

LAIZ BRUNA DINIZ DA SILVA

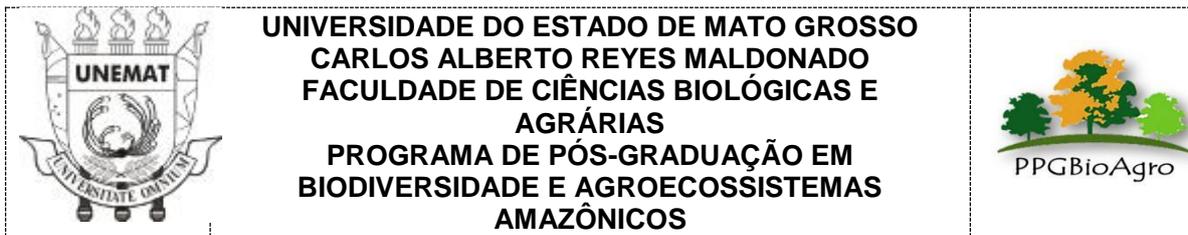
**COMPOSIÇÃO, ESTRUTURA E DIVERSIDADE DE
ESPÉCIES ARBÓREAS COMERCIAIS
EM FLORESTAS AMAZÔNICAS MATO-
GROSSENSSES**

Dissertação de Mestrado

ALTA FLORESTA-MT

2022

2 cm	15 cm	7 cm	5 cm
	LAIZ BRUNA DINIZ DA SILVA	Diss. MESTRADO	PPGBioAgro 2022



LAIZ BRUNA DINIZ DA SILVA

COMPOSIÇÃO, ESTRUTURA E DIVERSIDADE DE
ESPÉCIES ARBÓREAS COMERCIAIS
EM FLORESTAS AMAZÔNICAS MATO-
GROSSENSES

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, para a obtenção do título de Mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos.

Orientador: Prof. Dr. Vinicius Augusto Morais
Coorientador: Prof. Dr. Pedro Vasconcellos Eisenlohr

ALTA FLORESTA-MT

2022

AUTORIZO A DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO, CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Luiz Kenji Umeno Alencar CRB 1/2037

SILVA, Laiz Bruna Diniz da.

S586c Composição, Estrutura e Diversidade de Espécies Arbóreas Comerciais em Florestas Amazônicas Mato-Grossenses / Laiz Bruna Diniz da Silva – Alta Floresta, 2022.
34 f.; 30 cm. (ilustrações) Il. color. (sim)

Trabalho de Conclusão de Curso
(Dissertação/Mestrado) – Curso de Pós-graduação Stricto Sensu (Mestrado Acadêmico) Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Câmpus de Alta Floresta, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2022.

Orientador: Vinicius Augusto Morais Coorientador: Pedro Vasconcellos Eisenlohr

1. Diversidade Florística. 2. Estrutura Horizontal. 3. Amazônia. I. Laiz Bruna Diniz da Silva. II. Composição, Estrutura e Diversidade de Espécies Arbóreas Comerciais em Florestas Amazônicas Mato-Grossenses: .
CDU 630*1(911)

COMPOSIÇÃO, ESTRUTURA E DIVERSIDADE DE ESPÉCIES ARBÓREAS COMERCIAIS EM FLORESTAS AMAZÔNICAS MATO- GROSSENSSES

Laiz Bruna Diniz da Silva

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, para a obtenção do título de Mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos.

Aprovada em: 24/03/2022

 Documento assinado digitalmente
Vinicius Augusto Morais
Data: 28/03/2022 08:26:18-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Vinicius Augusto Morais
Orientador – UNEMAT/ PPGBioAgro

 Documento assinado digitalmente
PEDRO VASCONCELLOS EISENLOHR
Data: 28/03/2022 09:23:27-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Pedro Vasconcellos Eisenlohr
Coorientador – UNEMAT/ PPGBioAgro

 Documento assinado digitalmente
EMANUEL JOSE GOMES DE ARAUJO
Data: 29/03/2022 12:44:41-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Emanuel José Gomes de Araújo
UFRRJ / PPGCAF

 Documento assinado digitalmente
JULIANA GARLET
Data: 29/03/2022 14:42:36-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Profa. Dra. Juliana Garlet
UNEMAT/ PPGBioAgro

Agradecimentos

Agradeço a Deus por mais essa conquista, pois sempre esteve presente me dando força, coragem e fé para alcançar os meus objetivos e sonhos.

Aos meus pais, Ariovaldo da Silva e Rosely S. Diniz da Silva, que estiveram sempre comigo nesta caminhada, dando todo apoio e suporte necessário. Foram companheiros, amigos e, nos momentos mais difíceis, não me deixaram desistir; sou muito grata pela vida de vocês e por tudo que fazem por mim. Da mesma forma, ao meu irmão Lucas Diniz, que sempre foi amigo e companheiro.

Ao meu esposo Gabriel de Oliveira Martins, que sempre esteve ao meu lado me apoiando, me ajudando nos dias bons e ruins, nunca mediou esforços para me ver bem e conseguindo alcançar os meus objetivos. Por todo amor, carinho e companheirismo, gratidão.

À Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reys Maldonado, ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos e a todos os professores e técnicos que contribuíram para minha formação.

Ao meu orientador Dr. Vinícius Augusto Moraes, que me orienta desde a graduação e agora nessa etapa de pós-graduação. Gratidão por todos os conhecimentos transmitidos, pela paciência e auxílio dedicado para execução deste trabalho.

Ao meu coorientador Dr. Pedro Vasconcellos Eisenlohr, que também me orientou com muita paciência e dedicação; pelos ensinamentos transmitidos a mim e por toda sua atenção, obrigada.

Aos membros da banca da qualificação, Prof. Dr. Emanuel José Gomes de Araújo e Dr. Hassan C. David, pelas contribuições.

À professora Dra. Juliana Garlet por participar da banca de defesa, pelas contribuições e ensino.

À SEMA, por disponibilizar o banco de dados deste trabalho.

À CAPES/FAPEMAT, por dispor de bolsa para esta pesquisa.

Ao Laboratório de Ecologia da UNEMAT, por ter cedido o espaço e por todo o aprendizado compartilhado pelos colegas nas reuniões realizadas durante o ano de desenvolvimento dessa dissertação, os quais agregaram conhecimento. Em especial agradeço ao Anderson Almeida e Gabriel Maculan, por toda a ajuda e amizade nesse período.

À minha prima Márcia Diniz, pelo apoio e por toda ajuda. Inspiração e exemplo.

A todos que de alguma forma contribuíram para que eu chegasse até aqui, sou imensamente grata.

Do Senhor é a terra e tudo o que nela existe, o mundo e os que nele vivem; pois foi Ele quem fundou-a sobre os mares e firmou-a sobre as águas.

Salmos 24:1,2

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE SIGLAS.....	xii
INTRODUÇÃO GERAL	1
1. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	3
2. CAPÍTULO 1	6
3.1 COMPOSIÇÃO, ESTRUTURA E DIVERSIDADE DE ESPÉCIES ARBÓREAS COMERCIAIS EM FLORESTAS AMAZÔNICAS MATO- GROSSEENSES	6
Introdução.....	7
Material e Métodos	8
Área de Estudo	8
Obtenção e análise de dados	9
Resultados e Discussão	12
Diversidade florística.....	23
Conclusão	25
Referências Bibliográficas	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Número de parcelas por fitofisionomia da Amazônia Mato-grossense provenientes de banco de dados da SEMA (Secretaria Estadual de Meio Ambiente/Mato Grosso, Brasil).....	10
Tabela 2. Fórmulas para os cálculos da análise de estrutura horizontal.	11
Tabela 3. Parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal da vegetação amostrada na área total de estudo e por fitofisionomia, no bioma amazônico, estado de Mato Grosso. G: Área Basal (m ²); FR: Frequência Relativa (%); DR: Densidade Relativa (%); DoR: Dominância Relativa (%); IVI: Índice de Valor de Importância (%). LC: Menos preocupante; VU: Vulnerável; DD: Dados insuficientes; EN: Em perigo; NE: Espécie não avaliada pelo CNCFlora quanto à ameaça.....	17
Tabela 4. Resultados de diversidade florística e equabilidade para área total e por fitofisionomia, no bioma amazônico, estado de Mato Grosso.....	23

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização do estudo. Fonte: O autor.	9
Figura 2. Histograma das variáveis de DAP (a) e altura comercial (b) para os indivíduos arbóreos na área total de estudo.	13
Figura 3. Riqueza de espécies por famílias botânicas encontradas nos levantamentos realizados na área de estudo e por fitofisionomia, no bioma amazônico, estado de Mato Grosso, Brasil. FESV: Floresta Estacional Sempre Verde; FOA: Floresta Ombrófila Aberta; FES: Floresta Estacional Semidecidual Submontana com dossel emergente; FOD: Floresta Ombrófila Densa; SF: Savana florestada; FED: Floresta Estacional Decidual Submontana.....	15
Figura 4. Perfis de Diversidade de espécies arbóreas com interesse comercial, para as áreas de FED: Floresta Estacional Decidual Submontana; FES: Floresta Estacional Semidecidual Submontana; FESV: Floresta Estacional Sempre Verde; FOA: Floresta Ombrófila Aberta; FOD: Floresta Ombrófila Densa; SF: Savana Florestada.	25

LISTA DE SIGLAS

- Da** densidade absoluta
- DD** Dados insuficientes
- DoA** dominância absoluta
- DoR** Dominância Relativa
- DR** Densidade Relativa
- EN** Em perigo
- FED** Floresta Estacional Decidual Submontana
- FES** Floresta Estacional Semidecidual Submontana com dossel emergente
- FESV** Floresta Estacional Sempre Verde
- FOA** Floresta Ombrófila Aberta
- FOD** Floresta Ombrófila Densa
- Fa** frequência absoluta
- FR** Frequência Relativa
- G** Área Basal
- H'** Índice de Shannon-Wiener
- IBGE** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IVI** Índice de Valor de importância
- J'** Índice de Pielou
- LC** Menos preocupante
- NE** Espécie não avaliada pelo CNCFlora quanto à ameaça.
- SEMA** Secretaria do Estado de Meio Ambiente
- SF** Savana Florestada
- VU** Vulnerável

Resumo – (Composição, estrutura e diversidade de espécies arbóreas comerciais em florestas Amazônicas mato-grossenses). Este trabalho teve como objetivo analisar a estrutura comunitária horizontal e diversidade florística das florestas amazônicas mato-grossenses para o componente arbóreo de interesse comercial, por fitofisionomia e área total, buscando responder às seguintes questões: 1) Como varia a estrutura horizontal na floresta Amazônica Mato-grossense? 2) Quais fitofisionomias apresentaram maiores valores de diversidade florística? e 3) Dentre as espécies com maior valor sociológico, há espécies ameaçadas de extinção? A área de estudo compreende a Floresta Amazônica do estado de Mato Grosso (MT), que ocupa uma área de 512.734,27 km². A base de dados foi proveniente do banco de dados da Secretaria do Estado de Meio Ambiente, referente a áreas aprovadas para manejo florestal sustentável com finalidade de exploração madeireira, contando com um total de 3.720 unidades amostrais. As variáveis utilizadas são diâmetro do tronco principal medido a 1,30 m do solo (DAP), altura comercial (Hc), identificação das espécies por nome científico e popular de cada indivíduo, coordenadas geográficas das árvores. Analisamos a estrutura horizontal por meio de índices fitossociológicos para as fitofisionomias do bioma amazônico. Avaliamos a diversidade florística e a equabilidade por meio dos Índices de Shannon (H') e Pielou (J'), respectivamente. Por fim, verificamos se, entre as espécies com maior valor sociológico, haveria espécies ameaçadas de extinção, utilizando para isso a lista vermelha do CNCFlora. No geral, as espécies *Erismia uncinatum* Warm. e *Qualea albiflora* Warm. alcançaram os maiores valores de importância, abundância, dominância e frequência. Os valores obtidos para o índice de diversidade de Shannon nas diferentes fitofisionomias apresentaram valores entre 2,86 a 4,69 nats/indivíduo, no qual a Floresta Estacional Sempre Verde apresentou a maior diversidade florística e, a menor foi a Floresta Estacional Decidual Submontana. A equabilidade analisada pelo índice de Pielou variou de 0,65 e 0,90. A família Fabaceae se destacou em todas as fitofisionomias, sendo a família com maior riqueza de espécies. Houve a presença de 3 espécies vulneráveis entre as 32 que mais se destacaram nos índices de valor de importância.

Palavras-chave: Diversidade florística, Estrutura Horizontal, Amazônia.

Abstract - (Composition, structure and diversity of commercial tree species in Amazonian forests in Mato Grosso). The objective of this work was to analyze the horizontal community structure and floristic diversity of the Amazonian forests of Mato Grosso for the arboreal component of commercial interest, by phytophysiology and total area, seeking to answer the following questions: 1) How does the horizontal structure vary in the Amazon forest Mato Grosso? - grossense? 2) Which phytophysionomies had the highest values of floristic diversity? and 3) Among the species with greater sociological value, are there species threatened with extinction? The study area comprises the Amazon Forest in the state of Mato Grosso (MT), which occupies an area of 512,734.27 km². The database came from the database of the Secretary of State for the Environment, referring to areas approved for sustainable forest management for the purpose of logging, with a total of 3,720 sample units. The variables used are diameter of the main trunk measured at 1.30 m from the ground (DBH), commercial height (Hc), species identification by scientific and popular name of each individual, geographic coordinates of the trees. We analyzed the horizontal structure through phytosociological indices for the phytophysionomies of the Amazon biome. We evaluated floristic diversity and equability using Shannon (H') and Pielou (J') indices, respectively. Finally, we verified if, among the species with greater sociological value, there would be species threatened with extinction, using the CNCFlora red list. Overall, *Erisma uncinatum* Warm. and *Qualea albiflora* Warm. reached the highest values of importance, abundance, dominance and frequency. The values obtained for the Shannon diversity index in the different phytophysionomies presented values between 2.86 and 4.69 nats/individual, in which the Evergreen Seasonal Forest had the highest floristic diversity and the Submontane Deciduous Seasonal Forest had the lowest. The evenness analyzed by the Pielou index ranged from 0.65 to 0.90. The Fabaceae family stood out in all phytophysionomies, being the family with the highest species richness. There was the presence of 3 vulnerable species among the 32 that stood out the most in the importance value indices.

Key-words: Floristic diversity, Horizontal Structure, Amazon.

INTRODUÇÃO GERAL

A preservação da biodiversidade florística é um assunto discutido nacional e internacionalmente. O Brasil se sobressai como um dos países de maior biodiversidade. Não obstante, nas últimas décadas o país tem sido ameaçado pela ação antrópica, uma vez que a vegetação vem sendo suprimida para dar lugar, principalmente, à expansão das fronteiras agrícola e pecuária (FERREIRA JÚNIOR et al., 2008; AMORIN et al, 2019; BARRETO e t al., 2021; KOHLER et al., 2021).

No Brasil, a Amazônia se destaca por sua grande biodiversidade. Ao longo de sua extensão, encontram-se diferentes tipos de solo e um regime climático favorável para a formação da diversidade biológica (GOMES, 2018). As diversas inter-relações com seus constituintes bióticos e abióticos estabelecem um conjunto de ecossistemas altamente complexo e com equilíbrio extremamente frágil (OLIVEIRA e AMARAL, 2004).

O bioma Amazônico inclui planaltos, planícies e depressões em regiões com chuvas torrenciais bem distribuídas durante todo o ano (Ganem, 2009). As fitofisionomias encontradas são: Florestas Ombrófila Densa, Ombrófila Aberta, Estacional Semidecidual, Estacional Decidual, Floresta Estacional Sempre-Verde, Campinarana, Savana, Savana Estépica, Estepe, Manguezal, Vegetação de influência flúvio-lacustre e Refúgio Vegetacional (IBGE, 2012).

Nesse contexto, estudos quantitativos de comunidades vegetais proporcionam informações relevantes para a compreensão das formações florestais. O desenvolvimento desses estudos é de primordial importância para o desenvolvimento do manejo das florestas nativas de forma mais sustentável, estabelecem critérios para determinar quais espécies possuem risco de extinção e evidenciam áreas para conservação e recuperação (CHAVES et al., 2013).

Por existirem poucos trabalhos disponíveis na literatura científica, pouco se sabe sobre a estrutura comunitária da Floresta Amazônica mato-grossense (KUNZ et al., 2014; IVANAUSKAS et al., 2004; KUNZ et al., 2008; KUNZ et al., 2010; ARAUJO et al., 2009). Os demais trabalhos sobre fitossociologia no Mato Grosso são específicos de áreas de Cerrado ou Pantanal (ARIEIRA e CUNHA, 2006; PINTO e OLIVEIRA-FILHO, 1999; MARACAHIPES

et al, 2011; MISTURINI et al., 2001; FELFILI et al., 2002; PINTO e HAY, 2005; FRAN CZAK, et al., 2011; MORETTI, et al., 2013).

Fica assim evidente a importância de desenvolvimento de estudos dos parâmetros fitossociológicos e de diversidade florística para as florestas amazônicas mato-grossenses, uma vez que a exploração acelerada da Amazônia, sem conhecimento de suas dinâmicas e riquezas, é um grande problema. Uma das causas dessa exploração é justamente sua riqueza de espécies e seu elevado potencial madeireiro (COSTA et al., 2021), pois se tem uma variedade de árvores de grande porte que proporcionam grandes volumes de madeira. Disso advém a importância desses estudos e a adoção do manejo florestal de forma sustentável.

Silva et al. (2016) definem o manejo florestal sustentável como um conjunto de técnicas de manejo dos recursos florestais de forma que se consiga prover as demandas atuais e futuras da sociedade, considerando a sustentabilidade econômica, social e ecológica. Após a exploração, a floresta precisa conseguir manter uma taxa de regeneração natural dos indivíduos arbóreos e ofertar madeira para a geração futura, mantendo um ciclo sustentável de exploração.

Neste trabalho, avaliamos a composição, estrutura comunitária horizontal e diversidade de espécies arbóreas de interesse comercial, com ocorrência em diferentes fitofisionomias do bioma Amazônico Mato-grossense.

1. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, R. de A. et al. Florística e estrutura de fragmento florestal em área de transição na Amazônia Mato-grossense no município de Sinop. **Acta Amazonica**, v. 39, n. 4, p. 865-877, 2009.

ARIEIRA, J.; CUNHA, C. N. da. Fitossociologia de uma floresta inundável monodominante de *Vochysia divergens* Pohl (Vochysiaceae), no Pantanal Norte, MT, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 3, p. 569-580, 2006.

COSTA, S. C. C. da et al. Regeneration of *Protium pallidum* Cuatrec. in clearings originated from selective logging in the Eastern Brazilian Amazon. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, p. e41510313534, 2021.

FELFILI, J. M. et al. Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa-MT. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, n. 1, p. 103-112, 2002.

FERREIRA JÚNIOR, E. V. et al. Composição, diversidade e similaridade florística de uma floresta tropical semidecídua submontana em Marcelândia-MT. **Acta Amazonica**, v. 38, n. 4, p. 673-679, 2008.

FRANCZAK, D. D. et al. Changes in the structure of a savanna forest over a six-year period in the Amazon-Cerrado transition, Mato Grosso state, Brazil. **Rodriguésia**, v. 62, n. 2, p. 425-436, 2011.

GANEM, R.S. Cálculo da reserva legal em função das diferentes fitofisionomias da Amazônia legal. Brasília: Câmara dos Deputados, 2009. 23 p.

GOMES, S. C. dos S. Caracterização fitossociológica, diagnóstico ambiental e avaliação do uso da terra em uma floresta de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. 2018. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e

Ambientais) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018.

IBGE, R. Manual técnico da vegetação brasileira. 2012.

IVANAUSKAS, N. M.; MONTEIRO, R.; RODRIGUES, R. R. Estrutura de um trecho de floresta Amazônica na bacia do alto rio Xingu. **Acta Amazonica**, v. 34, n. 2, p. 275-299, 2004.

KOHLER, M. R. et al. O desmatamento da Amazônia brasileira sob o prisma da pecuária: a degradação dos recursos hídricos no contexto da região norte de Mato Grosso. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 10, n. 11, pág. e66101119252-e66101119252, 2021.

KUNZ, S. H. et al. Aspectos florísticos e fitossociológicos de um trecho de Floresta Estacional Perenifólia na Fazenda Trairão, Bacia do rio das Pacas, Querência-MT. **Acta Amazonica**, v. 38, n. 2, p. 245-254, 2008.

KUNZ, S. H. et al. Fitossociologia de uma área de floresta estacional perenifólia na fazenda Amoreiras, Querência, MT. **Revista Árvore**, v. 34, n. 4, p. 713-721, 2010.

KUNZ, S. H. et al. Fitossociologia do componente arbóreo de dois trechos de Floresta Estacional Perenifólia, Bacia do Rio das Pacas, Querência-MT. **Ciência Florestal**, v. 24, n. 1, p. 1-11, 2014.

MARACAHIPES, L. et al. Estrutura e composição florística da vegetação lenhosa em cerrado rupestre na transição Cerrado-Floresta Amazônica, Mato Grosso, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 1, p. 133-141, 2011.

MISTURINI, M.; MOREIRA, I. P. S.; DA COSTA, R. B. Estudo florístico e fitossociológico de uma área de preservação do cerrado, no município de Chapada dos Guimarães. **Multitemas**, n. 22, 2001.

MORETTI, M. S. et al. Levantamento fitossociológico de mata de galeria e cerradão no município de Poconé, Mato Grosso, Brasil. **Revista Eletrônica Geoaraguaia**. Barra do Garças-MT. Edição Especial. p. 193 – 208,. 2013.

OLIVEIRA, A. N. de; AMARAL, I. L do. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 34, n. 1, p. 21-34, 2004.

PINTO, J. R. R. HAY, J. D. V. Mudanças florísticas e estruturais na comunidade arbórea de uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 28, n. 3, p. 523-539, 2005.

PINTO, J. R. R.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. de. Perfil florístico e estrutura da comunidade arbórea de uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 22, p. 53-67, 1999.

SILVA, S. M. M. et al. Impacto da exploração madeireira na diversidade genética e área basal de jatobá na Amazônia sul-ocidental. **Scientia Forestalis**, v. 44, n. 111, p. 545-555, 2016.

2. CAPÍTULO 1

3.1 COMPOSIÇÃO, ESTRUTURA E DIVERSIDADE DE ESPÉCIES ARBÓREAS COMERCIAIS EM FLORESTAS AMAZÔNICAS MATO- GROSSENSES

Introdução

A Floresta Amazônica destaca-se entre as poucas reservas naturais ainda existentes no mundo, com aproximadamente 6.000.000 km² na América do Sul. É constituída por formações vegetais heterogêneas em relação à composição florística, estrutura e idade (GOMES, 2018). Além disso, é considerada o mais amplo reservatório natural de biodiversidade do planeta (DE OLIVEIRA PIVA et al., 2020). Estima-se que a flora amazônica abrigue cerca de 16.000 espécies arbóreas (TER STEEGE et al., 2013; TER STEEGE et al., 2020; FAUSET et al., 2015).

Atualmente, há uma preocupação em relação à conservação dessa biodiversidade devido ao elevado nível de perturbações antrópicas dos ecossistemas naturais existentes no Brasil. Nesse contexto, os estudos sobre a composição florística e a estrutura fitossociológica das formações florestais são ferramentas relevantes (CHAVES et al., 2013). A fitossociologia é um indicador dos estágios sucessionais e contribui na estrutura da vegetação, para avaliação quali-quantitativa, promovendo, também, uma simplificação ao monitoramento das mudanças na composição florísticas da comunidade ao longo da sucessão ecológica (DOS SANTOS JUNIOR et al, 2021). Por meio de alguns parâmetros avaliados, como densidade, frequência, dominância e índice de valor de importância, é possível obter as características da estrutura horizontal das florestas, além de identificar as espécies de maior importância da comunidade (SOUZA et al., 2017, BOBROWSKI et al., 2016).

Outras análises muito utilizadas são índices de diversidade com a finalidade de atestar o estado de preservação da vegetação (SOUZA et al., 2017; SANTOS et al., 2017). De forma geral, essas informações são passos fundamentais para o desenvolvimento dos planos de manejo, conhecimento dos valores de conservação das espécies vegetais e preservação ambiental (SANTOS et al., 2017; FERREIRA JÚNIOR et al., 2008). Uma vez que, dados proporcionados da estrutura horizontal e diversidade florística pode ser utilizadas como ferramentas direcionadoras para compreender quais espécies seriam melhores para corte em área de manejo e as que teriam maior necessidade de serem conservadas por sua pouca abundância e frequência.

Dentro desse contexto, ao desenvolver esses estudos das comunidades arbóreas, outro ponto a se considerar é a vulnerabilidade das espécies, visto que pode ocorrer a supressão de muitos indivíduos da mesma espécie devido ao seu valor comercial agregado, o que ocasiona o risco de extinção. Para isso, pode ser utilizada a consulta das publicações de Listas Vermelhas de espécies ameaçadas do Centro Nacional de Conservação da Flora - CNCFlora (NAKAJIMA et al., 2012; MOUNCE et al., 2018; MARTINS et al., 2018, COLLEN et al. 2016).

No Brasil, o CNCFlora opera como autoridade na Lista Vermelha de plantas e utiliza padrões e procedimentos com pesquisas de risco recomendados pela União Internacional para a Conservação da Natureza (MARTINS et al., 2018).

Neste contexto, este trabalho tem como objetivo analisar a estrutura comunitária horizontal e diversidade florística das florestas amazônicas mato-grossenses para o componente arbóreo de interesse comercial, por fitofisionomia e área total, buscando responder às seguintes questões: 1) Como varia a estrutura horizontal na floresta Amazônica Mato-grossense? 2) Quais fitofisionomias apresentaram maiores valores de diversidade florística? e 3) Dentre as espécies com maior valor sociológico, há espécies ameaçadas de extinção?

Material e Métodos

Área de Estudo

A área de estudo está inserida nos limites geográficos do estado de Mato Grosso (MT), localizado na região Centro-oeste do Brasil (IBGE, 2017), compreendendo área de 512.734,27 km² de Floresta Amazônica (Figura 1).

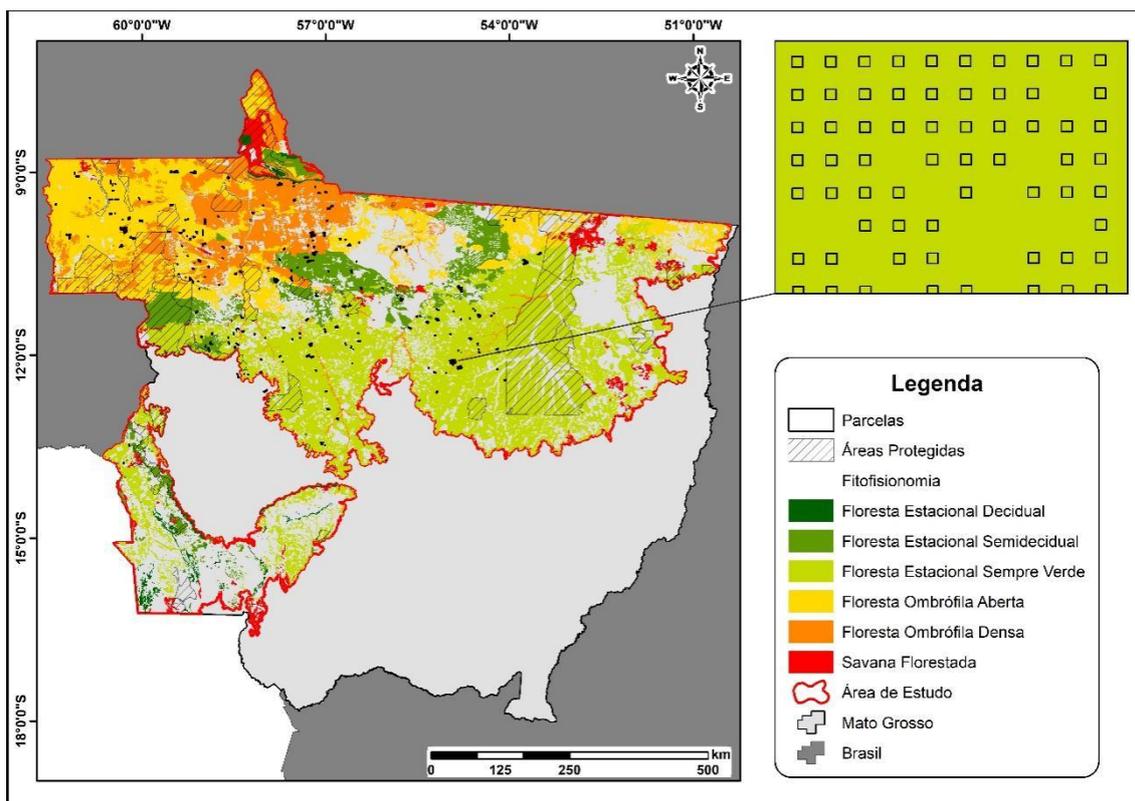


Figura 1. Mapa de localização do estudo. Fonte: O autor.

A área de estudo pode ser dividida da seguinte forma: 30.971.658 ha de floresta nativa; 26.692 ha de floresta plantada; 4.915.693 ha de agricultura; 14.605.498 ha de pastagens, 19.932 ha de mineração; 43.350 ha de infraestrutura urbana (MAPBIOMAS, 2021).

O relevo do estado de Mato Grosso apresenta planaltos (com altitudes entre 400 e 800m), chapadas e planícies (PEREIRA et al., 2020). O clima varia entre o tropical úmido de monção, com temperatura média anual superior a 24°C e pluviosidade alta (2.000 mm/ano), e o clima tropical, com invernos secos e verões chuvosos, temperatura média anual de 23°C no planalto, e pluviosidade média anual excedente a 1.500 mm (MTI, 2020). A altitude da área de estudo varia entre 100 a 800 m (EROS CENTER, 2018).

Obtenção e análise de dados

A base de dados é proveniente do banco de dados da SEMA (Secretaria do Estado de Meio Ambiente), referente a áreas aprovadas para a

realização de manejos florestais sustentáveis com a finalidade de exploração madeireira. As variáveis nesta base de dados são: diâmetro do tronco principal medido a 1,30 m do solo (DAP), altura comercial (Hc), identificação das espécies por nome científico e popular de cada indivíduo e coordenadas geográficas das árvores. As coletas em campo foram realizadas por meio de censo florestal de espécies com interesse comercial e conta com um total de 66.024 indivíduos arbóreos.

Foram distribuídas parcelas de 100x100m de forma sistemática desconhecida, com uma intensidade amostral de uma unidade a cada dez hectares e distância mínima de 100 m entre parcelas em toda a área de estudo, totalizando 3.720 unidades amostrais. As parcelas delimitadas foram sobrepostas às classificações do IBGE e classificadas de acordo com o tipo de fitofisionomia. O número de unidades amostrais utilizadas a partir dessa classificação é apresentado na tabela 1.

Tabela 1. Número de parcelas por fitofisionomia da Amazônia Mato-grossense provenientes de banco de dados da SEMA (Secretaria Estadual de Meio Ambiente/Mato Grosso, Brasil).

Fitofisionomia				n	Tamanho da área (km ²)
Floresta Estacional Decidual Submontana (FED)				7	4.159,05
Floresta Estacional Semidecidual (FES)				508	35.287,45
Floresta Estacional Sempre Verde (FESV)				1.877	157.541,15
Floresta Ombrófila Aberta (FOA)				923	85.617,73
Floresta Ombrófila Densa (FOD)				639	56.544,31
Savana Florestada (SF)				15	11.768,14

Para analisar a estrutura horizontal, aplicamos os índices descritos por Mueller-Dombois e Ellenberg (1974): Frequência Absoluta (%), Frequência Relativa (%), Densidade Absoluta (indivíduos/ha), Densidade Relativa (%), Dominância Absoluta (m²/ha), Dominância Relativa (%), Índice de Valor de Importância (%) (Tabela 2). Efetuamos o cálculo de todos os índices no Excel 2013.

Tabela 2. Fórmulas para os cálculos da análise de estrutura horizontal.

	Fórmulas
Frequência Absoluta	$Fa = \left(\frac{U_i}{U_t} \right)$
Frequência Relativa	$Fr = \left(\frac{Fa}{\sum_{i=1}^n Fa} \right) * 100$
Densidade Absoluta	$Da = \frac{n_i}{A}$
Densidade Relativa	$Dr = \frac{n_i}{N} * 100$
Dominância Absoluta	$DoA = \frac{\sum_{i=1}^n g_i}{A}$
Dominância Relativa	$DoR = \frac{DoA_i}{\sum_{i=1}^n DoA} * 100$
Área Basal	$G = \sum \frac{\pi * DAP^2}{4}$
Índice de valor de Importância	$IVI = \frac{Fr + Dr + DoR}{3}$

Fa: frequência absoluta (%); U_i : número de unidades amostrais com a ocorrência da i -ésima espécie; U_t : número total de unidades amostra; Fr: frequência relativa (%); Da: densidade absoluta (indivíduos/ha); n_i : número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie; A: área total da amostragem (ha); Dr: densidade relativa (%); N: valor total dos indivíduos amostrados; DoA: dominância absoluta (m^2/ha); G: área basal (m^2); P_i ; DAP: Diâmetro do tronco principal medido a 1,30 m do solo (cm); IVI: Valor de Importância (%).

As análises ocorreram por fitofisionomia, com base na classificação do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (IBGE, 2019). Avaliamos a diversidade de espécies por fitofisionomia, através do cálculo de riqueza e dos índices de Shannon-Wiener (H') e de Pielou (J). Em seguida, verificamos qual tipo de vegetação apresentou maior diversidade florística através do gráfico de perfis de diversidade, efetuados no software R, por meio dos pacotes BiodiversityR (KINDT e COE, 2005), ggplot2 (WICKHAM, 2016), ggsci (NAN XIAO, 2018) e readxl (WICKHAM e BRYAN, 2019). No gráfico de perfis de diversidade, o eixo de alfa representa diferentes índices de diversidade florística, bem como, no valor 0 temos o índice de Shannon-Wiener (H'), assim a fitofisionomia que apresentou o resultado mais elevado no eixo de diversidade, compreende-se como a vegetação com maior diversidade florística.

$$H' = - \sum_{i=1}^S \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

$$J' = \frac{H'}{\ln(S)}$$

H': Índice de Shannon-Wiener, n: número de indivíduos de cada espécie, N: número total de indivíduos; ln: Logaritmo, J': Índice de Pielou; S: número total de espécies.

Por último, observamos entre as 10 primeiras espécies com maior valor sociológico de cada fitofisionomia, a ocorrência de espécies ameaçadas de extinção. Para isso, utilizamos a lista vermelha do site da CNCFlora (CNCFLORA LISTA VERMELHA, 2021), onde as espécies são classificadas como extintas, criticamente em perigo, em perigo, vulnerável, quase ameaçadas, sem dados suficientes ou fora de perigo.

Resultados e Discussão

Na área total de estudo, foram contabilizados 66.024 indivíduos arbóreos, com DAP mínimo de 26,10 cm, médio de 60,34 cm e máximo de 221,86 cm. Na figura 2a, pode-se visualizar a distribuição diamétrica dos indivíduos. Do total, 68,72% das árvores concentram-se entre as classes de DAP de 40-50, 50-60 e 60-70 cm. Avaliando a altura comercial, a mínima foi de 5 m, a média de 13,80 m e a máxima de 40 m. Na figura 2b, observa-se a distribuição das classes de altura comercial, com 87,34% dos indivíduos possuindo altura entre 10 a 20 m.

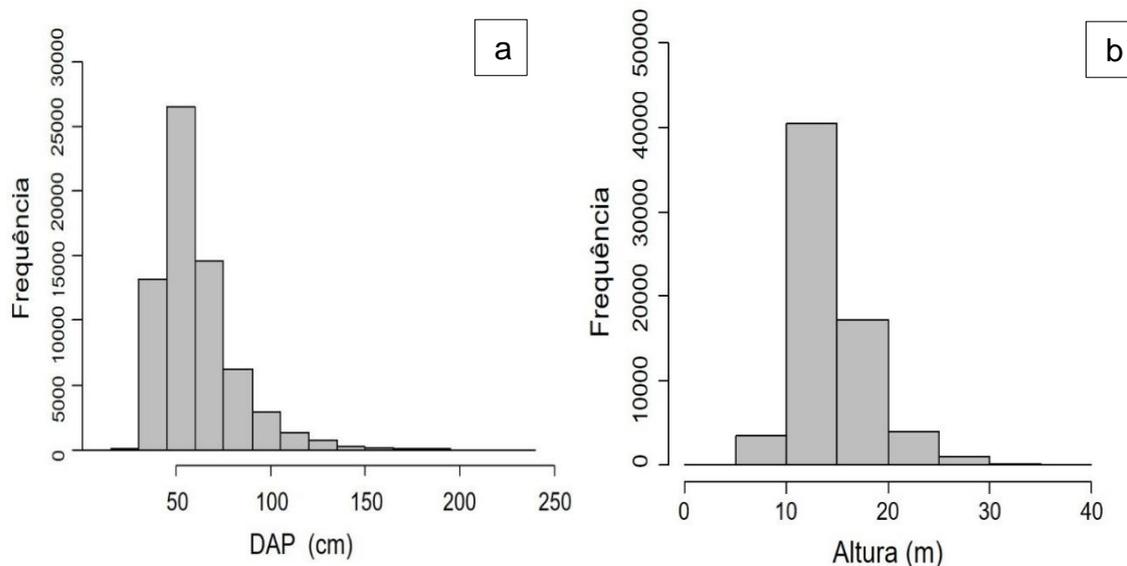


Figura 2. Histograma das variáveis de DAP (a) e altura comercial (b) para os indivíduos arbóreos na área total de estudo.

Tratando-se da composição florística, na área total de estudo foram encontradas 553 espécies e 54 famílias botânicas. As famílias botânicas que apresentaram maior número de indivíduos foram Vochysiaceae (15.802) e Fabaceae (15.557). Em relação à riqueza, Fabaceae (169) e Malvaceae (34) se apontam o maior número de espécies por família (Figura 3).

Analisando esses resultados por fitofisionomia, na Floresta Estacional Decidual Submontana foram amostrados 114 indivíduos arbóreos distribuídos entre 34 espécies e 12 famílias botânicas. As famílias com maior ocorrência de indivíduos são Burseraceae (40 indivíduos) e Fabaceae (37). Enquanto que, Fabaceae (15 espécies) e Moraceae (4) destacaram-se por sua riqueza de espécies (Figura 3).

Na Floresta Estacional Semidecidual Submontana com dossel emergente, registrou-se 9.225 indivíduos, distribuídos entre 238 espécies e 38 famílias botânicas. Dessas famílias botânicas, apresentaram maior número de indivíduos Vochysiaceae (2.374) e Fabaceae (1.706). Na Figura 3, pode-se observar a riqueza por família. Fabaceae revelou a maior riqueza (71), seguida por Malvaceae, Sapotaceae e Vochysiaceae, que obtiveram o mesmo número de espécies (14).

Para a Floresta Estacional Sempre Verde encontrou-se 31.573 indivíduos, distribuídos em 449 espécies e 46 famílias botânicas. As famílias que

apresentaram maior número de indivíduos foram Fabaceae (9.027) e Burseraceae (4.466). Fabaceae também obteve o maior resultado para riqueza de espécies (137), seguido por Malvaceae (29) e Moraceae (29) (Figura 3).

Na Floresta Ombrófila Aberta ocorreu a amostragem de 15.408 indivíduos e, dentre esses, há 257 espécies e 38 famílias botânicas. Dentre as famílias que mais se destacaram por seu número de indivíduos, temos Vochysiaceae (5.972) e Fabaceae (2.902). Na Figura 3, nota-se que a Fabaceae destaca-se como a família com maior riqueza de espécies (87), seguida de Lauraceae (17).

Para a vegetação de Floresta Ombrófila Densa foram registrados 9.412 indivíduos distribuídos em 230 espécies e 35 famílias botânicas. Em que, Vochysiaceae (3.377) e Fabaceae (1.790) possuem mais indivíduos. Fabaceae apresentou a maior riqueza de espécies (82), seguida de Malvaceae (14) (Figura 3).

E, na fitofisionomia de Savana Florestada, as amostras representam 292 indivíduos, distribuídos em 65 espécies e 23 famílias botânicas. Fabaceae (95) e Sapotaceae (39) representam as famílias com maior número de indivíduos e as demais tiveram números variando entre 28 a 1 árvores por família. Contudo, Fabaceae (27) e Lecythidaceae (5) se destacaram em relação à riqueza de espécies (Figura 3).

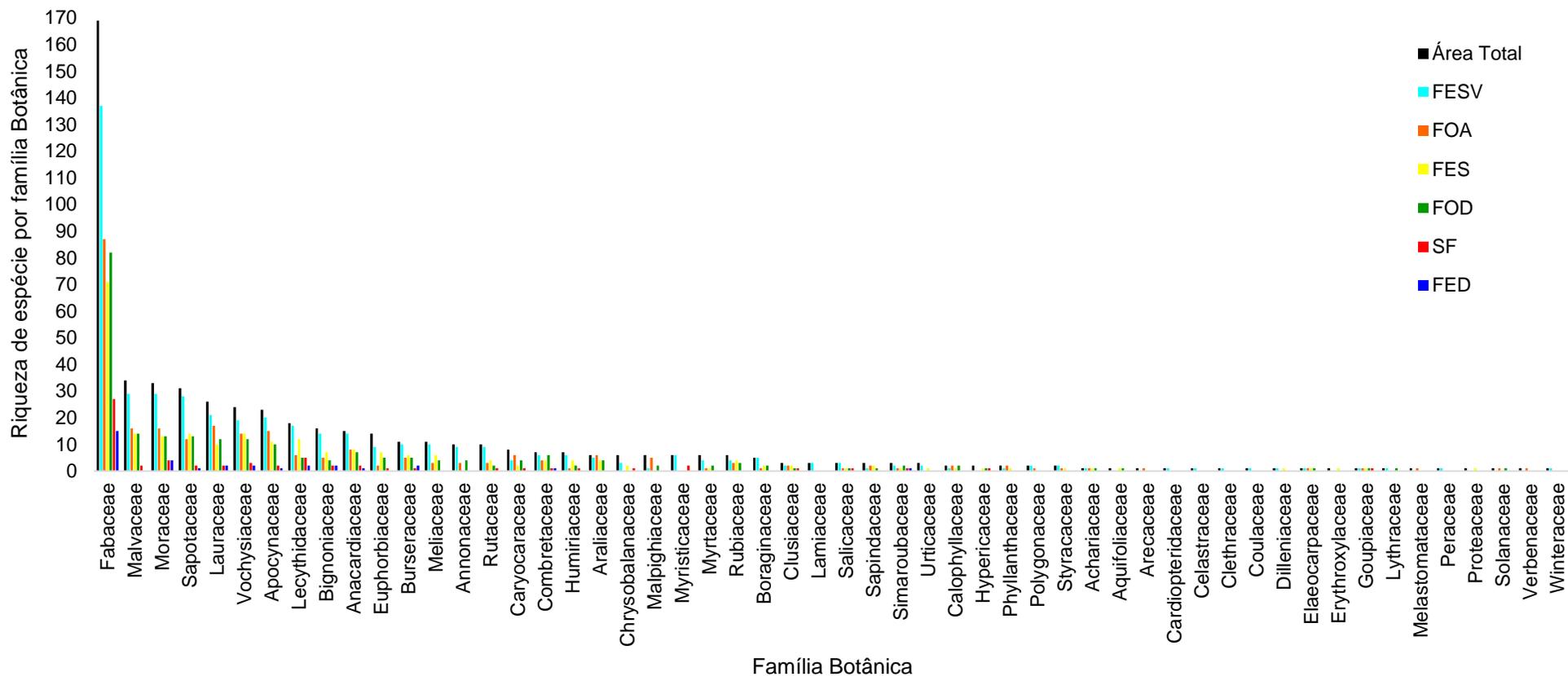


Figura 3. Riqueza de espécies por famílias botânicas encontradas nos levantamentos realizados na área de estudo e por fitofisionomia, no bioma amazônico, estado de Mato Grosso, Brasil. FESV: Floresta Estacional Sempre Verde; FOA: Floresta Ombrófila Aberta; FES: Floresta Estacional Semidecidual Submontana com dossel emergente; FOD: Floresta Ombrófila Densa; SF: Savana florestada; FED: Floresta Estacional Decidual Submontana.

Fabaceae se destaca em relação a riqueza de espécie em todas as vegetações. Corroborando com outros estudos realizados em Florestas Amazônicas, nos quais a mesma também apresentou o maior número de riqueza de espécie e também de indivíduos arbóreos (RODRIGUES et al., 2020; DA LUZ FREITAS et al., 2018, VERLY et al., 2020). Fabaceae representa uma das famílias botânicas com elevado potencial econômico e medicinal, sendo que algumas espécies desta família são utilizadas em tratamentos de doenças por suas propriedades curativas e terapêuticas. Outros aspectos que podemos destacar são seus elevados parâmetros fitossociológicos nas florestas tropicais, visto que apresenta altos valores de riqueza de espécies, densidade e biomassa (YAHARA et al., 2013). Dessa forma, além do valor ecológico, a família tem uma expressiva importância econômica na Amazônia (LIMEIRA et al., 2021).

A respeito da estrutura horizontal por fitofisionomias e área total, pode-se visualizar na Tabela 3 os resultados dos parâmetros fitossociológicos encontrados. Vale ressaltar, que foram amostrados nessa tabela as dez espécies arbóreas que apresentaram os maiores valores de importância para cada tipo de vegetação.

Tabela 3. Parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal da vegetação amostrada na área total de estudo e por fitofisionomia, no bioma amazônico, estado de Mato Grosso. G: Área Basal (m²); FR: Frequência Relativa (%); DR: Densidade Relativa (%); DoR: Dominância Relativa (%); IVI: Índice de Valor de Importância (%). LC: Menos preocupante; VU: Vulnerável; DD: Dados insuficientes; EN: Em perigo; NE: Espécie não avaliada pelo CNCFlora quanto à ameaça.

Fitofisionomia	Categoria do risco de extinção	Espécies	Nome comum	G	FRi	DRi	DoRi	IVI
Área total	NE	<i>Erismia uncinatum</i> Warm.	Cedrinho	2.392,81	5,14	7,89	11,44	8,16
	NE	<i>Qualea albiflora</i> Warm.	Cambará	1.689,90	4,01	9,16	8,08	7,08
	NE	<i>Trattinnickia burseraefolia</i> (Mart.) Willd.	Morcegueira	905,68	3,88	5,16	4,33	4,46
	NE	<i>Qualea paraensis</i> Ducke	Mandioqueira	977,53	2,44	4,78	4,68	3,97
	NE	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Cupiuba	1.057,65	3,42	3,95	5,06	4,14
	VU	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	Itauba	897,75	3,65	4,47	4,29	4,14
	NE	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Amescla	650,97	1,92	4,71	3,11	3,25
	NE	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Forsyth f.	Champagne	558,66	3,42	2,63	2,67	2,91
	NE	<i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke	Angelim pedra	492,97	2,82	2,04	2,36	2,41
	VU	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Garapeira	462,24	2,08	1,75	2,21	2,01
Floresta Estacional Decidual Submontana	NE	<i>Protium paraense</i> Cuatrec.	Breu-mescla	8,76	9,09	34,21	21,79	21,70
	NE	<i>Cedrelinga catenaeformis</i> Ducke	Cedro-amazonense	4,67	3,03	2,63	11,62	5,76
	LC	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	1,56	7,58	5,26	3,89	5,58
	VU	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Garapeira	2,28	4,55	3,51	5,66	4,57
	NE	<i>Erismia uncinatum</i> Warm.	Cedrinho	2,13	4,55	2,63	5,29	4,16
	LC	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart. & Zucc.	Peroba	1,82	3,03	3,51	4,52	3,69
	NE	<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	Melancieira	1,18	4,55	3,51	2,94	3,66
	NE	<i>Astronium lecointei</i> Ducke	Maracatiara	1,13	4,55	3,51	2,81	3,62
	NE	<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	Tachi	0,85	4,55	3,51	2,12	3,39
	NE	<i>Vatairea sericea</i> (Ducke) Ducke	Angelim-amargoso	1,31	3,03	2,63	3,27	2,98
FI or es ta ES ta	NE	<i>Qualea albiflora</i> Warm.	Cambará	399,22	6,81	15,36	15,01	12,39

	NE	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Amescla	205,33	3,29	10,85	7,72	7,29
	NE	<i>Erisma uncinatum</i> Warm.	Cedrinho	207,28	5,14	6,97	7,80	6,64
	NE	<i>Trattinnickia burseraefolia</i> (Mart.) Willd.	Morcegueira	92,11	3,59	3,78	3,46	3,61
	NE	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Cupiuba	98,71	2,77	2,51	3,71	3,00
	NE	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Forsyth f.	Champagne	68,67	3,13	2,50	2,58	2,74
	NE	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Caixeta	61,23	2,82	3,05	2,30	2,72
	NE	<i>Ocotea spixiana</i> (Nees) Mez	Canelão	61,75	2,93	2,88	2,32	2,71
	VU	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	Itaúba	67,38	2,64	2,35	2,53	2,51
	NE	<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.	Amescla	57,41	2,05	2,56	2,16	2,26
Floresta Estacional Sempre Verde	NE	<i>Erisma uncinatum</i> Warm.	Cedrinho	810,85	3,32	5,39	7,70	5,47
	NE	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Amescla	438,66	2,68	6,59	4,17	4,48
	NE	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Cupiuba	416,88	2,51	3,09	3,96	3,19
	NE	<i>Trattinnickia burseraefolia</i> (Mart.) Willd.	Morcegueira	312,48	2,49	3,79	2,97	3,08
	NE	<i>Qualea albiflora</i> Warm.	Cambará	357,48	2,04	3,62	3,39	3,02
	NE	<i>Castilla ulei</i> Warb.	Caucho	290,94	3,18	2,96	2,76	2,97
	NE	<i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke	Angelim pedra	271,35	2,77	2,31	2,58	2,55
	NE	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Caixeta	221,66	2,86	2,65	2,11	2,54
	VU	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Garapeira	278,71	2,15	1,85	2,65	2,21
LC	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	191,11	2,50	1,96	1,81	2,09	
Floresta Ombrófila Aberta	NE	<i>Erisma uncinatum</i> Warm.	Cedrinho	793,07	7,91	11,07	17,28	12,09
	NE	<i>Qualea albiflora</i> Warm.	Cambará	556,62	6,08	13,75	12,13	10,65
	NE	<i>Qualea paraensis</i> Ducke	Mandioqueira	472,18	4,72	10,53	10,29	8,51
	VU	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	Itauba	388,86	7,61	7,99	8,47	8,02
	NE	<i>Trattinnickia burseraefolia</i> (Mart.) Willd.	Morcegueira	336,17	6,88	8,77	7,33	7,66
	NE	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Cupiuba	345,75	4,94	5,45	7,54	5,97
	NE	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Forsyth f.	Champagne	183,12	5,89	4,16	3,99	4,68

	NE	<i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke	Angelim pedra	108,36	3,16	1,83	2,36	2,45
	VU	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Garapeira	93,97	2,45	2,10	2,05	2,20
	NE	<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	Guarantã	71,69	1,50	1,16	1,56	1,41
Floresta Ombrófila Densa	NE	<i>Erismia uncinatum</i> Warm.	Cedrinho	578,09	8,70	12,21	19,23	13,38
	NE	<i>Qualea albiflora</i> Warm.	Cambará	376,25	6,43	14,51	12,51	11,15
	VU	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	Itauba	319,35	7,63	11,26	10,62	9,84
	NE	<i>Qualea paraensis</i> Ducke	Mandioqueira	220,83	4,53	7,84	7,34	6,57
	NE	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Cupiuba	193,64	5,65	5,89	6,44	5,99
	NE	<i>Trattinnickia burseraefolia</i> (Mart.) Willd.	Morcegueira	164,56	5,63	5,44	5,47	5,51
	NE	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Forsyth f.	Champagne	92,95	5,34	3,46	3,09	3,96
	NE	<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.	Amescla	88,61	2,41	2,91	2,95	2,76
	NE	<i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke	Angelim pedra	69,08	3,65	2,22	2,30	2,72
	VU	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Garapeira	58,15	2,31	1,84	1,93	2,03
Savana Florestada	NE	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	Abiu	5,88	5,71	8,22	7,00	6,98
	NE	<i>Brosimum potabile</i> Ducke	Amapá doce	4,37	5,71	6,85	5,20	5,92
	DD	<i>Manilkara excelsa</i> (Ducke) Standl.	Maçaranduba	5,31	4,29	5,14	6,33	5,25
	NE	<i>Vantanea cupularis</i> Huber	Uxirana	3,82	4,29	4,11	4,55	4,31
	NE	<i>Vochysia divergens</i> Pohl	Cambara	2,36	3,81	4,79	2,82	3,81
	EN	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Jequitibá	3,67	3,81	3,08	4,37	3,75
	VU	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Castanheira	7,74	0,48	1,37	9,22	3,69
	NE	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Cupiuba	2,68	3,33	3,08	3,19	3,20
	LC	<i>Dipteryx alata</i> Vogel	Cumarú	2,93	2,86	3,08	3,49	3,14
	NE	<i>Peltogyne angustiflora</i> Ducke	Roxinho	2,32	3,33	3,08	2,76	3,06

Fonte: O Autor; CNCFlora, 2021; FLORA DO BRASIL, 2020.

Na área total de estudo, nota-se através dos resultados da tabela 3, que *Erismia uncinatum* Warm. e *Qualea albiflora* Warm. alcançaram os maiores valores de importância, abundância, dominância e frequência. Essas espécies também se destacam em outros fitofisionomias, bem como, na Floresta Ombrófila Aberta e Ombrófila Densa, onde apresentaram os maiores valores de importância, abundância e dominância. E, *Erismia uncinatum* Warm. foi a mais frequente. Outra vegetação em que essas duas espécies se destacam é na Floresta Estacional Semidecidual Submontana com dossel emergente, em que a ocorrência de *Erismia uncinatum* Warm. e *Qualea albiflora* Warm. se mostram de forma mais frequente e dominante. Além disso, *Qualea albiflora* Warm. foi a espécie com maior IVI e densidade para essa área.

Na floresta Estacional Decidual, *Protium paraense* Cuatrec. e *Cedrelinga catenaeformis* Ducke se sobressaem quanto a dominância e valor de importância, observa-se também que essas espécies somam os maiores valores de área basal, ou seja, possuem indivíduos de grande porte e geram grandes volumes de madeira, sendo positivo do ponto de vista do manejo florestal. Por outro lado, as espécies mais frequentes e abundantes foram *Protium paraense* Cuatrec. e *Hymenaea courbaril* L.

Na Savana florestada, *Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk. e *Brosimum rotundifolium* Ducke resultaram os IVI mais elevados, além de serem mais abundantes e frequentes. Em relação a dominância, *Bertholletia excelsa* Bonpl. e *Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk. apresentaram os maiores resultados.

De acordo com Chiriboga-arroyo (2020), o bioma Amazônico têm sofrido com o avanço do desmatamento, secas e incêndios florestais, resultando na conversão de florestas tropicais para Savanas. Os mesmos autores, defendem que as árvores florestais são uma parte essencial desses sistemas e as políticas que executam técnicas de manejo sustentável para preservar a cobertura florestal são críticas. Logo, as espécies de árvores tropicais hiperdominantes, que possuem abundância muito alta e colaboraram de forma exorbitante para os serviços ecossistêmicos e subsistência humana em tipos específicos de florestas tropicais são uma prioridade especial. Nesse estudo, identificamos algumas espécies que possuem esse padrão dentro da Savana Florestada com altos valores de abundância e dominantes, bem como, *Pouteria*

caimito (Ruiz & Pav.) Radlk., *Brosimum potabile* Ducke, *Manilkara excelsa* (Ducke) Standl., *Vantanea cupularis* Huber, *Vochysia divergens* Pohl.

Outro ponto levantado, foi a identificação de algumas espécies com ameaça para extinção, possível ameaça e/ou quase ameaça. As que se encontram dentro da categoria de vulnerabilidade são *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr. (Garapeira), *Bertholletia excelsa* Bonpl. (Castanheira), *Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub. ex Mez (Itauba). E, *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze (Jequitibá) que se encontra em perigo. Essas espécies apresentam alto potencial econômico, pois seus indivíduos arbóreos podem alcançar grande porte e proporcionar madeiras de alta qualidade; além da madeira, *Bertholletia excelsa* Bonpl. gera produtos florestais não madeireiros, como, por exemplo, as castanhas-do-Pará. Dessa forma, a lei nº 4.771 de 19 de outubro de 1994, art. 4º proíbe o corte e comercialização das espécies *Bertholletia excelsa* Bonpl. (Castanheira) e *Hevea* spp (Seringueira), quando são primitivas ou regeneradas, visando à sua preservação, visto que já foram muito exploradas e atualmente estão entre as mais vulneráveis (WOLFF, 2012).

De acordo com o CNCFlora (2021), *Bertholletia excelsa* Bonpl. possui um valor comercial expressivo e, mesmo que seja protegida por lei, acredita-se que há uma forte pressão extrativista devido à coleta de suas sementes para fins industriais e de alimentação. Consequentemente, isso tem reduzido o desenvolvimento de novas árvores em algumas subpopulações.

Além disso, as atividades agropecuárias têm aumentando demasiadamente e a espécie tem sido prejudicada com um expressivo declínio contínuo na extensão e qualidade do seu ambiente em boa parte da sua distribuição (MARTINS E SILVA et al., 2021; BALDONI et al., 2020; CNCFlora, 2021). De acordo com CNCFlora (2021) existe suspeita de que as árvores de *Bertholletia excelsa* Bonpl. podem estar sendo utilizadas para fins madeireiros, devido ao seu grande porte e tronco colunar. Diante dessa problemática, a espécie pode diminuir fortemente seus indivíduos nas gerações futuras (CNCFlora, 2021). Bem como, essa diminuição já pode ser observado, através dos baixos valores de abundância e frequência apresentada nesse estudo, além de estar entre as espécies de maiores valores de importância somente na área de Savana Florestada.

Segundo os estudos de Naves et al., (2020), as práticas de manejo florestal em floresta tropicais, mesmo que de forma sustentável, tende a diminuir a abundância das espécies exploradas. As espécies que mais sofrem com o declínio de indivíduos são as secundárias e clímax, as quais são de maior interesse comercial e demoram mais tempo para regenerar e formar novos indivíduos. Em contrapartida, as espécies pioneiras logo após uma exploração aumentam sua abundância, devido a abertura de clareiras, no entanto, seu período de vida nas florestas tropicais são menores.

Mezilaurus itauba (Meisn.) Taub. ex Mez (Itauba) e *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr. (Garapeira), mais atualmente, também foram classificadas como vulneráveis ao risco de extinção, mas ainda assim continuam sendo utilizadas de forma legal na exploração florestal (DAS NEVES BRANDES et al., 2020; CNCFlora, 2021; IUCN, 2021; BGCI, 2021). De acordo com Das Neves Brandes et al. (2020), entre os anos de 2012 e 2016, *Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub. ex Mez esteve entre as vinte espécies com maiores volumes de transporte, atingindo um total de 789.522 m³ de madeira movimentada no território nacional. Ao verificar a estrutura horizontal das espécies na área total de estudo, não resultaram valores tão expressivos de frequência, abundância, dominância e IVI, quando comparada as demais, sendo que *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr. apresenta os menores valores. Considerando, aos fatores levantados nesse estudo, acredita-se que essas espécies deveriam parar de ser exploradas definitivo ou por um tempo onde consigam aumentar sua abundância de espécie e terem uma maior chance de não serem extintas futuramente.

As outras espécies com maior IVI no estudo apresentaram potencial à extração no manejo florestal sustentável, uma vez que mostraram altos valores de abundância, dominância e frequência, principalmente nas fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Sempre Verde, Floresta Ombrófila Aberta e Ombrófila Densa. Além de que, já são muito utilizadas para exploração, por seu potencial madeireiro. Podemos citar algumas como, *Erismia uncinatum* Warm., *Qualea albiflora* Warm., *Trattinnickia burseraefolia* (Mart.) Willd., *Qualea paraensis* Ducke, *Goupia glabra* Aubl., *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand, *Protium paraense* Cuatrec., *Hymenaea courbaril* L., *Dipteryx odorata* (Aubl.) Forsyth f., *Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk., *Brosimum*

potabile Ducke, *Manilkara excelsa* (Ducke) Standl., *Vantanea cupularis* Huber, *Vochysia divergens* Pohl.

De acordo com Ribeiro et al. (2016), entre os anos de 2004 e 2010 as espécies arbóreas com interesse econômico mais comercializadas no estado de Mato Grosso estão: *Qualea* spp. (Cambará), *Goupia glabra* (Cupiúba), *Erismia uncinatum* (Cedrinho), *Mezilaurus itauba* (Itaúba), *Hymenolobium* spp. (Angelim), *Apuleia* spp. (Garapeira), *Manilkara* spp. (Maçaranduba), *Cordia goeldiana* (Freijó), *Dipteryx* spp. (Cumbarú) e *Trattinickia* spp. (Amescla), uma vez que estas respondem por 88% do total comercializado nesse período. E, segundo Zaque et al. (2019), até 2014 as espécies *Hymenolobium* spp., *Mezilaurus itauba* (Itauba), *Trattinnickia* spp. (Amescla), *Erismia uncinatum* Warm (Cedrinho), *Qualea albiflora* Warm (Cambará), *Goupia glabra* (Cupiuba), *Qualea paraensis* Ducke (Mandoqueira), *Qualea* spp, *Vochysia* spp e *Apuleia* spp. continuavam entre as mais comercializadas.

Diversidade florística

O índice de Shannon-Wiener (H') por fitofisionomia e área total pode ser observado na tabela 4. De acordo com Carim et al. (2015), as florestas amazônicas normalmente apresentam H' variando entre 3,83 a 5,85 nats/indivíduo e quando apresentam esses valores são considerados altos. Com base nesse estudo, pode se considerar que para a área total, Floresta Estacional Sempre Verde há uma alta diversidade florística e Floresta Estacional Semidecidual Submontana com dossel emergente.

Tabela 4. Resultados de diversidade florística e equabilidade para área total e por fitofisionomia, no bioma amazônico, estado de Mato Grosso.

Fitofisionomia	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Pielou (J')
Área total	4,44	0,70
Floresta Estacional Decidual Submontana	2,85	0,81

Floresta Estacional Semidecidual Submontana com dossel emergente	3,96	0,72
Floresta Estacional Sempre Verde	4,69	0,77
Floresta Ombrófila Aberta	3,58	0,65
Floresta Ombrófila Densa	3,55	0,65
Savana Florestada	3,76	0,90

Resultados parecidos foram encontrados por Silva et al. (2021) e SI et al. (2020), que também desenvolveram estudos de diversidade florística em áreas de florestas do bioma amazônico e encontraram valores de H' variando entre 3,77 a 4,27 nats/indivíduos.

Rocha et al. (2017), desenvolveu estudos em uma Floresta Semidecidual, e encontrou valores inferiores ao nosso para essa vegetação onde H', variou de 2,23 a 3,06 nats/indivíduo, por outro lado, outro estudo realizado por Pinto e Oliveira-Filho (1999) no mesmo tipo vegetacional, foi superior, no qual H' foi de 4,34 nats/indivíduo.

O valor de H' para a Floresta Estacional Sempre Verde, além de ter sido a maior quando comparado as demais fitofisionomias, também foi superior a de outros trabalhos realizados na Amazônia Brasileira com esse tipo de vegetação, bem como, Kunz et al. (2008) obtiveram 3,17 nats/indivíduo; Ivanauskas et al. (2004), entre 2,91 a 3,82 nats/indivíduo; Kunz et al. (2010), 3,38 nats/indivíduo; e Muniz et al. (1994), 4,189 nats/indivíduo.

Acerca da Floresta Ombrófila Densa, verificamos em outros estudos que essa fitofisionomia geralmente apresenta resultados elevados quanto à sua diversidade de espécies. Por exemplo, Andrade et al. (2015) avaliaram a composição florística em uma floresta ombrófila densa no Pará, encontrando H' entre 4,46 e 4,44 nats/indivíduo.

No gráfico de perfis de diversidade (Figura 4), nota-se que a floresta Estacional Sempre Verde apresenta a maior diversidade florística e se destaca entre as demais vegetações. Por outro lado, observa-se que a floresta estacional decidual teve a menor diversidade de espécies. A savana florestada, apesar de ser a segunda com menor diversidade, apresentou o maior valor de equabilidade, ou seja, o número de indivíduos por espécies não difere muito

entre si.

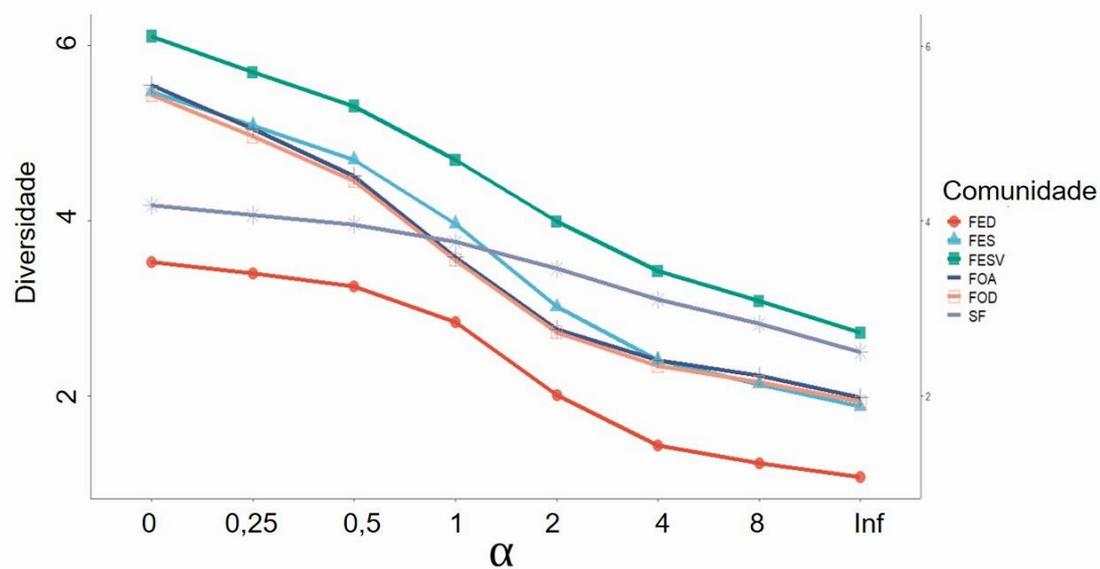


Figura 4. Perfis de Diversidade de espécies arbóreas com interesse comercial, para as áreas de FED: Floresta Estacional Decidual Submontana; FES: Floresta Estacional Semidecidual Submontana; FESV: Floresta Estacional Sempre Verde; FOA: Floresta Ombrófila Aberta; FOD: Floresta Ombrófila Densa; SF: Savana Florestada.

Na tabela 4 pode-se verificar a equabilidade por fitofisionomia e área total. No geral, considera-se que há uniformidade no número de indivíduos por espécies, a Savana Florestada demonstrou ser a área com maior equabilidade. Os resultados de J' para a Floresta Estacional Decidual Submontana, Floresta Estacional Semidecidual Submontana com dossel emergente, Floresta Estacional Sempre Verde e Área total, corrobora com outros estudos realizados em florestas Amazônicas e obtiveram valores entre 0,70 a 0,81 (IVANAUSKAS et al., 2004; LIMA et al, 2021; DIONÍSIO et al., 2016; PINTO e OLIVEIRA-FILHO, 1999; ALMEIDA et al., 2012).

Conclusão

Na estrutura horizontal do bioma Amazônico, as dez espécies com maior valor de importância foram *Erismia uncinatum* Warm., *Qualea albiflora* Warm., *Trattinnickia burseraefolia* (Mart.) Willd., *Qualea paraensis* Ducke, *Goupia glabra* Aubl., *Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub. ex Mez, *Protium*

heptaphyllum (Aubl.) Marchand, *Dipteryx odorata* (Aubl.) Forsyth f., *Hymenolobium petraeum* Ducke, *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr. E dessas espécies as que obtiveram valores de frequência, abundância e dominância superiores foram *Erisma uncinatum* Warm. (Cedrinho) e *Goupia glabra* Aubl. (Cambará), além disso, essas duas espécies ocorrem em quase todas as diferentes vegetações desse estudo.

As fitofisionomias da Amazônia mato-grossense apresentaram H' com valores variando entre 2,86 a 4,69 nats/indivíduo. A Floresta Estacional Sempre Verde e Floresta Estacional Semidecidual Submontana com dossel emergente foram as vegetações com mais diversidade florística em relação as demais. O índice de Pielou, mostrou que as fitofisionomias em sua maioria possuem uniformidade no número de indivíduos por espécie, visto que J' foi entre 0,65 e 0,90, próximos de 1. Sendo a Savana florestada a vegetação com maior equabilidade.

Dentre as espécies com valor sociológico superiores encontramos a presença de três espécies vulneráveis entre as outras 32, *Mezilaurus itauba* (Meisn.) *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr e *Bertholletia excelsa* Bonpl. E, *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze, encontra-se em perigo.

Dessa maneira, podemos afirmar que a vegetação de interesse comercial presente na floresta Amazônica do estado de Mato Grosso apresenta elevada riqueza de espécies e abundância, assim, muitos indivíduos com grande potencial madeireiro. Portanto, recomenda-se utilizar as espécies que no estudo apontam altos valores de abundância e frequência para exploração, de forma que não ocorra o perigo de levar mais espécies a estarem vulneráveis ao risco de extinção.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, L. S. de et al. Fitossociologia e uso múltiplo de espécies arbóreas em floresta manejada, Comunidade Santo Antônio, município de Santarém, Estado do Pará. **Acta Amazonica**, v. 42, n. 2, p. 185-194, 2012.

ANDRADE, D. F. et al. Inventário florestal de grandes áreas na Floresta Nacional do Tapajós, Pará, Amazônia, Brasil. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 5, n. 1, p. 109-115, 2015.

BALDONI, A. B. et al. Genetic diversity of Brazil nut tree (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) in southern Brazilian Amazon. **Forest Ecology and Management**, v. 458, p. 117795, 2020.

BARBOSA, R. I. et al. Notas sobre a composição arbóreo-arbustiva de uma fisionomia das savanas de Roraima, Amazônia Brasileira. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, n. 2, p. 323-329, 2005.

BGCI. ThreatSearch online database. Botanic Gardens Conservation International, 2021a. Disponível em: <
https://tools.bgci.org/threat_search.php?action=Find&ftrFamily=&ftrGenus=Mezilaurus&ftrSpecies=itauba&ftrInfraSpecName=&ftrBGCI_Scope=&ftrAssessmentYear=&x=63&y=3#results > Acesso em: 26 out. 2021.

BOBROWSKI, R.; FERREIRA, R. L. C.; BIONDI, D. Descrição fitossociológica da arborização de ruas por meio de diferentes formas de expressão da dominância e da densidade. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 4, p. 1167-1178, 2016.

CARIM, M. de J. V. et al. Composition, structure and floristic diversity in dense rain forest in the Eastern Amazon, Amapá, Brazil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 37, n. 4, p. 419-426, 2015.

CAVALCANTE, C. de O.; FLORES, A. S.; BARBOSA, R. I. Fatores edáficos determinando a ocorrência de leguminosas herbáceas em savanas amazônicas. **Acta Amazonica**, v. 44, n. 3, p. 379-386, 2014.

CNCFlora. Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em: <<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/>>. Acesso em: 26 out. 2021.

COLLEN, B. et al. Esclarecimento de equívocos sobre avaliação de risco de extinção com a Lista Vermelha da IUCN. **Cartas de biologia**, v. 12, n. 4, pág. 20150843, 2016.

CONDÉ, T. M.; TONINI, H. Fitossociologia de uma floresta ombrófila densa na Amazônia Setentrional, Roraima, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 43, n. 3, p. 247-259, 2013.

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.

CHIRIBOGA-ARROYO, F. et al. Genetic threats to the Forest Giants of the Amazon: Habitat degradation effects on the socio-economically important Brazil nut tree (*Bertholletia excelsa*). **Plants, People, Planet**, v. 3, n. 2, p. 194-210, 2021.

DA LUZ FREITAS, J. et al. Composição florística arbórea em reserva extrativista no Amapá. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 11, n. 1, p. 277-300, 2018.

DAS NEVES BRANDES, A. F. et al. Endangered species account for 10% of Brazil's documented timber trade. **Journal for Nature Conservation**, v. 55, p. 125821, 2020.

DE OLIVEIRA PIVA, L. R. et al. Fitossociologia em comunidades florestais do projeto Radambrasil no bioma Amazônia. **BIOFIX Scientific Journal**, v. 5, n. 2, p. 264-271, 2020.

DIONISIO, L. F. S. et al. Importância fitossociológica de um fragmento de floresta ombrófila densa no estado de Roraima, Brasil. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 10, n. 3, p. 243-252, 2016.

DOS SANTOS JUNIOR, H. B. et al. Fitossociologia e propriedades físicas da liteira em um ecossistema sucessional alterado pela agricultura itinerante na Amazônia oriental. **Scientia Plena**, v. 17, n. 6, p. 060202, 2021.

EROS CENTER. Base para elaboração do mapa de altitude da área de estudo. USGS EROS Archive - Digital Elevation - Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) Non-Void Filled, 2018. Disponível em: <https://www.usgs.gov/centers/eros/science/usgs-eros-archive-digital-elevation-shuttle-radar-topography-mission-srtm-non?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects>. Acesso em: 18 de janeiro de 2022.

FAUSET, S. et al. Hyperdominance in Amazonian forest carbon cycling. **Nature communications**, v. 6, n. 1, p. 1-9, 2015.

FLORA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2020. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 26 out. 2021.

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, n. 3, p. 465-477, 2007.

GANEM, R. S. Cálculo da reserva legal em função das diferentes fitofisionomias da Amazônia Legal. **Consultoria Legislativa. Brasília, DF**, 2009. Disponível em: <<https://www.terrabilis.org.br/ecotecadigital/images/calculo.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2021.

IBGE. Brasil / Mato Grosso. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/panorama>>. Acesso em: 27 abr. 2020.

IBGE. Biomas. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2019. Disponível em: <https://geofpt.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/vegetacao/documentos/manual_tecnico_da_vegetacao_brasileira_2aedicao_download.txt>. Acesso em: 02 mar. 2021.

IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-2, 2021. Disponível em: <<https://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 25 out. 2021.

IVANAUSKAS, N. M.; MONTEIRO, R.; RODRIGUES, R. R. Estrutura de um trecho de floresta Amazônica na bacia do alto rio Xingu. **Acta Amazonica**, v. 34, n. 2, p. 275-299, 2004.

KINDT, R.; COE, R. (2005). Tree Diversity Analysis. A Manual and Software for Common Statistical Methods and Biodiversity Studies. World Agroforestry Centre. (ICRAF): Nairobi.

KUNZ, S. H. et al. Fitossociologia de uma área de floresta estacional perenifólia na fazenda Amoreiras, Querência, MT. **Revista Árvore**, v. 34, n. 4, p. 713-721, 2010.

KUNZ, S. H. et al. Fitossociologia do componente arbóreo de dois trechos de Floresta Estacional Perenifólia, Bacia do Rio das Pacas, Querência-MT. **Ciência Florestal**, v. 24, n. 1, p. 1-11, 2014.

LIMA, R. C. et al. Composition and structure of a stretch of tropical forest in the Eastern Amazon. **Ciência Rural**, v. 51, n. 4, p. e20200312, 2021.

LIMEIRA, M. M. C. et al. Floristic Structure And Composition In An Area Of Dense Rainforest Under Forest Management. **Advances in Forestry Science**, v.8, n. 2, p. 1389-1401, 2021.

MAPBIOMAS. Estatística. Cobertura e transições municípios. 2020. Disponível em: <<https://mapbiomas.org/estatisticas>>. Acesso em: 06 out. 2021.

MARTINS E SILVA, M. H. et al. Coleoborers (Curculionidae: Scolytinae) in native and homogeneous systems of Brazil nut (*Bertholletia excelsa* bonpl.) in the Southern Amazon, Brazil. **Plos one**, v. 16, n. 1, p. e0234287, 2021.

MARTINS, E.; MARTINELLI, G.; LOYOLA, R. Brazilian efforts towards achieving a comprehensive extinction risk assessment for its known flora. **Rodriguésia**, v. 69, n. 4, p. 1529-1537, 2018.

MOUNCE, R. et al. Comparing and contrasting threat assessments of plant species at the global and sub-global level. **Biodiversity and Conservation**, v. 27, n. 4, p. 907-930, 2018.

MTI – Geografia do Mato Grosso. Disponível em: <<http://www.mt.gov.br/geografia>>. Acesso em: 27 abr. 2020.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New york: John Wiley & Sons, 1974. 547 p.

MUNIZ, F. H.; CESAR, O.; MONTEIRO, R. Fitossociologia da vegetação arbórea da reserva florestal do Sacavém, São Luis, Maranhão (Brasil). **Acta Amazonica**, v. 24, n. 3-4, p. 219-235, 1994.

NAKAJIMA, J. N. et al. Comparative analysis of red lists of the Brazilian flora: Asteraceae. **Rodriguésia**, v. 63, n. 1, p. 039-054, 2012.

NAN X. ggsci: Scientific Journal and Sci-Fi Themed Color Palettes for 'ggplot2'. R package version 2.9. <https://CRAN.R-project.org/package=ggsci>. 2018.

NAVES, R. P. et al. Tropical forest management altered abundances of individual tree species but not diversity. **Forest Ecology and Management**, v. 475, p. 118399, 2020.

PEREIRA, T. das D.; DOS SANTOS, B. C.; DE FIGUEIREDO NEVES, G. Z. Variabilidade pluviométrica do estado do Mato Grosso na série temporal de 1998 a 2017: Pluviometric variability of the Mato Grosso State in the temporal series from 1998 to 2017. **Revista Geonorte**, v. 11, n. 37, p. 39-56, 2020.

RIBEIRO, E. S. et al. Espécies florestais comercializadas pelo estado de Mato Grosso. **Biodiversidade**, v. 15, n. 2, 2016.

ROCHA, K. J. da et al. Effect of selective logging on floristic and structural composition in a forest fragment from Amazon Biome. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 39, p. 191-199, 2017.

RODRIGUES, S. R. et al. Composição florística de fragmento de floresta secundária em áreas de proteção permanente do Igarapé Dispensa, no Projeto de Assentamento Assurini em Altamira–Pará. **Biotemas**, v. 33, n. 1, p. 1-11, 2020.

SANTOS, Í. G. et al. Diversidade florística do estrato arbustivo-arbóreo em quintais agroflorestais do reassentamento Mariana, TO. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 37, n. 92, p. 513-524, 2017.

SILVA, S. P. da; FERREIRA, E. J. L.; SANTOS, L. R. Fitossociologia e diversidade em fragmentos florestais com diferentes históricos de intervenção na Amazônia Ocidental. **Ciência Florestal**, v. 31, n.1, p. 233-251, 2021.

SOUZA, R. F. de et al. Fitossociologia da vegetação arbórea do Parque Nacional do Iguaçu. **Ciência Florestal**, v. 27, n.3, p. 853-869, 2017.

TER STEEGE, H. et al. Biased-corrected richness estimates for the Amazonian tree flora. **Scientific reports**, v. 10, n. 1, p. 1-13, 2020.

TER STEEGE, H. et al. Hyperdominance in the Amazonian tree flora. **Science**, v. 342, n. 6156, p. 1243092, 2013.

THOMAS, E.; ATKINSON, R.; KETTLE, C. Fine-scale processes shape ecosystem service provision by an Amazonian hyperdominant tree species. **Scientific Reports**, v. 8, n. 1, p. 1-11, 2018.

VELAZCO, S. J. E. et al. Florística e fitossociologia de uma floresta estacional semidecidual, reserva privada Osununú-Misiones, Argentina. **Floresta e Ambiente**, v. 22, n.1, p. 1-12, 2015.

VERLY, O. M. et al. Caracterização florística e fitossociologia de um fragmento de Cerradão em Cáceres, Mato Grosso. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v.40 , e201801742, p. 1-13, 2020

VINHOTE, E. G. et al. Diversity and similarity of species from post-harvest natural regeneration in commercially managed forest in Central Amazon. **Forest Science**, v. 30, n. 4, p. 1116-1129, 2020.

WICKHAM, H. **ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis**. Springer-Verlag New York, 2016.

WICKHAM, H.; BRYAN, J. readxl: Read excel files. **R package version**, v. 1, n. 1, p. 1.3, 2019.

WOLFF, S. **Legislação ambiental brasileira: grau de adequação a convenção sobre diversidade biológica**. Série Biodiversidade, ed. 3, Brasília: MMA, 2000. 88p.

YAHARA, T. et al. Global legume diversity assessment: concepts, key indicators, and strategies. **Taxon**, v. 62, n. 2, p. 249-266, 2013.

ZAQUE, L. A. De M. et al. Diagnóstico da comercialização de madeira serrada no estado de Mato Grosso. **Nativa**, Sinop, v. 7, n. 5, p. 607-612. 2019.