

## PARÂMETROS FITOGEOGRÁFICOS DE UM REMANESCENTE DA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO MUNICÍPIO DE SANTA FÉ, ESTADO DO PARANÁ

*PHYTOGEOGRAPHIC PARAMETERS OF A SEMIDECIDUOUS SEASONAL FOREST REMNANT IN THE MUNICIPALITY OF SANTA FÉ, STATE OF PARANÁ*

*PARÁMETROS FITOGEOGRÁFICOS DE UN REMANENTE DE BOSQUE ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EN EL MUNICIPIO DE SANTA FÉ, ESTADO DE PARANÁ*

**Laine Milene Caraminan**

Universidade Estadual de Maringá (UEM)

E-mail: caraminanlaine@gmail.com

**Nelson Vicente Lovatto Gasparetto**

Universidade Estadual de Maringá (UEM)

E-mail: gasparetto31@gmail.com

### RESUMO

O remanescente florestal localizado em Santa Fé abrange uma extensa área geográfica: são 692 hectares. Os estudos realizados nessa área são imprescindíveis para as pesquisas biogeográficas. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo identificar a fitogeografia em seus parâmetros florísticos e fitossociológicos de um remanescente da Floresta Estacional Semidecidual, no município de Santa Fé, estado do Paraná. Para a realização da pesquisa, foi utilizado o método da área fixa, com o emprego de parcelas de 10 m x 10 m, nas quais os indivíduos foram quantificados e identificados. Quantificou-se 264 indivíduos (22 mortos), sendo 49 espécies, 37 gêneros e 18 famílias. Na riqueza de espécie, a Fabaceae, Euphorbiaceae e Meliaceae se destacaram. Os gêneros mais ricos foram Inga e Eugenia. A densidade absoluta foi de 2640 ind.ha<sup>-1</sup> e o Índice de Diversidade de *Shannon-Wiener* foi de 3,44. Quanto ao IVI das espécies, *Aspidosperma polyneuron* foi a que mais se destacou, fato que está associado à dominância absoluta (4,87 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>) dessa espécie na área. Em geral, o remanescente apresenta estágio avançado de sucessão ecológica. Essa situação, juntamente com os demais parâmetros analisados, indica a necessidade de conservação do remanescente, que é geograficamente extenso e biologicamente diverso, constituindo-se como um dos poucos remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual existentes no Norte Central do Paraná.

**PALAVRAS-CHAVE:** Florística; Fitossociologia; Fitogeografia.

### ABSTRACT

The remnant forest located in Santa Fé covers an extensive geographic area: 692 hectares. The studies realized in this area are essential for biogeographical research. Thus, the present study aimed to identify the phytogeography in its floristic and phytosociological parameters of a Semideciduous Seasonal Forest remnant in the municipality of Santa Fé, Paraná state. The fixed area method was used for the research, employing plots measuring 10 m x 10 m, in which individuals were quantified and identified. A total of 264 individuals (22 dead) belonging to 49 species, 37 genera, and 18 families were quantified. Fabaceae, Euphorbiaceae, and Meliaceae stood out in terms of species richness. The richest genera were Inga and Eugenia. The absolute density was 2640 ind.ha<sup>-1</sup>, and the *Shannon-Wiener* Diversity Index was 3.44. As for the Importance Value Index (IVI) of the species, *Aspidosperma polyneuron* stood out, which is associated with the absolute dominance (4.87 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>) of this species in the area. Overall, the remnant is in an advanced stage of ecological succession. This situation, along with the other analyzed parameters, indicates the need for conservation of the remnant, which is geographically extensive and biologically diverse, constituting one of the few remaining Semideciduous Seasonal Forests in the Central North of Paraná.

**KEYWORDS:** Floristics; Phytosociology; Phytogeography.

## RESUMEN

El remanente forestal ubicado en Santa Fé abarca una extensa área geográfica: 692 hectáreas en total. Los estudios realizados en esta área son indispensables para las investigaciones biogeográficas. De esta manera, el presente trabajo tuvo como objetivo identificar la fitogeografía en sus parámetros florísticos y fitosociológicos de un remanente del Bosque Estacional Semideciduo en el municipio de Santa Fé, estado de Paraná. Para llevar a cabo la investigación, se utilizó el método de área fija, con el uso de parcelas de 10 m x 10 m, donde los individuos fueron cuantificados e identificados. Se cuantificaron 264 individuos (22 muertos), que corresponden a 49 especies, 37 géneros y 18 familias. En cuanto a la riqueza de especies, se destacaron Fabaceae, Euphorbiaceae y Meliaceae. Los géneros más representativos fueron *Inga* y *Eugenia*. La densidad absoluta fue de 2640 ind.ha<sup>-1</sup> y el Índice de Diversidad de *Shannon-Wiener* fue de 3.44. En cuanto al IVI (Índice de Valor de Importancia) de las especies, *Aspidosperma polyneuron* fue la más destacada, lo cual está asociado a su dominancia absoluta (4.87 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>) en el área. En general, el remanente presenta una etapa avanzada de sucesión ecológica. Esta situación, junto con los demás parámetros analizados, indica la necesidad de conservar el remanente, el cual es geográficamente extenso y biológicamente diverso, constituyendo uno de los pocos remanentes del Bosque Estacional Semideciduo existentes en el Norte Central de Paraná.

**PALABRAS-CLAVE:** Florística; Fitosociología; Fitogeografía.

## 1. INTRODUÇÃO

O Bioma Mata Atlântica não ocorre apenas no estado do Paraná, também é encontrado em outros estados, como em porções dos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e nos litorais da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco e Paraíba. Ao todo, ocupa 13% do território brasileiro, sendo também um dos Biomas brasileiros mais ameaçados, isso porque em sua área de ocorrência, vivem cerca de 75% da população brasileira (SEMA, 2018).

No estado do Paraná, a situação não é diferente. O Bioma Mata Atlântica cobria 98% de todo o território no passado, porém, atualmente, esses percentuais são inferiores a 20%, estando concentrados principalmente no litoral do estado (SEMA, 2018). O referido Bioma, apesar de enfrentar situação crítica em relação à conservação e preservação de suas espécies, apresenta diferentes fitofisionomias distribuídas geograficamente, que são: Floresta Ombrófila Mista (FOM), Floresta Estacional Semidecidual (FES) e Floresta Ombrófila Densa (FOD) (RODERJAN et al., 2002).

Alguns fatores são decisivos para a presença e diferenciação das fitofisionomias no estado do Paraná, como a classificação dos solos e seus atributos físico-químicos, a altitude, as formas de relevo e as variáveis climáticas, especialmente no que diz respeito a temperatura e precipitação (WREGG et al., 2017).

No caso da FES, existem condições naturais que possibilitam sua distribuição geográfica em algumas áreas do Paraná. Portanto, essa fitofisionomia é encontrada no norte, noroeste e nordeste

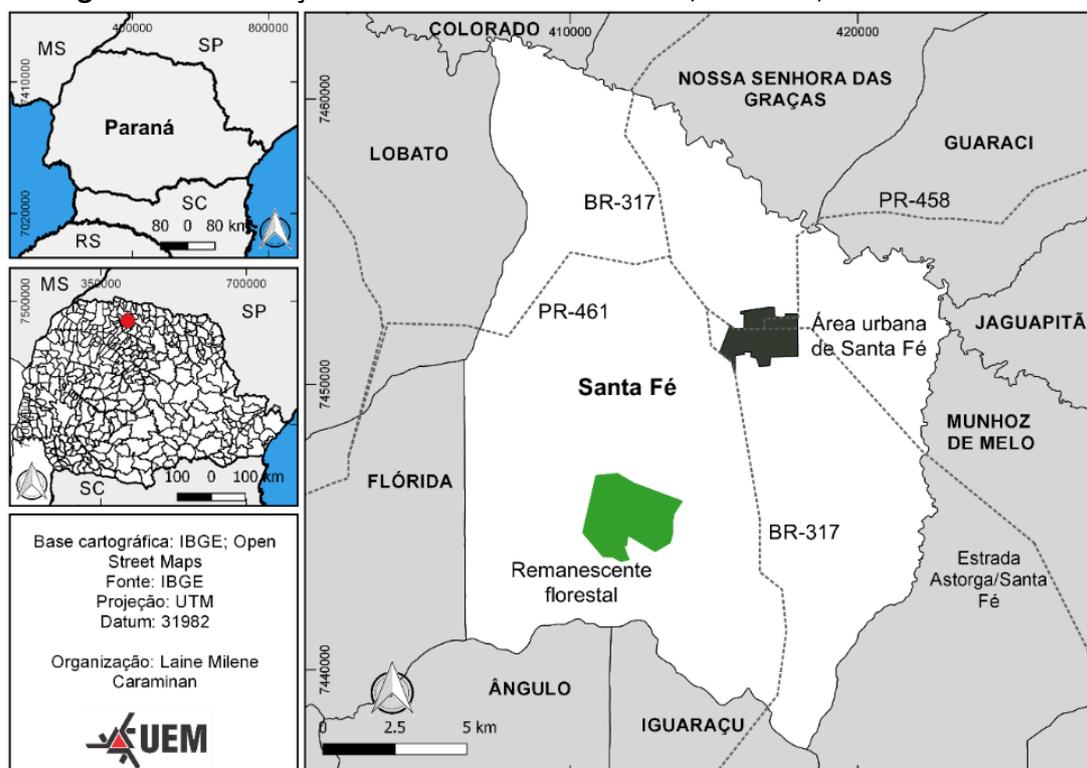
do estado, nas porções do Vale do Ribeira e nas calhas dos principais rios do estado, como Paranapanema, Ivaí, Paraná, Tibagi e Piquiri (WREGGE et al., 2017). Nessas regiões, o clima é mais quente e as altitudes são menores, variando entre 200 e 800 metros (RODERJAN et al., 2002). Nestes locais, as geadas são menos frequentes e menos intensas, com chuvas abundantes no verão e tendendo a diminuição durante a estação do inverno (LARACH et al., 1984).

Ao conhecer algumas características gerais das Floresta Estacional Semidecidual, o presente artigo tem como objetivo identificar a fitogeografia em seus parâmetros florísticos e fitossociológicos de um remanescente da FES, no município de Santa Fé, estado do Paraná.

## 2. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está localizada no município de Santa Fé, estado do Paraná, sul do Brasil. Geograficamente, o remanescente florestal se encontra ao norte do Trópico de Capricórnio, entre as coordenadas geográficas 23° 07' 49" S e 51° 51' 37" O e apresenta área territorial de 692 hectares composta pela Florestal Estacional Semidecidual (Figura 01).

**Figura 1** – Localização do remanescente florestal, Santa Fé, estado do Paraná



Elaboração: Autora (2023)

No que diz respeito a composição do substrato geológico, ocorre as rochas da Formação Caiuá, pertencente ao Grupo Bauru (SOARES et al. 1980) da Bacia Sedimentar do Paraná. A Formação Caiuá é composta por rochas sedimentares de coloração vermelho-arroxeadas, com textura que varia de areias muito fina a médias. Os grãos apresentam boa esfericidade e estão cobertos por película ferruginosa. Eles são subarredondados e, em geral, pouco argilosos (THOMAZ, 1984; SILVA, KIANG, CHANG, 2005).

Quando alteradas, as rochas da Formação Caiuá dão origem a solos de textura média e arenosa, com predomínio do mineral quartzo e, raramente, dos feldspatos. Estes minerais podem estar envolvidos em um plasma argiloso de cor vermelha, composto por ferro (GASPARETTO; NÓBREGA; CARVALHO, 2001). Dessa forma, predominam na região, Latossolos vermelhos textura média, caracterizados pela profundidade e com a presença da fração areia, seguida pela fração silte e argila. Além disso, esses solos são profundos, não apresentando variações visuais expressivas do topo até a base dos perfis (CARAMINAN, 2022).

De acordo com as características climáticas regionais, a área está inserida no clima Cfa, classificado como subtropical quente sem estação seca definida (NITSCHKE et al., 2019). Esse clima se caracteriza por apresentar temperatura média no mês mais quente superior a 22°C. As chuvas são concentradas nos meses mais quentes, principalmente em dezembro, janeiro e fevereiro, e, durante o inverno, que também é o período mais seco, a precipitação é superior a 30 mm mensais. Esse tipo climático é típico de altitudes inferiores a 650 m, e no inverno há presença de geadas e temperaturas inferiores a 18°C (SILVEIRA e TERASSI, 2013).

Sobre o relevo da área, o remanescente da Floresta Estacional Semidecidual está distribuído sobre a Subunidade Morfoescultural Planalto de Maringá, apresentando topos aplainados, vertentes alongadas e vales em “V” (MINEROPAR, 2006). A altitude predominante não ultrapassa os 550 metros.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O levantamento da vegetação foi realizado no remanescente utilizando o método da área fixa com o emprego de parcelas, segundo a metodologia proposta por Moro e Martins (2011). Para isso, foram demarcadas aleatoriamente 10 parcelas quadradas de 10 m x 10 m, totalizando uma área amostral de 1.000 m<sup>2</sup>.

Dentro de cada parcela, foram contabilizados todos os indivíduos com a Perímetro à Altura do Peito (PAP) (1,30 m de altura) acima de 10 cm (MORO e MARTINS, 2011). Esses valores foram convertidos em Diâmetro à Altura do Peito (DAP), conforme a Equação 01. No caso dos indivíduos com troncos múltiplos, foi considerada apenas uma área basal. Ao mesmo tempo, também foram registrados o número de indivíduos e suas respectivas alturas. Os indivíduos mortos foram apenas quantificados.

$$DAP=P/\pi \quad (1)$$

Em que o DAP é o Diâmetro à Altura do Peito; P é o Perímetro e para o  $\pi$  foi utilizado o valor aproximado de 3,14.

Após a coleta da vegetação em campo, seguindo os procedimentos propostos por Rotta et al., (2008), foram confeccionadas exsicatas para a identificação do material botânico. Essas foram analisadas com o auxílio de referências especializadas (LORENZI, 2009; 2016a; 2016b), trabalhos realizados próximos do remanescente (JANDOTI, 2009; RAMOS et al., 2015; ECOTÉCNICA, 2020) e especialistas da área.

Com os dados obtidos no remanescente florestal, como a quantidade de indivíduos, CAP e DAP, foram calculados os parâmetros fitossociológicos das áreas de estudo utilizando o programa FITOPAC versão 2.1 (SHEPERD, 2010), de acesso gratuito.

Os parâmetros obtidos foram: Densidade Absoluta (Da) e Relativa (DR), Frequência Absoluta (FA) e Relativa (FR), Dominância Absoluta (DoA) e Relativa (DoR) e o Índice de Valor de Importância (IVI) (MORO e MARTINS, 2011). Os parâmetros Índice de Diversidade de *Shannon-Wiener* ( $H'$ ) e Equabilidade de Pielou (J) também foram calculados, levando em consideração as proposições realizadas por Magurran (1988).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Parâmetros florísticos

Nas 10 parcelas analisadas no remanescente da Floresta Estacional Semidecidual, foram amostrados 264 indivíduos, dos quais 22 (8,33%) estavam mortos. Esse percentual é superior aos encontrados em outras áreas da FES no estado do Paraná, onde os valores variam entre 4 e 5% do total contabilizado (FERREIRA JUNIOR; VIEIRA, 2014). Dos 242 indivíduos restantes, foram identificadas 49 espécies, distribuídas em 37 gêneros e 18 famílias. Das 49 espécies, 43 (87,75%)

foram identificadas a nível de espécie, 5 (10,20%) a nível de gênero (Maprounea, Inga, Nectandra, Ocotea e Casearia) e 1 (2,04%) a nível de família (Solanaceae 1), conforme apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1** – Espécies vegetais com CAP >10 cm identificadas no remanescente florestal, Santa Fé, estado do Paraná

Família	Espécie	Nome popular	Fitogeografias			Grupos sucessionais
			FES	FOM	ZTE	
<b>ANACARDIACEAE (1)</b>						
	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Guaritá	x			ST
<b>APOCYNACEAE (2)</b>						
	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll.Arg.	Peroba-poca	x			CL
	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	Peroba-rosa	x		x	ST
<b>ARECACEAE (1)</b>						
	<i>Euterpe edulis</i> Mart	Palmito-jussara	x		x	CL
<b>BIGNONIACEAE (1)</b>						
	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ex Verl.	Ipê-felpudo, Ipê-tabaco	x			PI
<b>BORAGINACEAE (2)</b>						
	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S.Mill	Guajuvira	x		x	PI
	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Chá-de-bugre	x			PI
<b>BURSENAEAE (1)</b>						
	<i>Protium heptaphylla</i> L. Marchand	Almecegueira	x			SC
<b>CELASTRACEAE (2)</b>						
	<i>Maytenus gonoclada</i> Mart.	Cafezinho	x			PI
	<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reiss.	Espinheira-santa-verdadeira	x	x	x	ST
<b>EUPHORBIACEAE (5)</b>						
	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Tanheiro	x	x	x	PI
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Capixingui	x	x	x	PI
	<i>Maprounea</i> sp.	Marmelinho	x			PI
	<i>Pachystroma longifolium</i> (Nees) I. M. Johnston	Canxim	x			CL
	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	Leiteiro	x	x		SI
<b>FABACEAE (12)</b>						
	<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>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	Rabo-de-bugio	x	x	x	ST
	<i>Inga</i> sp.	--	x	x	x	PI
	<i>Inga striata</i> Benth.	Ingá-folha-peluda	x	x		PI
	<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D.Penn.	Ingá-banana	x	x		PI

<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G. Azevedo & H.C. Lima	Pau-maracanã	x	x	x	SC
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	Sapuva	x			PI
<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	Sapuvinha	x	x	x	PI
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	Maricá	x		x	PI
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Angico- vermelho	x	x	x	PI
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Pau-jacaré	x		x	PI
<b>LAMIACEAE (1)</b>					
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Tarumã	x	x	x	PI
<b>LAURACEAE (4)</b>					
<i>Nectandra</i> sp.	--	x	x	x	ST
<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart.ex Nees	Canelinha	x	x	x	SI
<i>Ocotea</i> sp.	--	x	x		SI
<i>Ocotea silvestris</i> Vattimo-Gil	Canela- silvestre	x	x	x	ST
<b>MELIACEAE (5)</b>					
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart	Canjerana	x	x	x	ST
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	x	x	x	SI
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Camboatá	x		x	ST
<i>Trichilia elegans</i> A.Juss	Catiguazinho		x	x	PI
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Catiguá	x			PI
<b>MYRTACEAE (5)</b>					
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Gabiropa-de- árvore	x	x	x	PI
<i>Eugenia longipedunculata</i> Nied.	Grumixama- miúda	x		x	ST
<i>Eugenia myrcianthes</i> Nied.	Uvaia	x		x	ST
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitangueira	x	x	x	ST
<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman	Piúna-preta	x	x	x	SI
<b>PHYLLANTHACEAE (1)</b>					
<i>Savia dictyocarpa</i> Müll. Arg	Guaraiúva	x	x		ST
<b>RUTACEAE (2)</b>					
<i>Balfourodendron riedelianum</i> Engl.	Pau-marfim	x		x	PI
<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam	Mamiqueira	x	x	x	SI
<b>SALICACEAE (2)</b>					
<i>Casearia</i> sp.	--	x	x	x	PI
<i>Prokia crucis</i> P.Browne ex L.	Guaipá		x	x	PI
<b>SOLANACEAE (1)</b>					
Solanaceae 1	NI	--	--	--	SC
<b>STYRACACEAE (1)</b>					
<i>Styrax acuminatus</i> Pohl	Estoura- do-mato	x		x	CL

NI – Não Identificada; Fitofisionomia – FES (Floresta Estacional Semidecidual); FOM (Floresta Ombrófila Mista); ZTE (Zona de Transição Ecológica); Grupo ecológico – CL (Clímax); SI (Secundária Inicial); ST (Secundária Tardia); PI (Pioneira); SC (Sem classificação)

Fonte: Autora (2022)

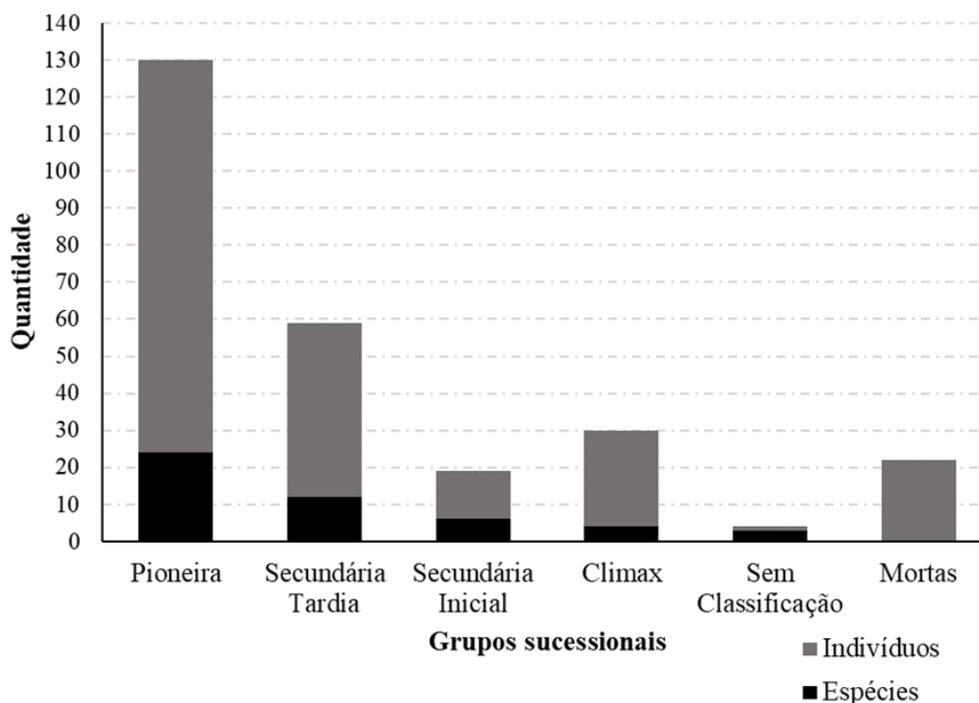
Dentre as 49 espécies identificadas, 21 delas (42,86%) são comuns à FES, FOM e ZTE, 10 espécies (20,41%) são encontradas apenas na FES, enquanto 5 espécies (10,20%) ocorrem tanto na FES quanto na FOM. Além disso, 10 espécies (20,41%) são pertencentes tanto a FES quanto a ZTE, e 2 (4,08%) podem ocorrer nas FOM e ZTE. Devido à identificação de um indivíduo (2,04%) apenas a nível de família, o mesmo não foi considerado na fitogeografia desse remanescente florestal.

Os dados acima confirmam que, apesar do remanescente estar localizado regionalmente na Floresta Estacional Semidecidual e apresentar espécies características dessa formação, como *A. polyneuron*, *E. edulis*, *Parapiptadenia rigida*, *A. colubrina*, dentre outras (VELOSO; RANGEL-FILHO; LIMA, 1991), suas características fitogeográficas também indicam a existência de espécies comuns em outras fitogeografias do Paraná, como a FOM e ZTE, estando presentes espécies como *C. fissilis*, *C. xanthocarpa* e do gênero *Ocotea* (RODERJAN et al., 2002).

Quanto aos grupos sucessionais (Figura 02), 24 espécies ou 48,98% pertencem ao grupo das pioneiras, enquanto 12 (24,49%) fazem parte do grupo das secundárias tardias. Há 6 (12,24%) espécies classificadas como secundárias iniciais, 4 (8,16) referentes ao grupo clímax e apenas 3 (6,13%) espécies não foram classificadas. Pesquisas revelam que, dependendo do grau de conservação dos remanescentes da FES, há uma maior expressividade de espécies do grupo das secundárias iniciais, seguidas pelas pioneiras, com uma diminuição nos valores para as espécies clímax e secundárias tardias (GARCIA, 2015).

A maior representatividade do grupo das pioneiras no remanescente florestal inclui as espécies *Z. tuberculosa*, *C. americana*, *C. sellowiana*, *M. gonoclada*, *A. glandulosa*, *C. floribundus*, *Maprounea* sp., *A. niopoides*, *A. colubrina*, *Inga* sp., *I. striata*, *I. vera*, *M. brasiliense*, *M. stipitatum*, *M. bimucronata*, *P. rígida*, *P. gonoacantha*, *V. megapotamica*, *T. elegans*, *T. pallida*, *C. xanthocarpa*, *B. riedelianum*, *Casearia* sp. e *P. crucis*. Juntamente com as espécies pioneiras, estão as secundárias iniciais: *S. glandulatum*, *N. cuspidata*, *Ocotea* sp., *C. fissilis*, *P. rivularis* e *Z. caribaeum*, que compõem os vários estratos da área, variando de no mínimo 2 e no máximo 28 metros de altura. Essas espécies totalizam um grupo de 130 indivíduos no remanescente.

**Figura 02** – Grupos sucessionais das espécies e dos indivíduos do remanescente florestal, Santa Fé, estado do Paraná. **Sem Classificação** – Inclui os indivíduos que foram reconhecidos no nível de espécie, mas que não possuem grupo de sucessão ecológica definido, além dos demais indivíduos reconhecidos até o nível de família devido à ausência de material botânico reprodutivo



Fonte: Autora (2022)

As espécies pioneiras são dependentes de luz e se desenvolvem em clareiras e bordas das florestas, enquanto as espécies secundárias iniciais se desenvolvem em condições de sombreamento moderado, tanto nas bordas de floresta quanto em clareiras e sub-bosques pouco sombreados (GANDOLFI; LEITÃO FILHO; BEZERRA, 1995). No entanto, Gandolfi (2000) também revela que nem sempre um grupo sucessional ocorre em sua condição ambiental adequada. No caso desse remanescente, alguns indivíduos da *Casearia* sp., *B. riedelianum*, *T. pallida*, *T. elegans*, *A. niopoides* e *M. bimucronata* foram encontrados no sub-bosque, enquanto outros indivíduos, como *A. glandulosa*, *V. megapotamica*, *P. rígida* e *C. fissilis*, estão presentes nos diferentes estratos do dossel.

As espécies secundárias tardias, que se desenvolvem no sub-bosque em condições de sombra leve ou densa, ou podem até atingir o estrato emergente (GANDOLFI; LEITÃO FILHO; BEZERRA, 1995), estão representadas na área pelas espécies *A. graveolens*, *A. polyneuron*, *M. ilicifolia*, *D. frutescens*, *Nectandra* sp, *O. silvestres*, *C. canjerana*, *G. macrophylla*, *E.*

*longipedunculata*, *E. myrcianthes*, *E. uniflora* e *S. dictyocarpa*. Essas espécies estão distribuídas em 59 indivíduos e apresentam alturas que variam entre 2 e 30 metros, abrangendo os vários estratos do remanescente. Entretanto, destacam-se especialmente as espécies *C. canjerana* e *A. polyneuron* no dossel, consideradas parte do estrato emergente (Figura 03), sendo também observadas em outros remanescentes da FES no Estado do Paraná (MAACK, 1968).

**Figura 03** – Presença da *Aspidosperma polyneuron* no estrato emergente do remanescente florestal, Santa Fé, estado do Paraná

*Aspidosperma polyneuron* (Peróba-rosa)

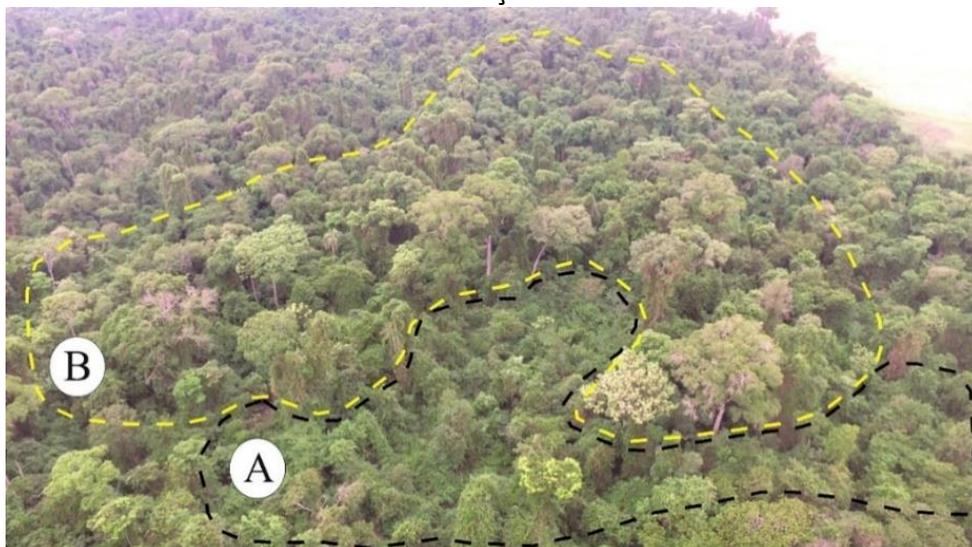


Fonte: Autora (2022)

As espécies clímax ocorrem no final da sucessão ecológica das florestas (RODRIGUES, 1995) e, na área em questão, são representadas por 30 indivíduos distribuídos em 4 espécies: *A. cylindrocarpon*, *E. edulis*, *P. longifolium* e *S. acuminatus*. A primeira e segunda espécies são relatadas como pertencentes à FES (IVANAUSKAS; RODRIGUES, 2000; RODERJAN *et al.*, 2002). No caso de *E. edulis*, sua ocorrência é descrita como natural, indicando estágio sucessional avançado das florestas. No entanto, acredita-se que sua baixa presença no remanescente esteja relacionada ao corte seletivo dos indivíduos ao longo das últimas décadas, principalmente para uso na alimentação.

A presença de apenas quatro espécies clímax — *A. cylindrocarpon*, *E. edulis*, *P. longifolium* e *S. acuminatus* — no remanescente indica a instabilidade florestal do local, refletindo também o grau de conservação variável desse ambiente. Isso pode ser evidenciado pela presença de clareiras (Figura 04 – A), resultantes da morte dos indivíduos ou da caducidade das espécies, bem como pela ocorrência de cortes seletivos, incêndios, estresse hídrico, fragmentação e efeitos de bordas (GANDOLFI, 2000).

**Figura 04** – Fotografia aérea do remanescente florestal, Santa Fé, estado do Paraná. **A** – Área com maior perturbação: sucessão ecológica em estágio inicial com presença de clareiras tomadas por lianas lenhosas; **B** – Área com menor perturbação: sucessão ecológica mais avançada que a condição A



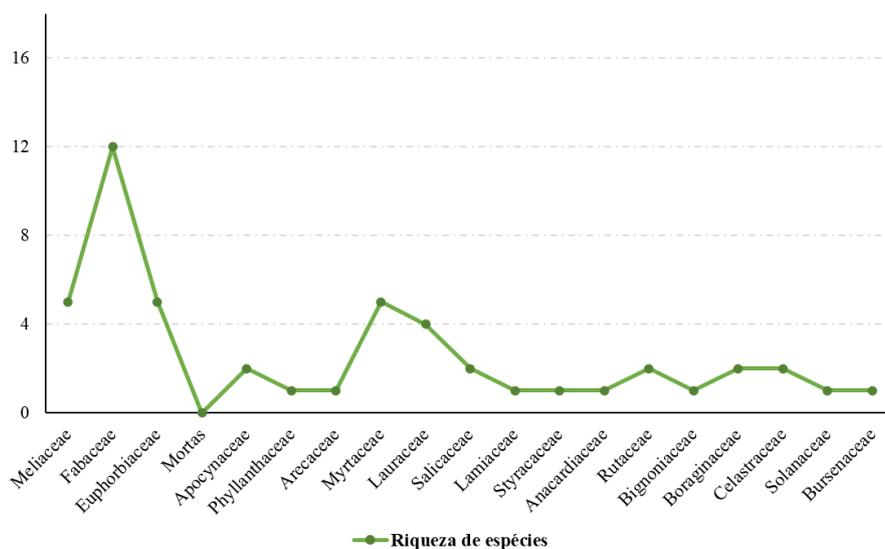
Fonte: CARAMINAN (2022).

Assegurando os parâmetros estabelecidos no § 3º da Resolução CONAMA nº 2, de 18 de março de 1994, as características dos grupos sucessionais do remanescente florestal indicam estágio avançado de sucessão da vegetação (BRASIL, 1994), devido sua estrutura vegetal. Embora haja espécies de estágios sucessionais avançados — secundárias tardias e clímax —, a ocorrência das pioneiras associadas às secundárias iniciais sugere que a área está em transição do estágio inicial para o intermediário da sucessão.

Além disso, é importante considerar que algumas áreas do remanescente parecem ser mais jovens em termos de sucessão, enquanto outras estão mais próximas de atingir um estado de equilíbrio (Figura 04 – B), como destacado por Gandolfi, Leitão Filho e Bezerra (1995) ao discutirem os mosaicos sucessionais presentes nas comunidades arbóreas, nos quais diferentes trechos dessas comunidades estão em transformação recorrente.

Em relação à riqueza de espécies, as famílias que apresentaram maior diversidade de espécies são responsáveis por 63,27% do total encontrado (Figura 05), com destaque para a Fabaceae (12 espécies), Euphorbiaceae, Meliaceae e Myrtaceae, cada uma com 5 espécies, e a Lauraceae com 4 espécies. As demais famílias contribuíram com 36,73% das espécies e apresentaram apenas uma espécie cada.

**Figura 05** – Riqueza de espécies por família do remanescente florestal, Santa Fé, estado do Paraná

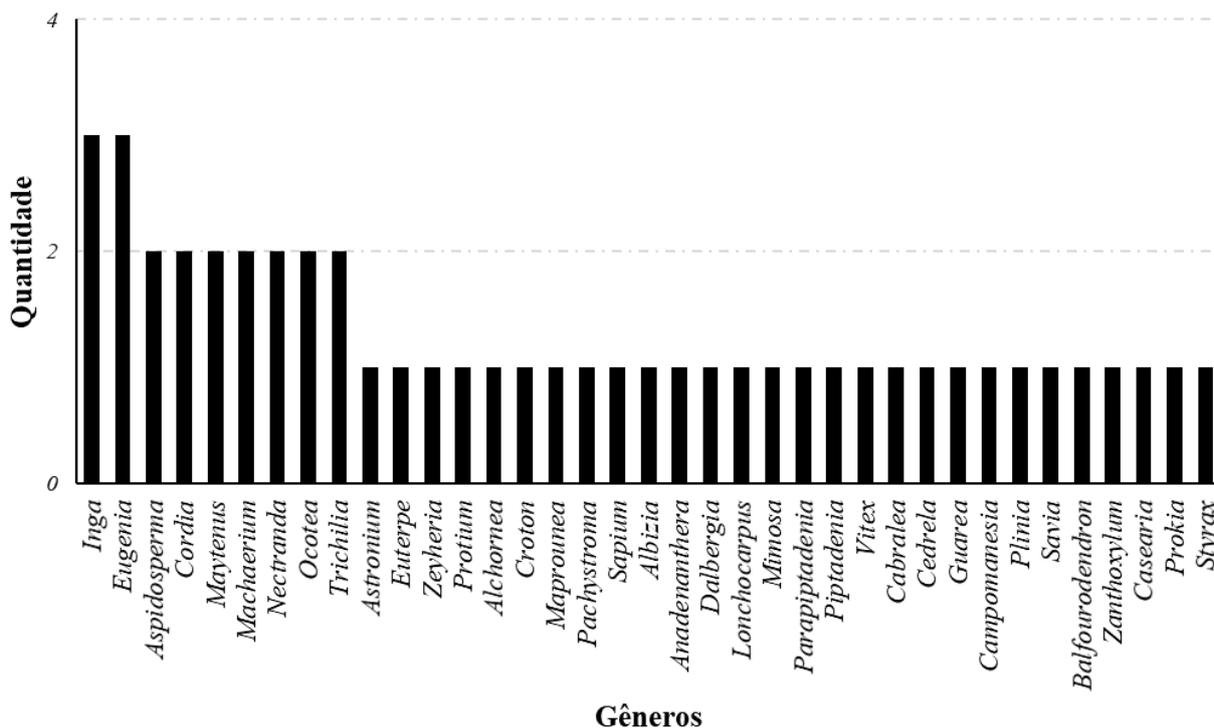


Fonte: CARAMINAN (2022).

Em geral, a família Fabaceae se destaca como a mais diversa em espécies da FES no Paraná (COSTA *et al.*, 2011; ESTEVAN; VIEIRA; GORENSTEIN, 2016; DETTKE *et al.*, 2018), assim como em outros estados brasileiros (PINHEIRO, 2000; BENVENUTI-FERREIRA; COELHO, 2009; SÁ *et al.*, 2012). Por outro lado, as famílias Euphorbiaceae, Meliaceae, Myrtaceae e Lauraceae, também representativas nesse remanescente florestal, apresentam expressividade em estudos florísticos da FES no estado do Paraná (JANDOTI, 2009; QUIQUI *et al.*, 2007; ADENESKY FILHO *et al.*, 2018; FERREIRA JUNIOR; VIEIRA, 2014).

Quanto aos gêneros mais representativos, destacam-se *Inga* e *Eugenia*, cada um com três espécies (Figura 06), enquanto os gêneros *Aspidosperma*, *Cordia*, *Maytenus*, *Machaerium*, *Nectranda*, *Ocotea* e *Trichilia* apresentam duas espécies cada. Os demais gêneros (28) estão representados por apenas uma espécie cada.

**Figura 06** – Riqueza de espécies por gênero do remanescente florestal, Santa Fé, estado do Paraná



Fonte: CARAMINAN (2022).

*Eugenia* e *Trichilia* foram descritos por Costa *et al.* (2011) como gêneros de destaque em termos de riqueza no norte central do estado do Paraná. Da mesma forma, Souza e Monteiro (2005), em uma área próxima ao Rio Paraná, encontraram *Inga* e *Eugenia* entre os gêneros com maior diversidade. Na bacia do Rio Tibagi, Dias *et al.* (1998) destacaram os gêneros *Ocotea*, *Machaerium* e *Nectranda* como os mais ricos da composição arbórea. Os gêneros encontrados nesta pesquisa corroboram os estudos regionais mencionados anteriormente no Paraná.

#### 4.2 Parâmetros fitossociológicos

O valor mínimo de indivíduos encontrados em cada parcela da área estudada foi de 21, com média de 26,4 e máximo de 30 indivíduos. A densidade absoluta é de 2640 ind.ha<sup>-1</sup>. Em geral, esse valor é superior aos encontrados em outros remanescentes da FES no Paraná (SOARES-SILVA; KITA; CHAGAS, 1998; ESTEVAN; VIEIRA; GORENSTEIN, 2016; LISBOA *et al.*, 2019), onde a densidade absoluta não ultrapassa os 2000 ind.ha<sup>-1</sup>.

O índice de diversidade de *Shannon-Wiener* (*H'*) foi de 3,44, indicando uma elevada diversidade de espécies na área. Valores semelhantes foram observados em remanescentes da FES

próximos ao remanescente florestal localizado em Santa Fé, como em Diamante do Norte (JANDOTI, 2009) e em Londrina com  $H'$  de 3,37 (ESTEVA, VIEIRA E GORENSTEIN, 2016). No Paraná, valores menores de  $H'$  foram encontrados em remanescentes que possuem maior grau de perturbação por atividades antrópicas (CAMPIOLO, 2014)

O  $H'$  amostrado na área também é semelhante aos trabalhos realizados na FES em outros estados brasileiros, como em Pernambuco, com  $H'$  de 3,42 (ANDRADE; RODAL, 2004), Minas Gerais com  $H'$  de 3,33 (DIAS NETO *et al.*, 2009),  $H'$  de 3,23 no Espírito Santo (DIAS *et al.*, 2019) e  $H'$  de 3,45 no estado de São Paulo (SILVA; SOARES, 2003).

A Equabilidade de *Pielou* ( $J$ ) do remanescente foi de 0,88, indicando que a área apresenta boa uniformidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes. De maneira geral, o valor  $J$  corrobora os valores identificados em estudos realizados no estado do Paraná sob ocorrência da FES (CORINO, 2006; BRUN *et al.*, 2017; GRIS; TEMPONI, 2017; LISBOA *et al.*, 2019; BALD; PETRY; CORDEIRO, 2021).

As espécies amostradas no levantamento e os seus respectivos parâmetros fitossociológicos estão contidos na Tabela 2 e foram organizados de acordo com o Índice de Valor de Importância (IVI).

**Tabela 2** – Parâmetros fitossociológicos do remanescente florestal, Santa Fé, estado do Paraná. **N** – Número de indivíduos; **Abs.** – Absoluta; **Rel** – Relativa; **IVI** – Índice de Valor de Importância

Espécies	N	Densidade		Frequência		Dominância		IVI
		Abs. (ind.ha <sup>-1</sup> )	Rel (%)	Abs. (%)	Rel (%)	Abs. (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Rel (%)	
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	17	170	6,44	80	6,06	4,87	29,86	42,36
<i>Parapiptadenia rigida</i>	14	140	5,3	70	5,3	2,1	12,87	23,49
<i>Trichilia pallida</i>	14	140	5,3	70	5,3	1,27	7,81	18,41
<i>Alchornea glandulosa</i>	12	120	4,55	50	3,79	1,54	9,44	17,78
<i>Trichilia elegans</i>	24	240	9,09	60	4,48	0,38	2,31	15,94
Mortas	22	220	8,33	100	7,58	0	0	15,91
<i>Pachystroma longifolium</i>	11	110	4,12	50	3,79	0,57	3,5	11,45
<i>Savia dictyocarpa</i>	15	150	5,68	30	2,27	0,52	3,17	11,12
<i>Euterpe edulis</i>	12	120	4,55	50	3,79	0,19	1,15	9,48
<i>Inga striata</i>	8	80	3,03	30	2,27	0,47	2,86	8,17
<i>Nectandra</i> sp.	7	70	2,65	20	1,52	0,5	3,04	7,21
<i>Plinia rivularis</i>	7	70	2,65	40	3,03	0,21	1,31	7
<i>Vitex megapotamica</i>	6	60	2,27	30	2,27	0,39	2,41	6,95
<i>Guarea macrophylla</i>	6	60	2,27	40	3,03	0,19	1,17	6,47
<i>Styrax acuminatus</i>	6	60	2,27	40	3,03	0,17	1,02	6,32
<i>Casearia</i> sp.	8	80	3,03	30	2,27	0,15	0,89	6,2

<i>Cedrela fissilis</i>	4	40	1,52	30	2,27	0,33	2,04	5,83
<i>Croton floribundus</i>	6	60	2,27	30	2,27	0,2	1,21	5,76
<i>Mimosa bimucronata</i>	8	80	3,03	20	1,52	0,18	1,08	5,63
<i>Astronium graveolens</i>	6	60	2,27	30	2,27	0,14	0,88	5,43
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	3	30	1,14	30	2,27	0,05	0,34	3,75
<i>Cabralea canjerana</i>	2	20	0,76	10	0,76	0,36	2,23	3,74
<i>Albizia niopoides</i>	3	30	1,14	30	2,27	0,04	0,24	3,65
<i>Machaerium brasiliense</i>	3	30	1,14	30	2,27	0,02	0,11	3,52
<i>Anadenanthera colubrina</i>	3	30	1,14	20	1,52	0,09	0,55	3,2
<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	4	40	1,52	10	0,76	0,12	0,72	2,99
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	1	10	0,38	10	0,76	0,3	1,84	2,98
<i>Inga vera</i>	1	10	0,38	10	0,76	0,29	1,79	2,92
Indeterminada 1	2	20	0,76	20	1,52	0,1	0,63	2,9
<i>Prokia crucis</i>	2	20	0,76	20	1,52	0,08	0,48	2,75
<i>Cordia sellowiana</i>	2	20	0,76	20	1,52	0,02	0,13	2,4
<i>Maprounea sp.</i>	3	30	1,14	10	0,76	0,07	0,44	2,34
<i>Maytenus gonoclada</i>	2	20	0,76	20	1,52	0,01	0,06	2,33
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	2	20	0,76	20	1,52	0	0,01	2,28
<i>Ocotea sp.</i>	2	20	0,76	10	0,76	0,09	0,57	2,08
<i>Inga sp.</i>	2	20	0,76	10	0,76	0,06	0,36	1,88
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	1	10	0,38	10	0,76	0,09	0,53	1,67
<i>Ocotea silvestris</i>	1	10	0,38	10	0,76	0,04	0,26	1,39
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	1	10	0,38	10	0,76	0,04	0,22	1,36
<i>Cordia americana</i>	1	10	0,38	10	0,76	0,03	0,18	1,32
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	1	10	0,38	10	0,76	0,01	0,07	1,2
<i>Eugenia myrcianthes</i>	1	10	0,38	10	0,76	0,01	0,05	1,18
<i>Protium heptaphylla</i>	1	10	0,38	10	0,76	0,01	0,04	1,18
<i>Machaerium stipitatum</i>	1	10	0,38	10	0,76	0,01	0,03	1,17
<i>Nectandra cuspidata</i>	1	10	0,38	10	0,76	0	0,03	1,16
<i>Dalbergia frutescens</i>	1	10	0,38	10	0,76	0	0,02	1,16
<i>Maytenus ilicifolia</i>	1	10	0,38	10	0,76	0	0,02	1,15
<i>Eugenia uniflora</i>	1	10	0,38	10	0,76	0	0,02	1,15
<i>Sapium glandulatum</i>	1	10	0,38	10	0,76	0	0,01	1,15
<i>Eugenia longipedunculata</i>	1	10	0,38	10	0,76	0	0	1,14
<b>Total</b>	<b>264</b>	<b>2640</b>	<b>100</b>	<b>1320</b>	<b>100</b>	<b>16,31</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

Fonte: CARAMINAN (2022).

Dentre as 50 espécies amostradas, 10 abrangem 56,44% dos indivíduos observados no remanescente florestal, sendo elas: *T. elegans* (24), *Mortas* (22), *A. polyneuron* (17), *S. dictyocarpa* (15), *P. rígida* e *T. pallida*, com 14 indivíduos cada, *A. glandulosa* e *E. edulis*, com 12 indivíduos cada, *P. longifolium* (11) e *I. striata*, com oito indivíduos (Tabela 02).

Os resultados descritos na Tabela 02 não corroboram os levantamentos fitossociológicos realizados em remanescentes da FES no Paraná, nos quais as espécies identificadas como abundantes são *T. clausseii*, *A. concolor*, *S. bonplandii*, *E. edulis*, *N. megapotamica*, *G. kunthiana*, *C. xanthocarpa* e *P. rígida* (CORINO, 2006; ESTEVAN; VIEIRA; GORENSTEIN, 2016; CAMPIOLO, 2014). A espécie *A. polyneuron*, comumente, é observada nos remanescentes da FES, contudo não se destaca em abundância na área estudada.

As demais espécies (40) foram responsáveis por 53,66% dos indivíduos, e dentre elas, 12 espécies apresentaram apenas um indivíduo, podendo ser consideradas raras nas parcelas amostradas. Entretanto, Soares-Silva, Kita e Chagas (1998) relatam que espécies tidas como raras em determinado ambiente podem ser comuns em outras áreas, situação que ocorre frequentemente na FES.

A espécie mais importante dessa área foi *A. polyneuron*, com IVI de 42,36. Esse valor foi possível devido à elevada dominância dessa espécie frente às espécies do remanescente. Em seguida, apareceram *P. rígida* com 23,49, *T. pallida* (18,41), *A. glandulosa* (17,78), *T. elegans* (15,94), Mortas (15,91), *P. longifolium* (11,45), *S. dictyocarpa* (11,12), *E. edulis* (9,48) e *I. striata*, com IVI de 8,17. Essas espécies representaram 58,04% do IVI.

Comumente, espécies como *A. colubrina*, *P. rígida*, *B. riedelianum* e espécies dos gêneros *Nectranda*, *Guarea*, *Trichilia* e *Machaerium* se destacam nos IVI da FES no Paraná (BIANCHINI *et al.*, 2003; CAMPIOLO, 2014; CARVALHO; BÓÇON, 2014; LISBOA *et al.*, 2019; BALD; PETRY; CORDEIRO, 2021). No entanto, das espécies citadas, apenas *P. rígida* e espécies do gênero *Trichilia* apresentaram alto IVI na área, as demais expressaram baixo IVI. Quanto ao alto IVI dos indivíduos mortos, com frequência se verifica a expressividade desses indivíduos, influenciando diretamente na densidade e frequência dos parâmetros fitossociológicos (BIANCHINI *et al.*, 2003).

As espécies com maior densidade (DA e DR) foram aquelas que também apresentaram o maior número de indivíduos, como ordenado anteriormente. Nesse caso, apenas a espécie *T. elegans* apresentou o valor máximo da DA e DR, contabilizando 240 ind.ha<sup>-1</sup> e 9,09% de todas as espécies, respectivamente. Por outro lado, o valor mínimo de 10 ind.ha<sup>-1</sup> e 0,38% foi obtido para 16 espécies (32%) na área (Tabela 02).

Quanto à frequência das espécies, somente 8 espécies (16%) foram encontradas em 5 ou mais parcelas. É relevante destacar que apenas os indivíduos mortos estiveram presentes em todas

as 10 parcelas (100%). Como não há vestígios visuais de perturbação no remanescente florestal, como corte seletivo, considera-se que a presença desses indivíduos esteja relacionada a processos dinâmicos e naturais de sucessão ecológica (LISBOA *et al.*, 2019).

A espécie *A. polyneuron* foi encontrada em 80% das parcelas amostradas. *P. rígida* e *T. pallida* estiveram presentes em 70% das parcelas. Em 60% das parcelas, foi observada apenas a espécie *T. elegans*. Em 50% das parcelas amostradas, se destacaram as espécies *A. glandulosa*, *P. longifolium* e *E. edulis*. As demais espécies (84%) foram encontradas em frequência igual ou inferior a 40% das parcelas, ou seja, em apenas quatro das 10 parcelas amostradas, conforme indicado na Tabela 02.

A espécie com maior dominância foi *A. polyneuron*, com DoA de  $4,87 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$  e DoR de 29,86%. Em seguida, *P. rígida* apresentou DoA de  $2,1 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$  e DoR de 12,87%. As espécies *A. glandulosa* e *T. pallida* apresentaram valores semelhantes de DoA, com  $1,54$  e  $1,27 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$ , respectivamente. As demais espécies (46 ou 92%) tiveram DoA inferior a  $1 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$ .

Os valores de densidade e dominância obtidos no remanescente florestal confirmam o estágio sucessional da área, que está em transição do estágio inicial para o estágio intermediário de sucessão. A área possui uma alta densidade de indivíduos, mas esses têm baixa dominância, isto é, possuem baixos valores de área basal. Essa situação está em concordância com o levantamento fitossociológico realizado por Lisboa *et al.* (2019) no oeste do Paraná.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises dos parâmetros florísticos e fitossociológicos em geral caracterizam a fitogeografia Floresta Estacional Semidecidual do remanescente localizado em Santa Fé, estado do Paraná. A presença de diversos grupos sucessionais, mas com a prevalência do grupo das pioneiras, indica o estágio avançado de sucessão da vegetação na área de estudo. A quantificação de 264 indivíduos em uma área de  $1000 \text{ m}^2$  evidenciou uma elevada densidade de indivíduos. Logo, a identificação de 49 espécies, 37 gêneros e 18 famílias permitiu inferir que o remanescente também possui elevada diversidade de espécies. Associado a isso, os demais parâmetros fitossociológicos como o número médio de indivíduos (26,4), equabilidade de *Pielou* (0,88), frequência, dominância e IVI de cada espécie foram decisivos para compreender importância de se conservar esse

remanescente, que se constitui geograficamente extenso e biologicamente diverso, caracterizando-se como um dos poucos remanescentes da FES no Norte Central paranaense.

## 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.**

ANDRADE, K. V. S. A.; RODAL, M. J. N. Fisionomia e estrutura de um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, p. 463-474, 2004.

BALD, J. L.; PETRY, C. A.; CORDEIRO, J. Aspectos estruturais e diversidade arbórea em fragmento florestal urbano no oeste paranaense. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, p. 1006-1023, 2021.

BENVENUTI-FERREIRA, G.; COELHO, G. C. Floristics and structure of the tree componente in a Seasonal Forest remnant, Chiapetta, Rio Grande do Sul State, Brazil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 7, p. 344-353, 2009.

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.

BRASIL. **Resolução Conama** n. 2, de 18 de março de 1994. Dispõe sobre os Estágio sucessionais da vegetação da Mata Atlântica. Diário Oficial da União, nº 59, seção 1, 28 de mar. 1994, p. 4513-4514.

BRUN, F. G. K.; BRUN, E. J.; LONGHI, S. J.; GORENSTEIN, M. R.; MARIA, T. R. B. C.; RÊGO, G. M. S.; HIGA, T. T. Vegetação arbórea em remanescentes florestais urbanos: Bosque do Lago da Paz, Dois Vizinhos, PR. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 37, p. 503-512, 2017.

CAMPIOLO, J. B. **Estudo da estrutura e funcionamento de um fragmento florestal em Corumbataí do Sul, Paraná.** 41f. TCC (Conclusão do Curso de Engenharia Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2014.

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.

CARVALHO, J.; BÓÇON, R. Planejamento do traçado de uma trilha interpretative através da caracterização florística. **Revista Floresta**, v. 34, p. 23-32, 2004.

CORINO, H. L. **Análise fitossociológica em formação ripária da Floresta Estacional Semidecidual no Sul do Brasil: rio Pirapó, Cruzeiro do Sul, PR.** 90f. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos e Ambientais, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.

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.

DETTKE, G. A.; Crespão, L. M. P.; SIQUEROLO, L. V.; SIQUEIRA, E. L. CAXAMBÚ, M. G. Floristic composition of the Seasonal Semideciduous Forest in Southern Brazil: Reserva Biológica das Perobas, State of Paraná. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 40, e35753, 2018.

DIAS NETO, O. C.; SCHIAVINI, I.; FARIA LOPES, S.; VALE, V. S.; GUSSON, A. E.; OLIVEIRA, A. P. Estrutura fitossociológica e grupos ecológicos em fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Uberaba, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, v. 60, p. 1087-1100, 2009.

DIAS, M. C.; VIEIRA, A. O. S.; NAKAJIMA, J. N.; PIMENTA, J. A.; LOBO, P. C. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares do rio Iapó, na bacia do rio Tibagi, Tibagi, PR. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 21, p. 183-195, 1998.

DIAS, P. B.; MOREIRA, L. N.; SILVA, G. F.; PEZZOPANE, J. E. M.; DIAS, H. M. Riqueza, estrutura e relações ambientais em uma Floresta Nacional no Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 14, e6897, 2019.

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**, 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**, n. 65, p. 149-168, 2014.

GANDOLFI, S. **História natural de uma Floresta Estacional Semidecidual no Município de Campinas (São Paulo, Brasil).** 551f. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H. F.; BEZERRA, C. L. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, p. 753-767, 1995.

GARCIA, L. M. **Estrutura da comunidade arbórea – arbustiva em uma área de vegetação ripária no norte do Paraná, Brasil.** 37 f. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Programa de Pós-

Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2015.

GASPARETTO, N. V. L.; NÓBREGA, M. T.; CARVALHO, A. A reorganização da cobertura pedológica no noroeste do Paraná e suas relações com o Arenito Caiuá. In: 8º Encontro de Geógrafos de América Latina (EGAL), 2001, Santiago: EGAL, **Anais...**2001.

GRIS, D.; TEMPONI, L. G. Similaridade florística entre trechos da Floresta Estacional Semidecidual do corredor de biodiversidade Santa Maria – PR. **Ciência Florestal**, v. 27, p. 1069-1081, 2017.

ISERNHAGEN, I.; SILVA, S. M.; GALVÃO F. **A fitossociologia florestal do Paraná e os programas de recuperação ambiental: uma avaliação**. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Departamento de Botânica, Universidade Federal do Paraná, 2001.

IVANAUSKAS, N. M.; RODRIGUES, R. R. Florística e fitossociologia de remanescentes de floresta estacional decidual em Piracicaba, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 23, p. 291-304, 2000.

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.

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.

LISBOA, G. S.; VERES, Q. J. I.; WATZLAWICK, L. F.; FRANÇA, L. C. J.; CERQUEIRA, C. L.; MIRANDA, D. L. C.; STEPKA, T. F.; LONGHI, R. V. Fitossociologia e dinâmica de crescimento em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual. **Nativa**, v. 7, p. 452-459, 2019.

LORENZE, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil**. V. 1. 7 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2016a.

LORENZE, 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, 2016b.

LORENZE, 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.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Curitiba: Editora Max Roesner, 1968, 350p.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princeton University Press, 1988.

MINEROPAR. **Atlas geomorfológico do estado do Paraná**. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 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.

NITSCHKE, P. R.; CARAMORI, P. H.; RICCE, W. S.; PINTO, L. F. D. **Atlas climático do Estado do Paraná**. Londrina: Instituto Agrônômico do Paraná, 2019. 210p.

PINHEIRO, M. H. O. **Levantamento florístico e fitossociológico da Floresta Estacional Semidecidual do Jardim Botânico municipal de Bauru, São Paulo**. 182f. Tese (Doutorado em Biologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

QUIQUI, E. M. D.; MARTINS, S. S.; SILVA, I. C.; BORGHI, W. A.; SILVA, O. H.; SAKURAGUI, C. M.; PACHECO, R. B. Estudo fitossociológico de um trecho da floresta estacional Semidecidual em Diamante do Norte, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 29, p. 283-290, 2007.

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.

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.

RODRIGUES, R. R. A sucessão florestal. In: MORELLATO, P. C., LEITÃO FILHO, H. F. *Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra*. Campinas: UNICAMP, 1995. p. 30-36.

ROTTA, E.; BELTRAMI, L. C. C.; ZONTA, M. **Manual de prática de coleta e herborização de material botânico**. Embrapa Florestas: Colombo, 2008.

SÁ, S. F.; PRADO JÚNIOR, J. A.; SCHIAVINI, I.; VALE, V. S.; OLIVEIRA, A. P.; DIAS-NETO, O. C.; GUSSON, A. E. Estrutura e grupos ecológicos de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual no Triângulo Mineiro, Brasil. **Caminhos de Geografia**, v. 13, p. 89-101, 2012.

SEMA - **Secretária de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos**. *Conhecendo o Bioma Mata Atlântica no Paraná*. Curitiba: SEMA, 2018, 20p.

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

SILVA, F. P.; KIANG, C. H.; CHANG, M. R. C. Estratigrafia de subsuperfície do Grupo Bauru (K) no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de geociências**, v. 35, p. 77-88, 2005.

SILVA, L. A.; SOARES, J. J. Composição florística de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual no Município de São Carlos-SP. **Sociedade de Investigações Florestais**, v. 27, p. 647-656, 2003.

SOARES, P. C.; LANDIM, P. M. B.; FÚLFARO, V. J.; SOBREIRO NETO, A. F. Ensaio de caracterização do Cretáceo no Estado de São Paulo: Grupo Bauru. **Revista Brasileira de Geociências**, v.10, n.3, p.177-185, 1980.

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.

SOUZA, M. C.; MONTEIRO, R. Levantamento florístico em remanescente de floresta ripária no alto rio Paraná: Mata do Araldo, Porto Rico, Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 27, p. 406-414, 2005.

TERASSI, P. M. B.; SILVEIRA, H. Aplicação de sistemas de classificação climática para a bacia hidrográfica do rio Pirapó – PR. **Revista Formação**, v. 1, p. 111-128, 2013.

THOMAZ, S.L. Sinopse sobre a geologia do Paraná. **Boletim de Geografia**, ano 2, n.2, p. 76- 90, 1984.

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

WREGGE, 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**, v. 37, n. 91, p. 331-346, 2017.

*Artigo recebido em: 20/01/2023.  
Aceito para publicação em: 24/04/2023.*