

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO ENGENHARIA FLORESTAL
CAMPUS DOIS VIZINHOS**

PATRICIA RAMOS DE SOUZA

**LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE ESPÉCIES ÁRBOREAS EM
FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM SÃO JORGE D'OESTE -
PARANÁ**

**DOIS VIZINHOS
2022**

PATRICIA RAMOS DE SOUZA

**LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE ESPÉCIES ÁRBOREAS EM
FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM SÃO JORGE D'OESTE -
PARANÁ**

**PHYTOSOCIOLOGICAL SURVEY OF TREE SPECIES IN SEASONAL SEMI-
DECIDUAL FOREST IN SÃO JORGE D'OESTE - PARANÁ**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentada como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Daniela Aparecida Estevan

Coorientador: Prof. Dr. Mauricio Romero Gorenstein

DOIS VIZINHOS

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

PATRICIA RAMOS DE SOUZA

**LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE ESPÉCIES ÁRBOREAS EM
FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM SÃO JORGE D'OESTE -
PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Florestal da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 8 de junho de 2022

Daniela Aparecida Estevan (<http://lattes.cnpq.br/8956072584800334>)
Titulação (Doutorado)
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos

Veridiana Padoin Weber (<http://lattes.cnpq.br/6989520894029333>)
Titulação (Doutorado)
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos

Fernanda Ferrari (<http://lattes.cnpq.br/8771581072531465>)
Titulação (Doutorado)
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos

DOIS VIZINHOS

2022

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus, por ter me dado força, dedicação e sabedoria, nesta minha caminhada.

Quero agradecer a minha família, minha base de tudo, obrigado pelos conselhos, forças, incentivos, amor e nunca deixou de acreditar em mim, especialmente meu pai João Messias e minha mãe Terezinha Ramos e aos meus irmãos Farlei Ramos, Ilma Ramos, Creriston Macedo, Weligton Macedo, Ramiton Macedo e minha Avó Enedina Ramos e Avô Umbilino Ferreira e aos demais membros da família.

Gostaria de agradecer a minha orientadora Prof. Dr^a. Daniela Estevan, pela amizade, conselhos e pela orientação, e por todo o aprendizado. Também ao meu coorientador Prof. Dr. Mauricio Romero pelo apoio e pela sua contribuição no TCC.

Queria agradecer a professora Prof. Dr^a. Veridiana Padoin a Dr^a. Vanessa Padilha e a Fernanda Ferrari pelas suas contribuições no meu trabalho gratidão.

Agradeço a oportunidade aos Engenheiros Florestais Ciro Duarte de Paula Costa e Valéria Mariano da Silva e aos colegas de campo Engenheiro Florestal Clézio José da Mota e Gambim e aos demais colegas. E aos professores e servidores da UTFPR - Dois Vizinhos sou grata!

Aos meus amigos da universidade especialmente Carla Marins, Andréia Perreira, Wanderson Rodrigues, Eliane Rocha, Alana Vieira, Keliane Carolino, Rose Souza, Ademar Antonelo e Jorge Roberto, Felipe Paccola, Glenda Brito, Shirlene Mendes, Milena Veras, e aos meus amigos de infância pelas horas ausente sou muito grata pelos momentos incríveis que compartilhamos juntos. E aos demais amigos e colegas que conheci na universidade gratidão. E a família Geremias gratidão!

E por fim, sou grata a todos!

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a estrutura fitossociológica das espécies arbóreas do fragmento florestal Salto Chopim, localizado no município de São Jorge D'Oeste - Paraná, pertence à Floresta Estacional Semidecidual do bioma Mata Atlântica, visando avaliar o estágio de conservação do fragmento bem como levantar dados que apoiem sua preservação. O estudo foi realizado na comunidade Salto Chopim, nas coordenadas 25°36'13" S e 53°4'43" W, em um fragmento com uma área total de 225,71 hectares. Através de imagem de satélite, foram divididas as fitofisionomias e alocadas 46 parcelas permanentes de 50x10m (500m²). Dentro das unidades amostrais, com auxílio da fita métrica foram mensurados os indivíduos arbóreos com 15 cm ou mais de circunferência à altura do peito, e identificados os indivíduos a campo sempre que possível. Aqueles indivíduos não identificados a campo, foram coletados com auxílio de um podão ou uma tesoura de poda, herborizados, e levados para o herbário da UTFPR - Dois Vizinhos, para posterior identificação por meio de livros e ou acervo do herbário. Os dados foram tabulados em planilha do Microsoft Excel, para os cálculos dos parâmetros fitossociológicos: densidade, frequência e dominância, em valores absolutos e relativos, além do valor de importância, índices de diversidade de Shannon, de equabilidade de Pielou, e o índice Pavandeh. Foram obtidos os dados fitossociológicos de 2356 indivíduos arbóreos, pertencentes a 111 espécies, 81 gêneros, e 36 famílias botânicas. A densidade absoluta foi de 1024,35 ind./ha, com uma área basal de 26,33m²/ha. A espécie com maior valor de importância foi *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez com 7,36% de IVI. O índice de Shannon foi considerado alto de 3,89 nats.ind, e o índice de Pielou de 0,83 demonstrou não ter predominância de uma ou poucas espécies sobre as demais. O índice de Payandeh mostrou duas espécies fortemente agrupadas *Tabernaemontana catharinensis* A. DC. e *Euterpe edulis* Mart. O dendrograma de similaridade agrupou o fragmento em questão com outra área de estudo no município vizinho de Dois Vizinhos. O número das espécies ameaçadas de extinção foi de oito espécies, e por outro lado, três espécies exóticas invasoras. A estrutura horizontal demonstrou um fragmento florestal com porções em estágio médio de regeneração e outras em estágio avançado, nas fitofisionomias FES Submontana e FES Aluvial.

Palavras-chave: Mata Atlântica; Salto Chopim; espécie nativas; parcelas permanentes.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the phytosociological structure of the tree species of the Salto Chopim forest fragment, located in the municipality of São Jorge D'Oeste -Paraná, which belongs to the Semideciduous Seasonal Forest of the Atlantic Forest biome, in order to evaluate the conservation stage of the fragment as well as gather data that support its preservation. The study was carried out in the Salto Chopim community, at coordinates 25°36'13" S and 53°4'43" W, in a fragment with a total area of 225.71 hectares. Through satellite image, the phytophysionomies were divided and 46 permanent plots of 50x10m (500m²) were allocated. Within the sampling units, with the aid of a tape measure, arboreal individuals with a circumference of 15 cm or more at breast height were measured, and individuals were identified in the field whenever possible. Those individuals not identified in the field were collected with the aid of a pruner or pruning shears, herborized, and taken to the herbarium of UTFPR - Dois Vizinhos, for later identification through books and/or herbarium collection. The data were tabulated in a Microsoft Excel spreadsheet for the calculation of phytosociological parameters: density, frequency and dominance, in absolute and relative values, in addition to the importance value, Shannon diversity indices, Pielou equability indices, and the Pavandeh index. . Phytosociological data were obtained from 2356 tree individuals, belonging to 111 species, 81 genera, and 36 botanical families. The absolute density was 1024.35 ind./ha, with a basal area of 26.33m²/ha. The species with the highest importance value was *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez with 7.36% of IVI. The Shannon index was considered high at 3.89 nats.ind, and the Pielou index of 0.83 showed no predominance of one or a few species over the others. The Payandeh index showed two strongly clustered species *Tabernaemontana catharinensis* A. DC. and *Euterpe edulis* Mart. The similarity dendrogram grouped the fragment in question with another study area in the neighboring municipality of Dois Vizinhos. The number of endangered species was eight species, and on the other hand, three invasive exotic species. The horizontal structure showed a forest fragment with portions in a medium stage of regeneration and others in an advanced stage, in the FES Submontana and FES Alluvial phytophysionomies.

Keywords: Atlantic Forest; Salto Chopim; native species; permanent parcels.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Unidades ou formações fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil.....	16
Figura 2 - Localização de São Jorge D'Oeste - Paraná.....	19
Figura 3 - Localização da área de estudo em São Jorge D'Oeste-Paraná.....	20
Figura 4 - As cinco famílias com maior número de espécies em Levantamento fitossociológico de espécies arbóreas em Floresta Estacional Semidecidual em São Jorge D'Oeste-Paraná.....	26
Figura 5 - As cinco espécies que obtiveram maior números de indivíduos arbóreas em Levantamento fitossociológico em Floresta Estacional Semidecidual em São Jorge D'Oeste-Paraná.....	27
Figura 6 - Dendrograma de similaridade das espécies do levantamento fitossociológico em Floresta Estacional Semidecidual em São Jorge D'Oeste - Paraná.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Fitofisionomias da floresta FES, quantidade de parcelas e a distância entre as unidades amostrais em Levantamento fitossociológico de espécies arbóreas em Floresta Estacional Semidecidual em São Jorge D'Oeste - Paraná.....	21
Tabela 2- Equações dos parâmetros de fitossociológicos e os índices Shannon, Pielou, Payandeh e Jaccard.....	22
Tabela 3 - Localização dos levantamentos utilizados na análise de similaridade florística, suas respectivas referências bibliográficas e o tipo fitofisionomia em FES E FOM.....	24
Tabela 4 - Parâmetros fitossociológico e, espécies botânicas da comunidade arbóreas da Floresta Estacional Semidecidual em São Jorge D'Oeste - Paraná.....	28
Tabela 5 - Nomes científicos das espécies arbóreas do levantamento fitossociológico em Floresta Estacional Semidecidual em São Jorge D'Oeste - Paraná, com grau de ameaça de perigo de extinção.....	32
Tabela 6 - Espécies exóticas e invasoras do levantamento fitossociológico em Floresta Estacional Semidecidual em São Jorge D'Oeste - Paraná Salto Chopim.....	33
Tabela 7- Índice de Payandeh das espécies do levantamento fitossociológico em Floresta Estacional Semidecidual em São Jorge D'Oeste - Paraná e a classificação de agrupamento.....	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CNCFLORA	Centro Nacional de Conservação da Flora
DV	Dois Vizinhos
FES	Floresta Estacional Semidecidual
FOD	Floresta Ombrófila Densa
FOM	Floresta Ombrófila Mista
IUCN	União Internacional para a Conservação da Natureza
PR	Paraná
RJ	Rio de Janeiro
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	OBJETIVOS.....	13
2.1	Objetivo geral.....	13
2.2	Objetivos específicos.....	13
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
3.1	Bioma Mata Atlântica.....	14
3.2	Fragmentação florestal.....	14
3.3	Vegetação florestal do estado do Paraná.....	15
3.4	Levantamento Fitossociológico.....	17
4	METODOLOGIA.....	19
4.1	Descrição da área de estudo.....	19
4.2	Distribuição das parcelas.....	20
4.3	Equações dos parâmetros fitossociológicos e índices utilizados.....	21
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5.1	Aspectos gerais do fragmento florestal.....	25
5.2	Análise fitossociológica e atributos: diversidade e equabilidade.....	27
5.3	Análise de Similaridade Florística	36
6	CONCLUSÃO.....	37
	REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

O bioma Mata Atlântica é caracterizado por um mosaico de vegetações, e é importante pela alta diversidade de espécies, e pelo alto grau de endemismo. Atualmente, esse bioma está representado por poucas áreas extensas, e nas regiões Sudeste e Sul representa um volume bem grande de áreas fragmentadas em diferentes estágios de degradação (CANEI et al., 2018).

Pertencente a esse bioma, o estado do Paraná é dividido em três planaltos, e sua vegetação florestal é dividida em Floresta Ombrófila Densa (FOD), Floresta Ombrófila Mista (FOM), Floresta Estacional Semidecidual (FES), mangue, restinga várzea e florestas plantadas (ITCG, 2014).

A região do sudoeste do Paraná é uma área de transição, ou seja, um ecótono entre a Floresta Estacional Semidecidual e a Floresta Ombrófila Mista (FUPEF, 2001). O município de São Jorge D'Oeste está localizado na região Sudoeste do Paraná, no terceiro planalto paranaense, e a área de estudo pertencente a esse município, apresenta uma grande influência do rio Chopim, e vegetação característica de Floresta Estacional Semidecidual (FES). Apesar de ser uma região de poucos fragmentos remanescentes, o fragmento do presente estudo é um dos maiores em extensão e importância para a preservação.

Na Floresta Ombrófila Mista (FOM) a principal espécie é *Araucaria angustifolia* (Bertol) Kuntze conhecida popularmente como pinheiro-do-paraná, árvore dominante na vegetação bem preservada, que se apresenta no dossel superior do fragmento florestal, caracterizada em espécie emergente, atingindo grandes diâmetros e alturas (LEITE e KLEIN, 1990). Já a Floresta Estacional Semidecidual (FES), é caracterizada por indivíduos arbóreos que perdem as folhas, ou seja, árvores caducifólias, em uma determinada época do ano, que na região subtropical corresponde a um período seco e frio no inverno (IBGE, 2012).

Através de levantamentos fitossociológicos é possível avaliar a estrutura dessas comunidades arbóreas, e fornecer dados quantitativos e qualitativos sobre a estrutura da vegetação e espécies ou grupos de espécies (SILVA et al., 2002). Os estudos fitossociológicos são importantes para caracterização do grau de

conservação da vegetação, a estrutura das formações vegetais, com presença de diferentes famílias vegetais de forma qualitativa, evidenciando a diversidade florestal através das espécies (CAMPOS e SOUZA, 2002).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Este trabalho teve como objetivo avaliar a estrutura fitossociológica das espécies arbóreas em uma Floresta Estacional Semidecidual no município de São Jorge D'Oeste, Paraná, visando avaliar o estágio de conservação do fragmento bem como levantar dados que apoiem sua preservação.

2.2 Objetivos específicos

- Verificar quais espécies estão presentes no fragmento;
- Avaliar a estrutura horizontal das espécies arbóreas visando avaliar o grau de conservação do fragmento;
- Verificar através de dados qualitativos e quantitativos a classificação prévia sucessional da floresta;
- Avaliar a abundância das espécies amostradas e categorizadas em algum grau de extinção, com intuito de fomentar a conservação do fragmento;
- Avaliar a abundância das espécies amostradas e categorizadas como espécies exóticas invasoras, indicando possíveis problemas de invasão biológica;
- Verificar o índice de Payandeh, para verificar se distribuição espacial das espécies no fragmento segue o mesmo padrão de outros levantamentos;
- Verificar os índices de diversidade e equabilidade comparando com outros levantamentos;
- Através da lista de espécie obtida levantar dados fitogeográficos para o município de São Jorge D'Oeste.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Bioma Mata Atlântica

O bioma Mata Atlântica ocupava grande parte do litoral brasileiro, sendo considerado a segunda maior floresta pluvial tropical do continente americano, que se estende a leste do Paraguai e nordeste da Argentina em sua porção Sul (TABARELLI et al., 2005). De acordo com Myers et al. (2000), o bioma Mata Atlântica apresenta uma grande riqueza e biodiversidade de espécies vegetais, e está entre os 25 biomas de maior riqueza biológica.

Apesar da Mata Atlântica ter uma grande complexidade biológica, é considerada um dos biomas mais ameaçados do mundo (IUCN, 1986). Anualmente são degradados cerca de 6% da cobertura vegetal, o que lhe confere o 4º lugar no ranking de desmatamento (MYERS et al., 2000; CAMPANILI e SCHAFFER, 2010; INPE, 2014), restando apenas 12,5% da área de Mata Atlântica original no território brasileiro (ALMEIDA, 2016).

Essa fragmentação e outras ações antrópicas podem elevar o efeito de borda nos fragmentos florestais, e o isolamento do ecossistema, pois acabam dificultando a sobrevivência de algumas espécies, principalmente as espécies endêmicas que são as mais ameaçadas de extinção (PINTO et al., 2006).

O Bioma Mata Atlântica apresenta diferentes fitofisionomias florestais, e nas regiões Sul e Sudoeste ocorrem a Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual (DI BITETTI, PLACCI E DIETZ, 2003; VIANI et al., 2011).

3.2 Fragmentação florestal

A fragmentação florestal é um processo da expansão relacionado ao crescimento agrícola, e devido as elevadas taxas de desmatamento, e outras ações antrópicas, conseqüentemente acarretam efeitos negativos principalmente em regiões tropicais com alta biodiversidade (VIANA et al., 1997). Como consequência desta exploração desordenada, a fragmentação em fragmentos menores altera a sua fitofisionomia e pode alterar também os processos ecológicos (REIS, TRES e SCARIOT, 2007).

Depois que um fragmento florestal está isolado, por causa do desmatamento podem ocorrer mudanças no microclima, e na própria estrutura física do fragmento, como também na composição de espécies (RANKIN-DE-MERONA e ACKERLY, 1987; PAULA et al., 2002).

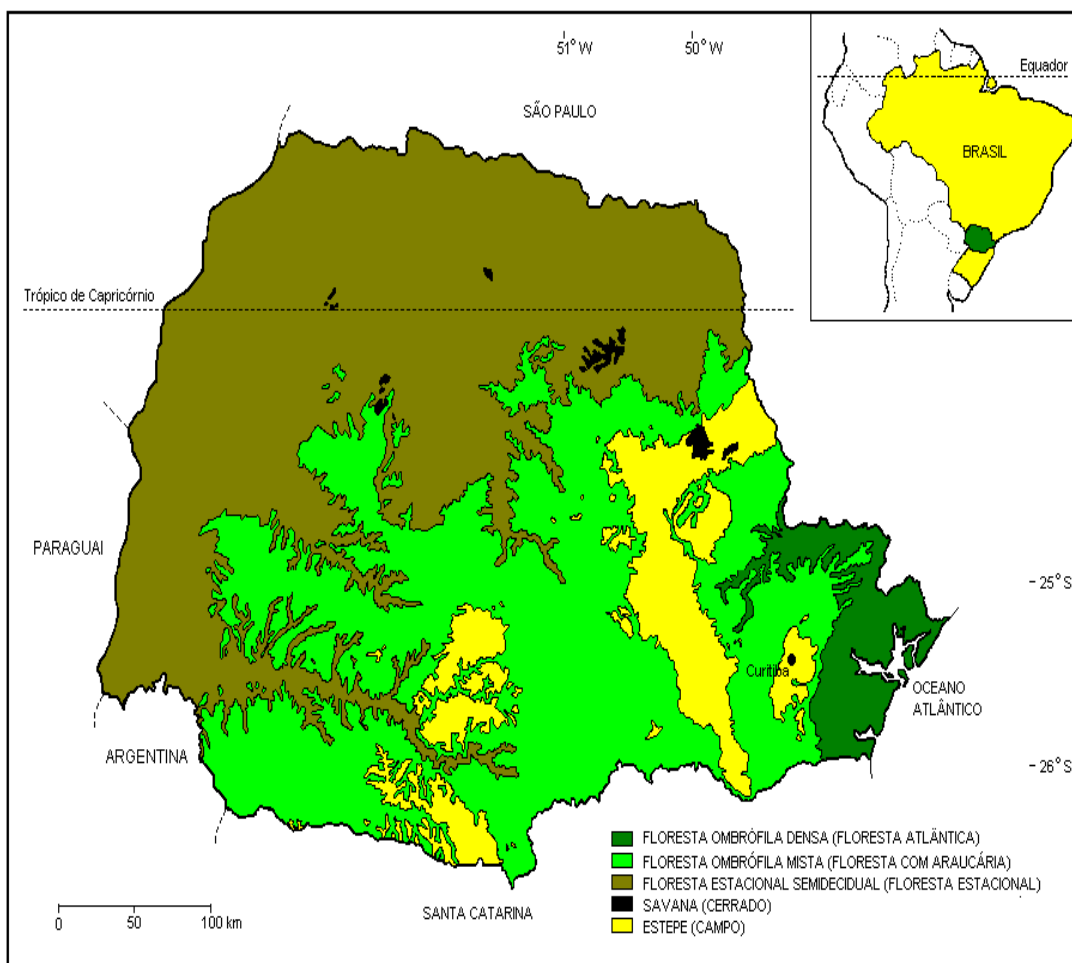
Nas florestas tropicais, os ecossistemas são facilmente degradados, conseqüentemente o solo tende a ter um aspecto muito raso e pobre em nutrientes, ficando sujeito à erosão causada pela alta densidade pluviométrica (PRIMACK e RODRIGUES, 2001). As florestas tropicais das regiões Sul e Sudeste estão cada vez mais sofrendo um aumento constante de intensidade, frequência e tamanho das perturbações antrópicas. Entretanto, é possível recuperar a cobertura florestal, na maioria das vezes, com a regeneração natural, desde que as atividades antrópicas cessem no local (VIANA, 1987).

3.3 Vegetação florestal do estado do Paraná

O Paraná tem uma área total de 199.575km², onde a cobertura de floresta natural do bioma Mata Atlântica ocupava 83,4% da sua área, e diminuindo drasticamente para atualmente apenas 5,2% do bioma (LOUREIRO, 2004).

O estado do Paraná apresenta cinco diferentes tipos de unidades fitogeográficas (Figura 1): Floresta Ombrófila Densa (FOD), Floresta Ombrófila Mista (FOM), Floresta Estacional Semidecidual (FES), Estepes ou Campos, e Savana (Cerrado) (LABIAK, 2014; RODERJAN et al., 2002; VELOSO et al., 1992).

Figura 1 - Unidades ou formações fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil.



Fonte: RODERJAN et al., 2002.

A Floresta Ombrófila Densa (FOD) tem a sua ocorrência na região costeira do estado do Paraná, e é caracterizada com umidade alta, chuvas abundantes e bem distribuídas ao longo do ano, temperaturas elevadas, a sua vegetação com porte desenvolvido e com rápido crescimento, com uma fitofisionomia exuberante, e representada com número expressivo de espécies (WREGE et al., 2017).

Já a grande diversidade florística da Floresta Ombrófila Mista (FOM) varia com as condições microclimáticas e edáficas, e a espécie que predomina é *Araucaria angustifolia* que se apresenta como emergente no estrato superior (REITZ; KLEIN, 1966). A FOM é definida principalmente pela sensibilidade das condições climáticas, em regiões com temperatura mais baixas com ocorrência de geada, ocorrendo também em locais de zonas de maiores altitudes, onde outros tipos de vegetação não conseguem se adaptar (WREGE et al., 2017).

De acordo Wrege et al., (2017), a Floresta Estacional Semidecidual (FES) também está presente na região de clima mais quente e em altitudes abaixo de 500 metros, mas também em locais frios, com baixo riscos de geadas e chuvas no verão, mas apresentando estiagens geralmente no inverno.

A Floresta Estacional Semidecidual (FES) é a segunda principal formação florestal do bioma Mata Atlântica, sendo também a mais ameaçada do desmatamento, com uma cobertura original de 37,3% no estado do Paraná, mas restando apenas 3,4% do total (CAMPOS E SILVEIRA-FILHO, 2010).

No início da década de 90, vários atores contribuíram com dados e estudos sobre a flora e a estrutura da vegetação da Floresta Estacional Semidecidual no Paraná (BIANCHINI et al., 2003; COSTA et al., 2011; FERREIRA Jr., 2009; KILMA et al., 2012; MARESTONI, 2007; MORESCHI E SAMPAIO, 2008; SOUZA e MONTEIRO, 2005; SOUZA et al., 2011; PEZZATO, 2004; SÁ, 2004; SAKURAGUI e JANUNZZI, 2009; SILVA et al., 1995; SOARES-SILVA et al., 1992; SOARES-SILVA; KITA E SILVA, 1998; VEIGA et al., 2003; VIANI et al., 2011), que resultaram em dados sobre o tipo de vegetação.

Conforme a FUPEF (2001), a região Sudoeste do estado do Paraná constitui uma região de transição, ou seja, um ecótono entre FOM e FES, onde existem uma gradação da composição florística e da estrutura da floresta, sendo influenciada pela latitude, altitude e supostamente pelo clima.

A região Sudoeste do Paraná passou por um grande desmatamento nas décadas 1940, 1950 e 1960, principalmente das matas densas de araucária conhecida como Floresta Ombrófila Mista (CHAVES, 2008). O desflorestamento no Sudoeste do Paraná se deu pela extração de madeira e agropecuária (LEITE e CANDIOTTO, 2015). A região é considerada a terceira menor cobertura florestal do estado do Paraná, a segunda região mais antropizada, e é a terceira menor em número de unidades de conservação por remanescentes vegetais (IPARDES, 2004).

Pertencente a região sudoeste do PR, o município de São Jorge D' Oeste é composto de pequenos fragmentos florestais de Floresta Estacional Semidecidual (FES), pertencentes ao bioma Mata Atlântica (IBGE, 2012; VIANI et al., 2011).

3.4 Levantamento Fitossociológico

A fitossociologia é um ramo da ecologia, que visa entender e descrever as interações das espécies entre si em uma comunidade vegetal (RODRIGUES e GANDOLFI, 1998), e é muito utilizada para o reconhecimento das relações quantitativas entre as espécies (EISENLOHR et al., 2011).

Os estudos sobre a distribuição e estrutura das espécies florestais vem sendo mais aprofundado na maioria das vezes em espécies arbóreas ou arbustivas, e esses trabalhos contribuem para a caracterização da vegetação, e através dessas análises são apresentados importantes resultados para o conhecimento da composição em espécies, ecologia, classificação e a organização das comunidades (HORA e SOARES, 2002). Em uma floresta, o seu estágio sucessional pode ser reconhecido por um estudo florístico e fitossociológico de espécies arbórea (PASCHOA et al., 2019).

Este tipo de levantamento da vegetação consiste em um estudo horizontal da comunidade e sua estrutura vegetal, para qual são calculados os seguintes parâmetros ou descritores fitossociológicos: densidade, frequência, dominância (absolutas e relativas), valor de importância, e índices de diversidade e equabilidade (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974).

Segundo Gandolfi, Leitão filho e Bezerra (1995), os trabalhos realizados a partir de estudos florísticos e fitossociológicos sobre Floresta Estacional Semidecidual tem apresentado que as floras são muito distintas.

Em uma floresta a sua diversidade biológica está ligada ao tamanho da área do fragmento, ao histórico de perturbação da área, às condições ambientais (VIANA, 1991; PRIMACK e RODRIGUES, 2001; PARKER e PICKET, 1999).

As comunidades vegetais e a sua descrição apresentam propósitos comparativos, como vistas padrões de variação da vegetação do espaço no tempo a revelar, onde é uma fundamental ferramenta para o reconhecimento da estrutura das comunidades vegetais e descrição do ambiente no qual estão introduzidas (EISENLOHR et al., 2011; DURIGAN, SUGANUMA e MELO, 2016).

Outro dado relevante no estudo de estrutura de um fragmento é verificar a distribuição espacial dos indivíduos das espécies amostradas, e geralmente para essa análise usa-se o índice de Payandeh (JANKAUSKIS, 1990).

4 METODOLOGIA

4.1 Descrição da área de estudo

O município de São Jorge D'Oeste (Figura 2) está localizado entre as coordenadas geográficas 25° 42' 21" S e 53° 55' 4" W, com altitude média de 520 m (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JORGE D'OESTE, 2021). A região apresenta fragmentos florestais com transição entre Floresta Ombrófila Mista (FOM) e Floresta Estacional Semidecidual (FES) (IPARDES, 2006). Porém em locais de influência de rios e seus afluentes a floresta é mais característica de FES Aluvial.

Figura 2 - Localização de São Jorge D'Oeste-Paraná.



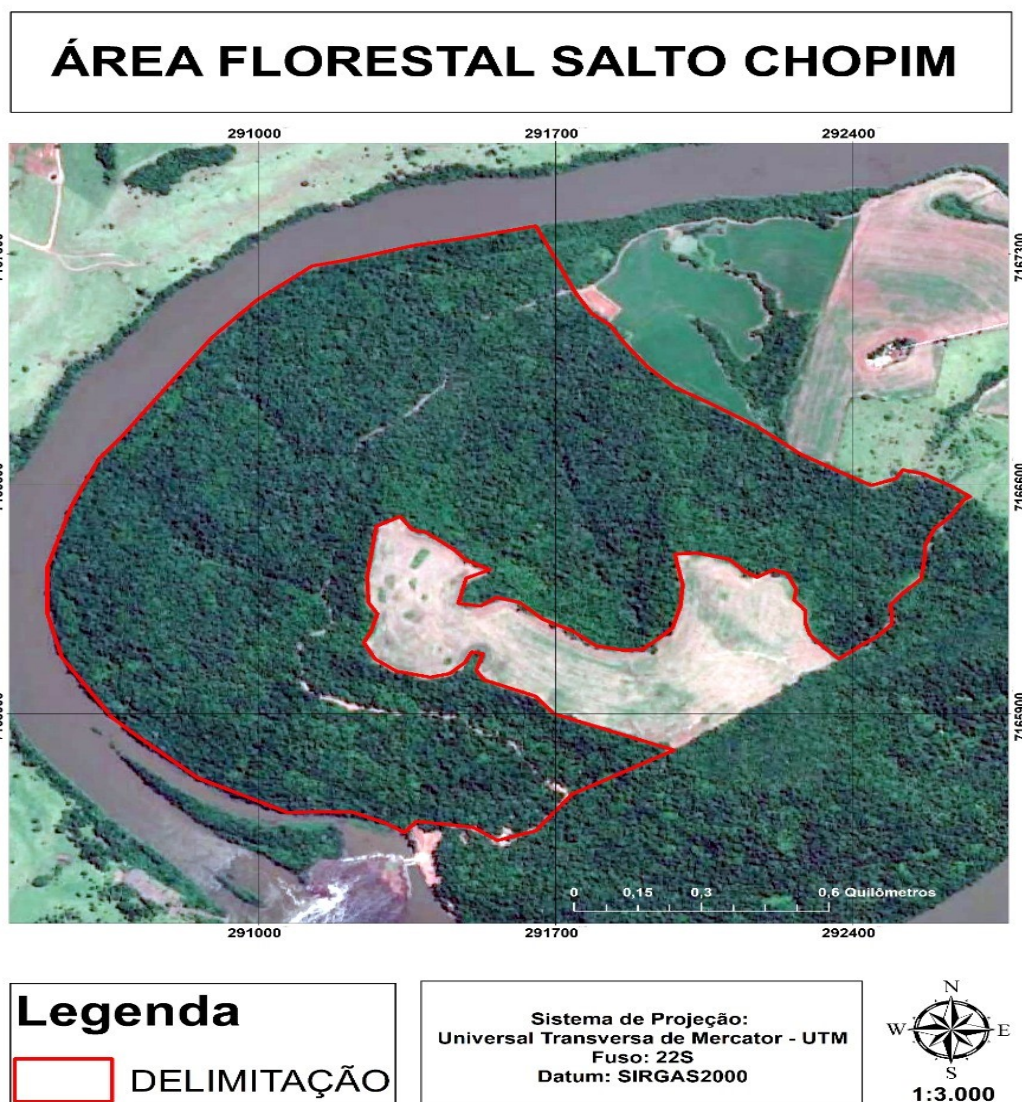
Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JORGE D'OESTE, 2021.

Conforme a classificação de Köppen, o clima da região é Cfa, subtropical úmido mesotérmico, com temperatura média do mês mais quente acima de 22°C e no mês mais frio inferior a 18°C, e sem estação seca definida (MAACK, 1981). O solo é classificado como Nitossolo e Latossolo (EMBRAPA FLORESTAS, 2012).

O levantamento fitossociológico foi realizado em 2017, e fez parte do Plano de Manejo da reserva natural Salto Chopim, realizado pela Neofloresta Serviços

Ecosistêmicos. A área de estudo encontra-se no distrito de Dr. Antônio Paranhos, na comunidade Salto Chopim, com uma área de 225,71 ha (Figura 3).

Figura 3 - Localização da área de estudo em São Jorge D'Oeste - Paraná.



Fonte: A autora 2021.

4.2 Distribuição das parcelas

Foram alocadas e distribuídas 46 parcelas permanentes de maneira sistemática de 50 x 10m (500 m²), totalizando 23.000 m² de área amostral, através de imagem de satélite da área total. Por meio de caminhadas no local e imagem de

satélite (Google Earth), foram classificadas previamente as seguintes fitofisionomias na (Tabela 1).

Tabela 1 - Fitofisionomias da floresta FES, quantidade de parcelas e a distância entre as unidades amostrais em Levantamento fitossociológico de espécies arbóreas em Floresta Estacional Semidecidual em São Jorge D'Oeste - Paraná.

FITOFISIONOMIAS DA FLORESTA	Nº DE PARCELAS	DISTÂNCIA ENTRE AS PARCELAS
FES em Estágio Avançado	10	150 m
FES em Estágio Médio	15	150 m
FES em Estágio Inicial	5	100 m
FES em Estágio Avançado com presença de <i>Euterpe edulis</i>	4	75 m
FES em Estágio Médio com presença de <i>Euterpe edulis</i>	5	150 m
Áreas de Brejo	2	130 m
Mata Ciliar	5	130 m
TOTAL	46	

Fonte: A autora (2021).

Dentro das parcelas, foram amostrados os indivíduos arbóreos com circunferência à altura do peito (CAP) $\geq 15\text{cm}$, os quais foram mensurados à 1,30 m do solo com auxílio de fita métrica. Os indivíduos amostrados foram identificados a campo quando possível, ou coletados para posterior identificação. De cada espécie foram coletados, com auxílio da tesoura de poda, material testemunho que foram herborizados e encaminhados ao acervo do herbário DVPR, onde algumas exsicatas foram incluídas ao acervo do herbário DVPR da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Dois Vizinhos. A classificação das famílias utilizada foi o sistema APG IV (2016), e através do site da Flora do Brasil 2020 foram verificados a grafia dos nomes científicos e autores.

Para a avaliação do grau de extinção das espécies foram utilizadas a Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná (SEMA, 1995), a lista do CNCFLORA, (2021) e a lista da IUCN (2016). Para a avaliação das espécies exóticas invasoras foi utilizada a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná (IAP, 2015).

4.3 Equações dos parâmetros fitossociológicos e índices utilizados

Os parâmetros fitossociológicos de cada espécie foram calculados com auxílio do Microsoft Excel, foram eles: densidade, frequência e dominância, em valores absolutos e relativos, e valor de importância conforme Chaves et al. (2013). O índice de diversidade de Shannon (H') conforme Magurran (1988), o de equabilidade de Pielou conforme Pielou (1975). Já o índice de Payandeh, é obtido através dos valores das médias e variâncias do número dos indivíduos de todas espécies amostradas nas 46 unidades amostrais, sendo assim com base na densidade e frequência (CARVALHO, 1983 E CALDATO, 1998) (Tabela 2).

Tabela 2 - Equações dos parâmetros fitossociológicos e os índices Shannon, Pielou, Payandeh e Jaccard.

Parâmetro analisado	Equação	Descrição das equações	Número
Densidade absoluta (DA_i)	$DA_i = n_i/A$	n_i = número de indivíduos da espécie i ; A = área total amostrada (ha)	(1)
Densidade relativa (DR_i)	$DR_i = DA_i/N.100$	DA_i = quantidade de árvore de cada espécie por hectare (n_i/ha); N =número total de árvores por hectare	(2)
Dominância absoluta (DoA_i)	$DoA_i = AB_i/A$	AB_i = área basal da i -ésima espécie em m^2 na área amostrada; A = área total amostrada (ha)	(3)
Dominância relativa (DoR_i)	$DoR_i = (AB_i/ABT).100$	AB_i =área basal da i -ésima espécie em m^2 na área amostrada; ABT = é a somatório das áreas basais de todas as espécies	(4)
Frequência absoluta (FA_i)	$(FA_i) = p/P.100$	p = o número de parcelas com ocorrência da espécie; P = número total de parcelas	(5)
Frequência relativa (FR_i)	$(FR_i) = FA_i/fa.100$	FA_i = frequência absoluta; fa = frequência total por hectare	(6)
Índice de Valor de importância (IVI)	$IVI = DR_i+DoR_i+FR_i/3$	DR_i = Densidade relativa; DoR_i =Dominância relativa; FR_i = Frequência relativa	(7)
Índice de diversidade Shannon (H')	$H' = -\sum p_i * \ln p_i$, $p_i = n_i/N$	p_i = proporção de indivíduos da i -ésima espécie; \ln = logaritmo natural de base e ; n_i = número de indivíduos amostrados para a espécie i ; N = número total de indivíduos amostrados	(8)
Índice de equabilidade de Pielou	$J' = H'/\ln S$	J' = índice de equabilidade; H' = índice de diversidade de Shannon; S = número total de espécies; \ln = logaritmo natural de base e	(9)
Índice de Payandeh	$P = V/M$	P = índice de agregação; V = variância do número de plantas por parcela; M = média do número de plantas por parcelas.	(10)

Índice de Similaridade de Jaccard	$IJ = A/(A + B + C)$	IJ = índice de Jaccard; A = número de espécies das áreas , A e B; B = número de espécies não em A, e sim em B; C = número de espécies de A, mas não de B.	(11)
-----------------------------------	----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------

Fonte: A autora (2021).

A equação do índice de similaridade de Jaccard (VINHOTE, 2019), também é apresentada na Tabela 2, e foi calculado através de uma lista de presença e ausência de espécies arbóreas em doze levantamentos no PR, seis em municípios de SC, e três no município de Missiones Argentina, todos próximos a área desde estudo. A sinonímia das espécies encontradas nos levantamentos utilizados foi conferida através do site da Flora do Brasil (2020). A partir do cálculo de similaridade foi gerado uma análise de agrupamento representado através de um dendrograma de similaridade através do programa estatístico R. Os levantamentos utilizados na análise de similaridade estão na Tabela 3.

Tabela 3 - Localização dos levantamentos utilizados na análise de similaridade florística, suas respectivas referências bibliográficas e tipo de fitofisionomia em FES e FOM.

Localização	Referência	Fitofisionomia
Dois Vizinhos 1 trilha ecológica UTFPR - DV	(VUADEN, 2018)	FES/FOM
Dois Vizinhos Zona Rural 2	(TOPANOTTI, 2016)	FES/FOM
Dois Vizinhos 3	(GESSER, 2014)	FOM
Dois Vizinhos 4 Parque Municipal Jirau Alto	(SILVA, 2015)	FES/FOM
Clevelândia	(VALÉRIO; WATZLAWICK; BALBINOT, 2008)	FOM
Guarapuava	(CORDEIRO; RODRIGUES, 2007)	FOM
Quedas Palmital	(VIANI et al., 2011)	FES
Quedas Antas	(VIANI et al., 2011)	FES
Quedas Polones	(VIANI et al., 2011)	FES
Foz do Iguaçu	(ICMBIO, 2017)	FES/FOM
Misiones 1 Argentina	(RIOS, 2006)	FES
São Jorge do Oeste	ESTE TRABALHO	FES
Mangueirinha	(SFB, 2019)	FES/FOM
Queda Araupel	(KLIMA et al., 2012)	FES
Itapiranga	(RUSCHEL; GUERRA; NODARI, 2009)	FED
Descanso	(RUSCHEL; GUERRA; NODARI, 2009)	FED
Misiones 2 Argentina	(VALAZCO et al., 2015)	FES
Misiones 3 Argentina	(MOSCOVICH et al., 2010)	FES
Chapecó	(BORDIN et al., 2019)	FES/FOM
Coronel Leônidas Marques	(PEZZATTO, 2004)	FES
Laranjeiras do Sul	(IAT, 2020)	FES

Fonte: A autora 2021.

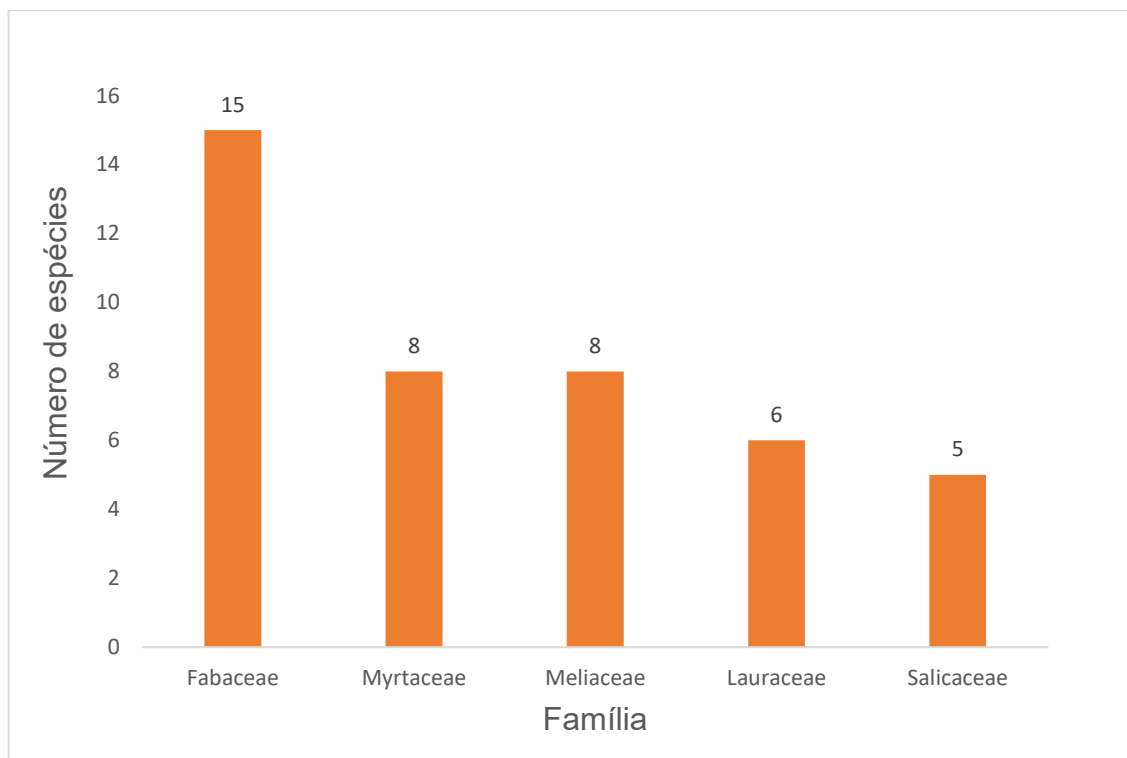
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Aspectos gerais do fragmento florestal

A área total do fragmento florestal é de 225,71 ha, e foi amostrado uma fração de 2,3 ha totalizando de 1,019% de área total. O fragmento florestal fica próximo do rio Chopim, pertencente a bacia hidrográfica do rio Iguaçu. A sua fitofisionomia é caracterizada por Floresta Estacional Semidecidual Aluvial próximo aos cursos d'água e Floresta Estacional Semidecidual Submontana em locais afastados destes. Uma das comprovações do fragmento ter uma fitofisionomia característica de FES é devido à ausência de espécies como *Araucaria angustifolia* e *Ilex paraguariensis*, espécies essas mais características da FOM. De acordo com Bianchini et al. (2003), as principais espécies que representam as FES Submontana é *Bastardiopsis densiflora* e *Cordia americana*. Já no trabalho de Scipioni et al. (2011), relatam as espécies *Cordia americana* e *Urera bacifera*, na FES Submontana. Além de espécies características de FOM, no presente trabalho foram identificadas na FES Submontana oito espécies da família Meliaceae.

O número de espécies obtidas no levantamento fitossociológico representou 83% do total do levantamento florístico das espécies arbóreas amostradas no plano de manejo (RESERVA NATURAL SALTO CHOPIM - PLANO DE MANEJO, 2017). Foram amostrados nas 46 unidades um total de 2356 indivíduos arbóreos, representados por 111 espécies, 81 gêneros, distribuídas em 36 famílias botânicas. As cinco famílias que apresentaram a maior riqueza em espécies estão na Figura 4. Por outro lado, 18 famílias apresentaram apenas uma única espécie amostrada.

Figura 4 - As cinco famílias com maior número de espécies em levantamento fitossociológico de espécies arbóreas em Floresta Estacional Semidecidual em São Jorge D'Oeste - Paraná.



Fonte: A autora (2022).

Os dados corroboram com Viani et al., (2011), que em um município próximo em Quedas do Iguaçu no Paraná em um levantamento fitossociológico, onde constataram que as famílias mais ricas foram Fabaceae (16 espécies), Lauraceae (oito), Myrtaceae e Solanaceae (sete espécies). No estudo da estrutura da comunidade arbórea da UTFPR, do campus de Dois Vizinhos - PR, o maior número de espécies também ocorreu nas famílias Fabaceae e Myrtaceae com 11 espécies cada (MOURA, 2014).

Segundo Silva e Thrun (2018), as famílias com maior riqueza de espécies foram Fabaceae (10 espécies), Moraceae e Meliaceae (cinco cada) e Lauraceae (quatro) em um levantamento fitossociológico do fragmento florestal da UTFPR de Medianeira Paraná.

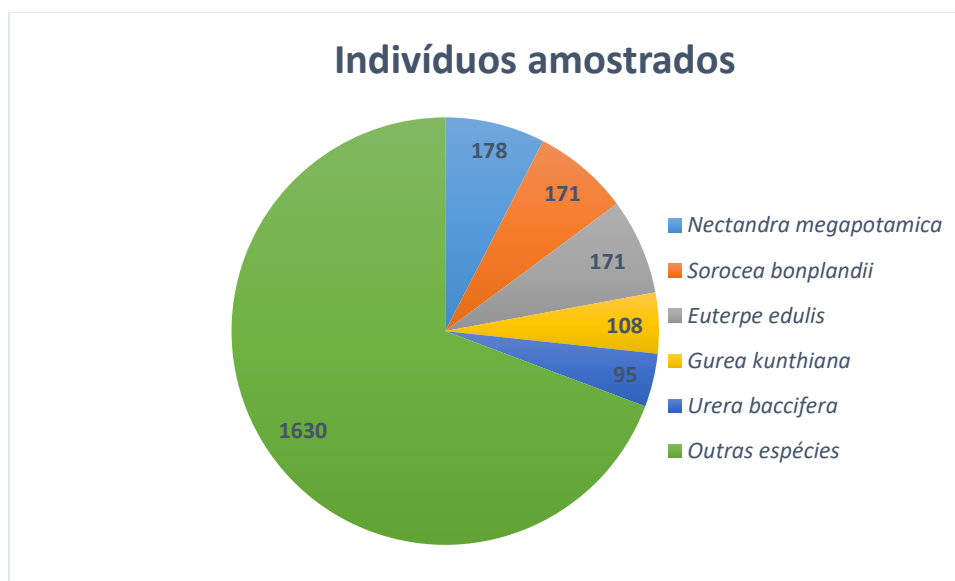
Até mesmo em outro estado, em trabalho de levantamento fitossociológico no bioma Mata Atlântica, no município Pinheiral - RJ, as famílias botânicas que mais predominaram foram Fabaceae e Myrtaceae em floresta aluvial (MIRANDA et al.,

2019). Esses dados apontam Fabaceae, Myrtaceae como famílias de expressiva riqueza em florestas do Paraná, e do bioma Mata Atlântica.

5.2 Análise fitossociológica e atributos: diversidade e equabilidade

No total das 46 unidades amostrais, 2356 indivíduos arbóreos foram amostrados. As cinco espécies que sobressaíram em número de indivíduos foram *Nectandra megapotamica* (Canelinha) com 178 indivíduos, *Sorocea bonplandii* (Cincho) (171), *Euterpe edulis* (Palmito-jussara) (171), *Guarea kunthiana* (Marinheiro) (108), *Urera bacifera* (Urtiga-brava) (98) indivíduos, ou seja essas cinco espécies correspondem a 726 indivíduos, quase a metade do total de indivíduos arbóreos amostrados (Figura 5). Por outro lado, com apenas 1 indivíduo amostrado tivemos 15 espécies.

Figura 5 - As cinco espécies que obtiveram maior número de indivíduos arbóreos em Levantamento fitossociológico em Floresta Estacional Semidecidual em São Jorge D'Oeste - Paraná.



Fonte: A autora (2022).

As espécies amostradas no levantamento fitossociológico estão na Tabela 4 ordenadas de forma decrescente do valor de importância. Os 2356 indivíduos arbóreos registrados das 111 espécies nas 46 unidades amostrais, resultaram em uma densidade absoluta total de 1024,35 ind./ha, com uma área basal de 26,33 m²/há.

Tabela 4 - Parâmetros fitossociológico e, espécies botânicas da comunidade arbóreas da Floresta Estacional Semidecidual em São Jorge D'Oeste - Paraná. Onde: N° IND: Número de Indivíduos; DR: Densidade Relativa (%); UA: Unidades Amostrais; FR: Frequência Relativa (%); AB: área transversais somadas de cada espécie em (m²); DoR: Dominância Relativa (%); IVI: Índice de Valor de Importância (%).

Espécie	N°				AB	DoR	IVI
	IND	DR	UA	FR			
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	178	7,56	39,00	3,70	6,54	10,81	7,36
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	171	7,26	34,00	3,23	1,12	1,84	4,11
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	86	3,65	35,00	3,32	3,12	5,15	4,04
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	171	7,26	15,00	1,42	2,08	3,43	4,04
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	76	3,23	28,00	2,66	3,64	6,01	3,97
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	84	3,57	27,00	2,56	2,56	4,22	3,45
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	108	4,58	36,00	3,42	1,25	2,07	3,36
<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.) Mart.	52	2,21	30,00	2,85	2,78	4,59	3,21
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	98	4,16	35,00	3,32	0,91	1,50	2,99
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	78	3,31	29,00	2,75	1,44	2,37	2,81
<i>Nectanda lanceolata</i> Nees	47	1,99	24,00	2,28	2,19	3,62	2,63
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	51	2,16	28,00	2,66	1,56	2,57	2,47
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	57	2,42	32,00	3,04	1,04	1,72	2,39
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	35	1,49	24,00	2,28	1,93	3,19	2,32
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	26	1,10	22,00	2,09	2,26	3,74	2,31
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	42	1,78	24,00	2,28	1,15	1,90	1,99
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	42	1,78	25,00	2,37	0,96	1,58	1,91
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	81	3,44	8,00	0,76	0,68	1,12	1,77
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	28	1,19	15,00	1,42	1,48	2,44	1,68
<i>Rauvolfia sellowii</i> Müll.Arg.	22	0,93	18,00	1,71	1,29	2,13	1,59
<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook. & Arn.) Hassl.	18	0,76	13,00	1,23	1,62	2,67	1,56
<i>Inga marginata</i> Willd.	40	1,70	25,00	2,37	0,34	0,56	1,54
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	17	0,72	13,00	1,23	1,57	2,60	1,52
<i>Bauhinia forficata</i> Link	38	1,61	22,00	2,09	0,45	0,74	1,48
<i>Ficus</i> sp1.	15	0,64	12,00	1,14	1,57	2,60	1,46
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	38	1,61	19,00	1,80	0,30	0,50	1,31
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	32	1,36	16,00	1,52	0,44	0,72	1,20
<i>Trichilia clauseni</i> C.DC.	33	1,40	15,00	1,42	0,46	0,76	1,19
<i>Seguiera aculeata</i> Jacq.	34	1,44	17,00	1,61	0,18	0,30	1,12

<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	23	0,98	17,00	1,61	0,43	0,71	1,10
<i>Pisonia ambigua</i> Heimerl	19	0,81	14,00	1,33	0,55	0,90	1,01
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	23	0,98	14,00	1,33	0,42	0,70	1,00
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	30	1,27	10,00	0,95	0,35	0,58	0,93
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	22	0,93	11,00	1,04	0,49	0,82	0,93
<i>Strychnos brasiliensis</i> Mart.	23	0,98	16,00	1,52	0,10	0,17	0,89
<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	21	0,89	12,00	1,14	0,33	0,54	0,86
<i>Phytolacca dioica</i> L.	9	0,38	6,00	0,57	0,94	1,56	0,84
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	18	0,76	10,00	0,95	0,48	0,79	0,83
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	4	0,17	2,00	0,19	1,25	2,06	0,81
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	10	0,42	9,00	0,85	0,56	0,92	0,73
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	10	0,42	9,00	0,85	0,36	0,59	0,62
<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	21	0,89	9,00	0,85	0,07	0,12	0,62
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	12	0,51	9,00	0,85	0,28	0,47	0,61
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	4	0,17	2,00	0,19	0,81	1,33	0,56
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	14	0,59	9,00	0,85	0,14	0,23	0,56
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	13	0,55	10,00	0,95	0,09	0,14	0,55
<i>Morus nigra</i> L.	11	0,47	5,00	0,47	0,41	0,67	0,54
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	10	0,42	4,00	0,38	0,44	0,72	0,51
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	8	0,34	6,00	0,57	0,37	0,61	0,51
<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	10	0,42	8,00	0,76	0,19	0,31	0,50
<i>Banara tomentosa</i> Clos	9	0,38	9,00	0,85	0,14	0,22	0,49
<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	11	0,47	9,00	0,85	0,08	0,14	0,49
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	10	0,42	6,00	0,57	0,23	0,38	0,46
<i>Picrasma crenata</i> (Vell.) Engl.	9	0,38	9,00	0,85	0,07	0,12	0,45
<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	11	0,47	7,00	0,66	0,14	0,23	0,45
<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne & Planch.	6	0,25	5,00	0,47	0,35	0,57	0,43
<i>Ocotea lancifolia</i> (Schott) Mez	6	0,25	6,00	0,57	0,28	0,46	0,43
<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	9	0,38	4,00	0,38	0,29	0,49	0,42
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	9	0,38	7,00	0,66	0,11	0,18	0,41
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	5	0,21	1,00	0,09	0,52	0,86	0,39
<i>Aegiphila brachiata</i> Vell.	10	0,42	7,00	0,66	0,04	0,07	0,39
<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	10	0,42	6,00	0,57	0,07	0,11	0,37
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	7	0,30	7,00	0,66	0,08	0,14	0,37
<i>Eugenia burkartiana</i> (D.Legrand) D.Legrand	10	0,42	5,00	0,47	0,08	0,14	0,35
<i>Annona emarginata</i> (Sschltdl.) H. Rainer	7	0,30	5,00	0,47	0,06	0,09	0,29
<i>Piper amalago</i> L.	6	0,25	6,00	0,57	0,02	0,03	0,29
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	6	0,25	3,00	0,28	0,18	0,30	0,28
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	5	0,21	4,00	0,38	0,15	0,24	0,28
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	7	0,30	4,00	0,38	0,06	0,10	0,26
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	5	0,21	4,00	0,38	0,09	0,15	0,25
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	6	0,25	2,00	0,19	0,16	0,26	0,23
<i>Lonchocarpus</i> sp	4	0,17	4,00	0,38	0,08	0,13	0,23
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	5	0,21	3,00	0,28	0,10	0,17	0,22
<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	5	0,21	4,00	0,38	0,03	0,05	0,21

<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J. S. Mill.	2	0,08	2,00	0,19	0,18	0,29	0,19
<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	4	0,17	3,00	0,28	0,02	0,04	0,16
<i>Albizia edwallii</i> (Hoehne) Barneby & J.W.Grimes	3	0,13	3,00	0,28	0,05	0,08	0,16
<i>Hennecartia omphalandra</i> J.Poiss.	3	0,13	3,00	0,28	0,03	0,05	0,15
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	3	0,13	2,00	0,19	0,06	0,09	0,14
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	2	0,08	1,00	0,09	0,13	0,22	0,13
<i>Ficus</i> sp2.	1	0,04	1,00	0,09	0,15	0,25	0,13
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	2	0,08	2,00	0,19	0,06	0,11	0,13
<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	2	0,08	2,00	0,19	0,04	0,07	0,12
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	3	0,13	2,00	0,19	0,01	0,02	0,11
Myrtaceae sp2	2	0,08	2,00	0,19	0,02	0,04	0,10
<i>Ocotea silvestris</i> Vattimo-Gil	1	0,04	1,00	0,09	0,10	0,17	0,10
<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez	2	0,08	2,00	0,19	0,02	0,03	0,10
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A.Howard.	2	0,08	2,00	0,19	0,01	0,02	0,10
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	1	0,04	1,00	0,09	0,09	0,16	0,10
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	2	0,08	2,00	0,19	0,01	0,02	0,10
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	2	0,08	2,00	0,19	0,01	0,01	0,10
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	3	0,13	1,00	0,09	0,02	0,03	0,08
Solanaceae sp1	3	0,13	1,00	0,09	0,01	0,01	0,08
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	2	0,08	1,00	0,09	0,02	0,04	0,07
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	2	0,08	1,00	0,09	0,02	0,03	0,07
<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman	2	0,08	1,00	0,09	0,01	0,02	0,07
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	1	0,04	1,00	0,09	0,03	0,04	0,06
Sp 1	1	0,04	1,00	0,09	0,02	0,04	0,06
Sp 2	1	0,04	1,00	0,09	0,02	0,03	0,06
<i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth	1	0,04	1,00	0,09	0,01	0,02	0,05
<i>Prockia crucis</i> P.Browne ex L.	1	0,04	1,00	0,09	0,01	0,02	0,05
<i>Pilocarpus pennatifolius</i> Lem.	1	0,04	1,00	0,09	0,01	0,01	0,05
<i>Citrus</i> sp.	1	0,04	1,00	0,09	0,01	0,01	0,05
Myrtaceae sp1	1	0,04	1,00	0,09	0,01	0,01	0,05
<i>Symplocos pustulosa</i> Aranha	1	0,04	1,00	0,09	0,01	0,01	0,05
Sp 3	1	0,04	1,00	0,09	0,01	0,01	0,05
<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	1	0,04	1,00	0,09	0,00	0,01	0,05
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	1	0,04	1,00	0,09	0,00	0,01	0,05
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	1	0,04	1,00	0,09	0,00	0,00	0,05
<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.	1	0,04	1,00	0,09	0,00	0,00	0,05
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	1	0,04	1,00	0,09	0,00	0,00	0,05
<i>Myrceugenia acutata</i> D.Legrand	1	0,04	1,00	0,09	0,00	0,00	0,05
Total Geral	2356	100,00	46,00	100,00	60,55	100,00	100,00

Fonte: A autora (2022).

Nectandra megapotamica conhecida popularmente como canelinha, entre outros nomes populares, da família Lauraceae, foi a espécie que teve o maior valor de importância (7,36%), reflexos de expressivos valores de densidade relativa (7,56%) e frequência relativa (3,70%), Dominância relativa (10,81%) (Tabela 4). Em levantamento no município próximo (Dois Vizinhos, PR), a espécie *N. megapotamica* também se destacou, o terceiro valor de importância (Topanotti, 2016). De acordo Silva e Thrun (2018), a espécie *N. megapotamica* obteve um valor de importância de 14,8% em um levantamento fitossociológico do fragmento florestal da UTFPR de Medianeira no Paraná.

A espécie *Sorocea bonplandii* com nome popular de Cincho da família Moraceae obteve o segundo maior valor de importância (4,11 %), densidade relativa (7,26%) e frequência relativa (3,23%), dominância relativa (1,84%) (Tabela 4). Já no levantamento na bacia do rio Tibagi Paraná, Dias et al., (2002) tiveram o maior valor de importância para o Cincho.

Chrysophyllum gonocarpum da família Sapotaceae foi a terceira espécie com valor de importância (4,04%), densidade relativa (3,65%) e frequência relativa (3,32%), dominância relativa (5,15%) (Tabela 4). Em alguns trabalhos levantados no município de Dois Vizinhos por Moura (2014) e Topanotti (2016) o valor de importância *C. gonocarpum* foram divergentes, mas em suma, *Chrysophyllum gonocarpum* destaca-se na terceira posição.

Euterpe edulis (Palmito-jussara) da família Arecaceae, obteve o quarto maior valor de importância (4,04 %) obtido no presente trabalho, densidade relativa (7,26%) e frequência relativa (1,42%), dominância relativa (3,43%) (Tabela 4). Em levantamento da Floresta Estacional Semidecidual do baixo rio Tibagi no Paraná ocorre espécie regenerante de *E. edulis*, e com presença de *Urera bacifera* (DIAS et al., 2002).

O índice de diversidade Shannon (H') obtido foi de 3,89 nats.ind, sendo considerado um valor alto. Comparando com outros trabalhos como por exemplo Silva (2015) de 3,26 nats.ind, Topanotti (2016) de 3,78 nats.ind, Silva e Thrun (2018) de 3,6 nats.ind e Miranda et al., (2019) de 2,98 nats. ind. Já em Marangon et al., (2007), o seu valor de Shannon foi superior 4,25 nats.ind.

O índice de equabilidade de Pielou foi de 0,83, e esse índice vai até o valor máximo de 1, que corresponde a máxima equabilidade. Esse valor demonstra que são equivalentemente abundantes as espécies em termos de número de indivíduos.

As oito espécies que foram constatadas ameaçadas de extinção estão na Tabela (5), identificadas pela lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no estado do Paraná (SEMA, 1995) e pela lista da CNFLORA (2021) e pela IUCN (2016).

Tabela 5 - Nomes científicos das espécies arbóreas do levantamento fitossociológico em Floresta Estacional Semidecidual em São Jorge D'Oeste - Paraná, com grau de ameaça de perigo de extinção. Onde: CNCFLORA: VU: Vulnerável, PP: Pouco Preocupante, QA: Quase Ameaçada, IUCN: NE: Não Avaliada, DD: Deficiência de Dados, EM: Em Perigo, LC: Menos Preocupante. PR: Rara.

ESPÉCIE	NOME POPULAR	GRAU DE AMEAÇA		
		CNCFLORA	IUCN	PR
<i>Euterpe edulis</i>	Palmito-juçara	VU	NE	
<i>Myrocarpus frondosus</i>	Cabreúva	PP	DD	Rara
<i>Jacaratia spinosa</i>	Jaracatiá			Rara
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Grápia	VU		
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	VU	EN	
<i>Rudgea jasminoides</i>	Jasmim-do-mato	VU	NE	
<i>Ocotea puberula</i>	Canela-sebo	QA	LC	
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	Pau-marfim	QA	EN	Rara

Fonte: A autora (2022).

Conforme a Tabela 5, dentre as oito, espécies em perigo de extinção, algumas delas como *Euterpe edulis* (171 indivíduos), *Balfourodendron riedelianum* (42), *Cedrela fissilis* (35), *Ocotea puberula* (17) e *Jacaratia spinosa* (10) apresentam uma população representativa no fragmento, já *Myrocarpus frondosus* (5), *Apuleia leiocarpa* (4), *Rudgea jasminoides* (2) tiveram menos de cinco indivíduos amostrados. Isso demonstra novamente a importância da preservação e conservação do fragmento em questão.

As três espécies arbóreas que foram consideradas exóticas e invasoras pela lista oficial do estado do Paraná (IAP, 2015), estão na Tabela (6). Segundo Simberloff e Rejmanek (2011), é definida como espécie invasora por causar grande impacto no meio ambiente e perda da biodiversidade.

Tabela 6 - Espécies exóticas e invasoras do levantamento fitossociológico em Floresta Estacional Semidecidual em São Jorge D'Oeste - Paraná Salto Chopim. Onde: N° IND: Número de indivíduos.

Família	Espécie	Nome popular	N° IND
Moraceae	<i>Morus nigra</i>	Amora-preta	11
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i>	Uva-do-japão	10
Rutaceae	<i>Citrus</i> sp.	Limoeiro	1
Total geral			22

Fonte: A autora (2022).

Hovenia dulcis, é uma espécie que já tem relatos de problemas ambientais no município de Dois Vizinhos Paraná e conseqüentemente gerando também problemas econômicos (ZULIAN, 2014). No levantamento da Floresta Estacional Semidecidual em São Jorge D'Oeste - Paraná Salto Chopim, o número de indivíduos, apesar de alto não chega a ser muito preocupante, mas deve ser monitorado ao longo do tempo.

O índice de Payandeh (Pi) (Tabela 7) de agregação das espécies consiste na classificação em $Pi \leq 1$ é aleatório, Pi entre 1 e 1,5 levemente agrupadas, $Pi > 1,5$ agrupadas, ou seja, valores maiores de Pi indicam forte agrupamento para a espécie (PAYANDEH, 1970).

Tabela 7 - Índice de Payandeh das espécies do levantamento fitossociológico em Floresta Estacional Semidecidual em São Jorge D'Oeste - Paraná e a Classificação de agrupamento do fragmento. Onde: Pi: Índice de Payandeh.

Espécie	Pi	Classificação de Pi
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	57,1	Fortemente agrupada
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	21,0	Fortemente agrupada
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	6,8	Agrupada
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	6,6	Agrupada
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	5,0	Agrupada
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	4,9	Agrupada
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	4,3	Agrupada
<i>Morus nigra</i> L.	3,8	Agrupada
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	3,6	Agrupada
<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	3,3	Agrupada
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	3,3	Agrupada
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg.	3,0	Agrupada
<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	3,0	Agrupada
<i>Trichilia clauseni</i> C.DC.	3,0	Agrupada

<i>Holocalyx balansae</i> Micheli.	2,8	Agrupada
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	2,8	Agrupada
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	2,8	Agrupada
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	2,6	Agrupada
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	2,6	Agrupada
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	2,6	Agrupada
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	2,5	Agrupada
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	2,5	Agrupada
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	2,5	Agrupada
<i>Eugenia burkartiana</i> (D.Legrand) D.Legrand	2,4	Agrupada
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	2,3	Agrupada
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume.	2,2	Agrupada
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	2,2	Agrupada
<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	2,2	Agrupada
<i>Nectanda lanceolata</i> Nees.	2,2	Agrupada
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez.	2,1	Agrupada
<i>Seguieria aculeata</i> Jacq.	2,1	Agrupada
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	2,1	Agrupada
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	2,0	Agrupada
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	2,0	Agrupada
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	2,0	Agrupada
<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman	2,0	Agrupada
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	2,0	Agrupada
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	2,0	Agrupada
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	2,0	Agrupada
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	1,8	Agrupada
<i>Annona emarginata</i> (Sschltdl.) H. Rainer	1,7	Agrupada
<i>Phytolacca dioica</i> L.	1,7	Agrupada
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	1,7	Agrupada
<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	1,7	Agrupada
<i>Bauhinia forficata</i> Link	1,7	Agrupada
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	1,6	Agrupada
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	1,6	Agrupada
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	1,6	Agrupada
<i>Aegiphila brachiata</i> Vell.	1,6	Agrupada
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	1,6	Agrupada
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	1,5	Levemente agrupada
<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	1,4	Levemente agrupada
<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	1,4	Levemente agrupada
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	1,4	Levemente agrupada
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	1,4	Levemente agrupada
<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	1,3	Levemente agrupada
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	1,3	Levemente agrupada
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	1,3	Levemente agrupada

<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	1,3	Levemente agrupada
<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng) Mart.	1,3	Levemente agrupada
<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook. & Arn.) Hassl.	1,3	Levemente agrupada
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jack) Moldenke	1,3	Levemente agrupada
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	1,3	Levemente agrupada
<i>Pisonia ambigua</i> Heimerl	1,2	Levemente agrupada
<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch	1,2	Levemente agrupada
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	1,2	Levemente agrupada
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	1,2	Levemente agrupada
<i>Inga marginata</i> Willd.	1,2	Levemente agrupada
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	1,1	Levemente agrupada
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	1,1	Levemente agrupada
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	1,1	Levemente agrupada
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	1,0	Levemente agrupada
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	1,0	Levemente agrupada
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	1,0	Levemente agrupada
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	1,0	Levemente agrupada
<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.	1,0	Levemente agrupada
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	1,0	Levemente agrupada
<i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth	1,0	Levemente agrupada
<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	1,0	Levemente agrupada
<i>Myrceugenia acutata</i> D.Legrand	1,0	Levemente agrupada
<i>Ocotea silvestris</i> Vattimo-Gil	1,0	Levemente agrupada
<i>Pilocarpus pennatifolius</i> Lem.	1,0	Levemente agrupada
<i>Prockia crucis</i> P.Browne ex L.	1,0	Levemente agrupada
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	1,0	Levemente agrupada
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	1,0	Levemente agrupada
<i>Rauvolfia sellowii</i> Müll.Arg.	1,0	Levemente agrupada
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A.Howard.	1,0	Levemente agrupada
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J. S. Mill.	1,0	Levemente agrupada
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	1,0	Levemente agrupada
<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez	1,0	Levemente agrupada
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	1,0	Levemente agrupada
<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	1,0	Levemente agrupada
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	1,0	Levemente agrupada
<i>Albizia edwallii</i> (Hoehne) Barneby & J.W.Grimes	1,0	Levemente agrupada
<i>Hennecartia omphalandra</i> J.Poiss.	1,0	Levemente agrupada
<i>Ocotea lancifolia</i> (Schott) Mez	0,9	Aleatório
<i>Piper amalago</i> L.	0,9	Aleatório
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	0,9	Aleatório
<i>Banara tomentosa</i> Clos	0,8	Aleatório
<i>Picrasma crenata</i> (Vell.) Engl.	0,8	Aleatório
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	0,8	Aleatório

A distribuição espacial da espécie *Tabernaemontana catharinensis* (leiteiro) foi a que apresentou o maior valor $Pi = 57,1$ isso devido apresentar grande número de indivíduos na parcela 1, ou seja = 68 indivíduos. *Tabernaemontana catharinensis* (leiteiro) pertence à família Apocynaceae, a sua origem é do Rio Grande do Sul, considerada uma espécie pioneira é localizada em outros países como Argentina, Bolívia, Paraguai (PEREIRA et al., 2008). A sua altura pode chegar a 4 metros e sua multiplicação por semente é sexuada (LORENZI, 2009). Neste levantamento fitossociológico o leiteiro foi encontrado em clareiras.

A segunda espécie com maior valor de índice de Payandeh foi *Euterpe edulis* (palmito-jussara) com valor de agregação de 21 devido a grande quantidade de indivíduos presentes na parcela 44, ou seja, 42 indivíduos, parcela 45 com 32, parcela 46 com 27, parcela 43 com 16 indivíduos identificados. O restante das espécies deu levemente agrupada e aleatório conforme demonstrado na (Tabela 7).

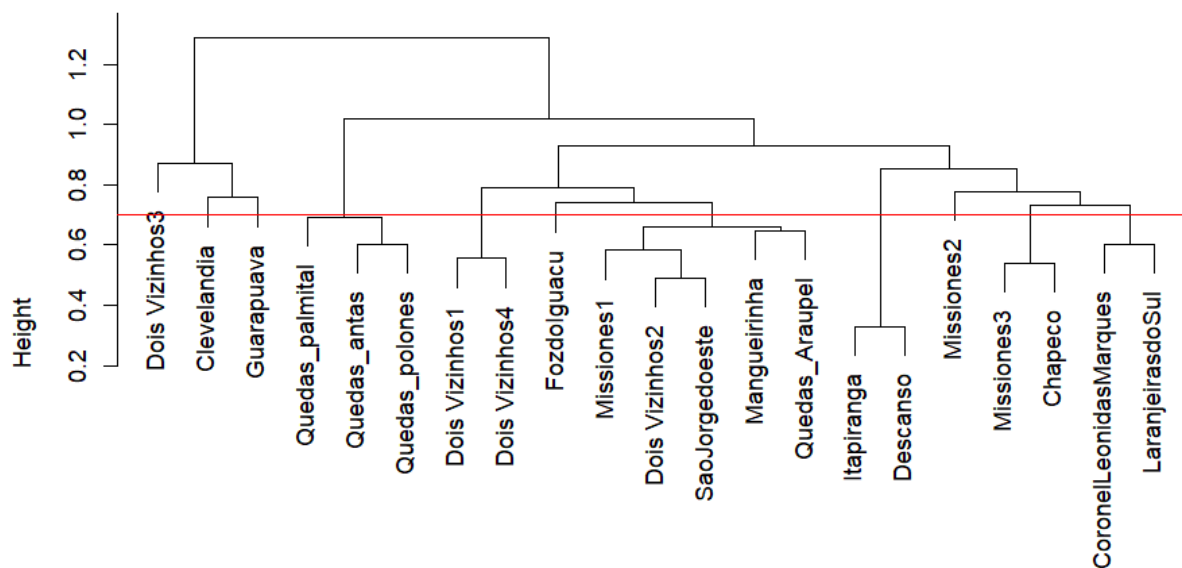
Em levantamento em um remanescente florestal em São Jorge D'Oeste - Paraná constataram em cinco unidades amostrais que o *Euterpe edulis* ocorrem em maior abundância em solos rochoso e raso (verificado *in situ*) do que as outras espécies arbóreas (KIWARA, 2018).

O agrupamento de uma espécie é devido as taxas de germinação serem maiores nessas áreas em relação as outras espécies, então os indivíduos ficariam distribuídos de forma agrupada e próximo uma da outra no espaço (BARBOUR, BURK E PITTS, 1987).

5.3 Análise de Similaridade Florística

Através dos dados obtidos, foram constatadas três localidades com agrupamento de espécies, sendo que os dados que estão abaixo da linha vermelha foram aqueles que deram mais similaridade, e os agrupamentos maiores não deram similaridade (Figura 6). De acordo com Higuchi et al., (2013), em levantamentos florísticos espera-se ocorrência de similaridade em FES e FOM, na região Sul.

Figura 6 - Dendrograma de similaridade das espécies do levantamento fitossociológico em Floresta Estacional Semidecidual em São Jorge D'Oeste - Paraná.



Fonte: A autora (2022).

No dendrograma São Jorge do D'Oeste foi mais similar em sua composição florística, com a área de Dois Vizinhos 2 (TOPANOTTI, 2016), com um agrupamento de 0,5 e a fitossociologia da área Dois Vizinhos 2 é FOM com transição FES já na área São Jorge D' Oeste é FES. Os agrupamentos ocorreram devido as espécies serem similares entre as duas áreas. Dois Vizinhos 1 área da trilha da UTFPR -DV (VUADEN, 2018), foram agrupadas e as áreas parecidas por suas distâncias serem bem próximas geograficamente de Dois Vizinhos 4, correspondente ao Parque Municipal Jirau Alto (SILVA, 2015) de 0,55. E as outras áreas de agrupamentos pequenos também deram similaridade abaixo da linha vermelha de 0,7.

6 CONCLUSÃO

O fragmento florestal Salto Chopim é o maior fragmento florestal de São Jorge D'Oeste, e também um dos maiores da região sudoeste do PR, é bem conservado e

com expressiva biodiversidade e riqueza de espécies. A análise da estrutura horizontal Salto Chopim, demonstrou um fragmento em um estágio médio de regeneração a avançado de uma floresta classificada como FES Submontana e FES Aluvial.

No levantamento fitossociológico foram obtidos 2356 indivíduos arbóreos, representados por 111 espécies, 81 gêneros, e 36 famílias botânicas, com densidade absoluta de 1024,35 ind./ha, e com área basal de 26,33 m²/ha. A espécie com maior IVI foi *Nectandra megapotamica* (Canelinha) com 7,36%.

As espécies ameaçadas de extinção encontradas na área foram oito, *Euterpe edulis*, *Myrcarpus frondosus*, *Jacaratia spinosa*, *Apuleia leiocarpa*, *Cedrela fissilis*, *Rudgea jasminoides*, *Ocotea puberula*, *Balfourodendron riedelianum*, enfatizando a importância de sua conservação. As três espécies exóticas invasoras foram *Hovenia dulcis*, *Morus nigra*, *Citrus* sp, no entanto pelo baixo número de indivíduos no momento não aparentam ser um problema para a conservação do local.

O índice de Payandeh apresentou duas espécies com fortemente agrupada *Tabernaemontana catharinensis* e *Euterpe edulis*.

O dendrograma de similaridade apontou uma maior similaridade da área de São Jorge D'Oeste em Salto Chopim, com Dois Vizinhos 2, provavelmente devido a proximidade geográfica.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. S. **Recuperação ambiental da Mata Atlântica**. Ilhéus: Editora UESC, 2016.

APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**. n. 181, p. 1 - 137, 2016. Disponível em: [An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV \(jbrj.gov.br\)](http://jbrj.gov.br). Acesso em: 06 ago. 2021.

BARBOUR, M. G.; BURK, J. H.; PITTS, W. D. **Terrestrial plant ecology**. 2 ed. Menlo-Park: Benjamin/Cummings Publishing Company. p.634, 1987.

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. **Revista Acta Botânica Brasilica**, v. 17, n. 3, p. 405-419, 2003.

BORDIN, K.M.; FERREIRA, L.D.; ROSINA, A.; MALACARNE, M.; ZANOTELLI, P.; ADAMI, S.F.; VENDRUSCOLO, G.S. Community structure and tree diversity in a subtropical forest in southern Brazil. **Revista Biota Neotropica**, v. 19, n. 2, 2019.

CALDATO, S.L. **Dinâmica populacional de Ocotea porosa (Lauraceae) na Floresta Ombrófila Mista em Caçador, SC**. 1998, 89 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.1998.

CAMPANILI, M.; SCHAFFER, W.B. **Mata Atlântica: patrimônio nacional dos brasileiros**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 2010.

CAMPOS, J.B.; SILVEIRA-FILHO, L. **Floresta Estacional Semidecidual**. Curitiba: SEMA, 2010.

CAMPOS, J.B; SOUZA, M.C. **Arboreous vegetations of an alluvial riparian forest and their soil relations: Porto Rico Island, Paraná river, Brazil.** Brazilian Archives of Biology and Technology n. 45, p. 137-149, 2002.

CANEI, A.D; HERNÁNDEZ, A.G; MORALES, D.M.L; SILVA, E.P; SOUZA, L.F; LOSS, A; LOURENZI, C.R; REIS, M.S; SOARES, C.R.F.S. Atributos microbiológicos e estrutura de comunidades bacterianas como indicadores da qualidade do solo em plantios florestais na mata atlântica. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 28, n. 4, p. 1405-1417, 2018.

CARVALHO, J.O. P. de. Abundância, freqüência e grau de agregação de Pau-rosa (*Aniba duckei*) na Floresta Nacional do Tapajós. Belém: **Embrapa-CPATU**, 1983. p. 24 (Boletim de Pesquisa, 53).

CHAVES, P. R. L. **Direitos de propriedade e desmatamento na velha e na nova fronteira agrícola: O Caso dos Estados do Paraná e do Pará.** 2008, 148 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico, do Departamento de Ciências Econômicas) Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2008.

CHAVES, A.D.C.G; SANTOS, R.M.S; SANTOS, J.O; FERNANDES, A.A; MARACAJÁ, P.B. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **Revista ACSA**, v. 9, n. 2, p. 43-48, 2013.

CNCFLORA. CENTRO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DA FLORA. Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal>. Acesso em 22 fevereiro 2021.

CORDEIRO, J.; RODRIGUES, W.A. Caracterização fitossociológica de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em Guarapuava, PR. **Revista Árvore**, 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**, São Paulo, v. 34, n. 3, 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: M.E., MEDRI; E. BIANCHINI; O.A. SHIBATTA; PIMENTA, J.A. (Eds.). A bacia do rio Tibagi. Londrina, UEL, p.109-124. 2002.

DI BITETTI, M.S.; PLACCI, M.S.; DIETZ, L.A. **Uma visão de Biodiversidade para a Ecorregião Florestas do Alto Paraná - Bioma Mata Atlântica**: planejando a paisagem de conservação da biodiversidade e estabelecendo prioridades para ações de conservação. World Wildlife Fund, Washington. 2003.

DURIGAN, G.; SUGANUMA, M.S.; MELO, A.C.G. Valores esperados para atributos de florestas ripárias em restauração em diferentes idades. **Revista Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 44, n. 110, p. 463-474, jun. 2016.

EISENLOHR, P.V.; MELO, M.M.R.F.; IVANAUSKAS, N.M.; SOUZA, V.C.; RODRIGUES, R.P.; DUARTE, A.R.; BREIER, T.B.; UDULUTSCH, R.G. Floresta Ombrófila Densa Atlântica: bases conceituais e estudo de caso no Parque Estadual Carlos Botelho, SP, Brasil. **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos**. Editora UFV: Viçosa, 1 ed. p. 372-387. 2011.

EMBRAPA FLORESTAS, 2012. **Mapa simplificado de solos do estado do Paraná**. Disponível em: http://www.escola.agrarias.ufpr.br/arquivospdf/mapa_solos_pr.pdf. Acesso em: 8/3/2021.

FERREIRA Jr., M. **Comparação florística e estrutura do estrato arbóreo de dois fragmentos florestais na porção média da bacia do rio Tibagi, Paraná**. 2009. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

Flora do Brasil 2020. Lista de Espécies da Flora do Brasil. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 7 outubro. 2021.

FUPEF. FUNDAÇÃO DE PESQUISAS FLORESTAIS DO PARANÁ. **Conservação do Bioma Floresta com Araucária: diagnóstico dos remanescentes florestais**. Curitiba, 2001.

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**, Rio de Janeiro, v. 55, n. 4, p. 753-767, 1995.

GESSER, M.J. **Determinação Da Taxa De Corte Sustentável Para A Araucaria Angustifolia em um Remanescente Florestal no Interior do Município de Dois Vizinhos - PR**. 2014. 40p. Trabalho de Conclusão de Curso II (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2014.

HORA, R.C; SOARES, J.J. Estrutura fitossociológica da comunidade de lianas em uma floresta estacional semidecidual na Fazenda Canchim, São Carlos, SP. **Revista brasileira de botânica**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 323-329, 2002.

HIGUCHI, P.; SILVA, A.C.; BUDKE, J.C.; MONTOVANI, A.; BORTOLUZZI, R.L.C.; ZIGER, A.A. Influência do clima e de rotas migratórias de espécies arbóreas sobre o padrão fitogeográfico de florestas na região sul do Brasil. **Revista Ciência Florestal**, v. 23, n. 4, p. 539-553, 2013.

IAP. INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. Portaria IAP n° 59, de 15 de abril de 2015. **Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná**, estabelece normas de controle e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Paraná. Curitiba, 2015.

IAT. INSTITUTO ÁGUA TERRA. Anexo 2. **Parâmetros Fitossociológicos**. Disponível em: http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/pe_rio_guarani_anexo_2.pdf.

Acesso em: 4 novembro. 2021.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE. 2012. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>>. Acesso em: 18 janeiro. 2021.

ICMBIO. INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Plano de Manejo do Parque Nacional do Iguaçu. Anexo**. Foz do Iguaçu. Anexo 17. Espécies botânicas de ocorrência no Parque Nacional do Iguaçu, obtidas pela Avaliação Ecológica Rápida (AER). 2017. Disponível em: https://cateratasdoiguacu.com.br/manejo/siuc/planos_de_manejo/pni/html/anexo17.htm. Acesso em: 2 novembro. 2021

INPE. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. SOS. **Mata Atlântica e INPE apresentam dados do Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica**. 2014.

IPARDES. INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. LEITURAS REGIONAIS. **Mesorregião Geográfica Sudoeste Paranaense**. Curitiba: IPARDES/BRDE, 2004. Disponível em: http://www.ipardes.pr.gov.br/sites/ipardes/arquivos_restritos/files/documento/2020-03/RP_leituras_reg_meso_sudoeste_2004.pdf. Acesso em: 24 fevereiro. 2021.

IPARDES. INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Referências ambientais e socioeconômicas para o uso do território do Estado do Paraná: uma contribuição ao zoneamento ecológico-econômico – ZEE** / Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. – Curitiba: IPARDES, 160 p, 2006.

ITCG. INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOLOGIA DO PARANÁ. **Mapeamento do uso e cobertura do solo no estado Paraná, realizado com imagens SPOT 5** – Paraná cidade ano 2005/2006. Curitiba, 2014.

IUCN. INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. **Plants in danger**. What do we Know. Cambridge.1986.

IUCN. INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. The red List of Threatened Species. Version 2016.3. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/> . Acesso em: 9 out. 2021.

JANKAUSKIS, J. **Avaliação de técnicas de manejo florestal**. Belém: SUDAM, p.143, 1990.

KILMA, L.; HREÇAY, L.; GORENSTEIN, M.R.; ESTEVAN, D.A.; POMPERMAYER, P.M. Levantamento da vegetação arbórea dos remanescentes naturais da Araupel S/A, Quedas do Iguaçu, PR.In: IV CONGRESSO FLORESTAL PARANAENSE, 2012, Curitiba. **Anais...** 2012.

KIWARA, T. Y. **Estrutura populacional de Euterpe edulis Mart. em um remanescente florestal em São Jorge d' Oeste – PR**. 2018. 57f. Trabalho de Conclusão de Curso II - Graduação (Bacharelado em Engenharia Florestal) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2018.

LABIAK, P.H. **Aspectos fitogeográficos do Paraná**. Plantas vasculares do Paraná. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, p. 7-22, 2014.

LEITE, M. C; CANDIOTTO, L. Z. P. Elementos do Processo de Desflorestamento na Região Sudoeste do Paraná. **Revista Geografia**, Londrina, v. 24, n. 2, p. 41-58, 2015.

LEITE, P.F.; KLEIN, R.M. **Vegetação**. In: **IBGE**. Geografia do Brasil: Região Sul. Rio de Janeiro, p.113-150, 1990.

LOUREIRO, W. A situação atual do sistema de unidades de conservação do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 4, 2004. Curitiba. **Anais**. Curitiba: Fundação O Boticário de proteção à Natureza e Rede Práticas de Conservação, p. 135-148, 2004.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 3, 1a Ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, p. 384, 2009.

LOPES, S.F.; VINI, I.S.; JÚNIOR, J.A.P.; GUSSON, A.E.; NETO, A.R.S.; VALE, V.S.; NETO, O.C.D. Caracterização ecológica e distribuição diamétrica da vegetação arbórea em um remanescente de floresta estacional semidecidual, na Fazenda Experimental do Glória, Uberlândia, MG. **Revista Bioscience Journal**, Uberlândia-MG, v. 27, n. 2, p. 322-335, 2011.

MAACK, R. 1981. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2 ed. José Olympio, Rio de Janeiro.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princeton University Press. p.179, 1988.

MARESTONI, T. M. **Diversidade e Estrutura das Espécies arbóreas na Reserva Particular do Patrimônio Natural Mata São Pedro, Lupionópolis – Paraná**. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Ciências Biológicas) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel, Bandeirantes. 2007.

MIRANDA, C. C.; DONATO, A.; FIGUEIREDO, P. H. A.; BERNINI, T. A.; ROPPA, C.; TRECE, I. B.; BARROS, L. O. Levantamento fitossociológico como ferramenta para a restauração florestal da Mata Atlântica, no Médio Paraíba do Sul. **Revista Ciência Florestal**. Santa Maria, v. 29, n. 4, p. 1601-1613, 2019.

MORESCHI, J.; SAMPAIO, A.C.F. Análise florestal e das condições de sucessão vegetal para subsidiar enriquecimento florestal em fragmento do Parque dos Pioneiros, Maringá, Paraná, Brasil. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v. 1, n. 3, p. 309-325, 2008.

MOSCOVICH, F.; DUMMEL, C.; PINAZO, M.; KNEBEL, O.; ALCARAZ, R. Caracterización fitosociológica de una porción de bosque nativo misionero secundario, con intervención antrópica. **Revista de Ciencias Forestales**. Quebracho, v. 18, n. 1-2, p. 24-36, 2010.

MOURA, A. C. P. **Estrutura da comunidade arbórea do remanescente florestal da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos**. 2014. 85f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior em Engenharia Florestal. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2014.

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

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403 n. 6772, p. 853-858, 2000.

NUNES, J. **Levantamento Fitossociológico da vegetação de pequenos fragmentos de floresta Estacional Semidecidual na município de Medianeira-PR. 2012**. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gestão Ambiental) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2012.

PARKER, V.T.; PICKET, S.T.A. Restoration as an ecosystem process: implications of the modern ecological paradigm. In: Urbaska, K.M.; Webb, N.R.; Edwards, P.J. (Eds). **Restoration and Sustainable Development**. Cambridge University Press. Cambridge, UK. p. 17-32, 1999.

PASCHOA, L.S.L; ABREU, K.M.P.; SILVA, G.F.; DIAS, H.M.; MACHADO, L.A.; SILVA, R.D. Estágio sucessional de uma floresta estacional semidecidual secundária com distintos históricos de uso do solo no sul do Espírito Santo. **Revista Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 70, 2019.

PAULA, A.; SILVA, A.F.; SOUZA, A.L.; SANTOS, F.A.M. Alterações florísticas ocorridas num período de quatorze anos na vegetação arbórea de uma Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa-MG. **Revista Árvore**, v. 26, n. 6, p. 743-749, 2002.

PAYANDEH, B. Comparison of method for assessing spatial distribution of trees. **Forest Science**, v.16, p.312-317, 1970.

PEREIRA, P. S et al.; Chemical constituents from *Tabernaemontana catharinensis* root bark: a brief NMR review of indole alkaloids and in vitro cytotoxicity; *Quimica Nova*, v. 31, p. 20 - 24, 2008.

PEZZATTO, A. W. **Composição florística e ciclagem de macronutrientes em diferentes seres sucessionais nas margens de reservatório de Hidrelétrica no oeste do Paraná**. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais, Curso de PósGraduação em Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

PIELOU, E.C. **Ecological diversity**. New York: John Wiley & Sons. p.165, 1975.

PINTO, L. P. BEDE, L.; PAESE, A.; FONSECA, M.; PAGLIA, A.; LAMAS, I. Mata Atlântica brasileira: os desafios para a conservação da biodiversidade de um *hotspot* mundial. **Biologia da conservação: essências**. São Carlos: RiMa, p. 91-118, 2006.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JORGE D'OESTE. 2021. Dados Gerais. Disponível: <https://www.pmsjorge.pr.gov.br/home.php?pg=conteudo&dados=1%20/> Acesso em 8 março 2021.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina, p. 328, 2001.

RANKIN-DE-MERONA, J. M.; ACKERLY, D. D. Estudos populacionais de árvores em florestas fragmentadas e as implicações para conservação *in situ* das mesmas na floresta tropical da Amazônia Central. **Revista IPEF**, v. 35, p.47-59, 1987.

REIS, A.; TRES, D.R.; SCARIOT, E.C. Restauração na Floresta Ombrófila Mista através da sucessão natural. **Revista Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, n. 55, p. 67-73. 2007.

REITZ, R.; KLEIN, R.M. Araucariáceas. In: **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, p. 62, 1966.

RESERVA NATURAL SALTO CHOPIM - PLANO DE MANEJO, Estabelecido com a Energias Renováveis Mazp, pela coordenação Técnica da Neofloresta Serviços Ecosistêmicos. 2017.

RIOS, R.C. **Caracterização florística e fitossociológica da vegetação arbórea em três unidades pedológicas do Parque Provincial Cruce Caballero, Misiones, Argentina**. Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, como requisito à obtenção do grau e título de Mestre em Ciências Florestais. 2006.

RODERJAN, C.V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.S.; HATSCHBACK, G.G. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná. Brasil. **Revista Ciência e Ambiente**, v. 24, n. 1, p. 75-92, 2002.

RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento. In: L.E. Dias & W. Mello (eds.). **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa, Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, Universidade Federal de Viçosa, p. 203-216, 1998.

RUSCHEL, A.R.; GUERRA, M.P.; NODARI, R.O. Estrutura e composição florística de dois fragmentos da Floresta Estacional Decidual do Alto-Uruguai, SC. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 19, n. 2, p. 225-236, 2009.

SÁ, K.L.V.R. **A Flórua Vascular da Reserva Indígena São Jerônimo, São Jerônimo da Serra- Paraná: subsídios para conservação da vegetação.** 2004. 126p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

SAKURAGUI, C.M.; JANUNZZI, A.M. Flora Fanerogâmica. In: BENEDITO, E. **Ecologia do Ribeirão Diamante, Estação Ecológica do Caiuá, PR.** Maringá: Eduem, p. 27-40, 2009.

SCIPIONI, M. C.; FINGER, C.A.G.; CANTARELLI, E.B.; DENARDI, L.; MEYER, E.A. Fitossociologia em Fragmento Florestal no Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 3, p. 407-417, 2011.

SEMA. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná.** Curitiba: SEMA/ 6TZ, 1995.

SFB. SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **Inventário Florestal Nacional: principais resultados: Terra Indígena Mangueirinha.** Brasília, DF: MAPA, 2019. 80p. (Série Relatórios Técnicos - IFN) .2019.

SILVA, A.L.; THRUN, M.D. **Estudo fitossociológico do fragmento florestal da UTFPR no município de Medianeira-PR, 2018.** Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Engenharia Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira.

SILVA, L.O; COSTA, D.A; FILHO, K.E.S; FERREIRA, H.D; BRANDÃO, D. Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de cerrados sensu stricto no parque estadual da serra de Caldas Novas, Goiás. **Revista Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 16, n.1, p. 43-53, 2002.

SILVA, F.C.; FONSECA, E.P.; SILVA, L.H.S.; MULLER, C.; BIANCHINI, E. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares

da bacia do rio Tibagi.3.Fazenda Bom Sucesso, município de Sapopema, PR. **Revista Acta Botânica Brasilica**, v. 9, n. 2, p. 289-302, 1995.

SILVA, V.M. **Caracterização estrutural da comunidade arbórea arbustiva de um fragmento do Parque Municipal Jirau Alto, Dois Vizinhos, Paraná.** 2015. 63f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

SIMBERLOFF, D.; REJMÁNEK, M. **Encyclopedia of Biological Invasions.** University of California Press, Berkeley & Los Angeles., 2011.

SOARES-SILVA, L. H.; BIANCHINI, E.; FONSECA, E.P.; DIAS, M.C.; MEDRI, M.E.; ZANGARO FILHO, W. Composição florística e fitossociológica do componente arbóreo das florestas ciliares da bacia do rio Tibagi:1 Fazenda Doralice- Ibiporã, PR. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 199-206, 1992.

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

SOUZA, D. R. et al. Levantamento Florístico e chave de identificação através de caracteres vegetativos das espécies da mata remanescente do Campus da UTFPR de Dois Vizinhos, PR. In: I SEMINÁRIO DE EXTENSÃO E INOVAÇÃO DA UTFPR - SEI, 2011, Curitiba. **Anais**. Curitiba, 2011.

SOUZA, M.C.; MONTEIRO, R. Levantamento florístico em remanescente de floresta ripária no alto rio Paraná: Mata do Araldo, Porto Rico, Paraná, Brasil. **Revista Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 27, n. 4, p. 405-414, 2005.

TABARELLI, M.; PINTO, L.P.; SILVA, J.M.C.; HIROTA, M.M.; BEDÊ, L.C. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica brasileira. **Revista Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 132-138, 2005.

TOPANOTTI, L.R. **Fitossociologia, distribuição diamétrica e relações hipsométricas de um fragmento florestal no município de Dois Vizinhos-PR. 2016.** 68 f. Trabalho de Conclusão de Curso II (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2016.

VELAZCO, S.J.E.; GALVÃO, F.; KELLER, H.A.; BEDRIJ, N.A. Florística e fitossociologia de uma floresta estacional semidecidual, reserva privada Osununú-Misiones, Argentina. **Revista Floresta e Ambiente**, v. 22, p. 1-12, 2015.

VALÉRIO, A.F.; WATZLAWICK, L.F.; BALBINOT, R. Análise florística e estrutural do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista em Clevelândia, Sudoeste do Paraná. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 6, n. 2, p. 239-248, 2008.

VEIGA, M.P.; MARTINS, S.S.; SILVA, I.C.; TORMENA, C.A.; SILVA, O.H. Avaliação dos aspectos florísticos de uma mata ciliar no Norte do Estado do Paraná. **Revista Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 25, n. 2, p. 519-525, 2003.

VELOSO, H.P.; OLIVEIRA-FILHO, L.D.; VAZ, A.M.S.F.; LIMA, M.P.M.; MARQUETE, R.; BRAZÃO, J.E.M. **Manual técnico da vegetação brasileira**, IBGE, Rio de Janeiro. p. 271, 1992.

VIANA, V.M. Ecologia de populações florestais colonizadas e recuperação de áreas degradadas. In: **Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: Síntese dos conhecimentos**. São Paulo: ACIESP, p. 20-39, 1987.

VIANA, V.M. Biologia e manejo de fragmentos florestais naturais. **Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro**, v. 1, p. 113-118, 1991.

VIANA, V.M.; TABANEZ, A. A. J.; BATISTA, J. L. F. Dynamics and restoration of forest fragments in the Brazilian Atlantic moist Forest. In: LAURANCE, W.F.; BIERREGARD, R.O. (Ed.). **Tropical forest remnants: ecology management and conservation of fragmented communities**. Chicago: University of Chicago Press, p. 351-365, 1997.

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. **Revista Biota Neotropica**, v. 11, n. 1, p. 115-127, 2011.

VUADEN, E. Alternativas de Manejo Florestal para reestruturação e obtenção de produtos madeireiros de interesse econômico de um remanescente florestal no sudoeste do Paraná. Universidade Tecnológica Federal do Paraná/Campus Dois Vizinhos. **Relatório**. 2018.

VINHOTE, E.G. **Mudanças na regeneração natural em uma floresta manejada na amozônia central**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais da Universidade Federal do Amazonas (PPG-CIFA/UFAM) como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais e Ambientais, área de concentração Manejo e Tecnologia de Recursos Florestais Tropicais. 2019.

WREGGE, M.S.; GARRASTAZU, M.C.; SOARES, M.T.S.; FRITZSONS, E.; SOUSA, V.A.; AGUIAR, A.V. Principais fitofisionomias existentes no estado do Paraná e os novos cenários definidos pelas mudanças climáticas globais. **Revista Ambiência**, Guarapuava, v. 13, n. 3, p. 600 – 615, 2017.