

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA FLORESTAL  
CÂMPUS DOIS VIZINHOS

VALÉRIA MARIANO DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DA COMUNIDADE ARBÓREA-  
ARBUSTIVA DE UM FRAGMENTO DO PARQUE MUNICIPAL JIRAU  
ALTO, DOIS VIZINHOS, PARANÁ**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**DOIS VIZINHOS**

2015

**VALÉRIA MARIANO DA SILVA**

**CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DA COMUNIDADE ARBÓREA-  
ARBUSTIVA DE UM FRAGMENTO DO PARQUE MUNICIPAL JIRAU  
ALTO, DOIS VIZINHOS, PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Superior de Engenharia Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Orientador: Profa. Dra. Daniela Aparecida Estevan

Co-orientador: Prof. Dr. Maurício Romero Gorenstein

**DOIS VIZINHOS**

**2015**

S586c Silva, Valéria Mariano da.  
Caracterização estrutural da comunidade arbórea-  
arbustiva de um fragmento do parque municipal Jirau  
Alto, Dois Vizinhos, PR / Valéria Mariano da Silva –  
Dois Vizinhos: [s.n], 2015.  
73f.:il.

Orientadora: Daniela Aparecida Estevan  
Co-orientador: Mauricio Romero Gorenstein  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de  
Engenharia Florestal. Dois Vizinhos, 2015.  
Bibliografia p.66-73

1.Comunidades vegetais 2.Florestas- conservação  
3.Levantamentos florestais I.Estevan, Daniela  
Aparecida, orient. II.Gorenstein, Mauricio Romero, co-  
orient. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
– Dois Vizinhos. IV.Título

CDD: 634.9

Ficha catalográfica elaborada por Rosana Oliveira da Silva CRB: 9/1745

Biblioteca da UTFPR-Dois Vizinhos



## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DA COMUNIDADE ARBÓREA-ARBUSTIVA  
DE UM FRAGMENTO DO PARQUE MUNICIPAL JIRAU ALTO, DOIS VIZINHOS,  
PARANÁ**

por

**VALÉRIA MARIANO DA SILVA**

Este Trabalho de Conclusão de Curso II foi apresentado em 25 de junho de 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Florestal. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Prof. Dr. Daniela Aparecida Estevan  
Orientador(a)

---

Prof. Dr. Fernando Campanhã Bechara  
Membro titular (UTFPR)

---

Prof. Dr. Veridiana Padoin Weber  
Membro titular (UTFPR)

Á minha mãe, Izaura Mariano da Silva, e  
ao meu companheiro, Ciro Duarte de  
Paula Costa, pelo apoio, amor e carinho.  
Dedico.

## **AGRADECIMENTOS**

Á todos aqueles que contribuíram de alguma forma com a minha formação, agradeço de coração.

Á minha família que nos momentos mais difíceis e também naqueles mais alegres, se fez presente. Agradeço a ti minha mãe, por me dar tanto carinho e amor e ainda me apoiar nas escolhas que faço. Tu és meu porto seguro, e a quem eu devo tudo.

Ao meu querido namorado Ciro, grande companheiro de campo e de vida. Obrigado por todo amor, companheirismo e vivência durante todos esses anos. Com você descobri meu amor pela floresta e sem dúvida a você devo todas minhas conquistas. Obrigado por estar sempre ao meu lado compartilhando destes momentos incríveis durante toda minha formação.

Á minha orientadora Daniela Aparecida Estevan, pela oportunidade de trabalhar ao seu lado, por todo apoio, companheirismo, paciência e conhecimento. Obrigado pela amizade e por continuar acreditando no meu trabalho.

Ao meu co-orientador Maurício Romero Gorenstein por todo apoio durante este trabalho. Obrigado pelas risadas durante o campo, também aprendi muito com você.

Aos colegas Rafael Edom Vilela e Ademir de Holanda por toda ajuda durante a coleta de dados.

Aos componentes da banca, Fernando Campanhã Bechara e Veridiana Padoin Weber, por aceitarem o convite e contribuírem com o acréscimo de meus conhecimentos.

Á todos, muito obrigado!

*“Aprofunda-te na matéria! Abre os teus sentidos! Tenta perceber as formas dadas pela própria natureza! E tu chegarás a criar laços mais íntimos com ela.”*  
Ernest Götsch

## RESUMO

SILVA, Valéria Mariano da. **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.

O Parque Municipal Jirau Alto está localizado no município de Dois Vizinhos, que apresenta componentes típicos da Floresta Estacional Semidecidual e da Floresta Ombrófila Mista. O objetivo deste trabalho foi caracterizar através de análise fitossociológica, a comunidade arbórea de um fragmento de Mata Atlântica localizado na trilha do Parque Municipal Jirau Alto no município de Dois Vizinhos, Paraná. Foram instaladas oito parcelas sistemáticas de 20 x 20 m a cada 130 m de distância para amostragem do estrato adulto, arvoreta e planta jovem. No estrato adulto, foram amostrados todos os indivíduos com CAP  $\geq 15$  cm, totalizando 1.409 arv. ha<sup>-1</sup> e área basal de 34,06 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. A espécie de maior VI e VC foi *Ocotea puberula* com 11,37% e 14,88%, respectivamente. No estrato arvoreta (1 cm < DAP  $\leq 5$  cm), foi amostrado um total de 103 indivíduos e área basal de 1,19 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. A espécie que apresentou maior VI, VC e maior densidade foi *Muelleria campestris*, com 18,2%, 23,5% e 687,50 arv. ha<sup>-1</sup>, respectivamente. No estrato planta jovem (DAP < 1 cm e H > 50 cm), foram amostrados um total de 128 indivíduos. A espécie que apresentou maior número de indivíduos foi *Parapiptadenia rigida* com 29 indivíduos. Nos três estratos foram amostradas 73 espécies, distribuídas em 33 famílias e 58 gêneros, sendo as mais importantes Fabaceae, Sapindaceae, Myrtaceae e Lauraceae. A curva do coletor tendeu a estabilização nas duas últimas parcelas. O fragmento apresenta características de estágio secundário intermediário de sucessão florestal.

**Palavras-chave:** Fitossociologia. Comunidades vegetais. Unidades de Conservação. Inventário florestal. Florestas nativas.



## ABSTRACT

SILVA, Valéria Mariano da. S. **Structural characterization of community arboreal-shrubby of one fragment of Municipal Park Jirau Alto, Dois Vizinhos, Paraná.** 2015. 36p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Federal Technology University - Parana. Dois Vizinhos, 2015.

The Jirau Alto Municipal Park is located in the city of Dois Vizinhos, which features typical components of Semideciduous Forest and Araucaria Forest. The objective of this study is to characterize through phytosociological analysis, the tree community in a forest fragment located in the Municipal Park track Jirau Alto. They were installed 8 systematic plots of 20 x 20 m each 130 m for sampling adult stratum, small tree and young plant. In the adult stratum, they were sampling all individuals with CAP  $\geq$  15 cm, totaling 1,409 arv. ha<sup>-1</sup> and basal area of 34.06 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. The species of greatest VI and CV was *Ocotea puberula* with 14.88% and 11.37%, respectively. In small tree layer (1 cm <PAD  $\leq$  5 cm) was a total of 103 sampled individuals and basal area of 1.19 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. The species with the highest VI, VC and higher density was *Muelleria campestris*, with 18.2%, 23.5% and 687.50 arv. ha<sup>-1</sup>, respectively. In the young plant stratum (CAD <1 cm and H > 50 cm), we sampled a total of 128 individuals. The species with the highest number of individuals was *Parapiptadenia rigida* with 29 individuals. In the three strata were sampled 73 species belonging to 33 families and 58 genera, the most important Fabaceae, Sapindaceae, Myrtaceae and Lauraceae. The curve collector tended to stabilize in the last two installments. The fragment shows secondary stage characteristics intermediate forest succession.

**Keywords:** Phytosociology. Plant communities. Conservation Units. Forest inventory. Native forests.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Percentual de remanescentes de cobertura florestal do estado do Paraná.....	21
<b>Figura 2</b> – Perfil esquemático da Floresta Ombrófila Mista em suas diferentes formações.....	22
<b>Figura 3</b> – Perfil esquemático da Floresta Estacional Semidecidual em suas diferentes formações.....	25
<b>Figura 4</b> – Representação esquemática das unidades amostrais, onde (a) demonstra a parcela completa, (b) evidencia a parcela para amostragem do estrato arbóreo; (c) evidencia a parcela para amostragem do estrato arvoreta; e (d) evidencia a parcela para amostragem do estrato estrato planta jovem.....	26
<b>Figura 5</b> – Distribuição do número de espécies em relação as famílias ocorrentes no Parque Municipal Jirau Alto, Dois Vizinhos, Paraná.....	32
<b>Figura 6</b> – Percentual de espécies amostradas nos diferentes estratos avaliados...37	
<b>Figura 7</b> – Percentual de espécies classificadas em relação as síndromes de polinização do Parque Ecológico Jirau.....	41
<b>Figura 8</b> – Percentual de espécies classificadas em relação as síndromes de dispersão do Parque Ecológico Jirau Alto, Dois Vizinhos Paraná.....	42
<b>Figura 9</b> – Distribuição em grupos ecológicos das espécies amostradas no fragmento do Parque Ecológico Municipal Jirau Alto, Dois Vizinhos, PR.....	43
<b>Figura 10</b> – Curva do coletor de uma amostra do fragmento do Parque Municipal Jirau Alto, Dois Vizinhos, Paraná.....	52

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Relação das espécies vegetais amostradas no fragmento da trilha do Parque Municipal Jirau Alto, com suas respectivas famílias, nome científico, nome vulgar, ocorrência no estrato amostrado, hábito, síndrome de dispersão, síndrome de polinização e grupo ecológico.....	33
<b>Tabela 2</b> – Percentual de ocorrência das espécies no estrato adulto, arvoreta e planta jovem.....	38
<b>Tabela 3</b> – Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas amostradas na área de estudo da trilha do Parque Municipal Jirau Alto, Dois Vizinhos, PR, ordenados por IVI.....	45
<b>Tabela 4</b> – Comparação entre diferentes levantamentos fitossociológicos realizados no município de Dois Vizinhos, Paraná.....	48
<b>Tabela 5</b> – Comparativos fitossociológicos de diferentes fragmentos do município de Dois Vizinhos, Paraná, analisados quanto à diversidade da flora arbórea regional. .	50
<b>Tabela 6</b> – Índices estruturais e número de espécies obtidas por unidade amostral em levantamento fitossociológico.....	51
<b>Tabela 7</b> – Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no estrato arvoreta na área de estudo da trilha do Parque Municipal Jirau Alto, Dois Vizinhos, PR, ordenados por IVI.....	54
<b>Tabela 8</b> – Parâmetros demográficos dos estratos adulto, arvoreta e planta jovem do fragmento do Parque Municipal jirau Alto, Dois Vizinhos, Paraná.....	57
<b>Tabela 9</b> – Descritores fitossociológicos das espécies amostradas no estrato planta jovem na área de estudo da trilha do Parque Municipal Jirau Alto, Dois Vizinhos, PR, ordenados por densidade.....	58
<b>Tabela 10</b> – Resumo da estrutura da comunidade arbórea-arbustiva por estrato avaliado.....	60
<b>Tabela 11</b> – Classificação das unidades amostrais de acordo com a Resolução nº 02/94 CONAMA.....	62

## LISTA DE ABREVIATURAS

cm	Centímetros
ind.	Indivíduo
m	Metro

## LISTA DE SIGLAS

CAP	Circunferência à Altura do Peito
DAP	Diâmetro à Altura do peito
FES	Floresta Estacional Semidecidual
FOM	Floresta Ombrófila Mista
IVC	Índice de Valor de Cobertura
IVI	Índice de Valor de Importância
UC	Unidade de Conservação

## LISTA DE ACRÔNIMOS

CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
MMA	Ministério do Meio Ambiente

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
1.1 OBJETIVOS.....	17
1.1.1 Objetivo geral.....	17
1.1.2 Objetivos específicos.....	17
1.2 JUSTIFICATIVA.....	18
<b>2 DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>19</b>
2.1 PROCESSO DE FRAGMENTAÇÃO DA FLORESTA ATLÂNTICA.....	19
2.2 FORMAÇÕES VEGETACIONAIS DO ESTADO DO PARANÁ.....	20
2.2.1 Levantamentos Fitossociológicos.....	23
2.3 METODOLOGIA.....	23
2.3.1 Caracterização da área de estudo.....	23
2.3.2 Caracterização da estrutura do remanescente.....	25
2.3.2.1 Amostragem da vegetação.....	25
2.3.2.2 Classificação do remanescente e das manchas sucessionais.....	29
2.3.2.3 Herborização do Material Botânico.....	30
2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
2.4.1 Aspectos gerais da vegetação do parque.....	31
2.4.2 Análise fitossociológica do componente arbóreo adulto.....	44
2.4.3 Índices estruturais por parcela e curva do coletor.....	50
2.4.4 Estudo da regeneração.....	52
2.4.5 Classificação do remanescente e das manchas sucessionais.....	60
<b>3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>63</b>
<b>4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>64</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Caracterizada por apresentar um alto índice de diversidade e endemismo, a Mata Atlântica também é responsável por abrigar cerca de 70% da população brasileira, além de garantir o abastecimento de água para mais de 120 milhões de brasileiros (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2000; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2007). Composta por uma diversidade de fitofisionomias que abrangem total ou parcialmente 18 estados brasileiros, seus remanescentes regulam o fluxo dos mananciais hídricos, asseguram a fertilidade do solo e as condições do clima, protegem as encostas e preservam patrimônios históricos e culturais da humanidade (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2007).

Neste contexto, a identificação de ações e áreas prioritárias para conservação da biodiversidade tem sido uma importante ferramenta de proteção face à degradação ambiental tanto em nível nacional, quanto mundial (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2000).

Além de manter a diversidade biológica e os recursos genéticos do país *in situ*, as Unidades de Conservação (UC) protegem as espécies ameaçadas de extinção, promovem a sustentabilidade dos recursos naturais e a sobrevivência dos povos tradicionais, e ainda desempenham papéis de fixação, manutenção e estocagem de carbono, regulam e equilibram o ciclo hidrológico, controlam a erosão e possibilitam áreas de recreação, lazer, educação e pesquisa científica.

Representando-se como componentes essenciais para a conservação da biodiversidade, UC's localizadas próximo às áreas urbanas desempenham um importante papel para o bem estar da sociedade.

Adicionalmente, sabe-se que apenas parte da biodiversidade presente nos ecossistemas paranaenses está protegida em 414 UC's, totalizando aproximadamente 16% do território estadual. Na mesorregião Sudoeste do Paraná, que possui apenas 6% de sua vegetação original, IPARDES (2004) registrou 39 Unidades de Conservação que representam apenas 1,2% da vegetação original presente. A região vem em um ritmo acelerado de aumento das áreas urbanas e forçando a fragmentação florestal.



A necessidade de preservação e recuperação destas áreas se faz presente. Contudo, a enorme carência de informações a respeito das interações ecológicas que as envolvem dificultam ações neste sentido.

Assim, o conhecimento das formações florestais remanescentes em áreas de Unidades de Conservação quanto a sua estrutura, composição e ecologia das espécies, tornam as práticas de manejo das áreas muito mais eficazes (SCIPIONI et al., 2011). Nesse sentido, estudos florísticos, fitossociológicos e da ecologia da paisagem são essenciais para a definição de qualquer estratégia de gestão e, portanto, planejamento o monitoramento do ambiente.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo geral

Caracterizar a comunidade arbórea de um fragmento de Mata Atlântica localizado no Parque Municipal Jirau Alto no município de Dois Vizinhos, Paraná.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- Realizar análise fitossociológica do estrato adulto;
- Verificar o potencial de regeneração da floresta;
- Classificar as espécies amostradas de acordo com as síndromes de dispersão, polinização e grupo ecológico;
- Coletar material reprodutivo ou vegetativo das espécies vegetais amostradas para posterior confecção de exsicatas e depósito no herbário DV-PR;
- Fazer a caracterização sucessional do fragmento;
- Contribuir com o conhecimento da composição das espécies do município.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Originalmente, o município de Dois Vizinhos apresentava cobertura florestal natural em toda a sua extensão territorial. Atualmente, dados da FUNDAÇÃO SOS Mata Atlântica juntamente com o INPE (2013) demonstram que o município apresenta apenas 3% de sua cobertura vegetal original.

Apenas 33,44 hectares desta cobertura florestal fragmentada é protegida pela UC Parque Municipal Jirau Alto, que além da pouca cobertura florestal, carece de estudos quanto a sua estrutura e composição. Na literatura, são poucos os trabalhos que abordem estudos florísticos e fitossociológicos na região.

Como observado em diferentes cidades brasileiras, o Parque vêm sofrendo grandes impactos devido à pressões antrópicas no seu interior e no seu entorno, que mesmo com toda sua importância ecológica, ainda é “inviável e imperceptível” frente ao interesses econômicos dos atores que atuam na organização do espaço urbano (SILVA; EGLER, 2002, p. 8-9).

Portanto, estes fragmentos necessitam urgentemente de pesquisas de forma a subsidiar as metodologias para compor o plano de manejo das Unidades de Conservação. Pois, mesmo que em estado de degradação ambiental, a vegetação da Unidade de Conservação Parque Municipal Jirau Alto, é essencial para a manutenção do equilíbrio hidrológico e climático da região, além de assegurar habitat e proteção para a fauna local e conservação da biodiversidade regional.

Finalmente, além da relevância da conservação da UC, o município de Dois Vizinhos está inserido, segundo Ministério do Meio Ambiente através da Portaria MMA nº 9 de 23 de janeiro de 2007, nas “Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira”, ao qual é classificado como principal município do “Corredor Rio Iguaçu – Rio das Cobras”. De acordo com o documento, o município de Dois Vizinhos apresenta uma importância biológica extremamente alta, configurando uma prioridade de ação emergente, cuja a principal meta estabelecida como prioridade de ação é a criação de mosaicos/corredores de biodiversidade.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 PROCESSO DE FRAGMENTAÇÃO DA FLORESTA ATLÂNTICA

A antropização dos ecossistemas naturais tem sido apontada como a principal causa da perda da biodiversidade mundial (MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005). O desmatamento em prol das atividades agropastoris apresenta-se como a forma mais severa e comum de distúrbio antrópico nesses ecossistemas (KILCA; LONGHI, 2011, p. 23), principalmente quanto às modificações de componentes da estrutura física dos ecossistemas e da paisagem como um todo.

De acordo com o relatório publicado pela Fundação SOS Mata Atlântica juntamente com o INPE (2013), o estado do Paraná, um dos 18 estados brasileiros abrangidos por este bioma, possui apenas 11,8% de sua cobertura vegetal original, sendo as florestas secundárias concentradas em pequenos maciços no interior do Estado, e as grandes extensões na Bacia Litorânea (INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, 2013).

No estado do Paraná, assim como nos outros estados brasileiros, as atividades agropecuárias são responsáveis pelo uso das maiores extensões territoriais, respondendo por cerca de 78% de área ocupada. Em seguida, vêm as florestas plantadas, ocupando cerca de 4% das terras e as pastagens e/ou campos naturais com apenas 3% (INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, 2013, p. 15).

Inserida neste processo de fragmentação dos ecossistemas naturais, encontra-se a mesorregião sudoeste do Paraná, localizada em toda sua extensão territorial, no Terceiro Planalto ou Planalto do Trapp do Paraná, compreendendo toda a bacia do Baixo Iguaçu.

Apresenta como forte característica a maior disponibilidade hídrica superficial do Estado, o que propiciou a instalação de grandes usinas hidrelétricas e diversas Pequenas Centrais Hidrelétricas (INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, 2013, p. 179).

Com uma extensão de aproximadamente 1,1 milhões de hectares, a região sudoeste do Paraná é responsável por cerca de 6% de todo território do Estado e infelizmente, apresenta apenas 68,9 mil hectares da sua cobertura florestal original remanescente, ou 6% em relação a área de todo território da mesorregião, sendo a terceira menor cobertura do Estado (INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, 2004).

Adicionalmente, aliado a este quadro crítico do grau de conservação da biodiversidade da região, apenas 1,2% desta biodiversidade, é preservada em Unidades de Conservação de proteção integral.

Essa exploração pode ser explicada principalmente pela facilidade de implementação de maquinários agrícolas, ao qual ocorrem em cerca de 55% de toda extensão da mesorregião. Já nas regiões com relevo ondulado e fortemente ondulado, aos quais representam respectivamente cerca de 30 e 15% da área da mesorregião, a dificuldade quanto ao uso de mecanização agrícola é mais intensa, desta forma, sua exploração foi principalmente baseada da extração de madeiras nativas.

## 2.2 FORMAÇÕES VEGETACIONAIS DO ESTADO DO PARANÁ

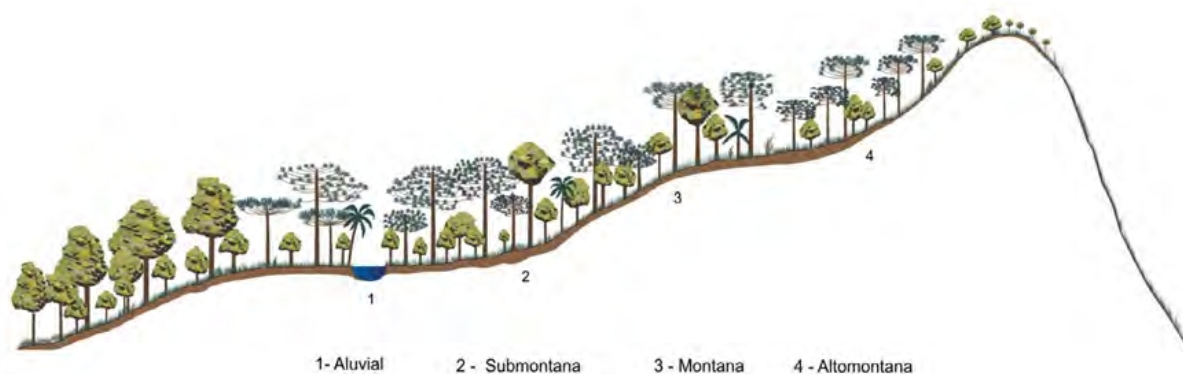
Ocupando apenas 2,5% da superfície total do território brasileiro, o estado do Paraná apresenta a maioria das unidades fitogeográficas brasileiras (RODERJAN et al., 2002).

De acordo com o Sistema de Classificação Fisionômico-Ecológica proposto por Veloso e Goés-Filho (1982), e aprimorado no “Manual Técnico de Vegetação Brasileira” (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2012), ocorrem no estado do Paraná 5 regiões fitogeográficas distintas que abrangem 14 formações, além das Áreas de Formações Pioneiras e de Refúgios Vegetacionais.

O Sudoeste Paranaense encontra-se sob os domínios das seguintes unidades fitogeográficas: a Floresta Ombrófila Mista (FOM), a Floresta Estacional Semidecidual (FES) e em pequenas porções, Campos Naturais (CAM).

A Floresta Ombrófila Mista é uma formação florestal resultante da interpenetração de floras de origem austral-andina e tropical afro-brasileira com ocorrência no planalto meridional brasileiro (VELOSO et al, 1991), circunscrito à uma região de clima pluvial subtropical, abaixo do Trópico de Capricórnio (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2012).

Caracterizada por apresentar indivíduos de gêneros primitivos de *Podocarpus* (*afri-asiático*), *Drymis* e *Araucaria* (australásicos), apresenta quatro formações distintas, conforme demonstra a Figura 2, identificadas como: Floresta Ombrófila Mista Aluvial, caracterizada pela sua associação com terraços antigos ligados à redes hidrográficas; Floresta Ombrófila Mista Submontana, ao qual constitui disjunções em altitudes inferiores a 400 metros; Floresta Ombrófila Mista Montana, situada aproximadamente entre 400 e 1000 metros de altitude; e Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana, compreendendo altitudes superiores à 1000 metros.



**Figura 1 – Perfil esquemático da Floresta Ombrófila Mista em suas diferentes formações.**

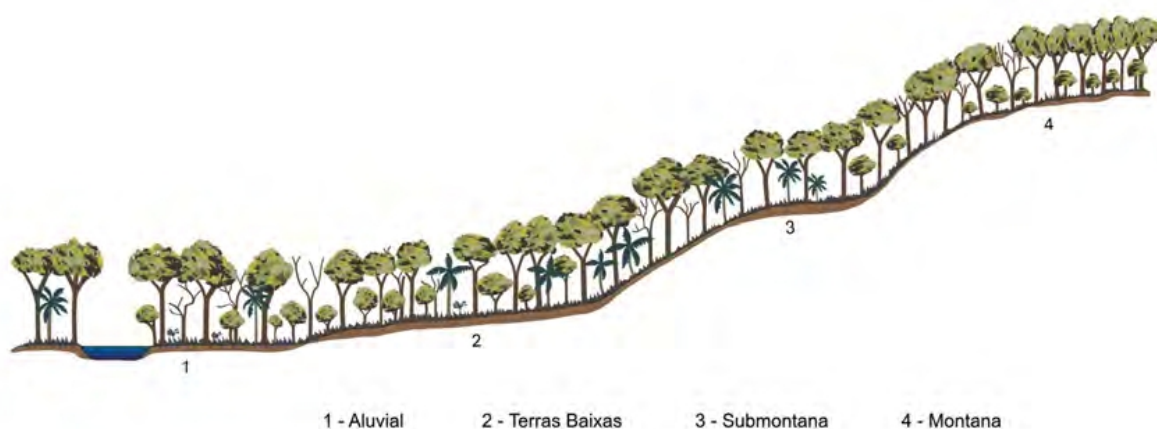
**Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2012, p. 83).**

A Floresta Estacional Semidecidual de acordo com a classificação atual da vegetação brasileira (VELOSO et al., 1991; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2012) ocorre em todos os biomas brasileiros, de forma disjunta e fragmentada (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2004). É definida por Veloso et al. (1991) como uma tipologia florestal condicionada à sazonalidade climática, e que na zona subtropical do país, é

marcada por acentuada seca hiberna e intensas chuvas de verão, com intenso frio do inverno, e temperaturas médias inferiores a 15°C, ao qual determinam seu repouso fisiológico e queda parcial da folhagem.

Nesta tipologia florestal, a porcentagem das árvores caducifólias no conjunto florestal situam-se ordinariamente, entre 20% e 50%, em razão da ocorrência de clima estacional. Com base nos critérios de altitude e latitude, foram estabelecidos, de acordo com Veloso et al (1991), quatro formações distintas, sendo que no Paraná, ocorrem apenas três delas, identificadas como: Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, presente sempre nos terraços mais antigos das calhas dos rios; Floresta Estacional Semidecidual Submontana, situada na faixa altimétrica que varia de 100 a 600 metros; e a Floresta Estacional Semidecidual Montana, compreendendo altitudes superiores a 600 metros (Figura 3).

Vários autores realizaram estudos em áreas com ocorrência de Mata Atlântica no país para demonstrar a sua composição e/ou similaridade florística (OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 1995), a estrutura (BIANCHINI et al., 2003; BARDDAL et al., 2004; KOEHLER et al., 2002, IVANAUSKAS; RODRIGUES, 2000) e a diversidade florística (IURK et al., 2009, KURTZ; ARAÚJO, 2000; SILVESTRE, 2009), de forma a fornecer dados que posteriormente subsidiarão metodologias de conservação da biodiversidade (MOURA, 2014, p. 18).



**Figura 2 – Perfil esquemático da Floresta Estacional Semidecidual em suas diferentes formações.**

**Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2012, p. 96).**

## 2.2.1 Levantamentos Fitossociológicos

Para caracterizar a vegetação de uma determinada área, é necessário realizar o reconhecimento das espécies presentes no local, assim como fazer uma avaliação da estrutura horizontal e vertical da floresta para melhor avaliar seu *status* de desenvolvimento.

A análise da estrutura horizontal de uma floresta permite a determinação de parâmetros como a densidade, dominância, frequência e a importância das espécies na floresta. Já a análise da estrutura vertical da floresta, permite avaliar seu estágio de desenvolvimento com base na distribuição das espécies nos diferentes estratos (LONGHI et al., 2000, p. 60).

Muitas vezes associados a estas informações, são apresentados índices de diversidade das espécies presentes em determinada área, como o Índice de diversidade de Shannon. Esse índice leva em consideração o número de espécies diferentes no povoamento e sua proporção (PIELOU, 1966). De acordo com Bearzi et al (1992), a obtenção destes parâmetros permite o estudo da regeneração e recuperação de uma área florestal, bem como sua evolução ao longo do tempo.

## 2.3 METODOLOGIA

### 2.3.1 Caracterização da área de estudo

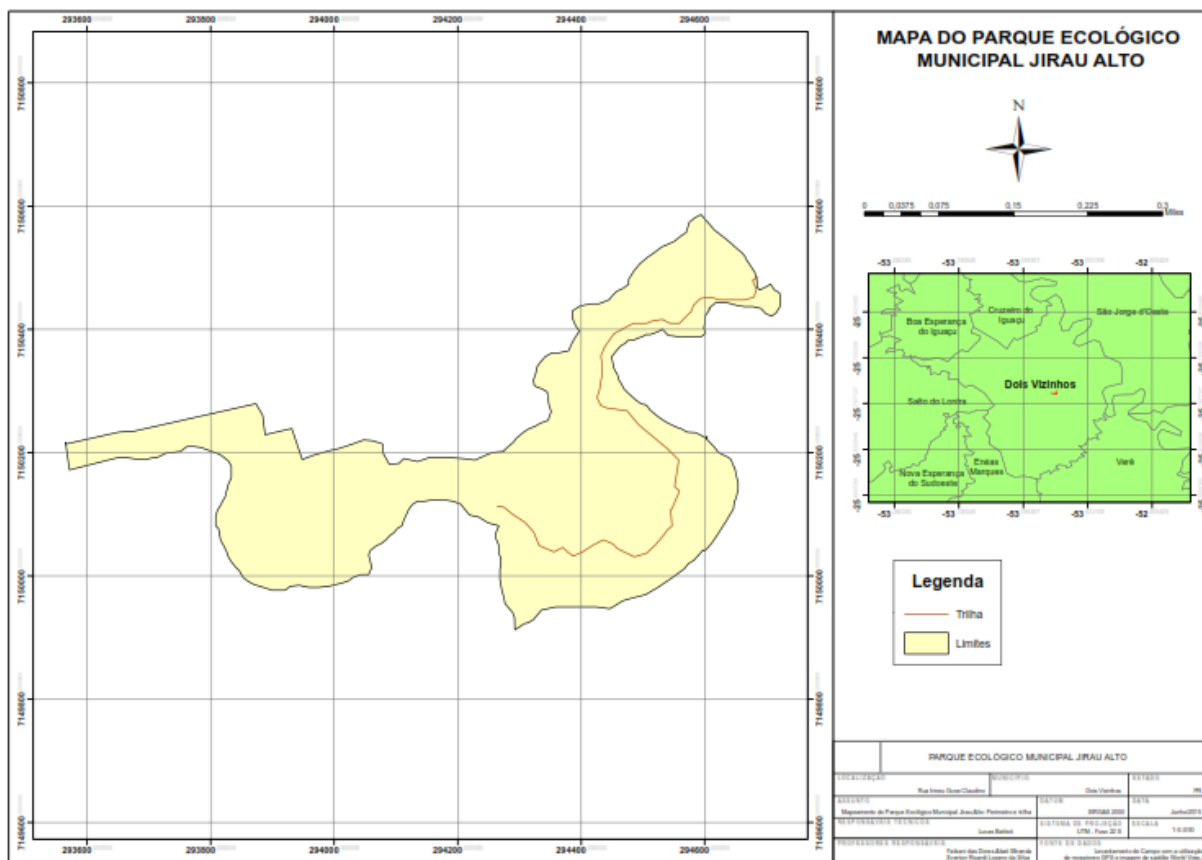
Localizada no município de Dois Vizinhos, a Unidade de Conservação Parque Municipal Jirau Alto em estudo contempla aproximadamente uma área de 33,44 hectares, sendo que sua extensão é cortada pelo rio que origina o nome da unidade de conservação (Figura 3). Em função da crescente urbanização do município, hoje grande parte de toda extensão do Parque é ocupado por loteamentos irregulares e áreas de pastagens e agricultura.

A localização da área ocorre sobre as coordenadas geográficas 25°44'01"S e 53°03'26"W com altitude média na área da topossequência de 509 metros (INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, 2014, p. 2).

De acordo com a classificação de Köppen, a área apresenta clima do tipo Cfa subtropical úmido, sem estação seca definida, com temperatura média do mês mais quente de 22°C, geadas pouco frequentes e acúmulo de precipitação nos meses de verão, com precipitação média de 1800 a 2000 milímetros (INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ, 2009, s/p.). O solo segundo EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (2013, p. 171) é classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico Típico.

O fragmento florestal da UC Parque Municipal Jirau Alto é composto por manchas de estágios iniciais e médios de sucessão florestal, onde há ocorrência de transição entre Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2004, s/p.).





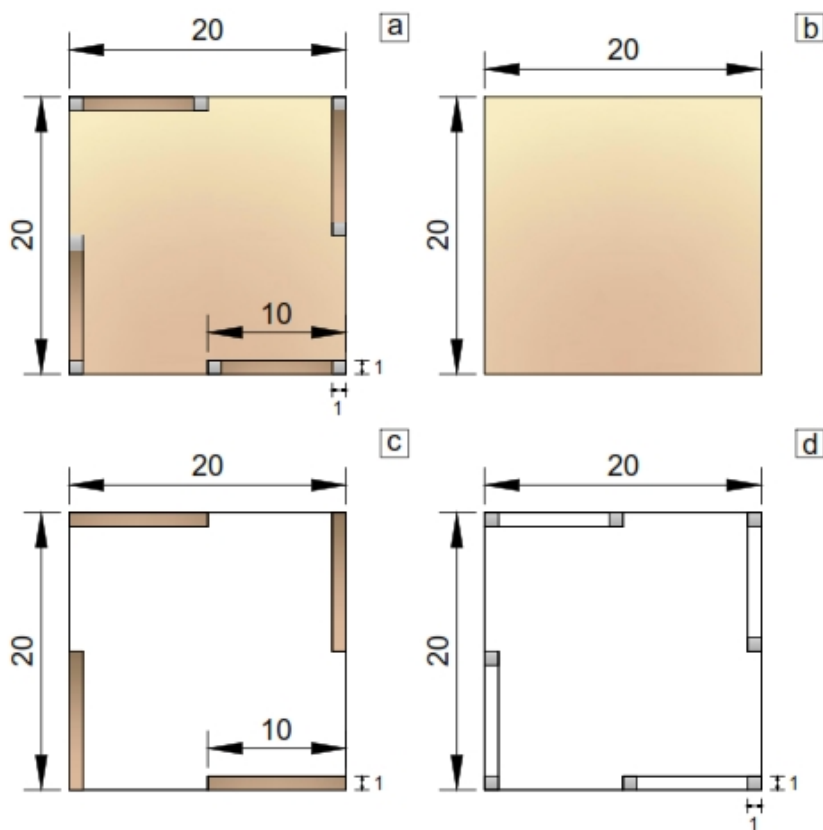
**Figura 3 – Mapa da área coberta por vegetação do Parque Ecológico Municipal Jirau Alto, Dois Vizinhos, Paraná.**

Fonte: Battisti, 2015.

### 2.3.2 Caracterização da estrutura do remanescente

#### 2.3.2.1 Amostragem da vegetação

O levantamento fitossociológico foi realizado pelo método de parcelas permanentes por meio da instalação de oito unidades amostrais permanentes de 20 x 20 m (400 m<sup>2</sup>), totalizando uma área amostral de 3.200 m<sup>2</sup> (Figura 4a).



**Figura 4 – Representação esquemática das unidades amostrais, onde (a) demonstra a parcela completa, (b) evidencia a parcela para amostragem do estrato arbóreo; (c) evidencia a parcela para amostragem do estrato arvoretas; e (d) evidencia a parcela para amostragem do estrato planta jovem.**

**Fonte: Adaptado de Moura (2014).**

As parcelas foram alocadas de maneira sistemática a cada 130 m acompanhando a trilha do Parque, por toda a área de estudo, representando uma fração amostral de 0,96% da área do remanescente. Dentro das unidades amostrais foram amostrados, identificados e numerados com placas de alumínio fixadas com prego, todos indivíduos arbóreos e arbustivos com CAP  $\geq 15$  cm, mensurados com auxílio de fita métrica (Figura 4b). Quando possível, os indivíduos amostrados foram identificados em campo, e quando não se sabia a espécie foram coletadas amostras de material botânico para posterior identificação.

Para o estudo da regeneração, os indivíduos jovens foram classificados de acordo com a sua fase de desenvolvimento, e amostrados em subparcelas de

diferentes tamanhos, conforme metodologia descrita por Moro e Martins (2013, p. 190). Desta forma, foram alocadas dentro de cada parcela, quatro subparcelas de 1 x 10 m (10 m<sup>2</sup>), onde foram amostrados todos os indivíduos com DAP entre 1 e 5 cm, classificados conforme metodologia proposta por Felfili (1997) como arvoretas (Figura 4c).

Dentro das extremidades de cada subparcela de 1 x 10 m (10 m<sup>2</sup>) foram locadas subparcelas ainda menores de 1 x 1 m (1 m<sup>2</sup>), na qual foram amostrados os indivíduos com altura superior à 50 centímetros e DAP < 1 cm, denominados como plantas jovens (Figura 4d).

Todos os indivíduos amostrados da regeneração foram numerados com placas de alumínio amarradas com barbante envolta das plantas, e tiveram sua altura medida com auxílio de vara graduada e diâmetro do colo medido com paquímetro analógico.

Para obtenção dos parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal, foram calculados índices como: densidade relativa e absoluta, dominância relativa e absoluta, frequência relativa e absoluta, valor de importância e valor de cobertura. Para caracterizar a comunidade, foram calculados os índices de diversidade de Shannon (H') conforme Mueller-Dombois & Ellenberg (1974), e de equabilidade segundo o índice de equabilidade de Pielou.

As fórmulas utilizadas para os cálculos serão descritas abaixo conforme Martins (1989):

**Densidade absoluta (DA):**

$$DA = n_i / A$$

Onde:  $n_i$  corresponde ao número total de indivíduos de uma determinada espécie  $i$ ;  $A$  corresponde à unidade de área (ha).

**Densidade relativa (DR):**

$$DR (\%) = (n_i / N) \times 100$$

Onde:  $n_i$  corresponde ao número total de indivíduos de cada espécie por hectare;  $N$  corresponde ao número total de indivíduos por hectare.

**Dominância absoluta (DoA):**

$$\text{DoA (m}^2 \text{ / ha)} = \sum g$$

Onde: g corresponde às áreas transversais dos indivíduos pertencentes à mesma espécie por hectare.

**Dominância relativa (DoR):**

$$\text{DoR (\%)} = (\sum g) / (G) \times 100$$

Onde: g corresponde à dominância absoluta de cada espécie por hectare; G corresponde área basal de todas as espécies por hectare.

**Frequência absoluta (FA):**

$$\text{FA(\%)} = (n_i / n) \times 100$$

Onde: ni corresponde ao número de unidades amostrais em que ocorreu a espécie; n corresponde ao número total de unidades amostrais.

**Frequência relativa (FR):**

$$\text{FR (\%)} = \text{FA} / \sum \text{FA} \times 100$$

Onde: FA corresponde a frequência de parcelas que apresentaram determinada espécie.

**Índice de valor de importância (IVI):**

$$\text{IVI (\%)} = (\text{DR} + \text{DoR} + \text{FR}) / 3$$

Onde: DR é a razão entre a dominância absoluta de determinada espécie e a densidade total da área em questão; DoR é a razão entre a dominância absoluta de determinada espécie pela dominância total da área em questão; FR é a razão entre a frequência absoluta de determinada espécie e a frequência total da área em questão.

**Índice de Valor de Cobertura (IVC):**

$$\text{IVC (\%)} = (\text{DR} + \text{DoR}) / 2$$

Onde: DR é a razão entre a dominância absoluta de determinada espécie e a densidade total da área em questão; DoR é a razão entre a dominância absoluta

de determinada espécie pela dominância total da área em questão.

#### **Índice de Shannon (H')**

$$H' \text{ (nats/ind.)} = -\sum (p_i \times \ln p_i)$$

Onde:  $p_i$  corresponde à probabilidade de importância de cada espécie ( $n_i / N$ );  $\ln$  corresponde um logaritmo neperiano.

#### **Índice de Equabilidade de Pielou (J)**

$$J = H'/H_{\max}$$

Onde:  $H'$  corresponde ao índice de diversidade de Shannon;  $H_{\max}$  corresponde ao número total de espécies amostradas, multiplicado pelo logaritmo neperiano.

Além destes parâmetros, também foram calculadas estimativas básicas como área basal por hectare, número de fustes, número de indivíduos por hectare, número de fustes por indivíduo e número total de espécies. Todos os cálculos foram feitos através do programa de planilhas eletrônicas Excel®.

### 2.3.2.2 Classificação do remanescente e das manchas sucessionais

A partir dos dados básicos das parcelas amostrais, foram feitas as classificações do remanescente estudado, bem como a classificação das manchas sucessionais, conforme a resolução nº 2 de 1994 do CONAMA.

Para isso, além dos dados já mencionados anteriormente foi necessário realizar a coleta de variáveis qualitativas ordinais para auxílio na classificação do remanescente, sendo estas: estrato arbóreo e abundância de espécies não arbóreas.

Dessa forma, os indivíduos considerados adultos neste estudo foram classificados de acordo com os seguintes estratos de altura:

Estrato inferior: 0 – 10 metros;

Estrato médio: 10 – 20 metros; e

Estrato superior: > 20 metros.

A estimativa de abundância para as espécies não arbóreas foi realizada especificamente para os hábitos das lianas herbáceas, lenhosas e epífitas, apresentadas como sendo abundantes, presentes, poucas, raras ou ausentes

### 2.3.2.3 Herborização do Material Botânico

Das espécies de hábito arbóreo, foram realizadas coletas de material botânico vegetativo ou fértil com auxílio de tesoura de poda alta com cabo telescópico. Estes materiais foram herborizados segundo os métodos usuais de herborização (ALMEIDA; PINHEIRO, 2000), sendo posteriormente depositados no herbário DV-PR. Para a classificação das espécies, utilizou-se o sistema de classificação botânica filogenética APG III (ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP, 2009). As espécies arbóreas amostradas também foram classificadas de acordo com o hábito (FONT-QUER, 1985), síndrome de polinização (FAEGRI; PIJL, 1979), síndrome de dispersão (PIJL, 1982) e grupo ecológico de acordo com a Budowski (1965), através de consulta à literatura (LONGHI et al., 2005; KINOSHITA et al., 2006; ALBERTON, 2008; FRANCO, 2008; FREITAS, 2010; HOMEM, 2011; BUENO, 2012; ZAMA et al., 2012; CAPELLESSO et al., 2013; COLMANETTI; BARBOSA, 2013; FERNANDES et al., 2013; NAVES, 2013; BARRETO, 2014; EBLING et al., 2014; JUNIOR et al., 2014; NETO, 2014; SOUZA, 2015).

## 2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 2.4.1 Aspectos gerais da vegetação do parque

No presente estudo, considerando os três estratos (adulto, arvoreta e planta jovem) foram amostrados um total de 681 indivíduos, pertencentes a 33 famílias, 58 gêneros e 73 espécies (Tabela 1). Desse total, 95,3% (649 ind.) foram identificados, 3,23% (22 ind.) estavam mortos em pé, 0,3% (2 ind.) não foi possível fazer a identificação e 0,73% estavam sem folhas.

As famílias que apresentaram maior número de espécies foram Fabaceae com doze espécies, Sapindaceae com seis espécies e Myrtaceae e Lauraceae, ambas com cinco espécies. Já as famílias que apresentaram apenas uma espécie foram: Acanthaceae, Annonaceae, Apocynaceae, Aquifoliaceae, Arecaceae, Asparagaceae, Bignoniaceae, Cannabaceae, Loganiaceae, Malvaceae, Oleaceae, Phytolacaceae, Polygonaceae, Primulaceae, Proteaceae, Rhamnaceae, Sapotaceae, Simaroubaceae e Urticaceae (Figura 5).

Comparando o levantamento das espécies com outros trabalhos realizados na região ou município (Moura, 2014; Antonelli; Estevan; Santos, 2012; Gorenstein et al, 2010) as espécies *Myrcia multiflora*, *Ocotea dyospirifolia* e *Seguiera aculeata*, até o momento não haviam sido registradas em levantamentos fitossociológicos da região.

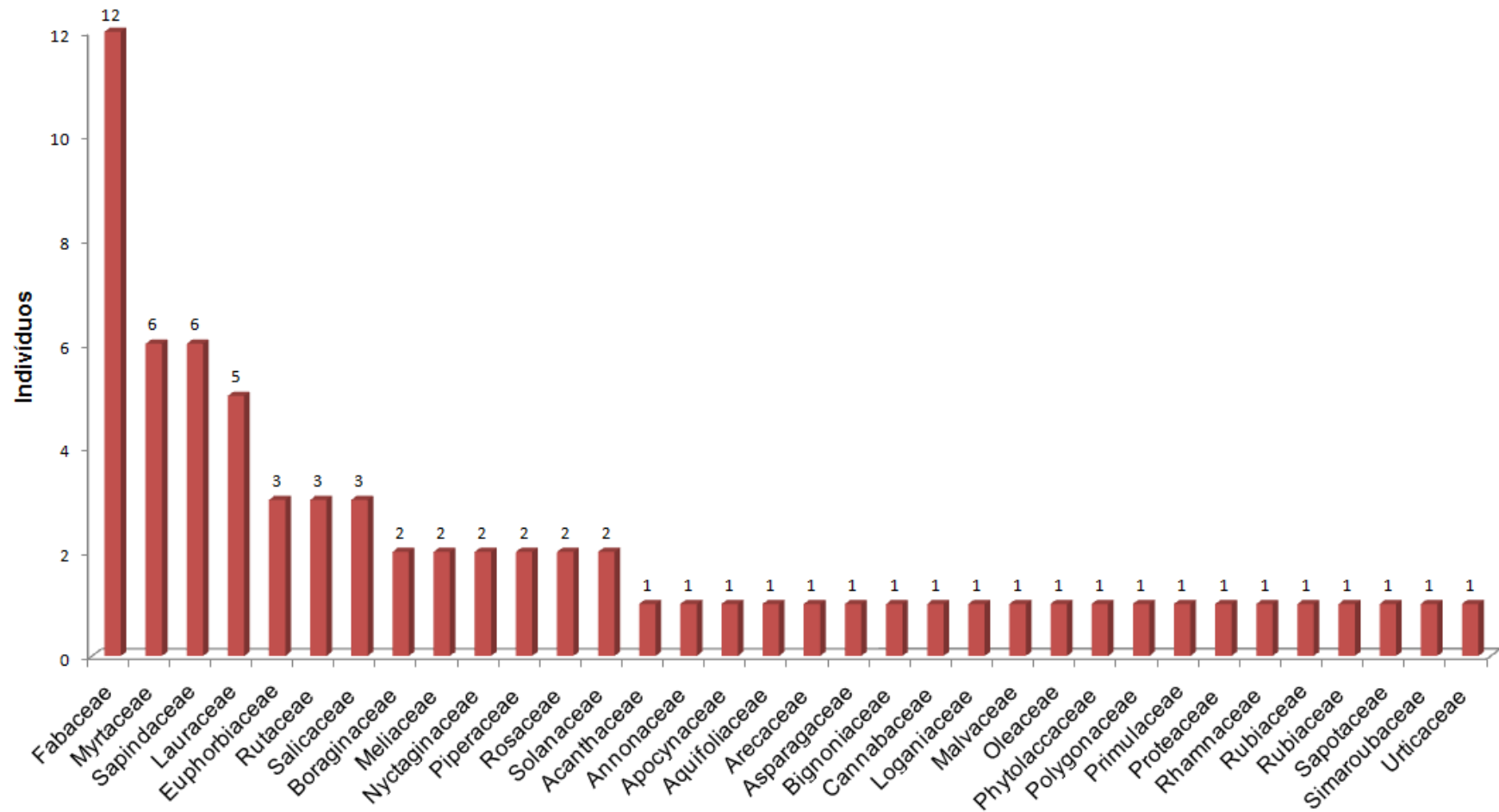


Figura 5 – Distribuição do número de espécies em relação às famílias ocorrentes no Parque Municipal Jirau Alto, Dois Vizinhos, Paraná.

Fonte: O autor.



**Tabela 1 – Relação das espécies vegetais amostradas no fragmento da trilha do Parque Municipal Jirau Alto, com suas respectivas famílias, nome científico, nome vulgar, ocorrência no estrato amostrado, hábito, síndrome de dispersão, síndrome de polinização e grupo ecológico.**

(continua)

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Hábito	Pol.	Disp.	GE
Acanthaceae	<i>Justicia brasiliana</i> Roth	Justicia-vermelha	ARV, PJ	Arbusto	Orn	Aut	SI
Annonaceae	<i>Annona emarginata</i> (Schltdl.) H.Rainer	Araticum	ARV	Arbusto/Árborea	-	Zoo	ST
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	Peroba-rosa	AD	Árborea	Fal	Anem	ST
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	Erva-mate	AD	Árborea	Mel	Zoo	SI
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	AD, PJ	Palmeira	Can-mel	Zoo	SI
Asparagaceae	<i>Cordyline spectabilis</i> Kunth & Bouché	Capim-de-anta	AD, ARV	Árborea	-	Zoo	PI
Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i> (D. Don)	Jacarandá	AD	SC	Mel	Anem	ST
Boraginaceae	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S.Mill.	Guajuvira	AD, ARV, PJ	Árborea	Mel	Anem	SI
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud	Louro-pardo	AD	Árborea	Mel	Anem	ST
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Esporão-de-galo	AD, ARV, PJ	Arbusto/Árborea	Ane	Zoo	PI
Euphorbiaceae	<i>Bernardia pulchella</i> (Bail.) Müll. Arg	Canela-de-virá	PJ	Arbusto	Mel	Zoo	-
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Branquilho-de-leite	AD	Árborea	Fal	Aut	SI
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs	Branquilho	AD, ARV, PJ	Árborea	-	Aut	SI
Fabaceae	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	Angico-branco	AD, ARV	Árborea	Orn	Anem	SI
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Pata-de-vaca	AD, ARV	Árborea	Fal	Aut	SI
Fabaceae	<i>Dahlstedtia aff muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Feijão-cru	ARV	Árborea	Mel	Anem	SI
Fabaceae	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	Rabo-de-bugiu	AD, ARV	Arbusto/Liana	Mel	Anem	SI
Fabaceae	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	Alecrim-de-campinas	PJ	Árborea	-	Zoo	CLI
Fabaceae	<i>Inga vera</i> Willd.	Ingá-banana	AD	Árborea	Fal-orn-qui	Zoo	SI
Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Farinha-seca	AD, PJ	Árborea	-	Anem	ST
Fabaceae	<i>Muelleria campestris</i> (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Rabo-de-bugiu	AD, ARV, PJ	Árborea	Mel	Anem	PI
Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	Cabreúva	ARV	Árborea	Orn	Anem	ST
Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Angico-vermelho	AD, ARV, PJ	Árborea	-	Aut	ST

**Tabela 1 – Relação das espécies vegetais amostradas no fragmento da trilha do Parque Municipal Jirau Alto, com suas respectivas famílias, nome científico, nome vulgar, ocorrência no estrato amostrado, hábito, síndrome de dispersão, síndrome de polinização e grupo ecológico.**

(continua)

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Hábito	Pol.	Disp.	GE
Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr	Pau-jacaré	PJ	Arbórea	Fal	Anem	SI
Fabaceae	<i>Senegalia</i> sp. 1	Senegalia	PJ	-	-	-	-
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Canela-amarela	AD, ARV, PJ	Arbórea	Nesp	Zoo	ST
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Canelinha	AD, ARV, PJ	Arbórea	Nesp	Zoo	ST
Lauraceae	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	Canela	AD	Arbórea	Nesp	Zoo	ST
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Canela sebo	AD, PJ	Arbórea	Nesp	Zoo	ST
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Abacate	AD	Arbórea	Mel	Aut	-
Loganiaceae	<i>Strychnos brasiliensis</i> Mart.	Esporão-de-galo	ARV, PJ	Arbusto/Liana	-	Zoo	ST
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	AD, ARV, PJ	Arbórea	Mel	Anem	PI
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	AD	Arbórea	Fal-mel	Anem	ST
Meliaceae	<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	Pau-de-ervilha	AD, ARV	Arbusto/Arbórea	Nesp	Zoo	CLI
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg	Gabiroba	AD, ARV, PJ	Arbórea	Nesp	Zoo	ST
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Cerejeira	ARV, PJ	Arbórea	Mel	Zoo	CLI
Myrtaceae	<i>Eugenia pyriformes</i> Cambess.	Uvaia	ARV	Arbórea	Mel	Zoo	ST
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	PJ	Arbórea	Mel	Zoo	ST
Myrtaceae	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Pedra-ume-caá	ARV	Arbusto/Arbórea	Mel	Zoo	SI
Myrtaceae	Myrtaceae sp. 1		AD	SC	-	-	-
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	Três-marias	ARV	Liana	Psi	Anem	ST
Nyctaginaceae	<i>Pisonia ambigua</i> Heimerl	Maria-mole	AD	Arbórea	-	Anem	ST
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Aiton	Alfeneiro-do-japão	AD	Arbórea	-	Zoo	PI
Phytolaccaceae	<i>Seguieria aculeata</i> Jacq.	Limoeiro-do-mato	AD	Arbusto	-	-	SI
Piperaceae	<i>Piper amalago</i> L.	Pariparoba	PJ	Arbusto	Mel-mii	Zoo	SI
Piperaceae	<i>Piper hispidum</i> Sw.	Matico	ARV, PJ	Arbusto	Mel-mii	Zoo	ST
Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	Marmeleiro-do-mato	AD	Arbórea	-	Anem	SI
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Capororoca	AD	Arbórea	Nesp	Zoo	SI

**Tabela 1 – Relação das espécies vegetais amostradas no fragmento da trilha do Parque Municipal Jirau Alto, com suas respectivas famílias, nome científico, nome vulgar, ocorrência no estrato amostrado, hábito, síndrome de dispersão, síndrome de polinização e grupo ecológico.**

(continua)

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Hábito	Pol.	Disp.	GE
Proteaceae	<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	Carvalho	AD	Arbórea	Fal	Anem	SI / ST
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thunberg	Uva-do-japão	AD, ARV	Arbórea	-	Zoo	PI
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl	Nêspera	AD, ARV, PJ	Arbórea	-	-	-
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Pessegueiro-bravo	ARV	Arbórea	Mel	Zoo	SI
Rubiaceae	<i>Psychotria leiocarpa</i> Cham. & Schltdl.	Cafeeiro-do-mato	PJ	Arbusto	Mel-psi	Zoo	ST
Rubiaceae	<i>Psychotria myriantha</i> Müll.Arg.	Café-de-anta	ARV, PJ	Arbusto	-	Zoo	Cli
Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i> L.	Laranja-azeda	AD	Arbórea	Mel-psi	Zoo	-
Rutaceae	<i>Citrus</i> sp. 1		AD	Arbórea	-	Zoo	-
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica-de-cadela	AD, PJ	Arbórea	Fal-mel	Zoo	PI
Salicaceae	<i>Banara tomentosa</i> Clos	Guaçatunga-preta	AD	Arbórea	-	Zoo	ST
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Guaçatunga	AD, ARV	Arbórea	-	Zoo	ST
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Chá-de-bugre	ARV	Arbórea	Mel	Zoo	SI
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Chal-Chal	AD, ARV, PJ	Arbórea	Mel	Zoo	ST
Sapindaceae	<i>Allophylus guaraniticus</i> (A. St.-Hil.) Radlk	Vacum	AD, PJ	Arbórea	-	Zoo	SI / ST
Sapindaceae	<i>Allophylus semidentatus</i> (Miq.) Radlk.	Vacum	PJ	Arbórea	-	Zoo	ST
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Camboatá-vermelho	AD, ARV, PJ	Arbórea	Mel	Zoo	ST
Sapindaceae	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	Maria-preta	AD	Arbórea	Mel	Anem	PI
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Camboatá	AD, ARV, PJ	Arbórea	Mel	Zoo	ST
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler)	Guatambu	AD, ARV	Arbórea	Nesp	Zoo	ST
Simaroubaceae	<i>Castela tweediei</i> Planch.	Romãzinha	AD, ARV, PJ	Arbórea	-	-	-
Solanaceae	<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	Coerana	PJ	Arbórea	-	Zoo	SI
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Fumeiro-bravo	AD	Arbórea	Mel	Zoo	PI
Urticaceae	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	Urtigão	AD	Arbusto/Arbórea	Ane	Zoo	PI
-	Indeterminada sp. 1	-	AD, ARV	-	-	-	-

**Tabela 1 – Relação das espécies vegetais amostradas no fragmento da trilha do Parque Municipal Jirau Alto, com suas respectivas famílias, nome científico, nome vulgar, ocorrência no estrato amostrado, hábito, síndrome de dispersão, síndrome de polinização e grupo ecológico.**

(conclusão)

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Hábito	Pol.	Disp.	GE
-	Indeterminada sp. 2	-	AD	-	-	-	-

Em que: AD = adulta; ARV = arvoreta; PJ = planta jovem; Síndrome de polinização (Pol): Ane = anemofilia; Can = cantarofilia; Fal = fanenofilia; Mel = melitofilia; Mii = miofilia; orn = ornitofilia; Psi = psicofilia; Qui = quiropterofilia; Síndrome de dispersão (Disp): Anem = anemocoria; Aut = autocoria; Zoo = zoocoria; Grupo ecológico (GR): PI = pioneira; SI = secundária inicial; ST = secundária tardia, e CLI = clímax.

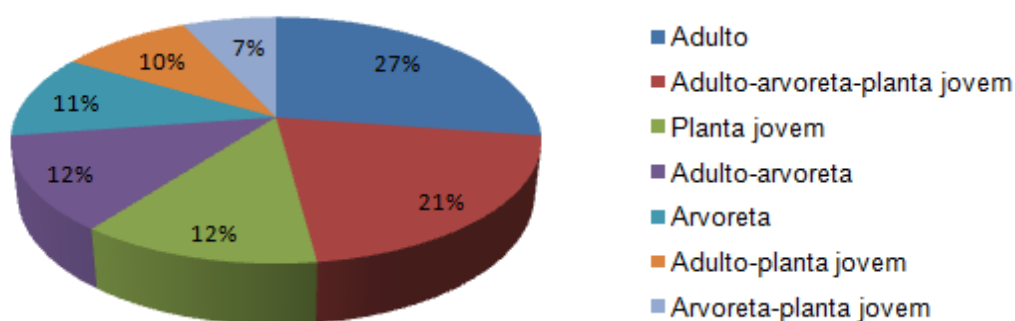
Fonte: O autor.

De acordo com Antonelli (2011, p.24) e Moura (2014, p. 40) a Família Fabaceae também foi considerada a mais rica em estudo realizado no município de Dois Vizinhos, apresentando, 10 e 11 espécies, respectivamente. Em outros estudos em municípios na região, Klima et al. (2013, p. 3) constatou que as famílias Fabaceae (18 espécies) e Myrtaceae (7 espécies) foram as mais ricas em levantamento fitossociológico realizado no município de Quedas do Iguaçu (PR). Viani et al. (2011, p. 118) também constatou no mesmo município a riqueza de espécies da família Fabaceae (16 espécies) em levantamento fitossociológico.

Isto corrobora com os dados que apontam que as famílias Fabaceae e Myrtaceae como as que apresentam maior número de espécies em áreas com formação de Mata Atlântica, principalmente nas áreas com fitofisionomias de FES e FOM (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2012).

Houve uma baixa ocorrência de espécies exóticas no fragmento, representando apenas 6,49% (cinco espécies) do total de espécies amostradas. Entretanto, a presença das espécies exóticas: *Citrus aurantium*, *Hovenia dulcis*, *Eriobotrya japonica*, *Ligustrum lucidum* e *Persea americana*, refletem uma significativa mudança no ambiente, ocasionada pela forte pressão antrópica, sobretudo pela vulnerabilidade ocasionada pela matriz ao seu entorno.

Em relação à ocorrência das espécies nos estratos amostrados, observa-se que poucas espécies ocorreram nos três estratos. Diversas espécies ocorreram somente em um ou dois estratos simultaneamente, conforme demonstrado pela Figura 6.



**Figura 6 – Percentual de espécies amostradas nos diferentes estratos avaliados.**

Fonte: O autor.

A partir desta observação foram calculados os percentuais de ocorrência de cada espécie de acordo com o estrato amostrado (Tabela 2). Do total de espécies amostradas 27% (20 espécies) ocorreram apenas no estrato adulto, 11% (8 espécies) ocorreram apenas no estrato arvoreta e 12% (9 espécies) ocorreram apenas no estrato planta jovem.

**Tabela 2 – Percentual de ocorrência das espécies no estrato adulto, arvoreta e planta jovem.**

(continua)

<b>Espécie</b>	<b>Estrato adulto (%)</b>	<b>Estrato arvoreta (%)</b>	<b>Estrato Planta jovem (%)</b>
<i>Luehea divaricata</i>	14,24	1,80	1,56
<i>Parapiptadenia rigida</i>	13,77	3,60	22,66
<i>Matayba elaeagnoides</i>	9,81	1,80	5,47
<i>Muelleria campestris</i>	7,59	21,62	2,34
<i>Ocotea puberula</i>	6,96	0,00	0,78
Morto	5,38	0,00	0,00
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	5,06	3,60	1,56
<i>Hovenia dulcis</i>	3,01	2,70	0,00
<i>Allophylus edulis</i>	2,53	3,60	4,69
<i>Bauhinia forficata</i>	2,22	2,70	0,00
<i>Inga vera</i>	2,22	0,00	0,00
<i>Cordia americana</i>	2,06	0,90	1,56
<i>Ligustrum lucidum</i>	2,06	0,00	0,00
<i>Sebastiania commersoniana</i>	1,74	7,21	0,78
<i>Cupania vernali</i>	1,42	0,90	0,78
<i>Machaerium paraguariense</i>	1,27	0,00	0,78
<i>Nectandra lanceolata</i>	1,11	0,90	1,56
<i>Cedrela fissilis</i>	1,11	0,00	0,00
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	1,11	0,00	0,00
<i>Persea americana</i>	1,11	0,00	0,00
<i>Celtis iguanaea</i>	0,95	0,90	2,34
<i>Albizia polycephala</i>	0,95	0,90	0,78
<i>Casearia decandra</i>	0,95	0,90	0,00
<i>Seguiera aculeata</i>	0,95	0,00	0,00
<i>Nectandra megapotamica</i>	0,79	3,60	2,34
<i>Cordyline spectabilis</i>	0,63	1,80	0,00
<i>Dalbergia frutescens</i>	0,63	1,80	0,00
Indeterminada sp. 1	0,63	0,90	0,00
<i>Urera baccifera</i>	0,63	0,00	0,00
<i>Trichilia elegans</i>	0,47	6,31	0,00
<i>Eriobotrya japonica</i>	0,47	2,70	0,78
<i>Castela tweediei</i>	0,47	0,90	1,56
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	0,47	0,90	0,00
Citrus sp. 1	0,47	0,90	0,00
<i>Ilex paraguariensi</i>	0,47	0,00	0,00

Tabela 2 – Percentual de ocorrência das espécies no estrato adulto, arvoreta e planta jovem.

(continua)

Espécie	Estrato adulto (%)	Estrato arvoreta (%)	Estrato Planta jovem (%)
<i>Pisonia ambigua</i>	0,47	0,00	0,00
<i>Allophylus guaraniticus</i>	0,32	0,00	2,34
<i>Banara tomentosa</i>	0,32	0,00	0,78
<i>Myrsine umbellata</i>	0,32	0,00	0,78
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0,32	0,00	0,78
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	0,32	0,00	0,00
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	0,32	0,00	0,00
Indeterminada sp. 2	0,32	0,00	0,00
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,16	0,00	0,78
<i>Citrus aurantium</i>	0,16	0,00	0,00
<i>Cordia trichotoma</i>	0,16	0,00	0,00
Myrtaceae sp. 1	0,16	0,00	0,00
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	0,16	0,00	0,00
<i>Roupala brasiliensis</i>	0,16	0,00	0,00
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	0,16	0,00	0,00
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	0,16	0,00	0,00
Sem coleta	0,16	3,60	1,56
<i>Solanum mauritianum</i>	0,16	0,00	0,00
<i>Piper hispidum</i>	0,00	4,50	16,41
<i>Justicia brasiliana</i>	0,00	4,50	3,91
<i>Psychotria myriantha</i>	0,00	2,70	6,25
<i>Prunus myrtifolia</i>	0,00	2,70	0,00
<i>Casearia sylvestris</i>	0,00	1,80	0,00
<i>Eugenia pyriformes</i>	0,00	1,80	0,00
<i>Strychnos brasiliensis</i>	0,00	0,90	4,69
<i>Eugenia involucrata</i>	0,00	0,90	0,78
<i>Annona emarginata</i>	0,00	0,90	0,00
<i>Bougainvillea spectabilis</i>	0,00	0,90	0,00
<i>Dahlstedtia aff muehlbergiana</i>	0,00	0,90	0,00
<i>Myrcia multiflora</i>	0,00	0,90	0,00
<i>Myrocarpus frondosus</i>	0,00	0,90	0,00
<i>Holocalyx balansae</i>	0,00	0,00	2,34
<i>Cestrum intermedium</i>	0,00	0,00	1,56
<i>Piper amalago</i>	0,00	0,00	1,56
<i>Allophylus semidentatus</i>	0,00	0,00	0,78
<i>Eugenia uniflora</i>	0,00	0,00	0,78
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	0,00	0,00	0,78
<i>Psychotria leiocarpa</i>	0,00	0,00	0,78
Senegalia sp. 1	0,00	0,00	0,78
<i>Bernardia pulchella</i>	0,00	0,00	0,78

Em que: % = porcentagem.

Fonte: O autor.

As cinco espécies mais representativas que estiveram presente nos três estratos amostrados são: *M. eleagnoides* que obteve o maior número de frequência calculada para o estrato adulto com 11,97%, 1,94% para o estrato arvoreta e 5,47% para o estrato planta jovem, *L. divaricata* (com 9,98%; 1,94% e 1,56%), *P. rigida* (com 9,76%; 3,88% e 22,66%), *M. campestris* (com 8,20%; 21,36% e 2,34%) e *C. xanthocarpa* (4,88%; 3,88% e 1,65%, respectivamente).

Com relação às espécies que ocorreram apenas no estrato adulto, podemos citar as cinco mais representativas como sendo: *Inga vera* (2,22%), *L. lucidum* (2,44%), *C. fissilis* (1,11%), *D. Sorbifolia* (1,55%) e *P. americana* (0,89%).

As cinco espécies mais representativas que ocorreram apenas no estrato arvoreta são: *P. myrtifolia* (2,70%), *C. sylvestris* e *E. pyriformes* (ambas com 1,80%), *A. emarginata* e *B. spectabilis* (ambas com 0,90%).

Já as espécies que ocorreram apenas no estrato planta jovem são: *H. balansae* (2,34%), *C. intermedium*, *P. amalago* (ambos com 1,56%), *A. semidentatus*, *E. uniflora*, *P. gonoacantha*, *P. leiocarpa*, *Senegalia sp. 1* (com 0,78% cada).

Também houve espécies que ocorreram no estrato adulto e no estrato arvoreta, como por exemplo *O. puberula* (6,65% e 0,78%, respectivamente), seguido de *H. dulcis* (3,99% e 2,91%, respectivamente), *B. forficata* (3,10% e 1,94%, respectivamente), *M. paraguariense* (0,89% e 0,78, respectivamente) e *C. decandra* (1,11% e 0,97%, respectivamente)

Já as espécies que ocorreram apenas no estrato adulto e no estrato planta jovem são: *A. guaraniticus* (0,22% e 2,34%, respectivamente), *B. tomentosa* (0,22% e 0,78%, respectivamente), *M. umbellata* (0,44% e 0,78%, respectivamente), *S. romanzoffiana* (0,44% e 0,78%, respectivamente) e *Z. rhoifolium* (0,22% e 0,78%, respectivamente). Este resultado demonstra que apesar destas espécies não ocorrerem no estrato arvoreta, estes apresentam descendentes jovens sendo recrutados, demonstrando uma possível regeneração.

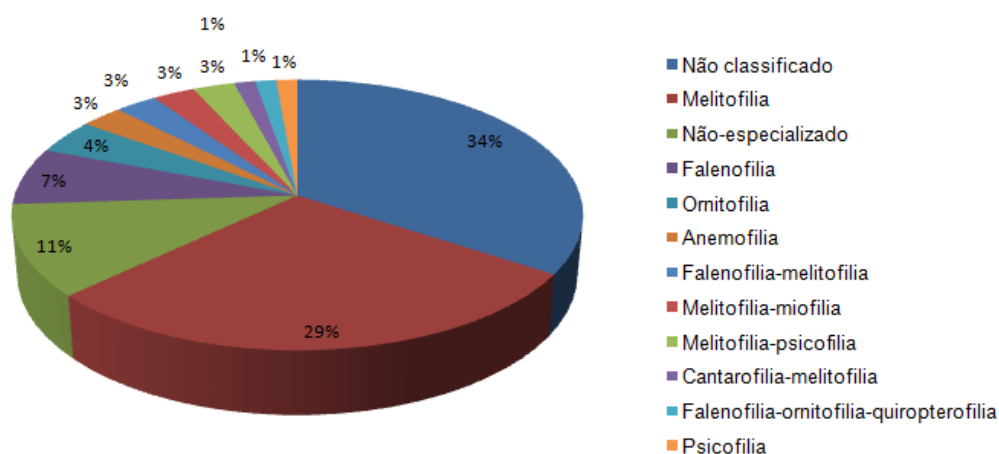
Por fim, a distribuição das espécies nos diferentes estratos demonstra o comportamento ecológico das espécies ao longo da sucessão natural do ecossistema avaliado, como as espécies mais comuns de sub-bosque que ocorreram apenas no estrato arvoreta e planta jovem: *P. hispidum* (4,85% e 16,41%,



respectivamente), *J. brasiliana* (4,85% e 3,91%, respectivamente), *P. myriantha* (1,94% e 6,25%, respectivamente), *S. brasiliensis* (0,97% e 4,69%, respectivamente) e *E. involucrata* (0,97% e 0,78%, respectivamente).

Em relação às interações ecológicas das espécies amostradas, abordagens que utilizem síndromes de polinização e dispersão representam de maneira mais eficiente os dados levantados e elegem possíveis padrões e processos de interações interespecíficas (PIJL, 1982). O conhecimento fitossociológico das comunidades e o estudo das interações das plantas com os animais, através do estudo das síndromes de dispersões e polinizações, são fundamentais para compreender a estrutura e a dinâmica das comunidades e seu processo de regeneração, constituindo importantes ferramentas para a conservação.

Das 73 espécies amostradas, 29% apresentaram polinização melitófila (realizada por abelhas e vespas), 11% apresentaram polinização não especializada e 7% apresentaram polinização do tipo falenófila (mariposas). Outros 4% apresentaram polinização do tipo ornitófila (aves) e 3% apresentam as síndromes anemófila (vento), falenófila-melitófila (realizado por mariposas, abelhas e vespas), melitófila-miofila (abelhas e moscas) e melitófila-psicófila (abelhas, vespas e borboletas), cada. Apenas 1% apresentou as síndromes cantarófila-melitófila (besouros, abelhas e vespas), fanelófila-ornitófila-quiropterófila (mariposas, aves e morcegos) e psicófila (borboletas), cada. Quanto às espécies das quais não foram encontradas classificação, estas representam 34% (Figura 7).



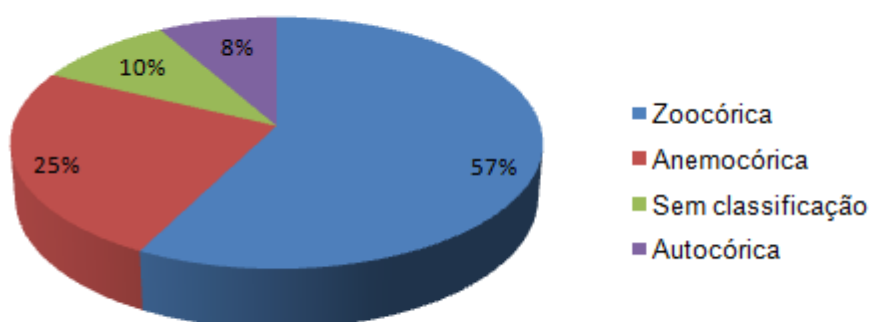
**Figura 7 - Percentual de espécies classificadas em relação às síndromes de polinização do Parque Ecológico Jirau Alto, Dois Vizinhos, Paraná.**

Fonte: O autor.

Nota-se que estes dados corroboram com o estudos realizados por Yamamoto et al. (2006), Kinoshita et al. (2005) e para áreas de Mata Atlântica, onde a síndrome de melitofilia foi a mais representativa.

Adicionalmente, o grupo que apresentou maior porcentagem de espécies (42 espécies) foi o zoocórico com 57%, seguido pelo grupo anemocórico com 25% (14 espécies) e, autocórico com 8% (9 espécies). Quanto as espécies das quais não foram encontradas classificação, estas representam 8% (7 espécies) (Figura 8). Estes dados vão de encontro com Souza et al. (2011, p.6) e Moura (2014, p.43), onde os autores afirmam que em florestas tropicais é frequente as espécies apresentarem em maiores proporções a síndrome de dispersão zoocórica.

Estudos realizados em florestas tropicais úmidas mostraram que a proporção de espécies anemocóricas foi inferior à 20%, e a proporção de espécies zoocóricas foi superior a 80% (MORELLATO; LEITÃO-FILHO, 1992; TÁLORA; MORELLATO, 2000). Tal fato tem um papel importante e fundamental no incremento em riqueza específica e complexidade estrutural destas áreas, uma vez que a presença de espécies zoocóricas podem atrair potenciais dispersores de espécies característica destes ambientes aumentando a diversidade genética, ou até mesmo de etapas subsequentes da sucessão do fragmento, que eventualmente não ocorram nestes locais (MIKICH, 2001; MIKICH; SILVA, 2001).



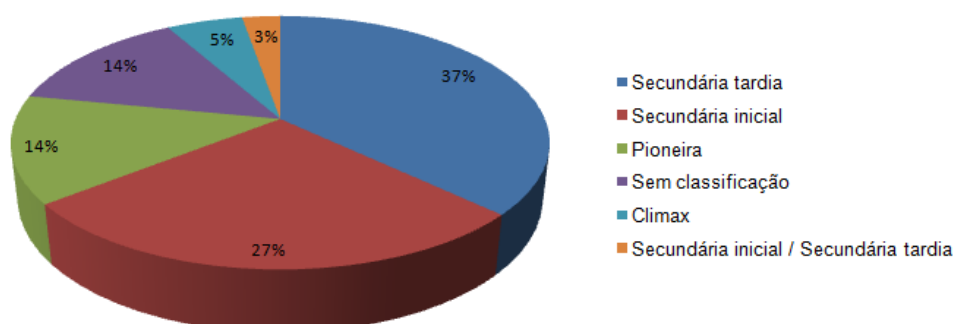
**Figura 8 – Percentual de espécies classificadas em relação as síndromes de dispersão do Parque Ecológico Jirau Alto, Dois Vizinhos, Paraná.**

**Fonte: O autor.**

Diversos autores têm observado a dispersão de espécies zoocóricas nas estações chuvosas e de espécies autocóricas e anemocóricas nas estações secas em diferentes florestas tropicais (MORELATTO et al., 1989; MANTOVANI; MARTINS, 1988; BATALHA; MARTINS, 2004). A frutificação destas espécies zoocóricas nas estações chuvosas favorecem a durabilidade e atratividade dos frutos, aumentando as chances de dispersão (YAMAMOTO; KINOSHITA; MARTINS, 2007).

As espécies autocóricas representaram um pequeno porcentual das espécies amostradas. Essa baixa proporção, no entanto, é comumente apresentada em diversas formações florestais, sendo a família Euphorbiaceae a principal representante (TABARELLI; MANTOVANI, 1999).

Quanto à classificação das espécies em grupos ecológicos a maioria das espécies amostradas são classificadas em secundária tardia com 37% (27 espécies) e secundária inicial com 27% (20 espécies). Apenas 14% (10 espécies) das espécies são classificadas como pioneira e 5% (4 espécies) como espécies clímax. 3% (2 espécies) das espécies foram enquadradas como secundária inicial-secundária tardia e 14% (10 espécies) das espécies não foram classificadas (Figura 9).



**Figura 9 – Distribuição em grupos ecológicos das espécies amostradas no fragmento do Parque Ecológico Municipal Jirau Alto, Dois Vizinhos, PR.**

**Fonte: O autor.**

#### 2.4.2 Análise fitossociológica do componente arbóreo adulto

Os parâmetros fitossociológicos calculados para o estrato arbóreo no fragmento da trilha do Parque Municipal Jirau Alto, encontram-se na Tabela 3. As espécies foram ordenadas decrescentemente de acordo com seus índices de valor de importância (IVI).

A área basal por hectare estimada foi de 34,06 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup> e o maior diâmetro tomado foi de 55,07 cm, de um indivíduo de *L. divaricata* (Açoita-cavalo), espécie pioneira. Nota-se que a área apresenta valores superiores ao encontrado por Moura (2014, p.49) em estudo realizado no fragmento de Mata Atlântica no município de Dois Vizinhos, PR, onde foi constatado uma área basal de 24,80 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>.

A densidade total estimada foi de aproximadamente 1.409 ind.ha<sup>-1</sup>, valor inferior ao encontrado por Moura (2014, p.45) ao qual obteve uma densidade de 1.806,25 ind.ha<sup>-1</sup>.

Conforme tabela 3, a espécie que apresentou o maior IVI foi a *Ocotea puberula* com 11,37%. A espécie também apresentou o maior valor de cobertura IVC com 14,88%. É uma espécie pioneira, típica de clareiras e matas abertas, que normalmente atinge de 15 à 25 m de altura (LORENZZI, 1998).

Adicionalmente, a espécie apresentou ainda a maior dominância relativa (23,12%) e a quinta maior densidade relativa (6,65%) e uma frequência absoluta de 75%, indicando que a espécie possui muitos indivíduos, área basal relativamente elevada (2,51 m<sup>2</sup>/ha<sup>-1</sup>) e ampla ocorrência. De acordo com o estudo fitossociológico realizado por Moura (2014, p. 49) no município de Dois Vizinhos, Paraná, a *O. puberula* apresentou o segundo maior índice de valor de importância (22,22%) e também o segundo maior valor de cobertura (17,95%).

*O. puberula*, *P. rigida*, *M. elaeagnoides*, *L. divaricata* e *H. dulcis* destacaram-se por apresentar maiores valores de dominância absoluta. *M. elaeagnoides* foi a espécie que apresentou maior densidade absoluta (169 ind.ha<sup>-1</sup>), seguida de *L. divaricata* (141 ind.ha<sup>-1</sup>) e *P. rigida* (138 ind.ha<sup>-1</sup>). Já as espécies com maior frequência relativa foram *L. divaricata* e *C. xanthocarpa* (ambas com 5,8%) seguido de *M. campestris* e *A. edulis* (ambas com 5,07%).

**Tabela 3 – Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas amostradas na área de estudo da trilha do Parque Municipal Jirau Alto, Dois Vizinhos, PR, ordenados por IVI.**

(continua)

<b>NOME CIENTÍFICO</b>	<b>Ni</b>	<b>UA</b>	<b>AB (m<sup>2</sup>)</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>IVC</b>	<b>IVI</b>
<i>Ocotea puberula</i>	30	6	2,519	94	6,65	75,00	4,35	7,87	23,12	14,88	11,37
<i>Matayba elaeagnoides</i>	54	5	1,055	169	11,97	62,50	3,62	3,30	9,68	10,83	8,43
<i>Parapiptadenia rigida</i>	44	4	1,337	138	9,76	50,00	2,90	4,18	12,27	11,01	8,31
<i>Luehea divaricata</i>	45	8	0,898	141	9,98	100,00	5,80	2,81	8,24	9,11	8,01
<i>Muelleria campestris</i>	37	7	0,454	116	8,2	87,50	5,07	1,42	4,17	6,19	5,81
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	22	8	0,219	69	4,88	100,00	5,80	0,69	2,02	3,45	4,23
<i>Hovenia dulcis</i>	18	4	0,614	56	3,99	50,00	2,90	1,92	5,63	4,81	4,17
Morta	22	6	0,283	69	4,88	75,00	4,35	0,89	2,60	3,74	3,94
<i>Allophylus edulis</i>	13	7	0,149	41	2,88	87,50	5,07	0,47	1,37	2,13	3,11
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	7	4	0,432	22	1,55	50,00	2,90	1,35	3,97	2,76	2,81
<i>Sebastiania commersoniana</i>	11	4	0,243	34	2,44	50,00	2,90	0,76	2,24	2,34	2,52
<i>Nectandra lanceolata</i>	5	1	0,588	16	1,11	12,50	0,72	1,84	5,40	3,25	2,41
<i>Cupania vernalis</i>	9	6	0,095	28	2	75,00	4,35	0,30	0,88	1,44	2,41
<i>Patagonula americana</i>	13	5	0,072	41	2,88	62,50	3,62	0,23	0,67	1,77	2,39
<i>Ligustrum lucidum</i>	11	3	0,251	34	2,44	37,50	2,17	0,79	2,31	2,37	2,31
<i>Cedrela fissilis</i>	5	3	0,263	16	1,11	37,50	2,17	0,82	2,42	1,76	1,90
<i>Bauhinia forficata</i>	14	2	0,091	44	3,1	25,00	1,45	0,28	0,84	1,97	1,80
<i>Inga vera</i>	10	3	0,081	31	2,22	37,50	2,17	0,26	0,75	1,48	1,71
<i>Casearia decandra</i>	5	3	0,125	16	1,11	37,50	2,17	0,39	1,15	1,13	1,48
<i>Nectandra megapotamica</i>	5	3	0,058	16	1,11	37,50	2,17	0,18	0,53	0,82	1,27
<i>Albizia polycephala</i>	5	2	0,091	16	1,11	25,00	1,45	0,29	0,84	0,97	1,13
<i>Cordyline spectabilis</i>	4	3	0,011	13	0,89	37,50	2,17	0,04	0,10	0,50	1,05
Indeterminada sp. 1	3	2	0,073	9	0,67	25,00	1,45	0,23	0,67	0,67	0,93
<i>Celtis iguanaea</i>	5	2	0,018	16	1,11	25,00	1,45	0,06	0,17	0,64	0,91
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	2	2	0,083	6	0,44	25,00	1,45	0,26	0,77	0,61	0,89
<i>Ilex paraguariensis</i>	2	2	0,083	6	0,44	25,00	1,45	0,26	0,76	0,60	0,89
<i>SeQUIERIA aculeata</i>	4	2	0,033	13	0,89	25,00	1,45	0,11	0,31	0,60	0,88
<i>Persea americana</i>	4	1	0,104	13	0,89	12,50	0,72	0,33	0,96	0,92	0,86
<i>Dalbergia frutescens</i>	3	2	0,043	9	0,67	25,00	1,45	0,14	0,40	0,53	0,84

**Tabela 3 – Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas amostradas nas áreas de estudo da trilha do Parque Municipal Jirau Alto, Dois Vizinhos, PR, ordenados por IVI.**

(conclusão)

NOME CIENTÍFICO	Ni	UA	AB (m <sup>2</sup> )	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVI
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	2	2	0,063	6	0,44	25,00	1,45	0,20	0,58	0,51	0,82
<i>Trichilia elegans</i>	2	2	0,057	6	0,44	25,00	1,45	0,18	0,53	0,49	0,81
<i>Machaeium paraquariense</i>	4	1	0,078	12,5	0,89	12,50	0,72	0,24	0,71	0,80	0,77
Citrus sp	3	2	0,010	9	0,67	25,00	1,45	0,03	0,10	0,38	0,74
<i>Urera baccifera</i>	4	1	0,043	13	0,89	12,50	0,72	0,14	0,40	0,64	0,67
<i>Myrsine umbellata</i>	2	2	0,009	6	0,44	25,00	1,45	0,03	0,08	0,26	0,66
Indeterminada sp. 2	2	1	0,036	6	0,44	12,50	0,72	0,11	0,34	0,39	0,50
<i>Pisonia ambigua</i>	2	1	0,012	6	0,44	12,50	0,72	0,04	0,11	0,28	0,43
<i>Eriobotrya japonica</i>	2	1	0,012	6	0,44	12,50	0,72	0,04	0,11	0,28	0,43
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	2	1	0,006	6	0,44	12,50	0,72	0,02	0,06	0,25	0,41
<i>Roupala brasiliensis</i>	1	1	0,028	3	0,22	12,50	0,72	0,09	0,26	0,24	0,40
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	1	1	0,025	3	0,22	12,50	0,72	0,08	0,23	0,23	0,39
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	1	1	0,023	3	0,22	12,50	0,72	0,07	0,22	0,22	0,39
<i>Cordia trichotoma</i>	1	1	0,023	3	0,22	12,50	0,72	0,07	0,21	0,22	0,39
<i>Solanum mauritianum</i>	1	1	0,022	3	0,22	12,50	0,72	0,07	0,20	0,21	0,38
Myrtaceae sp. 1	1	1	0,011	3	0,22	12,50	0,72	0,04	0,11	0,16	0,35
<i>Castela tweediei</i>	1	1	0,011	3	0,22	12,50	0,72	0,04	0,10	0,16	0,35
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	1	0,010	3	0,22	12,50	0,72	0,03	0,09	0,16	0,35
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	1	1	0,009	3	0,22	12,50	0,72	0,03	0,08	0,15	0,34
Sem coleta	1	1	0,006	3	0,22	12,50	0,72	0,02	0,06	0,14	0,34
<i>Banara tomentosa</i>	1	1	0,006	3	0,22	12,50	0,72	0,02	0,06	0,14	0,33
<i>Allophylus guaraniticus</i>	1	1	0,004	3	0,22	12,50	0,72	0,01	0,04	0,13	0,33
<i>Citrus aurantium</i>	1	1	0,003	3	0,22	12,50	0,72	0,01	0,04	0,13	0,33
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	1	1	0,002	3	0,22	12,50	0,72	0,01	0,02	0,12	0,32
<b>Total geral</b>	<b>451</b>	<b>8</b>	<b>10,899</b>	<b>1409</b>	<b>100</b>	<b>1.725</b>	<b>100,00</b>	<b>34,06</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Em que Ni = número de indivíduos; UA = unidade amostral; AB (m<sup>2</sup>) = área basal por hectare; DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa em porcentagem; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa em porcentagem; DoA (%) = dominância absoluta; DoR (%) = dominância relativa em porcentagem; IVC = índice de valor de cobertura em porcentagem; e IVI = índice de valor de importância em porcentagem. Fonte: O autor.

O segundo maior índice de valor de importância (8,43%) foi obtido pela espécie *Matayba eleagnoides*, espécie secundária tardia, que também apresentou alto valor de cobertura (10,83%), alta densidade absoluta (169) e elevada área basal (1,06 m<sup>2</sup>/ha<sup>-1</sup>). A espécie apresenta ampla distribuição do domínio da Mata Atlântica, sendo avidamente apreciada pela avifauna (LORENZI, 1998, p.321) estabelecendo possibilidades de interações interespecíficas dentro da área. Em estudos realizados por Gorenstein et al. (2010, p.4) e Moura (2014, p. 49) no remanescente da UTFPR – Câmpus Dois Vizinhos, a espécie apresentou o maior índice de valor de importância (16,3% e 30,40%, respectivamente).

A espécie *Parapiptadenia rigida* ocupou a terceira posição na ordenação de valor de importância (8,31%). A espécie apresentou ainda a segunda maior dominância relativa (12,27%) e a terceira maior densidade relativa (9,76%), o que contribui para sua classificação, já que apresentou apenas 50% de frequência absoluta. Este resultado indica que a espécie possui muitos indivíduos por hectare com área basal relativamente elevada, sendo que estes indivíduos ocorreram em apenas 50% das parcelas amostradas, destacando-se frequentemente nas áreas mais abertas e menos densas.

A espécie *Luehea divaricata* apresentou o quarto maior índice de valor de importância (8,01%) e também o quarto maior índice de valor de cobertura (9,11%). Este apresentou ainda a maior frequência absoluta observada (100%), ou seja, esta espécie esteve presente nas oito unidades amostrais avaliadas. Tal espécie é pioneira de rápido crescimento, e muito encontrada em áreas de borda.

Ainda em relação às espécies de maior índice de valor de importância, as espécies seguintes podem ser citadas como sendo: *M. campestris* (5,81%), *C. xanthocarpa* (4,23%), *H. dulcis* (4,17%), *Morta* (3,94), *A. edulis* (3,11%) e por fim, *D. sorbifolia* (2,81%).

Em relação à espécie *H. dulcis* (uva-do-japão) amostrada no remanescente, nota-se que a espécie ocupa 8º lugar na classificação fitossociológica das espécies arbóreas da Trilha do Parque Municipal Jirau Alto. A espécie também apresentou alta dominância relativa (5,63%), baixa densidade relativa (3,99%) e mediana frequência absoluta (50%). Este resultado demonstra que apesar de apresentar grande importância ecológica na comunidade vegetal, existem poucos indivíduos

amostrados na área, porém, os mesmos apresentam uma área basal relativamente elevada, e ocorrem em quatro das oito unidades amostrais. Portanto, por se tratar de uma espécie exótica com grande potencial invasor (categoria II) (INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ, 2009) há a necessidade realizar o controle da mesma dentro do fragmento.

A urgência para seu controle na Unidade de Conservação ancora-se em Moura (2014, p. 50), que em levantamento fitossociológico realizado no município de Dois Vizinhos, Paraná, registrou valores elevados de frequência absoluta e valor de importância para a espécie, o que demonstra o alto potencial de ocupação da espécie nos fragmentos florestais com alta perturbação da região. De acordo com Maieves e Ribani (2013, p. 22), a espécie apresenta facilidade quanto à sua dispersão, principalmente em matas ciliares, ocasionando a dominância deste e a consequente competição com as espécies nativas.

Comparando a listagem das três primeiras espécies com maior índice de valor de importância dos levantamentos realizadas por (Moura, 2014), Antonelli; Estevan; Santos (2012) e Gorenstein et al. (2010) no município de Dois Vizinhos (PR) observa-se uma pequena diferença das espécies encontradas no presente estudo (Tabela 4). Entre as espécies com maior importância, *M. eleagnoides* teve maior representação.

**Tabela 4 – Comparação entre diferentes levantamentos fitossociológicos realizados no município de Dois Vizinhos, Paraná.**

<b>Espécies com maior IVI</b>	<b>Espécie 1</b>	<b>Espécie 2</b>	<b>Espécie 3</b>
<b>O autor</b>	<i>Ocotea puberula</i>	<i>Matayba eleagnoides</i>	<i>Parapiptadenia rigida</i>
<b>Moura (2014)</b>	<i>Matayba eleagnoides</i>	<i>Ocotea puberula</i>	<i>Sebastiania commersoniana</i>
<b>Antonelli et al. (2012) Mata 1*</b>	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	<i>Nectandra megapotamica</i>	<i>Casearia sylvestris</i>
<b>Antonelli et al. (2012) Mata 2**</b>	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	<i>Nectandra lanceolata</i>	<i>Cabrlea canjarana</i>
<b>Antonelli et al. (2012) Mata 3***</b>	<i>Nectandra lanceolata</i>	<i>Nentandra megapotamica</i>	<i>Cabrlea canjarana</i>
<b>Gorenstein et al. (2010)</b>	<i>Matayba eleagnoides</i>	<i>Luehea divaricata</i>	<i>Sebastiania commersoniana</i>

Onde: \* fragmento florestal em estágio de regeneração há 17 anos; \*\* fragmento em sucessão florestal há 40 anos; e \*\*\* fragmento em sucessão florestal há 60 anos.

Uma importante observação deve ser feita em relação à presença da espécie *Ligustrum lucidum* no fragmento da trilha do Parque Jirau Alto. Esta espécie



foi introduzida na cidade de Dois Vizinhos para promover a arborização viária da área urbana do município, e apresenta forte comportamento invasor (INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ, 2009), que aliado à suscetibilidade do ambiente, tem encontra condições favoráveis para seu estabelecimento.

Embora a região esteja inserida em um ecótono entre FOS e FOM, era esperada a ocorrência da espécie *Araucaria angustifolia* nas parcelas amostradas. Alguns indivíduos adultos foram observados no remanescente, porém nenhum foi amostrado no levantamento. Nota-se que espécies típicas da FOM e FES, como por exemplo, a erva-mate e peroba-rosa (Kozera et al., 2006), apresentaram pouca expressão no remanescente, o que se justifica pelo histórico de perturbação sofrido no local.

Em relação à diversidade das espécies, foram calculados o Índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) e o índice de equabilidade de Pielou ( $J$ ). Os índices gerais das espécies arbóreas adultas amostradas se comportaram da seguinte forma: Shannon = 3,26 nats.ind (quanto maior for o valor de  $H'$ , maior será diversidade da população em estudo), Pielou = 0,82 (onde 1 representa a máxima equabilidade, ou seja, todas as espécies são igualmente abundantes).

Portanto, pode-se dizer que para o fragmento como um todo, o valor encontrado para o índice de diversidade de Shannon é considerado baixo uma vez que, em geral, os valores obtidos para o Bioma Mata Atlântica podem variar de 3,61 a 4,07 nats.ind (MARTINS, 1991). De acordo com Santana (2002), este baixo índice é comum em florestas secundárias, pois as espécies precisam desenvolver uma alta capacidade adaptativa para se instalar inicialmente no ambiente, dando início ao processo sucessional, e aos poucos aumentando a diversidade de vidas do ambiente.

O valor encontrado para a equabilidade indica uma concentração relativamente baixa na densidade de um pequeno número de espécies amostradas, as quais dominam a comunidade. De acordo com Whitmore (1990) a dominância ecológica, ou seja, o predomínio em número ou biomassa de poucas espécies em uma comunidade, não é comum em florestas tropicais.

Observa-se desta forma, que os resultados encontrados para os índices de diversidade e equabilidade, são compatíveis com outros estudos realizados nos

fragmentos próximos ao da área de estudo, conforme apresentados na Tabela 5.

**Tabela 5 – Comparativos fitossociológicos de diferentes fragmentos do município de Dois Vizinhos, Paraná, analisados quanto à diversidade da flora arbórea regional.**

Parâmetros fitossociológicos avaliados	O autor	Moura (2014)	Antonelli et al. (2012) Mata 1	Antonelli et al. (2012) Mata 2	Antonelli et al. (2012) Mata 3	Estevan et al (2011)
Índice de Diversidade de Shannon (H')	3,26	3,26	3,21	2,80	3,40	3,71
Índice de Equabilidade de Pielou (J)	0,82	0,78	0,84	0,77	0,92	0,86
Área Basal (m <sup>2</sup> )	34,06	24,80	26,71	34,83	25,56	-

Em relação às espécies ameaçadas de extinção, foram registrados indivíduos de *Aspidosperma polyneuron*, *Machaerium paraquariense*, *Myrocarpus frondosus* e *Dahlstedtia muehbergianus*, citadas como raras na Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no estado do Paraná (Hatschbach; Ziller, 1995).

#### 2.4.3 Índices estruturais por parcela e curva do coletor

O índice estrutural médio e o número de espécies arbóreas amostradas em cada unidade amostral são apresentados na Tabela 6. É possível observar que a parcela que apresentou maior área basal foi a parcela 8 com 47,66 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, a mesma é responsável por apresentar o maior número de indivíduos amostrados (83), logo apresentou o maior número de indivíduos por hectare (2075) e a segunda parcela pior colocada no *ranking* de número de espécies amostradas por parcela(13).

Comparando estes valores com as condições de sítio observadas na parcela, pode-se dizer que apesar do intenso grau de pressão antrópica, contribuindo consideravelmente para redução da diversidade no local, algumas das espécies amostradas nas parcelas apresentam alta dominância ecológica como *Ocotea puberula*, *Luehea divaricata*, *Matayba eleagnoides* e *Inga vera*. A dominância de espécies pioneiras e secundárias em um ambiente de grande fragilidade

ambiental indica uma possível recolonização por clareira, promovida pelo aumento de luz e temperatura.

Já a parcela que apresentou a menor área basal foi a parcela 4 com 15,71 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, que também foi responsável por apresentar o menor número de indivíduos amostrados (31), e consequentemente, o menor número de indivíduos por hectare (775) e o menor número de espécies amostradas (10).

Quando comparados com as condições observadas no sítio, pode-se dizer que o fator primordial para grande redução de diversidade foi a presença de diferentes espécies de Bambu. De acordo com Tabarelli e Mantovani (1999), por serem plantas colonizadoras, a ocupação por bambus em habitats iluminados afeta tanto a densidade, como a diversidade e a riqueza local de espécies, pois estes formam densos emaranhados podendo estagnar por anos a sucessão do ambiente.

**Tabela 6 – Índices estruturais e número de espécies obtidas por unidade amostral em levantamento fitossociológico.**

<b>Parcela</b>	<b>G (m<sup>2</sup>)</b>	<b>N fustes</b>	<b>N ind.</b>	<b>N fustes/ind.</b>	<b>N (arv/ha)</b>	<b>N sp.</b>
<b>1</b>	41,88	125	71	1,76	1775,00	20
<b>2</b>	42,94	76	57	1,33	1425,00	18
<b>3</b>	34,41	51	43	1,19	1075,00	16
<b>4</b>	15,71	38	31	1,23	775,00	10
<b>5</b>	35,89	48	40	1,20	1000,00	15
<b>6</b>	16,24	50	47	1,06	1175,00	21
<b>7</b>	37,77	129	79	1,63	1975,00	18
<b>8</b>	47,66	115	83	1,39	2075,00	13
<b>Média</b>	34,06	79	56,38	1,35	1409,38	16,38

**Em que: G (m<sup>2</sup>) = área basal; N fustes = número de fustes; N ind. = número de indivíduos; N fustes/ind. = número de fustes por indivíduo; N (arv/ha) = número de árvores por hectare; N sp. = número de espécies.**

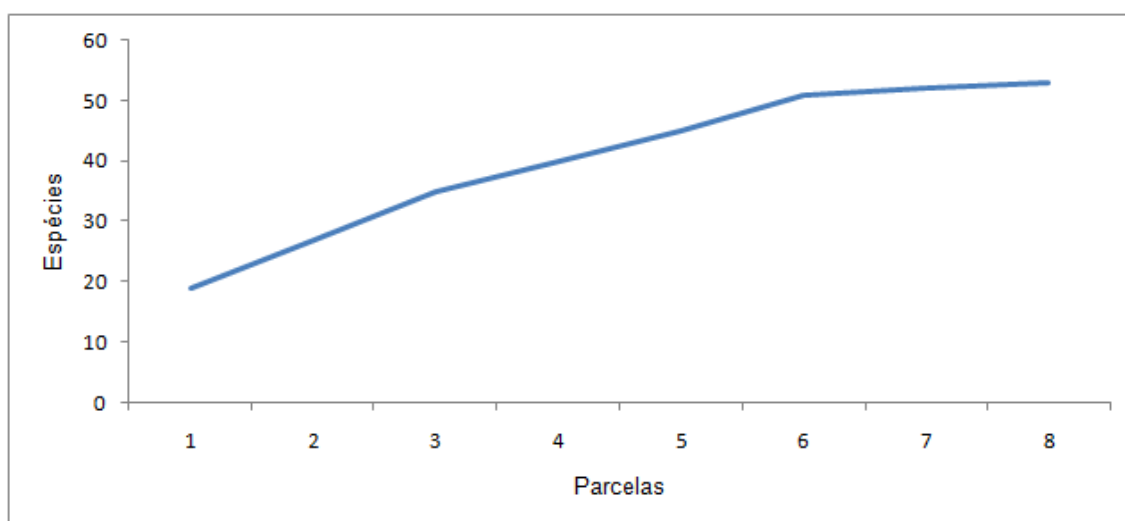
**Fonte: O autor.**

A parcela que apresentou o maior número de espécies amostradas (21 espécies) foi a parcela 6, que apresentou a menor área basal observada (16,24 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>) e o quinto menor número de indivíduos (47 ind.).

Nota-se um grande número de fustes amostrados nas diferentes parcelas, o que indica uma ampla quantidade de indivíduos bifurcados. O número médio de espécies ocorrentes por unidade amostral foi de 16,38.

Para avaliar o incremento da riqueza de espécies em relação ao número de amostras realizadas em campo, foi utilizado o método de curva do coletor, que se baseia na relação entre o número de espécies amostradas e o esforço amostral realizado. Através da curva do coletor (Figura 10) é possível observar que entre as parcelas 6 e 8 houve uma tendência a estabilização, havendo acréscimo mínimo de espécies na parcela seguinte, podendo significar uma suficiência amostral. Apesar de não atingir a assíntota, a curva evidenciou que a área amostral foi suficiente para representar o fragmento.

De acordo com Mueller-Dombois; ElleMBERG (1974), em florestas tropicais não é possível observar o ponto de estabilização da curva em termos do número de espécies que são observadas à medida que se aumenta o tamanho da amostra



**Figura 10 – Curva do coletor de uma amostra do fragmento do Parque Municipal Jirau Alto, Dois Vizinhos, Paraná.  
Fonte: O autor.**

#### 2.4.4 Estudo da regeneração

O estudo da regeneração neste trabalho foi dividido em duas partes, o primeiro objetivou realizar o estudo das espécies arbóreas denominadas arvoretas, e, por conseguinte, realizar o estudo das espécies arbóreas denominadas plantas

jovens.

De acordo com a Tabela 7, na amostragem de arvoretas foram amostradas 39 espécies, a uma densidade absoluta de 3.218,75 ind.ha<sup>-1</sup>, e uma área basal de 1,19 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>.

Em estudo realizado por Moura (2014, p. 57) no município de Dois Vizinhos (PR) o autor constatou na amostragem um maior número de espécies na área e uma maior densidade absoluta (4.937,5 ind.ha<sup>-1</sup>).

Adicionalmente, as espécies que apresentaram maior valor de importância são: *M. campestris* (18,21%), *T. elegans* (6,83%), *S. commersoniana* (6,45%), *C. xanthocarpa* (6,12%), *N. megapotamica* (4,12%), *H. dulcis* (4,1%), *P. rigida* (3,99%), *A. edulis* (3,28%) e por fim *J. brasiliiana* (3,11%).

**Tabela 7 – Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no estrato arvoreta na área de estudo da trilha do Parque Municipal Jirau Alto, Dois Vizinhos, PR, ordenados por IVI.**

(continua)

<b>NOME CIENTÍFICO</b>	<b>Ni</b>	<b>UA</b>	<b>AB (m<sup>2</sup>)</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>IVC</b>	<b>IVI</b>
<i>Muelleria campestris</i>	22	5	0,010	687,50	21,36	62,50	7,46	0,31	25,81	23,59	18,21
<i>Trichilia elegans</i>	6	4	0,003	187,50	5,83	50,00	5,97	0,10	8,69	7,26	6,83
<i>Sebastiania commersoniana</i>	5	3	0,004	156,25	4,85	37,50	4,48	0,12	10,03	7,44	6,45
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	4	4	0,003	125,00	3,88	50,00	5,97	0,10	8,51	6,2	6,12
<i>Nectandra megapotamica</i>	4	3	0,002	125,00	3,88	37,50	4,48	0,05	4,01	3,94	4,12
<i>Hovenia dulcis</i>	3	3	0,002	93,75	2,91	37,50	4,48	0,06	4,90	3,9	4,1
<i>Parapiptadenia rigida</i>	4	4	0,001	125,00	3,88	50,00	5,97	0,03	2,11	3	3,99
<i>Allophylus edulis</i>	4	3	0,001	125,00	3,88	37,50	4,48	0,02	1,47	2,68	3,28
<i>Justicia brasiliiana</i>	5	1	0,001	156,25	4,85	12,50	1,49	0,04	2,98	3,92	3,11
<i>Piper hispidum</i>	5	2	0,000	156,25	4,85	25,00	2,99	0,02	1,30	3,08	3,05
<i>Prunus myrtifolia</i>	3	3	0,001	93,75	2,91	37,50	4,48	0,02	1,69	2,3	3,03
<i>Luehea divaricata</i>	2	1	0,001	62,50	1,94	12,50	1,49	0,05	3,93	2,94	2,45
<i>Dalbergia frutescens</i>	2	2	0,001	62,50	1,94	25,00	2,99	0,03	2,22	2,08	2,38
<i>Eriobotrya japonica</i>	3	2	0,000	93,75	2,91	25,00	2,99	0,01	1,17	2,04	2,36
<i>Eugenia pyriformes</i>	2	2	0,001	62,50	1,94	25,00	2,99	0,02	1,40	1,67	2,11
<i>Psychotria myriantha</i>	2	2	0,000	62,50	1,94	25,00	2,99	0,01	1,20	1,57	2,04
<i>Cordyline spectabilis</i>	2	1	0,001	62,50	1,94	12,50	1,49	0,03	2,10	2,02	1,85
<i>Matayba elaeagnoides</i>	2	1	0,001	62,50	1,94	12,50	1,49	0,02	1,82	1,88	1,75
<i>Casearia decandra</i>	1	1	0,001	31,25	0,97	12,50	1,49	0,02	1,89	1,43	1,45
<i>Bauhinia forficata</i>	2	1	0,000	62,50	1,94	12,50	1,49	0,01	0,80	1,37	1,41
<i>Annona emarginata</i>	1	1	0,001	31,25	0,97	12,50	1,49	0,02	1,73	1,35	1,4
<i>Casearia sylvestris</i>	2	1	0,000	62,50	1,94	12,50	1,49	0,01	0,50	1,22	1,31
Sem coleta	2	1	0,000	62,50	1,94	12,50	1,52	0,01	0,25	1,1	1,24
<i>Myrcia multiflora</i>	1	1	0,000	31,25	0,97	12,50	1,49	0,01	1,19	1,08	1,22
Indeterminada sp. 1	1	1	0,000	31,25	0,97	12,50	1,49	0,01	1,19	1,08	1,22
Citrus sp. 1	1	1	0,000	31,25	0,97	12,50	1,49	0,01	1,09	1,03	1,18
<i>Dahlstedtia aff muehlbergianus</i>	1	1	0,000	31,25	0,97	12,50	1,49	0,01	0,95	0,96	1,14
<i>Eugenia involucrata</i>	1	1	0,000	31,25	0,97	12,50	1,49	0,01	0,67	0,82	1,04
<i>Strychnos brasiliensis</i>	1	1	0,000	31,25	0,97	12,50	1,49	0,00	0,35	0,66	0,94

**Tabela 7 – Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no estrato arvoreta na área de estudo da trilha do Parque Municipal Jirau Alto, Dois Vizinhos, PR, ordenados por IVI.**

(conclusão)

<b>NOME CIENTÍFICO</b>	<b>Ni</b>	<b>UA</b>	<b>AB (m<sup>2</sup>)</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>IVC</b>	<b>IVI</b>
<i>Nectandra lanceolata</i>	1	1	0,000	31,25	0,97	12,50	1,49	0,00	0,32	0,65	0,93
<i>Celtis iguanaea</i>	1	1	0,000	31,25	0,97	12,50	1,49	0,00	0,30	0,63	0,92
<i>Albizia polycephala</i>	1	1	0,000	31,25	0,97	12,50	1,49	0,00	0,25	0,61	0,9
<i>Castela tweediei</i>	1	1	0,000	31,25	0,97	12,50	1,49	0,00	0,25	0,61	0,9
<i>Myrcarpus frondosus</i>	1	1	0,000	31,25	0,97	12,50	1,49	0,00	0,25	0,61	0,9
<i>Patagonula americana</i>	1	1	0,000	31,25	0,97	12,50	1,49	0,00	0,25	0,61	0,9
<i>Bougainvillea spectabilis</i>	1	1	0,000	31,25	0,97	12,50	1,49	0,00	0,21	0,59	0,89
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	1	1	0,000	31,25	0,97	12,50	1,49	0,00	0,21	0,59	0,89
<b>Total geral</b>	<b>103</b>	<b>8</b>	<b>0,038</b>	<b>3218,75</b>	<b>100,00</b>	<b>837,50</b>	<b>100,00</b>	<b>1,19</b>	<b>100,00</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Em que Ni = número de indivíduos; UA = unidade amostral; AB (m<sup>2</sup>) = área basal por hectare; DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa em porcentagem; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa em porcentagem; DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa em porcentagem; IVC = índice de valor de cobertura em porcentagem; e IVI = índice de valor de importância em porcentagem.

Fonte: O autor.

Comparando estes dados com os apresentados na análise fitossociológica das espécies adultas, nota-se uma intensa mudança com relação às espécies amostradas com maior valor de importância. Apenas *A. edulis*, *C. xanthocarpa*, *H. dulcis*, *M. campestris* e *P. rigida* constaram novamente entre as 10 espécies com maior valor de importância no estrato arvoreta. Este resultado demonstra que algumas espécies, apresentam maior estabelecimento no ambiente, o que indica um alto potencial de regeneração destas espécies.

Verificou-se ainda, que apenas 12,99% das espécies foram exclusivamente amostradas no estrato arvoretas. Destas, nota-se as espécies de hábito arbóreo como *A. emarginata*, *C. sylvestris*, *D. muehlbergiana* (ambas secundárias iniciais), *E. pyriformes*, *M. multiflora*, *M. frondosus* (ambas secundárias tardias) e *P. myrtifolia* (secundária inicial), que somente foram amostradas no estrato arvoreta, pode sugerir que estas espécies estão encontrando dificuldades de se estabelecer no estrato adulto, possivelmente decorrente da incapacidade das espécies de se desenvolver no interior do fragmento, permanecendo então no sub-bosque.

Outra explicação seria de que estas espécies estão sendo recrutadas do banco de semente do fragmento em função de algum distúrbio causado no ambiente, ou ainda, que estas espécies estão sendo dispersas por animais frequentadores deste ambiente.

Com relação ao índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) calculado para este estrato (Tabela 10), o valor obtido foi de 3,2 nats.ind. Quando comparado ao estrato adulto, nota-se baixa redução na diversidade de espécies amostradas.

O índice de equabilidade obtido por este apresentando para este estrato foi de 0,88, o que indica que houve uma melhor distribuição das espécies amostradas em relação ao estrato adulto. Este resultado foi bastante similar ao encontrado por Moura (2014, p. 58), já citado anteriormente ( $J = 0,857$ ).

Com relação à amostragem realizada para os indivíduos classificados no estrato como plantas jovens, os resultados são apresentados na Tabela 9. Ao total, foram amostrados 128 indivíduos pertencentes a 36 espécies e densidade absoluta de 20.000 (ind.ha<sup>-1</sup>).

Destes, a espécie que apresentou o maior número de indivíduos foi *P. rigida* (29 ind) com uma densidade de 4.531,25 (ind.ha<sup>-1</sup>) e frequência absoluta de 62,5%.



Outras espécies que apresentaram uma densidade elevada foram: *P. hispidum* (2.500 ind.ha<sup>-1</sup>), *P. myriantha* (1.250 ind.ha<sup>-1</sup>), *M. eleagnoides* e *P. amalago* (ambos com 1.093,75 ind.ha<sup>-1</sup>).

Foi possível observar uma diferença nas densidades dentro dos estratos amostrados, sendo a maior densidade registrada no estrato planta jovem, seguido do estrato arvoreta e adulto (Tabela 8). De acordo com Solbrig (1981), a maioria das populações vegetais são compostas de poucos indivíduos arbóreos adultos e muitos indivíduos menores. Este resultado indica o grande potencial auto-regenerativo das espécies amostradas.

**Tabela 8 – Parâmetros demográficos dos estratos adulto, arvoreta e planta jovem do fragmento do Parque Municipal Jirau Alto, Dois Vizinhos, Paraná.**

Parâmetros	Estratos		
	Planta jovem	Arvoreta	Adulto
Área amostrada (m <sup>2</sup> )	64	320	3200
Número de indivíduos	128	103	451
Densidade (ind.m <sup>2</sup> )	2	0,32	0,14

Fonte: O autor

**Tabela 9 – Descritores fitossociológicos das espécies amostradas no estrato planta jovem na área de estudo da trilha do Parque Municipal Jirau Alto, Dois Vizinhos, PR, ordenados por densidade.**

(continua)

<b>NOME CIENTÍFICO</b>	<b>Ni</b>	<b>UA</b>	<b>D (arv/há)</b>	<b>DR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>H mín</b>	<b>H médio</b>	<b>H máx</b>
<i>Parapiptadenia rigida</i>	29	5	4.531,25	22,66	62,50	7,81	0,54	1,02	2,10
<i>Piper hispidum</i>	16	4	2.500	12,5	50,00	6,25	0,55	0,94	1,70
<i>Psychotria myriantha</i>	8	3	1.250	6,25	37,50	4,69	0,52	0,79	1,30
<i>Matayba elaeagnoides</i>	7	4	1.093,75	5,47	50,00	6,25	0,50	1,07	1,90
<i>Piper amalago</i>	7	2	1.093,75	5,47	25,00	3,13	0,90	1,29	2,20
<i>Allophylus edulis</i>	6	4	937,5	4,69	50,00	6,25	0,55	1,42	1,86
<i>Strychnos brasiliensis</i>	6	4	937,5	4,69	50,00	6,25	0,50	0,89	1,50
<i>Justicia brasiliana</i>	5	3	781,25	3,91	37,50	4,69	0,52	0,91	1,60
<i>Allophylus guaraniticus</i>	3	3	468,75	2,34	37,50	4,69	0,70	1,17	1,60
<i>Celtis iguanaea</i>	3	2	468,75	2,34	25,00	3,13	0,51	0,64	0,70
<i>Holocalyx balansae</i>	3	1	468,75	2,34	12,50	1,56	1,00	1,30	1,80
<i>Muellera campestris</i>	3	2	468,75	2,34	25,00	3,13	0,76	0,92	1,15
<i>Nectandra megapotamica</i>	3	2	468,75	2,34	25,00	3,13	1,30	1,38	1,44
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	2	1	312,5	1,56	12,50	1,56	1,30	1,48	1,66
<i>Castela tweediei</i>	2	2	312,5	1,56	25,00	3,13	0,65	1,25	1,84
<i>Cestrum intermedium</i>	2	1	312,5	1,56	12,50	1,56	0,80	0,90	1,00
<i>Luehea divaricata</i>	2	1	312,5	1,56	12,50	1,56	0,50	1,20	1,90
<i>Nectandra lanceolata</i>	2	2	312,5	1,56	25,00	3,13	0,74	0,87	1,00
<i>Patagonula americana</i>	2	1	312,5	1,56	12,50	1,56	1,10	1,30	1,50
Sem coleta	2	1	312,5	1,56	12,50	1,56	1,95	1,95	1,95
<i>Albizia polycephala</i>	1	1	156,25	0,78	12,50	1,56	1,50	1,50	1,50
<i>Allophylus semidentatus</i>	1	1	156,25	0,78	12,50	1,56	0,62	0,62	0,62
<i>Banara tomentosa</i>	1	1	156,25	0,78	12,50	1,56	1,15	1,15	1,15
<i>Cupania vernalis</i>	1	1	156,25	0,78	12,50	1,56	1,00	1,00	1,00
<i>Eriobotrya japonica</i>	1	1	156,25	0,78	12,50	1,56	0,70	0,70	0,70
<i>Eugenia involucrata</i>	1	1	156,25	0,78	12,50	1,56	1,70	1,70	1,70
<i>Eugenia uniflora</i>	1	1	156,25	0,78	12,50	1,56	1,00	1,00	1,00
<i>Machaerium paraguariense</i>	1	1	156,25	0,78	12,50	1,56	1,70	1,70	1,70
<i>Myrsine umbellata</i>	1	1	156,25	0,78	12,50	1,56	1,86	1,86	1,86
<i>Ocotea puberula</i>	1	1	156,25	0,78	12,50	1,56	1,90	1,90	1,90

**Tabela 9 – Descritores fitossociológicos das espécies amostradas estrato planta jovem na área de estudo da trilha do Parque Municipal Jirau Alto, Dois Vizinhos, PR, ordenados por densidade.**

(conclusão)

<b>NOME CIENTÍFICO</b>	<b>Ni</b>	<b>UA</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>H mín</b>	<b>H médio</b>	<b>H máx</b>
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	1	1	156,25	0,78	12,50	1,56	1,60	1,60	1,60
<i>Sebastiania commersoniana</i>	1	1	156,25	0,78	12,50	1,56	0,68	0,68	0,68
Senegalia sp. 1	1	1	156,25	0,78	12,50	1,56	0,85	0,85	0,85
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	1	1	156,25	0,78	12,50	1,56	0,72	0,72	0,72
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	1	156,25	0,78	12,50	1,56	0,78	0,78	0,78
<b>Total geral</b>	<b>128</b>		<b>20.000</b>	<b>100</b>	<b>800,00</b>	<b>100,00</b>			

Em que: Ni = número de indivíduos, UA = unidades amostrais em que a espécie foi observada, DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa em porcentagem; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa em porcentagem, H mín = altura mínima; H médio = altura média; e H máx = altura máxima.

Fonte: O autor.

Em relação às espécies *A. semidentadus*, *C. intermedium*, *H. balansae* e *P. gonoacantha*, nota-se que estas ocorreram apenas no estrato planta jovem, demonstrando possível ativação do banco de sementes da área ou ainda, possível dispersão por animais, já que as três primeiras apresentam dispersão do tipo zoocórica.

**Tabela 10 – Resumo da estrutura da comunidade arbórea-arbustiva por estrato avaliado.**

<b>Resumo da estrutura da comunidade arbórea por estrato de tamanho</b>					
<b>Estrato</b>	<b>G (m<sup>2</sup>)</b>	<b>D</b>	<b>N sp.</b>	<b>H'</b>	<b>J</b>
<b>Árvore adulta</b>	34,06	1409	53	3,26	0,82
<b>Arvoreta</b>	1,19	3218,75	39	3,20	0,88
<b>Planta Jovem</b>	-	2000	36	2,98	0,83

Em que: G (m<sup>2</sup>) = área basal por hectare; D = densidade de árvores por hectare; N sp. = número de espécies; H' = índice de diversidade de Shannon; e J = equabilidade de Pielou.

Fonte: O autor.

No caso das espécies *P. hispidum*, *J. brasiliana*, *P. myriantha*, *P. amalago* e *P. leiocarpa* a presença apenas nos estratos arvoreta e planta jovem ou somente planta jovem é esperada e normal devido comportamento arbustivo que as espécies apresentam.

Com relação aos índices de diversidade e equabilidade, os mesmos se comportaram da seguinte forma: Shannon = 2,98 nats.ind e Pielou = 0,83. Quando comparado aos outros estratos avaliados, nota-se uma pequena redução na diversidade, demonstrando baixa entrada de espécies novas na unidade amostral (Tabela 10).

#### 2.4.5 Classificação do remanescente e das manchas sucessionais

De acordo com a metodologia proposta, seguindo a resolução CONAMA nº 2/94, as parcelas 4 e 6 foram classificadas em estágio inicial de sucessão, por apresentarem área basal menor que 20 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, altura médias das espécies lenhosas menor que 10 m, alta ocorrência de lianas herbáceas e pouca presença de

epífitas, conforme demonstrado pela Tabela 11. Além disso, a unidade amostral ainda apresentava alta densidade de indivíduos de bambus dos gêneros *Guadua* e *Merostachys*.

De acordo com Griscom e Ashton (2002) florestas dominadas por bambus geralmente apresentam menor área basal, menor umidade do solo, maior mortalidade de plântulas, menor biomassa acima do solo e menor densidade, crescimento e sobrevivência de árvores.

Wada (1993) comenta sobre a oferta de abrigo para diferentes grupos de roedores em fragmentos com elevada densidade de bambus, causando uma redução significativa na regeneração de espécies zoocóricas, devido a predação de frutos e sementes por estes animais.

As características mecânicas dos bambus, também desempenham papel fundamental na dinâmica da sucessão destes fragmentos, pois a competição das raízes e o atrito mecânico das plantas com os bambus, podem interferir no recrutamento das espécies (GRISCOM; ASHTON, 2002).

Em relação à parcela 5 esta apresenta características de transição entre estágio inicial e estágio secundário intermediário de sucessão florestal. Neste caso, a classificação é caracterizada pelo fato da unidade amostral apresentar área basal de  $35,89 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$ , e altura média das espécies lenhosas observada menor que 16 metros.

Outra informação importante é a relação dos indivíduos amostrados sobre a fisionomia da parcela no fragmento. Historicamente, a área da parcela 5 era ocupada por antigas habitações de baixa renda, que provocaram processos acentuados de degradação ambiental, dentro os quais se destaca acúmulo de lixo e a possível introdução de espécies exóticas para consumo próprio como *Hovenia dulcis* e *Citrus sp.*

Por fim, as parcelas 1, 2, 3, 7 e 8 foram classificadas em estágio secundário intermediário de sucessão. Estas apresentaram número de espécies superior a dez, área basal superior a  $30 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$ , altura média dos indivíduos entre 12 a 18 metros, grande intensidade de epífitas, lianas herbáceas e lianas lenhosas. Além disso, houve grande ocorrência de *Ocotea puberula*, considerada como indicadora de estágio médio de regeneração.

Por conseguinte, podemos afirmar que o fragmento do Parque Municipal Jirau Alto apresenta características de estágio secundário intermediário de sucessão florestal com manchas de estágio inicial, decorrentes das perturbações naturais e antrópicas do ambiente.

**Tabela 11 – Classificação das unidades amostrais de acordo com a Resolução nº 02/94 CONAMA.**

<b>Parcela</b>	<b>N sp.</b>	<b>G (m<sup>2</sup>)</b>	<b>H (m)</b>	<b>Epífitas</b>	<b>LH</b>	<b>LL</b>	<b>REG.</b>	<b>CLASS.</b>
<b>1</b>	20	41,88	12 a 18	PC	PC	AB	média	Secundária Int.
<b>2</b>	18	42,94	12 a 16	AB	AB	PC	média	Secundária int.
<b>3</b>	16	34,41	12 a 18	RA	PC	RA	pouca	Secundária Int.
<b>4</b>	10	15,71	5 a 10	RA	AB	PC	pouca	Inicial
<b>5</b>	15	35,89	10 a 16	RA	RA	RA	pouca	Inicial / Secundária Int.
<b>6</b>	21	16,24	5 a 10	PC	AB	PC	pouca	Inicial
<b>7</b>	18	37,77	12 a 18	AB	AB	PC	média	Secundária Int.
<b>8</b>	13	47,66	12 a 18	AB	AB	AB	média	Secundária Int.

**Em que: N sp. = número de espécies; G (m<sup>2</sup>) = área basal por hectare; H (m) = altura média; LH = lianas herbáceas; LL = lianas lenhosas; REG = regeneração; CLASS = classificação; e Secundária Int. = Secundária Intermediária.**

**Fonte: O autor.**

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos através das análises fitossociológicas revelaram a espécie que apresentou maior valor de importância no estrato adulto foi *O. puberula*, espécie indicadora de estágio intermediário de regeneração. A área basal estimada por hectare foi de 34,06 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, superior aos valores encontrados em trabalhos realizado no município.

Nota-se que espécies típicas da FOM e FES, como por exemplo a erva-mate e a peroba-rosa respectivamente, apresentaram pouca expressão no remanescente.

As espécies *Myrcia multiflora*, *Ocotea dyospirifolia* e *Seguiera aculeata*, até o momento não haviam sido registradas em levantamentos fitossociológicos da região. O registro das espécies *Aspidosperma polyneuron*, *Machaerium paraguariense*, *Myrocarpus frondosus* e *Dahlstedtia muehbergianus* em extinção, demonstra a importância do Parque Municipal do Jirau Alto e das ações para investigação de sua biodiversidade.

Quanto as síndromes de dispersão de polinização, a maior parte das espécies apresentou dispersão do tipo zoocórica e polinização do tipo melitófila, comuns em florestas secundárias tropicais.

Finalmente, o fragmento do Parque Municipal Jirau Alto caracteriza-se por um ecossistema em estágio secundário intermediário de sucessão florestal com manchas de estágio inicial, decorrentes das perturbações naturais e antrópicas do ambiente.

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTON, Bruna. **Fenologia da floração e os sistemas de polinização em fragmentos da Mata Atlântica no município de Içara, Santa Catarina**. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior em Ciências Biológicas. Universidade Extremo Sul Catarinense, Erechim, 2008.

ALMEIDA, Élcio C.; PINHEIRO, Antônio L. **Fundamentos de taxonomia e dendrologia tropical**. v. 2. Viçosa: SIF, 2000.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. **An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III**. Botanical Journal of the Linnean Society, v. 161, p. 105-121, 2009.

ANTONELLI, Priscyla V. **Comparação de fragmentos florestais em diferentes idades de regeneração natural em dois vizinhos, PR**. 2011. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental). União de Ensino do Sudoeste do Paraná, Dois Vizinhos, 2011.

ANTONELLI, Priscyla V.; ESTEVAN, Daniela A.; SANTOS, Marcielli A. B. Fitossociologia de fragmentos florestais de diferentes idades em Dois Vizinhos, PR, Brasil. In: Congresso de Ciência e Tecnologia da UTFPR – Câmpus Dois Vizinhos, 2, 2012. **Anais...** Dois Vizinhos: UTFPR, 2012, p. 199-213.

BARDDAL, Murilo L. et al. Caracterização florística e fitossociológica de um trecho sazonalmente inundável de floresta aluvial, em Araucária, PR. **Ciência Florestal**, Santa Maria v. 14, n. 2, p.37-50, 2004.

BARRETO, Eduardo H. P. **Florestas climáticas da região metropolitana de São Paulo – SP: caracterização florística, estrutural e relações fitogeográficas**. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) – Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 2014.

BATALHA, Marco A.; MARTINS, Fernando R. Reproductive phenology of the cerrado plant community in Emas National Park. **Australian Journal of Botany**, v. 52, n. 2, p. 149-161, 2004.

BEARZI, Roberto C.; POLTRONIERI, V. C.; LONGHI, Solon J. Estrutura fitossociológica do morro das Três Marias em Santa Maria-RS. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 7., 1992, Nova Prata. **Anais...** Santa Maria: CEPEF/FATEC/UFSM, 1992. p. 376-94.

BIANCHINI, Edmilson.; et al. Diversidade e estrutura de espécies arbóreas em área alagável do município de Londrina, sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo v. 17, n. 3, p.405-419, 2003.

BUDOWSKI, Geraldo. Distribution of tropical american rain forest species in the light



of successional processes. **Turrialba**, v. 15, n. 1, p. 40-42, 1965.

BUENO, Raquel de Oliveira. **Fatores que influenciam interações entre beija-flores e plantas em Mata Atlântica: disponibilidade de recursos e ajustes morfológicos**. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

CAPELLESSO, Elivane S.; SGANZERLA, Francieli L.; SANTOLIN, Suéle F.; DARIVA, Giamarco; ZANIN, Elisabete M. Banco e chuva de sementes em fragmento florestal urbano no sul do Brasil. **Perspectiva**, v.37, n.137, p.123-132, 2013.

COLMANETTI, Michel A. A.; BARBOSA, Luiz M. Fitossociologia e estrutura do estrato arbóreo de um reflorestamento com espécies nativas em Mogi-Guaçu, SP, Brasil. **Hoehnea**, v. 40, n. 3, p. 419-435, 2013.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 02, de 4 de maio de 1994 - **Defini vegetação primária e secundária dos estágio inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado do Paraná**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=143>>. Acesso em: 13 jul. 2015.

EBLING, Ângelo, A.; GUIMARÃES, Pompeu P.; PELISSARI, Allan L.; ABRÃO, Simone F.; MIRANDA, Rodrigo O. V. Alterações florísticas e estruturais em floresta com araucária no estado do Rio grande do Sul, Brasil. **AGRARIAN ACADEMY**, v.1, n.1, p. 1-27, 2014.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. Brasília: EMBRAPA-SPI, 2013.

FAEGRI, Knut; PIJL, Leendert V. D.. **The principles of pollination ecology**. 3 ed. New York: Persona Press, 1979.

FELFILI, Jeanine M. Dynamics of the natural regeneration in the Gama gallery forest in central Brasil. **Forest Ecology and Management**, Philadelphia, v. 91, p. 235-245, 1997.

FERNANDES, Shaline S. L.; PEREIRA, Z. V.; GOMES, Cezesmundo F.; GOMES, Maria E. S. Estrutura e similaridade florística de dois componentes arbóreos de florestas estacionais semidecíduais do Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema – MS. **Ensaio e Ciência**, v. 17, n. 6, p. 63-78, 2013.

FONT-QUER, Pio. **Diccionario de Botánica**. Barcelona: Editorial Labor, 1985.

FRANCO, Ana M. S. **Estrutura, diversidade e aspectos ecológicos do componente arbustivo e arbóreo em uma floresta estacional, Parque Estadual do Turvo, sul do Brasil**. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2008.

FREITAS, Herbert S. **Caracterização florística e estrutural do componente arbóreo de três fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual da região leste do Vale do Paraíba – SP**. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Ciências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA ESPACIAIS. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2011-2012**. São Paulo, 2013. Disponível em: <[http://www.sosma.org.br/link/atlas2011-12/atlas\\_20112012\\_relatorio\\_tecnico\\_2013final.pdf](http://www.sosma.org.br/link/atlas2011-12/atlas_20112012_relatorio_tecnico_2013final.pdf)>. Acesso em: 03 mar. 2014.

GORENSTEIN, Mauricio R. et al. ; Estrutura da comunidade arbórea na trilha ecológica da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos através do método de quadrantes. In: ExpoUT. 2010. **Anais...** Curitiba: UTFPR, 2010, p.1-4.

GRISCOM, Bronson W.; ASHTON, Mark S. Bamboo control of forest succession: *Guadua sarcocarpa* in Southeastern Peru. **Forest Ecology and Management**, v. 175, p. 445-454, 2002.

HATSCHBACH, Gerdt G.; ZILLER, Sílvia R. **Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no estado do Paraná**. Curitiba: SEMA/GTZ, 1995.

HOMEM, Marcos, N. G. **Padrões fenológicos em ecossistemas em processo de restauração e em fragmento florestal vizinho**. Dissertação (Mestre em Ciência Florestal) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São Paulo, 2011.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Cartas climáticas do Paraná**. 2009. s/p. Disponível em: <[http://www.iapar.br/Sma/Cartas\\_climaticas](http://www.iapar.br/Sma/Cartas_climaticas)>. Acesso em: 13 mar. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de vegetação do Brasil**. Brasília: IBGE, 2004.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Caderno Estatístico: Município de Dois Vizinhos, 2014**. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/Montapdf.php?Municipio=85590&btOk=ok>>. Acesso em: 03 mar. 2014.

\_\_\_\_\_. **Indicadores de desenvolvimento sustentável por bacias hidrográficas do Estado do Paraná**. Curitiba: IPARDES, 2013.

\_\_\_\_\_. **Leituras Regionais: Mesorregião Geográfica Sudoeste Paranaense**. Curitiba: IPARDES/BRDE, 2004. Disponível em:

<[http://www.ipardes.gov.br/webasis.docs/leituras\\_reg\\_meso\\_sudoeste.pdf](http://www.ipardes.gov.br/webasis.docs/leituras_reg_meso_sudoeste.pdf)>. Acesso em: 09 mar. 2014.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. **Portaria IAP nº 125, de 07 de agosto de 2009 - Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná.** Curitiba: IAP, 2009. Disponível em: <[http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao\\_ambiental/Legislacao\\_estadual/POR\\_TARIAS/PORTARIA\\_IAP\\_125\\_2009\\_ESPECIES\\_EXOTICAS.pdf](http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/POR_TARIAS/PORTARIA_IAP_125_2009_ESPECIES_EXOTICAS.pdf)>. Acesso em: 05 mai. 2015.

IURK, Mariângela C.; et al. Levantamento Florístico de um fragmento de floresta ombrófila mista aluvial do rio Iguaçu, município de Palmeira (PR). **Floresta**, v. 39, n. 3, p. 605-617, 2009.

IVANAUSKAS, Natália M.; RODRIGUES, Ricardo. Florística e fitossociologia de um relicto de Floresta Estacional Decidual em Piracicaba (SP, BR). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.23, n.3, p. 291-304, 2000.

JUNIOR, Silvio B. O.; CERQUEIRA, Roberta M.; GIL, André S. B.; VILHENA, Nariane Q. Composição florística e estrutural de uma mata ciliar em um fragmento urbano no município de Capão Bonito – SP. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n.19, p. 2059-2077, 2014.

KILCA, Ricardo V.; LONGHI, Solon J. A composição florística e a estrutura das florestas subtropicais estacionais nas escarpas do Planalto Meridional do Rio Grande do Sul. In: SCHUMACHER, Mauro V. et al. **A Floresta Estacional Subtropical: Caracterização e Ecologia no Rebordo do Planalto Meridional**. Santa Maria: [s.n.], 2011.

KINOSHITA, Luiza S. et al. Composição florística e síndromes de polinização e de dispersão da mata do Sítio São Francisco, Campinas, SP, Brasil. **Acta Bot. Bras.**, vol. 20, n. 2, pag. 3013-327, 2006.

KLIMA, Leiliane.; et al. Levantamento de vegetação arbórea dos remanescentes naturais da ARAUPEL S/A, Quedas do Iguaçu-PR. In: Simpósio Nacional de Inventário Florestal, 2, 2013, **Anais...** Curitiba: Serviço Florestal Brasileiro, 2013, p.1-8. Disponível em: <<http://malinovski.com.br/CongressoFlorestal/Trabalhos/01Conservacao/CN-Artigo-17.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2014.

KOEHLER, Alexandre; GALVÃO, Franklin; LONGHI, Solon J.; Floresta Ombrófila Densa Altomontana: aspectos florísticos e estruturais de diferentes trechos na Serra do Mar, PR. **Ciência Florestal.**, Santa Maria, v. 12, n. 2, p. 27-39, 2002.

KOZERA, Carina; DITTRICH, Vinícius A. O.; SILVA, Sandro M. Fitossociologia do componente arbóreo de um fragmento de floresta ombrófila mista montana, Curitiba, PR, BR. **Floresta**, v. 36, n. 2, p. 225-237, 2006.

KURTZ, Bruno C.; ARAÚJO, Dorothy S. D. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 51, n. 78, 2000, p. 70-111.

LONGHI, Solon, J. et al. Banco de sementes do solo em três fases sucessionais de uma floresta estacional decidual em Santa Tereza, RS. **Ciência Florestal**, v. 15, n. 4, p. 359-370, 2005.

LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 2 ed. São Paulo: Editora Plantarum, 1998.

MAIEVES, Helayne A.; RIBANI, Rosemary H. Reconhecimento de exemplares de *Hovenia dulcis* Thunberg, na arborização urbana de Curitiba – PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.8, n.1, 2013, p.17-26.

MANTOVANI, Waldir; MARTINS, Fernando R. Variações fenológicas das espécies do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 11, n. 1, p. 101-102, 1988.

MARTINS, Fernando R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: UNICAMP, 1991.

MIKICH, Sandra B. **Frugivoria e dispersão de sementes em uma pequena reserva isolada do Estado do Paraná, Brasil**. Curitiba. Tese (Doutorado em Zoologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

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

MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and Human Well-being**. Washington: World Resources Institute, 2005.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização**. Portaria MMA nº 09, de 23 de janeiro de 2007. Brasília: MMA, 2007.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília: MMA, 2000.

MORELLATO, Leonor P. C.; LEITÃO-FILHO, Hermógenes F. **Padrões de frutificação e dispersão na serra do Japi**. In: MORELLATO, L. P. C. (Org.). História natural da serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil, Campinas: UNICAMP, p. 112-140, 1992.

MORELLATO, Leonor P. C.; RODRIGUES, Ricardo R.; LEITÃO-FILHO, Hermógenes

F.; JOLY, C. A. Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiá, São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 12, n. 1, p. 85-98, 1989.

MORO, Marcelo F.; MARTINS, Fernando R. Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo. In: Felfili, Jeanine M.; et al. **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos**. Viçosa: Editora UFV, 2013.

MOURA, Amanda 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, Dieter; ELLENBERG, Heinz. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. New York: Wiley & Sons, 1974.

NAVES, Rafaela P. **Estrutura do componente arbóreo e da regeneração de áreas em processo de restauração com diferentes idades, comparadas a ecossistema de referência**. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, São Paulo, 2013.

NETO, Norberto E. O. **Aspectos ecológicos da comunidade arbórea em um trecho de floresta atlântica com predominância de palmito-juçara**. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2014.

OLIVEIRA-FILHO, Ary T.; RATTER, Jimmy A. A study of the origin of Central Brazilian forest by the analysis of plant species distribution patterns. **Edinburgh Journal of Botany**, Cambridge, v. 52, p. 141-194, 1995.

PIELOU, Evelyn C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. **J. Theor. Biol.**, v. 13, n. 2, p. 131-144, 1966.

RODERJAN, Carlos V.; GALVÃO, Franklin; KUNIYOSHI, Yoshiko S.; HATSBACH, Gert G. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná. **Ciência & Ambiente**, n. 24, p. 75-92, 2002.

SANTANA, Claudio A. A. **Estrutura e florística de fragmentos de florestas secundárias de encosta no município do rio de janeiro**. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

SCIPIONI, Marcelo C. et al. Análise dos padrões florísticos e estruturais da comunidade arbóreo-arbustiva em gradientes de solo e relevo. In: SCHUMACHER, MAURO V. et al. **A Floresta Estacional Subtropical: Caracterização e Ecologia no Rebordo do Planalto Meridional**. Santa Maria: [s.n.], 2011.

SILVA, Luciene J. M.; EGLER, Ione. O estudo da percepção em espaços urbanos preservados. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-

GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 1., 2002, Indaiatuba. **Anais eletrônicos...** Indaiatuba: ANPPAS, 2002. Disponível em: <[http://www.anppas.org.br/encontro\\_anual/encontro1/gt/sustentabilidade\\_cidades/Luciene%20de%20Jesus%20Maciel%20da%20Silva.pdf](http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro1/gt/sustentabilidade_cidades/Luciene%20de%20Jesus%20Maciel%20da%20Silva.pdf)>. Acesso em: 18 mar. 2014.

SILVESTRE, Raul. **Comparação florística, estrutura e padrão espacial em três fragmentos de floresta ombrófila mista no estado do Paraná**. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

SOLBRIG, Otto T. Studies on the population biology of the genus *Viola*. II. The effect of plant size on fitness in *Viola sororia*. **Evolution**, n. 35, p. 1080-1093, 1981.

SOUZA, Duarte R. et al. Levantamento Florístico e chave de identificação através de caracteres vegetativos das espécies da mata remanescente do Câmpus da UTFPR de Dois Vizinhos, PR. In: Seminário de Extensão e Inovação, 1., 2011. **Anais...** Curitiba: UTFPR, 2011, p. 1-7.

SOUZA, Karine et al. Estrutura e estratégias de dispersão do componente arbóreo de uma floresta subtropical ao longo de uma topossequência no Alto-Uruguai. **Scientia Forestalis**, v. 43, n. 106, 2015.

TABARELLI, Marcelo; MANTOVANI, Waldir. Clareiras naturais e a riqueza de espécies pioneiras em uma Floresta Atlântica Montana. **Revista Brasileira de Biologia** v. 59, n. 2, p. 251-261, 1999.

TÁLORA, Daniela C.; MORELLATO, Leonor P. C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Rev Bras Bot.** São Paulo, v. 23, n. 1, p. 13-26, 2000.

VAN DER PIJL, Leendert. **Principles of dispersal in higher plants**. New York: Springer-Verlag, 1982.

VELOSO, Henrique P.; GOÉS-FILHO, Luis. Fitogeografia Brasileira. Classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical. **Bol. Téc. Projeto RADAMBRASIL.**, Brasília, v. 1, p. 1-80, 1982.

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

VIANI, Ricardo A. G.; et al. Caracterização florística e estrutural de remanescentes florestais de Quedas do Iguaçu, Sudoeste do Paraná. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 1, p. 115-128, 2011.

WADA, Naoya. Dwarf bamboos affect the regeneration of zoochorous trees by providing habitats to acorn-feeding rodents. **Oecologia**, v. 94, p. 403-407, 1993.

WHITMORE, Timothy C. **An introduction to tropical rain forests**. Oxford: Clarendon Press, 1990.

YAMAMOTO, Leila F.; KINOSHITA, Luiza S.; MARTINS, Fernando R. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. **Acta Bot. Bras.**, v. 21, n. 3, p. 553-573, 2007.

ZAMA, Maristela Y. et al. Florística e síndromes de dispersão de espécies arbustivo-arbóreas no Parque Estadual Mata São Francisco, PR, Brasil. **Hoehnea**, v. 39 n. 3, p. 369-378, 2012.