

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

AMANDA PACHECO CARDOSO MOURA

**ESTRUTURA DA COMUNIDADE ARBÓREA DO REMANESCENTE  
FLORESTAL DA UTFPR, CÂMPUS DOIS VIZINHOS.**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2014

**AMANDA PACHECO CARDOSO MOURA**

**ESTRUTURA DA COMUNIDADE ARBÓREA DO REMANESCENTE  
FLORESTAL DA UTFPR, CÂMPUS DOIS VIZINHOS.**

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: Prof. Dr. Mauricio Romero Gorenstein

**DOIS VIZINHOS**

**2014**

M929e Moura, Amanda Pacheco Cardoso.  
Estrutura da comunidade arbórea do remanescente florestal da UTFPR, câmpus Dois Vizinhos – Dois Vizinhos: [s.n], 2014.  
79 f.;il.

Orientador: Maurício Romero Gorestein  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de  
Engenharia Florestal. Dois Vizinhos, 2014.  
Inclui bibliografia

1.Fitossociologia 2.Florestas I.Gorestein, Maurício  
Romero,orient.II. Universidade Tecnológica Federal do  
Paraná – Dois Vizinhos. III.Título.

CDD: 634.9



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

ESTRUTURA DA COMUNIDADE ARBÓREA DO REMANESCENTE FLORESTAL  
DA UTFPR, CÂMPUS DOIS VIZINHOS.

por

AMANDA PACHECO CARDOSO MOURA

Este Trabalho de Conclusão de Curso II foi apresentado em 24 de Fevereiro de 2014 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. Mauricio Romero Gorestein  
Orientador(a)

---

Prof. Dr. Daniela Aparecida Estevan  
Membro titular (UTFPR)

---

Prof. Dr. Flávia Gizele König Brun  
Membro titular (UTFPR)

O termo de aprovação assinado encontra-se na coordenação do curso

Dedico este trabalho ao meu anjo  
que sempre me cuida e  
me olhou lá de cima, te amo.  
Saudades.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer a Deus por sempre estar ao meu lado ajudando a trilhar o meu caminho.

Gostaria de agradecer a minha mãe/melhor amiga Alene, meu exemplo de vida e a quem eu devo tudo. Obrigada por estar sempre comigo independente das circunstâncias, você é a melhor mãe do mundo.

Gostaria de agradecer ao restante da minha família, meu pai Valdemir, meu irmão Alessandro, minha sobrinha Alessandra e meu pequeno Alessandro Filho, por serem pessoas tão especiais em minha vida e de alguma forma estarem sempre me apoiando e acreditando em mim.

Agradeço muito ao meu namorado Rafael que além da ajuda no campo, ajudou em toda a minha trajetória na universidade e fez deste caminho muito mais fácil.

Ao meu orientador professor Dr. Maurício, muito obrigado pela confiança e pelos ensinamentos.

Agradeço muito aos meus amigos Daniele e André, pela ajuda no campo, pela companhia e pela amizade, sem vocês seria muito difícil terminar esse TCC, muito obrigado.

Aos meus amigos (as) Leila, Vanessa, Anderson e Anathan, pela ajuda no campo e também pela amizade, noites de estudos, churrascos e boas risadas neste período de faculdade.

As minhas amigas Bruna, Mariana, Stephanie, Andressa e Francielle que compreenderam a minha ausência por tanto tempo, inclusive nas formaturas, afinal são 13 anos de amizade, vocês são minha segunda família.

Aos professores Eleandro, Flávia Brun, Daniela Estevan e Fabiani pelo empréstimo de material, dicas e auxílio no TCC.

A todos que de alguma forma contribuíram para este trabalho, muito obrigado.

Que eu jamais me esqueça de que Deus me ama infinitamente,  
que um pequeno grão de alegria e esperança dentro de cada um é capaz de  
mudar e transformar qualquer coisa, pois... a vida é construída nos sonhos e  
concretizada no amor. (XAVIER, Chico, s/d).

## RESUMO

MOURA, Amanda P. C. **Estrutura da comunidade arbórea do remanescente florestal da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos**. 2014. 79 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2014.

O município de Dois Vizinhos (PR) está localizado em uma região de transição florística entre a Floresta Estacional Semidecidual (FES) e a Floresta Ombrófila Mista (FOM), porém, a maioria dos remanescentes se encontra degradados. O objetivo deste trabalho é caracterizar a comunidade arbórea do remanescente florestal da UTFPR– DV. Foram instaladas 20 parcelas sistemáticas de 20x20 m a cada 150 m, sendo amostrados no estrato adulto indivíduos com CAP  $\geq 15$  cm, totalizando 1806,25 arv/ha e área basal de 24,8 m<sup>2</sup>/ha. A espécie de maior VI e VC foi *Matayba. eleagnoides* com 30,40% e 25,98% . No estrato arvoreta (1 cm < DAP  $\leq 4,77$ ), foi amostrado um total de 4937,5 arv/ha e área basal de 2,4 m<sup>2</sup>/ha. Neste estrato a espécie com maior VI foi *Parapiptadenia rigida* com 23,92% e VC 17,73%. No estrato jovem (h > 50 cm e DAP < 1 cm) totalizou 14187,5 arv/ha. A espécie *Hovenia dulcis* apresentou a maior densidade (1687,5 arv/ha). Nos três estratos foram amostrados 82 espécies, distribuídas em 55 gêneros e 32 famílias, sendo as mais importantes Myrtaceae e Fabaceae. A curva do coletor se estabilizou na parcela 15. Com relação a distribuição dos diâmetros, o estrato adulto e arvoreta apresentaram padrão “J” invertido, o estrato adulto também apresentou padrão “J” invertido para a distribuição as alturas. Através da resolução nº2/94 do CONAMA a mata apresenta manchas em estágio inicial, inicial/secundário e secundário, sendo classificada como mata em estágio secundário médio. Nota-se que espécies típicas da FOM como araucária e erva-mate tiveram baixa expressão no remanescente, espécies que caracterizam a FES também não foram amostradas. A mata apresentou boa regeneração, porém, *H. dulcis* se destacou no estrato jovem, mostrando que é necessário à intervenção dentro da mata. Conclui-se que o remanescente encontra-se degradado e que possivelmente sofreu muito com a exploração de espécies de grande valor comercial devido a sua madeira de qualidade. Portanto, recomendam-se técnicas que permitam a restauração do mesmo.

**Palavras-chave:** Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual, Fitossociologia, Ecótono, Estágios Sucessionais.



## ABSTRACT

MOURA, Amanda P. C. **Tree community structure of remnant forest at UTFPR, Campus Dois Vizinhos**. 2014. 79 f. End of Course Work – (Bachelor of Forestry Science Degree) - Federal Technology of University - Parana. In Dois Vizinhos, 2014.

The municipality of Dois Vizinhos (PR ) is located in a region of transition between the floristic Semideciduous Forest and mixed araucaria forest , but most of the remaining is degraded . The objective of this work is to characterize the remaining forest tree community UTFPR - DV. 20 systematic plots of 20x20 m every 150 m were installed, sampled in stratum adult patients with CAP  $\geq 15$  cm , totaling 1806.25 arv / ha and basal area of 24.8 m<sup>2</sup> / ha . The species with the highest VI and VC was *Matayba eleagnoides* with 30.40 % and 25.98%. In the small tree stratum (1 cm < DBH < 4.77) , was sampled a total of 4937.5 arv / ha and basal area of 2.4 m<sup>2</sup> / ha . In this stratum the species with higher VI was *Parapiptadenia rigida* with 23.92 % and 17.73 % VC. In the young stratum (h > 50 cm dbh and < 1 cm) totaled 14187.5 arv / ha. The species *Hovenia dulcis* showed the highest density (1687.5 arv / ha). In the three strata 82 species distributed in 55 genera and 32 families, the most important Myrtaceae and Fabaceae were sampled. The collector curve stabilized on plot 15. Regarding the distribution of diameters, the small tree canopy layer and showed standard inverted "J", the adult stratum also showed standard inverted "J" to distribute the heights. Through Resolution No. 2 /94 of CONAMA the forest has spots early, initial / secondary and secondary stage, classified as forest in lower secondary stage. We note that typical species of Araucaria and FOM as yerba mate had low expression in the remaining species that characterize the FES were also not sampled. The forest showed good regeneration, however, *H. dulcis* stood in young strata, showing that it is necessary to intervene in the forest. We conclude that the remainder is degraded and possibly suffered greatly from the exploitation of species of high commercial value due to its quality wood. Therefore, techniques are recommended to enable the restoration of the same.

**Keywords:** Floristic Semideciduous Forest, Araucaria Forest, Phytosociology. Floristic Transition.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação esquemática Floresta Estacional Semidecidual.....	20
Figura 2 - Representação esquemática Floresta Ombrófila Mista.....	23
Figura 3 – Representação gráfica das unidades amostrais ao longo do remanescente.....	31
Figura 4 – Representação esquemática das unidades amostrais a campo .....	32
Figura 5 – Distribuição diamétrica das espécies do estrato arbóreo .....	53
Figura 6 – Curva do coletor.....	56
Figura 7 – Distribuição diamétrica das espécies do estrato arboreta.....	61
Figura 8 – Distribuição de altura para o estrato jovem.....	67
Figura 9 – Classificação sucessional conforme a resolução nº02/94 do CONAMA.....	82

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação das espécies vegetais amostradas na mata da UTFPR- Câmpus Dois Vizinhos, com suas respectivas famílias, nome comum, ocorrência, hábito, polinização, dispersão e grupo ecológico.....	37
Tabela 2 - Ocorrência de cada espécie amostrada de acordo com o estrato.....	41
Tabela 3 - Descritores fitossociológicos das espécies arbóreas adultas do remanescente florestal da UTFPR – Dois Vizinhos, apresentados em ordem decrescente de Valor de Importância (Vi (%))......	46
Tabela 4 - Índices estruturais e número de espécies obtidas por unidade amostral em levantamento fitossociológico.....	54
Tabela 5 - Descritores fitossociológicos das espécies arbóreas arvoretas do remanescente florestal da UTFPR – Dois Vizinhos, apresentados em ordem decrescente de Valor de Importância (Vi (%))......	57
Tabela 6 - Descritores fitossociológicos das espécies arbóreas plantas jovens do remanescente florestal da UTFPR – Dois Vizinhos, apresentados em ordem decrescente de Valor de Importância (Vi (%))......	62
Tabela 7 - Resumo da estrutura da comunidade arbórea por estrato de tamanho. ..	66
Tabela 8 - Classificação das unidades amostrais conforme resolução N°02/94 do CONAMA.....	68

## LISTA DE ABREVIATURAS

AL	Alagoas
BA	Bahia
CE	Ceara
ES	Espirito Santo
GO	Goiás
Há	Hectare
MG	Minas Gerais
MS	Mato Grosso do Sul
PB	Paraíba
PE	Pernambuco
PI	Piauí
PR	Paraná
RJ	Rio de Janeiro
RN	Rio Grande do Norte
SC	Santa Catarina
SE	Sergipe
SP	São Paulo

## LISTA DE SIGLAS

CAP	Circunferência à Altura do Peito
DAP	Diâmetro à Altura do Peito
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
PEVR	Parque Estadual de Vila Rica do Espírito Santo

## LISTA DE ACRÔNIMOS

APA	Área de Proteção Ambiental
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
1.1 OBJETIVOS .....	15
1.1.1 Objetivo Geral .....	15
1.1.2 Objetivos Específicos .....	16
1.2 JUSTIFICATIVA .....	16
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>18</b>
2.1 MATA ATLÂNTICA .....	18
2.1.1 Floresta Estacional Semidecidual .....	20
2.1.2 Floresta Ombrófila Mista .....	22
2.2 FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL.....	24
2.2.1 Efeito de borda .....	26
2.3 FITOSSOCIOLOGIA E ESTRUTURA DE COMUNIDADES ARBÓREAS.....	27
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>30</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	30
3.2 LEVANTAMENTO ESTRUTURAL DO REMANESCENTE FLORESTAL .....	30
3.2.1 Levantamento Fitossociológico e Estudo da Regeneração.....	30
3.2.2 Classificação do Remanescente e das Manchas Sucessionais.....	35
3.2.3 Identificação dos Indivíduos Amostrados e Classificação Ecológica das Espécies Arbóreas .....	36
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>37</b>
4.1 ASPECTOS GERAIS DA VEGETAÇÃO .....	37
4.2 ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA.....	46
4.2.1 Índices Estruturais por Parcela e Curva do Coletor.....	54
4.3 ESTUDO DA REGENERAÇÃO.....	56
4.4 CLASSIFICAÇÃO DO REMANESCENTE E DAS MANCHAS SUCCESIONAIS.....	67
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>70</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>71</b>
<b>ANEXO A - Parâmetros de Classificação dos estágios sucessionais da vegetação de acordo com a resolução N°02/94 do CONAMA.....</b>	<b>80</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O bioma Mata Atlântica originalmente ocupava toda extensão da costa brasileira, além de localidades no interior do país, proporcionando, portanto, formações florestais diversas além de peculiaridades locais (PERES, 2010, p. 110).

De acordo com o artigo 2º da lei nº 11.428/06 o bioma Mata Atlântica é composto pelas seguintes formações florestais: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual. Também é composto por manguezais, vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste.

No estado do Paraná a Floresta Estacional Semidecidual (FES) e a Floresta Ombrófila Mista (FOM) estabelecem uma área de transição, ou seja, é possível verificar uma mudança gradativa na composição florística e estrutura florestal, sendo este fenômeno denominado de ecótono (FUNDAÇÃO DE PESQUISAS FLORESTAIS DO PARANÁ, 2001 *apud* VIANI et al., 2011, p. 116)<sup>1</sup>.

Gorenstein et al. (2010, s/p) constataram em seus estudos no remanescente florestal da UTFPR-Câmpus Dois Vizinhos, que a região encontra-se nessa área de ecótono entre FES e FOM.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012, p. 81) a Floresta Ombrófila Mista (FOM) ou mata-de-araucária é originária do planalto meridional e sua composição em geral se dá por gêneros considerados mais primitivos como: *Drymis*, *Araucaria* e *Podocarpus*. Dentre as quatro formações de FOM são encontradas diversas espécies dentre estas é possível citar a *Araucaria angustifolia* (Bertol), *Luehea divaricata* Mart. ex Zucc, *Ilex paraguariensis* A. St-Hill e *Ocotea porosa* (Ness e Mart) Barroso.

A Floresta Estacional Semidecidual é classificada como uma formação que associada ao clima predominante de cada região estabelece a semi-deciduidade da cobertura vegetal, assim, de 20 a 50% das árvores perdem suas folhas no período seco ou de inverno mais severo (IBGE 2012, p. 93). Segundo Sá (2004,

---

<sup>1</sup> FUNDAÇÃO DE PESQUISAS FLORESTAIS DO PARANÁ – FUPEF. 2001. Conservação do Bioma Floresta com Araucária: diagnóstico dos remanescentes florestais. Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, Curitiba, v.1.



p. 12) uma das principais espécies que caracterizam a Floresta Estacional Semidecidual é a *Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg. (peroba-rosa).

A ocupação do território nacional ocorreu de forma que houvesse substituição das matas naturais por grandes áreas agrícolas e áreas para pecuária, proporcionando uma redução drástica das florestas. A região sudoeste do estado do Paraná é um exemplo disto, já que apresenta pouca cobertura natural (DULLIS et al., 2011, p. 263; KLIMA et al., 2012, p.1).

O reflexo desta expansão agrícola se dá na interferência em comunidades naturais ocasionando, com isso, diminuição de biodiversidade, isto proporciona perdas em variados setores com ênfase na produção farmacêutica e alimentícia (GORENSTEIN, 2002, p. 19).

De acordo com Brandão (2007, p. 20), os estudos das espécies e da estrutura da floresta são de extrema importância para obtenção do grau de desenvolvimento da mesma.

Uma das maneiras de caracterizar a floresta é através da análise fitossociológica, que a partir de parâmetros analisa a estrutura horizontal de uma floresta. Esses parâmetros são: densidade (relativa e absoluta), dominância (relativa e absoluta), frequência (relativa e absoluta), índice de valor de cobertura e índice de valor de importância (PEZZATO, 2004, p. 32).

Segundo Valério et al. (2008, p. 240) a análise fitossociológica e o estudo de regeneração servem como base para o manejo de florestas. Outro fato, segundo Rodrigues et al. (2003, p. 72), é que os resultados obtidos a partir destes estudos podem constituir uma metodologia para a conservação da biodiversidade.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

Caracterizar através de análise fitossociológica a comunidade arbórea do remanescente florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Dois Vizinhos.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Realizar análise fitossociológica do estrato adulto do remanescente de Mata Atlântica localizado em um ecótono entre Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista, visando à caracterização do remanescente;
- Fazer estudo da regeneração das espécies arbóreas visando verificar a capacidade de regeneração da floresta;
- Identificar as manchas de cada estágio sucessional da mata de acordo com a resolução 02/1994 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA);
- Classificar as espécies amostradas de acordo com as síndromes de dispersão, polinização, uso econômico e grupo ecológico visando à confecção de uma lista com estas características para fins informativos;

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Dois Vizinhos é um dos municípios que está inserido no corredor Iguazu-Paraná ganhando lugar de importância por possuir posição estratégica no limite sudeste deste corredor. O município encontra-se a apenas 90 quilômetros em relação ao corredor araucária, através da Reserva Indígena de Mangueirinha, este com área de 17.308 ha, é considerado um dos três maiores e melhores remanescentes de Floresta Ombrófila Mista do Brasil (SECRETÁRIA DE ESTADO E MEIO AMBIENTE, 2009, s/p).

Além disso, está a apenas 70 km do Parque Nacional do Iguaçu, que apresenta uma área de 185.262 ha e é considerado Patrimônio Natural da Humanidade pela UNESCO e maior remanescente de Floresta Estacional Semidecidual do Brasil (ICMBIO, 2013, s/p).

Com uma distância de 50 km de Dois Vizinhos, a RPPN corredor do Iguaçu, propriedade da empresa florestal Araupel S.A., é considerada uma das maiores e mais bem conservadas RPPNs do sul do Brasil, com 5.151 ha, reconhecidos pelo IBAMA através da Portaria 166/01 (ARAUPEL, 2010, s/p).

Alguns levantamentos indicam que a região Sudoeste do Paraná possui cobertura florestal de apenas 12,3%, sendo distribuída em 5,8% de florestas em estágio inicial, 5,4% de florestas em estágio médio e apenas 0,5% de florestas em estágio avançado (PADILHA JUNIOR, 2004, p. 90).

Devido à região Sudoeste possuir pouca área de cobertura florestal, principalmente em estágio avançado, devido à exploração intensiva no passado, como também poucos estudos a cerca deste tema, nota-se a importância da caracterização das áreas florestais remanescentes.

Através da caracterização de uma comunidade florestal é possível conhecer a distribuição das espécies e as diferenças estruturais entre elas (MORO; MARTINS, 2013, p. 202). Além disso, serve como base para verificação da riqueza e diversidade, sendo possível através destes resultados a implementação de um manejo adequado na área em questão.

A caracterização da mata da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Dois Vizinhos proporcionará dados básicos para posterior elaboração e execução de plano de manejo que vise à conservação do remanescente.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 MATA ATLÂNTICA

O bioma Mata Atlântica possuía em sua formação original 1.227.600 km<sup>2</sup>, sendo que atualmente restam apenas 7,5% de vegetação primária. Este bioma é considerado um dos 25 hotspots mundiais e é composto por 2,7% de espécies endêmicas (Myers et al., 2000, p. 854). Devido a sua extensão é considerado o terceiro maior bioma do país (VIANI et al., 2011, p. 1).

Segundo a Fundação SOS Mata Atlântica e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (2009, p. 5) os limites originais do bioma contemplavam 17 estados brasileiros (PI, CE, RN, PE, PB, SE, AL, BA, ES, MG, GO, RJ, MS, SP, PR, SC e RS), correspondendo a aproximadamente 15% da área do país. Além do Brasil os territórios da Argentina e do Paraguai são recobertos pelo bioma (LAGOS; MULLER, 2007, p. 35).

O fato de o bioma abranger uma grande extensão territorial faz com que haja a ocorrência de diversas condições edafoclimáticas gerando uma grande variação florística (LEITÃO FILHO, 1987, p. 6).

De acordo com a Fundação SOS Mata Atlântica e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (2009, p. 9) foi registrado neste bioma uma diversidade incrível de plantas. Além disso, muitos trechos são considerados pela UNESCO como Sítios Naturais do Patrimônio Mundial e Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.

Vários autores realizaram estudos em áreas de Mata Atlântica no país sendo que, podemos citar alguns como: Bianchini et al., 2003; Barddal et al., 2004; Koehler et al., 2002 que visavam à caracterização estrutural e Kurtz; Araújo, 2000; Iurk et al., 2009; Silvestre, 2009 que visavam a diversidade florística, obtendo com isso, dados que poderão servir como base para metodologias de conservação da biodiversidade.

Associados a estas informações, muitas vezes são apresentados índices de diversidade das espécies presentes em determinada área, como o Índice de Shannon. Moreno et al (2003, p. 379) obtiveram um dos maiores valores em região de mata atlântica (4,21 nats/ind.), especificamente em Imbé no estado do Rio de Janeiro. Neste estudo os autores amostraram todas as árvores com DAP igual ou

maior que 10 cm. Dados como este corroboram a ideia de alta diversidade em áreas de Mata Atlântica.

Essa diversidade está presente em diversas regiões fitogeográficas que o bioma apresenta, sendo estas, segundo Peres (2010, p. 111): Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, manguezais, restingas, brejos interioranos e campos de altitude.

No interior do país existem áreas de contato entre as formações de Floresta Estacional Semidecidual (FES) e a Floresta Ombrófila Mista (FOM), sendo o sudoeste paranaense, região onde está inserido o município de Dois Vizinhos, uma dessas áreas (VIANI et al., 2011, p. 2).

Estas áreas de contato são denominadas de ecótonos, ou seja, são áreas onde ocorre mistura florística e estrutural de duas formações florestais (FUNDAÇÃO DE PESQUISAS FLORESTAIS DO PARANÁ, 2001 *apud* VIANI et al., 2011, p. 2)<sup>2</sup>.

Viani et al., (2011, p. 4) estudando áreas de remanescentes florestais em ecótono entre Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual no município de Quedas do Iguaçu (PR), obtiveram índice de diversidade de Shannon de 3,33 nats/ind. no remanescente Mata do Palmital.

Kleinpaul (2003, p. 57) obteve um índice de diversidade de 3,99 nats/ind. para a Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) da Araupel S.A em Quedas do Iguaçu (PR), demonstrando com isso uma alta diversidade.

Entretanto, Mota et al. (2011, p. 220) afirmam que em uma área de ecótono espera-se obter valores intermediários de cada parâmetro utilizado para a caracterização do local.

Porém, as áreas mais conservadas deste bioma encontram-se na formação de maior biodiversidade, a Floresta Ombrófila Densa, localizada na serra do Mar e Mantiqueira. No interior deste bioma, a oeste do litoral, restam poucos remanescentes naturais. Esses fragmentos próximos às áreas agricultáveis

---

<sup>2</sup> FUNDAÇÃO DE PESQUISAS FLORESTAIS DO PARANÁ – FUPEF. 2001. Conservação do Bioma Floresta com Araucária: diagnóstico dos remanescentes florestais. Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, Curitiba, v.1.

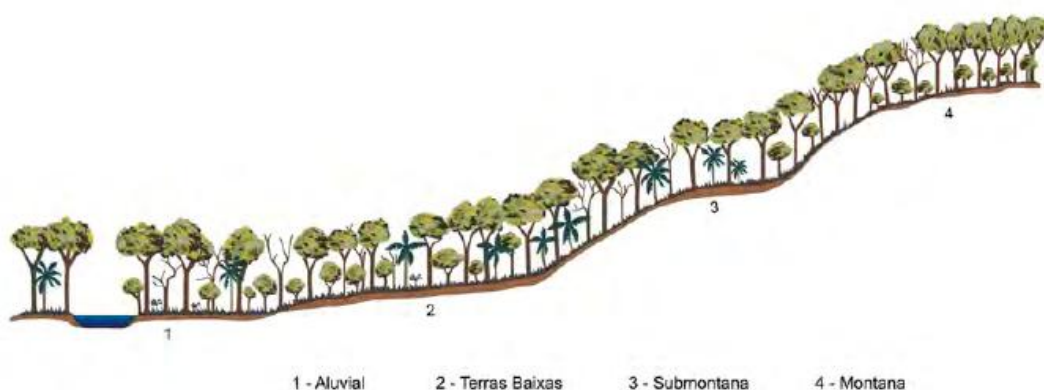
encontram-se antropizados, seja pela extração seletiva de espécies madeireiras, presença de espécies exóticas, ação de fogo ou pastoreio.

### 2.1.1 Floresta Estacional Semidecidual (FES)

A Floresta Estacional Semidecidual é definida por Veloso et al. (1991, p. 73), como um tipo de vegetação que está condicionada a sazonalidade climática e que na região subtropical do país é marcada pela seca fisiológica, oriunda de um intenso frio no inverno com temperaturas médias abaixo de 15° C. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (1992, p. 22), as espécies que compõe a Floresta Estacional Semidecidual são denominadas caducifólias e cerca de 20% a 50% dos indivíduos perdem suas folhas.

Segundo Fernandes (2007, p. 142), a Floresta Estacional Semidecidual pode ser dividida em aluvial, terras baixas, submontana e montana. Na região de Dois Vizinhos segundo Veloso et al. (1991, p. 73), a vegetação é classificada como Floresta Estacional Semidecidual Submontana e este tipo de vegetação abrange desde o estado do Espírito Santo até o norte e sudoeste do Paraná, sendo caracterizada principalmente pelo gênero *Aspidosperma* (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRÁFIA E ESTATÍSTICA, 1992, p. 22).

Estas divisões da Floresta Estacional Semidecidual podem ser visualizadas conforme a figura 1 abaixo:



**Figura 1 - Representação esquemática Floresta Estacional Semidecidual**  
Fonte: Veloso et al (1991, p.74)

Costa Filho et al. (2006, p. 785) afirmam que há influência de variáveis ambientais como topografia, solo e clima na composição florística e na estrutura em uma comunidade composta pela Floresta Estacional Semidecidual.

A Floresta Estacional Semidecidual é a tipologia mais devastada em todos os estados em que ela ocorre naturalmente, e esta devastação está ligada principalmente à expansão desordenada das áreas agropecuárias. Este fator fez com que houvesse a conservação de poucos fragmentos florestais, que possuem áreas realmente representativas (RODRIGUES; GALVÃO, 2006, p. 296).

A criação de unidades de conservação foi uma das maneiras encontradas pelos governos para proteção dos remanescentes florestais. No Paraná e especificamente no domínio da Floresta Estacional Semidecidual, podemos citar algumas: Parque Nacional do Iguaçu e o Parque Nacional de Ilha Grande (ICMbio, 2013, s/p), Parque Estadual Mata dos Godoys (IAP, 2008), Parque Estadual de Amaporã (IAP, 2013, s/p) e Estação Ecológica do Caiuá (IAP, 2013, s/p).

Jandoti (2009, p. 24) estudando a fitossociologia em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual constatou que as famílias Meliaceae, Lauraceae, Phytolaccaceae, Sapotaceae, Myrtaceae e Fabaceae são as mais abundantes e juntas reuniram 70% dos indivíduos amostrados.

A mesma autora encontrou as espécies *Sloanea monosperma* Vell, *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms, *Guarea guidonia* (L.) Sleumer, L., *Nectandra* sp., *Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler), *Guarea kunthiana* A. Juss, *Nectandra cuspidata* Nees & Mart., *Campomanesia xanthocarpa* O.Berg e *Endlicheria paniculata* (Spreng.) J.F.Macbr, com os maiores valores de importância.

Mikich e Silva (2001, p. 93) estudando a composição florística do PEVR e de três fazendas presentes na cidade de Fênix (PR), classificadas como Floresta Estacional Semidecidual, encontraram a família Solanaceae como a mais representativa (25 espécies), seguidas por Myrtaceae (13), Rubiaceae (11), Piperaceae, Meliaceae e Moraceae (10 espécies cada) e Cactaceae e Lauraceae com oito espécies cada.

Os autores constataram que as espécies *Euterpe edulis* (Mart.), *Nectandra megapotamica* Spreng, *Guarea kunthiana* A. Juss, *Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C. Burger, *Campomanesia xanthocarpa* O.Berg., *Citrus sinensis* L. e *Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler) Engl. são as de ocorrência comum no PERV.

Souza et al. (2009, p. 741) pesquisando a composição florística da planície de inundação do alto do Rio Paraná, região composta pela formação Floresta Estacional Semidecidual Aluvial e Submontana, constataram que para o hábito arbóreo as famílias mais representativas foram Fabaceae (46 espécies), Myrtaceae (22 espécies), Euphorbiaceae e Rutaceae (11 espécies), Solanaceae e Lauraceae (10 espécies).

Neste estudo também foi verificada a presença das espécies *Citrus aurantium* L., *C. limon* (L.) Burm. f., *Eucalyptus* sp., *Hovenia dulcis* Thunb., *Melia azedarach* L., *Panicum maximum* Jacq., *Pennisetum purpureum* Schum., *Psidium guajava* L., *Ricinus communis* L., *Syzygium cumini* (L.) Skeels, e *Urochloa cumbens* (Stapf) RD Welster, com risco potencial de invasão.

Este fato comprova que mesmo com uma grande riqueza de famílias e espécies, os remanescentes de Florestas Estacionais Semidecíduais sofrem com a influência antrópica, podendo ser prejudicadas pela invasão de espécies como as supracitadas, devido a perturbação que esta ação causa nestes locais, além, da falta de informação pela população com relação ao uso destas espécies.

### 2.1.2 Floresta Ombrófila Mista (FOM)

Este tipo de formação florestal também é conhecido como mata de araucária e tem ocorrência no planalto meridional (Veloso et al., 1991, p. 71). O termo ombrófila empregado para várias formações florestais (Ombrófila Densa, Ombrófila Mista e Ombrófila Aberta) significa florestas “amigas das chuvas” (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRÁFIA E ESTATÍSTICA, 2012, p. 65). Gêneros como *Drymis* e *Podocarpus* normalmente caracterizam esta floresta (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRÁFIA E ESTATÍSTICA, 1992, p. 71).

A Floresta Ombrófila Mista possuía em sua formação original 200.000 km<sup>2</sup> e ocorria naturalmente nos estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e no sul dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRÁFIA E ESTATÍSTICA, 1992, p. 71).

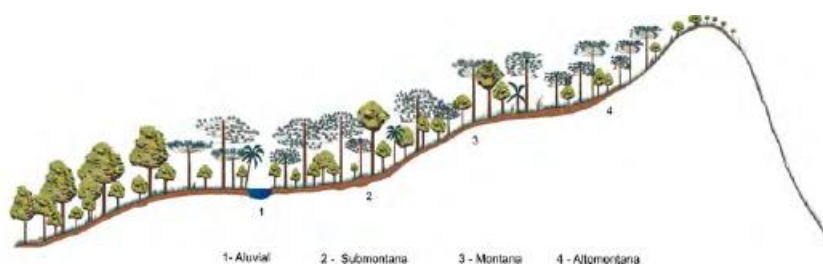


No estado do Paraná a Floresta Ombrófila Mista era a formação de maior abrangência territorial e ocupava cerca de 7.387.000 de hectares, o que correspondia a 37% da superfície do estado (MAACK, 1981 *apud* CORDEIRO; RODRIGUES, 2007, p. 546)<sup>3</sup>.

Segundo Carvalho (1994) *apud* Watzlawick et al. (2005, p. 230)<sup>4</sup> a área coberta pela vegetação nos estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e sul de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais era de 31%, 25%, 3% e 1%, respectivamente.

De acordo com Fernandes (2007, p. 142) a Floresta Ombrófila Mista é dividida em Floresta Ombrófila Mista Aluvial, Submontana, Montana e Alto-Montana. Na região de Dois Vizinhos há ocorrência de Floresta Ombrófila Mista Submontana (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2012, p. 81).

Estas divisões da Floresta Ombrófila Mista podem ser observadas na figura 2 abaixo:



**Figura 2 - Representação esquemática Floresta Ombrófila Mista**  
**Fonte: Veloso et al (1991, p.73)**

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012, p. 81) nesse tipo de floresta existem espécies como *Ocotea pulchella* (Ness e Mart.) Mez, *Ilex paraguariensis* A.St. - Hil., *Cryptocarya aschersoniana* Mez e *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez.

Barddal et al. (2004, p. 39) estudando um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Aluvial, obtiveram 11 espécies pertencentes a famílias Myrtaceae, duas espécies pertencentes as famílias Sapindaceae e Euphorbiaceae. Os autores

<sup>3</sup> MAACK, Reinhard. Geografia física do estado do Paraná. 2 ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1981.

<sup>4</sup> CARVALHO, Paulo E. R. Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Brasília: EMBRAPA-CNPQ; EMBRAPA-SPI, 1994. 640p.

encontraram no sub-bosque predominância da espécie *Allophylus edulis* A. St-Hil., Cambess. & A. Juss.

Cordeiro e Rodrigues (2007, p. 549) observaram que as espécies mais importantes no remanescente de Floresta Ombrófila Mista situado em Guarapuava (PR) foram *Araucaria angustifolia*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Casearia decandra* (Jacq.), *Capsicodendron dinisii* (Schwanke) Occhioni e *Allophylus edulis*.

Watzlawick et al. (2005, p. 233) constataram em levantamento florístico e fitossociológico na região de General Carneiro (PR), que as espécies com maior valor de importância foram *Ocotea porosa* (38,86%), *Araucaria angustifolia* (37,36%), *Ilex paraguariensis* (17,42%), *Myrsine ferruginea* Spreng. (13,19%) e *Styrax leprosus* Hook. & Arn (13,14%).

Porém, o que se tem hoje, tanto para a formação FES como para a formação FOM, são remanescentes florestais, muitas vezes isolados, que sofrem com a antropização, proporcionando com isso diversos fatores negativos, provenientes da fragmentação florestal.

## 2.2 FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL

A principal causa da fragmentação florestal no país está associada diretamente com a intensa atividade agropecuária (CARNEIRO, 2002, p. 1). Os ciclos econômicos que ocorreram no país como o cultivo da cana-de-açúcar, café, ouro e atividade pecuária, bem como, o crescimento populacional são fatores determinantes no processo de fragmentação (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2003, p. 67).

Este conceito é confirmado por Tabarelli e Gascon (2005, p. 182), cujos autores ainda afirmam que a taxa de alteração da paisagem natural é milhares de vezes maior quando comparadas à perturbação natural que ocorrem nos ecossistemas.

O conceito de fragmentação florestal é dado por um processo no qual um ambiente é dividido em machas, que passam a ter condições diferentes ao seu redor (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2003, p. 32). Esta fragmentação ocasiona a

perda da biodiversidade, pois, nessas áreas há diminuição de populações, afetando negativamente a probabilidade de persistência da biodiversidade tanto em escala regional como em escala local (TABARELLI; GASON, 2005, p. 183). Devido a esse fator, o bioma Mata Atlântica é considerado umas das áreas prioritárias para a conservação (MYERS et al., 2000, p. 857).

Carvalho et al (2009, p. 707) estudando a estrutura de cinco fragmentos de Floresta Ombrófila Densa Submontana afetadas por ações antrópicas concluíram que estas áreas são dominadas por poucas espécies, principalmente secundárias iniciais.

Outros efeito que podem ser citados e que são consequências da fragmentação florestal são: redução da área total e hábitat causadora da influência no tamanho das populações, grau de isolamento de populações, perda da variabilidade genética e endogamia, além de inúmeros outros fatores.

Além do efeito sobre a biodiversidade, a fragmentação florestal influência nos parâmetros estruturais da floresta como a densidade das espécies e também a área basal. Com a mudança no habitat oriunda do aumento da densidade de arvoretas ou a proliferação de lianas, por exemplo, o movimento de espécies dispersoras como morcegos poderá ser afetado (LANDGRAF, 2013, p. 27).

A partir destes efeitos citados e de muitos outros consequentes da fragmentação florestal, podemos observar as variações que estas atividades causam em uma comunidade florestal e que a preservação destes locais por meio de seus proprietários ou órgãos ambientais proporcionará o desenvolvimento e recuperação destas áreas.

Segundo Tabarelli et al. (2005, p. 134) a mata atlântica é protegida por lei através do Código Florestal (Lei nº 4.771/67 e atualizações) que exige a implementação de áreas de proteção permanente (APP) e 20% da área com reserva legal. Os autores afirmam que se houvesse o cumprimento da lei seria assegurado um aumento significativo da área florestal já existente.

Mas, além do cumprimento da lei, o uso integrado da floresta junto ao proprietário da terra, a recuperação de áreas degradadas e a educação ambiental, são grandes aliados para proporcionar maior preservação e aumento da área florestal no país.

### 2.2.1 Efeito de Borda

A fragmentação causa em uma paisagem natural, além destes efeitos já citados e de muitos outros, um dos principais é o efeito de borda. Este é muito comum em fragmentos florestais que estão em contato direto com matrizes antropizadas (atividades agropecuárias) e desenvolve efeitos negativos sobre o remanescente.

Tendo em vista isto, o efeito de borda é uma das consequências mais grave da fragmentação florestal, sendo este o precursor da mudança estrutural nestes locais. Este efeito é dividido, segundo Murcia (1995, p. 58), em três: efeito abiótico, efeito biológico direto e efeito biológico indireto.

Segundo a autora o efeito abiótico está ligado ao microclima causado pela antropização de determinada área. Esta fragmentação do local irá contribuir para redução da heterogeneidade dentro da floresta e com isso haverá influência nos fatores abióticos externos como intensidade de ventos e luminosidade, temperatura, umidade entre outros (Côrrea et al., 2011, p. 37). Isto causará distúrbios principalmente nos processos biológicos dentro do remanescente.

O efeito biológico direto está relacionado com as mudanças na abundância e na distribuição das espécies, causadas diretamente pelas condições físicas próximas a borda. E por fim, o efeito biológico indireto causará mudanças na interação entre as espécies e seus polinizadores, dispersores entre outros (MURCIA, 1995, p. 59).

O efeito de borda poderá causar a mortalidade de plantas, mudanças na estrutura da vegetação, redução no número de plântulas, mudança na abundância de polinizadores e dispersores, influenciando, portanto, toda a composição estrutural de uma comunidade (FONTOURA et al., 2006, p. 80).

A influência deste fator é grande e poderá atuar tanto em fragmentos grandes quanto em fragmentos pequenos, porém, têm-se a ideia de que quanto menor o fragmento maior será a ação do efeito de borda no mesmo (Côrrea et al., 2011, p. 38).

É muito importante que este problema seja sanado, para isso, além da criação de corredores ecológicos e áreas de proteção ambiental, a intervenção em

pequenas propriedades é fundamental. Isto poderá vir através da implementação da legislação básica, bem como, de medidas alternativas como o plantio em áreas degradadas ou até mesmo a instalação de sistemas silvipastoris, que auxiliam na diminuição da distância entre fragmentos.

### 2.3 FITOSSOCIOLOGIA E ESTRUTURA DE COMUNIDADES ARBÓREAS

A análise estrutural de uma comunidade arbórea leva em consideração muitos fatores dentre os quais, pode-se citar a ocorrência de estratificação, a amplitude diamétrica, o grau de epitifismo, entre tantos outros (PEZZATO, 2004, p. 19).

Esta análise estrutural baseia-se principalmente na alocação de unidades amostrais representativas e na coleta de dados qualitativos e quantitativos das espécies que ali se encontram. Na literatura são encontrados diversos trabalhos referentes ao estudo da estrutura de comunidades arbóreas em diversas regiões do Brasil.

Estas parcelas podem variar de tamanho e/ou quantidade, conforme a característica de cada área estudada. Nascimento et al. (2004, p. 661) estudando um remanescente de 70 ha de Floresta Estacional Semidecidual, dividiram o fragmento em faixas com 20 metros de largura perpendiculares a área de encosta, dentro destas faixas foram alocadas parcelas de 20x20 metros, totalizando 400 m<sup>2</sup>.

Machado et al. (2004, p. 501) em levantamentos realizados em um remanescente florestal de quatro hectares, composto por Floresta Estacional Semidecidual Montana, alocaram 29 parcelas de 20x20 metros, totalizando com isso uma área amostral de 1,16 ha.

Segundo Kersten e Galvão (2013, p. 171) a implantação de parcelas a campo deve obedecer a um critério de suficiência amostral, para que a variância obtida através das coletas de dados seja pequena. Para que haja uma amostragem considerada ótima é necessária à escolha e alocação correta das unidades amostrais.

Esta alocação das unidades amostrais pode ser, segundo Moro e Martins (2013, p. 187-188) de modo seletivo (seleção feita a partir de um critério pré-definido), sistemático (há uma distância definida previamente entre as parcelas) ou aleatório (alocadas conforme algum método de aleatorização).

Há também dentro da estrutura de uma floresta os estudos de regeneração, que permitem quantificar quais indivíduos estão ingressando na comunidade. Neste tipo de amostragem há uma metodologia específica que consiste na alocação de subparcelas com tamanho geralmente de 10 m<sup>2</sup>, podendo ainda haver outras subparcelas de 1 m<sup>2</sup> para o estudo do componente herbáceo (MORO; MARTINS, 2013, p. 190).

É muito comum o emprego de levantamentos florísticos juntamente com a análise estrutural quantitativa de uma determinada área como os realizados por Pinto e Oliveira Filho (1999) no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Rondon Neto et al. (2000) e Souza et al. (2003) em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual (em diferentes regiões).

A análise fitossociológica que determina a estrutura horizontal de uma comunidade vegetal, também está presente na análise estrutural quantitativa supracitada. Diversos autores apontam como principais parâmetros fitossociológicos a densidade absoluta, densidade relativa, frequência absoluta, frequência relativa, dominância absoluta, dominância relativa e índice de valor de importância (LONGHI et al., 1999, p. 124; RONDON NETO et al., 2000, p. 86; RODRIGUES et al., 2003, p.74; NASCIMENTO et al., 2004, p. 661).

A densidade absoluta (DA) segundo Moro e Martins (2013, p. 196), refere-se à quantidade de indivíduos por unidade de área e este índice poderá ser calculado tanto para uma comunidade quanto para uma espécie. Em relação à densidade relativa (DR) este parâmetro é dado em porcentagem de indivíduos amostrados que pertencem a uma mesma espécie (MORO; MARTINS, 2013, p. 197).

A frequência absoluta (FA) resulta no valor entre a proporção do número de unidades amostrais em que uma determinada espécie ocorre em relação ao número total de unidades amostrais, já a frequência relativa (FR) está relacionada com a FA de uma determinada espécie em comparação com a soma das frequências absolutas de todas as espécies (MORO; MARTINS, 2013, p. 198).

Segundo Pezzato (2004, p. 21) a dominância absoluta (DoA) leva em consideração a área basal de cada indivíduo e através dela é possível descobrir o grau de ocupação de determinada espécie por unidade de área. Já a dominância relativa (DoR) é a proporção da área basal total da comunidade que certa espécie possui.

Por fim, o índice de valor de importância (IVI) é obtido através do somatório da densidade relativa, dominância relativa e frequência relativa, podendo ser determinado tanto para uma espécie, quanto para uma família. Este índice irá determinar as espécies mais importantes na estrutura de uma comunidade (PEZZATO, 2004, p.21; MORO; MARTINS, 2013, p. 201).

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo consiste em um remanescente florestal com área total de 48 hectares, sendo que, em sua extensão é cortada por pequenos cursos d'água. A localização da área se dá pelas coordenadas 25°41'30"S e 53°06'04"W com altitude variando de 475 a 510 metros. O remanescente 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 (IBGE, 2004, s/p.).

O remanescente está situado no Câmpus da Universidade Tecnológica Federal do Paraná localizado no município de Dois Vizinhos. O solo é classificado segundo Embrapa-CNPq, (2006, p. 171) como Latossolo Vermelho Distroférico Típico e o clima da região é Cfa (subtropical úmido) de acordo com a Classificação de Köppen, sem estação seca definida, com temperatura média do mês mais quente de 22°C, pouca frequência de geada e acúmulo de precipitação nos meses de verão, com uma precipitação de média de 1800 a 2000 (IAPAR, 2009, s/p).

#### 3.2 LEVANTAMENTO ESTRUTURAL DO REMANESCENTE FLORESTAL

##### 3.2.1 Levantamento Fitossociológico e Estudo da Regeneração

O levantamento foi realizado entre Setembro de 2013 a Janeiro de 2014 e consistiu na instalação de 20 unidades amostrais permanentes de 20 x 20 metros (400 m<sup>2</sup>), totalizando uma área amostral de 8.000 m<sup>2</sup> para o estudo da composição e estrutura da vegetação arbórea adulta com critério de inclusão de CAP ≥ 15 cm. Essas parcelas foram alocadas de forma sistemática a cada 150 metros, por toda a



área de estudo, o que representou uma fração amostral de 1,67% da área do remanescente. A Figura 3 abaixo apresenta a disposição das parcelas na área de estudo.

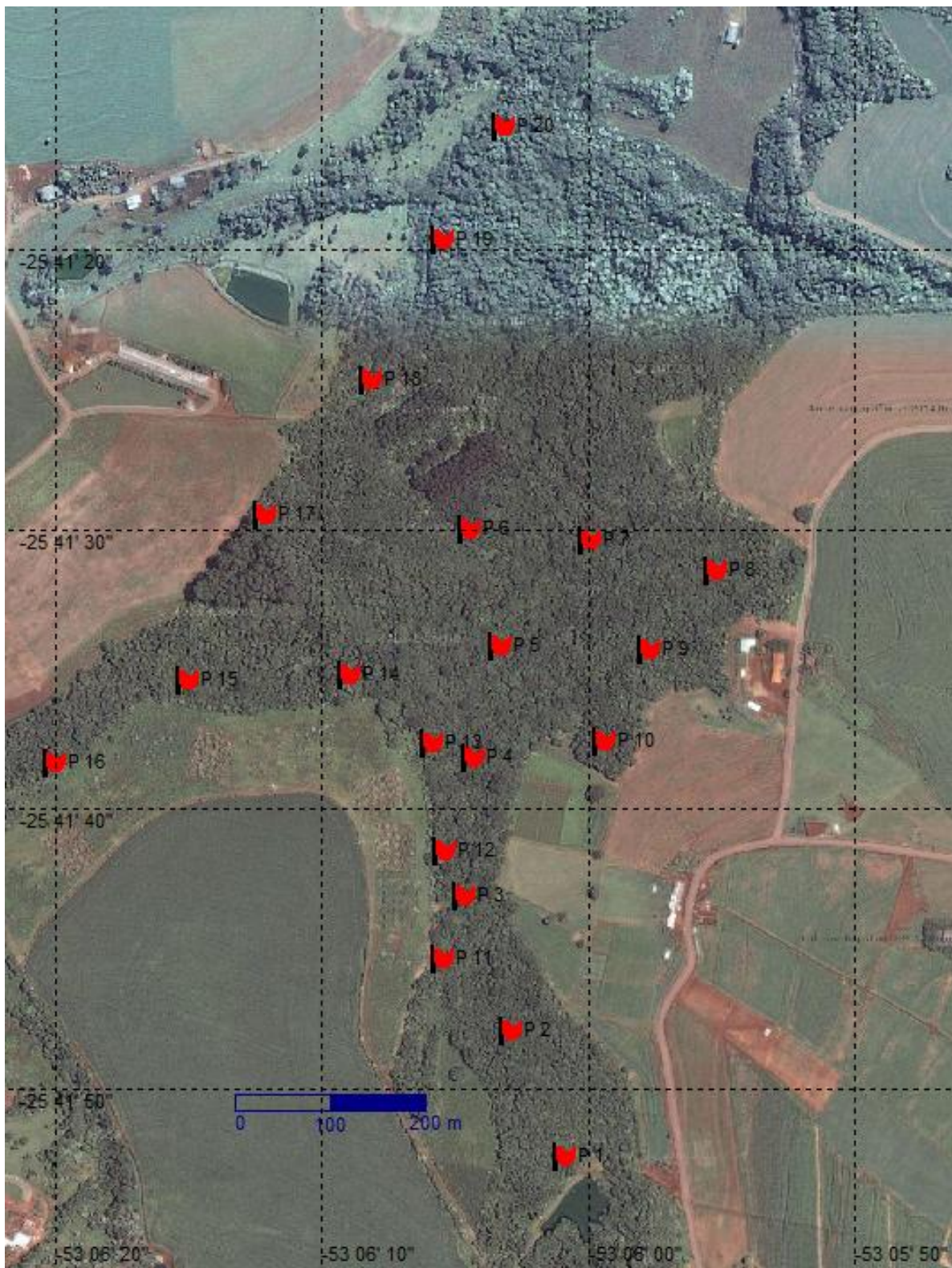
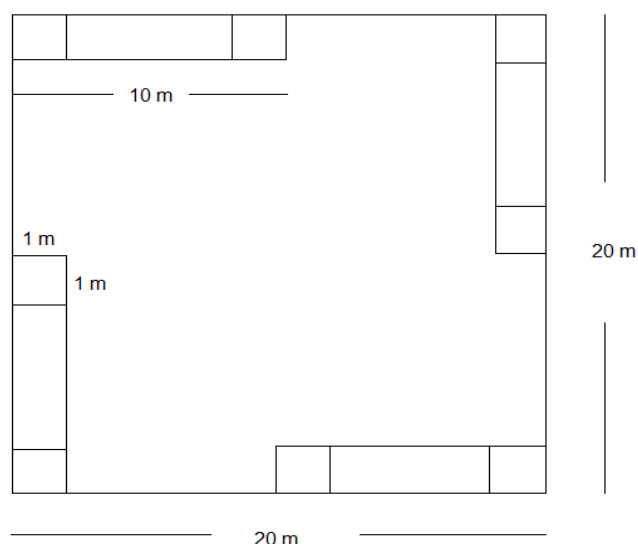


Figura 3 – Representação gráfica das unidades amostrais ao longo do remanescente.  
Fonte: O Autor, (2014).

Os vértices das parcelas foram demarcados com estacas de 1,2 metros pintadas de amarelo, já os vértices das subparcelas foram demarcados com estacas de madeira de 1 metro, pintadas de vermelho.

Após a alocação de cada parcela, iniciava-se a coleta dos dados, sendo que os indivíduos que se adequavam ao critério de inclusão eram etiquetados com placas de alumínio numeradas e fixadas com pregos. Os indivíduos tiveram seus CAP's medidos com fita métrica e foram identificados ao nível de espécie no campo, porém, quando este procedimento não era possível de ser realizado, fez-se a coleta de material botânico com tesoura de alta poda para posterior identificação.

Dentro de cada parcela para o estudo da regeneração foram alocadas quatro subparcelas de 1x10 metros ( $10\text{ m}^2$ ), onde, foram amostradas espécies arbóreas classificadas neste estudo como arvoretas, com critério de inclusão de DAP variando entre 1 a 4,77 centímetros (correspondente a 14,9 centímetros de CAP). Ainda dentro destas subparcelas em cada extremidade foram alocadas outras subparcelas de 1x1 metro ( $1\text{ m}^2$ ), totalizando oito subparcelas, com o intuito de levantar as espécies arbóreas denominadas neste estudo como plantas jovens, onde, o critério de inclusão neste caso baseou-se em uma altura maior que 50 centímetros e DAP inferior a 1 cm (Figura 4).



**Figura 4 – Representação esquemática das unidades amostrais a campo.**  
 Fonte: O Autor, (2014).

Os indivíduos avaliados na regeneração tiveram a altura medida com vara graduada e diâmetro medido com paquímetro analógico. Em ambos os casos os

indivíduos foram etiquetados com placas de alumínio amarradas com abraçadeiras de plástico envoltas nas plantas, sendo identificados a campo ou coletados conforme a situação.

Após o término das atividades a campo, os dados foram organizados no programa de planilhas eletrônicas Excel® no qual realizou-se o cálculo dos índices estruturais comumente utilizados em estudo de fitossociologia para as espécies arbóreas adultas e arvoretas sendo estes: densidade absoluta, densidade relativa, frequência absoluta, frequência relativa, dominância absoluta, dominância relativa, índice de valor de importância e índice de valor de cobertura.

Para o estrato das plantas jovens calculou-se densidade absoluta, densidade relativa, frequência absoluta, altura máxima, altura média e altura mínima por espécie.

Para a caracterização da diversidade da comunidade foi utilizado o índice de diversidade de Shannon e para o cálculo de equabilidade foi utilizado o índice de equabilidade de Pielou, ambos empregados para as três classes de tamanho do presente estudo.

As fórmulas utilizadas para os cálculos destes índices estão descritas abaixo, conforme Noernberg (2009, p.43):

Densidade absoluta =  
 $DA (n^{\circ}\text{ind./ha}) = h/N$

Onde:

h é igual ao número total de indivíduos de uma determinada espécie;

N é igual à unidade de área.

Densidade relativa:

$DR (\%) = (n/ha)/(N/ha) \times 100$

Onde:

n/ha corresponde ao número total de indivíduos de cada espécie por hectare;

N/ha corresponde ao número total de indivíduo por hectare.

Dominância absoluta:

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

A dominância absoluta está relacionada com o somatório das áreas transversais dos indivíduos pertencentes à mesma espécie.

Dominância relativa:

$$DoR (\%) = (\sum g/ha) / (G/ha) \times 100$$

Onde:

g/ha corresponde a dominância absoluta de cada espécie por hectare;

G/ representa a área basal por hectare.

Frequência absoluta:

$$F(\%) = (n_i/n) \times 100$$

Onde:

$n_i$  corresponde ao número de parcelas em que ocorreu a espécie;

$n$  corresponde ao número total de parcelas.

Frequência relativa:

$$FR (\%) = (F. \text{ abs/espécie}) / (F. \text{ abs/todas as espécies}) \times 100$$

Índice de valor de importância (IVI):

$$IVI (\%) = \text{Densidade relativa} + \text{Dominância relativa} + \text{Frequência relativa}$$

Índice de Valor de Cobertura:

$$IVC (\%) = \text{Densidade relativa} + \text{Dominância relativa};$$

Índice de Shannon ( $H'$ ):

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

Onde:

$P_i$  = probabilidade de importância de cada espécie ( $n_i/N$ );

Índice de Equabilidade de Pielou ( $J$ ):

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

Onde:

$H'$  = Índice de diversidade de Shannon;

$H_{max}$  =  $\ln S$ , ou seja,  $\ln$  do  $N_0$  de espécies amostradas

Também foi realizada a estimativa de alguns parâmetros para cada unidade amostral, sendo estes: área basal por hectare -  $G$  ( $m^2/ha$ ), número de fustes, número de indivíduos, número de fustes por indivíduos, densidade absoluta (número de árvores/ha) e riqueza (número de espécies). Construiu-se a curva de acumulação de espécies (curva do coletor) pela ordem de amostragem. Todos os cálculos e análises estatísticas foram feitas através do programa de planilhas eletrônicas Excel® e do R.

### 3.2.2 Classificação do Remanescente e das Manchas Sucessionais

A classificação do remanescente, bem como das manchas sucessionais presentes no mesmo, foram realizadas conforme a resolução nº 2 de 1994 do CONAMA, que tem por objetivo a definição de formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária (Anexo A).

Para isso, além do DAP e das espécies presentes no remanescente já levantado no estudo fitossociológico, foi necessário à coleta de variáveis qualitativas ordinais para o auxílio na classificação, sendo estas: estrato arbóreo e abundância de espécies não arbóreas.

Os indivíduos considerados neste estudo como arbóreos adultos foram classificados segundo o estrato de altura conforme os seguintes critérios:

Estrato inferior: 0-10 metros;

Estrato médio: 10-20 metros;

Estrato superior: >20 metros;

A estimativa de abundância para as espécies não arbóreas foi realizada especificamente para os hábitos das lianas herbáceas, lianas lenhosas e epífitas. Esta estimativa foi feita de acordo com as classes da resolução nº 2/94 do CONAMA, as quais são apresentadas como: abundantes, presentes, poucas, raras ou ausentes.

### 3.2.3 Identificação dos Indivíduos Amostrados e Classificação Ecológica das Espécies Arbóreas

Dentro das parcelas instaladas foram realizadas coletas de material botânico vegetativo ou fértil do hábito arbóreo, conforme a disponibilidade da espécie. Os materiais foram coletados e herborizados e para a classificação das famílias foi utilizado o sistema de classificação botânica filogenética APG III (2009).

Para auxiliar na identificação foram utilizadas literaturas especializadas e o material botânico coletado foi enviado para especialistas, além de consultas a acervos de herbários. Após este procedimento, pelo menos um material botânico de cada espécie foi depositado na coleção do herbário da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Dois Vizinhos.

As espécies arbóreas levantadas também foram classificadas de acordo com o hábito (FONT-QUER, 1985), síndromes de dispersão (PIJL, 1982), polinização (FAEGRI; PIJL, 1979) e grupo ecológico baseado em literatura.



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 ASPECTOS GERAIS DA VEGETAÇÃO

No presente estudo, considerando as três classes de tamanho (estratos) usadas no trabalho (adultas, arvoretas e plantas jovens) foram levantadas um total de 82 espécies, distribuídas em 55 gêneros e 32 famílias. Dentre estas, as famílias mais ricas foram Fabaceae e Myrtaceae, ambas com 11 espécies, Sapindaceae (cinco espécies) e Euphorbiaceae e Meliaceae ambas com quatro espécies (Tabela 1).

**Tabela 1 – Relação das espécies vegetais amostradas na mata da UTFPR- Câmpus Dois Vizinhos, com suas respectivas famílias, nome comum, ocorrência, hábito, polinização, dispersão e grupo ecológico.**

(continua)

Família	Espécie	Nome comum	Ocorrência	Pol.	Disp.	Grupo ecológico
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	aroeira-	AD-ARV-PJ	Ent	Zoo	PI
Annonaceae	<i>Annona cacans</i> Warm.	ariticum	AD-ARV	Ent	Zoo	SI
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	erva-mate	AD-ARV	Ent-mel	Zoo	ST
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	araucária	AD-PJ	Ane	Zoo	SI
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá	AD	Ent-mel	Zoo	SI/ST
Bignoniaceae	<i>Jacaranda micranta</i> Cham.	carobinha	AD-ARV	Ent	Anem	SI
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.		PJ	Ent	Anem	SI
Boraginaceae	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottshling & J.E.Mill.	guajuvira	AD-ARV-PJ	Ent	Anem	ST
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	taleira	AD	Ent	Zoo	SI
Cardiopteridaceae	<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) R.A.Howard	congonha-do-				
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.	banhado	AD-ARV	Zoof	Zoo	PI
		marmeleiro	AD-PJ	Ent	Zoo	ST



**Tabela 1 – Relação das espécies vegetais amostradas na mata da UTFPR- Câmpus Dois Vizinhos, com suas respectivas famílias, nome comum, ocorrência, hábito, polinização, dispersão e grupo ecológico.**

(continua)

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>Nome comum</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Pol.</b>	<b>Disp.</b>	<b>GE</b>
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	leiteiro	AD-ARV-PJ	Ent	Aut	SI
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs	branquilha	AD-ARV-PJ	Ent	Aut	SI
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	leiteiro	AD-ARV	Ent	Zoo	PI
Euphorbiaceae	<i>Bernardia pulchella</i> (Baill.) Müll. Arg.	canela-de-virá	PJ	Sc	Sc	SI
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link	pata-de-vaca	AD-ARV-PJ	Qui	Aut	ST
Fabaceae	<i>Calliandra brevipes</i> Benth.	caliandra	AD-ARV-PJ	Ent	Aut	ST
Fabaceae	<i>Fabaceae</i> sp. 1		PJ	Sc	Sc	SC
Fabaceae	<i>Fabaceae</i> sp. 2		AD	Sc	Sc	SC
Fabaceae	<i>Lonchocarpus</i> sp. 1	lonchocarpus	AD-ARV-PJ	Ent	Aut	SI
Fabaceae	<i>Lonchocarpus</i> sp. 2	lonchocarpus	AD-ARV-PJ	Ent	Aut	SI
Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.		AD	Ent	Aut	SI
Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	sapuva	AD-ARV-PJ	Ent	Anem	SI
Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	cabreúva angico	AD-PJ	Ent	Anem	SI
Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	vermelho	AD-ARV-PJ	Ent	Aut	SI
Fabaceae	<i>Senegalia</i> sp.		PJ	Sc	Sc	SC
Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	tarumã	AD-ARV	Ent	Zoo	SI
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	canela-amarela	AD-ARV-PJ	Ent	Zoo	ST
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	canela-guaicá	AD-ARV-PJ	Ent	Zoo	ST
Loganiaceae	<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.	quina	AD-ARV-PJ	Ent	Zoo	PI
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	açoita-cavalo	AD-ARV-PJ	Ent	Anem	PI
Melastomataceae	<i>Miconia discolor</i> DC.	pixirica	AD	Ent	Zoo	PI
Melastomataceae	<i>Melastomataceae</i> sp. 1		PJ	Sc	Sc	SC
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	canjerana	AD	Ent	Zoo	SI
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	AD	Ent	Anem	SI
Meliaceae	<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	catiguá-miúdo	AD-ARV-PJ	Ent-mel	Zoo	SB

**Tabela 1 – Relação das espécies vegetais amostradas na mata da UTFPR- Câmpus Dois Vizinhos, com suas respectivas famílias, nome comum, ocorrência, hábito, polinização, dispersão e grupo ecológico.**

(continua)

Família	Espécie	Nome comum	Ocorrência	Pol.	Disp.	GE
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg.	sete-capote	AD-ARV	Ent-mel	Zoo	SI
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg	guabiroba	AD-ARV-PJ	Ent-mel	Zoo	SI
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	cerejeira	ARV-PJ	Ent-mel	Zoo	ST
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitanga	ARV-PJ	Ent-mel	Zoo	ST
Myrtaceae	<i>Myrcia hatschbachii</i> D. Legrand	caingá	AD-ARV	Ent	Zoo	ST
Myrtaceae	<i>Myrcia laruotteana</i> Cambess		ARV	Ent	Zoo	ST
Myrtaceae	<i>Myrcia cf. pulchra</i> (O.Berg) Kiaersk		AD-PJ	Ent	Zoo	ST
Myrtaceae	<i>Myrceugenia alpigena</i> (DC.) Landrum	guamirim	AD	Ent-mel	Zoo	SC
Myrtaceae	<i>Myrceugenia euosma</i> (O.Berg) D. Legrand	guamirim	ARV-PJ	Ent-mel	Zoo	SC
Myrtaceae	<i>Myrceugenia cf. glaucescens</i>	guamirim	ARV-PJ	Ent-mel	Zoo	SC
Myrtaceae	<i>Myrtaceae sp. 7</i>		AD-ARV-PJ	Sc	Sc	SC
Primulaceae	<i>Myrsine ferruginea</i> Spreng.	capororoquinha	AD-ARV	Ent	Zoo	SI
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	capororooca	AD-ARV-PJ	Ent	Zoo	SI
		carvalho				
Proteaceae	<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	brasileiro	AD	Ent-fal	Anem	ST
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thumb.	uva do japão	AD-ARV-PJ	Ent	Zoo	SC
		pessegueiro-				
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	bravo	AD-ARV-PJ	Zoof	Zoo	SI
Rubiaceae	<i>Psychotria myriantha</i> Müll.Arg.	jasmim	AD-PJ	Ent-mel	Zoo	ST
Rubiaceae	<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll. Arg.	jasmin	PJ	Ent	Zoo	CLI
Rutaceae	<i>Citrus sp.</i>		AD-ARV-PJ	Ent	Zoo	SC
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.)	pau-marfim	ARV	Ent	Anem	SI
		mamica-de-				
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	cadela	AD-ARV-PJ	Ent	Zoo	SI
Salicaceae	<i>Banara tomentosa</i> Clos	cambroé	ARV	Ent	Zoo	SI
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	guaçatunga	AD-ARV-PJ	Ent	Zoo	SI
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	guaçatonga	AD-ARV-PJ	Ent-mel	Zoo	ST
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss)Radlk.	vacum	AD-ARV-PJ	Ent	Zoo	SI

**Tabela 1 – Relação das espécies vegetais amostradas na mata da UTFPR- Câmpus Dois Vizinhos, com suas respectivas famílias, nome comum, ocorrência, hábito, polinização, dispersão e grupo ecológico.**

							(conclusão)
Família	Espécie	Nome comum	Ocorrência	Pol.	Disp.	GE	
Sapindaceae	<i>Allophylus semidentatus</i> (Miq.) Radlk.	vacum	AD-ARV-PJ	Ent	Zoo	SI	
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	camboatá	AD-ARV-PJ	Ent-mel	Zoo	ST	
Sapindaceae	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	maria preta camboatá	AD-ARV-PJ	Ent-mel	Anem	ST	
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	branco guatambu folha	AD-ARV-PJ	Ent-mel	Zoo	SI	
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engl.	larga	AD-ARV	Ent	Zoo	SI	
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	aguaí	AD-ARV	Ent	Zoo	PI	
Simaroubaceae	<i>Castela cf. tweedii</i>		PJ	Sc	Sc	SC	
Solanaceae	<i>Cestrum capsulare</i> Carvalho & Schnoor	cestrum	AD-ARV-PJ	Ent	Zoo	PI	
Solanaceae	<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	cestrum	AD-ARV-PJ	Ent	Zoo	SI	
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.		AD-ARV-PJ	Ent-mel	Zoo	PI	
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	embaúba	AD	Zoof	Zoo	PI	
Urticaceae	<i>Urticaceae</i> sp.		PJ	Sc	Sc	PI	
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	lixeira	AD	Ent	Zoo	SI	
	Sem identificação sp. 1		AR	Sc	Sc	SC	
	Sem identificação sp. 2		AD/PJ	Sc	Sc	SC	
	Sem identificação sp. 3		AD/AR	Sc	Sc	SC	
	Sem identificação sp. 4		AD	Sc	Sc	SC	
	Sem identificação sp. 5		AD	Sc	Sc	SC	
	Sem identificação sp. 6		AD	Sc	Sc	SC	
	Sem identificação sp. 7		AD/ARV	Sc	Sc	SC	

De acordo com Antonelli (2011, p.24) em levantamento fitossociológico no município de Dois Vizinhos (PR), a família Fabaceae foi considerada como a mais rica, apresentando 10 espécies. Klima et al. (2012, p.3) constatou que as famílias Fabaceae (18 espécies) e Myrtaceae (sete espécies) foram as mais ricas em levantamento de vegetação realizado no município de Quedas do Iguaçu (PR). Viani et al. (2011, p.118) obteve em levantamento fitossociológico, também no município de Quedas do Iguaçu, a família Fabaceae (16 espécies) como a mais rica.

Com isso supõe-se que as famílias Fabaceae e Myrtaceae são as que apresentam um maior número de espécies em áreas de formação de mata atlântica, principalmente, em áreas de ocorrência da fitofisionomia FES e FOM. Esta hipótese também é levantada pelo autor Viani et al. (2011, p.118).

Quanto à ocorrência das espécies nos três estratos amostrados, nota-se que a maioria apresenta tanto indivíduos no estrato adulto como nos estratos de regeneração (arvoretas e plantas jovens). Porém, os resultados mostraram que algumas espécies foram encontradas apenas no estrato adulto, enquanto outras apenas nos estratos de regeneração (Tabela 1).

A partir desta observação foram calculadas as porcentagens de ocorrência de cada espécie de acordo com o estrato amostrado (Tabela 2). A espécie *M. eleaegnoides* obteve representação de 14,39% do total de indivíduos amostrados no estrato adulto.

**Tabela 2 – Ocorrência de cada espécie amostrada de acordo com o estrato.**

(continua)

<b>Espécie</b>	<b>Estrato adulto (%)</b>	<b>Estrato arvoretas (%)</b>	<b>Estrato jovem (%)</b>
<i>Matayba elaeagnoides</i>	14,39	6,58	3,50
<i>Sebastiania commersoniana</i>	8,17	7,85	2,60
<i>Parapiptadenia rigida</i>	6,37	9,87	11,00
<i>Hovenia dulcis</i>	5,54	7,34	11,90
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	5,19	6,33	1,30
<i>Schinus terebinthifolius</i>	4,91	2,03	0,90
<i>Luehea divaricata</i>	4,84	1,77	2,20
<i>Ocotea puberula</i>	4,64	0,25	0,90
<i>Allophylus edulis</i>	4,36	3,29	6,20
<i>Nectandra lanceolata</i>	3,60	1,52	2,20
<i>Machaerium stipitatum</i>	2,98	1,27	2,60
<i>Lonchocarpus sp 1</i>	2,70	3,54	1,80
<i>Strychnos brasiliensis</i>	2,70	3,8	6,20
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	2,49	4,81	0,40

Tabela 2 – Ocorrência de cada espécie amostrada de acordo com o estrato.

Espécie	(continua)		
	Estrato adulto (%)	Estrato arvoretas (%)	Estrato jovem (%)
<i>Cordia americana</i>	2,42	6,33	5,70
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2,21	2,78	2,20
<i>Citronella gongonha</i>	2,01	0,51	0,00
<i>Solanum sp.</i>	1,38	0,76	0,90
<i>Cupania vernalis</i>	1,31	0,25	0,40
<i>Myrsine umbellata</i>	0,90	1,52	0,90
<i>Prunus myrtifolia</i>	0,90	0,51	1,30
<i>Bauhinia forficata</i>	0,83	2,03	1,30
<i>Casearia decandra</i>	0,76	1,76	0,40
<i>Cedrela fissilis</i>	0,62	0,00	0,00
<i>Citrus sp.</i>	0,55	1,01	1,30
<i>Erythroxylum deciduum</i>	0,55	0,00	0,40
<i>Myrocarpus frondosus</i>	0,55	0,00	0,90
<i>Annona cacans</i>	0,48	0,25	0,00
<i>Celtis iguanaea</i>	0,48	0,00	0,00
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0,42	0,00	0,00
<i>Calliandra brevipes</i>	0,35	1,27	0,40
<i>Cestrum intermedium</i>	0,35	1,77	0,40
<i>Lonchocarpus sp 2</i>	0,35	1,27	0,40
<i>Myrcia hatschbachii</i>	0,35	0,51	0,00
<i>Myrsine ferruginea</i>	0,35	0,76	0,00
<i>Vitex megapotamica</i>	0,35	0,25	0,00
<i>Araucaria angustifolia</i>	0,21	0,00	0,40
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	0,21	0,51	0,00
<i>Cestrum capsulare</i>	0,21	0,51	1,80
<i>Jacarandra micrantha</i>	0,21	0,25	0,00
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	0,14	1,01	0,90
<i>Ilex paraguariensis</i>	0,14	0,25	0,00
<i>Myrcia cf. pulchra</i>	0,14	0,00	0,90
<i>Trichilia elegans</i>	0,14	4,30	1,80
<i>Allophylus semidentatus</i>	0,07	1,77	0,90
<i>Aloysia virgata</i>	0,07	0,00	0,00
<i>Cabralea canjarana</i>	0,07	0,00	0,00
<i>Cecropia sp</i>	0,07	0,00	0,00
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	0,07	0,25	0,00
<i>Sem identificação sp 4</i>	0,07	0,00	0,00
<i>Sem identificação sp 6</i>	0,07	0,00	0,00
<i>Sem identificação sp 7</i>	0,07	0,51	0,00
<i>Miconia discolor</i>	0,07	0,00	0,00
<i>Myrceugenia alpigena</i>	0,07	0,00	0,00
<i>Myrtaceae sp 7</i>	0,07	0,76	0,90
<i>Nespera</i>	0,07	0,00	0,00
<i>Psychotria myriantha</i>	0,07	0,00	0,40
<i>Roupala brasiliensis</i>	0,07	0,00	0,00
<i>Sapium glandulosum</i>	0,07	0,25	0,00
<i>Urera bacífera</i>	0,07	0,00	0,00
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	0,00	0,25	0,00
<i>Banara tomentosa</i>	0,00	0,25	0,00

Tabela 2 – Ocorrência de cada espécie amostrada de acordo com o estrato.

Espécie	(continua)		
	Estrato adulto (%)	Estrato arvoretas (%)	Estrato jovem (%)
<i>Bernardia pulchella</i>	0,00	0,00	0,40
<i>Castela cf. tweedii</i>	0,00	0,00	0,40
<i>Eugenia involucrata</i>	0,00	2,03	5,30
<i>Eugenia uniflora</i>	0,00	0,76	2,60
<i>Fabaceae sp.1</i>	0,00	0,00	0,40
<i>Jacarandra puberula</i>	0,00	0,00	0,40
<i>Melastomataceae sp.1</i>	0,00	0,00	0,40
<i>Melia azedarach</i>	0,00	0,25	0,00
<i>Myrceugenia cf. glaucescens</i>	0,00	1,01	1,80
<i>Myrceugenia euosma</i>	0,00	0,25	0,90
<i>Myrcia laruoteana</i>	0,00	0,25	0,00
<i>Rudgea jasminioides</i>	0,00	0,00	0,40
Sem identificação sp.1	0,00	0,25	0,00
Sem identificação sp.2	0,07	0,00	0,40
Sem identificação sp.3	0,07	0,51	0,00
<i>Senegalia sp.</i>	0,00	0,00	0,40
<i>Urticaceae sp.</i>	0,00	0,00	0,40

As nove espécies seguintes que apresentaram maior representatividade em porcentagem do número total de indivíduos amostrados neste estrato foram: *S. commersoniana* (8,17%), *P. rigida* (6,37%), *C. sylvestris* (5,67%), *H. dulcis* (5,54%), *C. xanthocarpa* (5,19%), *S. terebenthifolius* (4,91%), *L. divaricata* (4,84%), *O. puberula* (4,64%) e *A. edulis* (4,36%) (Tabela 2).

Dentre estas espécies citadas, todas exibiram indivíduos na regeneração, tanto no estrato arvoretas como no estrato jovem, porém, nota-se uma maior representatividade da espécie *P. rigida* no estrato arvoreta com 9,87% dos indivíduos amostrados e de *H. dulcis* com 11,9% dos indivíduos amostrados no estrato jovem (plantas jovens) (Tabela 2). Estes dados corroboram com a análise fitossociológica realizada neste trabalho e apresentada nas Tabelas 4 e 5.

Com relação às espécies que ocorreram apenas no estrato adulto, podemos citar *C. fissillis* (0,62%), *C. iguanaea* (0,48%), *S. romanzoffiana* (0,42%), *A. virgata*, *C. canjarana*, *Cecropia sp.*, Sem identificação sp. 4, 5 e 6, *M. discolor* e *M. alpigena* todas com 0,07% (Tabela 2).

A ocorrência de espécies na mata pode estar ligada a inúmeros fatores como: solo, clima, umidade, claridade e fatores bióticos entre outros. Porém, a ocorrência dos indivíduos também é influenciada pelo tipo de dispersão das espécies (SANTIAGO et al., 2005, p.75).

Outros fatores que pode estar influenciando a presença das espécies nas menores classes de tamanho são a predação e a presença de patógenos. Algumas espécies apresentam uma relativa abundância na classe de indivíduos adultos, porém, é rara nas classes de regeneração, como por exemplo, *O. puberula*.

Além desta, a espécie *N. lanceolata*, *S. terebenthifolius*, *L. divaricata* também apresentaram este comportamento, diminuindo a ocorrência nos estratos mais jovens. Espera-se que ao longo do tempo, espécies iniciais da sucessão florestal, principalmente as Pioneiras e Secundárias iniciais, sejam substituídas por espécies de estágios finais, principalmente na regeneração.

Algumas espécies que apresentaram indivíduos apenas no estrato adulto, são classificadas como pioneiras. Este fator também pode ter contribuído para o resultado, já que estas espécies são intolerantes a mudanças nas condições ambientais (SILVA et al., 2004, p.124).

Outra espécie que seguiu o mesmo comportamento foi *C. gongonha*, porém, esta espécie é típica de ocorrência em banhados, sendo sua ocorrência restrita a estes locais.

As espécies que ocorreram apenas no estrato arvoretas são representadas por: *B. riedelianum*, *B. tomentosa*, *M. azedarach*, *M. laruoteana* e sem identificação sp 1 com 0,25%. As espécies que ocorreram apenas no estrato jovem são: *B. pulchella* e *C. cf. tweddi*, *Fabaceae sp.1*, *J. puberula*, *Melastomataceae sp. 1*, *R. jasminioides*, *Senegalia sp.* e *Urticaceae sp.* com 0,4% (Tabela 2).

Também houve espécies que ocorreram nas duas amostragens, sendo estas *E. involucrata* com 2,03% no estrato arvoreta e 5,3% no estrato jovem, *E. uniflora* com 0,76% no estrato arvoreta e 2,6% no estrato jovem, *M. cf. glaucescens* com 1,01% no estrato arvoreta e 1,8% no estrato jovem e por fim, *M. euosma* com 0,25% no estrato arvoreta e 0,9% no estrato jovem (Tabela 2).

Sabe-se que a regeneração é de extrema importância para a composição dos indivíduos jovens encontrados em uma floresta, garantindo com isso a permanência de determinada espécie na floresta (SILVA et al., 2004, p. 128).

A mesma justificativa pode ser empregada para as espécies que ocorreram apenas na regeneração, podendo estas terem sido trazidas de outros remanescentes próximos à mata da UTFPR, ou, terem encontrado condições ideais para seu desenvolvimento.

Quanto à síndrome de polinização 74,37% apresentaram polinização entomófila, sendo que este valor corresponde à soma das três classificações entomófilas apresentadas na Tabela 1. A polinização feita por animais (zoofilia) representou 3,65% e a polinização feita tanto por morcegos (quiroptofilia) e vento (anemofilia) apresentaram apenas 1,21% cada. Quanto às espécies sem classificação, estas representaram 19,56% (Tabela 1).

Nota-se que estes dados corroboram com os de Souza et al. (2011, p.6) em análise florística realizada na mata nativa da UTFPR- Dos Vizinhos, onde os autores encontraram a síndrome de polinização entomófilas (realizada por insetos) como a mais representativa.

A respeito da síndrome de dispersão foram encontradas quatro: zoocórica (realizada por animais), anemocórica (realizada pelo vento), autocórica (realizada por gravidade ou deiscência) e sem classificação. O grupo que apresentou maior porcentagem de indivíduos com 58,53% foi o zoocórico, seguido pelo grupo sem classificação com 19,52%, anemocórico com 12,19% e autocórico com 9,76% (Tabela 1).

Estes dados também estão de acordo com Souza et al. (2011, p.6), sendo que os autores afirmam que em florestas tropicais encontrar proporções maiores de espécies zoocóricas em relação a outras síndromes de dispersão é habitual.

Com relação ao grupo ecológico de cada espécie, obtiveram-se espécies em dados estágios, sendo que a maioria das espécies encontra-se entre secundárias iniciais e secundárias tardias (Tabela 1).





## 4.2 ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA

Através da análise fitossociológica realizada para as espécies adultas foi obtido uma densidade absoluta de 1.806,25 indivíduos por hectare e a área basal encontrada foi de 24,80 m<sup>2</sup> por hectare (Tabela 3). Quanto à densidade absoluta, nota-se um valor elevado quando comparado a trabalhos realizados na região como Klima et al. (2012, p.8) que obtiveram uma densidade variando entre 410 a 923 ind/ha, nas 5 áreas estudadas no município de Quedas do Iguaçu.

**Tabela 3 – Descritores fitossociológicos das espécies arbóreas adultas do remanescente florestal da UTFPR – Dois Vizinhos, apresentados em ordem decrescente de Valor de Importância (Vi (%)).**

(continua)

Espécie	Ni	UA	D(arv/ha)	G(m2/ha)	F(%)	DR(%)	DoR(%)	FR(%)	Vi(%)	Vc(%)
<i>Matayba elaeagnoides</i>	208	16	260,00	2,879	80,00	14,39	11,59	4,44	30,43	25,98
<i>Ocotea puberula</i>	67	18	83,75	3,132	90,00	4,64	12,61	5,00	22,24	17,24
<i>Sebastiania commersoniana</i>	118	19	147,50	1,635	95,00	8,17	6,58	5,28	20,03	14,75
<i>Parapiptadenia rigida</i>	91	15	113,80	2,073	75,00	6,30	8,35	4,14	18,79	14,64
<i>Nectandra lanceolata</i>	52	16	65,00	2,545	80,00	3,60	10,24	4,44	18,29	13,84
<i>Hovenia dulcis</i>	80	17	100,00	1,469	85,00	5,54	5,91	4,72	16,17	11,45
<i>Luehea divaricata</i>	70	16	87,50	1,314	80,00	4,84	5,29	4,44	14,58	10,13
<i>Casearia sylvestris</i>	82	17	102,50	0,899	85,00	5,67	3,62	4,72	14,02	9,29
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	75	13	93,75	1,041	65,00	5,19	4,19	3,61	12,99	9,38
<i>Allophylus edulis</i>	63	18	78,75	0,487	90,00	4,36	1,96	5,00	11,32	6,32
<i>Schinus terebinthifolius</i>	71	12	88,75	0,404	60,00	4,91	1,63	3,33	9,87	6,54
<i>Cordia americana</i>	35	11	43,75	0,737	55,00	2,42	2,97	3,06	8,44	5,39
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	36	14	45,00	0,370	70,00	2,49	1,49	3,89	7,87	3,98
<i>Lonchocarpus sp 1</i>	39	12	48,75	0,442	60,00	2,70	1,78	3,33	7,81	4,48
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	32	14	40,00	0,337	70,00	2,21	1,36	3,89	7,46	3,57

**Tabela 3 – Descritores fitossociológicos das espécies arbóreas adultas do remanescente florestal da UTFPR – Dois Vizinhos, apresentados em ordem decrescente de Valor de Importância.**

(continua)

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>UA</b>	<b>D(arv/ha)</b>	<b>G(m2/ha)</b>	<b>F(%)</b>	<b>DR(%)</b>	<b>DoR(%)</b>	<b>FR(%)</b>	<b>Vi(%)</b>	<b>Vc(%)</b>
<i>Machaerium rhoifolium</i>	43	10	53,75	0,383	50,00	2,98	1,54	2,78	7,29	4,52
<i>Araucaria angustifolia</i>	3	3	3,75	1,203	15,00	0,21	4,84	0,83	5,88	5,05
<i>Strychnos brasiliensis</i>	39	6	48,75	0,360	30,00	2,70	1,45	1,67	5,82	4,15
<i>Cupania vernalis</i>	19	7	23,75	0,383	35,00	1,31	1,54	1,94	4,80	2,86
<i>Citronella gongonha</i>	29	1	36,25	0,501	5,00	2,01	2,02	0,28	4,30	4,03
<i>Solanum sp.</i>	20	4	25,00	0,218	20,00	1,38	0,88	1,11	3,37	2,26
<i>Prunus myrtifolia</i>	13	5	16,25	0,265	25,00	0,90	1,07	1,39	3,36	1,97
<i>Cedrela fissilis</i>	9	7	11,25	0,169	35,00	0,62	0,68	1,94	3,25	1,30
<i>Myrcia hatschbachii</i>	5	5	6,25	0,019	25,00	0,35	0,08	1,39	1,81	0,42
<i>Myrsine umbellata</i>	13	6	16,25	0,132	30,00	0,90	0,53	1,67	3,10	1,43
<i>Erythroxylum deciduum</i>	8	5	10,00	0,130	25,00	0,55	0,52	1,39	2,46	1,08
<i>Casearia decandra</i>	11	5	13,75	0,070	25,00	0,76	0,28	1,39	2,43	1,04
<i>Bauhinia forficata</i>	12	4	15,00	0,098	20,00	0,83	0,39	1,11	2,34	1,22
<i>Citrus sp.</i>	8	5	10,00	0,075	25,00	0,55	0,30	1,39	2,24	0,85
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	6	4	7,50	0,084	20,00	0,42	0,34	1,11	1,86	0,75
<i>Celtis iguanaea</i>	7	3	8,75	0,092	15,00	0,48	0,37	0,83	1,69	0,86
<i>Myrocarpus frondosus</i>	8	3	10,00	0,062	15,00	0,55	0,25	0,83	1,64	0,80
<i>Sem identificação sp 5</i>	4	2	5,00	0,193	10,00	0,28	0,78	0,56	1,61	1,06
<i>Lonchocarpus sp 2</i>	5	3	6,25	0,084	15,00	0,35	0,34	0,83	1,52	0,69
<i>Myrsine ferruginea</i>	5	3	6,25	0,047	15,00	0,35	0,19	0,83	1,37	0,53
<i>Vitex megapotamica</i>	5	3	6,25	0,038	15,00	0,35	0,15	0,83	1,33	0,50
<i>Annona cacans</i>	7	2	8,75	0,027	10,00	0,48	0,11	0,56	1,15	0,59
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	3	3	3,75	0,010	15,00	0,21	0,04	0,83	1,08	0,25
<i>Cestrum intermedium</i>	5	2	6,25	0,021	10,00	0,35	0,09	0,56	0,99	0,43
<i>Calliandra brevipes</i>	5	2	6,25	0,015	10,00	0,35	0,06	0,56	0,96	0,41
<i>Cestrum capsulare</i>	3	2	3,75	0,028	10,00	0,21	0,11	0,56	0,87	0,32
<i>Myrcia cf. pulchra</i>	2	2	2,50	0,018	10,00	0,14	0,07	0,56	0,77	0,21
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	2	2	2,50	0,012	10,00	0,14	0,05	0,56	0,74	0,18

**Tabela 3 – Descritores fitossociológicos das espécies arbóreas adultas do remanescente florestal da UTFPR – Dois Vizinhos, apresentados em ordem decrescente de Valor de Importância.**

**(conclusão)**

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>UA</b>	<b>D(arv/ha)</b>	<b>G(m<sup>2</sup>/ha)</b>	<b>F(%)</b>	<b>DR(%)</b>	<b>DoR(%)</b>	<b>FR(%)</b>	<b>Vi(%)</b>	<b>Vc(%)</b>
<i>Ilex paraguariensis</i>	2	2	2,5	0,005	10,00	0,14	0,02	0,56	0,71	0,16
<i>Jacaranda micrantha</i>	3	1	3,75	0,053	5,00	0,21	0,21	0,28	0,70	0,42
Sem identificação sp 3	1	1	1,25	0,046	5,00	0,07	0,18	0,28	0,53	0,25
<i>Cabralea canjarana</i>	1	1	1,25	0,045	5,00	0,07	0,18	0,28	0,53	0,25
<i>Urerea bocifera</i>	1	1	1,25	0,042	5,00	0,07	0,17	0,28	0,52	0,24
<i>Trichilia elegans</i>	2	1	2,50	0,013	5,00	0,14	0,05	0,28	0,47	0,19
Sem identificação sp 7	1	1	1,25	0,023	5,00	0,07	0,09	0,28	0,44	0,16
<i>Aloysia virgata</i>	1	1	1,25	0,022	5,00	0,07	0,09	0,28	0,44	0,16
<i>Psychotria myriantha</i>	1	1	1,25	0,009	5,00	0,07	0,04	0,28	0,38	0,11
<i>Eriobotrya japonica</i>	1	1	1,25	0,014	5,00	0,07	0,06	0,28	0,40	0,12
<i>Cecropia</i> sp	1	1	1,25	0,012	5,00	0,07	0,05	0,28	0,40	0,12
Sem identificação sp 4	1	1	1,25	0,012	5,00	0,07	0,05	0,28	0,39	0,12
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	1	1	1,25	0,011	5,00	0,07	0,04	0,28	0,39	0,11
Sem identificação sp 2	1	1	1,25	0,006	5,00	0,07	0,02	0,28	0,37	0,09
<i>Sapium glandulosum</i>	1	1	1,25	0,006	5,00	0,07	0,02	0,28	0,37	0,09
<i>Allophylus semidentatus</i>	1	1	1,25	0,004	5,00	0,07	0,02	0,28	0,36	0,09
Sem identificação sp 6	1	1	1,25	0,004	5,00	0,07	0,02	0,28	0,36	0,09
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	1	1	1,25	0,004	5,00	0,07	0,02	0,28	0,36	0,09
<i>Machaerium paraguariense</i>	1	1	1,25	0,005	5,00	0,07	0,02	0,28	0,37	0,09
<i>Roupala brasiliensis</i>	1	1	1,25	0,003	5,00	0,07	0,01	0,28	0,36	0,08
<i>Myrceugenia alpigena</i>	1	1	1,25	0,002	5,00	0,07	0,01	0,28	0,36	0,08
<i>Fabaceae</i> sp 2	1	1	1,25	0,002	5,00	0,07	0,01	0,28	0,35	0,08
<i>Miconia discolor</i>	1	1	1,25	0,002	5,00	0,07	0,01	0,28	0,36	0,08
<i>Myrtaceae</i> sp 7	1	1	1,25	0,003	5,00	0,07	0,01	0,28	0,36	0,08
<b>TOTAL</b>	<b>1445</b>	<b>20</b>	<b>1806,25</b>	<b>24,84</b>	<b>1810,0</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>300,00</b>	<b>200,00</b>

Ni= número de indivíduos; UA= unidade amostral; G (m<sup>2</sup>/ha)= área basal por hectare; F (%)= frequência absoluta em porcentagem; DR (%)= densidade relativa em porcentagem; FR (%)= frequência relativa em porcentagem; DoR (%)= dominância relativa em porcentagem; Vi (%)= valor de importância em porcentagem; Vc (%)= valor de cobertura em porcentagem.

Fonte: O Autor, (2014).

A análise fitossociológica realizada por Gorenstein et al. (2010, p.4) através do método de quadrante no mesmo local deste trabalho constataram que o número de indivíduos por hectare (densidade absoluta) foi de 575,8. Viani et al. (2011, p.123) em estudo de remanescentes florestais no município de Quedas do Iguaçu obteve 1.327, 1.557 e 1553 indivíduos por hectares nos três locais estudados. Quando comparado aos dados obtidos, nota-se que o local de estudo apresentar um elevado número de indivíduos.

Quanto a área basal Viani et al. (2011, p.9) obtiveram 33,28, 38,55 e 46,23 m<sup>2</sup>/ha, valores superiores ao encontrado neste trabalho. Isto mostra que o remanescente em estudo possui um grande número de indivíduos, porém, estes indivíduos apresentam porte pequeno, evidenciando tratar-se de uma mata secundária.

A espécie com maior dominância relativa foi *O. puberula* com 12,61%, seguida da espécie *M. eleaegoides* (11,59%) e *N. lanceolata* (10,24%). Já as espécies com maior frequência relativa foram *S. commersoniana* (5,25%), *O. puberula* (4,97%), *H. dulcis* e *C. sylvestris* ambas com 4,70% (Tabela 3).

Conforme a Tabela 3, nota-se que a espécie que obteve o maior valor de importância (VI) foi a *M. elaeagnoides* com 30,40%. Esta espécie também apresentou o maior valor de cobertura (VC) com 25,98%.

Considerando isto, a espécie apresentou a maior densidade relativa (14,39%), a segunda maior dominância relativa (11,59%), e uma frequência absoluta de 80%, indicando que a espécie possui muitos indivíduos, área basal relativamente elevada e ampla ocorrência (Tabela 3).

De acordo com estudo fitossociológico realizado por Gorenstein et al. (2010, p. 4) através do método de quadrantes no mesmo local do presente estudo, *M. elaeagnoides* também apresentou o maior VI (16,3%).

A espécie canela (*O. puberula*) apresentou o segundo maior índice de valor de importância (22,22%) e também o segundo maior valor de cobertura (17,95 %). Neste caso a espécie apresentou a maior dominância relativa (12,61%) e a segunda maior frequência relativa (5f%), o que contribuiu para sua classificação, já que apresentou apenas 4,36% de densidade relativa. Este resultado indica que a espécie possui poucos indivíduos por hectare com área basal elevada, porém, indivíduos que ocorreram na maioria das unidades amostrais (Tabela 3).

O terceiro maior valor de índice de importância (20%) foi obtido pela espécie branquilha (*S. commersoniana*), sendo que esta apresentou a maior frequência absoluta (95%), ou seja, esta espécie esteve presente em 19 das 20 unidades amostrais. Também obteve a segunda maior densidade relativa com 8,17%, portanto, do total das espécies amostradas, 8,17% pertencem à mesma (Tabela 3).

O branquilha (*S. commersoniana*) também ocupou o terceiro lugar quanto ao valor de importância no estudo realizado por Gorenstein et al (2010, p.4) já citado aqui, apresentando valor de 8,38 %.

Dentre as espécies amostradas, há ocorrência da *H. dulcis* (uva do japon), sendo que esta apresentou um IV de 11,45%, ocupando o 6º lugar na classificação fitossociológica. A espécie apresentou alta frequência absoluta (85%), valores maiores que os das espécies angico vermelho e canela com 75% e 80%, respectivamente. A espécie também apresentou uma densidade relativa de 5,54% e dominância relativa de 5,91% (Tabela 3).

Este resultado mostra que a espécie ocupa um lugar importante na comunidade, porém, por se tratar de uma espécie exótica com potencial invasor, há necessidade de controle da mesma dentro do remanescente. De acordo com Maieves e Ribani (2013, p.22), a uva do japon possui facilidade quanto a dispersão, principalmente em matas ciliares, o que ocasiona a dominância desta e a competição agressiva com as espécies nativas.

Além da uva do japon, foram amostradas mais duas espécies exóticas na área, a nêspera (*Eriobotrya japonica*) e o *Citrus* sp. Estas espécies apresentaram baixo valor de importância de 0,12 e 2,24 respectivamente (Tabela 3). Apesar de baixos valores de importância apresentados por estas espécies, o controle destas espécies é imprescindível, pois futuramente podem se tornar mais abundantes na área.

Dentre as 10 espécies com maiores VI's ainda encontram-se *P. rigida*, *N. lanceolata*, *C. sylvestris*, *C. xanthocarpa* e *A. edulis* com 18,75 %, 18,26%, 16,15%, 14,55%, 13,99%, 12,97% e 11,29% respectivamente (Tabela 3).

A araucária apresentou um alto valor de dominância relativa com 4,84% comparado a algumas espécies como *C. xanthocarpa* e *A. edulis*, espécies as quais apresentaram maiores VI's que a araucária. Sua densidade relativa e sua frequência absoluta foram baixas (0,21% e 15%) respectivamente, o que indica que sua

distribuição pelo remanescente é restrita e que a ocorrência dos seus indivíduos são poucas, porém, estes apresentam elevados valores de área basal (Tabela 3).

Devido à área estar pertencer a uma formação FOM, esperava-se maior ocorrência da espécie araucária. Porém, tem-se relatos de que o remanescente estudado, foi muito degradado, tanto com exploração madeireira, quanto retirada de vegetação para atividades agropecuárias, o que pode explicar o resultado encontrado neste trabalho.

Antonelli (2011, p.32) estudando dois fragmentos de 17 anos de regeneração e outro com 40 anos de regeneração na cidade de Dois Vizinhos (PR), encontrou a espécie maria-preta (*Diatenopteryx sorbifolia*) com maior valor de importância (11,92% e 15,45% respectivamente), neste estudo a mesma espécie apresentou apenas 0,18%.

Já em um fragmento com 60 anos de regeneração a autora obteve a espécie *N. lanceolata* com o maior VI (9,77%), seguida por *Nectandra megapotamica* (8,17%). Isto mostra uma comunidade mais madura, com espécies de ocorrência em FOM e FES.

Com relação ao valor de cobertura, podemos observar na Tabela 3 que as sete primeiras espécies com maiores VI's, apresentaram também os maiores valores de cobertura. Nota-se também que as espécies *C. xanthocarpa* apresentou maior valor de cobertura (9,38%) que a espécie *C. sylvestris* (9,29%), entretanto, esta última espécie apresenta maior VI (13,99%). Este comportamento foi identificado para a espécie *S. terenthifolius*, onde esta apresenta maior valor de cobertura (6,54%) do que a espécie *A. edullis* (6,32).

Este comportamento também foi observado para a espécie *M. stipitatum* (4,52%) em comparação a *Z. rhoifolium* (3,57%), a espécie *A. angustifolia* apresentou um valor de cobertura de 5,05%, maiores do que ambas as espécies supracitadas (Tabela 2). Segundo Cordeiro (2005, p.43), o valor de cobertura expressa a cobertura de uma determinada espécie, sendo a proporção do terreno ocupada pela mesma, sendo calculada pela soma de densidade e dominância relativa.

Este índice não leva em consideração a frequência das espécies, portanto, nota-se que as espécies que apresentaram estes resultados possuem ou um grande

número de indivíduos ou uma área basal alta, porém, apareceram em menos unidades amostrais do que as que foram comparadas.

Foram calculados os índices de diversidade de Shannon ( $H'$ ) e o índice de equabilidade de Pielou ( $J$ ). O  $H'$  apresentou 3,26 nats/ind. resultado que se assemelha aos de Viani et al. (2011, p.118) que encontrou um valor de 3,33 nats/ind. em estudos realizados em ecótono entre FES e FOM.

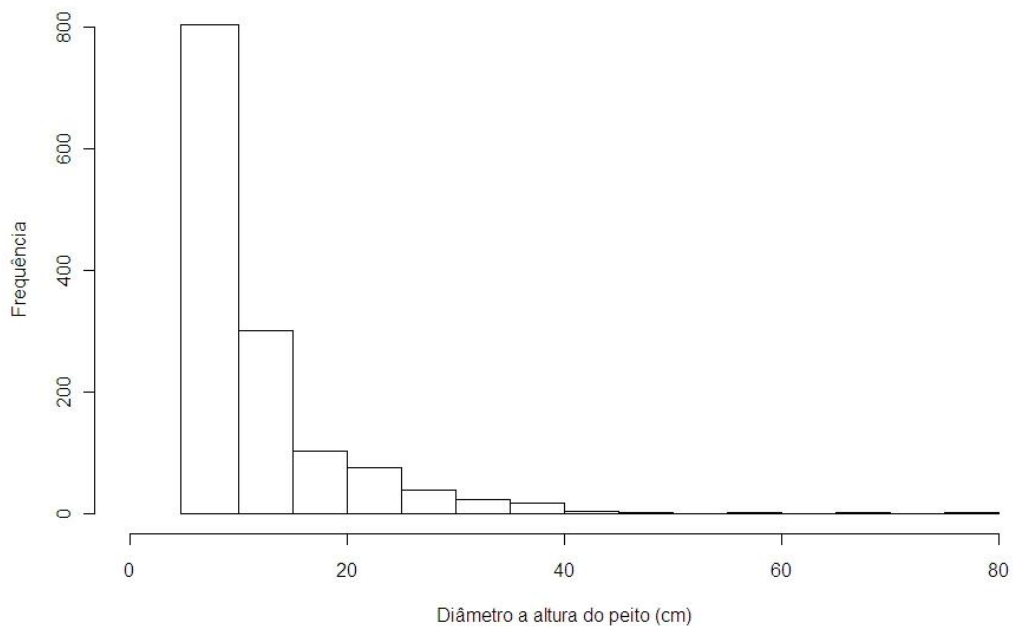
Este resultado também se aproxima de estudos realizados em FES em outras regiões do estado, como no caso de Quiqui et al. (2007, p.287) que obtiveram um valor de 3,56 em estudo fitossociológico e Jandoti (2009, p.25) que obteve um valor de 3,37, ambos realizados na cidade de Diamante do Norte (PR).

Estudos realizados em FOM foram encontrados índices de  $H'$  de 2,279 nats/ind. na cidade de Quatro Barras (PR) pelos autores Portes et al. (2014, p.4) a 3,67 nats/ind. na cidade de Tibagi (PR) pelos autores Dias et al. (1998, p.10). Analisando estes dados nota-se que o valor de  $H'$  encontrado para a área de estudo está dentro do intervalo esperado para florestas em formações semelhantes no Estado do Paraná.

Segundo Gomide et al. (2006, p.132) o índice de equabilidade de Pielou ( $J$ ), representa como os indivíduos estão distribuídos entre as espécies existentes, variando de 0 (uniformidade mínima) até 1 (uniformidade máxima), neste caso a equabilidade apresentou um resultado razoável, com 0,78. Este resultado se assemelha ao de Klima et al. (2012, p.8), onde os autores encontraram uma equabilidade de 0,76 em uma das áreas amostradas.

Através da distribuição diamétrica realizada para as espécies arbóreas adultas, obteve-se como resultado o padrão “J” invertido, como mostra a Figura 5. Nota-se que a maior frequência de indivíduos ocorreu entre os 4,77 centímetros até os 10 centímetros de DAP, ou seja, a menor classe diamétrica amostrada.





**Figura 5 – Distribuição diamétrica das espécies do estrato arbóreo.**  
**Fonte: O Autor, (2014).**

Este tipo de distribuição é o mais comum em comunidades arbóreas, podendo representar que a comunidade encontra-se em estabilidade, pois possui um incremento populacional e capacidade de regeneração sob o dossel (BERNASOL; LIMA-RIBEIRO, 2010, p. 182), portanto, pode-se afirmar que a comunidade está em equilíbrio.

#### 4.2.1 Índices Estruturais por Parcela e Curva do Coletor

Os índices estruturais e o número de espécies médio por unidade amostral levantados para os indivíduos arbóreos adultos são apresentados na Tabela 4. Observa-se que a parcela que apresentou a maior área basal foi a 14 com 36,48 m<sup>2</sup>/ha, já a parcela que apresentou a menor área basal foi a 16 com 10,63 m<sup>2</sup>/ha.

Nota-se que há um grande número de fustes, indicando com isso ampla quantidade de indivíduos bifurcados. Este fato pode ser reforçado com os resultados obtidos para a variável N.fustes/ind., que apresentou em média 1,23 fustes por indivíduo (Tabela 4). O alto valor de bifurcação pode representar dentro de uma comunidade degradação, sendo indicativo de rebrota.

Com relação ao número de indivíduos, a parcela que apresentou a maior quantidade foi a 5 com 105 indivíduos, logo, apresentou o maior número de indivíduos por hectare. Já a parcela que apresentou a menor quantidade foi a parcela 16 com 36 indivíduos, esta foi a parcela que também apresentou a menor área basal e conseqüentemente o menor número de árvores por hectare (Tabela 4), indicando provavelmente uma área bastante degradada.

O número médio de espécies ocorrentes por unidade amostral foi de 18 espécies, onde a parcela com menor número de espécies foi a 11 com 13 espécies e a que apresentou o maior número de indivíduos foi a 5 com 22 espécies (Tabela 4).

**Tabela 4 – Índices estruturais e número de espécies obtidas por unidade amostral em levantamento fitossociológico.**

(continua)

Parcela	G		N			
	(m <sup>2</sup> /ha)	N fustes	N ind	fustes/ind.	N (arv./ha)	N. spp
1	22,90	132	95	1,39	2.375	16
2	21,88	102	76	1,34	1.900	18
3	20,22	78	58	1,34	1.450	18
4	34,57	84	70	1,20	1.750	21
5	32,34	133	105	1,27	2.625	22
6	30,67	113	86	1,31	2.150	21
7	30,58	98	66	1,48	1.650	18
8	30,39	75	67	1,12	1.675	21
9	23,88	85	81	1,05	2.025	19
10	31,26	89	65	1,37	1.625	15

**Tabela 4 – Índices estruturais e número de espécies obtidas por unidade amostral em levantamento fitossociológico.**

(conclusão)

Parcela	G (m <sup>2</sup> /ha)	N fustes	N ind	N fustes/ind.	N (arv./ha)	N. spp
11	16,92	67	59	1,14	1.475	13
12	15,29	115	96	1,20	2.400	16
13	21,09	61	52	1,17	1.300	18
14	36,48	102	89	1,15	2.225	17
15	28,65	77	71	1,08	1.775	21
16	10,63	49	36	1,36	900	20
17	25,93	58	51	1,14	1.275	16
18	16,75	116	91	1,27	2.275	20
19	14,41	80	75	1,07	1.875	17
20	31,99	65	56	1,16	1.400	15
<b>Média</b>	<b>24,84</b>	<b>88,95</b>	<b>72,25</b>	<b>1,23</b>	<b>1.806</b>	<b>18</b>

**G (m<sup>2</sup>/ha)= área basal por hectare; N fustes= número de fustes; N ind= número de indivíduos; N fustes/ind= número de fustes/indivíduos; N= densidade absoluta; N. spp = Número de espécies.**

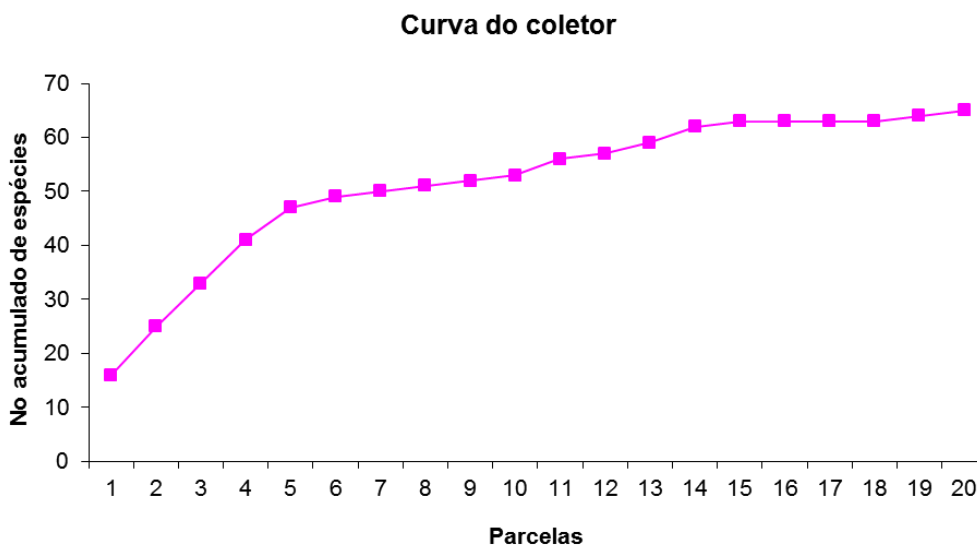
**Fonte: O Autor, (2014).**

Na Figura 6 é possível observar que entre as parcelas 1 e 5 houve um acréscimo no número acumulado de espécies. Este comportamento tendeu a estabilizar até a parcela 10, onde a partir daí houve novamente um aumento no número acumulado de espécies, sendo que o mesmo estabilizou-se na parcela 15.

Este comportamento é explicado devido ao fato de que as parcelas 1 a 10 foram instaladas evitando a borda da mata, ou seja, as parcelas foram instaladas 10 metros adentrando a trilha. As parcelas 11 a 20 não seguiram este critério, devido à dificuldade encontrada em alocá-las fora da trilha, portanto, ocorreu amostragem em áreas de borda da mata.

Comparando as unidades amostrais instaladas fora da borda (1 a 10) e as unidades amostrais instaladas na borda (11 a 20), nota-se diferença com relação à riqueza (N. spp), pois, entre as parcelas de borda foi observado o menor valor (13) e nas parcelas sem borda maior valor (22). Nota-se a mesma relação para o restante das variáveis estudadas (Tabela 4).

Este fato pode ser reforçado por Blumenfeld (2008, p. 17), cujo autor afirma que a borda e o interior da mata consistem em locais diferentes. Esta diferença pode ser percebida tanto na estrutura horizontal como na estrutura vertical da mata, bem como, na composição e abundância de espécies.



**Figura 6 - Curva do coletor**

Fonte: O autor, 2014.

A utilização da curva do coletor é de extrema importância para pesquisas realizadas com o intuito de caracterização de uma comunidade florestal. É utilizada como um instrumento para comprovação de que a amostragem empregada foi suficiente (SCHILLING; BATISTA, 2008, p.179).

Partindo desta definição, o que pode ser observado na Figura 6 é que a quantidade de unidades amostrais empregadas foi suficiente para amostragem no remanescente, pois, tendeu a se estabilizar-se na parcela 15.

#### 4.3 ESTUDO DA REGENERAÇÃO

O estudo da regeneração neste trabalho foi dividido em duas partes, o estudo as espécies arbóreas denominadas como arvoretas e o estudo das espécies arbóreas denominadas como plantas jovens.

De acordo com a Tabela 5, na amostragem de arvoretas foram encontradas 55 espécies, uma densidade absoluta de 4.937,5 indivíduos por hectare e uma área basal de 2,40 m<sup>2</sup>/ha. Comparando os dados acima com os de Barddal et al. (2004, p.40), nota-se um maior número de espécies amostradas, porém, menor densidade

absoluta e dominância absoluta. Os autores estudando uma área de FOM na cidade de Araucária (PR), utilizando como critério de inclusão DAP menor que 4,8 cm, obtiveram 39 espécies, 18.360 indivíduos/ha e área basal de 7,53 m<sup>2</sup>/ha.

**Tabela 5 – Descritores fitossociológicos das espécies arbóreas arvoretas do remanescente florestal da UTFPR – Dois Vizinhos, apresentados em ordem decrescente de Valor de Importância (Vi (%)).**

(continua)

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>UA</b>	<b>D(arv/ha)</b>	<b>G(m2/ha)</b>	<b>F(%)</b>	<b>DR(%)</b>	<b>DoR(%)</b>	<b>FR(%)</b>	<b>Vi(%)</b>	<b>Vc(%)</b>
<i>Parapiptadenia rigida</i>	39	12	487,50	0,1893	60	9,87	7,86	6,19	23,92	17,73
<i>Matayba elaeagnoides</i>	26	11	325,00	0,2224	55	6,82	9,24	5,67	21,49	15,82
<i>Sebastiania commersoniana</i>	31	10	387,50	0,1711	50	7,85	7,11	5,16	20,11	14,95
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	25	7	312,50	0,1870	35	6,33	7,77	3,61	17,70	14,10
<i>Cordia americana</i>	25	8	312,50	0,1398	40	6,33	5,80	4,12	16,26	12,13
<i>Hovenia dulcis</i>	29	8	362,50	0,1098	40	7,34	4,56	4,12	16,03	11,90
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	19	9	237,50	0,1397	45	4,81	5,80	4,64	15,25	10,61
<i>Allophylus edulis</i>	13	11	162,50	0,0953	55	3,29	3,96	5,67	12,92	7,25
<i>Lonchocarpus sp 1</i>	14	7	175,00	0,0823	35	3,54	3,42	3,61	10,57	6,96
<i>Strychnos brasiliensis</i>	15	7	187,50	0,0676	35	3,80	2,81	3,61	10,21	6,61
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	11	6	137,50	0,0823	30	2,79	3,42	3,09	9,29	6,20
<i>Trichilia elegans</i>	17	3	212,50	0,0577	15	4,30	2,39	1,55	8,24	6,70
<i>Allophylus semidentatus</i>	7	5	87,50	0,0564	25	1,77	2,34	2,58	6,69	4,12
<i>Luehea divaricata</i>	7	4	87,50	0,0686	20	1,77	2,85	2,06	6,68	4,62
<i>Nectandra lanceolata</i>	6	5	75,00	0,0599	25	1,52	2,49	2,58	6,58	4,01
<i>Schinus terebinthifolius</i>	8	4	100,00	0,0559	20	2,03	2,32	2,06	6,41	4,35
<i>Eugenia involucrata</i>	8	5	100,00	0,0312	25	2,03	1,29	2,58	5,90	3,32
<i>Cestrum intermedium</i>	7	4	87,50	0,0470	20	1,77	1,95	2,06	5,79	3,72
<i>Machaerium stipitatum</i>	5	4	62,50	0,0472	20	1,27	1,96	2,06	5,29	3,23

**Tabela 5 – Descritores fitossociológicos das espécies arbóreas arvoretas do remanescente florestal da UTFPR – Dois Vizinhos, apresentados em ordem decrescente de Valor de Importância (Vi (%)).**

(continua)

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>UA</b>	<b>D(arv/ha)</b>	<b>G(m2/ha)</b>	<b>F(%)</b>	<b>DR(%)</b>	<b>DoR(%)</b>	<b>FR(%)</b>	<b>Vi(%)</b>	<b>Vc(%)</b>
<i>Calliandra brevipes</i>	5	3	62,50	0,0546	15	1,27	2,27	1,55	5,08	3,53
<i>Bauhinia forficata</i>	8	3	100,00	0,036	15	2,03	1,50	1,55	5,07	3,52
<i>Lonchocarpus sp 2</i>	5	5	62,50	0,0173	25	1,27	0,72	2,58	4,56	1,98
<i>Casearia sylvestris</i>	5	4	62,50	0,0277	20	1,27	1,15	2,06	4,48	2,42
<i>Citrus sp,</i>	4	3	50,00	0,0430	15	1,01	1,79	1,55	4,35	2,80
<i>Myrceugenia cf,</i> <i>glaucescens</i>	4	4	50,00	0,0115	20	1,01	0,48	2,06	3,55	1,49
<i>Myrtaceae sp 7</i>	3	3	37,50	0,0203	15	0,759	0,84	1,55	3,15	1,60
<i>Eugenia uniflora</i>	3	3	37,50	0,0128	15	0,759	0,53	1,55	2,84	1,29
<i>Solanum sp,</i>	3	2	37,50	0,0231	10	0,759	0,96	1,03	2,75	1,72
<i>Rapanea umbellata</i>	3	1	37,50	0,0353	5	0,759	1,47	0,52	2,74	2,23
<i>Myrsine umbellata</i>	3	2	37,50	0,0216	10	0,759	0,90	1,03	2,69	1,65
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	4	2	50,0	0,0144	10	1,013	0,60	1,03	2,64	1,61
<i>Myrcia hatschbachii</i>	2	2	25,00	0,0124	10	0,506	0,51	1,03	2,05	1,02
<i>Prunus myrtifolia</i>	2	2	25,00	0,0123	10	0,506	0,51	1,03	2,05	1,02
<i>Cestrum capsulare</i>	2	2	25,00	0,0103	10	0,506	0,43	1,03	1,96	0,93
<i>Myrsine ferruginea</i>	3	1	37,50	0,014	5	0,759	0,58	0,52	1,86	1,34
<i>Sem identificação sp 3</i>	2	2	25,00	0,0045	10	0,506	0,19	1,03	1,73	0,69
<i>Campomanesia</i> <i>guazumifolia</i>	2	2	25,00	0,004	10	0,506	0,17	1,03	1,71	0,67
<i>Myrcia laruoteana</i>	1	1	12,50	0,0222	5	0,253	0,92	0,52	1,69	1,18
<i>Casearia decandra</i>	3	1	37,50	0,0053	5	0,759	0,22	0,52	1,49	0,98
<i>Sem identificação sp 7</i>	2	1	25,00	0,011	5	0,506	0,46	0,52	1,48	0,96
<i>Ocotea puberula</i>	1	1	12,50	0,0149	5	0,253	0,62	0,52	1,39	0,87

**Tabela 5–** Descritores fitossociológicos das espécies arbóreas arvoretas do remanescente florestal da UTFPR – Dois Vizinhos, apresentados em ordem decrescente de Valor de Importância (Vi (%)).

(conclusão)

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>UA</b>	<b>D(arv/ha)</b>	<b>G(m2/ha)</b>	<b>F(%)</b>	<b>DR(%)</b>	<b>DoR(%)</b>	<b>FR(%)</b>	<b>Vi(%)</b>	<b>Vc(%)</b>
<i>Annona cacans</i>	1	1	12,50	0,0144	5	0,253	0,60	0,52	1,37	0,85
<i>Citronella gongonha</i>	2	1	25,00	0,0082	5	0,506	0,34	0,52	1,36	0,85
<i>Melia azedarach</i>	1	1	12,50	0,0108	5	0,253	0,45	0,52	1,22	0,70
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	1	1	12,50	0,0085	5	0,253	0,35	0,52	1,12	0,61
<i>Ilex paraguariensis</i>	1	1	12,50	0,0079	5	0,253	0,33	0,52	1,10	0,58
<i>Cupania vernalis</i>	1	1	12,50	0,0049	5	0,253	0,20	0,52	0,97	0,46
<i>Sem identificação sp, 1</i>	1	1	12,50	0,0035	5	0,253	0,15	0,52	0,92	0,40
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	1	1	12,50	0,0025	5	0,253	0,10	0,52	0,87	0,36
<i>Myrceugenia euosma</i>	1	1	12,50	0,0022	5	0,253	0,09	0,52	0,86	0,35
<i>Banara tomentosa</i>	1	1	12,50	0,0016	5	0,253	0,07	0,52	0,83	0,32
<i>Sapium glandulosum</i>	1	1	12,50	0,0016	5	0,253	0,07	0,52	0,83	0,32
<i>Jacaranda micrantha</i>	1	1	12,50	0,0012	5	0,253	0,05	0,52	0,82	0,30
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	1	1	12,50	0,0011	5	0,253	0,05	0,52	0,82	0,30
<i>Vitex megapotamica</i>	1	1	12,50	0,001	5	0,253	0,04	0,52	0,81	0,30
<b>Total geral</b>	<b>395</b>	<b>20</b>	<b>4937,50</b>	<b>2,40</b>	<b>970</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>200</b>

Ni= número de indivíduos; UA= unidades amostrais; D (arv/ha)= densidade de árvores por hectare; DR(%)= densidade relativa; F(%)= frequência relativa; H min.= altura mínima; H média= altura média; H máx.=altura máxima; cm= centímetros.

Fonte: O Autor, (2014).

No presente estudo, a espécie que apresentou o maior valor de importância foi o angico vermelho (*P. rigida*) com 23,92%, seguido do camboatá branco (*M. eleaegnoides*) com 21,48% e em terceiro lugar foi encontrado o branquilha (*S. commersoniana*) com 20,10% (Tabela 5). Nota-se que são quase as mesmas espécies de ocorrência no estrato superior.

Completando as 10 espécies com maior valor de importância temos a guabiroba (*C. xanthocarpa*) com 17,70%, a guajuvira (*C. americana*) com 16,25%, uva do japão (*H. dulcis*) com 16,02%, branquilha (*S. brasiliensis*) com 15,24%, vacuum (*A. edullis*) com 12,92%, *Lonchocarpus sp.1* com 10,56% e a quina (*S. brasiliensis*) com 10,21% (Tabela 5).

Comparando estes dados com os apresentados na análise fitossociológica das espécies adultas, nota-se uma pequena mudança com relação ao valor de importância, pois, das 10 espécies no estrato adulto com maior VI, apenas *M. eleaenoides*, *P. rigida*, *S. commersoniana* e *H. dulcis*, aparecerem novamente entre as 10 espécies com maior VI no estrato arvoreta.

Estes dados mostram que existem espécies com maior potencial de regeneração que outras, porém, as espécies mais importantes presentes nas arvoretas, ainda possuem a classificação de espécies secundárias iniciais e até pioneiras (*Strychnos brasiliensis*), apenas a espécie *C. americana* é classificada como secundária tardia, portanto, pode-se dizer que o remanescente encontra-se ainda em estágio inicial de sucessão florestal.

Estudos que abordam o tema regeneração e que foram realizados na região sudoeste do Paraná são escassos, tornando inviável a comparação dos dados. Barddal et al. (2004, p.39) encontraram *A. edullis* como a espécie com maior VI (56,72%), seguida da espécie *Myrciaria tenella*, *Daphnopsis racemosa* e *S. commersoniana* com 28,77%, 26,49%, 22,33% respectivamente.

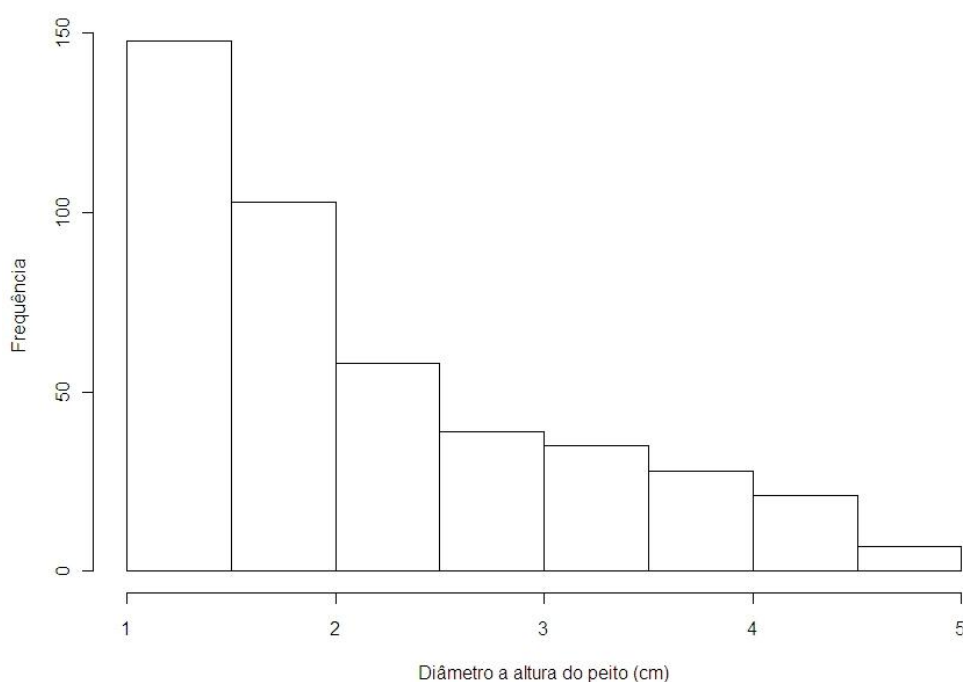
Os autores afirmam que no estrato adulto desta floresta, a espécie com maior VI foi *S. commersoniana*, mostrando que houve um desenvolvimento na regeneração desta área.



Com relação ao índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) calculado para este estrato presente na Tabela 7, o valor obtido foi de 3,43 nats/ind., resultado maior que do estrato adulto, resultado obtido provavelmente pela entrada de novas espécies na regeneração. Este resultado também foi maior que o encontrado pelos autores já citados, Barddal et al (2004, p. 41), que apresentaram 2,49 nats/ind., indicando que a regeneração possui um resultado superior de diversidade.

Também foi calculado o índice de equabilidade de Pielou, apresentando um valor de 0,857, este valor indica uma boa distribuição dos indivíduos com relação às espécies amostradas (Tabela 7).

Com relação à distribuição diamétrica para o estrato arvoretas, nota-se que também houve tendência de “J” invertido, neste caso a variação notada esteve entre 1 centímetro até 4 centímetros de DAP, sendo que, a maior frequência esteve na classe entre 1 a 1,5 centímetros. Isto demonstra que como as espécies adultas, a regeneração também se encontra em estado de incremento populacional (Figura 7).



**Figura 6 – Distribuição diamétrica das espécies do estrato arboreta.**  
Fonte: O Autor, (2014).

Com relação à amostragem feita para a regeneração dos indivíduos denominados de plantas jovens, os resultados estão expostos na Tabela 6. Foram amostrados um total de 229 indivíduos, 51 espécies e densidade absoluta de 14.187,50 indivíduos/ha.

**Tabela 6 – Descritores fitossociológicos das espécies arbóreas plantas jovens do remanescente florestal da UTFPR – Dois Vizinhos, apresentados em ordem decrescente de Valor de Importância (Vi (%)).**

(continua)

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>UA</b>	<b>D(arv/ha)</b>	<b>DR(%)</b>	<b>F(%)</b>	<b>H min. (cm)</b>	<b>H média (cm)</b>	<b>H max. (cm)</b>
<i>Hovenia dulcis</i>	27	9	1.687,50	11,90	45	50	114	220
<i>Parapiptadenia rigida</i>	25	8	1.562,50	11,00	40	51	106	180
<i>Allophylus edulis</i>	14	10	875,00	6,20	50	51	114	220
<i>Strychnos brasiliensis</i>	14	5	875,00	6,20	25	57	109	170
<i>Cordia americana</i>	13	2	812,50	5,70	10	51	87	200
<i>Eugenia involucrata</i>	12	4	750,00	5,30	20	55	120	268
<i>Casearia sylvestris</i>	8	6	500,00	3,50	30	73	139	222
<i>Matayba eleagnoides</i>	8	5	500,00	3,50	25	70	100	129
<i>Myrcia hatschbachii</i>	7	3	437,50	3,10	15	52	96	205
<i>Eugenia uniflora</i>	6	4	375,00	2,60	20	66	101	146
<i>Machaerium stipitatum</i>	6	3	375,00	2,60	15	72	124	165
<i>Sebastiania commersoniana</i>	6	4	375,00	2,60	20	56	106	183
<i>Luehea divaricata</i>	5	4	312,50	2,20	20	113	155	205
<i>Nectandra lanceolata</i>	5	3	312,50	2,20	15	54	100	172
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	5	4	312,50	2,20	20	51	121	185
<i>Cestrum capsulare</i>	4	3	250,00	1,80	15	69	114	216
<i>Lonchocarpus sp 1</i>	4	4	250,00	1,80	20	56	134	160
<i>Myrceugenia cf. glaucescens</i>	4	4	250,00	1,80	20	75	151	260

**Tabela 6 – Descritores fitossociológicos das espécies arbóreas plantas jovens do remanescente florestal da UTFPR – Dois Vizinhos, apresentados em ordem decrescente de Valor de Importância (Vi (%)).**

(continua)

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>UA</b>	<b>D(arv/ha)</b>	<b>DR(%)</b>	<b>F(%)</b>	<b>H min. (cm)</b>	<b>H média (cm)</b>	<b>H max. (cm)</b>
<i>Trichilia elegans</i>	4	3	250,00	1,80	15	52	96	141
<i>Bauhinia forficata</i>	3	3	187,50	1,30	15	57	96	141
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	3	2	187,50	1,30	10	107	114	120
<i>Citrus sp.</i>	3	2	187,50	1,30	10	116,5	166	220
<i>Prunus myrtilifolia</i>	3	2	187,50	1,30	10	50	89	138
<i>Allophylus semidentatus</i>	2	2	125,00	0,90	10	50	60	70
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	2	2	125,00	0,90	10	117	144	170
<i>Myrceugenia euosma</i>	2	1	125,00	0,90	5	135	153	170
<i>Myrcia cf. pulchra</i>	2	2	125,00	0,90	10	64,3	89	113
<i>Myrocarpus frondosus</i>	2	2	125,00	0,90	10	58	94	130
<i>Myrsine umbellata</i>	2	1	125,00	0,90	5	95	139	183
<i>Myrtaceae sp 7</i>	2	2	125,00	0,90	10	120	133	145
<i>Ocotea puberula</i>	2	2	125,00	0,90	10	67	119	170
<i>Schinus terebinthifolius</i>	2	2	125,00	0,90	10	76	113	150
<i>Solanum sp</i>	2	2	125,00	0,90	10	112	160	207
<i>Araucaria angustifolia</i>	1	1	62,50	0,40	5	165	165	165
<i>Bernardia pulchella</i>	1	1	62,50	0,40	5	59	59	59
<i>Calliandra brevipes</i>	1	1	62,50	0,40	5	57	57	57
<i>Casearia decandra</i>	1	1	62,50	0,40	5	146	146	146
<i>Castela cf. tweddi</i>	1	1	62,50	0,40	5	102	102	102
<i>Cestrum intermedium</i>	1	1	62,50	0,40	5	51	51	51
<i>Cupania vernalis</i>	1	1	62,50	0,40	5	130	130	130
<i>Erythroxylum deciduum</i>	1	1	62,50	0,40	5	170	170	170

**Tabela 6 – Descritores fitossociológicos das espécies arbóreas plantas jovens do remanescente florestal da UTFPR – Dois Vizinhos, apresentados em ordem decrescente de Valor de Importância (Vi (%)).**

(conclusão)

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>UA</b>	<b>D(arv/ha)</b>	<b>DR(%)</b>	<b>F(%)</b>	<b>H min. (cm)</b>	<b>H média (cm)</b>	<b>H max. (cm)</b>
<i>Fabaceae</i> sp 1	1	1	62,50	0,40	5	82	82	82
<i>Jacaranda puberula</i>	1	1	62,50	0,40	5	71	71	71
<i>Lonchocarpus</i> sp 2	1	1	62,50	0,40	5	160	160	160
<i>Melastomataceae</i> sp 1	1	1	62,50	0,40	5	82	82	82
<i>Psychotria myriantha</i>	1	1	62,50	0,40	5	148	148	148
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	1	1	62,50	0,40	5	70	70	70
<i>Sem identificação</i> sp 2	1	1	62,50	0,40	5	59	59	59
<i>Senegalia</i> sp.	1	1	62,50	0,40	5	112	112	112
<i>Urticaceae</i> sp	1	1	62,50	0,40	5	80	80	80
<b>Total geral</b>	229	20	14.187,50	100	665	81	110	150

**Ni= número de indivíduos; UA= unidades amostrais; D (arv/ha)= densidade de árvores por hectare; DR(%)= densidade relativa; F(%)= frequência relativa; H min.= altura mínima; H média= altura média; H máx.=altura máxima; cm= centímetros.**

**Fonte: O Autor, (2014).**

A espécie que apresentou o maior número de indivíduos foi *H. dulcis* com uma densidade de 1.687,50 árvores/ha e uma densidade relativa de 11,90%. A segunda espécie com maior número de indivíduos foi *P. rigida* que apresentou 1.562,50 árvores/ha e uma densidade relativa de 11,90% (Tabela 6).

Estes dados comprovam o potencial invasor que a espécie *H. dulcis* apresenta, já que nas amostragens anteriores esteve presente entre as espécies com maiores valores de VI, reforçando o fato da necessidade de controle da mesma.

Outras espécies que apresentaram uma densidade elevada foram *A. edullis*, *S. brasiliensis*, *C. americana*, *E. involucrata*, *C. sylvestris*, *M. eleagnoides*, *Myrcia hatschbachii* e *E. uniflora* com 875, 812, 750, 500, 437 e 375 árvores/ha respectivamente (Tabela 6).

Nota-se que houve um aumento no número de indivíduos de espécies como *E. involucrata*, *E. uniflora* e *M. hatschbachii*, sendo este resultado considerado bom, pois mostra a entrada de espécies consideradas secundárias tardias dentro da mata (Tabela 6). Estas espécies também contribuem para o aumento da fauna no local, devido aos seus frutos atrativos.

As espécies que apresentaram maior frequência absoluta foram *A. edulis* (50%), *H. dulcis* (45%) e *P. rigida* (40%). Nota-se que espécies de importância dentro da fitofisionomia FOM apresentaram baixa frequência absoluta e baixa densidade relativa, como *A. angustifolia* que esteve presente em apenas 1 parcela, ou seja, 5% das unidades amostrais e apresentou 62,50 indivíduos/ha (Tabela 6).

A espécie *O. puberula* que se destacou na fitossociologia dos indivíduos adultos, apresentou na regeneração apenas 2 indivíduos, o que totalizou uma densidade por hectare de 125 indivíduos, tendo também, uma baixa frequência, sendo amostrada em apenas duas unidades amostrais, contabilizando 10% (Tabela 6).

Como já dito anteriormente, trabalhos referentes à regeneração na região sudoeste são escassos, sendo necessária a comparação de dados com trabalhos realizados em outras regiões de ocorrência da FOM e/ou FES. Cordeiro (2005, p.91) constatou em estudo realizado na cidade de Guarapuava que a espécie que obteve maior regeneração foi *A. angustifolia*, seguida das espécies *A. edulis*, *C. decandra* e *M. eleagnoides*.

Com relação ao índice de diversidade  $H'$ , o resultado obtido foi de 3,40 nats/ind. valor muito próximo ao encontrado nas espécies denominadas arvoretas, indicando que entre as duas amostragens houve pouca entrada de espécies diferentes. O índice de equabilidade de Pielou obteve valor de 0,865, indicando que a proporção entre espécies e número de indivíduos apresenta um resultado razoável (Tabela 7).

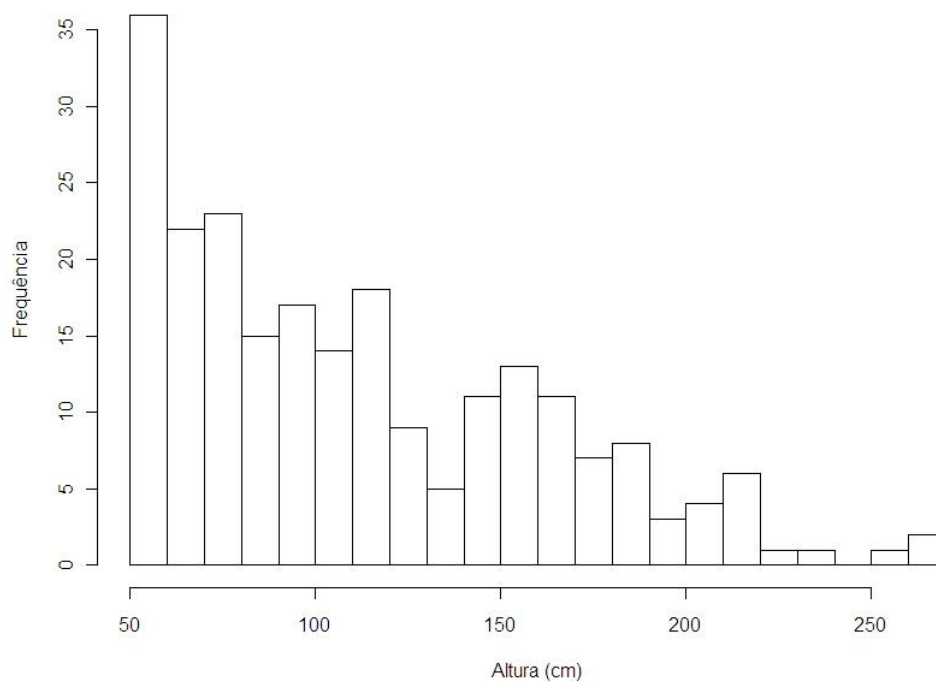
**Tabela 7 – Resumo da estrutura da comunidade arbórea por estrato de tamanho.**

<b>Estrato</b>	<b>D (arv/ha)</b>	<b>G (m<sup>2</sup>/ha)</b>	<b>N. spp.</b>	<b>H'</b>	<b>J</b>
Adulto	1806,3	24,84	65	3,26	0,781
Arvoretas	4.937,50	2,4	55	3,43	0,857
Jovens	14.187,50	-	51	3,4	0,865

**D (arv/ha)= densidade de árvores por hectare; G (m<sup>2</sup>/ha)= área basal por hectare; N. spp.= riqueza de espécies; H'= índice de diversidade de Shannon; J= índice de equabilidade de Pielou.**

**Fonte: O Autor, (2014).**

Para o estrato jovem, foi realizada a distribuição das alturas, pois, não houve medição do diâmetro para o mesmo. De acordo com a Figura 8 a altura também apresentou um padrão de distribuição do tipo “J” invertido, concentrando maior frequência nas alturas menores, neste caso, houve variação de 50 centímetros até 250 centímetros. Este fato só reforça a ideia de que a comunidade está em constante crescimento, tanto no estrato adulto como na regeneração, sendo este fator um bom indicativo.



**Figura 8 – Distribuição de altura para o estrato jovem.**

**Fonte: O Autor, (2014).**

#### 4.4 CLASSIFICAÇÃO DO REMANESCENTE E DAS MANCHAS SUCESSIONAIS

Como já dito anteriormente, a classificação do remanescente foi realizada a partir dos parâmetros estipulados na resolução nº2/94 do CONAMA (Anexo A). Sabia-se previamente que a mata era composta por manchas sucessionais, para demonstrar isto, as 20 unidades amostrais também foram classificadas conforme esta resolução e os resultados estão expostos na Tabela 8.

Tabela 8 – Classificação das unidades amostrais conforme resolução N°02/94 do CONAMA

P	Nº sp.	G (m²/ha)	H (m)	Ampl. Diam. (cm)	Distr. Diam. (cm)	Ampl. Diam.	Ampl. H.	Epífitas	LH	LL	Reg.	Classificação
1	16	22,90	Até 10	7	5 a 12	P	P	PC	AB	R	Pouca	Inicial
2	18	21,88	8 a 17	5	5 a 10	P	M	PC	AB	R	Média	Inicial/Secundária
3	18	20,22	8 a 17	5	5 a 10	P	M	PC	AB	R	Média	Inicial/Secundária
4	21	34,57	8 a 17	35	5 a 40	M	M	R	PC	PC	Média	Secundária
5	22	32,34	8 a 17	8	5 a 13	P	M	R	PC	PC	Média	Secundária
6	21	30,67	8 a 17	17	5 a 22	M	M	R	AB	PC	Média	Secundária
7	18	30,58	8 a 17	13	5 a 18	M	M	PC	PC	PC	Média	Secundária
8	20	30,39	8 a 17	19	5 a 24	M	M	R	AB	R	Média	Secundária
9	18	23,88	8 a 17	23	5 a 28	M	M	PC	AB	PC	Média	Secundária
10	15	31,26	8 a 17	39	5 a 44	M	M	R	AB	PC	Média	Secundária
11	13	16,92	8 a 17	15	5 a 20	P	M	R	AB	PC	Pouca	Inicial
12	16	15,29	8 a 17	10	5 a 15	P	M	PC	PC	PC	Pouca	Inicial/Secundária
13	18	21,09	8 a 17	23	5 a 28	M	M	R	PC	PC	Média	Secundária
14	17	36,48	8 a 17	31	5 a 36	M	M	R	PC	PC	Pouca	Secundária
15	21	28,65	8 a 17	35	5 a 40	M	M	R	AB	PC	Pouca	Inicial/Secundária
16	20	10,63	Até 10	17	5 a 22	P	P	R	PC	PC	Pouca	Inicial
17	16	25,93	8 a 17	28	5 a 33	M	M	A	R	PC	Pouca	Secundária
18	20	16,75	8 a 17	15	5 a 20	P	M	R	PC	PC	Média	Inicial/Secundária
19	17	14,41	Até 10	22	5 a 27	M	P	R	PC	PC	Média	Inicial/Secundária
20	15	31,99	8 a 17	32	5 a 37	M	M	PC	R	R	Pouca	Secundária

P= nº de parcelas; Nºsp.= número de espécies; G(m²/ha)= área basal; H (m)= altura das espécies lenhosas em metros; Ampl. Diam (cm)= amplitude diamétrica; Distr. Diam. (cm)= distribuição diamétrica; Ampl. H.= amplitude das alturas; LH= lianas herbáceas; LL= lianas lenhosas; Reg= regeneração; PC= pouca; R= rara; A= ausente; AB= abundante.

Fonte: O Autor, (2014).



As parcelas 1, 11 e 16 foram classificadas em estágio inicial de sucessão da vegetação, por apresentarem área basal e altura do dossel baixa, baixa amplitude diamétrica e de altura, alta ocorrência de lianas herbáceas e baixa ocorrência de epífitas, amplitude diamétrica próxima aos 10 centímetros. Além da presença de espécies como *S. terebenthifolius* (Tabela 8).

As parcelas 2, 3, 12, 15, 18 e 19 foram classificadas em transição entre estágio inicial de sucessão e estágio secundário intermediário de sucessão. Neste caso, esta classificação foi necessária, pois as unidades amostrais apresentaram tanto características de estágio inicial como características de estágio secundário, portanto, preferiu-se esta classificação (Tabela 8).

E por fim, as parcelas 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 17 e 20 foram classificadas em estágio secundário intermediário de sucessão (Tabela 8). Estas apresentaram área basal mediana (valores maiores que 20 (m<sup>2</sup>/ha)), altura das espécies lenhosas entre 8 a 17 metros, amplitude média tanto de altura como de diâmetros, baixa ocorrência de lianas herbáceas, poucas epífitas e neste caso, presença de lianas lenhosas. Além disso, houve ocorrência de espécies como *C. fissilis* e presença de canelas (*N. lanceolata* e *O. puberula*).

A partir destes resultados podemos afirmar que a mata de um modo geral pode ser classificada em estágio secundário intermediário de sucessão, sendo este fato comprovado por Gorenstein et al. (2010, p. 4).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do presente estudo pode-se afirmar que o remanescente florestal da UTFPR-Campus Dois Vizinhos, encontra-se em estágio secundário de sucessão, apresentando manchas de estágio inicial e áreas de transição entre o estágio inicial e o estágio secundário. Encontram-se presente no estudo espécies características tanto da FOM como da FES. Sendo a espécie com maior valor de importância *M. eleagnoides*, espécie secundária inicial de ocorrência nas duas formações florestais.

Nota-se que espécies típicas da FOM como araucária e erva-mate tiveram baixa expressão no remanescente, além disso, espécies como *Ocotea porosa* Nees et Martius ex Nees, que é tipicamente associada à araucária não foi amostrada, o que ocorreu também com *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud. (louro-pardo). Espécies que caracterizam a FES também não foram amostradas como é o caso da peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron* Müll.Arg) e o pau marfim, foi amostrado apenas na regeneração.

A mata apresentou boa regeneração com a ocorrência de espécies como *E. uniflora* e *E. involucrata*, entre outras myrtáceas, porém, as espécies que mais se destacaram foram *P. rigida* e *H. dulcis*. Isto mostra que é necessário à intervenção manual na mata, no sentido de controlar esta espécie, pois *H. dulcis* é uma espécie exótica com alto potencial invasor.

Através destes resultados conclui-se que o remanescente encontra-se degradado e que possivelmente sofreu muito com a exploração das espécies de valor comercial.

Portanto, recomendam-se técnicas que permitam a restauração do mesmo, proporcionando um ambiente semelhante ao que já existiu, para isso, plantios de enriquecimento com espécies nativas das formações FOM e FES que não foram amostradas, ou que, apresentaram poucos indivíduos na regeneração (como *A. angustifolia* e *O. porosa*) juntamente com a implantação de epífitas e o controle da espécie *H. dulcis*, ajudariam a recompor esta área.

## REFERÊNCIAS

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.

ARAUPEL. **Resumo público do plano de manejo.** 2010. p. 21. Disponível em: <<http://www.araupel.com.br>.> Acesso em: 2 out 2013.

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

BARDDAL, Murilo.; et al. Fitossociologia do sub-bosque de uma Floresta Ombrófila Mista Aluvial, no município de araucária, PR. **Ciência Florestal**, v.14, n.1, 2004, p.35-45.

BERNASOL, Wilson P.; LIMA-RIBEIRO, Matheus S. Estrutura espacial e diamétrica de espécies arbóreas e seus condicionantes em um fragmento de cerrado sentido restrito no sudoeste goiano. **Hoehnea**, v.37, n.2, 2010, p.181-198.

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

BLUMENFELD, Esther C. **Relações entre vizinhança e efeito de borda em fragmento florestal.** 2008. 86 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

BRANDÃO, Carlos F. L. S. **Estrutura e classificação sucessional do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu, Pernambuco.** 2007. 69 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007.

CARNEIRO, Paulo H. M. **Caracterização florística, estrutural e da dinâmica da regeneração de espécies nativas em um povoamento comercial de *Eucalyptus***

**grandis em Itatinga, SP.** 2002. 146 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

CARVALHO, Fabrício A.; et al. Estrutura da comunidade arbórea de fragmentos de floresta atlântica ombrófila submontana na região de Imbaú, município de Silva Jardim, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, v. 60, n. 3, 2009, p. 695-710.

CORDEIRO, Juliano. **Levantamento florístico e caracterização fitossociológica de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em Guarapuava, PR.** 2005. 144 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Programa de Pós – Graduação em Botânica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

CORDEIRO, Juliano; RODRIGUES, William A. Caracterização fitossociológica de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em Guarapuava, PR. **Revista Árvore**, v. 31, n. 3, 2007, p. 545-554.

CÔRREA, Bruno S.; PASSAMARI, Marcelo; MOURA, Aloysio S. Avaliação do efeito de borda na distribuição da avifauna em fragmentos florestais de Cerrado. **Revista Agroambiental**, v. 2, n. 1, 2011, p. 37- 41.

COSTA FILHO, Lysias V.; NANNI, Marcos R.; CAMPOS, João B. Floristic and phytosociological description of a riparian forest and the relationship with the edaphic environment in Caiuá Ecological Station – Paraná – Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 49, n. 5, 2006, p. 785-798.

DIAS, Marilda; et al. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares do rio Iapó, na bacia do rio Tibagi, Tibagi, PR. **Revista Brasileira de Botânica**, v.21, n.2, 1998, p.1-10.

DULLIS, Michelle.; et al. Florística e fitossociologia da regeneração natural em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista no Rio Grande do Sul. In: I CONGRESSO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA UTFPR- CAMPUS DOIS VIZINHOS. 1.; 2011, Dois Vizinhos **Anais...** Disponível em: <[https://web.dv.utfpr.edu.br:448/seer/index.php/CCT\\_DV/article/viewFile/683/375](https://web.dv.utfpr.edu.br:448/seer/index.php/CCT_DV/article/viewFile/683/375)>. Acesso em: 12 jun. 2013. p. 263-267.

EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos.** 2 ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006. 389 p.

FAEGRI, Knut; VAN DER PIJL, Leendert. **The principles of pollination ecology**. 3.ed. London:Pergamon Press, 1979. 244 p.

FERNANDES, Afrânio. **Fitogeografia Brasileira** – Fundamentos Fitogeográficos: fitopaleontologia, fitoecologia, fitossociologia, fitocorologia. 3 ed. Fortaleza: Edições UFC, 2007.

FONT QUER, Pius. **Diccionario de Botánica**. Labor: Barcelona, 1985. 1962 p.

FONTOURA, Simone B.; GANADE, Gislene; LAROCCA, João. Changes in plant community diversity and composition across na edge between Araucaria forest and paasture in South Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 29, n. 1, , 2006, p.79-91.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Atlas dos Remanescentes Florestais da mata Atlântica**. 2005. 156 p.

GOMIDE, Lucas R.; SCOLFORO, José R. S.; OLIVEIRA, Antônio D. Análise da diversidade e similaridade de fragmentos florestais nativos na bacia do rio São Francisco, em Minas Gerais. **Ciência Florestal**, v.16, n.2, 2006, p.127-144.

GORENSTEIN, Mauricio R. **Métodos de amostragem no levantamento da comunidade arbórea em Floresta Estacional Semidecidual**. 2002. 92 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

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...** 2010, p.1-4.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). **Estação Ecológica do Caiuá**. 2013. 4 p. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/modules/ucps/aviso.php?codigo=133>>. Acesso em: 10 jul. 2013.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). **Parque Amaporã**. 2013. 4 p. Disponível em:<<http://www.iap.pr.gov.br/modules/ucps/aviso.php?codigo=10>>. Acesso em: 10 jul. 2013.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). **Mata dos Godoys**. 2008. 4 p. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/modules/ucps/aviso.php?codigo=77>>. Acesso em: 10 jul. 2013.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ (IAPAR). **Cartas climáticas do Paraná**. 2009. 4 p. Disponível em: <[http://www.iapar.br/Sma/Cartas\\_climaticas](http://www.iapar.br/Sma/Cartas_climaticas)>. Acesso em: 15 jul. 2013.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). **Parque Nacional do Iguaçu**. 2013. 2 p. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/parnaiguacu/>>. Acesso em: 15 jul. 2013.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). **Parque Nacional de Ilha Grande**. 2013. 3 p. Disponível em: <<http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=161>>. Acesso em: 15 jul. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 1 ed. Rio de Janeiro, 1992.

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira: sistema fitogeográfico, inventário de formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas e procedimentos para mapeamento**. 2 ed. Rio de Janeiro, 2012.

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, 2009, p. 605-617.

JANDOTI, Dálgima. **Fitossociologia em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual na Estação Ecológica do Caiuá, Paraná, Brasil**. 2009. 46 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica), Universidade Estadual de São Paulo, Botucatu, 2009.

KERSTEN, Rodrigo A.; GALVÃO, Franklin. Suficiência amostral em inventários florísticos e fitossociológicos. In: Felfili, Jeanine M.; et al. **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos**. 20-42. Viçosa: Editora UFV, 2013.

KLEINPAUL, Joel J. **Inventário florístico e fitossociológico das florestas da reserva particular do patrimônio natural da Araupel S.A.**, Quedas do Iguaçu, PR. 2003. 112 p. Relatório de Estágio Supervisionado (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2003.

KLIMA, Leiliane.; et al. Levantamento de vegetação arbórea dos remanescentes naturais da ARAUPEL S/A, Quedas do Iguaçu-PR. 4., 2012, Curitiba. p.1-8. In: IV Congresso Florestal Paranaense. **Anais...** Disponível em: <<http://malinovski.com.br/CongressoFlorestal/Trabalhos/01-Conservacao/CN-Artigo-17.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2013.

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**, v. 12, n. 2, 2002, p. 27-39,.

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**, v. 51, n. 78, 2000, p. 70-111.

LAGOS, Adriano R.; MULLER, Beatriz L. A. Hotspot Brasileiro: Mata Atlântica. **Saúde & Ambiente em Revista**, v. 2, n. 2, 2007, p. 35-45.

LANDGRAF, Guilherme O. **Efeitos da fragmentação sobre espécies arbóreas em remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual**. 2013. 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

LEITÃO FILHO, Hermógenes F. **Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil**. Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, n. 35, 1987. p. 41-46.

LONGHI, Solon J.; et al. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento floresta no município de Santa Maria-Brasil. **Ciência Florestal**, v. 9, n 1, 1999, p.115-133.

MACHADO, Evandro L. M.; et al. Análise comparativa da estrutura e flora do compartimento arbóreo-arbustivo de um remanescente florestal na fazenda Beira Lago, Lavras, MG. **Revista Árvore**, v. 28, n. 4, 2004, p. 499-516.

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.

MIKICH, Sandra B.; SILVA, Sandro M. Composição florística e fenológica das espécies zoocóricas de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 15, n. 1, 2011, p. 89-113.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília, 2003.

MORENO, Marcel R.; NASCIMENTO, Marcelo T.; KURTZ, Bruno C. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na mata atlântica de encosta na região do Imbé, RJ. **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, n. 3, 2003, p. 371-386.

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**. p. 43-53. Viçosa: Editora UFV, 2013.

MOTA, Mariana C.; et al. Análise comparativa de duas formações vegetacionais e de seu ecótono, Miranda – MS. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 32, n. 2, 2011, p. 213-222.

MYERS, Norman.; et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 24, 2000, p. 853-858.

MURCIA, Carolina. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Tree**, v. 10, n. 2, 1995, p. 58-62.

NOERNBERG, Sailon. **Avaliação e quantificação da regeneração de *Hovenia dulcis* em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista**. 2009. 78 f. Trabalho de



Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade do Contestado, Canoinhas, 2009.

NASCIMENTO, André R. T.; FELFILI, Jeanine M.; MEIRELLES, Elias M. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual de Encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 3, 2004, p. 659-669.

PADILHA JUNIOR, João B. **O impacto da reserva legal florestal sobre a agropecuária paranaense, em um ambiente de risco**. 2004. 181 p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) Programa de Pós Graduação em Ciências Florestais, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

PEZZATO, Anderson W. **Composição florística e ciclagem de macronutrientes em diferentes seres sucessionais nas margens do reservatório de hidrelétrica no oeste do Paraná**. 2004. 166 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Programa de Pós- graduação em Ciências Florestais, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

PERES, Christiane S. A previsão constitucional do bioma mata atlântica. **Revista Brasileira de Direito Constitucional**, n. 16, 2010, p. 109-119.

PINTO, José R. R.; OLIVEIRA FILHO, Ary T. Perfil florístico e estrutura da comunidade arbórea de uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 22, n. 1, 1999, p. 53-67.

PORTES, Maria Carolina G.; GALVÃO, Franklin; KOEHLER, Alexandre. **Caracterização florística e estrutural de uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana do morro do Anhangava, Quatro Barras- PR**. 2014. p. 1-10. Disponível em: <[ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/floresta/article/download/9485/6563](https://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/floresta/article/download/9485/6563)>. Acesso 23 jan. 2014.

QUIQUI, Erci M. D.; et al. Estudo fitossociológico de um trecho da Floresta Estacional Semidecidual em Diamante do Norte, estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 29, n.2, 2007, p.283-290.

RODRIGUES, Luciene A.; et al. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal em Luminárias, MG. **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, n. 1, 2003, p. 71-87.

RODRIGUES, Elisangela R.; GALVÃO, Franklin. Florística e fitossociologia de uma área de reserva legal por meio de sistema agroflorestal na região do Pontal do Paranapanema, São Paulo. **Floresta**, v. 36, n. 2, 2006, p. 295-303.

RONDON NETO, Rubens, M.; et al. Estrutura e composição florística da comunidade arbustivo-arbórea de uma clareira de origem antrópica, em uma Floresta Estacional Semidecídua Montana. Lavras-MG, Brasil. **Cerne**, v. 6, n. 2, 2000, p. 79-94.

SÁ, Karina L. V. R. **A flora vascular da reserva indígena São Jerônimo, São Jerônimo-Paraná**: subsídios para conservação da vegetação. 2004. 95 f. Dissertação (Mestrado em Biologia) - Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

SANTIAGO, Joanildo; SILVA JÚNIOR, Manoel C.; LIMA, Leonardo C. Fitossociologia da regeneração arbórea da Mata de Galeria do Pitoco (IBGE-DF), seia anos após fogo acidental. **Scientia Forestalis**, n.67, 2005, p.64-77.

SCHILLING, Ana C.; BATISTA, João L. F. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 31, n.1, 2008, p.179-187.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. **Projeto Paraná Biodiversidade: Produzindo com a natureza**. Curitiba: 2009.

SILVA, José A.; et al. Caracterização florística, fitossociológica e regeneração natural do sub-bosque da reserva genética florestal Tamanduá- DF. **Ciência Florestal**, v.14, n.1, 2004, p.121-132.

SILVESTRE, Raul. **Comparação florística, estrutura e padrão espacial em três fragmentos de Floresta Ombrófila Mista no estado do Paraná**. 2009. 89 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

SOUZA, Josival S.; et al. Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua às margens do rio Capivari, Lavras-MG. **Revista Árvore**, v. 27, n. 2, 2003, p. 185-206.

SOUZA, Maria C.; KAWAKITA, Kazue.; SLUSARSKI, Simone R. Vascular flora of the Upper Paraná river floodplain. **Brazilian Journal of Biology**, v. 69, n. 2, 2009, p. 735-745.

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...** 2011, 1-7.

TABARELLI, Marcelo; GASCON, Claude. Lições da pesquisa sobre fragmentação: aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, 2005, p. 181-188.

TABARELLI, Marcelo.; et al. Desafios e oportunidades para a conservação na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, 2005, p. 133-138.

VALÉRIO, Álvaro F.; WATZLAWICK, Luciano F.; BALBINOT, Rafaelo. Análise florística e estrutural do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista em Clevelândia, sudoeste do Paraná. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 6, n. 2, 2008, p. 239-248.

VAN DER PIJL, Leendert. **Principles of dispersal in higher plants**. Berlim: Springer-Verlag, 1982. 214 p.

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, 2011, p. 115-128.

WATZLAWICK, Luciano F.; SANQUETTA, Carlos R.; VALÉRIO, Álvaro F.; SILVESTRE, Raul. Caracterização da composição florística e estrutura de uma Floresta Ombrófila Mista, no município de General Carneiro (PR). **Ambiência**, v. 1, n. 2, 2005, p. 229-237.

**ANEXO A – Parâmetros de Classificação dos Estágios Sucessionais da Vegetação de Acordo com a Resolução nº02/94 do CONAMA.**

**PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO DOS ESTÁGIOS SUCESSIONAIS DA VEGETAÇÃO**

PARÂMETROS	INICIAL	SECUNDÁRIA INTERMEDIÁRIA	AVANÇADA
Nº de estratos	1	1 a 2	≥ 2
Nº de espécies lenhosas	1 a 10	5 a 30	≥ 30
Área basal (m <sup>2</sup> /ha)	8 a 20	15 a 35	≥ 30
Altura das espécies lenhosas do dossel (m)	Até 10	8 a 17	≥ 30
Média de amplitude dos diâmetros - DAP (cm)	10	25	40
Distribuição diamétrica (cm)	5 a 15	10 a 40	20 a 60
Crescimento das árvores do dossel	Rápido	Moderado	Lento
Vida média das árvores	Curta	Média	Longa
Amplitude diamétrica	Pequena	Média	Grande
Amplitude da altura	Pequena	Média	Grande
Epífitas	Raras	Poucas	Abundante
Lianas herbáceas	Abundantes	Poucas	Raras
Lianas lenhosas	Ausente	Rara	Presente
Gramíneas	Abundantes	Poucas	Raras
Regeneração das árvores do dossel	Ausente	Pouca	Intensa

**Figura 9 – Classificação sucessional de acordo com a resolução nº02/94 do CONAMA.**

**Fonte: Ministério do Meio Ambiente (1994).**