

BREVE LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO DE UM REMANESCENTE FLORESTAL LOCALIZADO EM ÁREA DE TRANSIÇÃO FITOGEOGRÁFICA DA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL E OMBRÓFILA MISTA NO ESTADO DO PARANÁ

Laine Milene CARAMINAN¹

Matheus Vinicius dos SANTOS²

Nelson Vicente LOVATTO³

RESUMO

As análises florísticas e fitossociológicas realizadas em remanescentes florestais permitem entender a distribuição fitogeográfica das espécies, constituindo-se imprescindível às contribuições biogeográficas. Este estudo, teve por objetivo identificar a florística e os parâmetros fitossociológicos de um remanescente em área de transição fitogeográfica entre a Floresta Estacional Semidecidual e a Floresta Ombrófila Mista, no município de Jardim Alegre, estado do Paraná, Brasil. Para isso, foi utilizado o método da área fixa, com o emprego de parcelas. Foram quantificados 484 indivíduos, distribuídos em 78 espécies, 62 gêneros e 27 famílias. A família que apresentou maior diversidade foi a Fabaceae, com 15 espécies, entretanto, a família com o maior número de indivíduos foi a Arecaceae, representada predominantemente pela *Euterpe edulis* Mart., que foi verificada com o maior Índice de Valor de Importância (IVI). A densidade absoluta foi de 4840 ind.ha⁻¹ e o índice de diversidade de *Shannon-Wiener* foi de 3,36, indicando elevada diversidade de espécies. Ademais, o remanescente apresenta-se bem conservado, em estágio de sucessão intermediário. Todas estas características apontam para a manutenção da conservação do remanescente, principalmente por ser representativo das áreas de transição fitogeográfica do estado do Paraná.

Palavras-chave: Fitogeografia. Fitossociologia. Estágios de Sucessão

¹ Doutoranda em geografia pela Universidade Estadual de Maringá (UEM).

² Mestrando em geografia na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE).

³ Docente da Universidade Estadual de Maringá (UEM).

BRIEF FLORISTIC AND PHYTOSOCIOLOGICAL SURVEY OF A FOREST REMNANT LOCATED IN A PHYTOGEOGRAPHICAL TRANSITION AREA OF THE SEASONAL SEMIDECIDUOUS FOREST AND MIXED OMBROPHYLLOUS FOREST IN THE STATE OF PARANÁ)

ABSTRACT

The floristic and phytosociological analyses carried out in forest remnants allow for an understanding of the phytogeographic distribution of species, constituting essential contribution⁴s to biogeography. This study aimed to identify the floristic composition and phytosociological parameters of a remnant located in a phytogeographic transition area between the Seasonal Semideciduous Forest and the Mixed Ombrophilous Forest, in the municipality of Jardim Alegre, Paraná state, Brazil. The fixed area method with plot sampling was employed for this purpose. A total of 484 individuals were quantified, distributed across 78 species, 62 genera, and 27 families. The family with the highest diversity was Fabaceae, with 15 species. However, the family with the highest number of individuals was Arecaceae, predominantly represented by *Euterpe edulis* Mart., which showed the highest Importance Value Index (IVI). The absolute density was 4840 ind.ha⁻¹, and the *Shannon-Wiener* diversity index was 3.36, indicating a high species diversity. Furthermore, the remnant is well conserved and in an intermediate stage of succession. All these characteristics point to the importance of preserving this remnant, particularly because it represents the phytogeographic transition areas in the state of Paraná.

Keywords: Phytogeography. Phytosociology. Succession Stages

1 INTRODUÇÃO

A Floresta Estacional Semidecidual (FES) e a Floresta Ombrófila Mista (FOM) pertencem ao Bioma Mata Atlântica. No estado do Paraná, originalmente, a FES recobria 37,3% da área total do estado, contudo, atualmente é possível encontrar apenas 3,4% do território paranaense coberto por esta fitofisionomia (CAMPOS E SILVEIRA-FILHO, 2010). A FES é encontrada principalmente no norte, noroeste e oeste do estado (RODERJAN et al., 2002), onde o desenvolvimento acelerado das atividades agropecuárias (em grande maioria) promoveu a fragmentação das áreas de vegetação nativa, resultando em ameaças à biodiversidade e isolamento dos remanescentes, além do avanço de vegetações secundárias às margens dos canais de drenagem (MIKICH E SILVA, 2001).

Da mesma forma, Klein (1960 apud LEIBSCH et al., 2009, p. 233) relata que a FOM ocupou no passado, cerca de 40% da superfície do território paranaense, entretanto, estima-se que exista atualmente apenas de 0,7% (MEDEIROS et al., 2005) a 0,8% dessa fitofisionomia no estado do Paraná (CASTELLA E BRITZ, 2004). Novamente, essa formação teve sua área reduzida principalmente em função da expansão da agropecuária e urbanização (MEDEIROS et al., 2005; MAACK, 2012). Apesar da ocorrência da FOM em outras regiões do Brasil, como por exemplo, em Minas Gerais, é conhecida principalmente pela sua distribuição geográfica no sul do país (RODERJAN et al., 2002) caracterizando-se pela sensibilidade às flutuações climáticas (WREGE et al., 2017; FRITZSONS et al., 2018).

No estado do Paraná, a FES e a FOM constituem uma área de transição fitogeográfica. Os estudos realizados nessas áreas são de extrema importância para a conservação dos ecossistemas florestais. Apesar da dificuldade na compreensão florística e fitossociológica dessas áreas, devido a mistura das características fitogeográficas (VELOSO, RANGEL FILHO E LIMA, 1991), esforços devem ser realizados a fim de compreender as interações ecológicas, bem como a elevada biodiversidade dos remanescentes. Além disso, a preservação dessas áreas é fundamental para manter a conectividade entre os demais fragmentos florestais e promover a conservação da fauna e flora.

Neste caso, este estudo teve por objetivo identificar a florística e os parâmetros fitossociológicos de um remanescente florestal em área de transição fitogeográfica entre a Floresta

Estacional Semidecidual e a Floresta Ombrófila Mista, no município de Jardim Alegre, Paraná, Brasil.

2 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Este estudo foi realizado em um remanescente florestal localizado no município de Jardim Alegre, ao sul do Trópico de Capricórnio, nas coordenadas UTM 435927.22 m leste e 7327509.74 m sul, no estado do Paraná, Brasil, conforme mostra a Figura 01. Este remanescente é parte de uma propriedade privada e possui área de 71,9 hectares, apresentando-se bem conservado. Anualmente acontecem eventos de trilha ecológica na área. O seu entorno é caracterizado pelo intenso uso da terra por monoculturas anuais (soja e trigo, principalmente).

Quanto as características naturais da área, o substrato geológico é formado pelas rochas do Grupo Serra Geral, com destaque para a Formação Pitanga. Esta Formação é composta por rochas ígneas constituídas essencialmente por derrames de basaltos, andesibasaltos, traquibasaltos e traquiandesitos basálticos (LICHT E ARIOLI, 2018a).

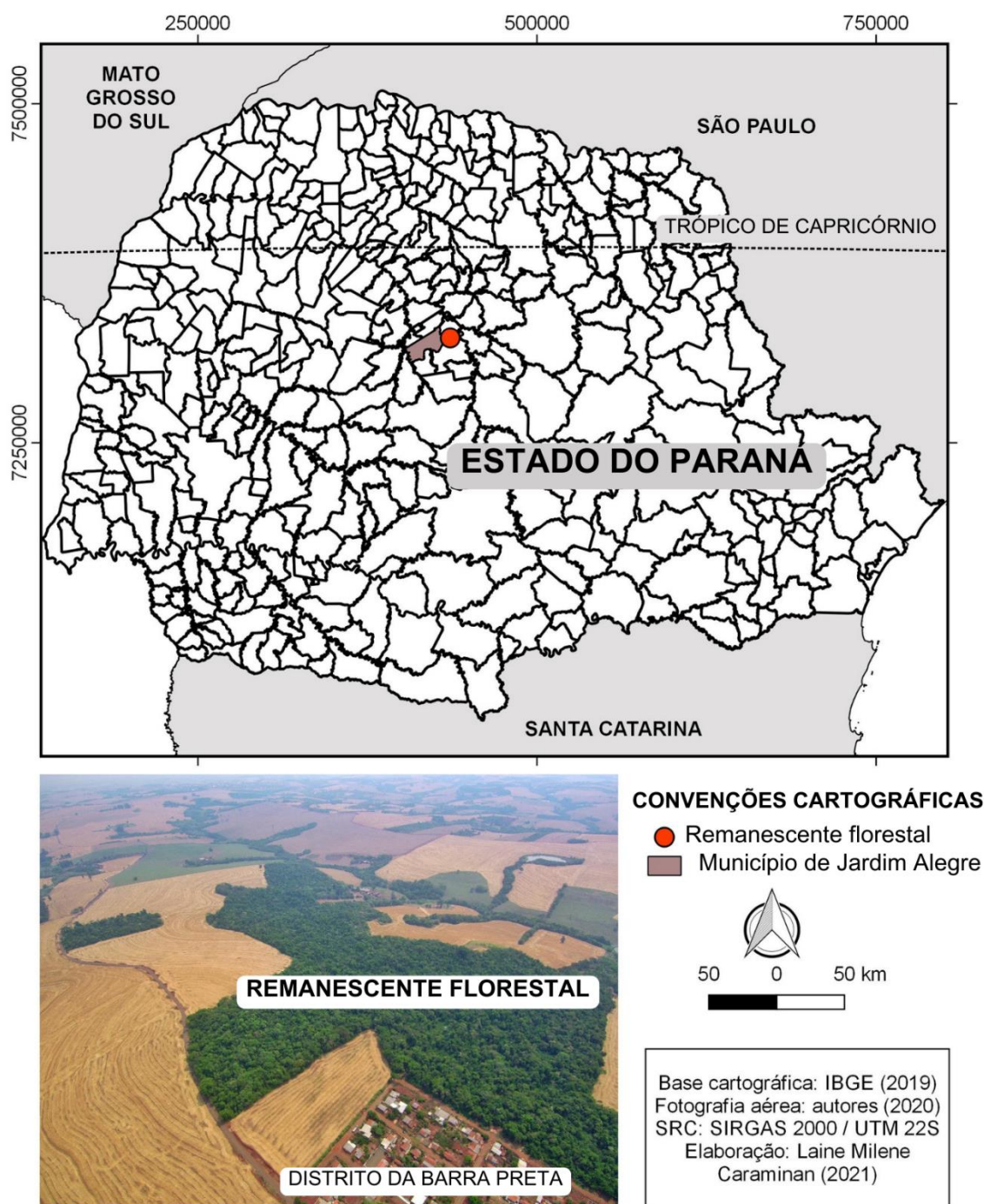
Quanto aos aspectos geomorfológicos, o remanescente está inserido no Terceiro Planalto Paranaense, mais precisamente no Planalto de Pitanga/Ivaiporã. A altitude da área está entre 600 e 650 m, a declividade é marcada pelos percentuais de 0 a 8%, apresentando topos aplainados e alongados, vultes convexas e vales em “V” (MINEROPAR, 2006).

Os solos da área são provenientes do intemperismo das rochas do Grupo Serra Geral. Neste caso, predominam no remanescente a ordem dos Latossolos vermelhos. São solos profundos a muito profundos (>2 metros), com boa capacidade de drenagem e presença do horizonte Bw (latossólico). Em geral, os Latossolos vermelhos no remanescente apresentam textura muito argilosa com predominância da fração argila (até 689,4 g/kg⁻¹), seguido pela fração silte (304,8 g/kg⁻¹) e em menor quantidade, a fração areia (15,9 g/kg⁻¹) (CARAMINAN et al., 2019).

A tipologia climática identificada foi a subtropical quente sem estação seca (Cfa), transicionando para o sul do Paraná com o clima subtropical temperado sem estação seca (Cfb) (LARACH et al., 1984). A tipologia climática Cfa apresenta verões quentes e estação seca não definida. A temperatura média no mês mais quente é superior a 22°C. As chuvas são mais frequentes nos meses mais quentes (principalmente no verão) e para o período mais seco (inverno),

a precipitação é superior a 30 mm mensais (LARACH et al., 1984). Essa tipologia climática é típica de altitudes inferiores a 900 m e na estação do inverno, há presença de geadas e temperaturas inferiores a 18°C.

Figura 01: Localização geográfica do remanescente florestal de Jardim Alegre, Paraná, Brasil.



Elaboração: Laine Milene Caraminan (2021)

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O método de amostragem utilizado no levantamento da vegetação no remanescente foi a área fixa com o emprego de parcelas (MORO e MARTINS, 2011). Neste caso, foram demarcadas aleatoriamente 10 parcelas quadradas com dimensões de 10 m x 10 m, resultando em uma amostragem de 1.000 m². Além disso, as parcelas foram alocadas levando em consideração o efeito de borda do remanescente, portanto, respeitou-se a distância de 50 metros para a instalação das parcelas.

Nestas parcelas foram amostrados todos os indivíduos com a Circunferência à Altura do Peito (CAP) (1,30 m de altura) igual ou superior a 10 cm (MORO e MARTINS, 2011) e posteriormente, estes valores foram convertidos em Diâmetro à Altura do Peito (DAP) (Equação 01). Os indivíduos com troncos múltiplos foram amostrados com uma só área basal. Além disso, foram contabilizados os indivíduos e suas respectivas alturas. Os indivíduos mortos foram apenas quantificados.

$$DAP = \frac{C}{\pi} \quad (01)$$

Após a coleta da vegetação em campo, foram realizadas exsicatas para a identificação do material botânico com o auxílio de referências especializadas (LORENZI, 2008; 2016; 2009), trabalhos realizados próximos do remanescente (JANDOTI, 2009; RAMOS et al., 2015; ECOTÉCNICA, 2020) e especialistas.

Com os dados levantados em campo, calcularam-se os parâmetros fitossociológicos da área de estudo. Os parâmetros obtidos foram: Densidade Absoluta e Relativa, Frequência Absoluta e Relativa, Dominância Absoluta e Relativa e o Índice de Valor de Importância (IVI) de acordo com o proposto por Moro e Martins (2011). Também foram calculados os Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H') e Equabilidade de Pielou (J). Os parâmetros fitossociológicos foram obtidos com o auxílio do programa FITOPAC versão 2.1 (SHEPERD, 2010), de acesso gratuito.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 PARÂMETROS FLORÍSTICOS

No remanescente florestal localizado em Jardim Alegre, no estado do Paraná, foram amostrados 484 indivíduos. Desse total, 35 (7,23%) indivíduos foram encontrados mortos e, portanto, não foram identificados. Em geral, o percentual obtido está de acordo com os valores relatados nos levantamentos florísticos e fitossociológicos em remanescentes da FES e áreas de transição entre a FES e FOM (entre 2 a 8%) no estado do Paraná (SOARES-SILVA, KITA E SILVA, 1998; BIANCHINI et al., 2003; PEZZATTO E WISNIEWSKI, 2006; FERREIRA JUNIOR E VIEIRA, 2014).

Ao todo foram observadas 78 espécies, 62 gêneros e 27 famílias (Quadro 01). Dessas espécies, 73 (93,59%) foram reconhecidas ao nível de espécie, duas (2,56%) ao nível de gênero (Ocotea e Nectranda) e 3 (3,85%) espécies não foram identificadas devido à ausência de material botânico reprodutivo, sendo denominadas como indeterminadas.

Quadro 01. Espécies com CAP >10 cm encontradas no remanescente florestal, Jardim Alegre, Paraná, Brasil. NI – Não Identificada; Fitofisionomia – FES (Floresta Estacional Semidecidual); FOM (Floresta Ombrófila Mista); ZTE (Zona de Transição Ecológica/Fitogeográfica); Grupo ecológico – CL (Climax); SI (Secundária Inicial); ST (Secundária Tardia); PI (Pioneira); SC (Sem classificação)

Família Espécie	Nome popular	Fitofisionomia			Grupo ecológico
		FE S	FO M	ZTE	
ANNONACEAE					
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	Ariticum-da-mata	x		x	ST
APOCYNACEAE					
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	Peróba-rosa	x		x	ST
ARALIACEAE					
<i>Aralia warmingiana</i> (Marchal) J. Wen	Carobão	x			PI
<i>Schefflera calva</i> (Cham.) Frodin & Fiasch	Mandioqueira	x	x	x	PI
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	Maria-mole	x			PI
ARECACEAE					
<i>Euterpe edulis</i> Mart	Palmito-jussara	x		x	CL
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	Guaricana		x		CL

<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	x	x	x	PI
BIGNONIACEAE					
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Caroba	x		x	PI
BORAGINACEAE					
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Louro-pardo	x		x	PI
CARICACEAE					
<i>Jaracatia spinosa</i> (Aubl.) A.DC	Jaracatiá	x	x	x	PI
ERYTHROXYLACEAE					
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	Fruta-de-pomba	x	x	x	PI
EUPHORBIACEAE					
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Tanheiro	x	x	x	PI
<i>Alchornea sidifolia</i> Müll.Arg.	Tapiá-açu			x	PI
<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg.	Branquilha-de-espinho	x	x	x	PI
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Branquilha-de-leite		x	x	PI
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.	Canemuçu	x		x	SI
FABACEAE					
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkat	Farinha-seca	x	x	x	PI
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico-branco	x	x	x	PI
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	Angico-de-casca	x			SI
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Grápia	x		x	PI
<i>Ateleia glazioviana</i> Baill.	Maria-preta	x		x	PI
<i>Dahlstedtia floribunda</i> (Vogel) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Rabo-de-bugio	x		x	SI
<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Timbó	x	x	x	SI
<i>Inga marginata</i> Willd.	Ingá-folha-lisa	x		x	PI
<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D.Penn.	Ingá-banana	x	x		PI
<i>Machaerium paraquariense</i> Hassl.	Sapuvão	x	x	x	PI
<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	Sapuvinha	x	x	x	PI
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	Cabreúva	x	x	x	ST
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Angico-vermelho	x	x	x	PI
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Amendoim-bravo	x		x	PI
<i>Schnella angulosa</i> (Vogel) Wunderlin	Escada-de-macaco		x		SC
LAMIACEAE					
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Tarumã	x	x	x	PI
LAURACEAE					

<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	Canela-amarela	x	x		ST
<i>Nectandra</i> sp.	--	x	x	x	ST
<i>Ocotea</i> sp.	--	x	x		SI
<i>Persea major</i> (Meisn.) L.E.Kopp	Pau-andrade	x		x	ST
MALVACEAE					
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Paineira	x		x	SI
MELIACEAE					
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart	Canjerana	x	x	x	ST
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	x	x	x	SI
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	Baga-de-morcego	x		x	ST
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Camboatá	x		x	ST
<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	Catiguá-vermelho	x		x	ST
<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	Catiguá	x		x	ST
<i>Trichilia clausenii</i> C.DC.	Catiguá-da-folha-graúda		x	x	ST
<i>Trichilia elegans</i> A.Juss	Catiguazinho		x	x	ST
MONIMIACEAE					
<i>Mollinedia clavigera</i> Tul.	Pimenteira			x	CL
MORACEAE					
<i>Ficus insipida</i> Willd.	Figueira-branca	x	x	x	PI
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	Figueirinha	x	x		PI
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger et al.	Falsa-espinheira-santa	x	x	x	ST
MYRTACEAE					
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	Guamirim		x	x	ST
<i>Calyptanthus concinna</i> DC.	Guamirim-facho	x	x	x	PI
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Gabirola-de-árvore	x	x	x	PI
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Cereja-do-mato	x	x	x	ST
<i>Eugenia longipedunculata</i> Nied.	Grumixama-miúda	x		x	ST
<i>Myrcia eugeniopsoides</i> (D.Legrand & Kausel) Mazzei	Guamirim-branco			x	SC
<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D.Legrand	Guabijú	x	x	x	ST
PHYLLANTHACEAE					
<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	Figueirinha	x	x	x	CL
PHYTOLACCACEAE					
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	Pau-d'alho	x			PI

PRIMULACEAE					
<i>Myrsine lancifolia</i> Mart.	Capororoca-de-folha-miúda	x	x	x	PI
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Capororocão	x	x	x	PI
PROTEACEAE					
<i>Roupala montana</i> var. <i>brasiliensis</i> (Klotzsch) K.S.Edwards	Carvalho		x	x	ST
RUBIACEAE					
<i>Faramea montevidensis</i> (Cham. & Schltdl.) DC.	Café-do-mato		x		ST
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	Casca-d'anta	x	x		SI
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	Cafezeiro-bravo	x	x		SC
RUTACEAE					
<i>Balfourodendron riedelianum</i> Engl.	Pau-marfim	x		x	PI
<i>Pilocarpus pennatifolius</i> Lem.	Cutia-branca	x	x	x	SC
<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam	Mamiqueira	x	x	x	SI
SALICACEAE					
<i>Banara tomentosa</i> Clos	Cabroé-mirim		x	x	ST
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Guaçatonga	x	x	x	PI
<i>Prokia crucis</i> P.Browne ex L.	Guaipa		x	x	PI
SAPINDACEAE					
<i>Allophylus guaraniticus</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	Vacum-mirim	x	x	x	ST
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Minguel-pintado	x	x	x	SI
SIMAROUBACEAE					
<i>Picramnia ramiflora</i> Planch.	Camboitá	x		x	PI
URTICACEAE					
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	Embaúba-vermelha	x	x		PI
NI 2	Não identificada	-	-	-	SC
NI 3	Não identificada	-	-	-	SC
NI 4	Não identificada	-	-	-	SC

Fonte: CARAMINAN (2022)

Dentre as 75 espécies identificadas (nível de espécie e gênero), 31 (41,33%) são comuns à FES, FOM e ZTE, 4 (5,34%) são encontradas apenas na FES, 7 (9,33%) podem ocorrer tanto na FES quanto na FOM, 20 (26,67%) são visualizadas na FES E ZTE, 7 (9,33%) podem estar presentes na FOM e ZTE, 3 (4%) são encontradas apenas na FOM e 3 (4%) apenas em ZTE.

Os altos percentuais de espécies comuns entre a FES, FOM e ZTE reafirmam as características regionais da área como transição entre as FES e FOM. As espécies *Aspidosperma polyneuron* Müll.Arg., *Euterpe edulis* Mart. e *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan são as principais representantes da FES, enquanto espécies do gênero *Casearia*, *Allophylus*, *Cryptocarya*, *Solanum*, *Campomanesia* e *Syarus* são frequentemente retratadas na FOM (LIEBSCH E ACRA, 2002; KOZERA et al., 2006; REGINATO et al., 2008; CORDEIRO E RODRIGUES, 2007). Outras espécies típicas da FOM não foram identificadas no remanescente, como a *Ilex paraguariensis* St. Hil. e *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. (SILVA E MARCONI, 1990; RODERJAN et al., 2002). No entanto, a presença da *Araucaria angustifolia* é observada em vales e fundos de vales das Áreas de Preservação Permanente (APPs) que circundam o remanescente florestal, associadas à presença de umidade e temperaturas amenas.

Outro fator de relevância na distribuição das espécies do remanescente florestal é a posição altitudinal entre 600 a 650 m, que contribui diretamente para que o remanescente seja uma área de transição fitogeográfica, localizando-se regionalmente no limite inferior da FOM e no limite superior da FES (ADENESKY FILHO et al., 2018).

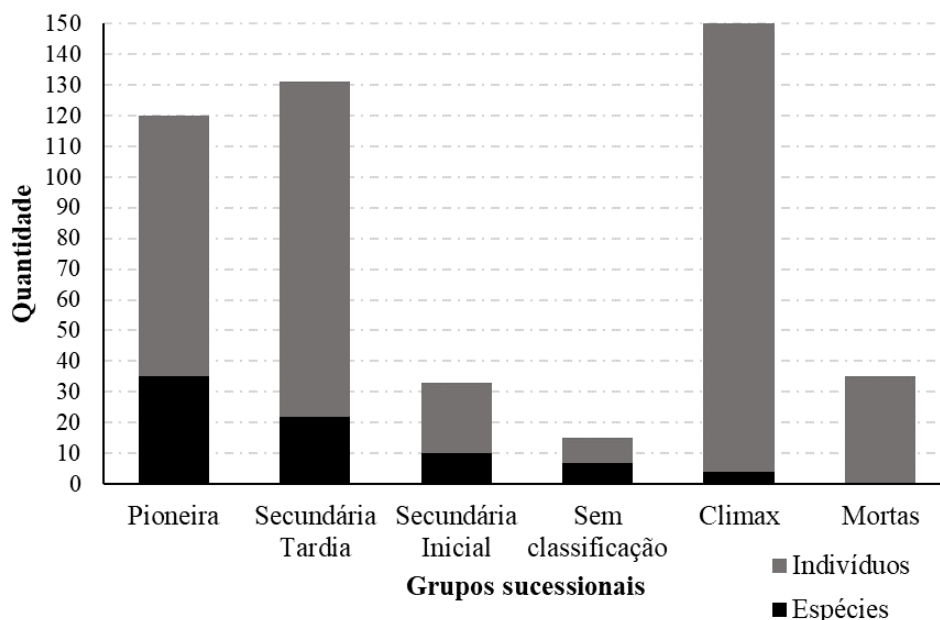
Quanto aos grupos sucessionais (Figura 02), 35 (44,87%) espécies pertencem ao grupo das pioneiras, enquanto 22 (28,21%) são secundárias tardias, 10 (12,82%) representam secundárias iniciais, 7 (8,97%) foram denominadas “sem classificação” e 4 (5,13%) são do grupo clímax. Ao associar os grupos sucessionais iniciais (pioneiras e secundárias iniciais) e tardios (secundárias tardias e clímax), acredita-se que o remanescente florestal apresenta estágio intermediário de sucessão ecológica.

O grupo das pioneiras apresenta o maior número de espécies nesta área, no entanto, quando observada a quantidade de indivíduos do estágio sucessional deste remanescente, destaque é dado para os grupos clímax e secundárias tardias, que juntos, abrangeram 281 indivíduos ou 58,06% do total (Figura 02). Pioneiras e secundárias iniciais totalizaram 153 (31,61%) indivíduos e mortas e sem classificação abrangeram 50 indivíduos (10,33%).

Sobre a quantidade de espécies pioneiras, estas parecem estar, em sua grande maioria, relacionadas geograficamente com a presença de clareiras no remanescente, formadas principalmente pela queda das árvores (mortas), uma vez que foram contabilizados durante o levantamento, 35 indivíduos mortos, o que se refere a uma densidade de 350 ind.ha⁻¹. Além disso, dentre as 10 espécies com maior Índice de Valor de Importância (IVI), pelo menos 4 são espécies

do grupo das pioneiras e também, apresentam expressiva dominância absoluta, sendo a *Ficus insipida* Willd., a espécie de maior dominância ($48,39 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$) de todas as amostradas na área.

Figura 02: Grupo sucessional das espécies do remanescente florestal, Jardim Alegre, Paraná, Brasil. Sem Classificação: inclui os indivíduos que não foram identificados e aqueles que foram identificados ao nível de espécie, mas que não possuem grupo sucessional definido



Fonte: CARAMINAN (2022)

De maneira geral, pesquisas sobre os estágios de sucessão em áreas florestais (PAULA et al., 2004), em que remanescentes apresentam espécies clímax, indicam que estas aparentam crescimento mais lento, tolerância a sombra, maior quantidade de espécies e menor número de indivíduos. No entanto, essa situação não foi observada no remanescente florestal, sendo que a diversidade de espécies do grupo clímax é baixa (4 espécies) e a quantidade de indivíduos das duas espécies mais densas é alta – *Euterpe edulis* Mart., com 88 indivíduos ($880 \text{ ind} \cdot \text{ha}^{-1}$) e *Geonoma schotiana* Mart., com 50 indivíduos ($500 \text{ ind} \cdot \text{ha}^{-1}$). As demais espécies pertencentes ao grupo clímax apresentaram baixa densidade – *Mollinedia clavigera* Tul., com 10 indivíduos ($100 \text{ ind} \cdot \text{ha}^{-1}$) e *Margaritaria nobilis* L.f., com 2 indivíduos ($20 \text{ ind} \cdot \text{ha}^{-1}$).

Acredita-se que este remanescente apesar de apresentar alta densidade da espécie *Euterpe edulis* Mart., que em geral, está associada ao elevado grau de conservação florestal (PEZZATO E WISNIEWSKI, 2006), a área pode ter sido exposta à exploração no passado, assim como aconteceu com a maioria das áreas florestais do Bioma Mata Atlântica no estado do Paraná. Esse fator deve

ser decisivamente ponderado na compreensão da dinâmica sucessional de qualquer remanescente frente à distribuição das espécies, isso porque, autores como Pezzato e Wisniewski (2006) encontraram altas densidades da espécie *Euterpe edulis* Mart. associada às espécies pioneiras, como pertencente ao gênero *Casearia*, em áreas de floresta secundária (impacto antrópico), apresentando comportamento similar ao remanescente florestal de Jardim Alegre.

Outras possíveis explicações para a alta densidade de espécies da *Euterpe edulis* Mart. diz respeito à grande quantidade de produção de sementes dessa espécie (CAVASSANI, 2007), além da presença dessa espécie em diferentes estratos do remanescente, inclusive no estrato superior, compondo-o com espécies pioneiras, como *Ficus insipida* Willd., *Alchornea glandulosa* Poepp., *Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke, *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan; com espécie do grupo das secundárias tardias, como *Aspidosperma polyneuron* Müll.Arg. e *Cedrela fissilis* Vell. (secundária inicial). Ademais, em campo também foram observadas grandes quantidades de plântulas *Euterpe edulis* Mart., evidenciando que o processo de sucessão da área está acontecendo.

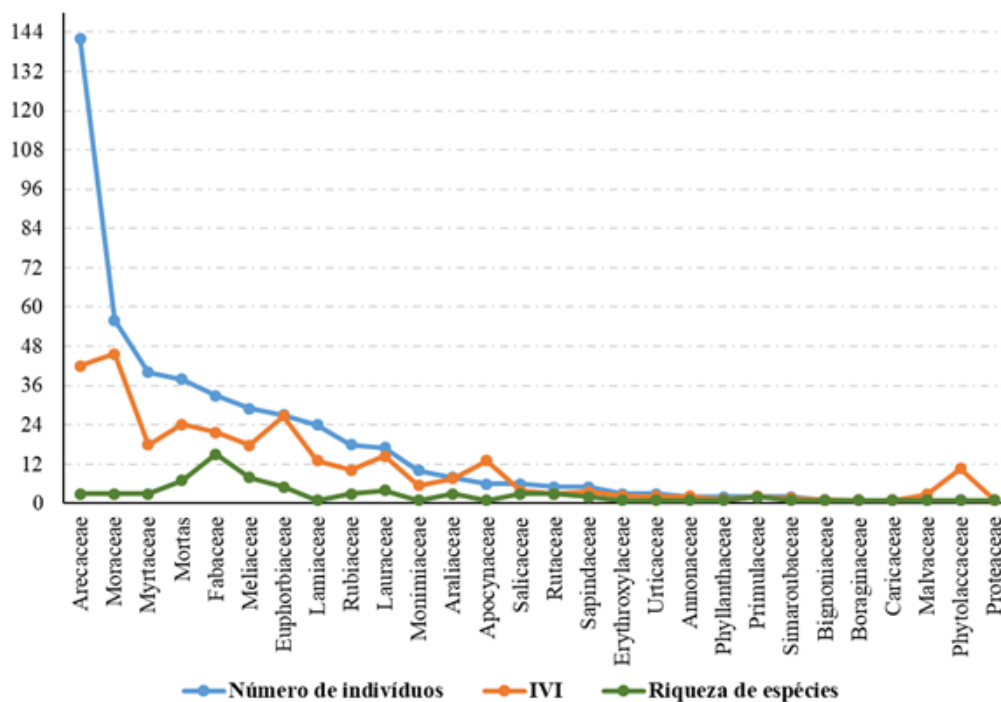
Quanto a riqueza de espécies, a família que apresentou a maior riqueza foi a Fabaceae, com um total de 15 espécies. Seguidamente, foram verificadas as famílias Meliaceae (8 espécies), Myrtaceae (7 espécies), Euphorbiaceae (5 espécies) e Lauraceae com 4 espécies. Sete famílias apresentaram 3 espécies cada, duas famílias apresentaram duas espécies cada e 14 famílias apresentaram apenas uma espécie (Figura 03). As cinco espécies mais ricas contribuíram com 50% (39) das espécies, enquanto 22 famílias contribuíram com o restante do percentual.

A família Fabaceae tem se destacado nos estudos florísticos da FES no estado do Paraná. Da mesma forma, as cinco famílias mais ricas encontradas no remanescente também foram identificadas na FES e em áreas de transição da FES e FOM (VIANI et al., 2011; MOURA, 2014; ESTEVAN et al., 2016; ADENESKY FILHO et al., 2018). A família Solanaceae que comumente é encontrada em áreas de transição entre a FES e FOM (VIANI et al., 2011, COSTA et al., 2011; ECOTÉCNICA, 2020) não foi registrada nas parcelas amostradas.

Apesar de ser a família de maior riqueza, a Fabaceae não apresentou o maior número de indivíduos e nem foi a família com maior IVI (Figura 03). A família que se destacou em maior número de indivíduos foi a Arecaceae, totalizando 142 indivíduos que estiveram distribuídos em apenas 3 espécies (*Euterpe edulis* Mart., *Geonoma schottiana* Mart. e *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman), destas, ênfase é dada para *Euterpe edulis* Mart. (palmito). A baixa riqueza de espécies desta família associada à abundância dos indivíduos vem sendo verificada na FES e em

áreas de transição entre FES e FOM no estado do Paraná com destaque para *Euterpe edulis* Mart. e *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Jerivá) (DIAS et al., 2002). Posteriormente, as famílias Moraceae e Myrtaceae também se destacaram em números de indivíduos, apresentando 56 e 40, respectivamente. As três famílias contribuíram com 49,17% do total dos indivíduos amostrados (incluindo vivos e mortos).

Figura 03: Número de indivíduos por família, Índice de Valor de Importância (IVI) e riqueza de espécies por família do remanescente florestal, Jardim Alegre, Paraná, Brasil



Fonte: CARAMINAN (2022)

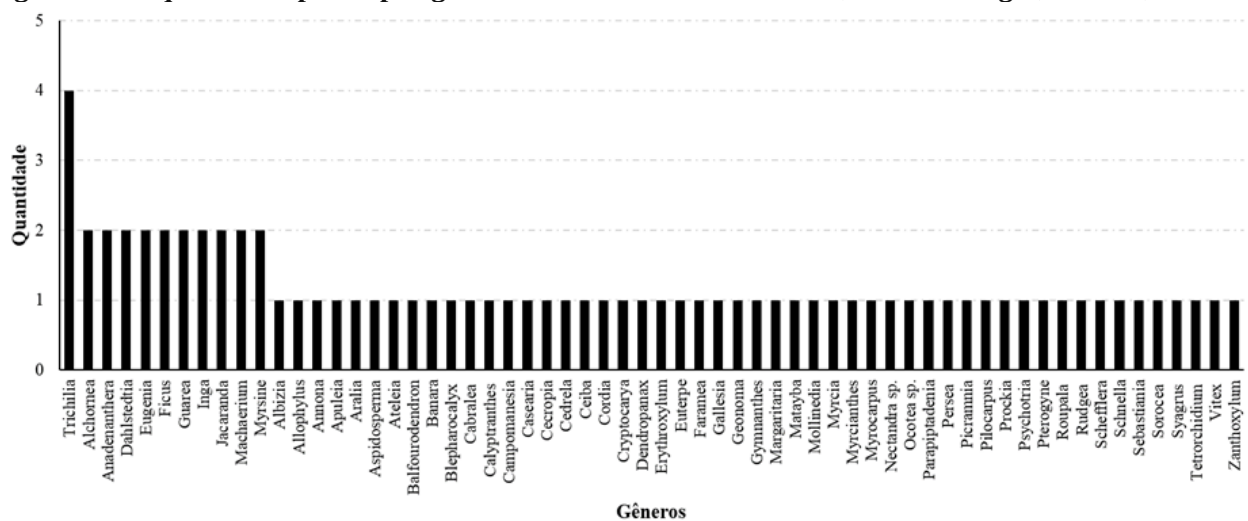
A família Moraceae foi a mais importante (IVI) no remanescente. Este resultado corrobora ao encontrado por Estevan et al., (2016) em um remanescente da FES, em Londrina, no Paraná. Os autores afirmaram que, mesmo esta família não apresentando riqueza de espécie expressiva, destaca-se em razão do grande porte das espécies. Dentre as 3 espécies amostradas da família Moraceae no remanescente, as espécies do gênero *Ficus* se destacam em área basal (dominância), enquanto o gênero *Sorocea* se destaca em ocorrência (frequência).

O segundo e terceiro lugar do IVI foram representados pelas famílias Arecaceae e Euphorbiaceae, respectivamente. Esta última aparece entre as famílias com maior IVI nos estudos

da FES e novamente nas áreas de transição entre FES e FOM (FERREIRA JUNIOR E VIEIRA, 2014), enquanto a família Arecaceae apresenta pouca expressividade. Neste caso, a família ocupou o segundo lugar no IVI devido a densidade e frequência das espécies, principalmente da *Euterpe edulis* Mart..

Quanto a riqueza de gêneros no remanescente, foram encontrados *Trichilia* com 4 espécies, o *Alchornea*, *Anadenanthera*, *Dahlstedtia*, *Eugenia*, *Ficus*, *Guarea*, *Inga*, *Jacaranda*, *Machaerium* e *Myrsine* com 2 espécies cada e os outros 51 gêneros apresentaram apenas uma espécie cada (Figura 04).

Figura 04: Riqueza de espécies por gênero do remanescente florestal, Jardim Alegre, Paraná, Brasil



Fonte: CARAMINAN (2022)

Dos gêneros com elevada riqueza de espécies (≥ 2) encontrados na área, *Trichilia*, *Eugenia*, *Myrsine*, *Ficus* e *Inga* também foram reconhecidos na bacia do rio Tibagi por Dias et al., (2002), que é uma área de transição entre a FES e FOM, apresentando elevada diversidade e riqueza de espécies. Em contraponto, o gênero *Solanum*, muito relatado em riqueza de espécies nos estudos florísticos da FES (COSTA et al., 2011) e *Ilex* na FOM (DIAS et al., 2002), não foram encontrados no remanescente florestal.

4.2 PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS

No remanescente foram encontrados em média 48,4 indivíduos em cada parcela de 10 m x 10 m. O valor mínimo foi de 36 e o máximo de 60 indivíduos. A densidade absoluta da área foi de 4840 ind.ha⁻¹ e o índice de diversidade de *Shannon-Wiener* foi de 3,36, o que indica elevada diversidade de espécies no remanescente florestal. Valores semelhantes de diversidade foram encontrados em remanescentes da FES e da FOM, bem como em áreas de transição fitogeográficas entre essas duas formações (WATZLAWICK et al., 2005; FERREIRA JÚNIOR E VIEIRA, 2014). A Equabilidade de *Pielou* (J) foi de 0,77. Este valor indica que o remanescente apresenta boa uniformidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies.

Dentre as 79 espécies amostradas (incluindo indivíduos vivos e indeterminadas), 10 espécies contribuíram com 318 indivíduos dos 484 amostrados, alcançando percentual de 65,7. As 10 espécies mais abundantes foram *Euterpe edulis* Mart. com 88 indivíduos, *Geonoma schottiana* Mart. (50 indivíduos), *Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C. Burger et (47), Mortas (35), *Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O.Berg (25), *Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke (24), *Alchornea glandulosa* Poepp. (20), *Mollinedia clavigera* Tul. e *Ocotea* sp. com 10 indivíduos cada e *Trichilia clauseni* C. DC. com 9 indivíduos (Tabela 01). As outras 69 espécies foram responsáveis por 166 indivíduos, totalizando 34,3%. De maneira geral, essas espécies apresentam entre 1 e 8 indivíduos cada. Dentre estas, 32 espécies apresentaram apenas 1 indivíduo cada.

Tabela 01 – Parâmetros fitossociológicos do remanescente florestal, Jardim Alegre, Paraná, Brasil. N – Número de indivíduos; Abs. – Absoluta; Rel – Relativa; IVI – Índice de Valor de Importância

Espécies	N	Densidade		Frequência		Dominância		IVI
		Abs. (ind.ha ⁻¹)	Rel (%)	Abs. (%)	Rel (%)	Abs. (m ² .ha ⁻¹)	Rel (%)	
<i>Euterpe edulis</i>	88	880	18,18	100	5,21	7,67	3,66	27,06
<i>Ficus insipida.</i>	7	70	1,45	40	2,08	48,39	23,11	26,65
<i>Alchornea glandulosa</i>	20	200	4,13	100	5,21	26,9	12,85	22,19
<i>Sorocea bonplandii</i>	47	470	9,71	100	5,21	5,41	2,58	17,50
<i>Geonoma schottiana</i>	50	500	10,33	90	4,69	1,57	0,75	15,77
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	6	60	1,24	40	2,08	18,18	8,68	12
Mortas	35	350	7,23	90	4,69	0	0	11,92
<i>Vitex megapotamica</i>	24	240	4,96	80	4,17	3,72	1,77	10,90
<i>Gallesia integrifolia</i>	1	10	0,21	10	0,52	20,15	9,62	10,35
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	25	250	5,17	80	4,17	1,31	0,63	9,96
Indeterminada 1	1	10	0,21	10	0,52	18,35	8,76	9,49

<i>Ocotea</i> sp.	10	100	2,07	70	3,65	6,93	3,31	9,02
<i>Cedrela fissilis</i>	7	70	1,45	50	2,6	7,23	3,45	7,5
<i>Anadenanthera colubrina</i>	5	50	1,03	20	1,04	9,68	4,62	6,7
<i>Apuleia leiocarpa</i>	5	50	1,03	40	2,08	3,36	1,6	4,72
<i>Faramaea montevidensis</i>	8	80	1,65	50	2,6	0,57	0,27	4,53
<i>Mollinedia clavigera</i>	10	100	2,07	40	2,08	0,71	0,34	4,49
<i>Trichilia clauseni</i>	9	90	1,86	30	1,56	1,02	0,49	3,91
<i>Eugenia involucrata</i>	5	50	1,03	50	2,6	0,16	0,08	3,71
<i>Schefflera calva</i>	4	40	0,83	30	1,56	2,52	1,2	3,59
<i>Inga marginata</i>	6	60	1,24	40	2,08	0,28	0,13	3,46
<i>Cabralea canjerana</i>	4	40	0,83	30	1,56	1,04	0,5	2,89
<i>Psychotria vellosiana</i>	3	30	0,62	30	1,56	1,15	0,55	2,73
<i>Rudgea jasminoides</i>	7	70	1,45	20	1,04	0,35	0,17	2,65
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	4	40	0,83	30	1,56	0,54	0,26	2,64
<i>Ceiba speciosa</i>	1	10	0,21	10	0,52	3,82	1,82	2,55
<i>Dendropanax cuneatus</i>	3	30	0,62	20	1,04	1,73	0,82	2,49
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	4	40	0,83	20	1,04	0,86	0,41	2,28
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	3	30	0,62	10	0,52	1,8	0,86	2
<i>Erythroxylum deciduum</i>	4	40	0,83	20	1,04	0,25	0,12	1,99
<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	3	30	0,62	10	0,52	1,76	0,84	1,98
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	5	50	1,03	10	0,52	0,85	0,41	1,96
<i>Annona sylvatica</i>	2	20	0,41	20	1,04	0,51	0,24	1,7
<i>Cecropia glaziovii</i>	3	30	0,62	20	1,04	0,04	0,02	1,68
<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	2	20	0,41	20	1,04	0,44	0,21	1,67
<i>Eugenia longipedunculata</i>	2	20	0,41	20	1,04	0,1	0,05	1,5
<i>Allophylus guaraniticus</i>	2	20	0,41	20	1,04	0,04	0,02	1,48
<i>Albizia niopoides</i>	2	20	0,41	20	1,04	0,04	0,02	1,47
<i>Ficus luschnathiana</i>	2	20	0,41	20	1,04	0,03	0,01	1,47
<i>Guarea kunthiana</i>	2	20	0,41	20	1,04	0,02	0,01	1,46
<i>Trichilia elegans</i>	2	20	0,41	10	0,52	1,09	0,52	1,45
<i>Casearia decandra</i>	4	40	0,83	10	0,52	0,17	0,08	1,43
<i>Ateleia glazioviana</i>	1	10	0,21	10	0,52	1,3	0,62	1,35
<i>Trichilia catigua</i>	3	30	0,62	10	0,52	0,32	0,15	1,29
<i>Parapiptadenia rigida</i>	1	10	0,21	10	0,52	1,04	0,49	1,22
<i>Picramnia ramiflora</i>	2	20	0,41	10	0,52	0,6	0,29	1,22
<i>Matayba elaeagnoides</i>	3	30	0,62	10	0,52	0,12	0,06	1,2
<i>Indeterminada 2</i>	1	10	0,21	10	0,52	0,75	0,36	1,09
<i>Inga vera</i>	1	10	0,21	10	0,52	0,73	0,35	1,08
<i>Calyptranthes concinna</i>	2	20	0,41	10	0,52	0,2	0,1	1,03
<i>Alchornea sidifolia</i>	1	10	0,21	10	0,52	0,56	0,27	1
<i>Persea major</i>	1	10	0,21	10	0,52	0,55	0,26	0,99
<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	2	20	0,41	10	0,52	0,06	0,03	0,96
<i>Myrcia eugeniopsoides</i>	2	20	0,41	10	0,52	0,05	0,02	0,96
<i>Nectandra</i> sp.	2	20	0,41	10	0,52	0,04	0,02	0,95
<i>Margaritaria nobilis</i>	2	20	0,41	10	0,52	0,04	0,02	0,95
<i>Pterogyne nitens</i>	1	10	0,21	10	0,52	0,46	0,22	0,95
<i>Myrsine umbellata</i>	1	10	0,21	10	0,52	0,35	0,17	0,89
<i>Jacaranda micrantha</i>	1	10	0,21	10	0,52	0,34	0,16	0,89
<i>Prockia crucis</i>	1	10	0,21	10	0,52	0,28	0,13	0,86

<i>Roupala montana</i>	1	10	0,21	10	0,52	0,1	0,05	0,78
<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i>	1	10	0,21	10	0,52	0,1	0,05	0,77
<i>Guarea macrophylla</i>	1	10	0,21	10	0,52	0,09	0,04	0,77
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	1	10	0,21	10	0,52	0,09	0,04	0,77
<i>Aralia warmingiana</i>	1	10	0,21	10	0,52	0,08	0,04	0,76
<i>Machaerium stipitatum</i>	1	10	0,21	10	0,52	0,05	0,03	0,75
<i>Dahlstedtia floribunda</i>	1	10	0,21	10	0,52	0,05	0,02	0,75
<i>Machaerium paraguariense</i>	1	10	0,21	10	0,52	0,05	0,02	0,75
<i>Myrocarpus frondosus</i>	1	10	0,21	10	0,52	0,05	0,02	0,75
<i>Cordia trichotoma</i>	1	10	0,21	10	0,52	0,04	0,02	0,75
<i>Indeterminada 3</i>	1	10	0,21	10	0,52	0,04	0,02	0,74
<i>Banara tomentosa</i>	1	10	0,21	10	0,52	0,03	0,01	0,74
<i>Myrsine lancifolia</i>	1	10	0,21	10	0,52	0,03	0,01	0,74
<i>Trichilia casaretti</i>	1	10	0,21	10	0,52	0,03	0,01	0,74
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	1	10	0,21	10	0,52	0,02	0,01	0,74
<i>Myrcianthes pungens</i>	1	10	0,21	10	0,52	0,02	0,01	0,74
<i>Schnella angulosa</i>	1	10	0,21	10	0,52	0,01	0,01	0,73
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	1	10	0,21	10	0,52	0,01	0,01	0,73
<i>Jaracatia spinosa</i>	1	10	0,21	10	0,52	0,01	0,01	0,73
Total	484	4840	100	1920	100	209,43	100	300

Fonte: CARAMINAN (2022)

A espécie que apresentou maior IVI foi *Euterpe edulis* Mart. com valor de 27,06. Posteriormente, as espécies mais importantes foram a *Ficus insipida* Willd. com IVI de 26,65, *Alchornea glandulosa* Poepp. (22,19), *Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C. Burger et (17,5), *Geonoma schottiana* Mart. (15,77), *Aspidosperma polyneuron* Müll.Arg. (12), Mortas (11,92), *Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke (10,90), *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms (10,35) e *Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O.Berg (9,96). Dentre as espécies de maior IVI, *Euterpe edulis* Mart., *Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C. Burger et e *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms comumente vem sendo reconhecidas pelos altos valores de IVI na FES no estado do Paraná (DIAS et al., 2002; PEZZATO E WISNIEWSKI, 2006).

Quanto a densidade das espécies, destaque é dado àquelas que apresentaram a maior quantidade de indivíduos no remanescente. A *Euterpe edulis* Mart. como verificado, se destacou em densidade absoluta (DA) e densidade relativa (DR), alcançando 880 ind.ha⁻¹ e na área 18,18%, respectivamente. Três espécies foram frequentes nas 10 parcelas amostradas do remanescente florestal (frequência absoluta de 100%), sendo elas: *Euterpe edulis* Mart., *Alchornea glandulosa* Poepp. e *Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C. Burger et. Os indivíduos mortos e *Geonoma schottiana* Mart. estiveram presentes em 9 das 10 parcelas analisadas, alcançando 90% de Frequência Absoluta (FA). Apenas *Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O.Berg apresentou FA de 80%

enquanto a *Ocotea* sp. a frequência de 70%. A FA de 60% não foi representativa na área estudada, entretanto, a FA de 50% foi observada para as espécies *Cedrela fissilis* Vell., *Faramaea montevidensis* (Cham. & Schltdl.) DC. e *Eugenia involucrata* DC.. As demais espécies apresentaram FA $\leq 40\%$ e 43 espécies foram frequentes em apenas uma parcela do remanescente, obtendo FA de 10%.

Quanto a dominância absoluta (DoA), a *Ficus insipida* Willd. foi a espécie que apresentou o maior valor, alcançando $48,39 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$. Continuamente, apareceu a espécie *Alchornea glandulosa* Poepp. com DoA de $26,90 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$, *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms com $20,15 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$ e a espécie Inderminada 1, com DoA de $18,35 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$. Quando analisada a Tabela 01, fica evidente que a espécie Indeterminada 1, dentre as espécies que apresentaram a maior DoA ocorre com apenas um indivíduo, que neste caso, foi o indivíduo com o maior DAP amostrado, alcançando os 152,87 cm.

Os valores de densidade, frequência e dominância obtidos no remanescente florestal reafirmam o estágio sucessional supracitado (estágio intermediário de sucessão). Isso porque, apenas 10 ou 12,66% espécies das 79 amostradas exibiram DoA superior a $9 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$, enquanto as demais espécies que abrangem 87,34% do total, apresentaram DoA inferior a $9 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$, indicando baixa área basal.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da florística e dos parâmetros fitossociológicos do remanescente florestal localizado em Jardim Alegre, permitiu inferir que a área se encontra em área de transição fitogeográfica entre a Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista, em razão, principalmente, de espécies que são comuns em ambas as formações. Portanto, a quantificação de 484 indivíduos, proporcionou a identificação de 78 espécies, 62 gêneros e 27 famílias. A distribuição das espécies e indivíduos de acordo com os grupos sucessionais indicaram que o remanescente apresenta-se bem conservado, em estágio intermediário de sucessão. Associado a isso, os parâmetros fitossociológicos como o número médio de indivíduos (48,4), densidade absoluta ($4840 \text{ ind}.\text{ha}^{-1}$), diversidade de *Shannon-Wiener* (3,36), equabilidade de *Pielou* (0,77), frequência, dominância e IVI de cada espécie foram imprescindíveis para compreender a

necessidade de se conservar essa área, isso porque o remanescente florestal possui elevada diversidade biológica. Ainda, a conservação e preservação da área pode ocorrer a partir da criação de Unidades de Conservação, levando em consideração os subtipos existentes no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).

6 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

7 REFERÊNCIAS

- ADENESKY FILHO, E.; VALDRIS, D.; SCHORN, L. A.; BOTOSSO, P. C.; GALVÃO, F. Estrutura fitossociológica em uma zona de ecótono de Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista. *In: III Seminário Sul Brasileiro sobre a sustentabilidade da Araucária*, 2018, Passo Fundo. **Anais...**2018.
- BIANCHINI, E.; POPOLO, R. S.; DIAS, M. C.; PIMENTA, J. A. Diversidade e estrutura de espécies arbóreas em área alagável do município de Londrina, Sul do Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 17, p. 405-419, 2003.
- CAMPOS, J.B.; SILVEIRA-FILHO, L. **Floresta Estacional Semidecidual: Série Ecossistemas Paranaenses**. v. 5. Curitiba: SEMA, 2010, 8 p.
- CARAMINAN, L. M. **Alterações vegetacionais e climáticas ocorridas a partir do final do Pleistocênio em Santa Fé e Jardim Alegre, Estado do Paraná, Sul do Brasil**. 160f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2022.
- CARAMINAN, L. M.; BIFFI, V. H. R.; ROSSI, N. G.; GASPARETTO, N. V. L. Descrição macromorfológica e granulométrica de dois perfis de solos no estado do Paraná. *In: Encontro Internacional de Produção Científica – EPCC*, 2019, Maringá. **Anais...**2019.

CASTELLA, P.R.; BRITZ, R. M. **A Floresta com Araucária no Paraná: conservação e diagnóstico dos remanescentes florestais**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004, 233 p.

CAVASSANI, A. T. **Floresta Estacional Semidecidual na Bacia do Médio Rio Ivaí – PR: um estudo da dinâmica de regeneração e do potencial uso das espécies na restauração de ecossistemas**. 80f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação do setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

CORDEIRO, J.; RODRIGUES, W. A. Caracterização fitossociológica de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em Guarapuava, PR. **Revista Árvore: Brazilian Journal of Forest Science**, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 545-554, 2007.

COSTA, J. T.; ESTEVAN, D. A.; BIANCHINI, E.; FONSECA, I. C. B. Composição florística das espécies vasculares e caráter sucessional da flora arbórea de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 34, p. 411-422, 2011.

DIAS, M. C.; VIEIRA, A. O. S.; PAIVA, M. R. C. Florística e fitossociologia das espécies arbóreas das florestas da bacia do rio Tibagi. In: MEDRI, M. E.; BIANCHINI, E.; SHIBATTA, O. A.; PIMENTA, J. A. (Eds). **A bacia do rio Tibagi**. 1ªed. Londrina: UEL, 2002, p. 109-124.

Ecotécnica. **Plano de Manejo da Estação Ecológica Faian**. Ivaiporã, 2020. 195p.

ESTEVAN, D. A.; VIEIRA, A. O. S.; GORENSTEIN, M. R. Estrutura e relações florísticas de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Londrina, Paraná, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 26, n. 3, p. 713-725, 2016.

FERREIRA JUNIOR, M.; VIEIRA, A. O. S. Florística e estrutura do estrato arbóreo de dois fragmentos florestais na porção média da Bacia do rio Tibagi, Paraná. **Pesquisas Botânica**, São Leopoldo, n. 65, p. 149-168, 2014.

FRITZSONS, E.; MANTOVANI, L. E.; WREGE, M. S. Fatores climáticos limitantes da distribuição da Araucária no estado do Paraná e as implicações para sua restauração. **Revista Ra'eGa**, Curitiba, v. 44, p. 258-271, 2018.

JANDOTI, D. **Fitossociologia em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual na Estação Ecológica do Caiuá, Paraná, Brasil**. 46f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.

KOZERA, C.; DITTRICH, V. A. O.; SILVA, S. M. Fitossociologia do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista montana, Curitiba, PR, BR. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 36, p. 225-237, 2006.

LARACH, J. O. I.; CARDOSO, A.; CARVALHO, P. A.; HOCHMÜLER, D. P. FASOLO, P. J.; RAÜEN, M. J. **Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná**. Convenio SUDESUL – EMBRAPA. Governo do Estado do Paraná/IAPAR. Tomo I e II. Mapa escala 1: 600.000. Londrina (PR), 1984. 791p.

LICHT, O. A. B.; ARIOLI, E. E. **Mapa geológico do Grupo Serra Geral no estado do Paraná: Nota explicativa**. Curitiba: ITCG, 2018, 316p.

LIEBSCH, D.; ACRA, L. A. Riqueza de espécies de sub-bosque de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista em Tijucas do Sul, PR. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, p.67-76, 2002.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil**. V. 1. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2008. 384 p.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil**. V. 3. 1 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2009, 385 p.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil**. V. 2. 5 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2016, 352 p.

MAACK, R. **Geografia Física Do Estado Do Paraná**. 4ª Ed. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2012. 526p.

MEDEIROS, J. D.; SAVI, M.; BRITO, B. F. A. Seleção de áreas para criação e Unidades de Conservação na Floresta Ombrófila Mista. **Biotemas**, v. 18, p. 33-50, 2005.

MIKICH, S. B.; SILVA, S. M. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 15, n. 1, p. 89-113, 2001.

MINEROPAR. **Atlas geomorfológico do estado do Paraná**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2006. 63p.

MORO, M. F.; MARTINS, F. R. Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo. In: FELFILI, J. M.; EISENLOHR, P. V.; MELO, M. M. R. F.; ANDRADE, L. A.; MEIRA NETO, J. A. A. **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de caso**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011. p. 174-212.

MOURA, A. P. C. **Estrutura da comunidade arbórea do remanescente florestal da UTFPR, campos Dois Vizinhos**. 85f. TCC (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2014.

PAULA, A.; SILVA, A. F.; MARCO JÚNIOR, P.; SANTOS, F. A. M.; SOUZA, A. L. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 18, 407-423, 2004.

PEZZATTO, A. W.; WISNIEWSKI, C. Produção de serapilheira em diferentes seres sucessionais da Floresta Estacional Semidecidual no oeste do Paraná. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 36, p. 111-120, 2006.

RAMOS, V. S.; DURIGAN, G.; FRANCO, G. A. D. C. SIQUEIRA, M. F.; RODRIGUES, R. R. **Arvores da Floresta Estacional Semidecidual: Guia de identificação de espécies**. 2º ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (Edusp), 2015. 320p.

REGINATO, M.; MATOS, F. B.; LINDOSO, C. M. F.; PREVEDELLO, J. A.; MORAIS, J. W.; EVANGELISTA, P. H. L. A vegetação na reserva Mata Viva, Curitiba, Paraná, Brasil. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v. 37, p. 229-252, 2008.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; FUNIYOSHI, Y. S. HATSCHBACH, G. G. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. **Ciência e Ambiente**, v. 24, n. 1, p. 75-42, 2002.

SHEPHERD, G.J. **FITOPAC**. Versão 2.1. Campinas, SP: Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. 2010.

SILVA, F. C.; MARCONI, L. P. Fitossociologia de uma Floresta com Araucária em Colombo – PR. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 20, p. 23-38, 1990.

SOARES-SILVA, L. H.; KITA, K. K.; CHAGAS, F. C. Fitossociologia de um trecho de Floresta de galeria no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, PR, Brasil. **Boletim Herb. Ezechias Paulo Heringer**, v. 3, p. 46-62, 1998.

VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1991.

VIANI, R. A. G.; COSTA, J. C.; ROZZA, A. F.; BUFO, L. V. B.; FERREIRA, M. A. P.; OLIVEIRA, A. C. P. Caracterização florística e estrutural de remanescentes florestais de Quedas do Iguaçu, Sudoeste do Paraná. **Biota Neotropical**, v. 11, n. 1, p. 115-128, 2011.

WATZLAWICK, L. F.; SANQUETTA, C. R.; VALÉRIO, A. F.; SILVESTRE, R. Caracterização da composição florística e estrutura de uma Floresta Ombrófila Mista, no município de General Carneiro (PR). **Revista Ambientia**, Guarapuava, v. 1, p. 229-237, 2005.

WREGE, M. S.; FRITZSONS, E.; SOARES, M. T. S.; BOGNOLA, I. A.; SOUSA, V. A.; SOUSA, L. P.; GOMES, J. B. V.; AGUIAR, A. V.; GOMES, G. C.; MATOS, M. F. S.; SCARANTE, A. G.; FERRER, R. S. Distribuição natural e habitat da araucária frente às mudanças climáticas globais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 37, n. 91, p. 331-346, 2017.

Data de recebimento: 17 de abril de 2023.

Data de aceite: 26 de maio de 2023.