conquiste muitas coisas. Thauana te agradeço pela participação, gosto muito de ti e das reflexões que temos, desejo tudo de bom a você. Meus agradecimentos a Marlla por me dar noção de como montar uma parcela, porque eu não tinha, te admiro muito como pesquisadora, obrigado.

À minha duplinha querida, Ingrid Amorim e Fernando da Silva, obrigado pelo apoio durante este trabalho, pelos conselhos e conversas. Ingrid tenho um carinho muito grande por ti, obrigado pela amizade e por permitir que eu participe da sua trajetória. Fernando, continue acreditando em si e seguindo o seu caminho, gosto bastante da sua companhia, muito obrigado por tudo. Espero que saibam que podem contar comigo para tudo.

Ao pessoal novo do laboratório que se disponibilizaram a pegar chuva durante a coleta comigo e ainda mediram todas as plantinhas: Carol Aleixo, Dayane Candido, Karla, Rafaella Santos, Rhuanda Barbosa, Samuel de Oliveira e Sandro Santos Junior. Vocês são incríveis! Foi um prazer enorme apresentar o laboratório para vocês e acompanhá-los logo no comecinho. Fico muito feliz em perceber um novo ciclo se iniciando com vocês da mesma forma que aconteceu comigo quando entrei no LEB.

A minha gratidão a Gustavo Lima, Bruna Correia e Maira Diniz que mesmo online ajudaram no desenvolvimento do meu trabalho.

Gostaria de agradecer também a Beatriz Aragão, Hellen Muniz, Evelyn Lobato e Guilherme Marques pela contribuição com esse trabalho.

À Ana Guterres e Ariade da Silva por me acompanharem logo quando entrei no LEB, durante as minhas primeiras identificações. Tenho um carinho especial pelas duas e sempre lembrarei das coisas que aprendi.

Agradeço a Jessica dos Anjos e Luann Costa pela paciência em me ensinar sobre florística, vocês foram maravilhosos. A Jessica também pelas conversas e pela paciência de responder às minhas perguntas mais absurdas.

À Gabriela Amorim, obrigado pelas conversas e ensinamentos sobre taxonomia, aprendi muito contigo. Amei ter participado da sua coleta na Merck e espero participar de mais trabalhos contigo. Gosto muito de ti e desejo que a nossa amizade continue por muito tempo.

Aos meus pais, dona Ângela e seu Ubiracy, pelo apoio durante todos esses anos, que fizeram e fazem tudo por mim, realmente muito obrigado. Ao meu tio, João, a quem eu tenho muito carinho, e que sempre me incentivou a seguir nos estudos e a percorrer meus próprios caminhos.

Ao meu amigo Estefânio Louzeiro que sempre esteve ao meu lado e já me ajudou em vários momentos difíceis. E também as amizades que fiz no desenrolar do curso e que me acompanharam durante os perrengues da vida acadêmica: Ingrid Lopes, Kedma Nunes, Lanna Menezes, Hortência Silva, Pamela Santos, Tarciana Azevedo e André de Castro. Em especial Mariel Haickel que topou ir a campo comigo.

Obrigado a todos!!!

## RESUMO GERAL

Os fragmentos urbanos são remanescentes das florestas naturais isolados em meio às cidades, os quais são ambientes fragilizados que conservam parte da biodiversidade nativa e fornecem serviços ecossistêmicos importantes. Diante disso, o estudo propôs descrever a estrutura do componente lenhoso dos fragmentos florestais da cidade Universitária Dom Delgado da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). A área de estudo está localizada em São Luís do Maranhão, sob as coordenadas 2°32'20,7"S; 44°16'58,4"W. Foram montadas parcelas de 10x10m, com distância de 10 m entre si e 10 m da borda e a quantidade de parcelas foi determinada pelos limites espaciais dos fragmentos. Assim, registraram-se todas as espécies lenhosas de tronco único com Circunferência a Altura do Solo (CAS)  $\geq 10$  cm e as espécies ramificadas, cujas somas das circunferências de todos os ramos, alcançassem o requisito mínimo do estudo. As formas de vida das plantas foram indicadas nas observações em campo. Todas as amostras foram herborizadas e, em seguida, identificadas no Laboratório de Estudos Botânicos (LEB), através de consultas no acervo do Herbário do Maranhão (MAR) e com pesquisas em bibliografias especializadas. A classificação da famílias seguiu o APG IV. As exsiccatas produzidas foram adicionadas no acervo do Herbário MAR. Os parâmetros fitossociológicos foram calculados pelo software FITOPAC 2. Para avaliar a distribuição diamétrica e hipsométrica foram construídos histogramas, a partir dos dados de diâmetro e altura da vegetação, respectivamente. Os dados de distribuição fitogeográficos foram consultados no site Flora do Brasil 2020. Ao todo foram avaliados 4 fragmentos, o fragmento 1, obteve 43 espécies e 27 famílias, com 395 indivíduos; no fragmento 3, foram registradas 48 espécies e 23 famílias, totalizando 206 indivíduos; no fragmento 4, registrou-se 27 espécies, 21 famílias e 146 indivíduos; o fragmento 5 possui 34 espécies e 23 famílias registradas, com 168 indivíduos. O fragmento 2 não foi avaliado por não apresentar as dimensões necessárias para a realização do estudo. *Astrocaryum vulgare* e *Attalea speciosa* apresentaram o maior Valor de Importância e índice de dominância em todos os fragmentos. A distribuição diamétrica e hipsométrica demonstrou que a vegetação possui a maioria dos indivíduos jovens e de baixo a médio porte. Desse modo, a vegetação da UFMA possui uma diversidade de espécies lenhosas considerável, com áreas densamente povoadas pelas palmeiras citadas; além disso, encontra-se em estágio inicial de sucessão ecológica. Sendo fundamental a participação do corpo docente na manutenção dessas áreas para preservar a comunidade vegetal da universidade.

**Palavras-Chave:** Caracterização estrutural, Fragmento urbano, Conservação.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Mapa da Cidade Universitária Dom Delgado da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, com a indicação dos fragmentos florestais do campus. .... 34
- Figura 2 - Fragmentos florestais urbanos da Cidade Universitária Dom Delgado, UFMA. Detalhe na foto a esquerda as entradas dos fragmentos, ao centro as parcelas e na direita alguns dos resíduos encontrados no fragmento ..... 35
- Figura 3 - Desenho amostral da distribuição das parcelas nos fragmentos onde foram realizadas a análise fitossociológica ..... 36
- Figura 4 - Distribuição dos indivíduos por classes de altura das espécies amostradas em F1 (a), F3 (b), F4 (c) e F5 (d) do Cidade Universitária Dom Delgado, UFMA..... 48
- Figura 5 - Distribuição dos indivíduos por classes de diâmetro das espécies amostradas em F1 (a), F3 (b), F4 (c) e F5 (d) do Cidade Universitária Dom Delgado, UFMA..... 49

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Espécies amostradas e formas de biológicas do estrato lenhoso dos fragmentos florestais da Cidade Universitária Dom Delgado da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, Maranhão, juntamente com a distribuição nos principais domínios fitogeográficos e parâmetros fitossociológicos. Forma de vida: Arv= árvore; Arb= arbusto; Li= liana; Palm= Palmeira. Domínios fitogeográficos (D.F.): AM= Amazônia; CA= Caatinga; CE= Cerrado; MA= Mata Atlântica; PP= Pampa; PA= Pantanal. Parâmetros fitossociológicos: N= número de indivíduos; VI= valor de importância (%); VC= valor de cobertura; FR= frequência relativa (%); DeR= densidade relativa; DoR= dominância relativa ..... 38
- Tabela 2 - Parâmetros gerais dos fragmentos da UFMA. ( $H'$  = Índice de Shannon-Wiener;  $J'$  = Índice de Equabilidade Pielou) ..... 47

**SUMÁRIO**

<b>1. INTRODUÇÃO GERAL</b>	10
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b>	11
<b>2.1 Fragmento florestal</b>	11
<b>2.2 Fragmento florestal urbano</b>	14
<b>2.3 Estudos fitossociológicos</b>	15
<b>REFERÊNCIAS</b>	17
<b>ARTIGO: Fitossociologia da vegetação lenhosa em fragmentos florestais do Cidade</b> <b>Universitária Dom Delgado da Universidade Federal do Maranhão</b>	30
<b>INTRODUÇÃO</b>	31
<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b>	33
<b>RESULTADOS</b>	36
<b>DISCUSSÃO</b>	45
<b>CONCLUSÃO</b>	47
<b>REFERÊNCIAS</b>	48
<b>ANEXO: Regras da revista</b>	53

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

Os estudos fitossociológicos são importantes fontes de dados para fundamentação técnica de ações de recuperação e conservação da vegetação nativa (CHAVES et al., 2013). Através desses trabalhos podemos indicar quais as áreas são prioritárias para a conservação, identificar espécies vulneráveis, raras, exóticas e/ou invasoras e como esses organismos estão distribuídas no local, sugerir quais espécies podem ser manejadas e gerar avaliações dos impactos ambientais (BARREIRA et al., 2002; ROCHA, 2003; LIMA et al., 2012; GOMES et al., 2018; GOMES et al., 2022).

Já que a fitossociologia nos permite compreender a estrutura da vegetação e com isso entender quais as consequências das alterações antrópicas sobre o ecossistema original (CHAVES et al., 2013). Estas mudanças contribuem com a descaracterização do ambiente, através de modificações nas relações inter e intraespecíficas das espécies originais do local, assim como, afetando a riqueza e a abundância destes organismos (CERQUEIRA et al., 2003; PENIDO et al., 2015; CAMPOS et al., 2018; COMPARSI et al., 2021).

Desse modo, pode ocorrer a redução de indivíduos arbóreos de grande porte, perda de espécies nativas e, em contrapartida, o estabelecimento de espécies invasoras e pioneiras nos remanescentes florestais (LAURANCE et al., 2012; GOMES et al., 2018). Essas perturbações também contribuem com a diminuição dos polinizadores, as alterações na predação e na dispersão de sementes, além de reduzir os nutrientes no solo (CALEGARI et al., 2010; HADDAD et al., 2015).

O grau em que o ambiente é afetado pode variar muito. Fragmentos próximos às cidades ou inseridos no meio urbano, normalmente são mais degradados (SERAFINI, 2007; FONSECA, 2017; TORRES et al., 2017). Enquanto em áreas de mata mais afastadas dos centros urbanos e em terrenos privados, por exemplo, são locais mais bem conservados, devido à distância da fonte perturbadora e a maior fiscalização destas áreas (FENGLER et al., 2015).

Podemos encontrar os fragmentos urbanos em parques, praças, jardins botânicos, espaços privados e campus universitários (SANTIN, 1999). Nesse contexto, alguns dos remanescentes florestais urbanos de São Luís já possuem estudos florísticos, como a Área de Proteção Ambiental do Itapiracó, a Cidade Universitária Dom Delgado, o Parque Estadual do Sítio do Rangedor e o Sítio Santa Eulália (COSTA; ALMEIDA JR., 2020; ALMEIDA JR. et al., 2021; SILVA et al., 2022). Embora essas áreas já foram degradadas, ainda conservam parte da vegetação nativa, incluindo espécies endêmicas e, em vista disso, ressaltando a importância da conservação desses fragmentos, de acordo com os estudos citados.

Apesar disso, poucos estudos fitossociológicos focados nos remanescentes vegetais de *campus* foram, até então, produzidos (LOVERDE-OLIVEIRA et al., 2010; PEREIRA et al., 2010; FONSECA; CARVALHO, 2012; GOMES et al. 2017). Tais estudos demonstram que a vegetação situada nas cidades universitárias são importantes reservatórios para as espécies nativas, apesar da degradação que ocorreu nessas áreas.

Desse modo, a fitossociologia é fundamental para avaliar o estado desses fragmentos, pois são geradas respostas sobre o estágio de sucessão da vegetação, os padrões de distribuição, a idade dos indivíduos e a influência do efeito de borda na vegetação (FONSECA; CARVALHO, 2012; FERREIRA JÚNIOR et al., 2016; GOMES et al., 2018). Portanto, o foco no estrato lenhoso é uma forma importante de avaliação do grau de conservação e a fragilidade de uma área. Diante disso, o presente estudo propôs descrever a estrutura do componente lenhoso de quatro fragmentos florestais da Cidade Universitária Dom Delgado na Universidade Federal do Maranhão (UFMA).

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Fragmento florestal**

A fragmentação é um fenômeno natural ou antrópico, onde ocorre a redução da vegetação e separação das áreas remanescentes em dois ou mais fragmentos (VIANA; PINHEIRO, 1998; PEREIRA et al., 2010; ELIAS et al., 2018), segundo Saunders et al. (1991) esses fragmentos são considerados “ilhas” de um ecossistema natural em meio a um ambiente devastado.

O processo de fragmentação de áreas naturais acelera a extinção e o declínio das espécies que compunham a formação original daquele ambiente, por separar as populações existentes, formando blocos cada vez menores, com espaços mais reduzidos e isolados, sujeitos em menor ou maior grau ao efeito de borda (PRIMACK; RODRIGUES, 2001; SCHNEIDER et al., 2003; SAMS et al., 2017).

As consequências da fragmentação sobre o ambiente são variáveis e dependem do tipo, idade e regularidade da perturbação, grau de isolamento e tamanho do remanescente florestal (PIROVANI et al., 2014; SILVA et al., 2019; GUARIZ; GUARIZ, 2020). Não se sabe ao certo como o ambiente vai responder ao processo de fragmentação e nem qual a importância das espécies perdidas para a manutenção do fragmento (RODRIGUES, 1995).

Um dos principais fatores que levam a redução de florestas é o desmatamento, ocasionando também a diminuição da biodiversidade e perda de serviços ecossistêmicos promovidos pela vegetação (ACHARD et al., 2002; DOBSON et al., 2006; GUARIZ; GUARIZ, 2020). A degradação do ambiente leva a modificação na estrutura e dinâmica da comunidade biológica, assim como das taxas de recrutamento, mortalidade de espécies arbóreas e o surgimento de espécies invasoras (LAURANCE et al., 1998; LAURANCE et al., 2012).

As perturbações nos remanescentes florestais geram habitats negativos a várias espécies nativas, limitando a aptidão desses organismos e provocando a redução ou a extinção local das espécies originais daquele ambiente, enquanto pode beneficiar o desenvolvimento de plantas pioneiras ou invasoras (GREGGIO et al., 2009; CERQUEIRA et al., 2003; FORERO-MEDINA; VIEIRA, 2007). Já que promovem interferências no ecossistema do fragmento, expondo as espécies nativas a condições abióticas diferentes das anteriores, como mudanças na luminosidade, temperatura, exposição ao vento e na umidade (BOURLEGAT, 2003; VOLTOLINI; MENDONÇA, 2019; SILVA et al., 2021). Assim como, contribui com mudanças bióticas, como alterações nas interações entre as espécies ou na distribuição e abundância do componente biótico do local (CERQUEIRA et al., 2003; PENIDO et al., 2015; CAMPOS et al., 2018; COMPARSI et al., 2021).

O surgimento de clareiras, por exemplo, contribui com o estabelecimento de espécies pioneiras e invasoras no ambiente, o qual pode causar a descaracterização do ecossistema local (ALMEIDA, 2016). Fator percebido no estudo de Laurence et al. (2000) em florestas tropicais, onde a ampliação dos espaços abertos causou o aumento da mortalidade de árvores mais velhas e de grande porte, enquanto contribuiu com o desenvolvimento de espécies pioneiras.

Outro ponto é que quanto mais se divide as áreas naturais, maior a influência externa e maior o risco de ultrapassar o valor mínimo de espécies para manter a biodiversidade naquele fragmento. Esse processo é ainda mais arriscado quando se trata das espécies raras, as quais já apresentam um número reduzido de indivíduos (SCARIOT et al., 2003). O grau de interferência das perturbações externas sobre os fragmentos florestais depende de uma série de fatores físicos, como a quantidade, forma, tamanho e conectividade dos fragmentos; a compreensão da relação de tais fatores sobre o ecossistema é fundamental para a conservação dos remanescentes florestais (ANDERSSON et al., 2014; JESUS et al., 2015).

O formato do fragmento é um aspecto físico importante para analisar a fragilidade do remanescente florestal a perturbações (PIROVANI et al., 2014; MASSOLI; STATELLA; SANTOS, 2016). Fragmentos com formas mais circulares são menos vulneráveis às influências

externas, por apresentarem menor razão perímetro/área central, ou seja, o valor do comprimento do contorno da área é mínimo quando comparada a outros formatos (FENGLER et al., 2015).

Enquanto fragmentos mais alongados e irregulares têm maior contato do espaço interno com o meio externo, aumentando sua vulnerabilidade às perturbações (PIROVANI et al., 2014; FERNANDES; FERNANDES, 2017). Desse modo, apresenta as maiores taxas de mortalidade, perda de biomassa e abundância de espécies pioneiras e invasoras; o mesmo ocorre nos cantos dos remanescentes florestais (BENITEZ-MALVIDO, 1998; LAURENCE et al., 2006).

Apesar da pouca diversidade, os fragmentos menores podem promover a conexão entre fragmentos maiores ou áreas contínuas (METZGER, 1999; SCARIOT et al., 2003; SEOANE et al., 2010). Do mesmo modo, a criação de corredores ecológicos é um procedimento importante para reduzir o isolamento entre os fragmentos e levar a melhora no fluxo gênico, a recolonização do ambiente, crescimento da população e equilíbrio do número de espécies (BRITO, 2012).

Todos os aspectos da fragmentação (o efeito de borda, isolamento e redução das áreas naturais) resultam em consequências negativas para o ambiente. Tais como a redução da absorção de carbono e nitrogênio, diminuição na produtividade primária e na polinização (HADDAD et al., 2015). Assim como, causam alterações na dispersão de sementes por animais, na predação de herbívoros e outros fatores afetados de forma semelhante e que são importantes para a conservação e regeneração da vegetação nativa (CALEGARI et al., 2010).

## **2.2 Fragmento florestal urbano**

Os fragmentos florestais urbanos são vestígios da vegetação contínua que foram isolados em áreas urbanizadas e são encontrados em parques, reservas e em terrenos privados, onde normalmente passam por adequações voltadas para o lazer do público, com a adição de trechos asfaltados, postes de iluminação e plantio de espécies exóticas para a ornamentação (SANTIN, 1999).

O surgimento dos fragmentos urbanos corresponde ao resultado histórico da progressão das cidades em direção às florestas, em um processo contínuo de exploração e degradação dos recursos naturais (SOUZA, 2013; SILVA et al., 2019; MIQUILINE; SEZERINO, 2020). Esse avanço passou por momentos de aceleração em megacidades, como São Paulo, que a partir de 1950 sofreu um gradativo crescimento espacial e populacional (SILVA et al., 2019).

Outro fenômeno resultante da urbanização é a formação das “ilhas de calor” nas cidades. Isso ocorre devido a constante redução da vegetação e a sua substituição por materiais que favorecem a retenção de calor, assim como, a impermeabilização do solo, diminuição da

umidade do ar e o fluxo de veículos e pessoas; conseqüentemente, o conjunto desses fatores alteram o microclima e elevam a temperatura nos centros urbanos (GHENO et al., 2012; BAKLANOV et al., 2016).

Alterações críticas na temperatura e umidade do ar criam um ambiente desconfortável para a população, na qual podem surgir vários problemas de saúde (GHENO et al., 2012; AMATO-LOURENÇO et al., 2016). Já o conforto térmico ocorre quando o maior número de pessoas presentes em uma área com a mesma temperatura se sintam bem ou quando as condições que determinam os mecanismos fisiológicos de autorregulação são mínimas (GOMES; AMORIM, 2003).

A vegetação contida nos fragmentos urbanos tem capacidade de regular a temperatura do ambiente, criar espaços sombreados, umidificar o ar e diminuir a poluição do ar (PAIVA; GONÇALVES, 2002; LOPES JÚNIOR, 2003; MELO et al., 2011). O remanescente florestal também fornece benefícios para o ambiente, como a diminuição da erosão, redução dos ruídos urbanos, estabilização do solo, manutenção da temperatura locais alagados, além de servir como refúgio e local de alimentação para diversos animais (PAIVA; GONÇALVES, 2002).

Além da importância ecológica, os fragmentos urbanos desempenham um papel social, político e econômico, proporcionando para a população o contato com a natureza, a partir de ações de atividades recreativas, de cunho religioso e de educação ambiental (PAIVA; GONÇALVES, 2002; LOPES JÚNIOR, 2003; ALMEIDA FILHO et al., 2020; MATTEUCCI et al., 2021). Essas ações têm efeitos positivos para a saúde mental e física dos frequentadores, pois diminui o estresse, aumenta a coesão social e permite a realização de atividades físicas (AMATO-LOURENÇO et al., 2016); e também contribuem com a polinização das culturas e o controle biológico de pragas (KEITT, 2009; TAGLIATI et al., 2018; DANTAS et al., 2019).

Por estarem inseridos nas cidades, os fragmentos urbanos sofrem perturbações antrópicas constantes, portanto são mais suscetíveis a incêndios, extração de madeira, vandalismo, uso indevido como depósito de lixo e como local de caça, além das pressões imobiliárias (SANTIN, 1999; SERAFINI, 2007; TORRES et al., 2017). Além disso, sofrem diminuição da diversidade local, através de perdas de espécies nativas e substituição dessas por espécies generalistas, quanto mais próximo do espaço urbano maiores serão as perdas da diversidade (KOWARIK, 1995; BLAIR; LAUNER, 1997; BLAIR, 2001; LAURENCE; VASCONCELOS, 2009; FONSECA, 2017).

A riqueza é um parâmetro frequentemente utilizado em estudos sobre a fragmentação (LUTHER et al., 2020). No entanto, é importante incluir também análises da composição e estrutura da comunidade, fenologia, significado funcional e distinção taxonômica, para

fundamentar as ações de conservação da flora nativa (FLEISHMAN et al., 2006; MACE et al., 2012). Atualmente, há várias ferramentas que buscam compreender as perturbações ambientais originadas da fragmentação, por exemplo, softwares de cálculos de parâmetros estatísticos, estudo de bioindicadores, análise de viabilidade populacional, distribuição populacional de espécies e informações georreferenciadas (ACCACIO et al., 2003; BRAZ, 2020).

### **2.3 Estudos fitossociológicos**

A fitossociologia é a ciência que estuda as relações entre a flora e o habitat, como também busca compreender as interações estabelecidas entre os componentes vegetais da própria comunidade e os processos que as modificam no decorrer do tempo (CAPELO, 2003).

A comunidade vegetal é formada por um conjunto de espécies estabelecidas a partir de pressões seletivas dos fatores bióticos e abióticos do ambiente e pelas relações intra e interespecíficas das espécies do ecossistema (THEURILLAT, 1992; CASTRO; GARCIA, 1993; PINTO, 2017; SILVA et al., 2020). Além disso, a flora também atua modificando as condições microclimáticas do próprio habitat onde está inserida (GOTARDO et al., 2019; MORENO et al., 2021). O componente florístico se distribui nos estratos verticais e horizontais, se organizando espacialmente de modo a produzir um padrão estrutural único, que reflete o potencial máximo de desenvolvimento limitado pelas condições do meio (CAPELO, 2003).

A partir da descrição qualitativa do padrão estrutural da vegetação, realizada através da avaliação do conjunto de formas predominantes das plantas naquela comunidade, podemos indicar a fisionomia da área (CAIN; CASTRO, 1959; SHIMWELL, 1971; MIRANDA, 1995; LIMA et al., 2017; ALBUQUERQUE et al., 2019). Cabe destacar que a fisionomia da vegetação é dinâmica e depende das características fenológicas das espécies que a compõem, das variações sazonais e das substituições das espécies na comunidade ao longo do tempo influenciadas por fatores antrópicos ou naturais (GÉHU; RIVAS-MARTÍNEZ, 1980).

Estudos fitossociológicos geram dados qualitativos e quantitativos sobre a composição florística, a estrutura horizontal e vertical da vegetação com suas associações, as interações entre seus componentes e a distribuição das espécies; a análise desses dados nos permite compreender a estrutura e o estado de conservação da vegetação (NEGRELLE, 2016).

Onde a estrutura vertical é formada pelo estrato superior, constituída principalmente por espécies arbóreas que alcançam o dossel da floresta; o sub-bosque é formado por arbustos e arvoretas, possuindo de um a dois níveis, seus componentes estão sujeitos ao elevado sombreamento; e o estrato inferior é formado por herbáceas, mantém-se associado ao chão da floresta, onde há pouca incidência de luz (JARDIM et al., 2018).

Alguns dos estudos fitossociológicos são focados nos fragmentos urbanos, voltados para demonstrar sua importância ecológica, a sua fragilidade e o resultado da interferência humana sobre a biodiversidade desses remanescentes (TROIAN et al., 2011; SANTIAGO et al., 2014; PAIVA et al., 2015; FERREIRA JÚNIOR et al., 2016). Além de acompanhar os processos de regeneração, alterações estruturais da comunidade e as consequências das perturbações antrópicas ao longo do tempo (PAIVA et al., 2015; RODRIGUES, 2019).

Tais estudos abrangem os remanescentes em áreas públicas e privadas nas cidades, como em regiões de bosque (CIELO FILHO; SANTIN, 2002; GOMES et al., 2018), jardins botânicos (FONSECA; CARVALHO, 2012; SANTIAGO et al., 2014; FERREIRA JÚNIOR et al., 2016), Parque Ecológico Municipal (ELIAS et al., 2018; TROIAN et al., 2011) e Estadual (NASTRI et al., 1992; FREIRE, 2010; SILVA et al., 2020), Parque Natural (PESSOA et al., 2022; Área de Preservação Ambiental (SILVA et al., 2022), em praças (BRUN et al., 2017; SILVA; ALMEIDA, 2016), próximo à porto (GONÇALVES et al., 2017) e em propriedade particular (PAIVA et al., 2015). Dos quais poucos estudos fitossociológicos foram feitos em fragmentos florestais dentro de Cidades Universitárias (LOVERDE-OLIVEIRA et al., 2010; PEREIRA et al., 2010; FONSECA; CARVALHO, 2012; GOMES et al. 2017).

Em São Luís, no Maranhão, já foram realizados estudos, como o da vegetação arbórea da Reserva do Sacavém (MUNIZ et al., 1994), do componente herbáceo (AMORIM et al., 2016; ARAUJO et al., 2016; SANTOS et al., 2019) e lenhoso das restingas (MACHADO, 2016; ALMEIDA JR. et al., 2017; ALMEIDA JR. et al., 2020; PAIVA; ALMEIDA JR., 2020); demonstrando a riqueza e o potencial que a flora das restingas possuem frente às perturbações que ocorrem nessas áreas.

Outros estudos florísticos também foram feitos nos fragmentos urbanos da capital do Estado, como na Área de Proteção Ambiental do Itapiracó, na Cidade Universitária Dom Delgado, no Parque Estadual do Sítio do Rangedor e no Sítio Santa Eulália (COSTA; ALMEIDA JR., 2020; ALMEIDA JR. et al., 2021; SILVA et al., 2022). Tais espaços vegetados já foram degradados, no entanto, foram registrados nos trabalhos citados uma quantidade expressiva de espécies nativas e restritas aos domínios da Amazônia, da Caatinga e do Cerrado, demonstrando a importância destes fragmentos para a conservação da flora ludovicense.

Alguns trabalhos em outros estados envolvem a análise de vários remanescentes florestais, como o estudo realizado em Manaus por Serafini (2007), o qual analisou 10 fragmentos na zona urbana que incluía áreas vegetadas próximas a condomínios, parques, propriedades privadas e universidades. Em outro estudo mais recente na zona norte e leste de Manaus, Silva e Molinari (2017) investigaram cinco fragmentos urbanos. Esses estudos

demonstraram a capacidade dos fragmentos urbanos de conservar as espécies nativas e inclusive espécies ameaçadas de extinção.

No entanto, a fragmentação afeta diretamente a estrutura da vegetação, Ferreira Júnior et al. (2016) demonstraram que o interior do fragmento avaliado concentrou o maior número de indivíduos com valores elevados de área basal e apresentou a maior riqueza de espécies. Além da degradação, vale destacar a influência das espécies plantadas no entorno dos fragmentos sobre a vegetação nativa. Filho e Santin (2002), ao avaliar o Bosque dos Alemães em São Paulo, observaram a presença de muitas espécies exóticas introduzidas e ressaltaram a possibilidade de ocorrer a descaracterização estrutural e florística da vegetação, através do desenvolvimento dessas espécies nas áreas mais internas do remanescente florestal.

Em relação aos estudos fitossociológicos em remanescentes urbanos encontrados nas cidades universitárias, observaram-se características de áreas antropicamente perturbadas, como o predomínio de espécies exóticas e pioneiras (LOVERDE-OLIVEIRA et al., 2010; PEREIRA et al., 2010; FONSECA; CARVALHO, 2012; GOMES et al. 2017). Além disso, Loverde-Oliveira (2010) e Pereira et al. (2010) ressaltam a importância de um manejo adequado e a eliminação dos fatores de degradação para permitir a regeneração natural dos fragmentos.

Diante disso, considerando a fragilidade dos fragmentos urbanos e a sua importância para a conservação da biodiversidade, é fundamental que mais trabalhos sejam feitos para entendermos a estrutura e as relações entre os componentes da comunidade vegetal. Para desse modo contribuir com a gestão e a conservação da vegetação contida nos remanescentes florestais urbanos.

## REFERÊNCIAS

ACCACIO, G. M. et al. Ferramentas Biológicas para Avaliação e Monitoramento de Habitats Naturais Fragmentados. In: **Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília: MMA/SBF, p. 367-389, 2003.

ACHARD, F. et al. Determinação das taxas de desmatamento das florestas tropicais úmidas do mundo. **Science**, v. 297, n. 5583, p. 999-1002, 2002.

ALBUQUERQUE, L. S. et al. A relação entre o relevo e o clima como proposição de caracterização da fisiologia da paisagem em Pernambuco, Brasil. **Geo UERJ**, n. 34, p. 40942, 2019.

ALMEIDA FILHO, M. A. et al. Potencial de trilhas como prática de Educação Ambiental em Unidade de Conservação dentro de um campus universitário no município de Fortaleza-CE. **Scientia Plena**, v. 16, n. 9, 2020.

ALMEIDA JR., E. B.; CORREIA, B. E. F.; SANTOS-FILHO, F. S. Diversity and structure of the woody component of a restinga in Alcântara, Maranhão State, Brazil. **Acta Brasiliensis**, v. 4, p. 85-90, 2020.

ALMEIDA JR, E. B. et al. Checklist of the flora of the restingas of Maranhão state, Northeast, Brazil. **Indian journal of applied research**, v. 7, n. 6, p. 603-612, 2017.

ALMEIDA JR., E. B. et al. Estudo florístico no Parque Estadual do Sítio do Rangedor, um fragmento florestal urbano em São Luís, Maranhão, Brasil. **Biodiversidade**, v. 20, n. 3, 2021.

ALMEIDA, D. S. Alguns princípios de sucessão natural aplicados ao processo de recuperação. In: **Recuperação ambiental da Mata Atlântica**, v. 3, p. 48-75, 2016.

AMATO-LOURENÇO, L. F.; MOREIRA, T. C. L.; ARANTES, B. L.; SILVA-FILHO, D. F.; MAUAD, T. Metrópoles, cobertura vegetal, áreas verdes e saúde. **Estudos Avançados**, v. 30, p. 113-130, 2016.

AMORIM, G. S.; AMORIM, I. F. F.; ALMEIDA JR., E. B. Flora de uma área de dunas antropizadas na praia de Araçagi, Maranhão. **Revista Biociências**, v. 22, n. 2, p. 18-29, 2016.

ANDERSSON, E. et al. Reconnecting cities to the biosphere: stewardship of green infrastructure and urban ecosystem services. **AMBIO**, Stockholm, v. 43, n. 4, p. 445-453, 2014.

ARAUJO, A. C. M.; SILVA, A. N. F.; ALMEIDA JR., E. B. Caracterização estrutural e status de conservação do estrato herbáceo de dunas da Praia de São Marcos, Maranhão, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 46, p. 247-258, 2016.

BAKLANOV, A.; MOLINA, L. T.; GAUSS, M. Megacities, air quality and climate. **Atmospheric Environment**, v.126, p. 235-49, 2016.

BARREIRA, S. et al. Estudo da estrutura da regeneração natural e da vegetação adulta de um cerrado sensu stricto para fins de manejo florestal. **Scientia Forestalis**, n. 61, p. 64-78, 2002.

BENITEZ-MALVIDO, J. Impacto da fragmentação florestal na abundância de plântulas em uma floresta tropical. **Conserv. Biol.**, v. 12, p. 380-389, 1998.

BLAIR, R. B. Birds and butterflies along urban gradients in two ecoregions of the United States: is urbanization creating a homogeneous fauna?. In: **Biotic homogenization**. Springer, Boston, MA, p. 33-56, 2001.

BLAIR, R. B.; LAUNER, A. E. Butterfly diversity and human land use: Species assemblages along an urban gradient. **Biol. Conserv.**, v. 80, n. 1, p. 113-125, 1997.

BOURLEGAT, C. A. A fragmentação da Vegetação Natural e o Paradigma do Desenvolvimento Rural. In: **Fragmentação Florestal e Alternativas de Desenvolvimento Rural na Região Centro-Oeste**. Reginaldo Brito da Costa (Org). Campo Grande: UCBD, p. 1-25, 2003.

BRAZ, S. F. **Líquens como bioindicadores de qualidade ambiental em áreas de borda de florestas urbanas**. Dissertação em Sustentabilidade (UCC), 2020.

BRITO, F. **Corredores ecológicos: uma estratégia integradora na gestão de ecossistemas**. 2. ed. rev. Florianópolis, Ed. da UFSC, 264 p., 2012.

BRUN, F. G. K. et al. Vegetação arbórea em remanescentes florestais urbanos: Bosque do Lago da Paz, Dois Vizinhos, PR. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 37, n. 92, p. 503-512, 2017. <http://dx.doi.org/10.4336/2017.pfb.37.92.1405>.

CAIN, S. A.; CASTRO, G. M.de O. **Manual of vegetation analysis**. New York, Hafner, 1959.

CALEGARI, L. et al. Análise da dinâmica de fragmentos florestais no município de Carandaí, MG, para fins de restauração florestal. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 34, n. 5, p. 871-880, 2010.

CAMPOS, J. O. et al. Análise e propagação dos efeitos de borda no Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, Areia-PB. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 12, n. 2, p. 21-36, 2018.

CAPELO, J. **Conceitos e métodos da fitossociologia**: formulação contemporânea e métodos numéricos de análise da vegetação. Oeiras: Estação Florestal Nacional, Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, D.L., 2003.

CASTRO, C. R. T.; GARCIA, R. Competição entre plantas com ênfase no recurso luz. **Ciência Rural**, v. 26, p. 167-174, 1996.

CERQUEIRA, R. et al., Fragmentação: Alguns Conceitos. In: Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Denise Marçal Rambaldi e Daniela América Suárez de Oliveira (Orgs.). Brasília: MMA, 510p, 2003.

CIELO FILHO, R.; SANTIN, D. A. Estudo florístico e fitossociológico de um fragmento florestal urbano: Bosque dos Alemães, Campinas, SP. **Rev. bras. Robô**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 291-301, 2002.

COMPARSI, D. M. et al. Alterações na composição, diversidade e abundância da fauna edáfica ocasionadas pelo efeito de borda em um fragmento urbano de mata atlântica. **Arquivos do Mudi**, v. 25, n. 2, p. 71-90, 2021.

DANTAS, M. et al. Espécies de abelhas sem ferrão (Apidae: Meliponini) em um fragmento urbano de Mata Atlântica secundária no Recôncavo da Bahia, Brasil. **MAGISTRA**, v. 30, p. 189-198, 2019.

DOBSON, A.; LODGE, D.; ALDER, J.; CUMMING, G. S.; KEYMER, J.; MCGLADE, J.; MOONEY, H.; RUSAK, J. A.; SALA, O.; WOLTERS, V.; WALL, D.; WINFREE, R.; XENOPOULOS, M. A. Habitat loss, trophic collapse, and the decline of ecosystem services. **Ecology**, v. 87, n. 8, p. 1915-1924, 2006.

ELIAS, G. A. et al. Árvores de um fragmento florestal urbano em Santa Catarina, sul do Brasil: florística e estrutura. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 4, 2018.

FENGLER, F. H. et al. Environmental quality of forest fragments in Jundiá-Mirim river basin between 1972 and 2013. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 19, n. 4, p. 402-408, abr. 2015.

FERNANDES, M. M.; FERNANDES, M. R. M. Análise espacial da fragmentação florestal da Bacia do Rio Ubá-RJ. **Ciência Florestal**, v. 27, p. 1429-1439, 2017.

FERREIRA JÚNIOR, A.; ESTEVÃO, C. I. M.; SOUZA, L. R.; LOPES, P. A.; FERREIRA, W. C. Caracterização de um fragmento urbano de mata atlântica em Goiás. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 13, n. 24, p. 197-211, 2016.

FLEISHMAN, E.; NOSS, R. F.; NOON, B. R. Utility and limitations of species richness metrics for conservation planning. **Ecol. Indic.**, v. 6, n. 3, p. 543-553, 2006. Doi: 10.1016/j.ecolind.2005.07.005

FONSECA, C. R. **Diversidade de espécies arbóreas e sua relação com o histórico de perturbação antrópica em uma paisagem urbana da Floresta Atlântica**. Tese em Ecologia (UFJF), 2017.

FONSECA, C. R.; CARVALHO, F. A. Aspectos florísticos e fitossociológicos da comunidade arbórea de um fragmento urbano de Floresta Atlântica (Juiz de Fora, MG, Brasil). **Bioscience journal**, v.28, n.5, 2012.

FORERO-MEDINA, G.; VIEIRA, M. V. Conectividade funcional e a importância da interação organismo-paisagem. **Oecologia Brasiliensis**, v. 11, n. 4, p. 493-502, 2007.

FREIRE, J. M. **Fitossociologia e estrutura do componente arbóreo de um remanescente de floresta urbana no maciço da Pedra Branca, Rio de Janeiro**. Tese em Ciências Ambientais e Florestais (UFRRJ), 2010.

GÉHU, J.-M.; S. RIVAS-MARTÍNEZ. **Notions fondamentales de phytosociologie**. Ber. Int. Sympos. Vereinigung Vegetationsk, p. 5-33, 1980.

GHENO, E. L.; FRANÇA, M. S.; MAITELLI, G. T. Variações microclimáticas na área urbana de Sinop/MT no final da estação chuvosa. **Revista Educação, Cultura e Sociedade**, v. 2, n. 1, p. 139-153, 2012.

GOMES, F. J. A. et al. Avaliação fitossociológica de um fragmento florestal em área urbana na transição Cerrado–Floresta Amazônica. **Nativa**, v. 10, n. 2, p. 211-218, 2022.

GOMES, J.; RAMOS, E.; BERNACCI, L.; TORRES, R. Mudanças na composição florística e estrutural do estrato arbóreo em um fragmento urbano de floresta estacional semidecidual (Campinas, SP). **Revista do Instituto Florestal**. n.30, p. 7-28, 2018. Doi: 10.24278/21785031.201830101.

GOMES, M. A. S.; AMORIM, M. C. C. T. Arborização e conforto térmico no espaço urbano: estudo de caso nas praças públicas de Presidente Prudente (SP). **Caminhos de Geografia**, v. 7, n. 10, p. 94-106, 2003.

GOMES, S. H. M. et al. A vegetação do campus da Universidade Federal de Sergipe: florística e fitossociologia. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, 2017.

GONÇALVES, A. L., CRUZ, V. M. S., CAMPOS, J. R. P., SOUZA, D. V. Composição florística e fitossociológica do manguezal da zona portuária de São Luís, Maranhão, Brasil. **BIOFIX Scientific Journal**, v. 3, n. 1, p. 01-07, 2017.

GOTARDO, R. et al. Comparação entre variáveis microclimáticas de local aberto e florestal em um bioma da Mata Atlântica, sul do Brasil. **Ciência Florestal**, v. 29, p. 1415-1427, 2019.

GREGGIO, T. C. et al. Avaliação dos fragmentos florestais do município de Jaboticabal-SP. **Revista Árvore**, v.33, n. 1, p. 117-124, 2009.

GUARIZ, H. R.; GUARIZ, F. R. Avaliação do tamanho e forma de fragmentos florestais por meio de métricas de paisagem para o município de São Roque do Canaã, noroeste do estado do Espírito Santo. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 13, n. 05, p. 2139-2153, 2020.

HADDAD, N. M. et al. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. **Sci. Adv.**, v. 1, n. 2, 2015.

JARDIM, R. I. L.; SILVA, M. M.; MELO JR., J. C. F. Efeito do Gradiente de Luminosidade sobre Respostas Estruturais de *Hyeronima alchorneoides* (Phyllanthaceae) em Ambiente Florestal. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 11, n. 03, p. 913-923, 2018.

JEROMINI, T. S.; MOTA, L. H. S.; SCALON, S. P. Q.; DRESCH, D. M.; SCALON, L. Q. Effects of substrate and water availability on the initial growth of *Alibertia edulis* Rich. **Floresta**, v. 49, n. 1, p. 089-098, 2018.

JESUS, E. N. et al. Estrutura dos fragmentos florestais da Bacia Hidrográfica do Rio Poxim-SE, como subsídio à restauração ecológica. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 39, n. 3, p. 467-474, 2015.

KEITT, T. H. Habitat conversion, extinction thresholds, and pollination services in agroecosystems. **Ecol. Appl.**, v. 19, n. 6, p. 1561–1573, 2009.

KOWARIK, I. On the role of species in urban flora and vegetation. In: **Plant invasions: general aspects and special problems**. Amsterdam: SPB Academic Publisher, p. 85-103, 1995.

LAURANCE, W. F.; DELAMONICA, P.; LAURANCE, S. G.; VASCONCELOS, H. L.; LOVEJOY, T. E. Conservation: Rainforest fragmentation kills big trees. **Nature**, v. 404, n. 6780, p. 836-836, 2000.

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

LAURANCE, W. F. et al. Efeitos da fragmentação florestal nos padrões de recrutamento em comunidades arbóreas da Amazônia. **Conserv Biol.**, v. 12, n. 2, p. 460-464, 1998.

LAURANCE, W. F. et al. Evitando o colapso da biodiversidade em áreas protegidas de florestas tropicais. **Nature**, v. 489, n. 7415, p. 290-294, 2012.

LAURANCE, W. F.; NASCIMENTO, H. E. M.; LAURANCE, S. G.; ANDRADE, A.; FEARNSIDE, P. M. et al. Fragmentação da floresta tropical e proliferação de árvores sucessionais. **Ecology**, v. 87, p. 469-482, 2006.

LIMA, G. P. et al. Caracterização fisionômica da Restinga da Praia de Panaquatira, São José de Ribamar, Maranhão. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 10, n. 6, p. 1910-1920, 2017.

LIMA, R. B. A. et al. Fitossociologia de um trecho de floresta ombrófila densa na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Uacari, Carauari, Amazonas. **Scientia Plena**, v. 8, n. 1, 2012.

LOPES JÚNIOR, W. M. **Análise das áreas verdes da cidade de Bauru – SP**. Tese de Doutorado em Geografia (UNICAMP), 2003.

LOVERDE-OLIVEIRA, S. M. et al. Fragmento de cerrado urbano da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Rondonópolis, Mato Grosso. **Biodiversidade**, v. 9, n. 1, p. 74-90, 2010.

LUTHER, D.; COOPER, W.; WOLFE, J., BIERREGAARD, R.; GONZALEZ, A.; LOVEJOY, T. Tropical forest fragmentation and isolation: Is community decay a random process?. **Global Ecology and Conservation**, v. 23, p. 1-9, 2020.

MACE, G. M.; NORRIS, K.; FITTER, A. H. Biodiversity and ecosystem services: a multilayered relationship. **Trends Ecol. Evol.**, v. 27, n. 1, p. 19-26, 2012. Doi: 10.1016/j.tree.2011.08.006

MACHADO, M. A. **Caracterização estrutural e fatores edáficos da vegetação lenhosa da restinga da Ilha de Curupu, Raposa–MA**. Dissertação de mestrado em Biodiversidade e Conservação (UFMA), 2016.

MACHADO, N. G.; AQUINO, B. G.; NEVES, G. A. P. C. Espécies nativas de plantas frutíferas em uma área de Cerrado em Mato Grosso, Brasil. **Revista Monografias Ambientais**, v. 13, n. 3, p. 3306-3315, 2014.

MASSOLI, J. V.; STATELLA, T.; SANTOS, V. S. Estimativa da fragmentação florestal na microbacia Sepotubinha, Nova Marilândia - MT, entre os anos de 1990 a 2014. **Caminhos de Geografia**, v. 17, n. 60, p. 480-60, 2016.

MATTEUCCI, M. B. A.; VERA, R.; FIGUEIREDO, R. S. A redefinição do espaço natural para o lúdico: a interação ecoturismo educação ambiental e preservação do patrimônio natural tendo as reservas particulares do patrimônio natural-RPPNS como elemento mediador. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 4, n. 3, p. 2843-2852, 2021.

MELO, A. G. C.; CARVALHO, D. A.; CASTRO, G. C., MACHADO, E. L. M. Fragmentos Florestais Urbanos, Garça, SP. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, v. 17, 2011.

METZGER, J. P. Estrutura da Paisagem e Fragmentação: análise bibliográfica. **An. Acad. Bras. Ci.**, v. 71, n. 3, p. 445-462, 1999.

MIQUILINE, N. O.; SEZERINO, F. S. Análise dos impactos da urbanização sobre os remanescentes de Mata Atlântica no município de Paranaguá. **Revista Ciência é minha praia**, v. 8, n. 1, P. 71-78, 2020.

MIRANDA, E. E. **A ecologia**. São Paulo, Edições Loyola, 1995.

MORENO, M. C. et al. O papel do dossel de uma floresta estacional semidecidual na definição microclimática próximo ao solo. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 10, p. 35-46, 2021.

MUNIZ, F. H.; CESAR, O.; MONTEIRO, R. FITOSSOCIOLOGIA DA VEGETAÇÃO ARBÓREA DA RESERVA FLORESTAL DO SACAVÉM, SÃO LUÍS, MARANHÃO (BRASIL). **Acta Amazonica**. Manaus, v. 24, n. 3-4, p. 219-235, 1994.

NASTRI et al. Estudos fitossociológicos em uma área do Instituto de Botânica de São Paulo utilizados em Programas de Educação Ambiental. In: Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativa. **Revta. Inst. Flor**. São Paulo, v. 4, n. 1, p. 219-225, 1992.

NEGRELLE, R. R. B. Composição e estrutura do componente arbóreo de Mata com Acuri no Pantanal Matogrossense, Brasil. **Revista Ciência Florestal**, v. 26, n. 2, 2016.

PAIVA, B. H. I.; ALMEIDA JR., E. B. Diversidade, análise estrutural e serviços ecossistêmicos da vegetação lenhosa da restinga da praia da Guia, São Luís, Maranhão, Brasil. **Biodiversidade**, v. 19, p. 46-60, 2020.

PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. **Florestas urbanas: planejamento para melhoria da qualidade de vida**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2002.

PAIVA, R. V. E.; RIBEIRO, J. H. C.; CARVALHO, F. A. Estrutura, Diversidade e heterogeneidade do estrato regenerante em um fragmento florestal urbano após 10 anos de sucessão florestal. **Floresta**, v. 45, n. 3, p. 535-44, 2015. <https://doi.org/10.5380/rf.v45i3.34533>

PENIDO, G.; RIBEIRO, V.; FORTUNATO, D. S. Edge effect on post-dispersal artificial seed predation in the southeastern Amazonia, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 75, p. 347-351, 2015.

PEREIRA, I. M. et al. Evaluation and proposal of connectivity of remnant fragments in the campus of Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais. **Cerne**, v. 16, n. 3, p. 305-321, 2010.

PINTO, M. F. P. M. **A importância de fatores bióticos no estabelecimento de propágulos em floresta secundária na Amazônia central**. Dissertação em Ciências de Florestas Tropicais (INPA), 2017.

PIROVANI, D. B. et al. Análise espacial de fragmentos florestais na Bacia do Rio Itapemirim, ES. **Revista Árvore**, v. 38, p. 271-281, 2014.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Ed. Rodrigues, 328p., 2001.

ROCHA, A. E.; MUNIZ, F. H. Florística e fitossociologia da vegetação ciliar do rio Munim no município de Morros-MA. **Pesquisa em foco**, v. 6, p. 47-65, 1998.

ROCHA, F. T. **Levantamento florestal na estação ecológica dos Caetetus como subsídio para laudos de desapropriação ambiental**. Dissertação de mestrado em Recursos Florestais (USP), Piracicaba, 2003. 156p.

RODRIGUES, C. F. A. Fitossociologia e análise temporal do fragmento florestal urbano capoeira do black, Belém, Pará. 84 p., 2019.

RODRIGUES, R. R. A sucessão florestal. In: **Ecologia e Preservação de uma Floresta Tropical Urbana**: Reserva Santa Genebra, p. 30-36, 1995.

SAMS, M. A. et al. Landscape context explains changes in the functional diversity of regenerating forests better than climate or species richness. **Global Ecology and Biogeography**, v. 26, n. 10, p. 1165-1176, 2017.

SANTIAGO, D. S.; DA FONSECA, C. R.; CARVALHO, F. A. Fitossociologia da regeneração natural de um fragmento urbano de Floresta Estacional Semidecidual (Juiz de Fora, MG). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 9, n.1, 2014.

SANTIN, D. A. **A vegetação remanescente do município de Campinas (SP)**: mapeamento, caracterização fisionômica e florística, visando a conservação. Tese de doutorado em Ciências Biológicas (UNICAMP), Campinas, 1999.

SANTOS, C. R.; AMORIM, I. F. F.; ALMEIDA JR., E. B. Caracterização fitossociológica do componente halófilo-psamófilo em uma área de dunas, Maranhão, Brasil. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, v. 29, n. 1, 2019.

SCARIOT, A. Weedy and secondary palm species in central Amazonian forest fragments. **Rev. Bot. Brasil.** v. 15, p. 271-280, 2001.

SCHNEIDER, M. P. C. et al. Genética de Populações Naturais. In: **Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas.** Brasília: MMA/SBF, 2003. p. 297-315.

SCIPIONI, M. C.; LONGHI, S. J.; BRANDELERO, C.; DE ARAÚJO PEDRON, F.; REINERT, D. J. Análise fitossociológica de um fragmento de floresta estacional em uma catena de solos no Morro do Cerrito, Santa Maria, RS. **Ciência Florestal**, v.22, n.3, p. 457-466, 2012.

SEOANE, C. E. S. et al. Corredores ecológicos como ferramenta para a desfragmentação de florestas tropicais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 30, n. 63, p. 207-207, 2010.

SERAFINI, R. T. Estrutura de fragmentos florestais urbanos de Manaus-Am: implicações para seu manejo e conservação. Dissertação em Ciências de Florestas Tropicais (CFT – INPA), Manaus - AM. 95 p., 2007.

SHIMWELL, D. W. **Description and classification of vegetation.** London, Sidgwick & Jackson, 1971.

SILVA, B. C.; MOLINARI, D. C. Aspectos fitossociológicos dos fragmentos florestais da cidade de Manaus (AM). **Caderno de Geografia**, v. 27, n. 51, 2017.

SILVA, C. D. D.; ALMEIDA, L. M. Composição florística e fitossociológica das praças no bairro de Neópolis, Natal-RN. **Revista Cultural e Científica do UNIFACEX**, v. 14, n. 2, p. 86-103, 2016.

SILVA, E. C. G. et al. Florística em um fragmento urbano (Unidade de Conservação), Sítio Santa Eulália, São Luís, Maranhão. **Heringeriana**, v. 16, p. e917976-e917976, 2022.

SILVA, E. M. F. et al. Um novo ecossistema: florestas urbanas construídas pelo Estado e pelos ativistas. **Estudos Avançados**, v.33, n.97, p. 81-101, 2019.

SILVA, G. A. et al. Fatores ambientais na germinação de sementes e mecanismos de defesa para garantir sua perpetuação. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. e93491110524-e93491110524, 2020.

SILVA, N. D. et al. Estrutura de abundância e classificação sucessional da vegetação lenhosa regenerante em fragmento urbano de floresta atlântica em Recife, Pernambuco, Brasil. **Acta Biológica Catarinense**, v. 7, n. 3, p. 5-16, 2020.

SILVA, R. N.; PRATA, A. P. N.; SOUTO, L. S. Fatores ambientais afetam a abundância de bromélias epífitas em Floresta Tropical Sazonal Seca. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 11, n. 2, p. 1-6, 2021.

TAGLIATI, M. C.; OLIVEIRA, H. C.; FARIA, A. P. G. Fenologia reprodutiva, recursos florais e polinização de espécies de bromeliaceae em um remanescente urbano de Floresta Atlântica do sudeste brasileiro. **Diversidade e Gestão**, v. 2, n. 2, p. 139-150, 2018.

THEURILLAT, J. P. L'analyse du paysage végétale en symphytocoenologie: ses niveaux et leurs domaines spatiaux. **Bull. Ecol.** 23: p. 83-92, 1992.

TORRES, V. S.; TODESCHINI, F.; FARIAS, M. F. Avaliação ecológica de duas áreas urbanas com forte influência antrópica. **Unisanta BioScience**, v. 7, n. 1, p. 51-68, 2017.

TROIAN, L. C. et al. Florística e padrões ocorrem de um fragmento florestal urbano, região metropolitana de Porto Alegre, RS, Brasil. **Iheringia**, Série Botânica, Porto Alegre, v. 66, n. 1, p. 5-16, 2011.

VIANA, V. M.; PINHEIRO, L. A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série técnica IPEF**, v. 12, n. 32, p. 25-42, 1998.

VOLTOLINI, J. C; MENDONÇA, A. R. Efeito de borda sobre o microclima em diferentes estágios de sucessão em Floresta Atlântica. **Revista Biociências**, v. 25, n. 2, 2019.

## ARTIGO

A ser submetido para revista InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade

---

### **FITOSSOCIOLOGIA DA VEGETAÇÃO LENHOSA EM FRAGMENTOS FLORESTAIS DA CIDADE UNIVERSITÁRIA DOM DELGADO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO**

PHYTOSOCIOLOGY OF WOODY VEGETATION IN FOREST FRAGMENTS ON THE  
CAMPUS OF THE FEDERAL UNIVERSITY OF MARANHÃO

FITOSOCIOLOGÍA DE LA VEGETACIÓN LEÑOSA EN FRAGMENTOS DE BOSQUE  
EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD FEDERAL DE MARANHÃO

#### **Ubirajara Santos de Carvalho**

Graduando em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Maranhão.  
ubirajara.carvalho@discente.ufma.br / <https://orcid.org/0000-0003-2678-0829>

#### **Camila dos Santos Pires**

Mestra em Botânica Tropical pela Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA e Museu  
Paraense Emílio Goeldi (MPEG).  
k\_mila.pires12@hotmail.com / <https://orcid.org/0000-0001-8555-5117>

#### **Gabriela dos Santos Amorim**

Mestra em Biologia Vegetal pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.  
amorimgab23@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0002-9375-4033>

#### **Catherine Rios Santos**

Doutoranda em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.  
catherineriosantos@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0003-1580-3765>

#### **Eduardo Bezerra de Almeida Jr.**

Doutor em Botânica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. Professor  
Associado I do Departamento de Biologia e Pesquisador do Programa de Pós-Graduação em  
Biodiversidade e Conservação (PPGBC) da Universidade Federal do Maranhão – UFMA.  
ebaj25@yahoo.com.br / <http://orcid.org/0000-0001-7517-4775>

## RESUMO

O presente estudo propôs a análise fitossociológica da comunidade lenhosa de quatro fragmentos da Cidade Universitária Dom Delgado da Universidade Federal do Maranhão, em São Luís. Foram utilizadas parcelas de 10x10m e mensuradas as espécies lenhosas com CAS  $\geq$  10cm. Os parâmetros fitossociológicos foram calculados com o auxílio do FITOPAC. As espécies identificadas seguiram a classificação do APG IV. As formas de vida foram indicadas nas observações em campo e os domínios fitogeográficos consultados no site Flora e Funga. O fragmento 1 apresentou o maior número de indivíduos amostrados (395) e 43 espécies encontradas. O fragmento 2 não foi avaliado por não possuir as dimensões mínimas para a realização do estudo. O fragmento 3 possui 206 indivíduos registrados e obteve o maior número de espécies (48 ssp.). Enquanto o fragmento 4, possui o menor número de indivíduos (146) e espécies amostradas (27 ssp.). Já o fragmento 5, apresentou 168 indivíduos e 34 espécies registradas. As espécies com maior valor de importância em todos os fragmentos foram *Astrocaryum vulgare* e *Attalea speciosa*. A distribuição hipsométrica e diamétrica demonstrou que a vegetação é de pequeno a médio porte e está em um estágio inicial de sucessão.

**Palavras-chave:** fragmentação, estrutura florestal, conservação, campus.

## ABSTRACT

The present study proposed the phytosociological analysis of the woody community of four fragments of the University City Dom Delgado of the Federal University of Maranhão, in São Luís. Plots of 10x10m were used and woody species with CAS  $\geq$  10cm were measured. Phytosociological parameters were calculated with the aid of FITOPAC. The identified species followed the APG IV classification. The life forms were indicated in field observations and the phytogeographic domains consulted on the Flora e Funga website. Fragment 1 had the highest number of individuals sampled (395) and a total of 43 species found. Fragment 2 was not evaluated because it does not have the minimum dimensions to carry out the study. Fragment 3 has 206 recorded individuals and obtained the highest number of species (48 ssp.). While fragment 4 has the lowest number of individuals (146) and sampled species (27 ssp.). Fragment 5, on the other hand, presented 168 individuals and 34 registered species. The species with the highest importance value in all fragments were *Astrocaryum vulgare* and *Attalea speciosa*. The hypsometric and diametric distribution showed that the vegetation is small to medium in size and is in an early stage of succession.

**Keywords:** fragmentation, forest structure, conservation, campus.

## RESUMEN

El presente estudio propuso el análisis fitosociológico de la comunidad leñosa de cuatro fragmentos de la Ciudad Universitaria Dom Delgado de la Universidad Federal de Maranhão, en São Luís. Se utilizaron parcelas de 10x10m y se midieron especies leñosas con CAS  $\geq$  10cm. Los parámetros fitosociológicos se calcularon con la ayuda de FITOPAC. Las especies identificadas siguieron la clasificación APG IV. Las formas de vida fueron indicadas en observaciones de campo y los dominios fitogeográficos consultados en el sitio web Flora e Funga. El fragmento 1 tuvo el mayor número de individuos muestreados (395) y un total de 43 especies encontradas. El fragmento 2 no fue evaluado por no tener las dimensiones mínimas para realizar el estudio. El fragmento 3 tiene 206 individuos registrados y obtuvo el mayor número de especies (48 ssp.). Mientras que el fragmento 4 presenta el menor número de individuos (146) y especies muestreadas (27 ssp.). El fragmento 5, por su parte, presentó 168 individuos y 34 especies registradas. Las especies con mayor valor de importancia en todos los fragmentos fueron *Astrocaryum vulgare* y *Attalea speciosa*. La distribución hipsométrica y diamétrica mostró que la vegetación es de tamaño pequeño a mediano y se encuentra en una etapa temprana de sucesión.

**Palabras clave:** fragmentación, estructura forestal, conservación, campus.

## INTRODUÇÃO

Os fragmentos florestais são originados da divisão de áreas contínuas em dois ou mais fragmentos (PEREIRA et al., 2010; ELIAS et al., 2018) e podem surgir por meios naturais (como queda de árvores, hidrodinâmica de rios, mudanças climáticas e outros) ou devido ao avanço da urbanização, que tem como consequência isolar trechos da floresta em meio às cidades (SANTIN, 1999).

A fragmentação expõe o ambiente florestal a condições diferenciadas de luminosidade, calor, umidade, exposição ao vento e outros fatores microclimáticos, provocados pela interação com o meio externo (BOURLEGAT, 2003). Essas alterações iniciadas na borda dos fragmentos diminuem a aptidão de algumas espécies, ocasionando a sua redução ou extinção local, enquanto as novas condições do ambiente podem beneficiar o estabelecimento de outras espécies, sejam elas nativas ou invasoras (CERQUEIRA et al., 2003; GREGGIO et al., 2009).

Como consequência da fragmentação, destacam-se as mudanças na estrutura e na dinâmica da comunidade local, como o estabelecimento de plantas invasoras, mudanças nas taxas de recrutamento e o aumento da mortalidade de indivíduos arbóreos (LAURANCE et al., 1998; LAURANCE et al., 2012). Além disso, a fragmentação pode causar redução na quantidade de nutrientes no solo, dos polinizadores, alterações na predação, na dispersão de sementes, na riqueza e abundância de espécies (CALEGARI et al., 2010; HADDAD et al., 2015).

Os remanescentes florestais urbanos encontram-se distribuídos nas cidades em áreas de bosques, parques, locais privados ou reservas naturais (SANTIN, 1999). Esses fragmentos oferecem a melhora no conforto térmico, aumentam a umidade do ar e reduzem a poluição atmosférica (PAIVA; GONÇALVES, 2002; LOPES JÚNIOR, 2003; MELO, 2011), além de contribuir positivamente com a saúde física e mental das pessoas (AMATO-LOURENÇO et al., 2016).

No entanto, apesar de sua importância, os fragmentos urbanos estão sujeitos a perturbações antrópicas constantes tornando-os mais suscetíveis a casos de incêndio, vandalismo, extração de recursos, uso como depósito de lixo e como local de caça das poucas espécies que ali residem (SANTIN, 1999). Vale destacar que a substituição dessas áreas pelos espaços urbanos pode contribuir com o surgimento de ilhas de calor, a impermeabilização do solo, com problemas no escoamento de água e com a redução ou extinção da fauna (MELO et al., 2011; RIBEIRO; VARGAS, 2015).

Em São Luís do Maranhão foram estudados os fragmentos urbanos da Área de Proteção Ambiental do Itapiracó, da Cidade Universitária Dom Delgado, do Parque Estadual do Sítio do Rangedor e do Sítio Santa Eulália (COSTA; ALMEIDA JR., 2020; ALMEIDA JR. et al., 2021; SILVA et al., 2022). De acordo com os autores citados, esses espaços conservam uma quantidade significativa da vegetação nativa, além de espécies restritas da Amazônia, da Caatinga e do Cerrado, portanto, são fundamentais para a conservação da flora da ilha.

Nesse cenário, a fitossociologia contribui com o conhecimento da estrutura e dinâmica da comunidade vegetal, possibilitando uma melhor avaliação do estado dos fragmentos urbanos e o desenvolvimento de propostas de conservação nessas áreas (CHAVES et al., 2013; FERREIRA

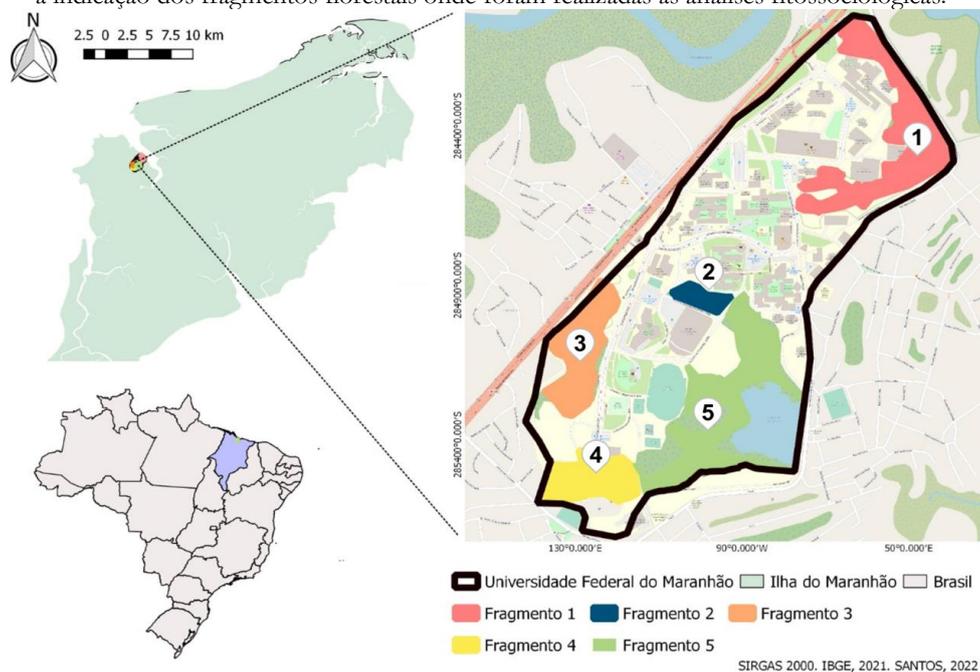
JÚNIOR et al., 2016; ELIAS et al., 2018; GOMES et al., 2018). Além disso, a avaliação do estrato lenhoso nos permite compreender o estágio de sucessão que a vegetação se encontra e indica o grau de interferência humana na área (MARANGON et al., 2008; ALMEIDA JR.; ZICKEL, 2012; CUNHA; SILVA Jr., 2012; ABREU et al., 2013). Assim, o foco nesse estrato gera informações úteis para caracterizar a estrutura local e orientar o desenvolvimento de soluções para a conservação desses remanescentes vegetais. Diante disso, o presente estudo propôs realizar uma análise fitossociológica do estrato lenhoso nos fragmentos florestais da Cidade Universitária Dom Delgado da UFMA, descrevendo os principais parâmetros estruturais.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

O levantamento fitossociológico foi realizado nos fragmentos florestais da Cidade Universitária Dom Delgado da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). A cidade universitária está localizada no município de São Luís, sob as coordenadas 2°32'20,7" S; 44°16'58,4" W (Figura 1). O clima da região é do tipo Aw (clima tropical úmido e seco), com duas estações ao ano, uma chuvosa que ocorre de janeiro a junho e uma mais quente que se estende de julho a dezembro, segundo a classificação de Köppen (ALVARES et al., 2015). A temperatura varia entre 26° e 27° e a pluviosidade de 35 mm nos meses secos a 2.000 mm nos meses chuvosos (INMET, 2015).

**Figura 1** - Mapa da Cidade Universitária Dom Delgado da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, e a indicação dos fragmentos florestais onde foram realizadas as análises fitossociológicas.



Fonte: Santos, 2022.

As áreas analisadas correspondem aos fragmentos 1, 3, 4 e 5, localizados nas regiões periféricas da universidade (Figura 1), já o fragmento 2 não foi incluído por não atender às dimensões necessárias para a realização do presente estudo. O Fragmento 1 (F1) se estende por trás do prédio do Departamento de Biologia até os arredores do prédio do Departamento de Odontologia; o Fragmento 2 (F2) localizado entre o prédio de Ciências Humanas e o Centro de Convenções da UFMA; o Fragmento 3 (F3) é uma área vegetada localizada em frente ao Centro Pedagógico Paulo Freire; o Fragmento 4 (F4) localiza-se atrás do prédio do Departamento de Educação Física; e o Fragmento 5 (F5) localiza-se atrás da pista de atletismo e circunda o Lago da UFMA. Foram escolhidos os fragmentos que comportassem as parcelas de 10 x 10 m, com intervalo mínimo de 10 m das parcelas para a margem. Quanto a área dos fragmentos analisados, F1 possui cerca de 84.970 m<sup>2</sup>, F3 possui 50.284 m<sup>2</sup>, F4 apresenta 18.131 m<sup>2</sup> e F5 tem aproximadamente 160.965 m<sup>2</sup> (COSTA; ALMEIDA JR., 2020).

A fisionomia dos fragmentos varia com ambientes abertos, com maior número de espécies herbáceas, normalmente próximas aos muros que circundam os limites da UFMA, dos prédios, das estradas e estacionamentos. Também apresenta ambientes com vegetação mais fechada na parte interna dos fragmentos, com maior número de indivíduos arbóreos (Figura 2).

**Figura 2** - Fragmentos florestais urbanos da Cidade Universitária Dom Delgado, UFMA. Detalhe na foto à esquerda as entradas dos fragmentos, ao centro as parcelas e na direita alguns dos resíduos encontrados no fragmento.



Fonte: Elaborado pelo autor.

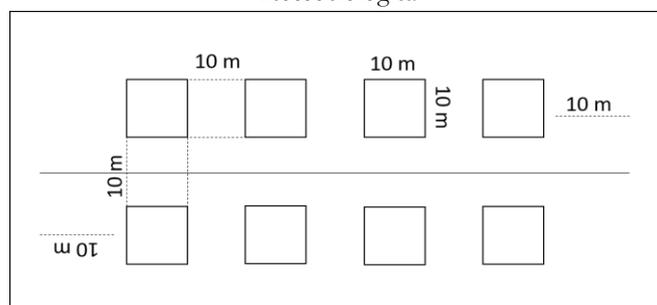
Os fragmentos 1, 3 e 5 encontram-se próximos de lagos. O terreno do interior dos fragmentos possui alguns trechos inclinados e solo acidentado. Em todos os fragmentos foram encontrados indícios de perturbação antrópica, como trilhas e muitos resíduos sólidos (Figura 2), principalmente próximo ao Biotério Central da UFMA, no prédio do Departamento de Odontologia e atrás do prédio do Departamento de Educação Física. Parte dos resíduos continuam

expostos ou foram cobertos pelas plantas herbáceas ou sendo ocultos pela folhagem resultante do corte da vegetação realizado frequentemente no Campus (observação do autor).

### Amostragem da vegetação

Para o levantamento dos dados fitossociológicos foi adotado o método de parcelas com dimensão de 10x10m. Em cada área foram traçados transectos paralelos entre si, estendidos ao longo do maior comprimento do fragmento, a 10 metros de distância da borda (FREITAS; SAMPAIO, 2013; SILVA et al., 2020). Foram montadas parcelas a cada 10 metros tendo como referência o transecto traçado (Figura 3). Além disso, as posições das parcelas em relação ao transecto (lado direito ou esquerdo) foram sorteadas (FONSECA; CARVALHO, 2012). As parcelas foram plotadas preenchendo o máximo permitido pelas dimensões de cada fragmento conforme os requisitos do estudo.

**Figura 3** - Desenho amostral da distribuição das parcelas nos fragmentos onde foram realizados a análise fitossociológica.



Fonte: Amorim (2019).

Para a amostragem da vegetação, foram registrados todos os indivíduos com valores de CAS (Circunferência a Altura do Solo)  $\geq 10$  cm. Os indivíduos ramificados foram incluídos quando o CAS alcançava o valor mínimo adotado nesse estudo. Nesse caso, a medição era realizada abaixo da bifurcação ou pela soma das circunferências de todos os seus ramos para gerar um valor único da planta (MORO; MARTINS, 2011; SOUZA et al., 2019).

Também foi anotado o CAP (Circunferência a Altura do Peito) de indivíduos com valores  $\geq 15$ cm no intuito de registrar os indivíduos arbóreos de grande porte e de tronco único. Os indivíduos ramificados na altura do peito também tiveram o CAP medido desde que alcançassem a medida mínima para o estudo. As plantas registradas foram marcadas com fita crepe para evitar repetições. A altura foi estimada visualmente ou com auxílio de uma vara graduada de 3 m de altura (MORO; MARTINS, 2011).

Foi coletado material vegetativo e/ou reprodutivo de cada indivíduo amostrado, em seguida as amostras foram prensadas e herborizadas seguindo os procedimentos de Peixoto e Maia

(2013). Também foram registradas características como a presença ou ausência de látex, cor do caule, odor característico etc. As amostras foram identificadas no Laboratório de Estudos Botânicos (LEB), com auxílio de bibliografia especializada (RIBEIRO et al., 1999; SOUZA; LORENZI, 2012; COSTA; ALMEIDA JR., 2020), comparação com o acervo do Herbário do Maranhão (MAR) e com as imagens das exsicatas disponíveis no site SpeciesLink ([www.splink.org.br](http://www.splink.org.br)). A listagem das famílias seguiu o APG IV (2016) e as exsicatas foram incorporadas ao acervo do Herbário MAR da UFMA.

### **Análise dos dados**

A estrutura da vegetação foi caracterizada a partir de análise dos seguintes parâmetros: densidade relativa (DR), frequência relativa (FR), dominância relativa (DoR), valor de importância (VI), valor de cobertura (VC), diversidade de Shannon ( $H'$ ) e equabilidade de Pielou ( $J'$ ). Os parâmetros citados foram calculados utilizando o software FITOPAC 2.0 (SHEPHERD, 2005).

A distribuição hipsométrica e diamétrica da comunidade foi analisada a partir de histogramas construídos com os dados de altura e diâmetro das espécies, respectivamente. As classes de diâmetro e de altura foram determinadas pela regra de Sturges (LANA et al., 2013; GAMA et al., 2018; LIMA et al., 2019).

A forma de vida das plantas foi classificada conforme as observações realizadas em campo, como árvores, arbustos, lianas e palmeiras (GONÇALVES; LORENZI, 2011). A distribuição geográfica das espécies foi verificada no site Flora e Funga do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>), considerando os domínios fitogeográficos brasileiros.

## **RESULTADOS**

Para a amostragem geral foram identificadas 87 espécies, 71 gêneros e 43 famílias, correspondendo a 915 indivíduos. Considerando o arranjo estrutural separadamente, temos os seguintes resultados: fragmento 1 (F1) com 13 parcelas, onde registrou-se 43 espécies pertencentes a 40 gêneros e 27 famílias, totalizando 395 indivíduos amostrados. No fragmento 3 (F3) foram feitas 7 parcelas e apresentou 48 espécies, 39 gêneros e 23 famílias, e foram amostrados 206 indivíduos. No fragmento 4 (F4) foram plotadas 6 parcelas onde foram identificadas 27 espécies, pertencentes a 25 gêneros e 21 famílias, com 146 indivíduos amostrados. No fragmento 5 (F5) com 8 parcelas, contendo 34 espécies, pertencentes a 32 gêneros e 23 famílias, foram mensurados 168 indivíduos (Tabela 1).

**Tabela 1** - Espécies amostradas do estrato lenhoso dos fragmentos florestais da Cidade Universitária Dom Delgado da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, Maranhão, juntamente com a distribuição nos principais domínios fitogeográficos e parâmetros fitossociológicos. Formas de vida: Arv= árvore; Arb= arbusto; Li= liana; Palm= Palmeira. Domínios fitogeográficos (D.F.): AM= Amazônia; CA= Caatinga; CE= Cerrado; MA= Mata Atlântica; PP= Pampa; PA= Pantanal; SI = Sem informação. Parâmetros fitossociológicos: N= número de indivíduos; VI= valor de importância (%); VC= valor de cobertura; FR= frequência relativa (%); DeR= densidade relativa; DoR= dominância relativa.

Espécies	Forma de vida	D. F.	Fragmento 1						Fragmento 3						Fragmento 4						Fragmento 5													
			N	VI	VC	FR	DeR	DoR	N	VI	VC	FR	DeR	DoR	N	VI	VC	FR	DeR	DoR	N	VI	VC	FR	DeR	DoR								
<b>ANACARDIACEAE</b>																																		
<i>Mangifera indica</i> L.	Arv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	38.6	34.6	4.0	3.5	31.0		
<b>ANNONACEAE</b>																																		
<i>Annona exsucca</i> DC.	Arv	AM	-	-	-	-	-	-	1	1.7	0.7	0.9	0.4	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
<i>Annona squamosa</i> L.	Arb	SI	-	-	-	-	-	-	10	8.4	5.5	2.9	4.8	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
<i>Duguetia echinophora</i> R.E.Fr.	Arv	AM, CE	-	-	-	-	-	-	1	1.5	0.5	0.9	0.4	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
<b>APOCYNACEAE</b>																																		
<i>Aspidosperma</i> sp.	Arb	-	2	2.3	0.6	1.7	0.5	0.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<b>ARECACEAE</b>																																		
<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	Palm	AM, CE	12	80.9	71.3	9.5	31.1	40.2	34	91.6	85.8	5.8	16.5	69.3	29	80.6	71.2	9.3	19.8	51.4	13	22.7	14.6	8.1	7.7	6.9	3	67	73.1	62.7	10.4	16.9	45.7	
<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	Palm	AM, CE	67	73.1	62.7	10.4	16.9	45.7	6	13.4	9.5	3.8	2.9	6.6	30	68.3	58.9	9.3	20.5	38.4	11	41.1	35.7	5.4	6.5	29.1	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	Palm	AM, CA, CE	-	-	-	-	-	-	1	1.6	0.6	0.9	0.4	0.1	7	11.2	6.5	4.6	4.7	1.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Syagrus cocoides</i> Mart.	Palm	AM, CE	3	3.9	1.3	2.6	0.7	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5.5	2.8	2.7	1.1	1.6	-	-	-	-	-	-	-	
<b>BIGNONIACEAE</b>																																		
<i>Bignonia aquinocalis</i> L.	Li	AM, CE, MA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.3	0.7	1.5	0.6	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Handroanthus arianeae</i> (A.H.Gentry) S.Grose	Arv	MA	3	2.5	0.8	1.7	0.7	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>BORAGINACEAE</b>																																		
<i>Cordia superba</i> Cham.	Arv	CA, CE, MA	-	-	-	-	-	-	7	6.5	3.6	2.9	3.4	0.2	1	2.2	0.7	1.5	0.6	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>BURSERACEAE</b>																																		
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Arv	AM, CA, CE, MA	3	3.4	0.8	2.6	0.7	0.05	1	1.4	0.5	0.9	0.4	0.01	1	2.2	0.7	1.5	0.6	0.02	4	5.6	4.3	1.3	2.3	1.9	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>CALOPHYLLACEAE</b>																																		
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Arb	AM, CA, CE, MA	11	3.9	3.0	0.8	2.7	0.2	18	15.8	10.0	5.8	8.7	1.2	4	7.8	3.1	4.6	2.7	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>CANNABACEAE</b>																																		

<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Arb/Ar v	AM, CA, CE, MA, PP, PA	5	4.2	2.4	1.7	1.2	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.2	2.8	1.3	2.3	0.4	
<b>CAPPARACEAE</b>																										
Caparaceae 1	Arb/Ar v	-	-	-	-	-	-	-	4	4.9	1.9	2.9	1.9	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J.Presl	Arb	AM, CA, CE, MA, PA	-	-	-	-	-	-	8	9.5	4.7	4.8	3.8	0.8	4	6.0	2.8	3.1	2.7	0.1	-	-	-	-	-	
<b>CHRYSOBALANACEAE</b>																										
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	Arb	AM, CA, CE, MA	1	1.1	0.2	0.8	0.2	0.01	1	1.6	0.6	0.9	0.4	0.1	-	-	-	-	-	-	5	5.9	3.2	2.7	2.9	0.2
<i>Licania kumbiana</i> Hook.f.	Arv	AM, CA, CE, MA	10	3.8	3.0	0.8	2.5	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	7.9	3.8	4.0	2.9	0.9
<i>Licania</i> sp.1	Arb	-	-	-	-	-	-	-	4	3.9	2	1.9	1.9	0.06	5	8.6	3.9	4.6	3.4	0.4	-	-	-	-	-	
<i>Microdesmia rigida</i> (Benth.) Sothers & Prance	Arv	CA	-	-	-	-	-	-	2	1.9	1.0	0.9	0.9	0.04	2	2.9	1.4	1.5	1.3	0.06	-	-	-	-	-	
<b>CLUSIACEAE</b>																										
<i>Platonia insignis</i> Mart.	Arv	AM, CE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.6	1.2	1.3	1.1	0.08
<b>COMBRETACEAE</b>																										
<i>Terminalia catappa</i> L.	Arv	AM, CA, MA	2	2.5	0.7	1.7	0.5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	14.5	10.4	4.0	8.3	2.1
<i>Terminalia lucida</i> Hoffmanns. ex Mart. & Zucc.	Arb	AM, CE	1	1.1	0.2	0.8	0.2	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<b>CONNARACEAE</b>																										
<i>Connarus favosus</i> Planch.	Arv	AM, CA	1	1.1	0.2	0.8	0.2	0.01	1	1.5	0.5	0.9	0.4	0.06	1	2.2	0.7	1.5	0.6	0.01	-	-	-	-	-	
<b>DILLENIAEAE</b>																										
<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil.	Arv/Lia na	CE	2	2.2	0.5	1.7	0.5	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<b>DIOSCOREACEAE</b>																										
<i>Dioscorea</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.2	0.6	1.5	0.6	0.01	-	-	-	-	-	
<b>ERYTHROPALACEAE</b>																										
<i>Heisteria sylvanii</i> Schwacke	Arv	CE, MA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.7	1.4	1.3	1.1	0.2
<b>ERYTHROXYLACEAE</b>																										
<i>Erythroxylum</i> sp.	Arb	-	-	-	-	-	-	-	5	5.5	2.6	2.9	2.4	0.2	1	2.2	0.7	1.5	0.6	0.02	1	2.1	0.7	1.3	0.6	0.1
<b>EUPHORBIACEAE</b>																										
<i>Croton matourensis</i> Aubl.	Arb/Ar v	AM	4	4.0	1.4	2.6	1.0	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Croton</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.2	0.7	1.5	0.6	0.04	-	-	-	-	-	
Euphorbiaceae 1	Arv	-	1	1.1	0.3	0.8	0.2	0.05	4	4.8	2.9	1.9	1.9	0.9	2	4.2	2.6	1.5	1.3	1.2	-	-	-	-	-	
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Arv	AM, CA, CE, MA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.0	0.6	1.3	0.6	0.08

<b>FABACEAE</b>																												
<i>Abarema</i> sp.	Arb	-	-	-	-	-	-	-	1	1.5	0.5	0.9	0.4	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Acacia mangium</i> Willd.	Arv	-	1	1.1	0.2	0.8	0.2	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) Steud.	Li	CE, MA	-	-	-	-	-	-	2	2.0	1.0	0.9	0.9	0.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Arv	AM, CA, CE, MA	1	1.1	0.28	0.8	0.2	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	5.2	3.9	1.3	3.5	0.3
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	Arv	CE	4	1.9	1.1	0.8	1.0	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Entada polystachya</i> (L.) DC.	Arv/Li	AM, CE, MA	3	2.5	0.7	1.7	0.7	0.03	1	1.5	0.5	0.9	0.4	0.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabaceae 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.4	0.8	1.5	0.6	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabaceae 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.2	0.6	1.5	0.6	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabaceae 5	Arv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.0	0.6	1.3	0.6	0.1	
<i>Hymenaea</i> sp1	Arb	-	1	1.1	0.2	0.8	0.2	0.01	1	1.4	0.5	0.9	0.4	0.02	-	-	-	-	-	-	-	1	1.9	0.6	1.3	0.6	0.02	
<i>Hymenaea</i> sp2	Arb	-	-	-	-	-	-	-	2	2.9	1.0	1.9	0.9	0.04	1	2.5	1	1.5	0.6	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Inga edulis</i> Mart.	Arb	-	3	2.5	0.8	1.7	0.7	0.06	1	1.4	0.5	0.9	0.4	0.04	2	4.9	1.8	3.1	1.3	0.4	1	2.2	0.9	1.3	0.6	0.3		
<i>Inga</i> sp2	Arb	-	-	-	-	-	-	-	1	1.8	0.8	0.9	0.4	0.4	7	6.5	4.9	1.5	4.7	0.1	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Arb/Arv	AM, CA, CE, MA	14	5.7	4.8	0.8	3.5	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	Arv	CA	2	1.4	0.5	0.8	0.5	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.0	0.7	1.3	0.6	0.1		
<i>Mimosa</i> sp.	Arv	-	-	-	-	-	-	-	19	22.7	19.8	2.9	9.2	10.6	1	2.2	0.7	1.5	0.6	0.02	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	Arv	AM, CA, CE	4	3.8	1.2	2.6	1.0	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	11.9	9.2	2.7	5.3	3.8		
<b>HUMIRIACEAE</b>																												
<i>Saccoglottis</i> sp.	Arv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	7.1	5.8	1.3	1.1	4.6		
<b>HYPERICACEAE</b>																												
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	Arv	AM, CA, CE, MA	6	5.0	1.5	3.4	1.5	0.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	1.2	2.7	1.1	0.1		
<b>LAURACEAE</b>																												
<i>Ocotea</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.5	0.5	0.9	0.4	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>LECYTHIDACEAE</b>																												
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	Arv	AM, MA	20	12.1	6.9	5.2	5.0	1.9	3	4.6	1.7	2.9	1.4	0.2	4	4.9	3.3	1.5	2.7	0.6	6	9.3	3.9	5.4	3.5	0.3		
<b>MALPIGHIACEAE</b>																												
<i>Bunchosia</i> sp.	Arb	-	-	-	-	-	-	-	1	2.6	1.7	0.9	0.4	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Malpighiaceae 1	Arb/Arv	-	-	-	-	-	-	-	2	1.9	1.0	0.9	0.9	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>MALVACEAE</b>																												

<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Arv	AM, CA, CE, MA, PA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.03	0.68	1.35	0.6	0.08		
<i>Guzuma ulmifolia</i> Lam.	Arv	AM, CA, CE, MA, PP, PA	1	1.1	0.2	0.8	0.2	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Arv	AM	1	1.1	0.2	0.8	0.2	0.01	2	2.9	1.0	1.9	0.9	0.08	2	5.3	2.2	3.1	1.3	0.8	-	-	-	-	-		
<b>MELASTOMATACEAE</b>																											
<i>Mouriri guianensis</i> Aubl.	Arv	AM, CA, CE, MA	1	1.1	0.2	0.8	0.2	0.01	-	-	-	-	-	-	1	2.2	0.7	1.5	0.6	0.02	-	-	-	-	-	-	
<b>MELIACEAE</b>																											
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Arv	AM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.0	0.6	1.3	0.6	0.07	
<b>MORACEAE</b>																											
<i>Ficus americana</i> subsp. <i>guianensis</i> (Desv.) C.C. Berg	Arb	MA	1	2.7	1.8	0.8	0.2	1.6	12	10.7	6.8	3.8	5.8	1.0	13	17.7	9.9	7.8	8.9	1.0	-	-	-	-	-	-	
<b>MYRISTICACEAE</b>																											
<i>Iryanthera</i> sp.	Arb	-	-	-	-	-	-	-	1	1.5	0.5	0.9	0.4	0.1	1	2.2	0.7	1.5	0.6	0.02	-	-	-	-	-	-	
<b>MYRTACEAE</b>																											
<i>Campomanesia</i> sp.	Arb	-	-	-	-	-	-	-	1	1.4	0.4	0.9	0.4	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.	Arb	AM, CA, CE	1	1.1	0.3	0.8	0.2	0.05	1	1.4	0.5	0.9	0.4	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Eugenia flavescens</i> DC.	Arb	AM, CA, CE, MA	-	-	-	-	-	-	1	1.4	0.4	0.9	0.4	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	Arb	AM, CA, CE, MA	3	2.5	0.8	1.7	0.7	0.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.0	0.6	1.3	0.6	0.09	
<i>Eugenia</i> sp. 1	Arb	-	-	-	-	-	-	-	1	1.5	0.5	0.9	0.4	0.04	-	-	-	-	-	-	1	1.9	0.6	1.3	0.6	0.03	
<i>Eugenia</i> sp. 2	Arv	-	-	-	-	-	-	-	2	2.0	1.0	0.9	0.9	0.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Eugenia</i> sp. 3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.5	0.5	0.9	0.4	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Myrcia cuprea</i> (O.Berg) Kiaersk.	Arb/Ar v	AM, CE	2	1.4	0.5	0.8	0.5	0.05	7	6.5	3.6	2.9	3.4	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Arv	AM, CA, CE, MA, PA	-	-	-	-	-	-	1	1.4	0.5	0.9	0.4	0.01	2	4.6	1.5	3.1	1.3	0.1	1	1.9	0.6	1.3	0.6	0.04	
Myrtaceae 1	Arv	-	-	-	-	-	-	-	1	1.4	0.5	0.9	0.4	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Myrtaceae 2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.5	0.5	0.9	0.4	0.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Myrtaceae 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.2	0.7	1.5	0.6	0.02	-	-	-	-	-	-	
Myrtaceae 4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4.1	3.2	0.9	0.4	2.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Myrtaceae 5	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.5	0.5	0.9	0.4	0.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Myrtaceae 6	Arv	-	-	-	-	-	-	-	1	1.4	0.4	0.9	0.4	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Myrtaceae 7	Arv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.9	0.6	1.3	0.6	0.04	
Myrtaceae 8	Arv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4.5	3.1	1.3	0.6	2.5	

<b>OCHNACEAE</b>																										
Ochnaceae 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.3	0.7	1.5	0.6	0.06	-	-	-	-	-	-
<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	Arb	AM, CA, CE, MA	-	-	-	-	-	-	4	3.9	2.0	1.9	1.9	0.08	8	13.2	6.9	6.2	5.	1.4	1	1.9	0.6	1.3	0.6	0.03
<i>Ouratea cearensis</i> (Tiegh.) Sastre & Offroy	Arb/Arv	AM, MA	3	3.6	1.0	2.6	0.7	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ouratea ferruginea</i> Engl.	-	AM, CE	2	2.2	0.5	1.7	0.5	0.01	1	1.4	0.5	0.9	0.4	0.01	5	6.7	3.5	3.1	3.4	0.1	-	-	-	-	-	-
<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.	Arv	CE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	15.1	8.3	6.7	6.5	1.8
<b>OLACACEAE</b>																										
Olacaceae 1	Arv	-	-	-	-	-	-	-	1	1.4	0.5	0.9	0.4	0.01	1	2.2	0.7	1.5	0.6	0.02	-	-	-	-	-	-
<b>OPILIACEAE</b>																										
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	Arv	AM, CA, CE, MA, PA	27	13.7	8.5	5.2	6.8	1.7	1	1.4	0.5	0.9	0.4	0.02	-	-	-	-	-	-	4	6.8	2.8	4.0	2.3	0.4
<b>OXALIDACEAE</b>																										
Oxalidaceae 1	Arv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3.1	1.8	1.3	1.1	0.6
<b>POLYGONACEAE</b>																										
<i>Coccoloba latifolia</i> Lam.	Arv	AM, CA, CE, MA	2	2.2	0.5	1.7	0.5	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polygonaceae 1	Li	-	-	-	-	-	-	-	1	1.4	0.5	0.9	0.4	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>RUBIACEAE</b>																										
<i>Cordia myrsifolia</i> (K.Schum.) C.H.Perss. & Delprete	Arb/Arv	AM, CA, CE, MA	-	-	-	-	-	-	1	1.4	0.5	0.9	0.4	0.04	-	-	-	-	-	-	2	3.0	1.6	1.3	1.1	0.5
<i>Faramea nitida</i> Benth.	Arb	AM, CA, CE, MA	-	-	-	-	-	-	1	1.4	0.5	0.9	0.4	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Isertia spiciformis</i> DC.	Arb	AM	-	-	-	-	-	-	1	1.4	0.5	0.9	0.4	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	Arb/Arv	AM, CA, CE, MA	14	5.5	3.7	1.7	3.5	0.2	3	3.5	1.5	1.9	1.4	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Psychotria</i> sp1	Arv	-	2	2.4	0.6	1.7	0.5	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rubiaceae 1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.4	0.5	0.9	0.4	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rubiaceae 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.2	0.7	1.5	0.6	0.02	-	-	-	-	-	-
<i>Tooyena brasiliensis</i> Mart.	Arb	AM, CA, CE, MA	1	1.1	0.2	0.8	0.2	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>RUTACEAE</b>																										
Rutaceae 1	Arv	-	-	-	-	-	-	-	1	1.4	0.5	0.9	0.4	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rutaceae 2	Arb	-	-	-	-	-	-	-	3	2.5	1.5	0.9	1.4	0.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Arv	AM, CA, CE, MA, PP, PA	-	-	-	-	-	-	1	1.4	0.5	0.9	0.4	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>SALICACEAE</b>																										

<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.	Arv	AM, CA, CE, MA	4	2.8	1.1	1.7	1.0	0.1	1	1.6	0.6	0.9	0.4	0.1	-	-	-	-	-	-	1	2.0	0.6	1.3	0.6	0.09
<b>SAPINDACEAE</b>																										
<i>Capania diphylla</i> Vahl	Arv	AM, CE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4.4	3.1	1.3	2.9	0.1
<i>Matayba</i> sp.	Arb	-	-	-	-	-	-	-	6	6.2	3.3	2.9	2.9	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudima frutescens</i> (Aubl.) Radlk.	-	AM, MA	-	-	-	-	-	-	1	1.6	0.6	0.9	0.4	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sapindaceae 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.2	0.7	1.5	0.6	0.05	-	-	-	-	-	-
Sapindaceae 2	Arv	-	1	1.1	0.2	0.8	0.2	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sapindaceae 3	-	-	1	1.1	0.2	0.8	0.2	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sapindaceae 4	Arv	-	2	1.4	0.5	0.87	0.5	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sapindaceae 5	Arv	-	4	1.9	1.0	0.8	1.0	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sapindus saponaria</i> L.	Arv	AM, CE, MA, PA	3	1.7	0.8	0.8	0.7	0.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.9	0.6	1.3	0.6	0.01
<b>SAPOTACEAE</b>																										
<i>Manilkara</i> sp.1	Arv	-	5	2.6	1.8	0.8	1.2	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>SIMAROUBACEAE</b>																										
<i>Simaba</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.3	0.7	1.5	0.6	0.1	-	-	-	-	-	-
<b>URTICACEAE</b>																										
<i>Cecropia angustifolia</i> Trécul	Arv	SI	3	2.7	1.0	1.7	0.7	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	29.5	24.1	5.4	17.2	6.8

Fonte: Elaborado pelo autor.

As famílias mais representativas em F1 foram Fabaceae (10 spp.), seguida de Arecaceae, Malvaceae, Myrtaceae, Ochnaceae e Rubiaceae (3 spp., cada). Já para F3 foram Fabaceae e Myrtaceae (8 spp., cada), Rubiaceae (5 spp.), Annonaceae, Arecaceae e Chrysobalanaceae (3 spp., cada). Em F4 foram Fabaceae (4 spp.), Arecaceae (3 spp.), Chrysobalanaceae e Ochnaceae (2 spp., cada). Enquanto em F5 foram Fabaceae (5 spp.), Arecaceae e Myrtaceae (3 spp., cada), Sapindaceae e Chrysobalanaceae (2 spp., cada).

As espécies amostradas incluem árvores (49 spp.), arbustos (34 spp.), lianas (3 spp.) e palmeiras (4 spp.). As quais se destacam as palmeiras com 329 indivíduos encontrados, seguidas das árvores com 314, dos arbustos com 191 e das lianas com 6 indivíduos.

As espécies amostradas estão distribuídas nos domínios Amazônico (50 spp.), do Cerrado (45 spp.), da Mata Atlântica (37 spp.) e da Caatinga (32 spp.). Incluindo espécies de ampla distribuição, como a *Guazuma ulmifolia*, *Trema micrantha* e a *Zanthoxylum rhoifolium* (AM, CA, CE, MA, PP, PA). Além de plantas com distribuição restrita, como *Iseria spiciformis* (AM), *Davilla elliptica* (CE), *Handroanthus arianeae* (MA) e *Microdesmia rigida* (CAA).

As espécies com maior valor de importância (VI), no fragmento F1, foram *Astrocaryum vulgare*, *Attalea speciosa*, *Agonandra brasiliensis*, *Eschweilera ovata* e *Leucaena leucocephala*. Em F3, foram *Astrocaryum vulgare*, *Mimosa* sp., *Calophyllum brasiliense*, *Attalea speciosa* e *Ficus americana* subsp. *guianensis*. Já, em F4, destacam-se, quanto ao VI, *Astrocaryum vulgare*, *Attalea speciosa*, *Ficus americana* subsp. *guianensis*, *Ouratea castaneifolia* e *Mauritia flexuosa*. Em F5, evidencia-se *Attalea speciosa*, *Mangifera indica*, *Cecropia* sp., *Astrocaryum vulgare* e *Ouratea* sp2. Com *Astrocaryum vulgare* e *Attalea speciosa* como as espécies com maior VI, distribuídas densamente pelos fragmentos do campus.

Dos quatro fragmentos, F1 obteve a maior densidade e área basal. *Astrocaryum vulgare* e *Attalea speciosa* foram as espécies com os maiores Índices de Dominância em todos os fragmentos (Tabela 1). Quanto aos índices de Shannon, F3 possui a maior diversidade em relação aos demais fragmentos e F4 a menor. Observando o índice de Equabilidade Pielou, F5 foi a área com menor índice de equabilidade de espécies, portanto, sua vegetação está distribuída mais uniformemente. Já F1 possui o maior índice de equabilidade de espécies, ou seja, a vegetação está distribuída de forma mais heterogênea (Tabela 2).

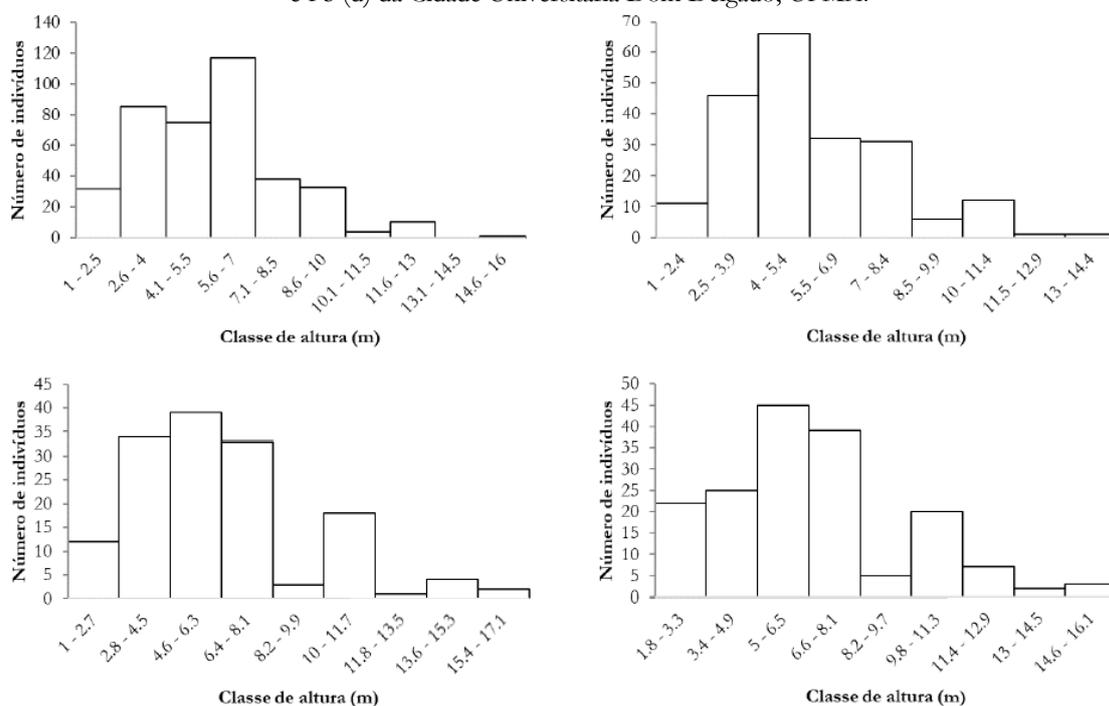
**Tabela 2** - Parâmetros gerais dos fragmentos da UFMA. (H' = Índice de Shannon-Wiener; J' = Índice de Equabilidade Pielou).

	Densidade total (ind ha <sup>-1</sup> )	Área basal (m <sup>2</sup> /ha)	H'	J'
Fragmento 1	3038,462	20,398	2,832	0,692
Fragmento 3	2942,857	9,560	3,413	0,830
Fragmento 4	2433,333	8,207	2,815	0,786
Fragmento 5	2100,000	6,566	3,260	0,847

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto a distribuição hipsométrica, a classe com maior número de indivíduos em F1 foi a quarta (5,6 - 7 m de altura) (Figura 4a); as espécies com maior altura nessa área foram *A. speciosa*, *Cecropia* sp., *C. matourensis* e *T. micrantha*, todas com 12 m. A classe predominante em F3 foi a terceira (4 - 5,4 m) (Figura 4b); o indivíduo com maior altura registrada nesse fragmento foi a *A. speciosa*, com cerca de 13 m. Em F4, a classe que mais se destacou foi a terceira (4,6 - 6,3 m) (Figura 4c), com destaque para *M. flexuosa* como a espécie de maior altura (16 m). A maior classe de altura para F5 foi a terceira classe (5 - 6,5 m) (Figura 4d), com *A. vulgare* e *P. platycephala* alcançando 15 m cada, a maior altura desse fragmento.

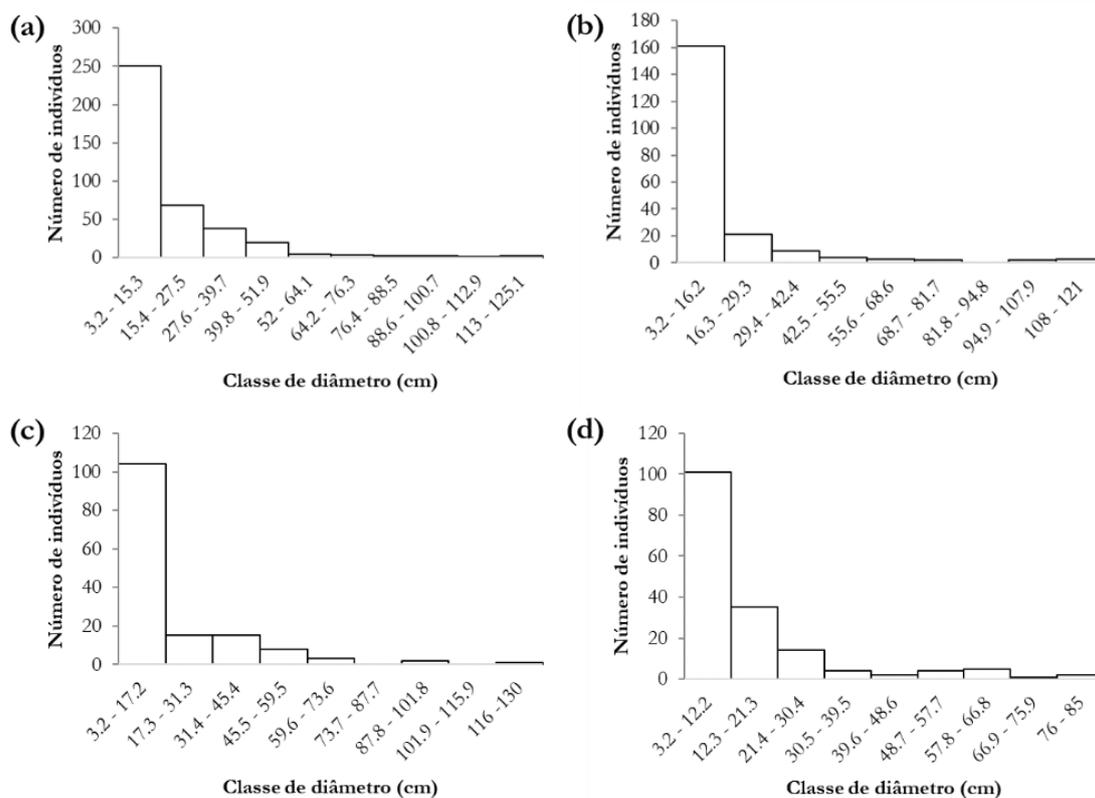
**Figura 4** - Distribuição dos indivíduos por classes de altura das espécies amostradas em F1 (a), F3 (b), F4 (c) e F5 (d) da Cidade Universitária Dom Delgado, UFMA.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação à distribuição diamétrica, a classe que mais se destacou foi a primeira em todos os fragmentos (Figura 5), a qual corresponde aos intervalos de 3,2 a 15,3 cm em F1; de 3,2 a 16,2 em F3; de 3,2 a 17,2 em F4; e de 3,2 a 12,2 em F5. A espécie *A. vulgare* apresentou o maior diâmetro em F1, F3 e F4, alcançando nesses fragmentos 124,2, 121 e 127,4 cm de diâmetro, respectivamente. Já em F5 a planta com maior diâmetro foi *M. indica* com 82,2 cm.

**Figura 5** - Distribuição dos indivíduos por classes de diâmetro das espécies amostradas em F1 (a), F3 (b), F4 (c) e F5 (d) da Cidade Universitária Dom Delgado, UFMA.



Fonte: Elaborado pelo autor.

## DISCUSSÃO

As famílias com maior diversidade foram Fabaceae e Myrtaceae, a primeira também se destacou em todos os estudos fitossociológicos em fragmentos urbanos encontrados (LOVERDE-OLIVEIRA et al., 2010; PEREIRA et al., 2010; FONSECA; CARVALHO, 2012; GOMES et al., 2017). Enquanto Myrtaceae se destacou em todos os trabalhos citados, exceto no de Loverde-Oliveira et al. (2011). Além disso, Fabaceae é uma das maiores famílias de angiosperma e as espécies deste grupo têm facilidade de se adaptar a vários ambientes, o que pode explicar a riqueza desta família (DOYLE; LUCKOW, 2003; COSTA; ALMEIDA JR., 2020; FLORA DO BRASIL, 2022). Já Myrtaceae é uma das maiores famílias botânicas do Brasil e, assim como Fabaceae, tem ampla distribuição em todos os domínios fitogeográficos do país (FLORA DO BRASIL, 2022).

Quanto à presença de espécies de distribuição restrita da Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica observadas no trabalho, deve-se às influências da vegetação dos domínios da Amazônia e do Cerrado no Estado (MARTINS; OLIVEIRA, 2011). Além disso, estudos sugerem que no passado haviam conexões entre a Mata Atlântica e a Amazônia, através das matas de galerias e florestas estacionais do cerrado, pela bacia do rio Paraná e uma rota pela Caatinga (RIZZINI, 1963; PRANCE, 1982; OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 1995; MÉIO

et al., 2003; FIASCHI; PIRANI, 2009; COSTA; ALMEIDA JR., 2020), o que pode explicar a ocorrência destas espécies no Estado.

Apesar de degradados, os fragmentos da UFMA são importantes reservatórios para as espécies dos domínios citados, conforme relatado por Costa e Almeida Jr. (2020), reforçando assim a necessidade de conservar a diversidade vegetal do campus frente ao processo de desmatamento e perda de áreas verdes, principalmente no ambiente urbano.

*Astrocaryum vulgare* e *Attalea speciosa* foram as espécies que mais contribuíram com a composição e estrutura da vegetação da UFMA, isso repercutiu nos maiores índices de VI e Dominância nos quatro fragmentos. O destaque dessas espécies no campus pode ser explicado pela capacidade de ambas se desenvolverem em ambientes antropizados e pela sua facilidade de propagação em áreas abertas (KAHN, 1993; SCARIOT, 2001; KAHN, 2008).

Os Índices de Shannon de F1 e F4 foram considerados baixos quando comparados aos valores encontrados em trabalhos fitossociológicos em fragmentos urbanos no domínio amazônico, que variaram entre 3,08 e 4,53 (SERAFINI, 2007; SANTOS et al., 2018; RODRIGUES, 2019), enquanto F3 e F5 apresentaram valores intermediários. Somente F3 e F5 obtiveram valores de diversidade superiores aos encontrados no estudo de Gomes et al. (2022) (3,20) para fragmentos urbanos em áreas de transição cerrado e floresta amazônica.

Ao comparar a diversidade das áreas avaliadas, percebe-se que os fragmentos com maior diversidade (F3 e F5) estão próximos de lagos, o que possivelmente contribuiu com esse fator, já que o lago funciona como uma barreira reduzindo a influência de condições antrópicas e como recurso para a vegetação. Também são fragmentos com uma área grande, pouco estreitos e com formato mais regular, fatores que diminuem o efeito das perturbações sobre o fragmento (HERRMANN et al., 2005; PIROVANI et al., 2014; SILVA et al., 2019; GUARIZ; GUARIZ, 2020; BISPO et al., 2022). Já F4 possui a menor diversidade e observando a Tabela 1 percebe-se que sua vegetação é predominantemente formada por *Astrocaryum vulgare* e *Attalea speciosa*, as quais se encontram densamente distribuídas pela área.

F5 apresentou o maior índice de equabilidade e apresenta a vegetação mais homogeneamente distribuída segundo os dados levantados. Somando-se aos dados de diversidade percebe-se que F5 encontra-se mais bem conservado que os demais fragmentos, fator que já havia sido corroborado por Costa e Almeida Jr. (2020).

Ainda quanto a análise do índice de equabilidade, F1 obteve o menor índice, possivelmente pela elevada abundância de *A. vulgare* e *A. speciosa* na área, onde apresenta uma cobertura densa dessas plantas. F1 também possui um formato estreito cercado por uma estrada e por prédios, o que o torna mais fragilizado (FENGLER et al., 2015). Além disso, foram encontrados resíduos sólidos em F1, no meio da mata e ao longo do entorno do

fragmento na região mais próxima dos prédios, onde o lixo fica oculto pela grama seca; também foram encontradas trilhas nesse fragmento que perpassam através da vegetação. Demonstrando o quanto F1 ainda passa por pressões antrópicas e isso reflete na sua vegetação.

Segundo Marangon et al. (2008) o padrão de curva em “J” invertido, o qual ocorre quando há uma grande quantidade de indivíduos nas primeiras classes e essa frequência vai diminuindo nas classes seguintes, é um indicativo que as áreas estão em um estágio inicial de sucessão. Este estágio também é apontado pelo adensamento de espécies arbustivas e arbóreas (BRESSANE et al., 2018; SIMINSKI, 2022), como o apresentado no estudo. Dessa forma, temos que há uma grande quantidade de indivíduos jovens e a comunidade vegetal dos fragmentos analisados tem capacidade auto regenerativa, portanto, são áreas possíveis de recuperação se bem manejadas.

Além disso, o padrão de distribuição diamétrico encontrado sugere a ausência de problemas na regeneração natural dos fragmentos (SILVA JÚNIOR, 1999; PEIXOTO et al. 2005; SALES et al., 2009). No entanto, isso não implica na ausência de problemas da regeneração ao longo do tempo (KURTZ; ARAÚJO, 2000; SILVA; NASCIMENTO, 2001), ou seja, a substituição dos indivíduos velhos pelos jovens pode não ocorrer, principalmente ao considerarmos o histórico de desmatamento da universidade.

Vale destacar *A. vulgare* por alcançar os maiores valores de diâmetro, tal fato pode ser explicado devido a formação de touceiras (ramificações das plantas) durante o desenvolvimento da espécie (KAHN, 2008). Isso reflete também na sua dominância, já que *A. vulgare* vai preenchendo mais espaço durante seu crescimento. Assim, percebe-se que as palmeiras *A. vulgare* e *A. speciosa* tiveram uma participação importante na composição e na estrutura do estrato lenhoso dos quatro fragmentos; ocupando grande parte da cobertura vegetal desses fragmentos.

## CONCLUSÃO

Fabaceae e Myrtaceae obtiveram os maiores valores de riqueza nos fragmentos da UFMA, o mesmo resultado foi igualmente descrito em outros estudos em fragmentos florestais realizados em cidades universitárias.

Houve o predomínio de *Astrocaryum vulgare* e *Attalea speciosa* em todos os fragmentos, como demonstrado pelos altos valores de VI e índice de dominância. As duas espécies também se destacam em abundância nas quatro áreas e estão distribuídas densamente pelos remanescentes florestais do campus.

Os fragmentos florestais F3 e F5 conservam a maior diversidade de espécies, possivelmente pelo tamanho e formato dessas áreas, os quais são fatores espaciais que diminuem a fragilidade do ambiente a perturbações. Já F4 possui uma elevada abundância de *A. vulgare* e *A. speciosa* e uma área menor, o que contribuiu com sua menor diversidade. O fragmento 5 apresentou o menor índice de dominância, observados na distribuição mais homogênea da vegetação ao longo do fragmento. Enquanto F1 obteve o maior valor de dominância devido a abundância de *A. vulgare* e *A. speciosa*, as quais cobriram grande parte desse fragmento.

A vegetação de lenhosas da UFMA pode ser considerada de pequeno a médio porte e está em um estágio inicial de sucessão, dessa forma, apresenta plena capacidade de regeneração natural.

Assim, este estudo é um importante complemento para o trabalho florístico realizado no campus Dom Delgado da UFMA e agrega informações fundamentais para a conservação dos remanescentes florestais da universidade.

Também se ressalta a necessidade do apoio da instituição e dos tomadores de decisões da UFMA para garantir a conservação dessas áreas e promover ações de proteção e recuperação desses remanescentes florestais. Como se espera que estes dados sejam usados em ações que envolvam a manutenção e a recuperação das áreas vegetadas do campus.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a FAPEMA e ao CNPq pela concessão de bolsas. À Universidade Federal do Maranhão (UFMA) pela estrutura e ao Laboratório de Estudos Botânicos (LEB) pela disponibilidade do espaço e de recursos humanos fundamentais no desenvolvimento da pesquisa e ao Herbário do Maranhão (MAR) pelo espaço e disponibilização do acervo.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, K. M. P.; SILVA, G. F.; SILVA, A. G. Análise fitossociológica da Floresta Nacional de Pacotuba, Cachoeiro de Itapemirim, ES - Brasil. **Cerne**, v. 19, p. 157-168, 2013.
- ALMEIDA JR., E. B. et al. Estudo florístico no Parque Estadual do Sítio do Rangedor, um fragmento florestal urbano em São Luís, Maranhão, Brasil. **Biodiversidade**, v. 20, n. 3, 2021.
- ALMEIDA JR., E. B.; ZICKEL, C. S. Análise fitossociológica do estrato arbustivo-arbóreo de uma floresta de restinga no Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira De Ciências Agrarias**, v. 7, p. 286-291, 2012.
- ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

- AMATO-LOURENÇO, L. F.; MOREIRA, T. C. L.; ARANTES, B. L.; SILVA-FILHO, D. F.; MAUAD, T. Metr opolis, cobertura vegetal, áreas verdes e saúde. **Estudos avançados**, v. 30, p. 113-130, 2016.
- BISPO, A. L. S.; MATOS, M. R. B.; JESUS, E. N. Análise da fragmentação florestal da bacia hidrográfica do rio Catu, estado da Bahia-Brasil. **Revista Equador**, v. 11, n. 1, p. 1-18, 2022.
- BOURLEGAT, C. A. L. A. Fragmentação da vegetação natural e o paradigma do desenvolvimento rural. In: **Fragmentação Florestal e alternativas de desenvolvimento rural na região Centro-Oeste**. Reginaldo Brito da Costa (Org). Campo Grande: UCBD. 2003.
- BRESSANE, A. et al. Reconhecimento de padrões em indicadores de sucessão ecológica de estágios florestais usando modelagem fuzzy. **Fifth Brazilian Conference on Fuzzy Systems**, 2018.
- CERQUEIRA, R. et al. Fragmentação: Alguns Conceitos. In: **Fragmentação de Ecossistemas: Causas efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília: MMA, p. 23-40, 2003.
- CHAVES, A. D. C. G. et al. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 2, p. 43-48, 2013.
- CONCEIÇÃO, G. M.; CASTRO, A. A. J. F. Fitossociologia de uma área de cerrado marginal, Parque Estadual do Mirador, Mirador, Maranhão. **Scientia Plena**, v. 5, n. 10, 2009.
- COSTA, L. B. S.; ALMEIDA JR., E. B. Checklist da flora fanerogâmica e mapeamento das áreas de fragmentos florestais urbanos em São Luís, Maranhão. **Revista Equador**, v. 9, p. 26-39, 2020.
- CUNHA, M. C.; SILVA JÚNIOR, M. C. Estrutura diamétrica e hipsométrica na Floresta Estacional Semidecidual Montana do Pico do Jabre, PB. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, n.2, p. 292-300, 2012.
- DOYLE, J. J.; LUCKOW, M. The rest of the iceberg. Legume diversity and evolution in a phylogenetic context. **Plant Physiology**, v. 131, n. 3, p. 900-910, 2003.
- ELIAS, G. A. et al.  rvores de um fragmento florestal urbano em Santa Catarina, sul do Brasil: florística e estrutura. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 4, 2018.
- FIASCHI, P.; PIRANI, J. R. Review of plant biogeographic studies in Brazil. **Journal of systematics and evolution**, v. 47, n. 5, p. 477-496, 2009.
- FONSECA, C. R.; CARVALHO, F. A. Aspectos florísticos e fitossociológicos da comunidade arbórea de um fragmento urbano de Floresta Atlântica (Juiz de Fora, MG, Brasil). **Bioscience journal**, v. 28, n. 5, p. 820-832, 2012.

- FLORA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 27 Dez. 2022.
- FREITAS, W. K.; SAMPAIO, L. M. Florística, diversidade e distribuição espacial das espécies arbóreas de um trecho de Floresta Estacional Semidecidual da Serra da Concórdia, RJ. **Floresta**, v. 44, n. 2, p. 259-270, 2013.
- GAMA, J. R. V. et al. Fitossociologia de duas fitocenoses de floresta ombrófila aberta no município de Codó, estado do Maranhão. **Revista Árvore**, v. 31, p. 465-477, 2007.
- GAMA, R. C. et al. Fitossociologia e estrutura diamétrica de um fragmento de Cerrado sensu stricto, Formoso do Araguaia, Tocantins. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 13, n. 4, p. 501-507, 2018.
- GOMES, F. J. A. et al. Avaliação fitossociológica de um fragmento florestal em área urbana na transição Cerrado–Floresta Amazônica. **Nativa**, v. 10, n. 2, p. 211-218, 2022.
- GOMES, S. H. M. et al. A vegetação do campus da Universidade Federal de Sergipe: florística e fitossociologia. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 12, n. 4, p. 23-41, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v12i4.63599>.
- GONÇALVES, E. G; LORENZI, H. **Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares**. São Paulo: Instituto Plantarum, Nova Odessa. 446p, 2007.
- GREGGIO, T. C. et al. Avaliação dos fragmentos florestais do município de Jaboticabal-SP. **Revista Árvore**, v. 33, n. 1, p. 117-124, 2009.
- GUARIZ, H. R.; GUARIZ, F. R. Avaliação do tamanho e forma de fragmentos florestais por meio de métricas de paisagem para o município de São Roque do Canaã, noroeste do estado do Espírito Santo. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 13, n. 05, p. 2139-2153, 2020.
- HERRMANN, B. C.; RODRIGUES, E.; LIMA, A. A paisagem como condicionadora de bordas de fragmentos florestais. **Floresta**, v. 35, n. 1, 2005.
- KAHN, F. Amazonian palms: food resources for the management of forest ecosystems. In: **Tropical forests, people and food: biocultural interactions and applications to development**. Parthenon Publishing Group Carnforth UK, v. 13, p. 153, 1993.
- KAHN, F. The genus *Astrocaryum*. **Rev. Peru. Biol.**, v. 15, n. 1, p. 31-48, 2008.
- KURTZ, B. C., ARAÚJO, D. S. D. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, v. 51, p. 69-112, 2000.
- LANA, M. D. et al. Distribuição diamétrica de *Eschweilera ovata* em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa-Igarassu, PE. **Floresta**, v. 43, n. 1, p. 59-68, 2013.

- LAURANCE, W. F. et al. Efeitos da fragmentação florestal nos padrões de recrutamento em comunidades arbóreas da Amazônia. **Conserv Biol**, v. 12, n. 2, p. 460-464, 1998.
- LAURANCE, W. F. et al. Averting biodiversity collapse in tropical forest protected areas. **Nature**, v. 489, n. 7415, p. 290-294, 2012.
- LOPES JÚNIOR, W. M. **Análise das áreas verdes da cidade de Bauru – SP**. Tese de doutorado em Geografia (UNICAMP), Campinas, 85p., 2003.
- LOVERDE-OLIVEIRA, S. M. et al. Fragmento de cerrado urbano da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Rondonópolis, Mato Grosso. **Biodiversidade**, v. 9, n.1, p. 74-90, 2010.
- LIMA, R. C. et al. Análise fitossociológica de um trecho de floresta ombrófila densa na Amazônia Oriental. **Revista Arquivos Científicos (IMMES)**, v. 2, n. 2, p. 89-100, 2019.
- MARANGON, L. C.; FELICIANO, A. L. P.; BRANDÃO, C. F. L. S.; ALVES JUNIOR, F. T. Relações florísticas, estrutura diamétrica e hipsométrica de um fragmento de floresta estacional semidecidual em Viçosa (MG). **Revista Floresta**, v. 38, n. 4, 2008.
- MARTINS, M. B.; OLIVEIRA, T. G. **Amazônia maranhense: diversidade e conservação**. Belém: Museu Emílio Goeldi, 2011.
- MÉIO, B. B. et al. Influência da flora das florestas Amazônica e Atlântica na vegetação do cerrado sensu stricto. **Brazilian Journal of Botany**, v. 26, p. 437-444, 2003.
- MELO, A. G. C.; CARVALHO, D. A.; CASTRO, G. C., MACHADO, E. L. M. Fragmentos Florestas Urbanos, Garça, SP. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, v. 17, 2011.
- MORO, M. F.; MARTINS, F. R. Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo. In: **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos**. Viçosa: Ed. UFV, p. 174-212, 2011.
- NERES, L. P.; DA 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.
- OLIVEIRA, A. C. P. et al. Composição florística de uma comunidade savânica no Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. **Acta Bot. Bras.** Feira de Santana, v. 26, n. 3, p. 559-569, 2012.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. **Edinburgh journal of botany**, v. 52, n. 2, p. 141-194, 1995.
- PAIVA, P. H.; GONÇALVES, W. **Florestas urbanas: planejamento para melhoria da qualidade de vida**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 180 p., 2002.

- PEIXOTO, A. L.; MAIA, L. C. **Manual de procedimentos para herbários**. INCT-Herbário virtual para a Flora e os Fungos. Recife: Editora Universitária UFPE, 2013.
- PEIXOTO, G. L., MARTINS, S. V., SILVA, A. F., SILVA, E. Estrutura do componente arbóreo de um trecho de Floresta Atlântica na Área de Proteção Ambiental da Serra da Capoeira Grande, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v. 19, n. 3, p. 539-547, 2005.
- PEREIRA, I. M. et al. Evaluation and proposal of connectivity of remnant fragments in the campus of Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais. **Cerne**, v. 16, n. 3, p. 305-321, 2010.
- PIROVANI, D. B. et al. Análise espacial de fragmentos florestais na Bacia do Rio Itapemirim, ES. **Revista Árvore**, v. 38, p. 271-281, 2014.
- PRANCE, G. T. A review of the phytogeographic evidences for Pleistocene climate changes in the Neotropics. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, p. 594-624, 1982.
- RIBEIRO, H.; VARGAS, H. C. Urbanização, globalização e saúde. **Revista USP**, n. 107, p. 13-26, 2015.
- RIBEIRO, J. E. L. S. et al. **Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central**. Manaus: INPA, 816 p., 1999.
- RIZZINI, C. T. A flora do cerrado. Análise florística das savanas centrais. In: **Simpósio sobre o cerrado** (M.G. Ferri, org.). Edusp, São Paulo, p.126-177, 1963.
- RODRIGUES, C. F. A. **Fitossociologia e análise temporal do fragmento florestal urbano capoeira do black, Belém, Pará**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Pará, 84 p., 2019.
- SANTIN, D. A. **A vegetação remanescente do município de Campinas (SP): mapeamento, caracterização fisionômica e florística, visando a conservação**. Tese de doutorado em Ciências Biológicas (UNICAMP), Campinas, 1999.
- SANTOS, L. R.; FERREIRA, E. J. L.; SILVA, C. E. Florística e fitossociologia de um sub-bosque urbano em Rio Branco-AC, Brasil. **Biota Amazônia**, v. 8, n. 3, p. 28-33, 2018.
- SCARIOT, A. Weedy and secondary palm species in central Amazonian forest fragments. **Rev. Bot. Brasil**. v. 15, p. 271-280, 2001.
- SERAFINI, R. T. **Estrutura de fragmentos florestais urbanos de Manaus-Am: implicações para seu manejo e conservação**. Dissertação em Ciências de Florestas Tropicais (CFT). INPA, Manaus - AM. 95 p., 2007.
- SHEPHERD, G. J. Fitopac 2.0. **Manual do Usuário**. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2005.

- SILVA JÚNIOR, M. C. Composição florística, fitossociológica e estrutura na mata de galeria do Monjolo, reserva ecológica do IBGE (Recor), DF. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, v. 4, p. 30-45, 1999.
- SILVA, A. L. et al. Classificação de fragmentos florestais urbanos com base em métricas da paisagem. **Ciência Florestal**, v. 29, n. 3, 2019.
- SILVA, E. C. G. et al. Florística em um fragmento urbano (Unidade de Conservação), Sítio Santa Eulália, São Luís, Maranhão. **Heringeriana**, v. 16, p. e917976-e917976, 2022.
- SILVA, G. C.; NASCIMENTO, M. T. Fitossociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 51-62, 2001.
- SILVA, M. S. et al. Fitossociologia do estrato herbáceo-subarbustivo do Parque Estadual do Mirador, Maranhão, Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 26435-26449, 2020.
- SILVA, N. D.; MARANGON, L. C.; MARANGON, A. L. P. F., SILVA, J. A. A. Dimensão de parcelas para levantamento da vegetação arbórea regenerante em um fragmento de Floresta Atlântica em Pernambuco, Brasil. **Scientia Forestalis**, v. 48, n. 127, 2020. <https://doi.org/10.18671/scifor.v48n127.05>
- SIMINSKI, A. **Proposta metodológica para auxílio na classificação de estágios de regeneração natural de Mata Atlântica em Santa Catarina**. Dissertação de Mestrado em Perícias Criminais Ambientais (UFSC), 2022.
- SOUZA, M.; ARAUJO, K., ANDRADE, A; PAVÃO, J.; SANTOS, É.; Sant'Anna, S. A. C. Phytosociological analysis of the tree-shrub component of the Caatinga, Alagoas, Brazil. **Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, n. 47, 2019. 10.18265/1517-03062015v1n47p153-159.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2012.

## ANEXO

## Normas para publicação: instruções aos autores

## Instructions for Authors

## 1 DIRETRIZES PARA AUTORES

A InterEspaço é um periódico *online* com fluxo de publicação contínuo, em volume único anual, da Universidade Federal do Maranhão, vinculado ao Curso de Licenciatura em Ciências Humanas/Geografia e ao Programa de Pós-Graduação em Geografia – PPGGEO, sendo também editado por dois grupos de pesquisas: MEIO-NORTE – Grupo de Estudos e Pesquisas Geográficas e Interdisciplinares (Campus de Grajaú) e T- DEGEM – Território, Desenvolvimento, Gênero e Modernidade (Câmpus de Imperatriz). Tem por objetivo divulgar a produção geográfica do Maranhão, de outros estados e do exterior, bem como publicar trabalhos nas áreas da História, Sociologia, Filosofia, Educação, Psicologia, Turismo, Ciências Ambientais e temáticas inter/multi/disciplinares. Neste periódico são acolhidos textos sob a forma de artigos, resenhas, notas de pesquisa, relatos de experiências e entrevistas de estudantes de graduação, pós-graduação, profissionais e outros interessados nas áreas temáticas da revista.

**Condições para a submissão:**

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada (ou será submetida posteriormente) para publicação por outra revista.
2. O texto do artigo deve ser apresentado com extensão mínima de 12 e máxima de 25 laudas, com margens esquerda e direita 3 cm; superior e inferior 2 cm, em formato A-4 (210x297mm) e composto em Word para Windows.
3. Utilizar fonte Garamond tamanho 12, espaço entrelinhas de 1,5 para o texto. Fonte Garamond 10 para os resumos, citações de mais de três linhas, legendas das ilustrações e notas de rodapé.
4. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Normas para publicação: instruções aos autores, na página Sobre a Revista, bem como foi feita a revisão linguística do texto e das traduções com profissionais especializados.
5. Em caso de submissão a uma seção com avaliação pelos pares (ex.: artigos), as instruções disponíveis em Assegurando a avaliação pelos pares cega foram seguidas.
6. Se o arquivo para submissão possuir tamanho superior a 8 MB, deverá ser enviado por e-mail: <revista.interespaco@gmail.com>.

**1.1 Artigos**

Os artigos a serem aceitos deverão seguir esta estrutura:

- a) todos os textos enviados a esta revista devem ser originais, inéditos e redigidos em português, espanhol ou inglês;
- b) os textos devem ser apresentados com extensão mínima de 12 e máxima de 25 laudas, com margens esquerda e direita de 3 cm e superior e inferior de 2 cm, em formato A-4 (210x297mm), fonte Garamond, tamanho 12, espaço entrelinhas de 1,5 para o texto e recuo para parágrafo de 1,25 cm; fonte tamanho 10 para os resumos, as citações com mais de três linhas, títulos e legendas das ilustrações e notas de rodapé. Utilizar espaço entrelinhas simples para o título do artigo, os resumos, as citações longas e as notas de rodapé. Os textos devem ser compostos em Word para Windows.
- c) Para garantir o processo de avaliação cega por pares, os artigos não deverão conter informações que identifiquem a sua autoria (as ilustrações e o corpo do texto devem omitir os nomes dos autores); nomes dos autores, formação, filiação institucional, e-mail e link do ORCID deverão ser preenchidos **exclusivamente** nos metadados da submissão;
- d) Na primeira página do texto, deve conter o título na língua original em versal (maiúscula), o título traduzido para inglês e espanhol (ou português, se essa não for a língua original), ambos em negrito e centralizado. Se houver subtítulo, deve vir em minúscula;
- e) o texto deve ser acompanhado de resumo na língua original e traduzido para **duas** outras línguas (inglês, espanhol ou português, se essa não for a língua original), com no máximo 170 palavras, em espaço simples, e uma relação de 3 ou 4 palavras-chave que identifiquem o conteúdo do texto; o resumo deve conter uma breve explicação da proposta, metodologia, resultados e conclusões do artigo;
- f) a estrutura do texto deve ser dividida em seções, subseções (se houver) e não numeradas. É essencial conter introdução, desenvolvimento (em forma de tópicos) e conclusão ou considerações finais; os títulos das seções devem ser redigidos em maiúsculas e subtítulos em minúsculas; nas subseções apenas a letra inicial e nomes próprios em maiúsculas;
- g) as citações textuais diretas de até três linhas deverão aparecer no decorrer do texto, na mesma fonte do texto (sem itálicos) e entre aspas duplas;

h) as citações que ocuparem mais de três linhas deverão ser digitadas separadas do texto principal, com recuo de 4 cm da margem esquerda, sem aspas duplas, nem itálicos e em fonte tamanho 10. Em ambos os casos, devem ser indicadas as fontes das citações (SOBRENOME do autor, ano, página). Exemplo: (SILVA, 2020, p. 110);

i) as notas de rodapé não deverão ser usadas para referências. Esse recurso pode ser utilizado quando extremamente necessário para notas explicativas e cada nota pode ter em torno de até 3 linhas;

j) as citações e referências seguirão as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), as quais são exemplificadas ao final dessas diretrizes, ou da American Psychological Association (APA), no caso de autores estrangeiros que optarem por este formato;

l) as ilustrações (figuras, mapas, tabelas, desenhos, gráficos, fotografias etc.) devem ser enviadas no corpo do texto (formatos JPG, TIF, PNG ou GIF), coloridas ou em preto e branco. A dimensão máxima, incluindo legenda e título, corresponde às margens da página (15 cm). Todas as ilustrações devem apresentar título na parte superior e legenda (fonte) na parte inferior, centralizados e em espaço simples, com a mesma fonte 10 pontos. Não incluir caixa de texto;

**m) a revisão dos textos e resumos deve ser feita com profissionais especializados e as declarações inseridas no ato da submissão como Arquivo Suplementar (ver modelo disponibilizado);**

n) o sistema operacional da revista (SEER/OJS) não permite a postagem de arquivos maiores que 8 Mb. Portanto, artigos com tamanho superior a 8 Mb deverão ser enviados por e-mail: <revista.interespaco@gmail.br>.

**Observação:** recomenda-se que o discente de graduação submeta o artigo em coautoria com o seu orientador ou um profissional doutor.

## 1.2 Notas de pesquisa e relatos de experiências

As notas de pesquisa e relatos de experiências a serem aceitos deverão seguir a seguinte estrutura:

a) as notas de pesquisa compreendem relatórios finais de pesquisas, de grupos de estudo, de monografias, dissertações ou teses. Já os relatos de experiências versam sobre práticas pedagógicas, experiências de viagens e de trabalhos de campo;

b) os textos devem conter até 10 (dez) laudas, espaço entrelinhas 1,5, fonte Garamond, tamanho 12, recuo para parágrafo de 1,25 cm, e mesma formatação de página do artigo;

c) o cabeçalho deve conter o título e suas respectivas traduções, seguindo as mesmas normas dos artigos. O título e o resumo devem ser apresentados na língua original e traduzidos para o inglês e espanhol (ou português, se essa não for a língua original);

d) as citações e referências seguirão as normas da ABNT, as quais são exemplificadas ao final dessas diretrizes;

## 1.3 Resenhas

As resenhas a serem aceitas deverão seguir a estrutura:

a) a resenha é a apresentação do conteúdo de uma obra, acompanhada de uma avaliação crítica;

b) o texto da resenha pode conter até 6 (seis) laudas, espaço entrelinhas 1,5, fonte Garamond, tamanho 12, recuo para parágrafo de 1,25 cm, e mesma formatação de página do artigo;

c) o cabeçalho deve conter, na primeira linha, a indicação “**RESENHA**”. Na segunda linha devem constar as referências completa da obra, de acordo com as normas da ABNT. Na terceira linha, o nome do autor, e, na quarta, as informações referentes à instituição a que pertence, bem como o seu endereço eletrônico;

d) o autor deve encaminhar uma imagem da capa da obra resenhada como **Arquivo Suplementar**, em formato JPG, GIF ou PNG, com resolução mínima de 150 dpi;

## 1.4 Entrevistas

a) As entrevistas devem ser inéditas, dando destaque a importantes personagens acadêmicos e dos movimentos sociais de reconhecimento local, regional, nacional e internacional;

b) O cabeçalho e a primeira página devem conter: título da entrevista na língua original e traduzido para outros dois idiomas (espanhol, inglês ou português); nomes dos autores (até dois autores), titulação, vínculo institucional, e-mail e link do ORCID; resumo e palavras-chave em três idiomas;

c) A entrevista deve ser precedida de introdução que a contextualize, discuta as circunstâncias de produção da fonte e justifique a importância de sua publicação; a estrutura do texto deve conter o nome do entrevistador em negrito, seguido da pergunta *em itálico*; o nome do entrevistado destacado em negrito, seguido de sua resposta sem destaque na fonte. Exemplo:

**Entrevistador 1 (Maria):** *Pergunta redigida em itálico?*

**Nome do entrevistado:** Resposta da personalidade entrevistada.

d) Devem conter no máximo 8 mil palavras, incluindo notas e bibliografia (fonte Garamond, tamanho 12, espaço 1,5 e processador de texto Word).

e) A bibliografia deve seguir o padrão aceito pela Revista.

f) As remissões bibliográficas devem figurar no corpo principal do texto entre parênteses, e devem conter o sobrenome do autor, ano de publicação da obra e número da página da citação, quando for o caso. Ex.: (SILVA, 2020, p. 85) ou Conforme Silva (2020, p. 85).

- g) As notas devem ficar no pé da página, apenas com informações complementares e substantivas.  
 h) Após as referências bibliográficas, deverá constar uma lista das fontes orais citadas ao longo do texto, conforme o modelo abaixo:

SOBRENOME DO ENTREVISTADO, Nome. [idade]. [mês e ano da entrevista]. Entrevistador: NOME E SOBRENOME. Nome da cidade, estado. Data completa da entrevista.

- i) Demais itens de formatação e citação devem obedecer às normas ABNT ou APA em vigência.

## 2 INSTRUÇÕES GERAIS

**Importante: A revista não possui serviço de revisão linguística e traduções. Portanto, os textos que apresentarem problemas ortográficos e gramaticais e/ou não estiverem formatados, conforme as normas da revista e da ABNT/APA, serão devolvidos aos autores para adequações, antes de serem encaminhados aos pareceristas.**

- a) os originais serão apreciados pela Equipe Editorial, que poderá aceitar, recusar ou solicitar a reapresentação do original aos autores com sugestões de alterações editoriais. Os artigos serão enviados aos pareceristas, cujos nomes permanecerão em sigilo, omitindo-se também os nomes dos autores;  
 b) os autores poderão submeter seus manuscritos em até dois idiomas, sendo um deles enviado como Arquivo Suplementar. Excepcionalmente, autores poderão ser convidados pela Equipe Editorial a apresentarem o seu manuscrito aprovado para publicação em dois idiomas. A responsabilidade e os custos para a tradução ficam a cargo dos autores interessados;  
 c) os artigos serão apreciados por, no mínimo, dois pareceristas externos à equipe editorial e à instituição editora;  
 d) a InterEspaço disponibilizará os artigos, notas de pesquisa, relatos de experiências, resenhas e entrevistas publicados para consulta e reprodução em seu *site*, com a devida indicação da obrigatoriedade de citação da fonte. Os conceitos emitidos nos trabalhos são de responsabilidade exclusiva do(s) autor(es), não implicando, necessariamente, na concordância da Equipe Editorial;  
 e) os autores poderão divulgar os manuscritos publicados na revista em suas páginas profissionais e repositórios institucionais;  
 f) os manuscritos **não** postados diretamente no *site* da Revista poderão ser encaminhados via e-mail: <revista.interespaco@gmail.com>. Esse e-mail também estará disponível para outras informações.

**Exemplificação para citações e referências segundo as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):**

De acordo com a norma vigente da ABNT, NBR 10520 – Citações em documentos, as referências deverão ter chamadas no texto pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es), em maiúsculas, data e página, quando dentro do parênteses, por exemplo, (SILVA, 1995, p. 43) e em inicial maiúsculas quando inseridas na frase, exemplo: Segundo Silva (1995, p. 43).

Se um mesmo autor citado tiver mais de uma publicação no mesmo ano, identificar cada uma delas pelo acréscimo de letras minúsculas, em ordem alfabética, após a data e sem spacejamento. Exemplo: (SILVA, 1995a, p. 35).

Solicita-se evitar ao máximo notas de rodapé.

As Referências (somente aquelas citadas no texto) completas deverão constar ao final do texto, alinhadas totalmente à esquerda, em ordem alfabética, e elaboradas de acordo com a norma vigente da ABNT, NBR 6023 – Referências.

## 3 MODELOS DE REFERÊNCIAS

Recomenda-se atentar para a pontuação e estilo.

### Livro

SOBRENOME, Prenome e outros sobrenomes. **Título do livro**. Local de publicação: Editora, ano da publicação. Páginas.

Exemplo:

GOMES, P. C. da C. **A condição urbana**: ensaios de geopolítica da cidade. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002. 250 p.

### Capítulo de livro

SOBRENOME, Prenome e outros sobrenomes (do autor do capítulo). Título do capítulo. In: SOBRENOME, Prenome e outros sobrenomes (Ed., Org., Comp.) **Título do livro**. Local de publicação: Editora, ano de publicação. capítulo ou página inicial-página final do capítulo.

Exemplo:

OLIVEIRA, Z. L. C. A provisão da família: redefinição ou manutenção dos papéis? In: ARAÚJO, C.; SCALON, C. (Org.). **Gênero, família e trabalho no Brasil**. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2005. p. 123-147.

### Artigo

SOBRENOME, Prenome e outros sobrenomes. Título do artigo. **Nome da Revista**, Local de publicação, v. ?, n. ?, p. página inicial-página final, mês e ano da publicação. Disponível em: <<http://www.google.com.br>>. Acesso em: 23 ago. 2016.

Exemplo:

ALVEZ, R. C.; DEUS, J. A. S. Os patrimônios de Diamantina/MG e suas nuances na formação da identidade local. **InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**, Grajaú-MA, v. 5, n. 17, p. 01-35, maio/ago. 2019. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.18764/2446-6549.2019.12298>>. Acesso em: 23 jan. 2021.

#### **Tese/Dissertação**

SOBRENOME, Prenome e outros sobrenomes. Título da tese/dissertação. Data de publicação. Nr. de f. Tese/Dissertação (Doutorado/Mestrado em ...) – Instituto, Universidade, local da defesa, data de defesa.

Exemplo:

RODRIGUES, Z. M. R. **Geografia da saúde e o espaço urbano de São Luís-MA**: interfaces da relação saúde e ambiente no período de 1854-1954. 2004. 237 f. Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) – Universidade Federal Maranhão, São Luís, 2004.

#### **Evento**

SOBRENOME, Prenome e outros sobrenomes. Título do trabalho. In: NOME DO EVENTO EM CAIXA ALTA, 5., Cidade, data. Título **Anais...** Local de publicação: Editora, data. página inicial-final do trabalho.

Exemplo:

SANTOS, A. E. Do surgimento da cidade ao processo deconurbação: elementos teóricos para análise. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOGRÁFOS, 7., 2014, Vitória. **Anais eletrônicos...** Vitória: Associação dos Geógrafos Brasileiros, 2014. Disponível em: <[http://www.cbg2014.agb.org.br/resources/anais/1/1404388439\\_ARQUIVO\\_Dosurgimentodacidade.pdf](http://www.cbg2014.agb.org.br/resources/anais/1/1404388439_ARQUIVO_Dosurgimentodacidade.pdf)>. Acesso em: 19 jan. 2015.