

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

THAIS ESPINOLA DE OLIVEIRA LIMA

**ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA, DA MACROFAUNA EDÁFICA E DA
BIOMASSA EM UM TRECHO DE FLORESTA RIPÁRIA NO
MUNICÍPIO DE GUARAPUAVA, PARANÁ**

CURITIBA

2009

THAIS ESPINOLA DE OLIVEIRA LIMA

**ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA, DA MACROFAUNA EDÁFICA E DA
BIOMASSA EM UM TRECHO DE FLORESTA RIPÁRIA NO
MUNICÍPIO DE GUARAPUAVA, PARANÁ**

**Tese apresentada como requisito parcial à
obtenção do título de Doutora em Ciências
Florestais, ao Programa de Pós-Graduação
em Engenharia Florestal, Setor de Ciência
Agrárias, da Universidade Federal do Paraná.**

Orientador:

Prof. Dr. Roberto T. Hosokawa

Co-orientadores:

Prof. Dr. Sebastião do A. Machado

Prof. Dr. Umberto Klock

CURITIBA

2009

*À minha mãe, Clotilde, pelo exemplo de
companherismo e dedicação presente de
maneira decisiva em todos os momentos.
A meu filho, Érik, que, apesar de sua pouca
idade, soube tão bem compreender os
momentos de ausência e se tornar parceiro
desta minha caminhada.*

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Paraná, em especial ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, pela oportunidade concedida.

Ao Prof. Dr. Roberto Hosokawa, cuja imensurável capacidade intelectual e profissional só é superada por sua maneira única e insubstituível de saber ser AMIGO.

Ao Prof. Dr. Jackson Kawagami, cuja ajuda foi imprescindível por ocasião do abate de árvores, incentivando-me com sua presença e seu irrestrito senso de minimizar dificuldades.

Aos amigos, Prof. Ronald Medeiros e Sr. Augusto Andreoli ("Professor" Augusto), que não pouparam esforços para me ajudar na identificação das espécies arbóreas encontradas na área estudada.

Aos Professores Dr. Édson Hirose e MSc. Marcos R. Barbosa, pelas orientações e auxílio na identificação das espécies da macrofauna do solo.

Aos companheiros de campo, em especial a Dr. Wilhelm Eigo Hagiwara e a Fábio Gafke, com quem compartilhei trabalho, esforço e bons momentos.

A todos os professores do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, em especial ao Prof. Dr. Carlos V. Roderjan pelas importantes contribuições oferecidas.

Ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP), em especial ao Escritório Regional de Guarapuava, pelo apoio prestado ao longo da realização deste trabalho.

À Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), em especial à Unidade Guarapuava, pelo auxílio prestado por ocasião do levantamento fitossociológico da área.

Aos funcionários do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) – Sede Paraná, pelas orientações acerca de procedimentos legais que permitiram o desenvolvimento de parte desta pesquisa.

Ao CNPq pelo auxílio prestado por ocasião do levantamento de dados para o estudo da biomassa.

Ao Fábio Solter, engenheiro florestal que disponibilizou o Programa STRUCT.bas para o cálculo dos índices fitossociológicos.

À família do Sr. Alfredo Maniz, em especial Leônidas, Célia, Leonardo e Laine, pela gentil acolhida e pela cessão da área de sua propriedade de onde foram coletados os dados para a realização da presente tese.

À Prof.^a MSc. Maria Helena Reston Pinto, que me revelou como é preciosa a mão amiga, sempre se antecipando em ajudar, fazendo com que as horas difíceis desta jornada fossem amenizadas pela sua proteção e carinho.

Aos meus irmãos, Laura, Murillo, Paulo e suas famílias que para mim representam referência de união, amizade, solidariedade e amor.

BIOGRAFIA DA AUTORA

Thais Espínola de Oliveira Lima, filha de Murillo Beltrão de Oliveira Lima e Clotilde Espínola de Oliveira Lima, nasceu em 28 de junho na cidade de Curitiba, Paraná.

É Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Londrina e, Mestre em Ciências Biológicas, na área de Genética, pela Universidade Federal do Paraná. Nesta mesma instituição, iniciou em março de 2004 o Doutorado em Engenharia Florestal, área de concentração Manejo de Florestas, que ora se encerra com a defesa desta tese.

Atua na área de educação há mais de quinze anos. Durante os anos de 2002 – 2007 foi coordenadora do Curso de Graduação em Ciências Ambientais das Faculdades Curitiba – Campus Guarapuava. Ao longo de sua gestão foram desenvolvidos vários projetos na área ambiental em parceria com empresas como Santa Maria papel e celulose, Cooperativa Agrária, SANEPAR, entre outras.

Atualmente está desenvolvendo projetos na área de Meio Ambiente no Centro Universitário Curitiba (UNICURITIBA) e lecionando em cursos de Graduação e de Pós-graduação "Lato Sensu". Atua também como consultora na Área de Meio Ambiente.

RESUMO

Esse trabalho foi desenvolvido em um trecho de uma floresta ripária no Rio das Mortes (bacia do Rio das Pedras) no Município de Guarapuava, Paraná, Brasil (25°19'30"S e 51°23'55"W). Foram levantados a composição florística e a estrutura fitossociológica do componente arbóreo da área bem como a macrofauna do solo em pontos específicos. Outro objetivo dessa pesquisa foi a realização de um levantamento da biomassa verde das 15 espécies arbóreas mais importantes em VI. Com base em variáveis coletadas também foi possível testar modelos matemáticos capazes de estimar a biomassa verde das árvores. O estudo fitossociológico foi realizado com base no levantamento florístico de trinta e três parcelas contíguas de 10 x 20m, instaladas paralelamente ao Rio das Mortes onde foram inventariados 1.047 indivíduos, com DAP \geq 5cm, distribuídos em 39 espécies e 24 famílias. O valor do índice de diversidade de Shannon-Weaver foi de 2,21 nat/ind e o de equabilidade de Pielou foi de 0,604. A densidade total estimada foi de 1.586,36 indivíduos/ha e os valores médios de DAP e altura encontrados foram 12,79cm e 7,25m, respectivamente. De acordo com o parâmetro valor de importância, as espécies mais importantes foram *Sebastiania commersoniana* (Baillon) L.B. Smith and R.J. Dows; *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze; *Allophylus edulis* (A.St.-Hil., Cambess. E A.- Juss.) Radlk.; *Prunus brasiliensis* Shott ex Spreng; *Ilex brevicuspis* Reissek; *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. e *Ilex paraguariensis* A.St.-Hil. Em relação à macrofauna estudada, foram capturados 1.850 indivíduos (764 no inverno e 1.086 no verão) perfazendo um total de 29.600 indivíduos por m². Esses organismos apresentaram comportamentos diferenciados de acordo com a época da coleta e com a profundidade do solo. Como resultado de biomassa verde determinada obteve-se um valor de 276,08 ton./ha para a vegetação arbórea estudada. Desse total, 48,39% corresponde ao fuste, 34,28% aos galhos, 15,64% à raiz e 1,69% às folhas. Foi ajustado modelo matemático para a estimativa da biomassa verde do componente arbóreo das espécies estudadas.

Palavras-chave: Floresta Ombrófila Mista Aluvial. Composição florística e estrutura. Macrofauna do solo. Biomassa verde.

ABSTRACT

This study was carried out in part of riparian forest along "Rio das Mortes (Rio das Pedras basin)" in the Municipality of Guarapuava, Paraná State, Brazil (25°19'30"S and 51°23'55"W). Analysis of the floristic composition and phytosociological structure of the arboreal component of the area and of soil macrofauna in specific points were performed. Another objective of this research was to assess the green biomass of the arboreal component of the 15 most important species in terms of VI. It was also possible to test mathematical models capable of estimating the tree green biomass. Analysis of floristic composition and phytosociological structure of the arboreal component were analysed on base of 1,047 individual trees in 33 plots of 200m² with DBH > 5cm, distributed in 39 species and 24 families. The Shannon-Weaver diversity index value was 2.21 nat/ind and the equability index of Pielou was 0.604. The total density found was 1,586.36 individuals/ha, and the medium DBH and height were 12.79cm and 7.25m, respectively. According to the parameters the most important species are *Sebastiania commersoniana* (Baillon) L.B Smith and R.J. Dows; *Araucária angustifolia* (Bertol) Kuntze; *Allophylus edulis* (A.St.-Hil., Cambess. E A. – Juss.) Radlk.; *Prunus brasiliensis* Shott ex Spreng, *Illex brevicuspis* Reissek; *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. and *Illex paraguariensis* A.S.St.-Hil. The macrofauna study was based on 1,850 captured individuals (764 in the winter and 1,086 in the summer) in specific points, a total of 29,600 individuals/m². These organisms have showed different behaviors according to the time of collection and the soil depth. Green biomass determined was found to be around 276,08 tonnes/ha. From this total 48.39% corresponds to the trunk, 34.28% to the branches, 15.64% to the root and 1.69% to the leaves. Mathematical model was adjusted for the estimate of the green biomass of the arboreal component for each studied species.

Key-words: Aluvial Mixed Forest. Forest structure composition. Soil macrofauna. Green biomass.

LISTA DE TABELAS

1	LOCALIZAÇÃO DAS PARCELAS DE ONDE FORAM RETIRADAS AS AMOSTRAS PARA O ESTUDO DA MACROFAUNA	44
2	COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA (FAMÍLIAS E ESPÉCIES) DE UM TRECHO DE FLORESTA ALUVIAL DO RIO DAS MORTES EM GUARAPUAVA-PR	60
3	DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ESPÉCIES E DE INDIVÍDUOS, BEM COMO O NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR HECTARE DENTRO DE CADA FAMÍLIA	63
4	ESTIMATIVA DOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES ARBÓREAS AMOSTRADAS EM UM TRECHO DE FLORESTA ALUVIAL NO RIO DAS MORTES, EM ORDEM DECRESCENTE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA (VI)	65
5	DISTRIBUIÇÃO DOS INDIVÍDUOS CAPTURADOS POR DENSIDADE POR m ² NAS DUAS ÉPOCAS DE COLETA	72
6	DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS EM ORDEM DECRESCENTE DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS	73
7	TOTAL DE ORGANISMOS ENCONTRADOS NO COMPLEXO SERRAPILHEIRA – SOLO NAS DIFERENTES ÉPOCAS DE COLETA.....	76
8	DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS AO LONGO DAS CAMADAS DE SOLO	77
9	CARACTERÍSTICAS DOS LOCAIS (PARCELAS E PONTOS) DE ONDE FORAM FEITAS AS COLETAS PARA O ESTUDO DA MACROFAUNA	77
10	DISTRIBUIÇÃO DOS ORGANISMOS POR GRUPO TAXONÔMICO NO PONTO P4.....	78
11	DISTRIBUIÇÃO DOS ORGANISMOS POR GRUPO TAXONÔMICO NO PONTO P1.....	80
12	DISTRIBUIÇÃO DOS ORGANISMOS POR GRUPO TAXONÔMICO NO PONTO P3.....	82
13	DISTRIBUIÇÃO DOS ORGANISMOS POR GRUPO TAXONÔMICO NO PONTO P2.....	83
14	BIOMASSA (kg/6600 e ton/ha) VERDE E SECA DOS COMPARTIMENTOS AMOSTRADOS PARA AS 871 ÁRVORES DAS 15 ESPÉCIES DE MAIOR VI.....	85
15	MODELOS DE REGRESSÃO AJUSTADOS PARA A ESTIMATIVA DA BIOMASSA ARBÓREA VERDE DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS, COM AS RESPECTIVAS ESTATÍSTICAS	87
16	GRAU DE PARTICIPAÇÃO DAS ESPÉCIES LEVANDO-SE EM CONTA O NÚMERO DE INDIVÍDUOS E A QUANTIDADE DE BIOMASSA POR HECTARE	91

LISTA DE FIGURAS

1	IMAGEM DESTACANDO A LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	36
2	ARROIO FAXINALZINHO DESAGUANDO NO RIO DAS MORTES	37
3	BACIA DO RIO DAS PEDRAS DESTACANDO O SEU MAIOR TRIBUTÁRIO - RIO DAS MORTES	38
4	LOCAL PREPARADO PARA A RETIRADA DAS AMOSTRAS DE SOLO	45
5	SACOS COM CADA UMA DAS CAMADAS DE SOLO DE ONDE FORAM RETIRADOS OS ANIMAIS QUE SE CONSTITUIRAM EM AMOSTRAS PARA O ESTUDO	45
6	COMPARTIMENTOS DE UMA ÁRVORE QUE SE CONSTITUIU EM AMOSTRAS PARA A PESAGEM	47
7	SITUAÇÕES OBSERVADAS, NA RETIRADA DAS RAÍZES EM RELAÇÃO AO COMPRIMENTO E ASPECTO	48
8	AMOSTRAS DO FUSTE UTILIZADAS PARA O CÁLCULO DO PESO SECO	49
9	CURVA ESPÉCIE/ÁREA DO FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA ALUVIAL NO SÍTIO PAIOL VELHO, EM GUARAPUAVA/PR, BANhado PELO RIO DAS MORTES	59
10 -	DISTRIBUIÇÃO DAS FAMÍLIAS COM MAIOR RIQUEZA DE ESPÉCIES	62
11 -	PERFIL ESQUEMÁTICO DE UM TRECHO DA FOM ALUVIAL NA BACIA DO RIO DAS PEDRAS	68
12	DISTRIBUIÇÃO DOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS SETE PRINCIPAIS ESPÉCIES AMOSTRADAS NA ÁREA DE FLORESTA ALUVIAL DO RIO DAS MORTES DE ACORDO COM O VALOR DE IMPORTÂNCIA (VI)	69
13	DISTRIBUIÇÃO POR CLASSE DE DAP DOS INDIVÍDUOS AMOSTRADOS NO FRAGMENTO DE FOM ALUVIAL NO RIO DAS MORTES, GUARAPUAVA/PR	71
14	DISTRIBUIÇÃO SAZONAL DO TOTAL DE ORGANISMOS CAPTURADOS NO COMPLEXO SERRAPILHEIRA-SOLO	72
15	DISTRIBUIÇÃO DA MACROFAUNA POR GRUPO TAXONÔMICO	75
16	DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS CAPTURADOS NO PONTO P4	79
17	DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS CAPTURADOS NO PONTO P1	81
18	DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS CAPTURADOS NO PONTO P3	82
19	DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS CAPTURADOS NO PONTO P2	83
20	DISTRIBUIÇÃO DA BIOMASSA VERDE NOS COMPARTIMENTOS ANALISADOS	85
21	GRÁFICO REFERENTE AO MODELO ARITMÉTICO TRINOMIAL QUADRÁTICO E SUA RESPECTIVA EQUAÇÃO PARA O PESO VERDE	88
22	GRÁFICO REFERENTE AO MODELO ARITMÉTICO TRINOMIAL QUADRÁTICO E SUA RESPECTIVA EQUAÇÃO PARA O PESO SECO	89

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	16
2.1	OBJETIVO GERAL	16
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
3.1	FLORESTA OMBRÓFILA MISTA ALUVIAL	17
3.1.1	Caracterização Geral.....	18
3.1.2	Funções das Florestas Aluviais	19
3.2	MACROFAUNA DO SOLO	21
3.2.1	Grupos Taxonômicos	23
3.3	ESTUDO DA BIOMASSA.....	27
3.3.1	Métodos de Quantificação da Biomassa	29
3.3.1.1	Métodos diretos	29
3.3.1.2	Métodos indiretos	30
4	MATERIAL E MÉTODOS	35
4.1	ÁREA DE ESTUDO.....	35
4.1.1	Caracterização Geral.....	35
4.1.2	Clima	39
4.1.3	Geologia e Geomorfologia.....	39
4.1.4	Solos.....	40
4.1.5	Vegetação	42
4.2	OBTENÇÃO DOS DADOS.....	42
4.2.1	Levantamento Florístico e Análise Fitossociológica	42
4.2.2	Levantamento da Macrofauna do Solo.....	43
4.2.3	Levantamento da Biomassa Arbórea	46
4.3	ANÁLISE DOS DADOS.....	50
4.3.1	Composição Florística e Análise Fitossociológica.....	50
4.3.1.1	Estrutura horizontal.....	50
4.3.1.2	Índice de diversidade de Shannon-Weaver	53
4.3.1.3	Índice de Uniformidade de Pielou (J).....	53
4.3.1.4	Dispersão de diásporos	54

4.3.2	Análise da Macrofauna do Solo.....	54
4.3.3	Quantificação da Biomassa Arbórea	55
4.3.3.1	Modelos matemáticos.....	55
4.3.3.2	Cálculo da biomassa arbórea	57
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	59
5.1	FITOSSOCIOLOGIA GERAL DA ÁREA	59
5.1.1	Composição Florística e Estimativa dos Parâmetros Fitossociológicos.....	59
5.2	MACROFAUNA DO SOLO	71
5.2.1	Caracterização Geral.....	71
5.2.2	Distribuição Vertical da Amostra	75
5.2.3	Caracterização por Pontos Amostrados.....	77
5.3	LEVANTAMENTO DA BIOMASSA ARBÓREA.....	84
5.3.1	Modelagem da Biomassa.....	87
5.3.1.1	Biomassa verde	87
5.3.1.2	Biomassa seca	89
5.3.2	Estimativa da Biomassa	90
6	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	92
	REFERÊNCIAS	94
	ANEXO 1 - MAPA DE USO DO SOLO DA PROPRIEDADE ONDE SE DESENVOLVEU O PRESENTE ESTUDO.....	107
	ANEXO 2 - VALORES MÉDIOS DE ALTURA E DE DAP DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS AO LONGO DO FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA ALUVIAL DO RIO DAS MORTES	108
	ANEXO 3 - CLASSIFICAÇÃO DOS ORGANISMOS CAPTURADOS NOS DOIS MOMENTOS DE COLETA POR DENSIDADE/m².....	109
	ANEXO 4 - RELAÇÃO DAS ESPÉCIES, EM ORDEM DECRESCENTE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA (VI), QUE SE CONSTITUÍRAM EM AMOSTRAS PARA O CÁLCULO DA REGRESSÃO, COM SEUS RESPECTIVOS DAP E PESOS VERDE E SECO, EM KILOGRAMAS.....	110
	ANEXO 5 - ESTIMATIVA DA BIOMASSA POR INDIVÍDUO AMOSTRADO	111

1 INTRODUÇÃO

O processo de ocupação do território brasileiro se caracterizou pela falta de planejamento e conseqüente destruição dos recursos naturais, em particular da vegetação nativa encontrada nas diferentes regiões fitogeográficas. Por motivos diversos, de caráter eminentemente econômico, a intervenção antrópica foi degradante aos ambientes florestais, principalmente em meados do século XX, ocasionando um forte grau de erosão genética e elevada fragmentação, comprometendo de forma significativa a função ecológica desses ambientes.

No Paraná, esse processo não foi diferente, pois dos 85% de seu território que eram originalmente cobertos por florestas, distribuídas em função do clima em três unidades distintas, intercaladas por formações herbáceas e arbustivas, resta atualmente um percentual que não excede a 5% em bom estado de conservação (MEDRI *et al.*, 2002).

As florestas aluviais, mesmo sendo protegidas por lei, em função da gama de benefícios que prestam ao ambiente, não escaparam a essa destruição, pois por se constituírem em fundos de vale apresentam os solos mais férteis, sendo preferenciais para o desenvolvimento da agricultura (VAN der BERG; OLIVEIRA-FILHO, 2000).

Na tentativa de se mudar essa realidade, várias ações vêm sendo realizadas no Estado, porém com poucos resultados efetivos em função das práticas adotadas. Uma das razões para tal é a falta de conhecimento sobre os processos de interação que ocorrem entre vegetação, água e solo.

Deve-se ressaltar o papel das florestas ripárias na manutenção da qualidade da água e dos processos hidrológicos e ecológicos locais.

Assim, trabalhos que gerem conhecimentos sobre ambientes ripários podem dar suporte para a elaboração de programas sólidos que venham a resolver essa deficiência.

Esta pesquisa se desenvolveu em um trecho de Floresta Ombrófila Mista Aluvial do terceiro planalto paranaense, em uma propriedade localizada na Bacia do Rio das Pedras, região de Guarapuava, onde os estudos sobre essa tipologia são

escassos. Ela envolveu o levantamento florístico e fitossociológico da área, um estudo sobre a fauna do solo (macrofauna) capturada em pontos específicos do terreno e também a estimativa da biomassa verde de 15 espécies arbóreas.

As informações referentes a densidade da biomassa verde arbórea, que foram geradas a partir da equação hidrogravimétrica aplicada para os indivíduos pertencentes às 15 espécies com maior Valor de Importância (VI) encontradas neste fragmento, são de extrema valia, pois são escassos os trabalhos relacionados, já que nas áreas de Floresta Aluvial, consideradas de preservação permanente, a supressão da vegetação é proibida. Além disso, para o presente cálculo, foi levado em conta também a biomassa da raiz, fragmento muitas vezes não considerado para as estimativas de biomassa em função da dificuldade em se obter dados de campo. Também são importantes aquelas referentes aos integrantes da fauna do solo nesses ambientes. Como não há nenhum outro trabalho sobre biomassa verde e macrofauna do solo em florestas aluviais as comparações, quando possíveis, foram realizadas com base na biomassa seca e com outros tipos de vegetação.

Cabe lembrar ainda que a escolha do Rio das Mortes se deve ao fato de ele se constituir no principal afluente do Rio das Pedras, que assume importância vital para a população da cidade de Guarapuava uma vez que serve de fonte de abastecimento hídrico para o Município.

Sendo assim, espera-se que esta pesquisa possa contribuir para o melhor conhecimento a respeito da Floresta Ombrófila Mista Aluvial, localizada no terceiro planalto paranaense, tanto no seu aspecto fitossociológico de densidade arbórea quanto de densidade de biomassa e de densidade da macrofauna, valorizando de forma integrada essas informações.

Os resultados aqui obtidos poderão servir como base para futuros estudos, entre os quais pode-se citar o de correlação entre biomassa e variáveis ambientais e o da utilização da floresta para a absorção e fixação de carbono da atmosfera, fazendo com que a manutenção e a recuperação da vegetação ripária sejam vistas como uma possível fonte de recursos ao produtor rural.

2 OBJETIVOS

Pretendeu-se desenvolver o presente estudo com os seguintes objetivos:

2.1 OBJETIVO GERAL

Quantificar a biomassa com o uso de equações hidrogravimétricas em um trecho de Floresta Ombrófila Mista Aluvial, na Bacia do Rio das Pedras em Guarapuava/PR, para futuros estudos de correlações com variáveis ambientais.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Levantar a florística e analisar em termos fitossociológicos um trecho de Floresta Ombrófila Mista Aluvial do Rio das Mortes.
- b) Caracterizar os grupos da macrofauna, bem como a sua distribuição nos compartimentos serrapilheira e solo (profundidades de 0-10; 10-20; 20-30cm) em ambiente de Floresta Aluvial.
- c) Ajustar modelos matemáticos para desenvolver equação hidrogravimétrica para a estimativa quantitativa e qualitativa de fitomassa arbórea.
- d) Fornecer estimativas da biomassa verde de espécies freqüentes em Floresta Ombrófila Mista Aluvial, utilizando as equações hidrogravimétricas.
- e) Analisar a densidade florística da biomassa arbórea das espécies de maior valor de importância em um trecho de Floresta Ombrófila Mista Aluvial.
- f) Comprovar a hipótese de que em ambientes fluviais a característica da espécie para efeito de estimativa de biomassa viva não é significativa.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 FLORESTA OMBRÓFILA MISTA ALUVIAL

O Brasil apresenta, principalmente na Região Sul, um conjunto vegetacional com fisionomia característica, a Floresta com Araucária, que de acordo com o sistema de classificação da vegetação proposto pelo IBGE (1992), recebeu a denominação de Floresta Ombrófila Mista.

A concepção de Floresta Ombrófila Mista procede da ocorrência de representantes das floras tropical (afro-brasileira) e temperada (austro-brasileira), com marcada presença de elementos Coniferales e Laurales de diferentes origens, definindo padrões fitofisionômicos típicos (LEITE, 1994). Segundo Klein (1960) e Veloso *et al.* (1991), esse tipo de formação florestal apresenta como espécie típica a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze também conhecida como pinheiro do Paraná ou pinheiro brasileiro que com suas copas corimbiformes dotadas de folhas verde-escuras se sobressaem da vegetação imprimindo um aspecto fitofisionômico próprio e muito característico.

No Brasil, a floresta com Araucária ocorre, segundo Klein (1960) e Hueck (1972), abaixo do Trópico de Capricórnio nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, em altitudes que vão de 500 a 1200m. Ainda segundo esses autores, áreas disjuntas ocorrem em São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, atingindo também a Província de Misiones, na Argentina.

No Paraná, a Floresta com Araucária, que originalmente se apresentava com uma cobertura de 73.780km², ocupando 37% da área total do Estado (MAACK, 2002), conta apenas com 0,8% de seus remanescentes naturais em estágio avançado de sucessão (FUPEF, 2001), distribuídos ao longo do primeiro, segundo e na porção leste do terceiro planalto (REITZ; KLEIN, 1966).

Em função das variações altitudinais existentes nos domínios da Floresta Ombrófila Mista ela foi subdividida, segundo IBGE (1992), em:

- Aluvial: em terraços antigos situados ao longo dos flúvios;
- Submontana: de 50 até mais ou menos 400 m de altitude s. n. m.
- Montana: de 400 até mais ou menos 1000 m de altitude s. n. m.
- Altomontana: a mais de 1000 m de altitude s.n.m.

3.1.1 Caracterização Geral

As florestas ripárias são formações arbóreas que se instalam naturalmente ao longo das superfícies marginais dos cursos de água em diferentes latitudes e altitudes, acompanhando planícies sedimentares recentes e sujeitas a inundações periódicas (LEITE; KLEIN, 1990). Esse tipo de formação ocorre nos terrenos aluvionares e no sul do Brasil é constituída principalmente por *Araucaria angustifolia*, *Luehea divaricata* Mart. e *Blepharocalix salicifolius* (Kunth) O. Berg. no estrato emergente e por *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. Downs no estrato contínuo (VELOSO, 1991).

Roderjan *et al.* (2002) comentam ainda que essas formações presentes às margens dos rios que correm em terrenos de geomorfia plana a suave ondulada, muitas vezes fazendo limites com várzeas de tamanho variável, podem se apresentar de formas distintas em função do grau de hidromorfia de seus solos, variando desde comunidades simples, onde *Sebastiania commersoniana* é a espécie dominante, até associações mais complexas, onde *Araucaria angustifolia* tem participação de destaque.

As florestas ripárias, segundo Durigan *et al.* (2000), não podem ser consideradas uma unidade fitogeográfica única, pois apresentam uma imensa variação na sua composição florística, estrutural e dinâmica, freqüentemente relacionadas com as características intrínsecas da área como clima, topografia, tipo de solo, entre outras. Caracterizadas pela heterogeneidade ambiental, variando em relação à abundância e à diversidade de espécies vegetais presentes (STEVENS *et al.*, 1995),

as florestas aluviais são dotadas de espécies adaptadas, tolerantes ou indiferentes a solos encharcados e sujeitos a inundações temporárias, bem como a diferentes graus de luminosidade (PEREIRA; LEITE, 1996; DURIGAN *et al.*, 2000).

Os seguintes tipos de solos são encontrados em ambientes ripários, segundo Jacomine (2001): Organossolos; Gleissolos; Neossolos Quartzarênicos; Plintossolos; Neossolos Flúvicos e Cambissolos.

3.1.2 Funções das Florestas Aluviais

Dados de vários trabalhos realizados em bacias e microbacias hidrográficas têm dado destaque às funções exercidas pela vegetação ao longo dos cursos de água (BARBOSA, 1989; LIMA, 1989; DURIGAN; LEITÃO FILHO, 1995; PEREIRA; LEITE, 1996; ZAKIA, 1998; DAVIDE; BOTELHO, 1999; LIMA; ZAKIA, 2000; RODRIGUES; LEITÃO FILHO, 2000 e OLIVEIRA, 2001, entre outros). Os de Lima (1989); Zakia (1998); Barbosa (1999); Oliveira (2001) e Lima e Zakia (2000), por exemplo, dão ênfase à função hidrológica comentando que, o estado de conservação da vegetação ao longo do curso de água está diretamente correlacionado a fatores de fundamental importância para a integridade da bacia hidrográfica, tais como: estabilidade das margens, escoamento das águas das chuvas, atenuação dos picos nos períodos de cheia, equilíbrio térmico das águas, ciclagem de nutrientes e controle da sedimentação. Ainda segundo Lima (1989), a vegetação desempenha importante papel no processo de interceptação da chuva, afetando sua distribuição temporal e espacial, diminuindo a quantidade de água que efetivamente chega ao solo. São importantes protetores dos rios, especialmente em relação à poluição proveniente das áreas agrícolas (BERNACCI *et al.*, 1998).

Além disso, essas formações florestais também propiciam sustento para a fauna pois tanto a serrapilheira quanto a vegetação viva destas áreas são fontes de alimento para muitas espécies que ali habitam (NAIMAN; DÉCAMPS, 1997 citado por MEDRI *et al.*, 2002). A vegetação ripária também propicia à formação de corredores

favorecendo a migração e a dispersão de animais e plantas (MACEDO, 1993; DINERSTEIN *et al.*, 1995; BERNACCI *et al.*, 1998; OLIVEIRA, 2001). É um ambiente de grande importância como hábitat e fonte de alimento para a fauna aquática e terrestre, e é fundamental para o nível de qualidade da água (PEREIRA; LEITE, 1996).

Embora outras funções ainda possam ser atribuídas a essas formações, as já citadas são suficientes para demonstrar sua importância. Apesar disso, a deterioração desses ambientes, principalmente nas regiões mais populosas do Brasil, tem ocorrido em flagrante desrespeito à legislação. Os motivos para a retirada e (ou) degradação dessa formação florestal são os mais diversos indo desde os mais drásticos como a construção de hidrelétricas, a expansão urbana e agrícola (DAVIDE; BOTELHO, 1999) até os mais sutis, porém não menos degradantes, como a extração de madeira, a carência de tratamentos de esgotos domésticos e industriais e aplicação excessiva de agrotóxicos, entre outros (MEDRI *et al.*, 2002).

No Estado do Paraná essa situação não é diferente, muito embora deva-se reconhecer que inúmeras tentativas vêm sendo realizadas, por instituições públicas e privadas, no sentido de se recuperar tais áreas, porém com poucos resultados efetivos em razão da falta de conhecimento do ambiente em sua totalidade. Com o objetivo de dar um melhor suporte para as práticas de recuperação inúmeros trabalhos vêm sendo realizados, principalmente ao longo dos cursos de água integrantes das bacias dos Rios Tibagi e Iguaçu.

No domínio específico da Floresta Ombrófila Mista Aluvial, pode-se citar os estudos fitossociológicos realizados por Silva *et al.* (1992); Nakajima *et al.* (1996), Dias *et al.* (1998) em florestas ripárias ao longo da bacia do rio Tibagi/PR. A Floresta Nacional de Irati teve suas principais formações vegetacionais caracterizadas em um trabalho realizado por Galvão *et al.* (1989) ao longo dos rios Anta e Imbituva; Moro *et al.* (2001) fizeram uma análise da vegetação na bacia do Rio São Jorge em Ponta Grossa; um fragmento de floresta ripária do Rio Pequeno, São José dos Pinhais/PR, foi estudado fitossociologicamente por Bufren (1997); Silva *et al.* (1997) realizaram um estudo florístico em área de várzea do Rio Iguaçu, na região de São Mateus do

Sul/PR. Takeda *et al.* (1998) realizaram um estudo fitossociológico em um remanescente de floresta ripária no município de Jaguariaíva/PR.

Além do estudo florístico e fitossociológico alguns autores procuraram caracterizar melhor o ambiente ripário, em especial na bacia do Rio Iguaçu, levando-se em conta, entre outros fatores, a geomorfologia, geologia, regime de chuvas e atributos pedológicos da área de estudo. Entre eles podem-se citar os de Oliveira (2001); Souza (2001); Barddal (2002); Pasdiora (2003); Curcio (2006).

3.2 MACROFAUNA DO SOLO

A sobrevivência e a perpetuação das espécies presentes nos ecossistemas florestais se dão graças a uma cadeia de eventos mantida pelos organismos que habitam o complexo serrapilheira-solo. Nesse complexo, além dos micro-organismos (bactérias e fungos), um conjunto diverso de animais atua de forma ativa, visando garantir a decomposição dos detritos que chegam ao solo (SWIFT *et al.*, 1979; LAVELLE, 1996; POGGIANI *et al.*, 1996; LOPES ASSAD, 1997). Além de atuarem como reguladores da atividade microbiana, os invertebrados do solo agem como fragmentadores do material vegetal, modificando-o estruturalmente (LAVELLE, 1996). A interação da fauna do solo com micro-organismos e plantas é capaz de modificar estruturalmente o sistema de solo, exercendo uma regulação da taxa de decomposição e ciclagem de nutrientes.

A diversidade de organismos no solo está relacionada com a grande variedade de recursos e micro-habitats que o complexo serrapilheira-solo oferece. Essa diversidade está associada de forma positiva com diversidade de plantas perenes e de forma negativa com a diversidade de plantas anuais (DEAN; MILTON, 1995). Por essa razão, espera-se que ambientes de maior complexidade estrutural apresentem maior riqueza de espécies.

Como é muito grande a quantidade de organismos do solo, várias classificações têm sido propostas, para facilitar seu estudo. Adotando o tamanho do corpo

e a mobilidade como critério, Lavelle *et al.* (1994); Poggiani *et al.* (1996); Leitão-Lima e Teixeira (2002), classificaram a fauna do solo em: microfauna (organismos com tamanho menor que 0,2mm, ligeiramente mais móveis que a microflora); mesofauna (constituída por aqueles com tamanho entre 0,2 a 2mm e que se movimentam nos poros do solo, nas fissuras e na interface entre liteira e o solo); macrofauna (compreendendo os de tamanho maior que 2mm e dotados de grande mobilidade). Entre essas categorias de organismos, Wolters (2000) e Lavelle e Spain (2001) são unânimes em afirmar que aqueles que integram a macrofauna são os mais estudados em solos florestais, graças ao papel que desempenham no ambiente. Entre seus integrantes, podem-se citar: oligochaeta (minhocas), coleoptera (besouros em estado larval e adultos), isoptera (cupins), hymenoptera (formigas), diplopoda (piolho de cobra), quilopoda (lacraias e centopéias), arachnida (aranhas e ácaros), entre outros (LOPES ASSAD, 1997). Em razão dessa diversidade e complexidade, o conhecimento da comunidade de organismos do solo é praticamente impossível. O que tem sido feito é retratar partes dessa comunidade, escolhendo determinados grupos taxonômicos ou grupos associados a frações do hábitat como aqueles retratados nos trabalhos de Blair *et al.* (1994) sobre ácaros; Constantino (1992a e 2004) sobre cupins; González *et al.* (1996) sobre minhocas; Dangerfield e Telford (1992) sobre diplópodes, entre outros.

Outro tipo de estudo da comunidade é aquele que envolve a determinação da composição dos organismos dentro de grandes grupos taxonômicos em uma determinada fração do habitat. Os estudos referentes à composição das comunidades de invertebrados de solo em nível de classe ou ordem encontram-se nessa categoria (DANGERFIELD; TELFORD, 1992). Entre as vantagens desse tipo de enfoque, Correia e Oliveira (2000) comentam que ele não requer um conhecimento taxonômico profundo, bastando conhecer as categorias mais genéricas (classe, ordem ou, ocasionalmente famílias). Seus resultados podem ser usados como uma primeira inferência a respeito da funcionalidade dos organismos que ali se encontram, fornecendo uma indicação da complexidade ecológica das comunidades edáficas (STORK; EGGLETON, 1992).

Em um estudo sobre a abundância de microartrópodes de solo, nos Estados Unidos, Gill (1969) constatou que além da serrapilheira, fatores físicos do ambiente, tais como umidade e temperatura do solo, são determinantes na distribuição vertical e na abundância desses organismos no solo.

De acordo com Petersen e Luxton (1982); Adis (1988) e Harada e Bandeira (1994), a maioria dos organismos que vivem no solo concentra-se numa faixa compreendida entre 0 a 10cm de profundidade.

Apesar de haver um número considerável de trabalhos a respeito das funções da fauna do solo, bem como das respostas a interferências antrópicas, tais estudos estão concentrados em florestas temperadas. No Brasil, o número de trabalhos é irrelevante diante da diversidade de ecossistemas existentes. Alguns trabalhos na floresta amazônica, no cerrado e comparando-se ambientes preservados com aqueles com diferentes cultivos e com diferentes formas de plantios têm sido realizados com o objetivo de se conhecer a biodiversidade do solo, assim como verificar as mudanças ocasionadas pela ações antrópicas.

3.2.1 Grupos Taxonômicos

O monitoramento da fauna edáfica permite avaliar a qualidade do solo e o funcionamento dos sistemas de produção, uma vez que essa fauna se encontra intimamente associada aos processos de decomposição e ciclagem de nutrientes. Além disso, é importante conhecer, dentre os grupos de invertebrados, quais aqueles que são capazes de realizar processos de regulação das comunidades microbianas, ciclagem de nutrientes, além daqueles capazes de modificar estruturalmente as características da serrapilheira e do solo (CORREIA; OLIVEIRA, 2000).

Como um dos principais grupos taxonômicos do solo, podem-se citar as minhocas (classe Oligochaeta) em razão de suas atividades nos processos de ciclagem da matéria orgânica e nas modificações das propriedades físicas do solo (LOPES ASSAD, 1997; RIGHI, 1997; SILVA *et al.*, 2006).

Com uma alimentação à base de restos vegetais em decomposição e de fezes de animais misturados com quantidades variáveis de terra (PASCHOAL *et al.*, 1992; LOPES ASSAD, 1997), esses organismos atuam de forma direta na produtividade do solo já que expelem, como produto da digestão, material (coprólitos) enriquecido com nitrogênio, cálcio e magnésio trocáveis, além de fósforo e potássio assimiláveis, melhorando com isso a fertilidade do mesmo (BRADY, 1983) e aumentando assim a disponibilidade de recursos para outros seres (LAVELLE; SPAIN, 2001; DECÄENS *et al.*, 2003). Em solos tropicais as minhocas podem depositar 600 ou mais toneladas dessas dejeções por hectare ano⁻¹ (PASCHOAL *et al.*, 1992) e por essa razão são geralmente associadas à formação de húmus (FISHER; BINKLEY, 2000). O material que não foi digerido fica isolado formando agregados estáveis que protegem parte da matéria orgânica de uma mineralização rápida, o que acaba se tornando uma reserva de nutrientes potencialmente disponível para as plantas (LAVELLE; SPAIN, 2001). Além disso, esses animais, ao se movimentarem, cavam túneis, misturando solo de diferentes camadas, promovendo maior aeração e retenção de água. Esses túneis também facilitam a penetração das raízes nas camadas mais profundas evitando assim os processos de erosão do solo (PASCHOAL *et al.*, 1992).

De acordo com a estratégia alimentar, as minhocas podem ser diferenciadas em dois grupos: detritófagas ou geófagas (MAKESCHIN, 1998). As detritófagas podem ainda ser classificadas como epigeicas ou anécicas, as quais se alimentam na superfície do solo ou próxima a esta região, respectivamente. As geófagas são endogeicas e se alimentam de material mineral relativamente rico em matéria orgânica e de raízes em decomposição.

Destacando-se pela diversidade, os arthropodes do solo distribuídos, principalmente, entre as classes Insecta, Arachnida, Diplopoda e Quilopoda, são, de modo geral, muito abundantes em ambientes naturais ou pouco perturbados pela ação antrópica (SOUZA; BROW, 1994; LOPES ASSAD, 1997).

A classe Insecta, mais numerosa tanto em termos de biomassa, de espécies quanto em número de indivíduos, apresenta nas regiões tropicais as seguintes ordens

de maior destaque no solo: Hymenoptera, Isoptera, Coleóptera, Colêmbola e Díptera (COLEMAN; CROSSLEY, 1996; LOPES ASSAD, 1997).

Os insetos da ordem Hymenoptera, representado principalmente pelas formigas, se constituem no maior grupo de insetos sociais, segundo Gallo *et al.* (1978), sendo encontrado em todos os ambientes, exceto nos pólos e nos mares (WILSON, 1987).

De grande importância na cadeia trófica do solo, as formigas apresentam hábitos alimentares distintos, podendo atuar como decompositores ou como consumidores desempenhando um papel de extrema importância na ciclagem de nutrientes e no controle da população de outros invertebrados, por meio da predação de ovos de outros artrópodes ou de seus adultos (STRADLING, 1987; MAJER, 1983). Além disso, muitas delas são responsáveis pelo revolvimento do solo por ocasião da construção de seus ninhos (POGGIANI *et al.*, 1996; LOPES ASSAD, 1997).

Como consequência de suas atividades alimentares, as formigas, segundo Fowler *et al.* (1991), trazem como repercussão um significativo impacto ecológico nas comunidades onde vivem, o qual pode se manifestar de diversas maneiras. A diversidade de formigas é fortemente influenciada pelas características do ambiente, verificando-se que quanto maior a complexidade estrutural da vegetação e da serrapilheira maior a diversidade de espécies (MATOS *et al.*, 1994; OLIVEIRA *et al.*, 1995). Dos hábitos descritos para as formigas, Lopes Assad (1997) comenta que algumas constroem ninhos em diversos tipos de cavidades de plantas, outras escavam galerias em troncos de árvores, mas a grande maioria constrói seus ninhos no solo, sendo responsáveis pelo transporte de grande quantidade de subsolo para a superfície, desempenhando um papel de destaque na estruturação do solo.

Assim como as formigas, os cupins ou térmitas (Isoptera) são insetos sociais amplamente difundidos nos ambientes terrestres (LA FAGE; NUTTING, 1978; EGGLETON *et al.*, 1995; LOPES ASSAD, 1997), estando entre os mais abundantes artrópodes de solo dos ecossistemas tropicais (DAVIES *et al.*, 1999; BANDEIRA; VASCONCELLOS, 2002). Apesar de abundantes os cupins nem sempre são vistos com facilidade, em

razão de sua forma de vida. Vivendo no interior de troncos caídos em decomposição, no interior de árvores vivas ou nas camadas de solo, esse animais se protegem não só contra a dessecação, em função da fragilidade de seu corpo, como também do ataque de predadores, como formigas e pássaros (LEE; WOOD, 1971).

De acordo com seus hábitos alimentares podem ser classificados em humívoros; xilófagos ou fitófagos ou herbívoros. Em função dessa diversidade de hábitos alimentares, os cupins podem ocupar posições distintas na cadeia trófica do solo, atuando como consumidores primários ou como decompositores. Os cupins decompositores ganham destaque na cadeia de detritos, uma vez que liberam juntamente com as fezes materiais não digeridos (LA FAGE; NUTTING, 1978; MATSUMOTO; ABE, 1979; HOLT; LEPAGE, 2000), formando agregados estáveis que protegem a matéria orgânica de uma mineralização rápida.

Além disso, por ocasião da construção de seus ninhos, os cupins movimentam o solo transportando partículas (LEE; WOOD, 1971; HOLT; LEPAGE, 2000), sendo designados, por muitos autores, como "engenheiros do ecossistema" juntamente com as formigas e minhocas. Esses animais recebem essa denominação uma vez que suas atividades levam à criação de estruturas biogênicas (galerias, ninhos, câmaras e bolotas fecais) que modificam as propriedades física dos solos onde vivem (COLLEMAN; CROSSLEY, 1996; LOPES ASSAD, 1997; WOLTERS, 2000).

Os besouros (ordem Coleoptera) com distribuição em todos os ambientes, exceto nos oceanos, possuem extensas variações no tamanho e na forma de seu corpo (COLEMAN; CROSSLEY, 1996).

Dotados de regimes alimentares dos mais variados, tanto na forma larval quanto na adulta, alguns representantes da ordem coleóptera se destacam por apresentar indivíduos que atuam na decomposição da matéria orgânica, reciclando nutrientes e outros que controlam a população de decompositores, via predação da fauna detritívora (PENNY *et al.*, 1978).

A ordem Diptera, na qual estão incluídas as moscas, os pernilongos e mutucas, também apresenta grande diversidade e distribuição (LOPES ASSAD, 1997).

Apesar de permanecerem apenas durante a fase de larva no solo, suas atividades como decompositores de serrapilheira é bastante significativa (BACHELIER, 1978).

A classe Diplopoda, representada pelo piolho de cobra, gongolô ou embua e a Chilopoda, cujos representantes são as lacraias ou centopéias, embora se encontrem em densidades menores, também são importantes nos processos de decomposição da matéria orgânica e de predação de outros organismos do solo, respectivamente (PASCHOAL *et al.*, 1992; COLEMAN; CROSSLEY, 1996).

A classe Arachnida é representada principalmente pelas aranhas e ácaros; estes são animais carnívoros que se alimentam principalmente de insetos, podendo ser encontrados em diferentes habitats, porém com uma população menor do que a dos grupos já descritos anteriormente (HICKMAN *et al.*, 2004). As aranhas são predadores comuns, que empregam inúmeras técnicas para capturar grande variedade de presas. A maioria dos artrópodes da serrapilheira pode ser presa de aranhas em alguma etapa de suas vidas, e a atividade de predação desses animais tem um efeito regulador na comunidade do solo (POGGIANI *et al.*, 1996), em ecossistemas florestais.

3.3 ESTUDO DA BIOMASSA

O estudo da biomassa se constitui em um dos aspectos mais importantes para a caracterização estrutural dos ecossistemas, uma vez que expressa o potencial de acumulação de energia e nutrientes pelo seres vivos em interação com as variáveis ambientais (MOREIRA-BURGER; DELITTI, 1999). A biomassa presente a cada momento é a soma das características genéticas das espécies ali existentes, dos fatores abióticos do meio e da história de cada ambiente. Dessa forma, seu estudo constitui-se em parâmetro relevante para a análise e monitoramento de todos os ecossistemas, bem como para avaliação de impactos, análise de estágios de sucessão e avaliação da capacidade de produção primária, quando se relaciona sua variação ao longo do tempo.

Apesar dessa importância, não existe nenhuma definição clara a respeito de sua conceituação. Para Martinelli *et al.* (1994), por exemplo, biomassa é definida

como a quantidade expressa em massa de material vegetal disponível na floresta. Já para Watzlawick *et al.* (2002) o termo biomassa vegetal refere-se à massa de vegetal viva de um determinado ecossistema, em um dado intervalo de tempo, podendo também ser considerada a biomassa morta, contida em árvores caídas ou mesmo em pé, sendo a soma das duas considerada a biomassa total. Para Brown (1997) e Sanquetta (2002), a biomassa pode significar toda a massa existente na floresta ou em algum segmento que a compõe, podendo ser designada de fitomassa, no caso de se referir à biomassa de origem vegetal.

Em um ecossistema florestal, existe uma grande dinâmica na produção de biomassa. Na fase inicial de desenvolvimento de uma floresta, grande parte dos carboidratos sintetizados é utilizada para a formação das copas e raízes. Entretanto, à medida que ela vai se desenvolvendo, inicia-se uma concorrência entre as copas das árvores, de tal forma que a biomassa relativa do tronco aumenta e das folhas e ramos diminui gradativamente (ANDRAE, 1982; LARCHER, 1984; SCHUMACHER; HOPPE, 1997). Reforçando essas considerações, Andrae (1982) comenta ainda que esse maior percentual de biomassa observado no tronco tende a aumentar à medida que o povoamento vai ficando mais velho.

Schumacher e Hoppe (1997) observaram que a biomassa do fuste e casca representam, em média, em um povoamento maduro, mais de 80% da biomassa acima do solo. Além da idade, a baixa fertilidade do solo é outro fator que pode alterar o acúmulo de biomassa do fuste em relação aos outros componentes, priorizando, principalmente o desenvolvimento do sistema radicular em detrimento dos demais (SCHUMACHER *et al.*, 2002).

Abaixo do solo, o sistema radicular também tem participação na produção da biomassa já que, além de suporte, ele influencia no desenvolvimento do vegetal uma vez que é o responsável pelo fornecimento de água e sais minerais para o processo de fotossíntese, portanto, refletindo na relação biomassa abaixo e acima do solo (ANDRADE, 1997).

Dessa forma o acúmulo de biomassa é influenciado por fatores como luz, temperatura, concentração de CO₂, umidade e fertilidade do solo, ataque de predadores, doenças, idade e também por fatores internos típicos como estrutura e disposição das folhas, distribuição e comportamento dos estômatos, teor de clorofila, entre outros (KRAMER; KOZLOWSKI, 1972).

Os estudos envolvendo a quantificação da biomassa constituem a base para o conhecimento do estoque e da dinâmica dos nutrientes na floresta, e de como manejar esses ecossistemas de maneira sustentável.

3.3.1 Métodos de Quantificação da Biomassa.

Existe na literatura métodos que estimam e métodos que determinam a biomassa. Salati (1994), entretanto, explica que há uma diferença entre determinar (pela utilização de métodos diretos) e estimar (pela utilização de métodos indiretos) a biomassa.

3.3.1.1 Métodos diretos

Os métodos diretos implicam em determinações, ou seja, necessitam de uma medição real feita diretamente na biomassa. Para tal levam em consideração o corte raso de uma determinada área florestal, mensurando o volume e a massa ali presentes.

Os métodos diretos de amostragem de biomassa, segundo Sanquetta (2002), podem ser enquadrados em duas classes: método da árvore individual e método da parcela.

No primeiro caso, árvores-amostra são eleitas para que determinações diretas (corte e pesagem) de biomassa sejam realizadas. Esse método possui variações, podendo ser escolhidos para a determinação da biomassa os dados provenientes da utilização da árvore média (com diâmetros, altura ou área basal médios) do local a ser estudado ou aqueles oriundos de árvores representativas por classes diamétricas. Neste caso, será derrubado e pesado um certo número de árvores para cada

amplitude diamétrica, compreendendo toda a distribuição de classes existentes no local e não apenas uma, como é o caso da árvore média.

Schumacher *et al.* (2002) utilizaram o método da árvore individual (árvore média da classe diamétrica), onde foram inventariadas algumas parcelas, divididas em classes de diâmetro e selecionada a árvore média de cada classe, sendo esta analisada quanto à biomassa em seus diversos compartimentos. Segundo MacDicken (1997), quando se utiliza o método da árvore média de cada classe diamétrica, aumenta-se a precisão do método, sendo calculada a biomassa separadamente para cada classe, para depois fornecer a biomassa total da área.

No método da parcela, uma determinada unidade de área é predefinida e toda a biomassa ali contida é determinada. Esse método implica cortar e pesar toda a biomassa de uma dada área podendo ser implementado segundo Pardé (1980), citado por Sanquetta (2002), pelo procedimento denominado corte total. Este consiste em se determinar toda a biomassa da floresta pelo corte e pesagem de todas as frações (inclusive raízes) passo a passo, ou por amostragem em múltiplos estágios, no qual cortam-se todos os indivíduos contidos na parcela, pesando-se todos os caules. Para as demais porções, são feitas determinações apenas para alguns indivíduos, estabelecendo-se uma relação de quantidades entre os dois grupos.

Determinações não são possíveis em áreas florestais grandes, sendo mais recomendada e utilizada uma fração da população para ajustar e calibrar modelos de biomassa. Em razão disso, a maioria dos trabalhos relativos a biomassa florestal gera estimativas e não determinações (SANQUETTA, 2002).

3.3.1.2 Métodos indiretos

Os métodos indiretos são utilizados para estimar a biomassa de grandes áreas florestais (SALATI, 1994) e, dependendo das informações disponíveis, são usadas relações empíricas entre biomassa e outras variáveis, obtendo-se valores que serão extrapolados para toda a área considerada. Ainda segundo esse mesmo autor, as

principais variáveis relacionadas com a biomassa são: diâmetro a altura do peito (DAP), altura (H) e volume (V).

De acordo com Higuchi *et al.* (1998) é muito difícil determinar a biomassa para cada árvore. Em razão disso, utiliza-se a análise de regressão para determinar modelos estatísticos e assim determinar a biomassa da árvore em pé. Para Koehler *et al.* (2002), o procedimento mais comum para estimar biomassa em povoamentos florestais é o ajuste de equações pelo uso de técnicas de regressão, em que o peso de cada componente das árvores amostradas é determinado e relacionado por meio de regressão com variáveis dendrométricas. Portanto, todos os sistemas de inventário, instrumentos e técnicas utilizadas para estimativas volumétricas podem ser usados em estudos de biomassa, pois utilizam as mesmas dimensões da árvore (diâmetro e altura) como variável independente (YOUNG, 1973).

Quanto às variáveis que podem ser utilizadas nos ajustes, o diâmetro das árvores ou o diâmetro combinado com a altura parecem ser suficientes para estimar a biomassa de qualquer componente da árvore.

Estudos realizados no Japão sobre biomassa florestal têm envolvido o uso extensivo de alometria entre as dimensões de uma árvore em conjunto com determinações por meio de técnicas de dissecação (OGAWA; KIRA, 1977). A lei da alometria formula a relação entre duas dimensões:

$$y = A \cdot x^k$$

sendo:

A e k = constantes específicas;

x = variável independente.

No caso da aplicação para as relações de biomassa, essa fórmula passa a ser escrita como:

$$p = A \cdot x^k$$

sendo:

p = peso seco;

x = variável independente, normalmente representada pelo DAP, altura (H) ou pela combinação delas;

A e k = constantes específicas.

Segundo Ogawa e Kira (1977), essa relação é universal e geralmente válida para qualquer relação entre as frações de biomassa, podendo ser usada para estimativa da biomassa do fuste, de galhos e outras partes. Nesse caso as relações de dependência são menos estáveis, alterando-se com características intrínsecas da floresta.

A relação é uma boa maneira de relacionar a biomassa e outras variáveis da floresta, mas outras funções também vêm sendo propostas para esse objetivo por outros autores.

$$P = a + b \cdot D + c \cdot D^2 \text{ (PRODAN, 1965);}$$

$$P = a + b \cdot D^2 \text{ (KOPEZKY, citado por HOSOKAWA et al., 1998);}$$

$$P = a \cdot e^{(b \cdot D)} \text{ (adaptado de HOSOKAWA; HOSOKAWA, 2006).}$$

$$P = a + b \cdot D^2 \cdot H \text{ (SPURR modificado, citado por HOSOKAWA et al., 1998);}$$

onde:

P = peso verde;

D = diâmetro a altura do peito (DAP);

H = altura;

a , b e c = coeficientes estimados por regressão.

Regressões logarítmicas foram utilizadas por Krapfenbauer e Andrae (1983) para o cálculo da biomassa tomando DAP, altura, projeção da copa, combinação DAP e altura como variáveis independentes.

Campos (1991), citando Reis *et al.* (1985), obteve equações para cada componente pelo método "stepwise", utilizando as seguintes variáveis independentes: DAP, altura total e idade e suas combinações.

Contudo, deve-se ressaltar que nos estudos descritos não são citados os erros padrões da estimativa (S_{yx}), fator de extrema importância por ocasião da escolha de um modelo.

Brown *et al.* (1989) testaram seis modelos, descritos a seguir, para estimar a biomassa total em florestas tropicais úmidas, médias e secas da Amazônia com base no DAP, altura total e densidade básica da madeira.

$$Y = \beta_1 + \beta_2 \cdot d + \beta_3 \cdot d^2$$

$$Y = \beta_1 + \beta_2 \cdot (d^2 \cdot h)$$

$$Y = \beta_1 + \beta_2 (d^2 \cdot h \cdot S)$$

$$\ln Y = \beta_1 + \beta_2 \cdot \ln d$$

$$\ln Y = \beta_1 + \beta_2 \cdot \ln (d^2 \cdot h)$$

$$\ln Y = \beta_1 + \beta_2 \cdot \ln (d^2 \cdot h \cdot S)$$

onde:

Y = peso em biomassa

$\beta_1 + \beta_2 + \beta_3$ = coeficientes estimados por regressão;

d = diâmetro a altura do peito;

h = altura total;

S = densidade básica da madeira.

Com a aplicação desses modelos esses autores concluíram que fatores climáticos locais afetam as estimativas de biomassa uma vez que os valores encontrados foram de 194,8 t/ha; 108,14t/ha e 70,71t/ha para as áreas tropicais úmidas, médias e secas, respectivamente.

Vários outros autores, entre eles Sanqueta *et al.* (2001) trabalhando com povoamento de *Pinus taeda*; Watzlawick *et al.* (2001) trabalhando com *Araucaria angustifolia* e Socher (2004) com um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Aluvial, todos no Estado do Paraná, ajustaram modelos matemáticos para a estimativa da biomassa seca, acima do solo, do componente arbóreo e seus compartimentos, obtendo-se bons resultados para a estimativa dos valores da árvore como um todo e da madeira, não acontecendo o mesmo para os demais compartimentos (galhos, folhas e casca).

Os métodos indiretos obviamente não podem ser utilizados sem o ajuste e a calibragem prévia das equações. Portanto, devem ser empregados em conjunto com os métodos diretos de determinação de biomassa tomando o cuidado de avaliar as equações por meio de estatísticas indicadoras de qualidade de ajuste (S_{yx} , R^2 , etc.), além de um exame gráfico do comportamento dos resíduos (SANQUETTA, 2002).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 ÁREA DE ESTUDO

Na busca por um local para a execução da pesquisa, onde a vegetação ao longo de um curso de água sofresse influência do ambiente fluvial, foi rastreado grande parte da área drenada pelos principais rios (das Pombas, Guabiroba e das Mortes) que compõem a bacia do Rio das Pedras, no município de Guarapuava, Estado do Paraná.

Ao longo dessa busca, pode-se observar uma série de particularidades entre as quais merece destaque o fato de que em vários trechos, os citados rios, em função da geomorfologia da região, apresentam-se encaixados, conseqüentemente a vegetação ao seu entorno não é influenciada por sua dinâmica. Além disso, a cobertura vegetal da área rastreada está bastante modificada, não se encontrando nenhum remanescente de floresta em condições originais. O que se observa é um mosaico de diferentes formas de uso do solo, incluindo povoamentos implantados de espécies madeireiras de rápido crescimento (*Pinus* e *Eucalyptus*), intercalados por fases diversas de sucessão natural (capoeiras), remanescentes das florestas originais empobrecidos pela retirada das melhores madeiras, além dos "faxinais", modalidade regional de uso da terra constituída por terrenos justapostos de várias famílias que, de forma coletiva, ali criam seus animais à solta em meio a áreas de matas, que também são utilizadas para extração de erva-mate (SAHR; CUNHA, 2005).

Após intensas buscas, foi identificado na área da bacia um fragmento pouco antropizado, banhado por um de seus principais tributários, o Rio das Mortes, com as características desejadas.

4.1.1 Caracterização Geral

Localizada no sítio Paiol Velho, de propriedade do Sr. Alfredo Maniz, no Município de Guarapuava na região Centro-Sul do Paraná, a área de estudo tem como

coordenadas aproximadas $25^{\circ}19'30''$ S e $51^{\circ}23'55''$ W e um patamar altimétrico de 1083 metros (figura 1). O acesso ao local se dá pela rodovia BR-277, até o km 316, no sentido Curitiba, onde próximo ao viveiro do IAP segue-se à esquerda, por uma estrada não pavimentada por aproximadamente 3km.



FIGURA 1 - IMAGEM DESTACANDO A LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Na propriedade de 26 ha é praticada a agricultura e pecuária de subsistência, com cultivo de milho, feijão e mandioca e criação de boi, porco e galinha. O mapa de uso e ocupação do solo encontra-se em anexo (Anexo 1). Segundo relatos do filho do proprietário, há aproximadamente 40 anos ocorreu o abate seletivo de alguns exemplares arbóreos, especialmente araucária (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze) e imbuia (*Ocotea porosa* (Mez) L. Barroso) em áreas de mata no interior da propriedade.

O fragmento estudado é um remanescente natural de floresta ripária, pouco antropizado, que apresenta predominantemente um relevo suave ondulado a plano, drenado pelo Rio das Mortes, o qual se forma a partir de pequenas nascentes localizadas na parte mediana da encosta da Serra da Esperança. Até o início desta pesquisa, em 2005, o gado tinha acesso livre em todas as partes da propriedade. A partir de então, a área de floresta marginal ao curso de água foi isolada, mediante a construção de cercas.

No trecho estudado, o referido rio tem padrão sinuoso não encaixado, alternando-se com padrão retilíneo, além de ser auxiliado por duas nascentes e por um pequeno tributário, conhecido como arroio Faxinalzinho.



FIGURA 2 - ARROIO FAXINALZINHO DESAGUANDO NO RIO DAS MORTES
FONTE: Pesquisa de campo, 2006

O Rio das Mortes, com seus 22km de extensão, é o principal tributário da margem direita do rio das Pedras que se constitui em fonte de abastecimento hídrico para o Município de Guarapuava (figura 3).

BACIA RIO DAS PEDRAS - GUARAPUAVA/PR



FIGURA 3 - BACIA DO RIO DAS PEDRAS DESTACANDO O SEU MAIOR TRIBUTÁRIO - RIO DAS MORTES

FONTE: Sanepar

O rio das Pedras, ganha destaque também pois, ao se unir com o Rio Bananas a cerca de 2km ao sul da cidade de Guarapuava, forma o Rio Jordão. Esse prolonga-se por 140km até atingir o Rio Iguaçu em sua margem direita (SANTOS; KOBAYAMA, 2003).

4.1.2 Clima

O clima da região, segundo o sistema de classificação de Köppen, enquadra-se no tipo *Cfb*, clima subtropical úmido (mesotérmico), sem período seco, com chuvas distribuídas ao longo do ano apresentando inverno frio e verão amenizado pela altitude (MAACK, 2002).

Dados do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR, 2000) mostram as seguintes características climáticas para a região:

- Temperatura média anual: 16 a 17°C
- Trimestre mais quente: Dez./Jan./Fev. - 22 a 23°C
- Trimestre mais frio: Jun./Jul./Ago. - 11 a 12°C.
- Precipitação média anual: 1800 a 2000 mm
- Trimestre mais chuvoso: Dez./Jan./Fev. – 500 a 600mm
- Evapotranspiração anual: 900 a 1000 mm
- Velocidade e direção dos ventos - 2,5 m/s a 3,4 m/s NE
- Umidade relativa: 75 a 80%

4.1.3 Geologia e Geomorfologia

A área de estudo está inserida na bacia hidrográfica do Rio das Pedras, na zona rural do Município de Guarapuava (figura 3) na unidade morfoestrutural denominada Zona de Capeamento Basalto-Arenítico ou Terceiro Planalto (MAACK, 2002). O terceiro planalto limita-se a leste pela Escarpa Mesozóica ou Triássico-Jurássica, formada pelos arenitos da Formação Botucatu e Pirambóia e pelas rochas ígneas da Formação Serra Geral do grupo São Bento (MINEROPAR, 2001) se estendendo para o oeste até a calha do Rio Paraná.

Geomorfologicamente, a Escarpa Mesozóica ou Triássico-Jurássica é definida como uma escarpa sinuosa, formada por uma intensa atuação erosiva da borda do planalto arenítico – rochas ígneas (SOUZA, 2004).

Embora considerado o maior dos compartimentos geomorfológicos do Estado, o terceiro planalto é segundo Bigarella *et al.* (1994) o mais simples pelas suas formas e estruturas, com relevo levemente ondulado e chapadas de encostas suaves, cujas linhas orográficas são formadas em sua maior extensão por escarpas de estratos e planaltos que declinam suavemente nas direções oeste e noroeste (MAACK, 2002). Essas feições geomorfológicas são delimitadas pelos divisores de água dos principais rios - Iguaçu, Piquiri, Tibagi e Ivai, que cortam o planalto. Com base nesses rios, Maack (2002) caracterizou quatro regiões dentro do planalto e as denominou de blocos (nordeste, norte, médio e sul).

A bacia do Rio das Pedras se desenvolve no reverso da escarpa basáltica localmente denominada de Serra da Esperança (LIMA, 1999) fazendo parte do bloco sul pois está situada entre os Rios Piquiri e Iguaçu. Está esculpida na unidade toleítica inferior da Formação Serra Geral e definida por rochas basálticas de natureza básica-intermediária (MAACK, 2002). Essas rochas classificadas ora como intermediárias (quando apresentam 52-66% de sílica), ora como básicas (quando apresentam 45-52% de sílica), são escuras com textura microcristalina, compostas principalmente por minerais máficos (ferromagnesianos) do grupo dos piroxênios, olivina e horblenda. Os minerais félsicos presentes são feldspatos plagioclásio. O quartzo é acessório, ou praticamente ausente nesse tipo de rocha (LEINZ; AMARAL, 1989).

4.1.4 Solos

De acordo com Vestena e Thomaz (2006), pode-se distinguir na bacia do Rio das Pedras os seguintes tipos de solo: Latossolo, Cambissolo, Neossolo (litólico) e Gleissolo (hidromórfico). Ainda segundo os mesmos autores, em algumas unidades, ocorrem inclusões de afloramento de rocha, pedregosidade e rochosidade em grau

variado. Mais especificamente Müller e Pott (2004) já comentavam que os solos da bacia que circundam diretamente os pequenos corpos de água contribuintes, bem como aqueles que circundam afluentes como o Rio das Mortes e o próprio Rio das Pedras são, em sua grande maioria, solos pouco desenvolvidos (Cambissolos) e rasos (neossolos) graças a características próprias da região como relevo muito movimentado, temperaturas baixas e altitudes elevadas.

Apesar de não ter sido feita nenhuma compartimentação de ambientes por ocasião da instalação das parcelas, foi realizado um levantamento *a posteriori*, em pontos específicos da floresta ripária estudada onde se pode observar que, de forma genérica, na área ocorrem dois tipos de solos: Cambissolo e Gleissolo.

Os CAMBISSOLOS são constituídos por material mineral com horizonte B incipiente abaixo do horizonte A com espessura inferior a 40cm (EMBRAPA, 1999). Devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas, as características destes solos variam de um local para o outro com relação à cor, profundidade, saturação por bases e atividade química da fração coloidal.

Os GLEISSOLOS compreendem solos constituídos por material mineral, hidromórficos, com horizonte glei logo abaixo do horizonte A, ou de horizonte hístico com menos de 40cm de espessura (FUPEF, 2003); ou horizonte glei iniciando dentro de 50cm da superfície do solo (EMBRAPA, 1999). Apresentam-se em cores acinzentadas com mosqueados, textura argilosa e com boa capacidade de retenção de água. Frequentemente se desenvolvem em sedimentos recentes nas proximidades dos cursos de água e em materiais colúvio-aluviais sujeitos a condições de hidromorfia, podendo também se formar em áreas de relevo plano de terraços fluviais, assim como em materiais residuais em áreas abaciadas e depressões. Possuem, normalmente, grande quantidade de argila e sua consistência é muito dura quando secos e muito plástica e pegajosa quando molhados, sendo pouco porosos e de baixa condutividade hídrica. Por essa razão, estão permanentemente ou periodicamente saturados por água (mal ou muito mal drenados) em condições naturais (EMBRAPA, 1999; RAUEN *et al.*, 1990).

O relevo da área da floresta apresenta pequenas variações entre suave-ondulado na porção superior e mediana e plano na porção inferior que margeia o Rio das Mortes.

4.1.5 Vegetação

Apesar da ocupação humana ter promovido profundas modificações nas áreas com florestas, em parte motivadas pela extração madeireira e em parte pela sua transformação em atividades agropecuárias, o fragmento na propriedade onde se desenvolveu o presente estudo se encontra em bom estado de conservação.

A vegetação é constituída fito-fisionomicamente por formação arbórea, classificada pelo IBGE (1992) como Floresta Ombrófila Mista (mata com Araucária) inserida na grande região da estepe gramíneo-lenhosa do Sul do Brasil, localmente denominada de Campos de Guarapuava.

Na região, a Floresta Ombrófila Mista é constituída por duas formações distintas dependendo do local de ocorrência. A Floresta Ombrófila Mista Montana, encontrada em ambientes de encosta, sobre solos com boa drenagem e a Floresta Ombrófila Mista Aluvial (floresta ripária, de galeria, ciliar) encontrada em ambientes de planície, submetida às cheias sazonais do rio que a margeia.

Nas baixadas planas, geralmente próximas às florestas aluviais, estendem-se as regiões de várzeas, denominadas, segundo o IBGE (1992), Formações Pioneiras com influência Flúvio-Lacustre, reguladas pelas flutuações do lençol freático.

4.2 OBTENÇÃO DOS DADOS

4.2.1 Levantamento Florístico e Análise Fitossociológica

Após a realização de um censo em área experimental de 6600 m², a mesma foi subdividida em parcelas para o cálculo dos índices fitossociológicos. A área de cada uma delas foi de 200m² (10 x 20m), em concordância com tamanhos utilizados

por Galvão *et al.* (1989) e Longhi *et al.* (2000), entre outros, em áreas de Floresta Ombrófila Mista. Empregou-se o método de parcelas múltiplas (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974).

As 33 parcelas contínuas amostradas foram instaladas paralelas à margem esquerda do rio (sentido nascente → foz) e (ou) perpendicular a esse quando o traçado dele exigia. Foram mensurados todos os indivíduos da parcela com perímetro à altura do peito (PAP) igual ou maior a 15cm ou 4,8 cm de diâmetro a altura do peito (DAP). Cada indivíduo amostrado foi numerado e em ficha de campo foram registradas as seguintes informações: nome vulgar; PAP; altura total. O PAP e a altura total foram medidos respectivamente, com fita métrica, aproximação de 1 cm, e escala graduada de 8 metros.

Os indivíduos com múltiplos troncos foram levantados da mesma maneira, desde que pelo menos um de seus fustes estivesse igual ou acima do perímetro mínimo adotado. As árvores mortas, as lianas e os xaxins foram desconsiderados.

O material botânico de cada espécie foi coletado, preparado de acordo com IBGE (1992) e incorporado ao Herbário do Colégio Florestal de Irati. A identificação das espécies foi feita mediante o uso de chaves analíticas, bibliografia especializada, comparações com exsicatas do herbário do curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná e consultas a especialistas. Os nomes das espécies foram verificados no IPNI (2007), sendo utilizadas as abreviaturas dos autores sugeridas por Brummit e Powell (1992).

Esses dados obtidos foram digitados em software *Excel for Windows* para as devidas análises.

4.2.2 Levantamento da Macrofauna do Solo

Os dados para este estudo foram obtidos a partir da coleta de material (serrapilheira e solo) do interior de quatro parcelas previamente selecionadas, em função da diversidade de espécies vegetais. Os locais de onde foram retiradas as

amostras para o levantamento da macrofauna, encontrada em solo de ambiente fluvial, foram escolhidos com base nos dados do levantamento fitossociológico. As coletas ocorreram em dois momentos: uma no verão, mês de fevereiro, (estação chuvosa) e a outra no inverno, mês de agosto, (estação seca).

A localização dos pontos de coleta foram determinadas com a utilização de teodolito (tabela 1). A localização de cada um dos pontos e o tipo de solo de onde eles foram amostrados encontram-se na tabela 1, bem como o número de indivíduos e o número de espécies diferentes presentes em cada uma das parcelas de onde foram retiradas as amostras de solo.

TABELA 1 - LOCALIZAÇÃO DAS PARCELAS DE ONDE FORAM RETIRADAS AS AMOSTRAS PARA O ESTUDO DA MACROFAUNA

PARC.	PONTO	N.º DE ESP. ARB. DIF. NA PARCELA	TIPO DE SOLO	COTA	LATITUDE (S)	LONGITUDE (W)
16	1	12	Cambissolo	1,875	25°19'53,9"	51°23'56,5"
18	2	13	Cambissolo	2,176	25°19'52,2"	51°23'56,5"
21	3	14	Cambissolo	2,035	25°19'51,8"	51°23'56,2"
10	4	5	Gleissolo	0	25°19'53,0"	51°23'57,3"

FONTE: Pesquisa de campo, 2006

Foram retirados oito monólitos (25 x 25 x 30cm), sendo quatro no verão e quatro no inverno, distanciados aproximadamente 1 metro um do outro.

A coleta do solo foi realizada utilizando-se o método do TSBF ("Tropical Soil Biology and Fertility") descrito por Anderson e Ingram (1993).

Primeiramente foi retirada toda a serrapilheira correspondente à área da coleta e, com o auxílio de uma régua e de uma lâmina de aço, o bloco de solo (monolito) foi cortado em 3 camadas de 10cm cada (0–10; de 10–20 e de 20–30cm) para se avaliar a distribuição vertical dos animais (figura 4).



FIGURA 4 - LOCAL PREPARADO PARA A RETIRADA DAS AMOSTRAS DE SOLO

FONTE: Pesquisa de campo, 2006

A serrapilheira e as camadas de solo de 0–10, de 10–20 e de 20–30cm foram acondicionadas separadamente em sacos plásticos (capacidade para 20 litros), identificados com etiquetas em que foram anotados a data da coleta, o número da parcela e a profundidade da amostra (figura 5). As amostras foram transportadas até o Laboratório de Entomologia da Universidade Estadual do Centro Oeste (UNICENTRO) onde foram triadas.



FIGURA 5 - SACOS COM CADA UMA DAS CAMADAS DE SOLO DE ONDE FORAM RETIRADOS OS ANIMAIS QUE SE CONSTITUÍRAM EM AMOSTRAS PARA O ESTUDO

FONTE: Pesquisa de campo, 2006

Para a triagem, cada amostra de solo coletada foi colocada em bandejas plásticas (50x30x10cm) de onde cuidadosamente, com auxílio de uma pinça, foram retirados todos os animais visíveis que ali se encontravam. Esses animais foram colocados em frascos plásticos, contendo 250ml de álcool 70%, para posterior identificação. Essa triagem foi feita em cinco dias, evitando-se assim que os animais coletados morressem antes de serem extraídos, o que dificultaria a sua visualização.

A identificação, em grandes grupos, do material coletado foi realizada de acordo com Barnes (1984). Esses espécimes foram incorporados ao acervo do laboratório de Entomologia da UNICENTRO.

4.2.3 Levantamento da Biomassa Arbórea

No presente trabalho foi utilizado o termo biomassa, para designar a massa de material arbóreo vivo existente na floresta.

A seleção das árvores que se constituíram em amostras para o cálculo da biomassa foi feita com base na variável Valor de Importância (VI), obtida a partir dos resultados da análise dos parâmetros fitossociológicos das espécies que ocorrem na área.

Cabe ressaltar, entretanto que, para realização deste estudo, primeiramente foi solicitada frente ao órgão ambiental competente do Estado (Instituto Ambiental do Paraná - IAP) uma autorização para o abate das árvores. Essa autorização foi concedida com base na Lei n.º 11.428/2006, que em caráter excepcional, permite o corte da vegetação em área de preservação permanente (APP) por ocasião da realização de obras, projetos ou atividades de utilidade pública, pesquisas científicas e práticas preservacionistas. Como a licença concedida pelo órgão ambiental limitava o número de árvores para o abate e como algumas das espécies amostradas eram pouco representadas no fragmento em termos de número de indivíduos, optou-se por trabalhar com exemplares das 15 espécies de maior participação na área. Como entre elas estavam *Araucaria angustifolia*, considerada rara pela lista vermelha de

plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná (HATSCHBACH; ZILLER, 1995), e *Ilex paraguariensis*, cujos exemplares se encontravam bastante comprometidos, em razão da retirada de suas folhas para a comercialização, foram incorporadas nesse rol aquelas que ficaram em 16.º e 17.º lugares em ordem de valor de importância e as duas espécies, anteriormente citadas, foram desconsideradas.

Após essa definição, partiu-se para a escolha dos exemplares das espécies selecionadas que iriam se constituir em amostras. Utilizando como critério a variável perímetro a altura do peito (PAP) foram abatidos três exemplares de cada uma das espécies selecionadas (PAP maior, médio e menor), com auxílio de uma motosserra. Essa amostra a princípio era de 45 indivíduos, acabou porém, se constituindo em 39, em razão de problemas ocorridos por ocasião do trabalho de campo.

Após a medição da altura, cada uma das árvores abatidas foi dividida em compartimentos que em seguida foram submetidos a pesagens (balanças da marca Filizzola apresentando as seguintes capacidades máximas - 300kg e precisão de 100g e 20kg e precisão de 100g). Os compartimentos pesados foram: fuste (tronco); galhos; folhas e raiz (figura 6).



FIGURA 6 - COMPARTIMENTOS DE UMA ÁRVORE QUE SE CONSTITUIU EM AMOSTRAS PARA A PESAGEM

FONTE: Pesquisa de campo, 2007

Cabe ressaltar, entretanto, que como fuste foi considerada a parte aérea da árvore compreendida entre o solo até o local onde se insere o primeiro galho (ponto de inversão morfológica). Toda a parte aérea restante, exceto folhas, foi considerada como galho. No caso da raiz, para a sua extração foram utilizadas pá, cavadeira e uma talha de 2000kg. Esse processo foi por demais trabalhoso e moroso em razão de que a maioria das árvores amostradas não apresentava uma raiz principal profunda e sim, várias raízes secundárias de tamanho variado (figura 7) que se entrelaçavam com raízes de outras ali presentes.

Os resultados dessas pesagens foram anotados em fichas e se constituíram nos pesos verdes de cada um dos compartimentos. A soma dos pesos verdes de todos os compartimentos se constituiu no peso verde da árvore.



FIGURA 7 - SITUAÇÕES OBSERVADAS, NA RETIRADA DAS RAÍZES EM RELAÇÃO AO COMPRIMENTO E ASPECTO

FONTE: Pesquisa de campo, 2007

Para a determinação do peso seco, foi retirada uma amostra de cada compartimento da árvore (figura 8). Faz exceção o fuste do qual foram colhidas duas

amostras: uma na altura de 1,30 m do solo (PAP) e outra no ponto de inversão morfológica (PIM). Também são exceções as folhas de onde foi tomado como amostra, sempre que possível, a quantidade de 1kg.



FIGURA 8 - AMOSTRAS DO FUSTE UTILIZADAS PARA O CÁLCULO DO PESO SECO

FONTE: Pesquisa de campo, 2007

Essas amostras de tamanho variável (mínimo de 10g) foram identificadas (n.º da árvore e compartimento) e pesadas em uma balança digital (Western com capacidade máxima de 3kg e precisão de 1g) e posteriormente secas em estufas (Marconi – MA037) com circulação e a uma temperatura de $60^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$, no laboratório de Química da Madeira da Universidade Federal do Paraná até adquirir peso constante (48 horas a uma semana, dependendo do tipo de material). Este valor foi considerado o peso de matéria seca da amostra (determinado pela pesagem em balança digital BG 4000 com capacidade máxima de 4kg e precisão de 0,005g).

Após serem obtidos os pesos secos das amostras, foi extrapolado o peso seco para cada um dos componentes (fuste, galhos, folhas e raiz), utilizando "regra de três simples". Foi considerado como peso seco da árvore o resultado obtido da soma dos valores de cada um de seus compartimentos. Também foi determinado o percentual de umidade do material coletado, com base nos valores referentes aos pesos das matérias verde e seca.

Além disso, foi obtido também o peso da casca de cada uma das amostras coletadas. Todo esse material poderá servir para futuros estudos sobre a quantificação de biomassa e de elementos químicos em área de floresta ripária.

4.3 ANÁLISE DOS DADOS

4.3.1 Composição Florística e Análise Fitossociológica

A análise da composição florística ocorreu com base nas informações contidas nas fichas de campo utilizadas por ocasião do levantamento.

A suficiência amostral foi determinada pela curva espécies-área (BRAUN-BLANQUET, 1950; GALVÃO, 1994; DURIGAN, 2003), metodologia comum a este tipo de estudo. Ela é obtida quando se atinge a área mínima a ser amostrada da comunidade em questão, pois, de acordo com Matteucci e Colma (1982), para toda comunidade vegetal existe uma superfície que abaixo dela a comunidade não pode se expressar como tal.

A determinação da área mínima de uma comunidade se dá pela construção de um gráfico em que "y", no eixo da ordenada, representa o número de espécies coletadas e, "x" na abscissa o tamanho da área amostrada, resultando numa curva espécies/área ou curva do coletor. Quando a linha do gráfico tende à estabilização (horizontalização), é indicativo de que a maioria das espécies foi amostrada (BRAUN-BLANQUET, 1950; MATTEUCCI; COLMA, 1982; GALVÃO, 1994; DURIGAN, 2003).

Os dados referentes à estrutura horizontal da comunidade em estudo, foram obtidos com o auxílio do programa STRUCT. bas.

Os índices de diversidade de Shannon-Weaver (H') e de Equabilidade de Pielou (J) foram obtidos segundo Magurran (1988).

4.3.1.1 Estrutura horizontal

A estrutura horizontal de uma floresta está relacionada à distribuição espacial das espécies que compõem a comunidade. Para caracterização dessa estrutura, empregam-se os seguintes parâmetros quantitativos: densidade, frequência, dominância, valor de importância, entre outros. As descrições desses parâmetros que se encontram na literatura clássica de fitossociologia, como em Curtius e McIntosh (1950); Mueller-

Dombois e Ellenberg (1974) e Hosokawa *et al.* (1998), dizem que: a densidade representa o número de indivíduos de cada espécie que integra uma comunidade vegetal. Mede o grau de participação das diferentes espécies na comunidade.

A densidade absoluta (DA) corresponde ao número de indivíduos de uma dada espécie amostrado em determinada unidade de área (ha).

$$DA = n / ha$$

A densidade relativa (DR), expressa em porcentagem, estima a participação de cada espécie em relação ao número total de indivíduos de todas as espécies amostradas.

$$DR = 100 \times n/ha / N/ha$$

onde:

n/ha = número de indivíduos de cada espécie por hectare;

N/ha = número total de indivíduos por hectare.

A dominância, por sua vez, é o termo utilizado para caracterizar a área de projeção da copa por espécie e por unidade de área. Ela é definida pela soma de todas as projeções horizontais dos vegetais no solo. No caso de árvores, a dominância da espécie é estimada pela soma das projeções das copas, em m², de todos os seus representantes. Em razão da dificuldade em se determinar essa projeção utiliza-se para o cálculo a área transversal, uma vez que há estreita correlação entre ambas.

A dominância absoluta (DoA), então, é calculada pela soma das áreas transversais dos indivíduos de uma mesma espécie, por hectare.

$$Do A = g / ha$$

A dominância relativa (DoR) corresponde à participação, de cada espécie, em porcentagem, em relação à área basal total.

$$DoR = g/ha / G/ha \times 100$$

onde:

g = área transversal de cada espécie por hectare (m^2/ha);

G = área basal por hectare (m^2/ha).

A frequência mede a regularidade da distribuição de cada espécie dentro de uma comunidade, em um número de áreas de igual tamanho (parcelas).

A frequência absoluta de uma espécie (FA) é obtida pela porcentagem de parcelas em que a espécie ocorre e representa a sua distribuição na área em estudo. Assim, um valor de 100% indica que ela está bem distribuída na comunidade pois foi encontrada em todas as unidades amostrais. Valores baixos, por sua vez, indicam que a espécie não está bem distribuída aparecendo concentrada em poucas unidades amostrais.

$FA = \% \text{ de parcelas em que ocorre uma espécie}$

A frequência relativa (FR) representa a porcentagem da frequência absoluta de cada espécie em relação à frequência absoluta de todas as espécies.

$$FR = 100 \times FA / \sum FA$$

Embora o estudo da densidade, dominância e frequência revelem aspectos essenciais sobre a composição florística de uma floresta, essas variáveis refletem enfoques parciais quando consideradas individualmente. Para se obter um resultado mais abrangente utiliza-se o valor de importância (VI) que expressa a classificação em porcentagem das espécies de uma comunidade. Ele é obtido a partir da soma dos valores relativos de densidade, dominância e frequência.

$$VI = DR + DoR + FR$$

As espécies que tendem a ser mais importantes são aquelas que possuem alta densidade, indivíduos de grande porte e que estão regularmente distribuídas ao longo da área amostral (DURIGAN, 2003).

4.3.1.2 Índice de diversidade de Shannon-Weaver

A análise da diversidade de espécies de uma área visa estabelecer uma referência que permita avaliar quanto o povoamento florestal é diverso em termos de espécies (CIATEC, 2001b). Entre os índices utilizados para tal análise o mais empregado, segundo Jarenkow (1985) e Marques *et al.* (2003), é o índice de diversidade de Shannon-Weaver (H'). Esse índice, conforme Magurran (1988), aponta que os indivíduos de uma população são amostrados ao acaso, desde que esta população seja efetivamente infinita e que todas as espécies estejam presentes na amostra. Ele é obtido pela aplicação da seguinte fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^S [p_i \ln(p_i)] \text{ com } p_i = \frac{n_i}{N},$$

onde:

n_i = é o número de árvores da espécie i ;

N = é o número total de árvores;

\ln = logaritmo na base neperiana.

Quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade florística da população em estudo.

4.3.1.3 Índice de Uniformidade de Pielou (J)

Segundo Lloyd e Ghelardi (1964), equabilidade corresponde à proporção entre a diversidade observada de uma amostra e a diversidade máxima. Assim, a equabilidade significa medida de uniformidade, ou seja, ela mede a uniformidade da distribuição da abundância entre as espécies de uma comunidade. Pela facilidade de cálculo, o índice de equabilidade mais comumente empregado é o de Pielou. Os valores do índice de uniformidade apresentam um intervalo de variação entre 0 a 1, onde 1 representa a máxima diversidade, ou seja, todas as espécies são igualmente abundantes (CIATEC, 2001). Ele é obtido por meio da seguinte fórmula:

$$J = H' / H_{\text{máx.}}$$

onde:

H' = índice de diversidade de Shannon

$H_{\text{max}} = \ln(S)$ = diversidade máxima;

S = número de espécies amostradas = riqueza.

4.3.1.4 Dispersão de diásporos

Além dos cálculos realizados para a análise dos parâmetros fitossociológicos, as espécies amostradas foram agrupadas também, com base em pesquisa bibliográfica, quanto ao modo de dispersão de seus diásporos, tomando como parâmetro os estudos de Morellato e Leitão Filho (1992), e seguindo os critérios morfológicos propostos por van der Pijl (1982). Foram considerados três modos de dispersão: zoocoria, anemocoria e outras. As espécies zoocóricas são aquelas que seus diásporos são dispersos por animais, as anemocóricas são aquelas que apresentam diásporos dispersos pelo vento e nas classificadas como outras, inclui-se aquelas que apresentam dispersão de diásporos por autocoria (de forma explosiva), por gravidade, pela água ou ainda pela ausência de adaptação evidente para um determinado vetor de dispersão.

4.3.2 Análise da Macrofauna do Solo

A partir do total de organismos capturados foi estimada a densidade da macrofauna, expressa em número de indivíduos por metro quadrado (ind./m^2). Para tal, o valor encontrado foi multiplicado por 16, já que a área onde foi coletada cada amostra representa 1/16 do m^2 .

Os dados da macrofauna foram primeiramente analisados como um todo, comparando-se os valores obtidos nas diferentes épocas de coleta e também aqueles obtidos ao longo da distribuição vertical dos organismos na camadas epiedáficas.

Por fim, as comparações ocorreram de acordo com o total de organismos encontrados em cada um dos pontos amostrados.

Foram estimados os índices de diversidade de Shannon-Weaver (H) e o de equitabilidade de Pielou (J), já descritos por ocasião do estudo fitossociológico. Lembrando-se que, no caso da macrofauna os valores para o cálculo dos índices de Shannon e de Pielou foram considerados em termos de grupo e não de espécies como ocorreu no estudo fitossociológico.

As demais comparações realizadas foram feitas mediante a aplicação do teste do Qui-quadrado (χ^2), em que os valores são obtidos através da aplicação da seguinte fórmula:

$$\chi^2_{(GL-1)} = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

onde:

f_o = frequência observada;

f_e = frequência esperada.

4.3.3 Quantificação da Biomassa Arbórea

4.3.3.1 Modelos matemáticos

Como o presente trabalho foi desenvolvido com objetivos futuros de se verificar os processos relacionados com a dinâmica viva da floresta, foram testados, com a utilização do software *Statísticas*, cinco modelos de regressão tendo como variável dependente o peso da massa fresca (peso verde) e, como variáveis independentes, diâmetro à altura do peito (DAP) e altura total das árvores.

Como os indivíduos que se constituíram em amostras para a estimativa da biomassa foram selecionados com base na variável perímetro a altura do peito

(PAP), essa variável precisou ter seu valor convertido em valor de DAP para aí sim poder ser utilizado nos cálculos.

Os modelos testados foram:

- I) Modelo aritmético trinomial quadrático: $P = a + b \cdot D + c \cdot D^2$ (PRODAN, 1965);
- II) Modelo aritmético quadrático: $P = a + b \cdot D^2$ (KOPEZKY, citado por HOSOKAWA *et al.*, 1998);
- III) Modelo biológico: $P = a \cdot e^{(b \cdot D)}$ (adaptado de HOSOKAWA; HOSOKAWA, 2006).
- IV) Modelo aritmético: $P = a + b \cdot D^2 \cdot H$ (SPURR modificado, citado por HOSOKAWA *et al.*, 1998);
- V) Modelo aritmético: $P = a + b \cdot D \cdot H + c \cdot D^2 \cdot H^2$

onde:

P = massa verde total da árvore

a; b e c = coeficientes de regressão

D = diâmetro à altura do peito

e = número de Euler

H = altura

Para a escolha do melhor modelo foram adotados os procedimentos tradicionais da ciência florestal, que são: coeficiente de determinação e erro padrão da estimativa em porcentagem. O coeficiente de determinação (R^2) indica o quanto da variável dependente, no caso o peso, está sendo explicado pelas variáveis independentes, no caso DAP altura (h), dentro do modelo. Vale lembrar que, quanto mais próximo de 1, os valores obtidos para R^2 , melhor o modelo. O erro padrão da estimativa em porcentagem ($Syx\%$), por sua vez, indica o percentual de erro no nível de probabilidade utilizado (95%).

Após a escolha do melhor modelo, sua equação foi utilizada também para a estimativa da biomassa seca da amostra (com base nos pesos secos).

4.3.3.2 Cálculo da biomassa arbórea

Com base no modelo de equação resultante para o peso verde, foi estimada a biomassa para cada indivíduo das espécies amostradas, calculando-se para cada valor de DAP da árvore seu valor de biomassa em termos de peso verde. Somando-se os valores obtidos para cada um dos indivíduos da espécie, obtém-se o total de biomassa da espécie. Esse processo foi repetido para as 15 estudadas. A partir dessas informações pode-se calcular a densidade absoluta e relativa das espécies em termos de biomassa.

A densidade absoluta estima o grau de participação de cada espécie, em termos de biomassa, por unidade de área (hectare). Para esse cálculo, foi utilizada a fórmula descrita a seguir:

$$DA = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{ha}$$

onde:

DA = densidade absoluta por hectare;

X_i = peso verde das árvores;

n = n.º de árvores.

A densidade relativa, por sua vez, estima o grau de participação de cada espécie, em termos de biomassa, na comunidade. Para esse cálculo foi utilizada a fórmula descrita a seguir:

$$DR = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_{ij}} \times 100$$

onde:

DR = densidade relativa

X_i = peso verdes das árvores

n = n.º de árvores

m = n.º de espécies

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da presente tese foram analisados primeiramente com base na composição florística e fitossociológica das espécies encontradas na área e, em seguida, com base na densidade da macrofauna epiedáfica presente em quatro pontos distintos dentro dessa área e por último com base na estrutura da biomassa das 15 espécies com maior participação na floresta.

5.1 FITOSSOCIOLOGIA GERAL DA ÁREA

5.1.1 Composição Florística e Estimativa dos Parâmetros Fitossociológicos

Para os 6600m² estudados, foram registrados 1047 indivíduos, que representam um total de 1.586,36 indivíduos por hectare, distribuídos ao longo das 33 parcelas (10 x 20m de tamanho) amostradas.

Por meio da expressão gráfica externada pela curva espécie/área pode-se verificar que o esforço amostral foi suficiente quando se considerou a totalidade de parcelas alocadas (figura 9), a ponto de provocar uma visível estabilização na curva próximo dos 6000m², ou seja a partir da 31.^a parcela.

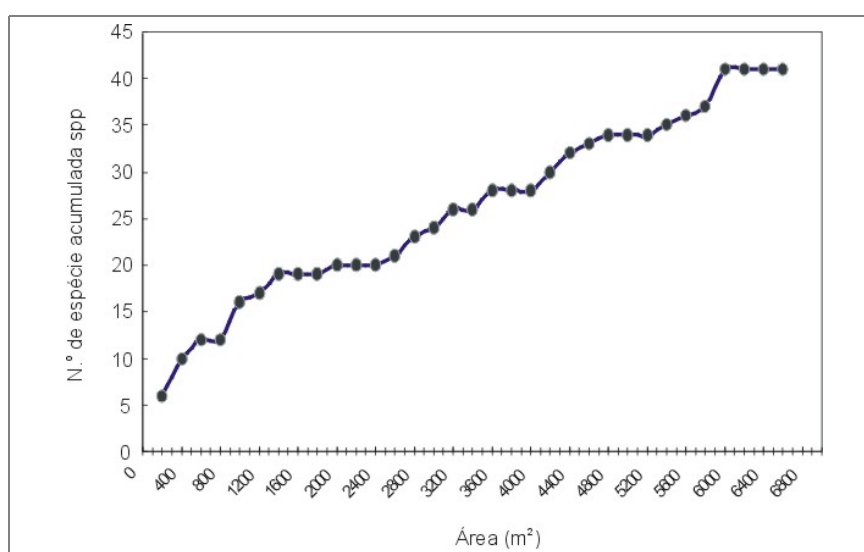


FIGURA 9 - CURVA ESPÉCIE/ÁREA DO FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA ALUVIAL NO SÍTIO PAIOL VELHO, EM GUARAPUAVA/PR, BANhado PELO RIO DAS MORTES

Esse resultado está de acordo com os de Cain (citado por RICE; KELTING, 1955), que diz que a suficiência amostral é satisfatória quando um aumento de 10% na área não resulta em um acréscimo de 10% de espécies novas, ou em uma estimativa mais criteriosa o incremento de 10% na área amostrada não implica um acréscimo de 5% de espécies novas (GALVÃO, 1994).

A totalidade de indivíduos amostrados na floresta aluvial do Rio das Mortes, no trecho em que ele banha a propriedade, está distribuída em 39 espécies e 24 famílias botânicas (tabela 2).

TABELA 2 - COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA (FAMÍLIAS E ESPÉCIES) DE UM TRECHO DE FLORESTA ALUVIAL DO RIO DAS MORTES EM GUARAPUAVA-PR

FAMÍLIA/ESPÉCIE/AUTOR	NOME POPULAR	FORMA DE DISPERSÃO DOS DIÁSPOROS ⁽¹⁾
ANACARDIACEAE		
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira	Zoocórica
AQUIFOLIACEAE		
<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	Voadeira	Zoocórica
<i>Ilex dumosa</i> Reissek	Caúna	Zoocórica
<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil	Erva-mate	Zoocórica
<i>Ilex theezans</i> Mart.	Orelha de mico	Zoocórica
ARAUCARIACEAE		
<i>Araucária angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Pinheiro do paraná	Zoocórica
ASTERACEAE		
<i>Vernonia discolor</i> Less.	Vassourão preto	Anemocórica
BIGNONIACEAE		
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Caroba	Anemocórica
CANELLACEAE		
<i>Capsicodendron dinisii</i> (Schwacke) Occhioni	Pimenteira	Zoocórica
CLETHRACEAE		
<i>Clethra scabra</i> Pers.	Carne de vaca	Zoocórica
ERYTHROXYLLACEAE		
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.- Hill.	Marmeleiro bravo	Zoocórica
EUPHORBIACEAE		
<i>Sapium glandulatum</i> Pax	Leiteiro	Zoocórica
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baillon) L.B.Sm. & R.J.Downs	Branquilha	Outro
FABACEAE		
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	Corticeira	Outro
FLACOURTIACEAE		
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Guaçatunga miúda	Zoocórica
<i>Xylocarpus pseudosalzmannii</i> Sleumer	Sucareiro	Zoocórica
LAURACEAE		
<i>Nectandra saligna</i> Nees	Canela	Zoocórica
<i>Ocotea puberula</i> Ness	Canela guaicá	Zoocórica
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	Canela do brejo	Zoocórica

contlnua...

Tab. 2: conclusão

FAMÍLIA/ESPÉCIE/AUTOR	NOME POPULAR	FORMA DE DISPERSÃO DOS DIÁSPOROS ⁽¹⁾
MELIACEAE		
<i>Cedrella fissilis</i> Vell.	Cedro	Anemocórica
MIMOSACEAE		
<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	Bracatinga	Outro
MYRSINACEAE		
<i>Myrsine ferruginea</i> Spreng.	Capororoquinha	Zoocórica
MIRTACEAE		
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg.	Sapopema	Zoocórica
<i>Calyptanthes concinna</i> DC.	Gaumirim ferro	Zoocórica
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg.	Guabiroba	Zoocórica
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	Uvaia	Zoocórica
<i>Myrceugenia euosma</i> (O.Berg.)D.Legrand	Guamirim branco	Zoocórica
<i>Myrcia glabra</i> (O.Berg.) D. Legrand	Guamirim vermelho	Zoocórica
<i>Myrcianthes gigantea</i> (D.Legrand)D.Legrand	Cambuí	Zoocórica
Myrtaceae (ind. 1)		NC ⁽²⁾
<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott	Murtinho	Zoocórica
ROSACEAE		
<i>Prunus brasiliensis</i> Schott ex Spreng	Pessegueiro bravo	Zoocórica
<i>Quillaja brasiliensis</i> Mart.	Saboneteira	Anemocórica
RUTACEAE		
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica de cadela	Autocórica
SAPINDACEAE		
<i>Allophylus edulis</i> Radlk ex Warm.	Vacum	Zoocórica
SOLANACEAE		
<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.- Hil.	Joazeiro	Zoocórica
SYMPLOCACEAE		
<i>Symplocos uniflora</i> Benth.	Maria - mole	Zoocórica
ULMACEAE		
<i>Celtis iguanae</i> (Jacq.) Sarg.	Esporão de galo	Zoocórica
VERBENACEAE		
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Tarumã	Zoocórica
WINTERACEAE		
<i>Drimys brasiliensis</i> Miers.	Cataia	Zoocórica
NÃO IDENTIFICADA		NC ⁽²⁾

(1) Dispersão dos diásporos - Anemocórica (dispersão pelo vento); Zoocórica (dispersão por animais); Outros (autocoria, hidrocória e barocoria).

(2) NC = não catalogada.

Devido à falta de material fértil entre as espécies listadas, uma delas foi identificada até o nível de família (Myrtaceae) e outra somente até o de divisão (Magnoliophyta).

Na tabela 2 pode-se observar também que, em termos de número de espécies, as famílias mais representativas foram: Myrtaceae (8, e uma não identificada); Aquifoliaceae (4); Lauraceae (3) e Euphorbiaceae, Flacourtiaceae e Rosaceae (2), que juntas contribuíram com mais da metade (53,8%) das espécies amostradas (figura 10).

Esses resultados, ao serem comparados com outros trabalhos realizados em área de floresta ripária no Paraná, demonstraram que um maior número de espécies entre essas famílias Myrtaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae e Flacourtiaceae segue praticamente um padrão florístico para esse tipo de formação (PASDIORA, 2003; BARDDAL, 2002; OLIVEIRA, 2001; SOUZA, 2001, DIAS *et al.*, 1998 e NAKAJIMA *et al.*, 1996). Já no caso da família Rosaceae, embora não seja referência em outros estudos em termos de riqueza de espécies, acabou se destacando no presente estudo em função da variabilidade intraespecífica ser baixa na área. Ainda no caso dessa família, uma de suas espécies acabou sendo representada por um indivíduo apenas.

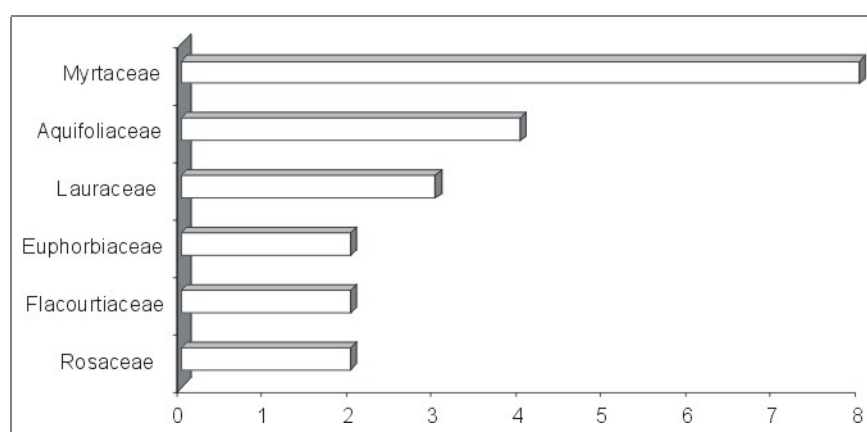


FIGURA 10 - DISTRIBUIÇÃO DAS FAMÍLIAS COM MAIOR RIQUEZA DE ESPÉCIES

As 18 famílias restantes (75%) estão representadas por uma única espécie. Essa prevalência de famílias monoespecíficas também foi observada por Barddal (2002) em um trecho de floresta aluvial em Araucária/PR (68,75%).

Embora esses dados tenham sido obtidos via pesquisa bibliográfica, pode-se observar ainda na tabela 2 que, das 39 espécies amostradas, cerca de 76% delas possui dispersão zoocórica de seus diásporos.

Esse percentual maior de espécies vegetais com dispersão zoocórica também foi observado em vários estudos, entre os quais o de Moro *et al.* (2001) em uma área de floresta aluvial na região de Ponta Grossa/PR, com 75% das espécies; o de Carmo e Morellato (2000), em matas ciliares no Rio Tibagi (67,8%) evidenciando a

grande importância de se preservar a floresta aluvial para a manutenção dos corredores de fauna, e destes para a perpetuação da floresta.

Na tabela 3 pode-se observar que as famílias Euphorbiaceae e Myrtaceae foram as que mais se destacaram na área de estudo. A primeira, com apenas duas espécies, se destacou pelo maior número de indivíduos por hectare (633,34); já a segunda, merece destaque pelo fato de ter sido a família que apresentou o maior número de espécies (8). Essa família também figurou como a de maior riqueza específica em outros trabalhos (NEGRELLE; SILVA, 1992; NAKAJIMA *et al.*, 1996; DIAS *et al.*, 1998; SOUZA, 2001; BARDDAL *et al.*, 2002; PASDIORA, 2003; IURK, 2008).

TABELA 3 - DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ESPÉCIES E DE INDIVÍDUOS, BEM COMO O NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR HECTARE DENTRO DE CADA FAMÍLIA

FAMÍLIAS	N.º DE ESPÉCIES	N.º DE INDIVÍDUOS	N.º DE INDIV/ha
Anacardiaceae	1	4	6,06
Aquifoliaceae	4	94	142,41
Araucariaceae	1	75	113,63
Asteraceae	1	1	1,52
Bignoniaceae	1	1	1,52
Canellaceae	1	11	16,67
Clethraceae	1	2	3,03
Erythroxylaceae	1	1	1,52
Euphorbiaceae	2	418	633,33
Fabaceae	1	1	1,52
Flacourtiaceae	2	14	21,21
Lauraceae	3	12	18,18
Meliaceae	1	1	1,52
Mimosaceae	1	4	6,06
Myrsinaceae	1	8	12,12
Mirtaceae	8	54	81,82
Rosaceae	2	108	163,64
Rutaceae	1	42	63,64
Sapindaceae	1	166	251,51
Solanaceae	1	1	1,52
Symplocaceae	1	12	18,18
Ulmaceae	1	3	4,54
Verbenaceae	1	2	3,03
Winteraceae	1	9	13,64
Indeterminada		3	4,54
TOTAL	39	1047	1586,36

Com relação à família Euphorbiaceae, merece destaque o fato de que, embora na amostra ela esteja sendo representada por duas espécies, *Sebastiania commersoniana* (branquilha) e *Sapium glandulatum* (leiteiro), o branquilha contribuiu com 99,76% do total dos indivíduos da família, sendo a espécie que mais se destacou neste estudo, uma vez que responde por aproximadamente 40% do total dos indivíduos amostrados.

Barddal *et al.* (2004), trabalhando em um trecho de Floresta Ombrófila Mista Aluvial, sazonalmente inundável em Araucária/PR, também encontraram padrões de comportamento semelhantes com relação a essas duas famílias.

Os parâmetros fitossociológicos calculados para as espécies amostradas são apresentados na tabela 4. Nela se observa que o fragmento estudado possui uma densidade absoluta de 1.586,36 indivíduos/ha e uma área basal de 38,48 m²/ha e que as espécies de maior destaque, em ordem decrescente de Valor de Importância, são: *Sebastiania commersoniana* (83,40); seguida pela *Araucaria angustifolia* (54,88); *Allophylus edulis* (32,83); *Prunus brasiliensis* (25,64); *Ilex brevicuspis* (13,17); *Zanthoxylum rhoifolium* (12,43) e *Ilex paraguariensis* (11,89). Elas respondem, aproximadamente, por 18% do total de espécies, por 85,2% do total da densidade e por 91% do total da dominância. As demais apresentaram um VI abaixo de 10 provavelmente por causa da sua pouca representatividade na amostra em termos de densidade, dominância e frequência.

TABELA 4 - ESTIMATIVA DOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES ARBÓREAS AMOSTRADAS EM UM TRECHO DE FLORESTA ALUVIAL NO RIO DAS MORTES, EM ORDEM DECRESCENTE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA (VI)

ESPÉCIE	N.º DE INDIV.	DA N/ha	DoA m ² /ha	FA (%)	DR (%)	DoR (%)	FR (%)	VI
<i>Sebastiania commersoniana</i>	417	631,82	12,49	100,00	39,83	32,46	11,11	83,40
<i>Araucaria angustifolia</i>	75	113,64	14,87	81,82	7,16	38,63	9,09	54,88
<i>Allophylus edulis</i>	166	251,52	2,52	93,94	15,85	6,54	10,44	32,83
<i>Prunus brasiliensis</i>	107	162,12	2,69	75,76	10,22	7,00	8,42	25,64
<i>Ilex brevicuspis</i>	37	56,06	1,25	63,64	3,53	3,24	6,40	13,17
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	42	63,64	0,52	57,58	4,01	1,35	7,07	12,43
<i>Ilex paraguariensis</i>	48	72,73	0,61	51,52	4,58	1,59	5,72	11,89
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	23	34,85	0,47	45,45	2,20	1,21	5,05	8,46
<i>Symplocos uniflora</i>	12	18,18	0,29	27,27	1,15	0,75	2,67	4,57
<i>Capsicodendron dinisii</i>	11	16,67	0,16	24,24	1,05	0,42	3,03	4,50
<i>Myrsine ferruginea</i>	8	12,12	0,13	24,24	0,76	0,35	2,67	3,78
<i>Eugenia pyriformis</i>	8	12,12	0,22	21,21	0,76	0,58	2,36	3,70
<i>Ocotea pulchella</i>	9	13,64	0,18	21,21	0,86	0,47	2,36	3,69
<i>Myrtaceae indeterminada</i>	7	10,61	0,17	21,21	0,67	0,44	2,36	3,47
<i>Drimys brasiliensis</i>	9	13,64	0,21	15,15	0,86	0,54	1,68	3,08
<i>Casearia decandra</i>	10	15,15	0,05	15,15	0,96	0,12	1,68	2,76
<i>Myrcianthes gigantea</i>	5	7,58	0,18	12,12	0,48	0,46	1,35	2,29
<i>Calyptantes concina</i>	5	7,58	0,16	12,12	0,48	0,42	1,35	2,25
<i>Schinus terebinthifolius</i>	4	6,06	0,15	12,12	0,38	0,39	1,35	2,12
<i>Mimosa scabrella</i>	4	6,06	0,14	12,12	0,38	0,36	1,35	2,09
<i>Ilex theezans</i>	5	7,58	0,05	12,12	0,48	0,12	1,35	1,95
<i>Ilex dumosa</i>	4	6,06	0,04	12,12	0,38	0,11	1,35	1,84
<i>Xylostoma pseudosalzmannii</i>	4	6,06	0,03	9,09	0,38	0,08	1,01	1,47
<i>NI</i>	3	4,55	0,04	9,09	0,29	0,11	1,01	1,41
<i>Ocotea puberula</i>	2	3,03	0,10	6,06	0,19	0,32	0,67	1,18
<i>Celtis iguanaea</i>	3	4,55	0,06	6,06	0,29	0,17	0,67	1,13
<i>Blepharocalix salicifolius</i>	2	3,03	0,09	6,06	0,19	0,24	0,67	1,10
<i>Myrceugenia euosma</i>	2	3,03	0,05	6,06	0,19	0,13	0,67	0,99
<i>Vitex megapotamica</i>	2	3,03	0,04	6,06	0,19	0,09	0,67	0,95
<i>Clethra scabra</i>	2	3,03	0,03	6,06	0,19	0,07	0,67	0,93
<i>Jacaranda micrantha</i>	1	1,52	0,16	3,03	0,10	0,42	0,34	0,86
<i>Myrcia glabra</i>	1	1,52	0,16	3,03	0,10	0,42	0,34	0,86
<i>Erythrina falcata</i>	1	1,52	0,08	3,03	0,10	0,21	0,34	0,65
<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	1	1,52	0,01	3,03	0,10	0,04	0,34	0,48
<i>Quillaja brasiliensis</i>	1	1,52	0,01	3,03	0,10	0,03	0,34	0,47
<i>Sapium glandulatum</i>	1	1,52	0,01	3,03	0,10	0,02	0,34	0,46
<i>Vernonanthura discolor</i>	1	1,52	0,01	3,03	0,10	0,02	0,34	0,46
<i>Erythroxylum deciduum</i>	1	1,52	0,02	3,03	0,10	0,01	0,34	0,45
<i>Nectandra saligna</i>	1	1,52	0,01	3,03	0,10	0,01	0,34	0,45
<i>Solanum pseudoquina</i>	1	1,52	0,01	3,03	0,10	0,01	0,34	0,45
<i>Cedrella fissilis</i>	1	1,52	0,01	3,03	0,10	0,01	0,34	0,45
TOTAL	1047	1.586,36	38,48	899,98	100,00	100,00	100,00	300,00

NOTA: N.º de indiv. = número de indivíduos; DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa e VI = valor de importância.

Nesse fragmento predomina *Sebastiania commersoniana*, conhecida popularmente pelo nome de branquilha, responsável pelo maior VI, em consequência,

principalmente, de seus maiores valores de densidade (631,82ind./ha) e frequência (100%) e de seu segundo maior valor de dominância (12,49m²/ha). As elevadas taxas de densidade (39,83%) e dominância relativas (32,46%) de *S. commersoniana* (tabela 3), espécie pertencente aos primeiros estágios sucessionais da floresta (CARVALHO, 2003), retratam a imaturidade deste fragmento. Pasdiora (2003), em trabalho com florestas aluviais no rio Iguaçu, detectou densidade relativa em torno de 45%, enquanto Barddal (2002) encontrou um valor de 60% em um afluente desse mesmo rio.

Cabe lembrar que, embora não tenha sido realizado nenhuma compartimentação de ambientes com relação a tipos de solos, por ocasião da instalação das parcelas, pode-se observar durante o levantamento florístico que algumas das parcelas foram assentadas em locais que apresentavam um grau de saturação hídrica maior que outros.

A capacidade do branquilha, para adaptar-se às diferentes condições ambientais existentes na floresta, ficou bem evidenciada uma vez ele ocorreu em todas as parcelas (100% de frequência), corroborando com as observações de Curcio *et al.* (2004) de que os indivíduos da espécie *Sebastiania commersoniana* ocorrem desde solos hidromórficos até solos não hidromórficos.

A maior ocorrência de branquilha nas florestas aluviais também foi observada por Klein e Hatschbach (1962); Bufrem (1997); Silva *et al.* (1997); Oliveira (2001); Souza, 2001; Barddal (2002); Barddal *et al.* (2003); Pasdiora (2003) e Iurk (2008) entre outros. Para Dias *et al.* (1998), em uma área de floresta aluvial do Rio Iapó, na bacia do Rio Tibagi, essa mesma espécie ainda que não tenha apresentado os maiores valores de importância, se destacou em número de indivíduos e em dominância.

Como espécie de maior porte na área de estudo, *Araucaria angustifolia*, cujo valor de dominância apresentado foi de 14,87m²/ha, responde pelo segundo maior valor de importância. Os indivíduos de maior porte alcançam de 15 a 20m de altura apresentando copa muito uniforme, que se sobressai em alguns metros sobre a cobertura das árvores dos demais estratos compostos por agrupamentos de árvores,

arvoretas e arbustos, que variam em densidade e porte, de acordo com o local e estágio de desenvolvimento. Ao contrário do que foi observado por Reitz e Klein (1966); Carvalho (2003) e Barddal (2006), a respeito do pouquíssimo número de indivíduos dessa espécie encontrado nesses fragmentos, a araucária se apresentou bem distribuída na área de estudo pois esteve presente em aproximadamente 82% das parcelas.

Merece destaque ainda o fato de que *Araucaria angustifolia* reconhecida como exigente quanto ao tipo de solo em que se desenvolve, mostrou-se visivelmente raquítica nas áreas mais abaciadas do terreno, concordando com as observações feitas por Reitz e Klein (1966). Contudo, esse fato só foi observado nas regiões mais abaciadas, pois nas partes mais altas da planície foram encontradas araucárias com diâmetros exuberantes representados na sua dominância relativa (38,63%).

Isso pode ser explicado em decorrência das modificações ocorridas na área em função da dinâmica do rio que, ao modificar a paisagem, favorece a instalação de espécies mais seletivas nas porções mais altas do terreno, formadas por deposições aluvio-coluvionares.

Com o terceiro maior VI (32,83), obtido, sobretudo, em função de sua densidade (251 ind./ha) e frequência (93,94%), aparece *Allophylus edulis* (vacum). Bastante frequente na Floresta com Araucária, essa espécie se diferencia das demais por apresentar folhas compostas trifoliadas de margem serrada. Apesar de apresentar certa regularidade na distribuição de seus indivíduos na comunidade, e ocorrer em aproximadamente 94% das parcelas, seus exemplares apresentam diâmetros bem menores, representados na sua dominância (2,52m²/ha) quando comparados com os da araucária e branquilha.

O *Prunus brasiliensis* (pessegueiro-bravo), que ocupa no "ranking" de VI o quarto lugar (25,64), se encontra distribuído em aproximadamente 76% das parcelas. Representado na área por árvores de porte mais avantajado que aquelas que ocupam o terceiro VI, o pessegueiro bravo em resposta à pressão de predação desenvolveu como estratégia de defesa a produção de substâncias cianogênicas, se constituindo

em uma espécie altamente tóxica para os animais (CARVALHO, 2003). Como até o início do presente estudo, o gado tinha acesso livre ao local, isso explica a maior dominância relativa dessa espécie (7%) em comparação com o vacum (6,5%).

Espécie que responde pelo quinto valor de VI (13,17), *Ilex brevicuspis* (voadeira) se encontra distribuída em aproximadamente 64% das parcelas, sobressaindo-se em dominância (1,25m²/ha) entre as espécies com valores menores.

O perfil esquemático da área estudada que retrata a dominância da Araucária (1.º estrato) sobre um segundo estrato amplamente dominado por *Sebastiania commersoniana*, *Allophylus edulis*, *Prunus brasiliensis* e *Ilex brevicuspis*, encontra-se retratado na figura 11.



FIGURA 11 - PERFIL ESQUEMÁTICO DE UM TRECHO DA FOM ALUVIAL NA BACIA DO RIO DAS PEDRAS

FONTE: Desenho:C.V. Roderjan

Facilmente reconhecida pelo porte arbóreo geralmente com folhas, tronco e ramos aculeados, *Zanthoxylum rhoifolium* (mamica de cadela), sexto VI (12,43), está presente em 58% das parcelas e possui uma densidade relativa maior que à da voadeira.

Ilex paraguariensis (erva-mate), espécie característica deste bioma, sempre em associações nitidamente evoluídas com *Araucaria angustifolia* (CARVALHO, 2003), é responsável pelo sétimo VI (11,89). Embora esteja representada por um número razoável de indivíduos, distribuídos em um pouco mais de 50% das parcelas, seus

exemplares são representados por árvores de pequenas dimensões, o que pode ser traduzido em função da dominância ($0,61\text{m}^2/\text{ha}$) apresentada. Essas pequenas dimensões podem ser explicadas uma vez que esses exemplares são submetidos, anualmente, a uma situação de estresse por ocasião da retirada de suas folhas destinadas à indústria da erva.

Na figura 12 encontram-se representados os valores de densidade, dominância e frequência das sete espécies que mais se destacaram em termos de valor de importância. Nela fica bastante evidenciado a alta densidade do branquilha e a alta dominância da araucária, traduzidos em seus valores de densidade e dominância relativas.

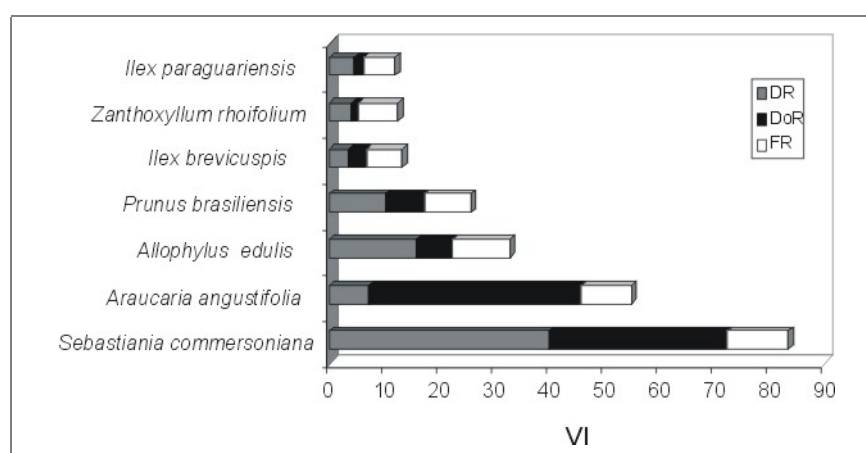


FIGURA 12- DISTRIBUIÇÃO DOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS SETE PRINCIPAIS ESPÉCIES AMOSTRADAS NA ÁREA DE FLORESTA ALUVIAL DO RIO DAS MORTES DE ACORDO COM O VALOR DE IMPORTÂNCIA (VI)

A partir do oitavo VI, o parâmetro que mais influenciou foi a frequência, mostrando que algumas espécies estão concentradas em poucas parcelas, o que indica um certo grau de gregarismo.

Ainda com relação à tabela 4, verificou-se que 77,5% do total de espécies amostradas (31) possuem densidade relativa inferior a 1%, indicando que essas espécies possuem uma representatividade baixa na área. A comparação entre estes valores vem ao encontro da exposição de Martins (1989), para quem a riqueza de espécies arbóreas e altos índices de espécies raras condicionam às florestas brasileiras uma estrutura fitossociológica muito particular, caracterizada por apresentar espécies

com valores de importância muito semelhantes e pouco representativos na composição da estrutura.

O índice de diversidade de Shannon-Weaver, para as espécies amostradas, foi de 2,21 nat/ind, semelhante ao valor observado por Silva *et al.*, 1992 ($H' = 2,2$) em um trecho da floresta ciliar da bacia do Rio Tibagi no município de Ipiranga/PR. Ficou, entretanto, abaixo daqueles observados por Nakajima *et al.*, 1996 ($H' = 3,61$) e Dias *et al.*, 1998 ($H' = 3,67$) em um fragmento de floresta ripária da bacia do Rio Tibagi em Telêmaco Borba e em Tibagi, respectivamente, e Moro *et al.* (2001), em uma área de na mata ciliar do rio Cará-Cará em Ponta Grossa ($H' = 2,97$).

Essa diversidade florística mais baixa, segundo Roderjan *et al.* (2002), é comum nos remanescentes de Floresta Ombrófila Mista que se encontram em áreas de maior altitude onde os rigores do clima exercem pressão seletiva sobre a diversidade vegetal.

O valor de 0,604 obtido para a equabilidade mostra que na área em estudo não existe uma distribuição uniforme do número de indivíduos em relação ao número de espécies, fato esse verificado com relação a espécie *Sebastiania comersoniana*, que responde por 40% do total dos indivíduos amostrados.

A altura média dos indivíduos amostrados foi de 7,25m e o valor médio do DAP foi de 12,79cm. Os valores médios de altura e de DAP das espécies amostradas encontram-se no Anexo 2.

A distribuição diamétrica da floresta em geral (figura 13) segue o padrão observado nas florestas naturais heterogêneas e multietêneas (MACHADO *et al.*, 1987), ou seja, apresenta uma distribuição exponencial na forma de "J" invertido. Isso aponta para um bom desenvolvimento da floresta, com muitos representantes nas primeiras classes, havendo uma diminuição gradativa conforme o aumento de diâmetro. Esse tipo de distribuição, segundo Longhi (1980), garante que o processo dinâmico da floresta se perpetue.

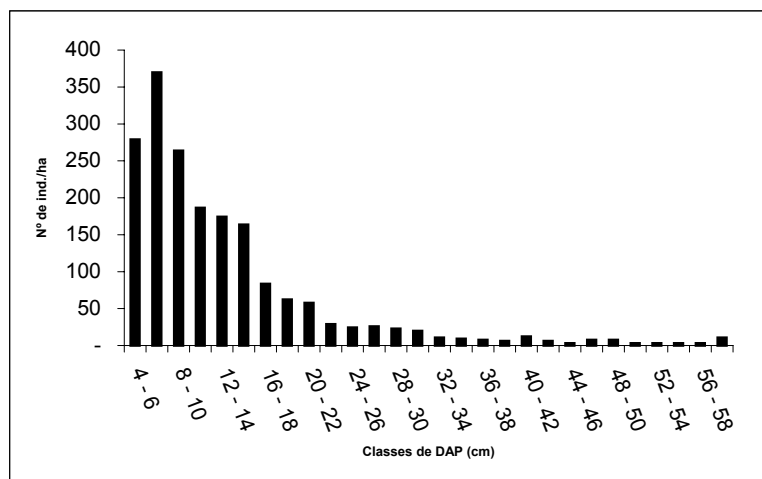


FIGURA 13 - DISTRIBUIÇÃO POR CLASSE DE DAP DOS INDIVÍDUOS AMOSTRADOS NO FRAGMENTO DE FOM ALUVIAL NO RIO DAS MORTES, GUARAPUAVA/PR

Embora não tenha feito parte do material amostrado, verificou-se na área em estudo a presença de espécies epifíticas, com destaque para as Bromeliáceas. Também na área foi observado exemplares de *Dicksonia sellowiana* (xaxim) e, geralmente ocupando estratos superiores, exemplares de lianas.

5.2 MACROFAUNA DO SOLO

A diversidade de organismos no solo está relacionada com a grande variedade de recursos e micro-habitats que o complexo serrapilheira-solo oferece.

5.2.1 Caracterização Geral

Nos quatro pontos amostrados ao longo do fragmento de Floresta Aluvial foram capturados 1.850 indivíduos, distribuídos em 3 filos, 6 classes e 14 ordens. Desse total (figura 14), 1.086 foram capturados na estação das chuvas (verão) e 764 foram capturados na estação seca (inverno). Ao se comparar esses valores, observa-se uma diferença significativa entre eles ($X^2_{(1)} = 56,04$; $P < 1\%$), o que vem demonstrar que a macrofauna do solo é sensível aos rigores do inverno.

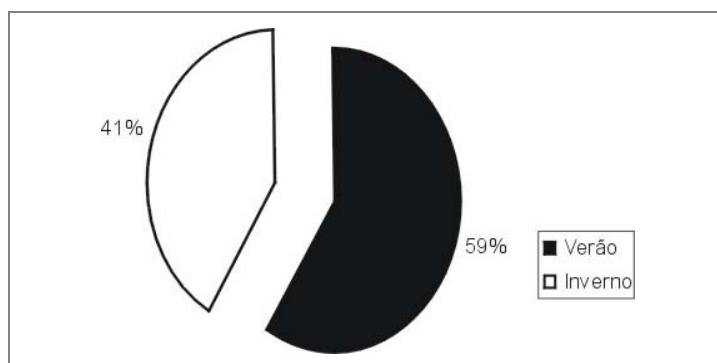


FIGURA 14 - DISTRIBUIÇÃO SAZONAL DO TOTAL DE ORGANISMOS CAPTURADOS NO COMPLEXO SERRAPILHEIRA-SOLO

Bandeira e Harada (1998); Merlim (2005) e Moço *et al.* (2005), também observaram comportamento semelhante, quando compararam o total capturado no inverno e no verão.

A distribuição dos indivíduos capturados por densidade por m² nas duas épocas de coleta, de acordo com os grupos taxonômicos correspondentes, encontram-se na tabela 5.

TABELA 5 - DISTRIBUIÇÃO DOS INDIVÍDUOS CAPTURADOS POR DENSIDADE POR m² NAS DUAS ÉPOCAS DE COLETA

FILO	CLASSE	ORDEM	DENSIDADE/M2		
			Verão	Inverno	
Annelida	Oligochaeta	NI	1.840	1.056	
Arthropoda	Arachnida	Acari	16	48	
		Araneae	96	192	
		Opiliones	16	0	
		NI	0	80	
	Chilopoda	Geophilomorpha	320	48	
		Lithobiomorpha	64	0	
		NI	0	80	
	Diplopoda	NI	208	80	
	Insecta	Insecta	Blattodea	48	0
			Colembola	32	16
			Coleoptera	944	1840
			Diplura	48	0
			Diptera	368	544
			Ephemeroptera	32	0
			Hemiptera	48	48
			Hymenoptera	4.576	4.016
			Isoptera	8.640	4.160
NI			0	16	
Symphyla	NI	NI	0	16	
		NI	80	64	
Nematoda	NI	NI	80	64	
TOTAL			17.376	12.224	

Com base nessa tabela pode-se observar que o filo Artropoda responde pelo maior número de animais capturados (89,73%). Dentro desse Filo, a Classe Insecta é a mais populosa, sendo responsável por aproximadamente por 96% do total dos amostrados. Essa maior quantidade verificada entre os insetos já foi observada em vários trabalhos, entre os quais o de Hofer *et al.* (2001) e Merlim (2005).

Como a maioria dos estudos sobre macrofauna trabalham com grupos taxonômicos, em função das dificuldades na identificação dos animais nas categorias de gênero e espécie, os resultados a partir de então também serão apresentados dessa forma. Cabe lembrar que os dados referentes aos animais capturados são inéditos não havendo nenhum outro trabalho em Floresta Ombrófila Mista Aluvial, havendo também grande variação na metodologia utilizada para a captura dos animais, o que impossibilita as comparações com outros trabalhos.

Em termos numéricos, os grupos de maior importância encontrados, em ordem decrescente de indivíduos por m², nos pontos amostrados, foram: Isoptera (térmitas ou cupins); Hymenoptera (formigas); Oligochaeta (minhocas); Coleoptera (besouros); Diptera e outros (tabela 6).

TABELA 6 - DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS EM ORDEM DECRESCENTE DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS

GRUPO TAXÔNOMICO	N.º IND.	N.º IND/m ²	%
Isoptera	800	12.800	43,24
Hymenoptera	537	8.592	29,02
Oligochaetas	181	2.896	9,79
Coleoptera	174	2.784	9,41
Diptera	57	912	3,08
Outros	101	1616	5,46

Esse maior valor observado para os cupins (43% do total) pode ser explicado pelo método de amostragem utilizado que privilegia a captura de insetos sociais, como também pela disponibilidade de alimento, uma vez que esses organismos se nutrem de compostos ricos em celulose, como aqueles encontrados na madeira viva, seca e em avançado estado de decomposição (friável), em gramíneas, fungos,

liquens, folhas secas e húmus (EGGLETON *et al.*, 1995), presentes em grande quantidade em áreas de floresta.

Responde pelo segundo valor mais alto de densidade (29%) um outro grupo de insetos sociais, Hymenoptera, representado pelas formigas. Esse maior valor também pode ser igualmente explicado pela amostragem, já que elas também vivem em sociedade, bem como também pelo fato de o fragmento estudado se encontrar em bom estado de conservação, como já foi visto por ocasião do estudo fitossociológico, pois segundo Della Lucia e Araujo (1993), esses organismos preferem explorar ambientes que possuam alimentos da mais alta qualidade.

Na seqüência, aparece Oligochaeta, representado pelas minhocas, com uma densidade de 2.896 ind./ha⁻¹ (aproximadamente 10% do total de animais capturados). Esses valores observados são condizentes com os achados de Edwards e Bohlen (1996), que comentam que a densidade populacional de Oligochaeta é extremamente variável, podendo ser nula em algumas áreas ou atingir valores superiores a 2.000 ind m⁻². Uma discussão melhor a respeito desse grupo será realizada mais adiante, por ocasião da discussão da caracterização dos pontos de onde foram retiradas as amostras.

O grupo seguinte, quarto maior valor de densidade, é representado pelos besouros (ordem Coleoptera), que respondem por 9,4% do total de organismos. Dotados de regimes alimentares dos mais variados (predadores, herbívoros, fungívoros e detritívoros) os coleópteros, segundo Marinoni e Dutra (1997), têm sido indicados como um daqueles com potencial para determinação de níveis de conservação de áreas florestadas, já que, conforme esses autores, a proporção de coleópteros herbívoros diminui com o aumento do nível de conservação ambiental. Reforçando essa idéia, observou-se no presente estudo que, do total de coleópteros capturados, 63,8% (famílias Staphylinidae, Tenebrionidae e Scydmaenidae) têm hábitos não herbívoros (Anexo 3).

As três ordens de insetos citadas (Isoptera, Hymenoptera e Coleoptera) também se mostraram expressivas nos trabalhos de Merlim (2005) em ecossistemas

preservados e degradados de Araúcaria em Campos do Jordão/SP e nos de Tapiá-Coral (2004) em sistemas agroflorestais consorciados em Manaus.

Além das ordens já citadas merece destaque também a Díptera, em que estão incluídas as moscas, os pernilongos e mutucas, que responde por 3,08% do total. Esse grupo só é considerado de solo na sua fase de larva, pois esses animais quando adultos colonizam outros ambientes.

Os representantes das demais ordens de insetos (Blattodea, Colembola, Diplura, Ephemeroptera e Hemyptera), assim como arachnida, diplopoda e nematoda, em função de suas baixas frequências (menor que 2%) foram agrupados numa só categoria e designados como "outros".

A contribuição de cada grupo para o total da macrofauna capturada pode ser melhor visualizada na figura 15.

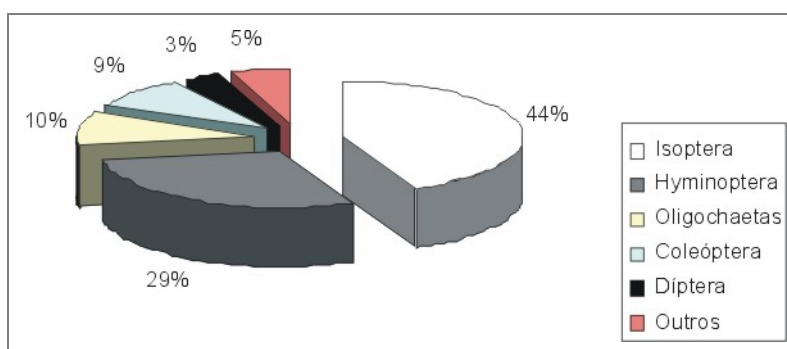


FIGURA 15 - DISTRIBUIÇÃO DA MACROFAUNA POR GRUPO TAXONÔMICO

5.2.2 Distribuição Vertical da Amostra

A ocorrência da macrofauna edáfica mostrou-se diferenciada entre as camadas do solo e serrapilheira, sendo os organismos, em sua maioria, encontrados associados ao solo ($X^2_{(3)} = 1728,54$; $P < 0,5\%$). No solo, a profundidade de 0 a 10cm foi a que apresentou as maiores densidades, com 13520 ind.m⁻² e 6192 ind.m⁻² no verão e inverno, respectivamente, respondendo por 66,59% do total encontrado (tabela 7). Esse resultado era esperado, pois segundo Brady (1983) e Griffith *et al.* (1994), nessa camada ocorre uma maior atividade de micro e macro-organismos, além de

um aumento do número de raízes secundárias das espécies vegetais. Além disso, como esse fragmento de floresta aluvial se encontra preservado, conseqüentemente o horizonte A do solo é rico em matéria orgânica o que favorece uma maior concentração de indivíduos nessa camada.

Esse padrão de comportamento se mantém ao se comparar a distribuição ao longo do perfil no verão e no inverno respectivamente ($X^2_{(3)} = 1678,08$; $P < 0,05\%$; $X^2_{(3)} = 426,34$; $P < 0,05\%$).

TABELA 7 - TOTAL DE ORGANISMOS ENCONTRADOS NO COMPLEXO SERRAPILHEIRA – SOLO NAS DIFERENTES ÉPOCAS DE COLETA

CAMADAS	ÉPOCA DE COLETA	
	Verão	Inverno
Serrapilheira	2.976	336
0 - 10cm	13.520	6.192
10 - 20cm	640	1.520
20 - 30cm	240	4.176
TOTAL	17.376	12.224

Ainda nessa tabela pode-se verificar também que, as camadas de solo, compreendidas entre 10 - 20 e 20 - 30cm, apresentaram comportamentos distintos nas duas épocas de coleta pois enquanto que no verão foram capturados um total de 640 e 240 organismos por m² respectivamente nessas camadas, no inverno os valores observados foram 1520 e 4176, reforçando a idéia de que na estação seca os organismos da macrofauna, a procura de umidade, tendem a se instalar nas camadas mais profundas. Esse padrão de comportamento também foi observado por Tapia-Coral (2004); Merlim (2005) e Moço *et al.* (2005), entre outros.

Quando se leva em conta a distribuição dos grupos no complexo serrapilheira – solo observa-se que os organismos se distribuem em todas as camadas do complexo, exceto os cupins que não foram encontrados na serrapilheira (tabela 8). Apesar de abundantes, esses animais nem sempre são vistos com facilidade, já que alguns vivem no interior de troncos caídos em decomposição, outros no interior de árvores vivas e outros ainda nas camadas de solo. Essa forma de vida lhes garante, em muitas situações, escapar de predadores, como formigas e pássaros, e também de

se defenderem da dessecação, uma vez que necessitam manter sua cutícula sempre úmida, em razão da constituição de seu corpo (LEE; WOOD, 1971).

TABELA 8 - DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS AO LONGO DAS CAMADAS DE SOLO

GRUPO TAXÔNOMICO	N.º DE INDIV.	N.º DE INDIV. (m ²)	SERRAPILHEIRA	PROFUNDIDADE (cm)		
				0 a 10	10 a 20	20 a 30
Isoptera	800	12800	0	10192	928	1680
Hymenoptera	546	8592	2624	4160	48	1728
Oligochaeta	181	2896	96	2256	416	128
Coleoptera	174	2784	160	1536	320	768
Diptera	57	912	48	608	224	32
Outros	32	1616	384	960	224	80
TOTAL	60	29600	3312	19712	2160	4416

5.2.3 Caracterização por Pontos Amostrados

A densidade de animais capturados por m² e as características das parcelas (quanto à posição no terreno, tipo de solo; número de espécies arbóreas e a densidade por ha) de onde foram retiradas as amostras para o estudo da macrofauna estão descritos na tabela 9.

TABELA 9 - CARACTERÍSTICAS DOS LOCAIS (PARCELAS E PONTOS) DE ONDE FORAM FEITAS AS COLETAS PARA O ESTUDO DA MACROFAUNA.

PARCELA	TOTAL DE ESP ARB NA PARC	PONTO	SOLO	COTA (m)	TOTAL	
					Arbóreas (ha)	Macrofauna (m ²)
16	12	P1	Cambissolo	1,875	1500	4.144
18	13	P2	Cambissolo	2,176	1800	10.848
21	14	P3	Cambissolo	2,035	1550	11.488
10	5	P4	Gleissolo	0	2300	3.120

Pela sua análise, pode-se observar que as parcelas assentadas em solo classificado como Cambissolo, de onde foram retirados os pontos P₁, P₂ e P₃, apresentaram uma maior diversidade de espécies arbóreas e de organismos do solo quando comparadas com aquela, de onde foi retirado o P₄, assentada em solo classificado como Gleissolo.

A maior ocorrência de espécies arbóreas encontradas em solos classificados como Cambissolos quando comparada com Gleissolos, em florestas aluviais, já foi registrada por vários autores, entre os quais Oliveira (2001); Souza (2001); Barddal (2002) e Pasdiora (2003).

A parcela de onde foi coletado o material que se constituiu no P₄, assentada em Gleissolo, está localizada na posição mais baixa do terreno, apresentando relevo levemente abaciado, com uma florística arbórea bastante simplificada em razão do regime de saturação hídrica do solo. Detém o menor índice de diversidade arbórea (Shannon), entre as parcelas amostradas ($H' = 0,743$), com um índice de Pielou de 0,462 explicado pela presença do branquilha, que responde por 80,42% do total das árvores da parcela (46).

Chama a atenção nessa parcela o comportamento das árvores, pois embora apresentando a menor variedade de espécies arbóreas (5) é nela que se assenta a maior densidade de árvores por ha. Esse resultado está de acordo com os achados de Barddal (2004) de que em casos de hidromofia, o branquilha atinge seu maior valor de importância na comunidade graças a sua quantidade ou densidade de indivíduos.

Um fato atípico observado aqui foi a presença da araucária se destacando com seus dois exemplares com alturas de 15 e 20 metros.

A densidade total da macrofauna de solo, nesse ponto, foi estimada em 3.120 ind.m⁻², sendo que os grupos de maior ocorrência em termos numéricos por m² encontrados foram: Oligochaeta, respondendo por 68% do total, seguido por Diptera (13%), Coleoptera (11%) e outros (8%). A distribuição dos grupos capturados, por m², nas camadas do complexo serrapilheira-solo encontram-se dispostos na tabela 10.

TABELA 10 - DISTRIBUIÇÃO DOS ORGANISMOS POR GRUPO TAXONÔMICO NO PONTO P4

GRUPOS TAXONÔMICOS	CAMADAS			
	Serrapilheira	0 - 10	10 - 20	20 - 30
Oligochaeta	32	1648	352	96
Coleoptera	32	304	16	
Diptera		384		16
Outros	64	80	80	16

Com base nessa tabela pode-se observar que o grupo oligochaeta, representado pelas minhocas, foi o que mais se destacou em número de indivíduos com representantes em todas as camadas do complexo serrapilheira-solo.

Essa maior ocorrência de oligochaeta é atribuída às condições de umidade, uma vez que as minhocas têm suas densidades favorecidas em ambientes com alto teor de matéria orgânica e elevado conteúdo de água (BRADY, 1983) explicando assim a maior densidade desses animais nesse tipo de solo. Embora tolerantes a solos com pH baixo, a maioria se desenvolve melhor em solos menos ácidos (BRADY, 1983).

Uma melhor visualização da contribuição de cada grupo capturado no ponto P4 pode ser observada na figura 16.

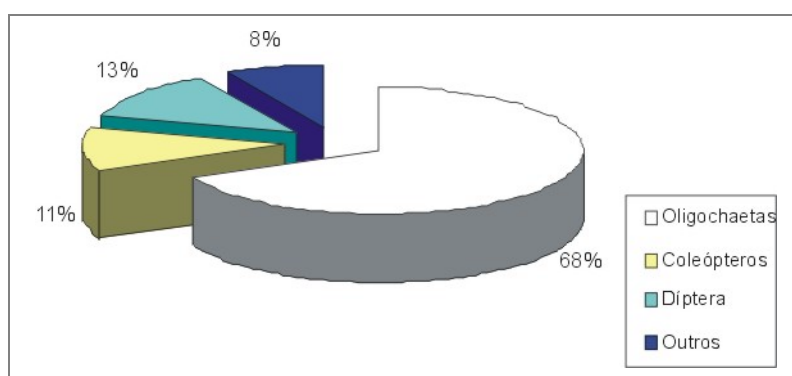


FIGURA 16 - DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS CAPTURADOS NO PONTO P4

Cabe destacar o fato de que, apesar da ampla ocorrência dos grupos Isoptera (cupins) e Hymenoptera (formigas) quando se leva em conta a amostra total não foram encontrados representantes dessa ordens nesse ponto (P₄). No caso dos cupins, o grau de saturação hídrica do solo foi o fator limitante uma vez que esses animais não são exigentes quanto ao tipo de alimento (LEE; WOOD, 1971). No caso das formigas, entretanto, além da saturação hídrica, a baixa diversidade de espécies vegetais na parcela também contribuiu para a ausência, já que, como visto nas pesquisas de Della Lúcia e Araújo (1993), elas preferem explorar ambientes que possuam alimentos dos mais variados.

O índice de diversidade de Shannon, apresentado para a macrofauna foi de 0,97 e o de Pielou de 0,44, explicado pela altas taxas de minhocas encontradas (68%).

Correia e Andrade (1999) comentam que os recursos alimentares disponíveis, como também a estrutura de micro-habitat gerado, possibilitam a colonização de várias espécies da fauna do solo com estratégias diferentes de sobrevivência. Nesse caso, quanto mais diversificada for a cobertura vegetal, maior o número de nichos a serem colonizados, resultando, portanto, em maior diversidade das comunidades do solo. Isso pode ser constatado, pois as parcelas de onde foram retirados os pontos P₁, P₂ e P₃ com maior diversidade de espécies arbóreas foram as que apresentaram um maior número de indivíduos por m².

À parcela de onde foi retirado o ponto que se constituiu no P₁, assentada em Cambissolo, sobre relevo suave ondulado, apresenta uma variedade maior de espécies arbóreas quando comparada com P₄ (tabela 9). Com 12 espécies diferentes distribuídas em 9 famílias botânicas, essa parcela ainda apresenta como espécie de maior ocorrência *Sebastiania commersoniana*, embora com uma frequência menor (43,34%).

A densidade da macrofauna, nesse ponto foi estimada em 4144 ind./m², sendo que os grupos de maior ocorrência em termos numéricos por m² encontrados foram: Hymenoptera (52%); Coleoptera (15%); Oligochaeta e Isoptera (5%); Diptera (4%). Aqueles que entraram na categoria outros apareceram com uma frequência de 19%.

A distribuição dos grupos capturados, por m², nas camadas do complexo serrapilheira-solo encontram-se dispostos na tabela 11.

TABELA 11 - DISTRIBUIÇÃO DOS ORGANISMOS POR GRUPO TAXONÔMICO NO PONTO P1

GRUPOS TAXONÔMICOS	CAMADAS			
	Serrapilheira	0 – 10cm	10 – 20cm	20 – 30cm
Oligochaeta	64	112		32
Coleoptera		496	48	64
Hymenoptera	736	1376	32	32
Isoptera		192		
Diptera	32	16	112	16
Outros	160	480	80	64

Observa-se nesse ponto uma maior variedade de grupos taxonômicos encontrados, sendo que o de maior ocorrência foi o das formigas (Hymenoptera), com representantes em todas as camadas de solo estudadas. A maior frequência desses animais pode ser explicada graças a maior variedade de recursos alimentares encontrada, traduzida pelo maior número de espécies vegetais presentes na parcela. Uma outra explicação para essa maior quantidade pode ser atribuída ao método de amostragem que privilegia a captura de insetos sociais.

Uma melhor visualização da contribuição de cada grupo capturado no ponto P₁ pode ser observada na figura 17.

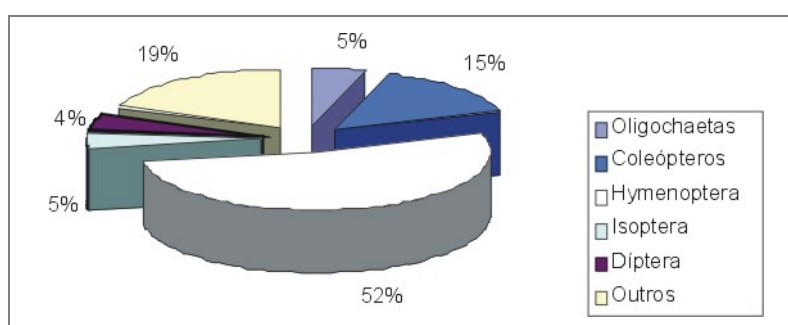


FIGURA 17 - DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS CAPTURADOS NO PONTO P1

O índice de Shannon observado foi de 1,47 e o de Pielou de 0,59, explicado pelas altas taxas de Hymenoptera encontradas (52%).

A parcela de onde foi retirado a amostra P₃, conta com o maior número de espécies arbóreas (14) distribuídas em 12 famílias botânicas. Também apresenta o branquilha como espécie mais frequente (19,36%), porém ocorrendo com um percentual menor, quando comparada com as já estudadas.

A densidade total da macrofauna nesse ponto foi a mais alta encontrada, estimada em 11.488 ind. por m².

Nesse ponto os insetos classificados como sociais foram os que mais se destacaram em termos numéricos por m², sendo responsáveis por aproximadamente 80% do total capturado (formigas com 47% e cupins com 34%).

A distribuição dos grupos capturados, por m², nas camadas do complexo serrapilheira-solo encontram-se dispostos na tabela 12.

TABELA 12 - DISTRIBUIÇÃO DOS ORGANISMOS POR GRUPO TAXONÔMICO NO PONTO P3

GRUPOS TAXONÔMICOS	CAMADAS			
	Serrapilheira	0 – 10cm	10 – 20cm	20 – 30cm
Oligochaetas		208	64	
Coleoptera	80	528	208	672
Hymenoptera	1632	2096		1648
Isoptera		1360	880	1680
Diptera	0	128	48	0
Outros	80	128	48	

Com base nessa tabela pode-se observar que Coleoptera (besouros), se encontra disposto em todas as camadas de solo.

Os valores encontrados para os índices de diversidade de Shannon e de Pielou foram respectivamente de 1,24 e de 0,50, explicado pelas altas taxas de Hymenoptera e Isoptera.

A contribuição de cada grupo capturado no ponto P₃ pode ser melhor visualizada na figura 18.

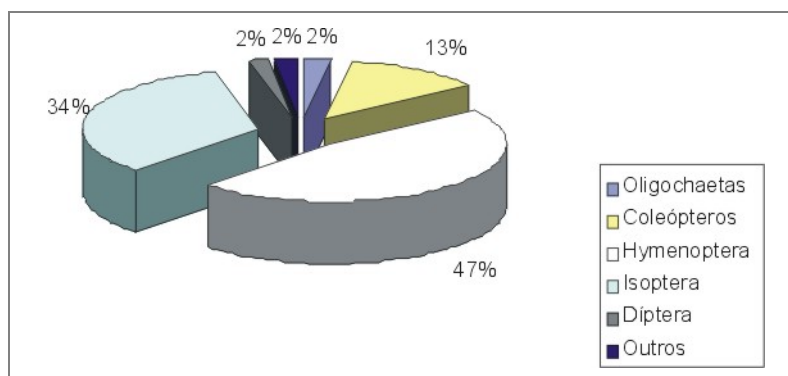


FIGURA 18 - DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS CAPTURADOS NO PONTO P3

A parcela de onde foi retirado a amostra P₂, conta com 13 espécies distribuídas em 12 famílias botânicas. Também assentada em Cambissolo, essa parcela, localizada na posição mais alta do terreno, não apresenta mais o branquilho como espécie dominante e sim erva-mate.

Apresenta um valor estimado de densidade total da macrofauna do solo, de 10.848 ind./m², sendo que os grupos que mais se destacaram em termos numéricos

por m² foram: Isoptera (80%); Hymenoptera (10%); Diptera, Oligochaeta e outros (3%); Coleoptera (1%). A distribuição dos grupos capturados, por m², nas camadas do complexo serrapilheira-solo encontram-se dispostos na tabela 13.

TABELA 13 - DISTRIBUIÇÃO DOS ORGANISMOS POR GRUPO TAXONÔMICO NO PONTO P2

GRUPOS TAXONÔMICOS	CAMADAS			
	Serrapilheira	0 – 10 cm	10 – 20 cm	20 – 30 cm
Oligochaeta		288		
Coleoptera	48	208	48	32
Hymenoptera	288	688	16	48
Isoptera		8640	48	
Diptera	16	80	64	
Outros	64	256	16	

Esse maior valor observado para os cupins (80% do total) pode ser explicado pelo método de amostragem utilizado que privilegia a captura de insetos sociais, uma vez que 99,4% do total de cupins encontrados estavam dispostos na camada de 0 -10 cm.

Com relação à tabela 13 pode-se observar que, nesse ponto, as formigas e os besouros são encontrados em todas as camadas do solo.

Uma melhor visualização da contribuição de cada grupo capturado no ponto P₂ pode ser observada na figura 19.

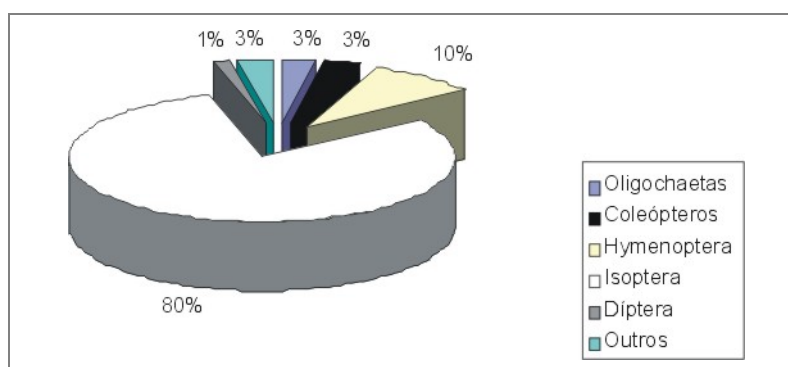


FIGURA 19 - DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS CAPTURADOS NO PONTO P2

O índice de diversidade de Shannon apresentado foi de 0,80 e o de Pielou de 0,32, explicado pelas altas taxas observadas entre os cupins.

Em termos de diversidade, a macrofauna segue o mesmo padrão da vegetal, pois o ponto que apresentou o maior número de espécies arbóreas P_3 foi o que apresentou uma maior frequência de organismos por m^2 , reforçando a idéia de que a diversidade de espécies arbóreas é um fator importante para determinar a qualidade dos recursos e conseqüentemente, a colonização da comunidade de invertebrados do solo. Por outro lado, P_4 apresentou o menor número de espécies arbóreas e a menor frequência de organismos por m^2 .

A diversidade de espécies arbóreas observada nas parcelas de onde foram tirados os pontos P_2 e P_3 é praticamente a mesma. Embora o P_3 apresente um maior número de representantes da macrofauna, essa diferença não é estatisticamente significativa quando comparada com P_2 ($X^2_{(1)} = 1,15$; $P > 50\%$). Isso vem ao encontro com as observações feitas por Fragoso e Rojas (1994) e por Merlim (2005) de que os sistemas mais diversificados e a mata preservada têm efeitos positivos sobre a conservação da biodiversidade, isto é, a provisão de habitats e alimentos em sistemas diversificados podem favorecer algumas comunidades de invertebrados do solo, sobretudo epígeos e anécicos.

5.3 LEVANTAMENTO DA BIOMASSA ARBÓREA

Das 15 espécies de maior expressão na área de estudo, foram amostrados três representantes de cada uma delas, selecionados a partir da variável PAP (PAP maior, médio e menor), perfazendo um total de 45 que, por problemas ocorridos por ocasião do trabalho de campo, acabou se constituindo em 39.

Esses dados poderão ser utilizados para futuros estudos de correlação que envolvam a estrutura da vegetação com variáveis ambientais como qualidade da água, temperatura ambiente, quantidade de chuva, umidade do ar, quantificação de carbono, entre outras. Como as variáveis ambientais se correlacionam com a árvore viva (verde) e não morta (seca), todos os resultados aqui apresentados dizem respeito à biomassa verde.

O valor total de biomassa verde encontrado para as 39 árvores amostradas foi de 8.159,57 Kg/ 6600m². Desse total, 3.948,22 Kg (48,39%) corresponde ao fuste, 2.796,89 Kg (34,28%) corresponde aos galhos, 1.276,32 Kg corresponde à raiz (15,64%) e 138,145 Kg (1,69%) corresponde às folhas.

A contribuição em termos de quantidade de biomassa verde, por compartimento analisado pode ser melhor visualizado na figura 21.

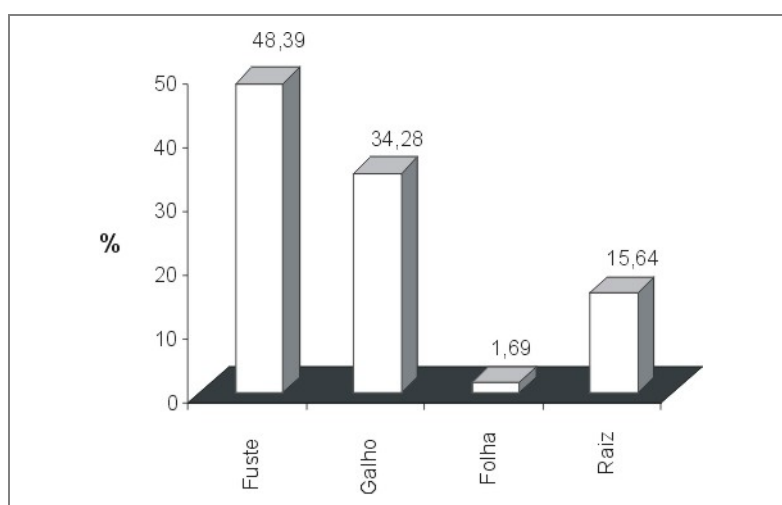


FIGURA 20 - DISTRIBUIÇÃO DA BIOMASSA VERDE NOS COMPARTIMENTOS ANALISADOS

Extrapolando-se os valores de biomassa verde para as 871 árvores que correspondem ao total de árvores das 15 espécies amostradas, obteve-se um valor de 182.216,32 Kg/ 6600m², perfazendo um total de 276,08 ton./ha (tabela 14). Ainda na tabela 14 encontram-se dispostos os valores de biomassa verde e seca para cada um dos compartimentos estudados.

TABELA 14 - BIOMASSA (kg/6600 e ton/ha) VERDE E SECA DOS COMPARTIMENTOS AMOSTRADOS PARA AS 871 ÁRVORES DAS 15 ESPÉCIES DE MAIOR VI

COMPARTIMENTO	BIOMASSA VERDE		BIOMASSA SECA	
	Kg/6600m ²	ton./ha	Kg/6600m ²	ton./ha
Folhas	3.085,24	4,67	1.412,37	2,14
Fuste	88.176,31	133,60	42.654,77	64,63
Galhos	62.454,55	94,63	28.060,55	42,52
Raiz	28.500,23	43,18	12.876,59	19,51
TOTAL	182.216,32	276,08	85.004,28	128,80

Socher (2004), trabalhando em um fragmento de floresta aluvial, encontrou um valor aproximado de 170t/ha de biomassa aérea (seca) para os indivíduos arbóreos amostrados, sendo que as porções que mais contribuíram para esse valor foram: madeira (52,84%) e galhos (40,31%). Embora o trabalho tenha ocorrido na mesma tipologia em que foi desenvolvido a presente pesquisa, poucas comparações puderam ser realizadas em função da metodologia utilizada. Contudo pode-se observar que os valores de percentuais encontrados pelo referido autor, para os diferentes componentes arbóreos, estão bastante aproximados daqueles encontrados no presente estudo. Vários outros trabalhos foram realizados no Brasil, porém em outras tipologias, havendo também, grande variação na metodologia utilizada.

A pequena contribuição do componente folha (representando 1,66% do total da biomassa seca), pode ser justificada em razão do fato de que algumas das espécies amostradas, como *Sebastiania commersoniana*, *Allophylus edulis*, *Zanthoxylum rhoifolium*, classificadas como decíduas e semidecíduas (CARVALHO, 2003), perdem suas folhas, ou parte delas, em determinada época do ano. Como a retirada das árvores foi ao longo dos meses de fevereiro a novembro de 2007, alguns exemplares foram coletados com mais ou com menos folhas. Socher (2004), também encontrou um valor baixo para as folhas (2,12%).

O percentual de biomassa seca observado para as raízes foi de 15,14%. Brown e Lugo (1992), comentam que este valor pode oscilar entre 10 a 50%, sendo considerado como valor médio em torno de 17%. Em estudo realizado por Watzlawick (2003), em povoamentos de *Pinus taeda*, observou-se que a porcentagem das raízes em relação à biomassa total foi de 13,7% aos 14 anos e 10,6% aos 32 anos. Ainda segundo esse mesmo autor, a diferença de porcentagem das raízes em relação à biomassa total entre as espécies florestais, principalmente em povoamentos, pode ser devido ao sítio onde estão implantados os povoamentos, bem como à fertilidade do solo.

5.3.1 Modelagem da Biomassa

De posse dos dados obtidos do levantamento, buscou-se o ajuste de modelos matemáticos, que pudessem fornecer o valor da biomassa verde sem precisar derrubar todas as árvores do fragmento em estudo. Para tal, foram utilizadas como variáveis independentes dos modelos testados, aquelas como o DAP e altura total e a combinação delas, em função da facilidade para conseguir seus dados em campo

Buscou-se a obtenção de modelos que estimassem a biomassa da árvore como um todo, e não em compartimentos em razão dos resultados observados em estudos realizados por outros autores quando realizada por compartimento.

5.3.1.1 Biomassa verde

Após serem testados alguns dos modelos mais utilizados na literatura, foram selecionados cinco deles, os quais estão apresentados na tabela 15, juntamente com os valores de R^2 (coeficiente de determinação) e $Syx\%$ (erro padrão da estimativa em porcentagem).

TABELA 15 - MODELOS DE REGRESSÃO AJUSTADOS PARA A ESTIMATIVA DA BIOMASSA ARBÓREA VERDE DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS, COM AS RESPECTIVAS ESTATÍSTICAS

MODELOS TESTADOS	R^2 (%)	Syx (%)
1. $PV = a + b \cdot D + c \cdot D^2$	97,376	27,29
2. $PV = a + b \cdot D^2$	96,907	29,22
3. $PV = a \cdot \text{euler}^b \cdot D$	94,852	37,70
4. $PV = a + b \cdot D^2 \cdot H$	94,983	51,24
5. $PV = a + b \cdot D \cdot H + c \cdot D^2 \cdot H^2$	90,394	52,22

Após a análise da tabela 15 pode-se constatar que o menor erro padrão de estimativa obtido foi de 27,29%, para o modelo 1 (aritmético trinomial quadrático), com a seguinte equação resultante:

$$PV = (38,90493) + (-9,85446)D + (1,290582)D^2$$

Convém ressaltar, entretanto, que esse erro ficou um pouco acima do esperado, provavelmente devido ao número de determinações hidrogravimétricas efetuadas. Contudo, pode ser considerado um bom ajuste, já que se trata de uma floresta com muitas espécies e em diferentes idades. Além disso, esse modelo leva em conta apenas uma variável, o que acaba tornando mais fácil a sua utilização.

Esse modelo de regressão também foi usado por Soares e Hosokawa (1984) e Higushi *et al.* (1998), os quais obtiveram resultados de grande precisão, porém utilizaram como variável dependente o peso seco.

Essa equação, por ter sido gerada a partir de dados gravimétricos (do latim: *gravis* = peso, e do grego *μετρέω* = medida) e por levar em conta a massa verde das árvores, foi designada de hidrogravimétrica.

O gráfico referente ao modelo de regressão adotado e sua respectiva equação encontra-se na figura 21.

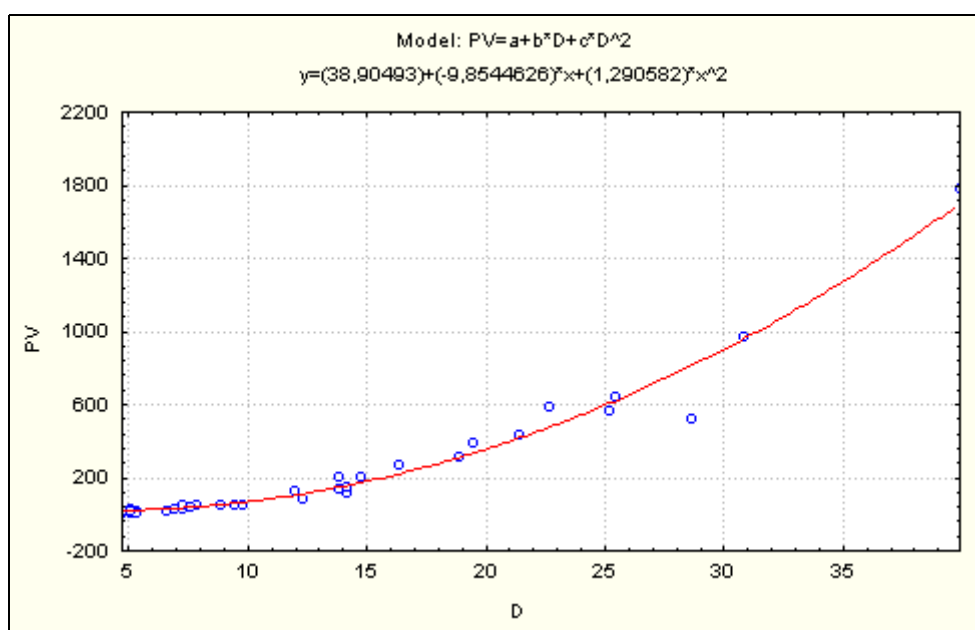


FIGURA 21 - GRÁFICO REFERENTE AO MODELO ARITMÉTICO TRINOMIAL QUADRÁTICO E SUA RESPECTIVA EQUAÇÃO PARA O PESO VERDE

5.3.1.2 Biomassa seca

Com base na equação do modelo adotado (aritmético trinomial quadrático) foi realizado também o cálculo para se estimar a biomassa seca, visando a comparação dos resultados uma vez que único fator de alteração é o teor de água.

Tomando como base o modelo escolhido, foi realizado o cálculo da estimativa da biomassa seca, com a seguinte equação resultante:

$$PS = (59,321) + (-12,2829)D + (0,839614)D^2$$

Os valores obtidos para o coeficiente de determinação e para o erro padrão da estimativa foram respectivamente de 92,12% e 53,28%.

O gráfico do modelo testado para o peso seco está apresentado a seguir (figura 22).

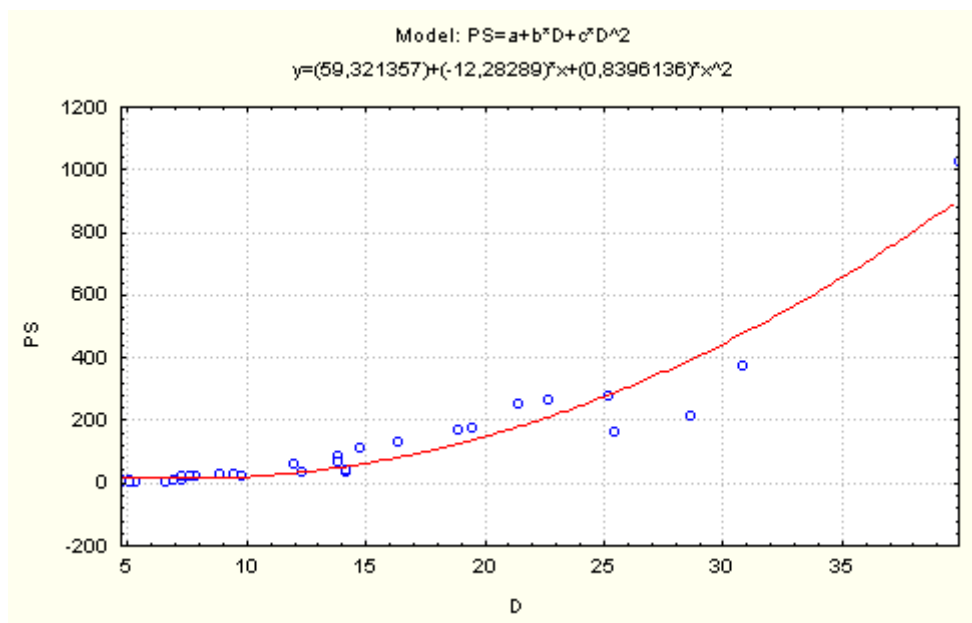


FIGURA 22 - GRÁFICO REFERENTE AO MODELO ARITMÉTICO TRINOMIAL QUADRÁTICO E SUA RESPECTIVA EQUAÇÃO PARA O PESO SECO

Observou-se que, embora o modelo apresente um alto valor de coeficiente de determinação (92,12%), o erro padrão da estimativa (53,28%) ficou muito aquém do esperado.

Fazendo uma comparação entre os erros obtidos para a amostra verde (27,29%) e para a seca (53,28%), observa-se uma diferença de aproximadamente 48,78% de erro, que, no caso, é atribuída à ausência de água. O peso seco, como o próprio nome sugere, é o peso verde menos a água. Isso significa que a variação da densidade básica das amostras observadas é uma expressão das características das diferentes espécies para o peso seco.

Como a massa verde quando comparada com a seca diminui a variância da espécie, é possível usar uma única equação para a estimativa da biomassa, independente da espécie. Por essa razão, o peso da matéria verde foi utilizado com o objetivo de desenvolver a equação hidrogravimétrica para a análise da biomassa da estrutura da vegetação partindo-se do princípio de que em ambientes fluviais a estimativa da hidromassa vegetal independe da espécie.

5.3.2 Estimativa da Biomassa

Tomando como base a equação do modelo adotado, foi calculado a estimativa de biomassa, por hectare, para os 871 representantes das 15 espécies selecionadas. Esse cálculo foi feito primeiramente por indivíduo (Anexo 4) e, em seguida, por espécie. O cálculo por espécie foi realizado com base no grau de participação (densidades absoluta e relativa) de cada uma delas na amostra estudada.

Na tabela 16 estão relacionadas as espécies e suas respectivas densidades absolutas e relativas, por hectare, tanto em número de indivíduos como também em quantidade de biomassa verde.

TABELA 16 - GRAU DE PARTICIPAÇÃO DAS ESPÉCIES LEVANDO-SE EM CONTA O NÚMERO DE INDIVÍDUOS E A QUANTIDADE DE BIOMASSA POR HECTARE

ESPÉCIE	N.º DE IND.	DA (N.º de ind./ha)	DR _{N(2)} %	BIOMASSA (t)	D(A) (Quant. de biom ⁽¹⁾ ./ha)	DR _{B(3)} (%)
<i>S. commersoniana</i>	417	631,82	47,88	91,97	139,35	59,10
<i>A. edulis</i>	166	251,52	19,06	17,25	26,14	11,08
<i>P. brasiliensis</i>	107	162,12	12,28	19,05	28,86	12,24
<i>I. brevicuspis</i>	37	56,06	4,25	9,42	14,27	6,05
<i>Z. rhoifolium</i>	42	63,64	4,82	3,33	5,05	2,14
<i>C. xanthocarpa</i>	23	34,85	2,64	3,53	5,35	2,27
<i>S. uniflora</i>	12	18,18	1,38	2,1	3,18	1,35
<i>C. dinisii</i>	11	16,67	1,26	1,01	1,53	0,65
<i>M. ferruginea</i>	8	12,12	0,92	0,9	1,36	0,58
<i>E. pyriformis</i>	9	13,64	1,03	1,5	2,27	0,97
<i>O. pulchella</i>	8	12,12	0,92	1,26	1,91	0,81
<i>Myrtaceae indet. (1)</i>	7	10,61	0,8	1,16	1,76	0,74
<i>D. brasiliensis</i>	10	15,15	1,15	1,49	2,26	0,95
<i>C. decandra</i>	9	13,64	1,03	0,28	0,42	0,18
<i>M. gigantea</i>	5	7,58	0,57	1,38	2,09	0,89
TOTAL	871	1319,70	100,00	155,63	235,80	100,00

(1) Valor expresso em toneladas.

(2) DR_(N) = Dominância relativa em número de árvores

(3) DR_(B) = Dominância relativa em biomassa verde

Com base nessa tabela pode-se observar que, *Sebastiania comersoniana* foi a espécie que predominou na amostragem tanto em relação ao número de indivíduos quanto em relação a quantidade de biomassa verde, em se tratando de densidade relativa. As demais apresentaram posições diferenciadas. Portanto, quando se leva em consideração a variável densidade, expressa em número de indivíduos por hectare, nota-se uma substancial diferença quando se compara biomassa verde expressa em tonelada por hectare em relação à ordem das espécies segundo a variável valor de importância. Esse resultado já havia sido observado por Rochadelli *et al.* (2006), em um estudo sobre quantificação de biomassa aérea viva de algumas espécies da Floresta Estacional Semidecidual em Palotina, PR.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Com base nos resultados obtidos e anteriormente expostos, é possível concluir e recomendar:

- Quanto à caracterização florística e fitossociológica da área, pode-se observar que no fragmento estudado as famílias que mais se destacaram em termos de espécies foram Myrtaceae, Aquifoliaceae; Lauraceae; Euphorbiaceae; Flacourtiaceae e Rosaceae. As espécies que mais se destacaram em ordem decrescente de Valor de Importância foram: *Sebastiania commersoniana*; *Araucaria angustifolia*; *Allophylus edulis*; *Prunus brasiliensis*; *Ilex brevicuspis*; *Zanthoxylum rhoifolium*; *Ilex paraguariensis*. A ocorrência do branquilha, em 100% das parcelas, indica a plasticidade da espécie, assim como a sua adaptação a esses ambientes, traduzido pelo seu segundo maior valor de dominância (12,49 m²/ha). Um fato atípico dessa formação florestal foi a ocorrência de araucária de portes exuberantes, respondendo pelo maior valor de dominância da área (14,87m²/ha) e ocorrendo em 82% das parcelas.
- Nos pontos amostrados, para o estudo da macrofauna, pode-se concluir que sua distribuição sofre alteração de acordo com os dois períodos de coleta (inverno e verão), sendo maior no verão. Foram capturados 1.850 representantes da macrofauna edáfica, distribuídos em ordem decrescente de indivíduos por m², nos seguintes grupos: Isoptera (têmitas ou cupins); Hymenoptera (formigas); Oligochaeta (minhocas); Coleoptera (besouros); Diptera e "outros". Considerando a distribuição entre serrapilheira e solo, constatou-se que ela é maior no solo, na camada compreendida entre 0-10cm. Quanto a caracterização por ponto amostrado, observa-se que as parcelas assentadas em solo classificado com Cambissolo apresentam uma maior diversidade de organismos do solo quando comparadas com aquela assentada em solo classificado

como Gleissolo. Recomenda-se um estudo continuado desses mesmos pontos, repetido por mais alguns anos, que poderia então fornecer informações envolvendo a variação sazonal e também a distribuição dos grupos analisados segundo o tipo de solo.

- No estudo de biomassa, verificou-se que as variáveis coletadas foram suficientes para um bom ajuste do modelo, com R^2 de 97,38% e $Syx\%$ de 27,29%, que estima o peso da matéria verde. A massa verde quando comparada com a seca, diminui a variância da espécie, isso significa que é possível usar uma única equação ($PV = a + b \cdot D + c \cdot D^2$) para a estimativa da biomassa independente das espécies, pois ocorre uma alteração na relação de volume e massa, indicando que os espaços vazios são preenchidos por água.
- As densidades relativas quando comparadas em termos de número de indivíduos e de quantidade de biomassa por hectare se apresentaram, na maioria das vezes, em posições diferenciadas em relação à ordem das espécies segundo a variável valor de importância. Na amostra estudada, apenas o branquilha e a voadeira se mantiveram nas mesmas posições de VI, quanto à variável densidade relativa, quando se considera número de indivíduos ou quantidade de biomassa por hectare.
- Apesar de este fragmento do Rio das Mortes, que compõe a bacia do Rio das Pedras, se encontrar em bom estado de conservação, recomenda-se um estudo mais detalhado das áreas de florestas que margeiam os cursos de água dessa bacia em razão da sua importância como manancial de abastecimento do município de Guarapuava.

REFERÊNCIAS

- ADIS, J.; MORAIS, J.W.; RIBEIRO, E.F.; RIBEIRO, J.C. Vertical distribution and abundance of arthropods from white sand soil of a Neotropical Campinarana forest during the rainy season. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 24: 193-200. 1989.
- ANDERSON, J. M.; INGRAM, J. S. I. **Tropical soil biology and fertility: a handbook of methods**. 2nd ed. Wallingford: CABI Pub., 1993. 240p.
- ANDRADE, A. G. **Ciclagem de nutrientes e arquitetura radicular de leguminosas arbóreas de interesse para revegetação de solos degradados e estabilização de encostas**. 1997. 166 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1997.
- ANDRAE, F. **Segundo inventário de um povoamento de *Eucalyptus saligna* no Sul do Brasil**. Pesquisas Austro-brasileiras 1973-1982 sobre *Araucária angustifolia*, *Podocarpus lambertii* e *Eucalyptus saligna*. 1982. p.86-112.
- BACHELIER, G. **La faune dès sols: son écologie et son action**. Paris, ORSTOM, 1978. 391p.
- BANDEIRA, A. G.; HARADA, A. Y. Densidade e distribuição vertical de macro-invertebrados em solos argilosos e arenosos na Amazônia Central. **Acta Amazônica**, v.28, p.191-204, 1998.
- BANDEIRA A. G.; VASCONCELLOS, A.; SILVA, M. P. Effects of habitat disturbance on the termite fauna in a highland humid forest in the Caatinga Domain, Brazil. **Sociobiology**, v.42, n.1, p.117-127, 2002.
- BARBOSA, L. M. Implantação de mata ciliar. In. SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR: CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1989, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFL, 1999. p.111-135.
- BARDDAL, M. L. **Aspectos florísticos e fitossociológicos do componente arbóreo-arbustivo de uma Floresta Ombrófila Mista Aluvial – Araucária, PR**. 2002. 83 f. Dissertação (Mestrado) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.
- _____. **A influência da saturação hídrica na distribuição de oito espécies arbóreas da Floresta Ombrófila Mista Aluvial do rio Iguaçu, Paraná, Brasil**. 2006. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.
- BARDDAL, M. L.; PROTIL, C. Z.; SOUZA, S. G. A. Fitossociologia do componente arbóreo de um trecho de planície do rio Iraizinho, Piraquara, Paraná, Brasil. **Revista de Estudos de Biologia**, v.25, n.53, p.17 -28, out./dez.2003.
- BARDDAL, M. L.; RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; CURCIO, G. R. Fitossociologia do sub-bosque de uma Floresta Ombrófila Mista Aluvial no município de Araucária, PR. **Ciência Florestal**, v.14, n.1, p.35-45, 2004.
- BERNACCI, L. C.; GOLDENBERG, R.; METZGER, J. P. Estrutura florística de 15 fragmentos florestais ripários da bacia do rio Jacará-Pepira (SP). **Naturalia**, v.23, p.23-54. 1998.

BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D.; SANTOS, G. F. dos. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1994. v.2.

BLAIR, J. M.; PARMALEE, R. W.; WYMAN, R. L. A comparasion of the forest floor invertebrate communities of four forest types in the northeastern U.S. **Pedobiologia**, v.38, p.146-160, 1994.

BRADY, N. C. **Natureza e propriedade dos solos**. 7.ed. Rio de Janeiro. Freitas Bastos, 1983. 878p.

BRAUN-BLANQUET, J. Sociología vegetal. **Estudio de las comunidades vegetales**. Buenos Aires: ACME AGENCY, Soc de Resp. Ltda., 1950. p.26-79.

BROWN, S. **Estimating biomass and biomass change of tropical forests**. FAO – Forestry paper – Forest Resources Assessment. 1997. 58p.

BROWN, S.; GILLESPIE, A. J. R.; LUGO, A. E. Biomass estimation methods for tropical forests with applications to forest inventory data. **Forest Science**, v.35, n.4, p.881-902, 1989.

BROWN, S; LUGO, A. E. Biomass of Brazilian Amazonian Forests: The need for good science. **Interciencia**, v.14, n.4, p.201-203, 1992.

BRUMMIT, R. K.; POWEL, C. E. **Authors of Plant Names**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1992.

BUFREM, A. M. **Caracterização fitossociológica de um remanescente da floresta ripária do rio Pequeno, São José dos Pinhais-PR**. 1997. 87 f. Dissertação (Mestrado) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1997.

CAMPOS, M. A. A. **Balanco de biomassa e nutrientes em povoamentos de *Ilex paraguariensis***: avaliação na safra e na safrinha. 1991. 107 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1991.

CARMO, M. R. B.; MORELLATO, L. P. C. Fenologia de árvores e arbustos das matas ciliares da Bacia do rio Tibagi, Estado do Paraná, Brasil. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Eds.). **Matas ciliares**: conservação e recuperação. São Paulo: Ed. Edusp, 2000. p.125-141.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas. 2003

CIATEC S.A. **Mata Nativa – Sistema para Análise Fitossociológica e Elaboração de Planos de Manejo de Florestas Nativas – Manual do Usuário**. Viçosa, 2001.

COLEMAN, D. C.; CROSSLEY, D. A. **Fundamentals of soil ecology**. London: Academic Press, 1996. 205p.

CONSTANTINO, R. Padrões de diversidade e endemismo de térmitas no bioma cerrado. Pages 319-333 in A. O. Scariot, J. C. S. Silva, e J. M. Felfili, editors. Biodiversidade, Ecologia e Conservação do Cerrado. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 2004.

- CONSTANTINO, R. Abundance and diversity of termites (Isoptera) in two sites of primary rain forest in Brazilian Amazonia. **Biotropica**, v.24, p.420-430, 1992.
- CORREIA, M. E. F.; ANDRADE, A. G. **Formação da serrapilheira e ciclagem de nutrientes**. Porto Alegre: Gênese, 1999.
- CORREIA, M. E. F., OLIVEIRA, L. C. **Fauna de solo**: aspectos gerais e metodológicos. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2000. 48 p. (Documento Técnico, n.112)
- CURCIO, G.R. **Caracterização geológica, pedológica e fitossociológica do rio Iguazu Paraná - Brasil**. 2006. 500p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.
- CURCIO, G. R.; BONNET A.; BARDDAL, M. L. **A floresta em ambientes fluviais**. Guia dirigido. Colombo, 2004.
- CURTIUS, J.T.; McINTOSH, R.P. The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. **Ecology**, v.31, p.434-455, 1950.
- DANGERFIELD, J. M.; TELFORD, S. R. Species diversity of Julid millipedes: between habitats comparisons within the seasonal tropics. Pedobiologia. **Journal of Tropical Ecology**, New York, v.36, p 321-329, 1992.
- DAVIDE, A. C.; BOTELHO, S. A. Análise crítica dos programas de recomposição de matas ciliares em Minas Gerais. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR: CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1999, Lavras. **Anais...** Lavras: Gráfica da Universidade Federal de Lavras, 1999. p.172-188.
- DAVIES, S. D.; HEYWOOD, V. H.; HERRERA-MACBRIDE, O.; VILLA-LOBOS, J.; HAMILTON, A. C. **Centres of Plant Diversity: A Guide and Strategy for their Conservation**. The Americas. Cambridge: IUCN Publications Unit, 1999. v.3. 578p.
- DEAN, W. R. J.; MILTON, S. J. Plant and invertebrate assemblages on old fields in the arid Southern Karoo, South Africa. **African Journal of Ecology**, v.33, p.1-13, 1995.
- DECÄENS, T.; LAVELLE, P.; JIMÉNEZ, J. J.; ESCOBAR, G.; RIPPSTEIN, G.; SCHNEIDMADL, J.; SANZ, J. I.; HOYOS, P.; THOMAS, R. J. Impacto del uso de la tierra en la macrofauna del suelo de los Llanos Orientales de Colombia. In: JIMÉNEZ, J. J.; THOMAS, R. J. (Ed.). **El arado natural**: las comunidades de macroinvertebrados del suelo en las savanas neotropicales de Colombia. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 2003. p.21-45. (Publicación CIAT, 336).
- DELLA LUCIA, T. M. C.; ARAUJO, M. S. Fundação e estabelecimento de formigueiros. In: DELLA LUCIA, T. M. C. (Ed.). **As formigas cortadeiras**. Viçosa: Folha de Viçosa, 1993. p.60-83.
- DIAS, M. C.; VIEIRA, A. O. S.; NAKAJIMA, J. N.; PIMENTA, J. A.; LOBO, P. C. Composição florística e fitossociológica do componente arbóreo das florestas ciliares do rio Iapó, na bacia do rio Tibagi, Tibagi, Pr. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.21, n.2, p.1-15, 1998.

- DINERSTEIN, E.; OLSON, D. M.; GRAHAM, D. J.; WEBSTER, A. L.; PRIMM, S. A.; BOOKBINDER, M. P.; LEDEC, E. G. **A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean**. Washington, DC, USA: The World Bank, 1995. 190p. (Basis for ecoregions of Latin America and the Caribbean)
- DURIGAN, G. Métodos para análise de vegetação arbórea. In: CULLEN JR., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Orgs.). **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Editora UFPR, 2003. p.455-479.
- DURIGAN, G.; LEITÃO-FILHO, H. de F. Fitossociologia e florística das mata ciliares do Oeste Paulista. **Revista do Instituto Florestal de São Paulo**, v.7, n.2, p.197-239, 1995.
- DURIGAN, G.; RODRIGUES, R. R.; SCHIAVINI, I. A heterogeneidade ambiental definindo a metodologia de amostragem da mata ciliar. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Ed. Edusp, 2000. p.159-168.
- EDWARDS, C. A.; BOHLEN, P. J. **Biology and Ecology of Earthworm**. 3rd.ed. London: Chapman e Hall, 1996.
- EGGLETON, P. D. E.; BIGNELL, W. A.; SANDS, B.; WAITE, T. G.; WOOD, J. H. The species richness of termites (Isoptera) under differing levels of forest disturbance in the Mbalmayo Forest Reserv, Cameroon, **Journal of Tropical Ecology**, v.11, p.85-98, 1995.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informações. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.
- FISHER, R. F.; BINKLEY, D. **Ecology and management of forest soils**. 3.ed. London: John Wiley, 2000. 489p.
- FOWLER, H. G. Relative representation of *Pheidole* (Hymenoptera: Formicidac) in local ground ant assemblages of die Americas. **An. Biol.**, v.19, p.29-37, 1993.
- FRAGOSO, C.; ROJAS, P. Soil biodiversity and land management in tropics. The case of ant and earthworms. In: WORLD CONGRESS OF SOIL SCIENCE, 15., 1994, Acapulco. **Anais...** Acapulco: International Society of Soil Science, 1994. p.232-237.
- FUPEF - FUNDAÇÃO DE PESQUISAS FLORESTAIS DO PARANÁ. **Diagnóstico da cobertura vegetal da área proposta para a construção da PCH São Jerônimo e do contexto vegetacional do seu entorno**. Curitiba: FUPEF, 2003.
- FUPEF - FUNDAÇÃO DE PESQUISAS FLORESTAIS DO PARANÁ. **Conservação do bioma floresta com Araucária: relatório final: diagnóstico dos remanescentes florestais**. Curitiba: FUPEF, 2001. 2v.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B. **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo, Brasil: Editora Agronômica Ceres, 1978.
- GALVÃO, F. Métodos de levantamento fitossociológico. In: **A vegetação natural do Estado do Paraná**. Curitiba: IPARDES, CTD, 1994.

GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; RODERJAN, C. V. Levantamento fitossociológico das principais associações arbóreas da Floresta Nacional de Irati –PR. **Revista Floresta**, Curitiba, v.19, n.1-2, p.30-40, 1989.

GILL, R.W. Soil microarthropod abundance following old-field litter manipulation. **Ecology**, v.59, n.5, p.805-816, 1969.

GONZÁLEZ, G.; ZOU, X.; BORGES, S. Earthworm abundance and species composition in abandoned tropical croplands: comparison of tree plantations and secondary forests. **Pedobiologia**, v.40, p.385-391, 1996.

GRIFFITH, J. J.; DIAS, L. E.; JUCKSCH, I. Novas estratégias ecológicas para a revegetação de áreas mineradas no Brasil. In: SIMPÓSIO SUL-AMERICANO, 1., SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 2., Foz do Iguaçu, 1994. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1994. p.31-43.

HARADA, A. Y.; BANDEIRA, A. G. Abundância e estratificação de invertebrados em solo argiloso sob floresta e plantios arbóreos na Amazônia central, durante a estação seca. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoológica**, Belém, v.10, p.235-250, 1994.

HATSCHBACH, G. G.; ZILLER, S. R. **Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná**. Curitiba: SEMA/GTZ, 1995. 139p.

HICKMAN, C. P.; ROBERTS, L. S.; LARSON, A. **Princípios integrados de zoologia**. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

HIGUCHI, N.; SANTOS, J.; RIBEIRO, R. J.; MINETTE, L.; BIOT, Y. Biomassa da parte aérea da vegetação da floresta tropical úmida de terra-firma da Amazônia brasileira. **Acta Amazônica**, v.28, p.153-166, 1998.

HÖFER, H.; HANAGARTH, W.; GARCIA, M.; MARTIUS, C. FRANKLIN, E.; ROMBKE, J.; BECK, L. Structure and function of soil fauna communities in Amazonian antropogenic and natural ecosystems. **European Journal Soil Biology**, v.37, p.1-7, 2001.

HOLT, J. A.; LEPAGE, M. Termites and soil properties. In: ABE, T.; BIGNELL, D. E.; HIGASHI, M. (Eds.). **Termites, evolution, sociality, symbiosis, ecology**. Dordrecht, Kluwer Academic, 2000. p.389-407.

HOSOKAWA, R. T.; HOSOKAWA, E. G. Fundamento científico do mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL): a lei dos efeitos acelerados da entropia. Associação Brasil – Japão de Pesquisadores (SBPN). **Scientific Journal**, São Paulo, p.20-26, 2006.

HOSOKAWA, R. T.; MOURA, J. B. de; CUNHA, U. S. de. **Introdução ao manejo e economia de florestas**. Curitiba: Ed. UFPR, 1998. 162p.

HUECK, K. **As florestas da América do Sul**: ecologia, composição e importância econômica. Trad. Hans Reichardt. São Paulo: Edusp, 1972. 466p.

IAPAR – INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Cartas climáticas do Paraná**. Versão 1.0. Londrina: IAPAR, 2000.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1992. 92p. (Manuais Técnicos de Geociências n.1).

IPNI. International Plant Name Index. Disponível em: <<http://www.ipni.org>>. Acesso em: 22 jun. 2007.

IURK, M. C. Levantamento florístico de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Aluvial do rio Iguaçu, Município de Palmeira-Pr. 2008. 102 f. Dissertação (Mestrado) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

JACOMINE, P. K. T. Solos sob matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2.ed. São Paulo: Ed. Edusp, 2001.

JARENKOW, J. A. **Composição florística e estrutura da Mata com Araucária na Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, Rio Grande do Sul**. 1985. 86p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1985.

KLEIN, R. M. Aspectos dinâmicos do pinheiro-brasileiro. **Sellowia**, Itajaí, v.12, n.12, p.17-48, 1960.

KLEIN, R. M.; HATSCHBACK, G. Fitofisionomia e notas para acompanhar a planta fitogeográfica do Município de Curitiba e arredores – Paraná. **Bol. Univ. do Paraná. Geografia Física**, Curitiba, n.4, p.1-29, dez. 1962.

KOEHLER, H. S.; WATZLAWICK, L. F.; KIRCHENER, F. F. Fontes e níveis de erros nas estimativas do potencial de fixação de carbono. In: SANQUETTA, C. R. *et al.* (Eds.). **As florestas e o carbono**. Curitiba, 2002. p.251-264.

KRAMER, P. J.; KOZLOWSKI, T. T. **Physiology of wood plants**. New York: Academic Press, 1972. 811p.

KRAPFENBAUER, A.; ANDRAE, F.H. Inventário de um reflorestamento de araucária de 17 anos em Passo Fundo-RS. Parte I: Inventário de biomassa. In: ANDRAE, F. H. ; KRAPFENBAUER, A. (Eds.). **Pesquisas austro-brasileiras 1973-1982 sobre *Araucaria angustifolia*, *Podocarpus lambertii* e *Eucalyptus saligna***. Santa Maria: UFSM ; Viena: Universitaet fuer Bodenkultur, 1983. p.16-29.

LA FAGE, J. P.; NUTTING, W. L. Nutrient dynamics of termites. In: BRIAN, M. V. (Ed.). **Production ecology of ants and termites**. Cambridge: Cambridge University Press, 1978. p.165-232.

LARCHER, W. **Oekologie der pflanzen**. Stuttgart: Eugen Ulme Gmbh & Co, 1984. 320p.

LAVELLE, P. Faunal activities and soil processes: adaptive strategies that determine ecosystem function. In: WORLD CONGRESS OF SOIL SCIENCE, 15., 1994, Acapulco. **Anais...** Acapulco: International Society of Soil Science, 1994. p.189-220.

_____. Diversity of soil fauna and ecosystem function. **Biology International**, Paris, v.33, p.3-16, 1996.

LAVELLE, P.; SPAIN, A. V. **Soil ecology**. Dordrecht: Kluwer Academic Pub., 2001. 654p.

LEE, K. E.; WOOD, T. G. **Termite and soil**. New York: Academic Press, 1971. 251p.

LEINZ, V.; AMARAL, S. E. **Geologia geral**. 11.ed. São Paulo: National, 1989.

LEITÃO-LIMA, P. da S.; TEIXEIRA, L. B. **Macrofauna do solo em capoeiras natural e enriquecidas com leguminosas arbóreas**. Comunicado Técnico, 62, Belém, PA, 2002.

LEITE, P. F. **As diferentes unidades fitoecológicas da Região Sul do Brasil**: proposta de classificação. 1994. 160 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1994.

LEITE, P. F.; KLEIN, R.M. Vegetação. In: IBGE. **Geografia do Brasil**: Região Sul. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1990. v.2. p.113-150.

LIMA, A. G. Caracterização geomorfológica preliminar da bacia do rio das Pedras, Guarapuava-PR. **Geografia**, v.24, n.2, p.37-51, 1999.

LIMA, W. de P. Função hidrológica da mata ciliar. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, São Paulo. **Anais...** Campinas: Fundação Cargil, 1989. p.25-42.

LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. Hidrologia em matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. **Matas ciliares**: conservação e recuperação. São Paulo: USP/FAPESP, 2000. p.33-44.

LLOYD, M.; GHELARDI, R. J. A table for calculating the equitability component of species diversity. **Journal of Animal Ecology**, v.33, p.217-225, 1964.

LONGHI, S. J. **A estrutura de uma floresta natural de *Araucária angustifolia* (Bert.) O. Ktze, no Sul do Brasil**. 1980. 198 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1980.

LONGHI, S. J.; BRENA, D. A.; SCIPIONI M. C.; GIACOMOLLI, L. Z.; DELIBERALI, G.; LONGHI, R. V.; MASTELLA, T. Aspectos fitossociológicos de fragmento de floresta estacional decidual, Santa Maria, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.10, n.2, p.59-74, 2000.

LOPES ASSAD, M. L. Fauna do solo. In: VARGAS, M. A. T.; HUNGRIA, M. (Ed.). **Biologia dos solos do Cerrado**. Planaltina: Embrapa, CPCA, 1997. p.363-444.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002

MAACK, R. **Geografia física do Estado Paraná**. 3.ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 2002. 450p.

MACDICKEN, K.G. **A guide to monitoring carbon storage in forestry and agroforestry projects**. Forest Carbon Monitoring Program. Winrock International Institute for Agricultural Development, 1997.

MACEDO, A. C. **Restauração, matas ciliares e de proteção ambiental** (J. V. Rezende & I. Alcântara coords.). Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Fundação Florestal, 1993. p27.

MACHADO, S. A.; BARTOSZEK, A. C. P. S.; OLIVEIRA, E. B. de. Estudo da estrutura diamétrica para *Araucaria angustifolia* em florestas naturais nos estados da região sul do Brasil. **Rev. Floresta**, Curitiba, v.1/2, n.26, p.59 1987.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. New York: Chapman and Hall, 1988. 179p.

MAJER, J. D. Ants: bio-indicators of minesite rehabilitation, land-use, and land conservation. **Environmente Management**, v.7, n.4, p.375-383, 1983.

MAKESCHIN, F. Earthworms (Lumbricidae: Oligochaeta): important promoters of soil development and soil fertility. In: BENCKISER, G. (Ed.). **Fauna in soil ecosystems: recycling processes, nutrient, fluxes, and agricultural production**. New York: Marcel Dekker, 1998. p.173-223.

MARINONI, R. C.; DUTRA, R. R. C. Famílias de Coleoptera capturadas com armadilha Malaise em oito localidades do Estado do Paraná, Brasil: diversidades alfa e beta. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.14, n.3, p.751-770, 1997.

MARQUES, M.C.M.; SILVA, S. M.; SALINO, A. Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de uma floresta higrófila da bacia do rio Jacaré-Pepira, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, n. 4, p. 495-506, 2003.

MARTINELLI, L. A.; MOREIRA, M. Z.; BROWN, I. F.; VICTORIA, R. L. Incertezas associadas às estimativas de biomassa em florestas tropicais. In: Seminario Emissão x Sequestro de CO₂: uma nova oportunidade de negócios para o Brasil. 1994, Porto Alegre. **Anais...** Rio de Janeiro: Companhia Vale do Rio Doce, 1994. p.196-221.

MARTINS, F.R. Fitossociologia de florestas do Brasil: um histórico bibliográfico. **Pesq. Sér. Bot.**, v.40, p.105-161, 1989.

MATSUMOTO, T; ABE, T. The role of térmites in an equatorial rain forest ecosystem of West Malaysia. 2. Leaf litter consumption on the forest floor. **Oecologia**, v.38, p.261-274, 1979.

MATTEUCI, S. D.; COLMA, A. **Metodologia para el estudio de la vegetacion**. Washington: The Genral Secretarial of the Organization of American States, 1982. 167p. (Série Biologia - Monografia, 22).

MATOS, J. A.; YAMANAKA, C. N.; CASTELLANI, T. T.; LOPES, B. C. Comparação da fauna de formigas de solo em áreas de plantio de *Pinus elliottii*, com diferentes graus de complexibilidade estrutural (Florianópolis, SC.). **Biotemas**, v.7, p.57-64, 1994.

MEDRI, M. E.; BIANCHINI, E.; PIMENTA, J. A.; COLLI, S.; MÜLLER, C. Estudos sobre tolerância ao alagamento em espécies arbóreas nativas da bacia do rio Tibagi. In: MEDRI, M. E.; BIANCHINI, E.; SHIBATTA, O. A.; PIMENTA, J. A. **A bacia do Rio Tibagi**. Londrina. 2002. p.133-172.

MERLIM, A. O. **Macrofauna edáfica em ecossistemas preservados e degradados de Araucária no Parque Estadual de Campos do Jordão**. 2005. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

MINEROPAR. **Atlas Geológico do Estado do Paraná**. Curitiba, 2001.

MOÇO, M. K.; GAMA-RODRIGUES, E. F.; GAMA-RODRIGUES, A. C.; CORREIA, M. E. F. Caracterização da fauna edáfica em diferentes coberturas vegetais na região norte Fluminense. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.29, n.4, p.74-81, jul./ag. 2005.

MOREIRA-BURGER, D.; DELITTI, W. B. C. Fitomassa epigéa da mata ciliar do rio Mogi-guaçu, Itapira - SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 22, n. 3, p. 429-435, 1999.

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

MORO, R. S.; SMITH, J.; DIEDRICHS, L. A. Estrutura de um fragmento da mata ciliar do rio Cara-Cará, Ponta Grossa, PR. **Publication UEPG**, Ponta Grossa, v.1, n.1, p.19-38, 2001.

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

MÜLLER, M. M. L.; POTT, C. A. Cobertura pedológica na bacia do rio das Pedras - Guarapuava-PR. In: BATTISTELLI, M.; CAMARGO FILHO, M.; HEERDT, B. (Org.). **Proteção e manejo da bacia do rio das Pedras**. Guarapuava. Ed. Gráfica B&D, 2004. p.77-83.

NAKAJIMA, J. N.; SOARES-SILVA, L. H.; MEDRI, M. E.; GOLDENBERG, R.; CORREA, G. T. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ripárias da bacia do rio Tibagi: 5. Fazenda Monte Alegre, município de Telêmaco Borba, Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia** (TECPAR), v.39, n.4, p.933-948, 1996.

NEGRELLE, R. R. B.; SILVA, F. C. Fitossociologia de um trecho de floresta com *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze no município de Caçador, SC. **Boletim de Pesquisas Florestais**, v.24/25, p.37-54, 1992.

OGAWA, H.; KIRA, T. Methods of estimating forest biomass. In: SHIDEI, T.; KIRA, T. (Eds.). **Primary productivity of Japanese forests. Productivity of terrestrial communities**. Tokyo: JIPB, 1977. v.16. p.15-24.

OLIVEIRA, E. A. **Caracterização florística, fitossociológica e pedológica de um trecho de floresta ripária dos Campos Gerais do Paraná**. 2001. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

OLIVEIRA, M. A.; DELLA LUCIA, T. M. C.; ARAÚJO, A. P. *et al.* A fauna de formigas em povoamento de eucalipto e mata nativa no estado do Amapá. **Acta Amazônica**, v.25, n.1-2, p.127-136, 1995.

PASCHOAL, A. D.; MONTEIRO, A. R.; FERRAZ, L. C. C. B. **Animais de interesse agrícola, veterinário e médico**: apontamentos práticos de zoologia e parasitologia. Piracicaba: DECALQ, 1992. 224p.

PASDIORA, A.L. **Florística e fitossociologia de um trecho de floresta ripária em dois compartimentos ambientais do Rio Iguçu, Paraná, Brasil**. 2003. 47 f. Dissertação (Mestrado) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

PENNY, N. D.; ARIAS, J. R.; SCHUBART, H. O. R. Tendências populacionais da fauna de coleópteros do solo sob floresta de terra firme da Amazônia. **Revista Acta Amazônica**, v.8, n.2, p.259-265, jun. 1978.

PEREIRA, R. C.; LEITE, H. G. Considerações sobre o manejo sustentável de Matas Ciliares. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSSISTEMAS FLORESTAIS, 4., 1996, Belo Horizonte. **Caderno de resumos...** Belo Horizonte, MG, 1996. p.222 e 223.

PETERSEN, H.; LUXTON, M. A survey of the main animal taxa of detritus food. **Oikos**, v.39, p.293-294, 1982.

POGGIANI, F.; OLIVEIRA, R. E. de; CUNHA, G. C. da. Práticas de ecologia florestal. **Documentos Florestais**, n.16, p.1-44, 1996.

PRODAN, M. **Holzmeßlrhre**. J.D. Sauerländer's Velag Frankfurt am Main. 1965. 830p.

RAUEN, M. J.; FASOLO, P. J.; PÖTTER, R. O.; CARDOSO, A.; CARVALHO, A. P.; HOCHMULLER, D. P.; CURCIO, G. R.; RACHWAL, M. F. G. Levantamento semidetalhado dos solos. In: HENKLAIN, J. C. (Coord.). Potencial de uso agrícola das áreas de várzea do Estado do Paraná; Bacias Hidrográficas dos rios das Cinzas e Laranjinha, Iapó, Iguçu, Piquiri, Pirapó, Tibagi e Litoral. **Boletim técnico IAPAR**, Londrina, v.2, n.24, p.5-59, 1994.

REITZ, R.; KLEIN, R. M. Araucariaceae. In: **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1966. 29p.

RICE, E. L.; KELTING, R. W. The species-area curve. **Ecology**, v.36, p.7-11, 1955.

RIGHI, G. Minhocas da América Latina: diversidade, função e valor. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 26., 1997, Rio de Janeiro. **Palestra...** Rio de Janeiro: SBCS, 1997. CD ROM.

ROCHADELLI, R.; HOSOKAWA, R. T.; DONIN, P. G.; SCHNEIDER, A. V.; ZANIN-JÚNIOR, N. Estudo gravimétrico para a quantificação da biomassa aérea viva de árvores. Associação Brasil – Japão de Pesquisadores (SBPN). **Scientific Journal**, São Paulo, p.27-32, 2006.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. G. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. **Ciência e Ambiente**, Santa Maria, v.24, p.75-92, 2002.

RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Ed. Edusp, 2000. 320p.

SAHR, C. L. L.; CUNHA, L. A. G. **O significado social e ecológico dos Faxinais: reflexões acerca de uma política agrícola sustentável para a região da Mata com Araucária no Paraná**. **Emancipação**, Ponta Grossa, v.5, n.1, p.89-104, 2005.

SALATI, E. Emissão x seqüestro de CO₂ – uma nova oportunidade de negócios para o Brasil. In: SEMINÁRIO DE EMISSÃO X SEQÜESTRO DE CO₂ – UMA NOVA OPORTUNIDADE DE NEGÓCIOS PARA O BRASIL, 1994, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Companhia Vale do Rio Doce. 1994. p.15-37.

SANQUETTA, C. R.; WATZLAWICK, L. F.; ARCE, J. E. Ecuaciones de biomassa aérea y subterrânea em plantaciones de *Pinus taeda* em el sur del estado do Paraná, Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL MEDICIÓN Y MONITOREO DE LA CAPTURA DE CARBONO EM ECOSISTEMAS FORESTALES, VALDIVIA: CD Documentos, 2001. p.1-11.

SANQUETTA, C. R. Métodos de determinação de biomassa florestal. In: SANQUETTA, C. R. *et al.* (Eds.). **As florestas e o carbono**. Curitiba: Imprensa Universitária da UFPR, 2002. p.119-140.

SANTOS, A. F.; KOBAYAMA, M. Contribuição potencial de cargas poluentes na bacia do Rio das Pedras, no município de Guarapuava-PR. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava, v.5, p.33-46, 2002.

SCHUMACHER, M. V.; HOPPE, J. M. **A complexidade dos ecossistemas**. Porto Alegre: Palloti, 1997. 50p.

SCHUMACHER, M. V.; WITSCHORECK, R.; CALDEIRA, M. V. W., WATZLAWICK, L. F. Estoque de carbono em florestas de *Pinus taeda* L. e *Acácia mearnsii* De Wild. plantadas no estado do Rio Grande do Sul – Brasil. In: SANQUETTA, C. R. *et al.* (Eds.). **As florestas e o carbono**. Curitiba, 2002. p.141-152.

SCOLFORO, J. R. S.; PULZ, F. A.; MELO, J. M. Modelagem da produção, idade das florestas nativas, distribuição espacial das espécies e a análise estrutural. In: SCOLFORO, J. R. S. (Coord.). **Manejo florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. p.189-246.

SILVA, R. F.; AQUINO, A. M.; MERCANTE, F. M.; GUIMARÃES, M. F. Macrofauna invertebrada do solo sob diferentes sistemas de produção em Latossolo da Região do Cerrado, Brasília. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.4, p.697-704, 2006.

SILVA, S. M.; BRITEZ, R. M. de; SOUZA, W. S. de; MOTTA, J. T. Levantamento florístico em área de várzea do rio Iguaçu, São Mateus do Sul-PR – Brasil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v.40, n.4, p.903-913. 1997.

SILVA, S. M.; SILVA F. C.; VIEIRA, A. O. S.; NAKAJIMA, J. N.; PIMENTA, J. A.; COLLI, S. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares da bacia do rio Tibagi. 1. Várzea do rio Bitumirim, município de Ipiranga, PR. In: Anais do II Congresso Nacional sobre essências nativas. **Rev. Inst. Flor.**,v.4, p.192-98, 1992.

SOARES, R. V.; HOSOKAWA, R.T. Estimativa da biomassa energética de árvores de bracinga (*Mimosa scabrella* Benth). **Boletim Técnico do IBDF**, n.8, p.37-48, 1984.

SOCHER, L. G. **Dinâmica e biomassa aérea de um trecho de Floresta Ombrófila Mista Aluvial no município de Araucária, Paraná**. 2004. 91 f. Dissertação (Mestrado) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

SOUZA, A. A. **Caracterização da bacia do Rio Iguaçu, a jusante do município de Reserva do Iguaçu, como área de descarga do Aquífero Guarani**. 1994. 85 f. Dissertação (Mestrado em Geologia Ambiental). Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1994.

SOUZA, M. K. F. **Florística e fitossociologia do estrato arbóreo-arbustivo de diferentes compartimentos em ambiente fluvial no município de Jaguariaíva, Paraná**. 2001. 108 f. Dissertação (Mestrado) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

SOUZA, O. F. F.; BROWN, V. K. Effects of habitat fragmentation on Amazonian termite communities. **J. Trop. Ecol.**, v.10, p.197, 1994.

STEVENS, R. L.; BENGTSSON, H.; LEPLAND, A. Textural provinces and transport interpretations with finegrained sediments in the Skagerrak. **J Sea Res**, v.35, p.99-110, 1995.

STORK, N. E.; EGGLETON, P. Invertebrates as determinants and indicators of soil quality. American Journal of Alternative. **Agriculture**, v.7, p.38-47, 1992.

STRADLING, D. J. Nutricional ecology of ants. In: SLANSKY, F.; RODRIGUEZ, J. G. (Eds.). **Nutritional ecology of insects, mites, spiders, and related invertebrates**. A wiley - Interscience Publication. USA, 1987. p.927-969.

SWIFT, M. J.; HEAL, O. W.; ANDERSON, J. M. **Decomposition in terrestrial ecosystems**. Berkeley: University of Califórnia Press, 1979. 14p.

TAKEDA, I. J. M.; SOUZA, M. K. F de; MORO, R. S.; CRUZ, L. C. Estrato arbóreo de Floresta Ombrófila Mista Ciliar da fazenda Trevo - município de Jaguariaíva, PR. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., Salvador, 1998. **Anais...** Salvador: Editora da UFB, 1998.

TAPIA-CORAL, S. C. **Macro-invertebrados do solo e estoques de carbono e nutrientes em diferentes tipos de vegetação de terra firme na Amazônia Peruana**. 2004. 135p. Tese (Doutorado) – Instituto de Pesquisa do Amazonas, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2004.

van der PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. 3.ed. New York: Springer-Verlag, 1982.

van der BERG, E.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e comparação com outras áreas. **Revista Brasileira de Botânica**, v.22, n.3, p.231-253, 2000

VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L.; LIMA, J. C. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro, IBGE, 1991. 123p.

VESTENA, L. R.; THOMAZ, E. L. Avaliação de conflitos entre áreas de preservação permanente associadas aos cursos fluviais e uso da terra na bacia do rio das Pedras, Guarapuava-Pr. **Ambiência**, Guarapuava, n.1, v.2, p.73-85, 2006.

YOUNG, H. G. **Growth, Yield and Inventory in terms of biomass**. IUFRO Biomass studies. Working Party on the Mensuration of the Forest Biomass. Nancy-France/Vancouver-Cabnada, 1973.

WATZLAWICK, L. F. **Estimativa de biomassa e carbono em Floresta Ombrófila Mista e plantações florestais a partir de dados de imagens do satélite IKONOS II**. 2003. 120 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

WATZLAWICK, L. F.; SANQUETTA, C. R.; ARCE, J. E.; MELLO, A. A. de. Ecuaciones de biomassa aérea em plantaciones de *Araucária angustifolia* em el sul del estado do Paraná, Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MEDICIÓN Y MONITOREO DE LA CAPTURA DE CARBONO EM ECOSISTEMAS FORESTALES, Valdivia: CD Documentos, 2001. p.1-10.

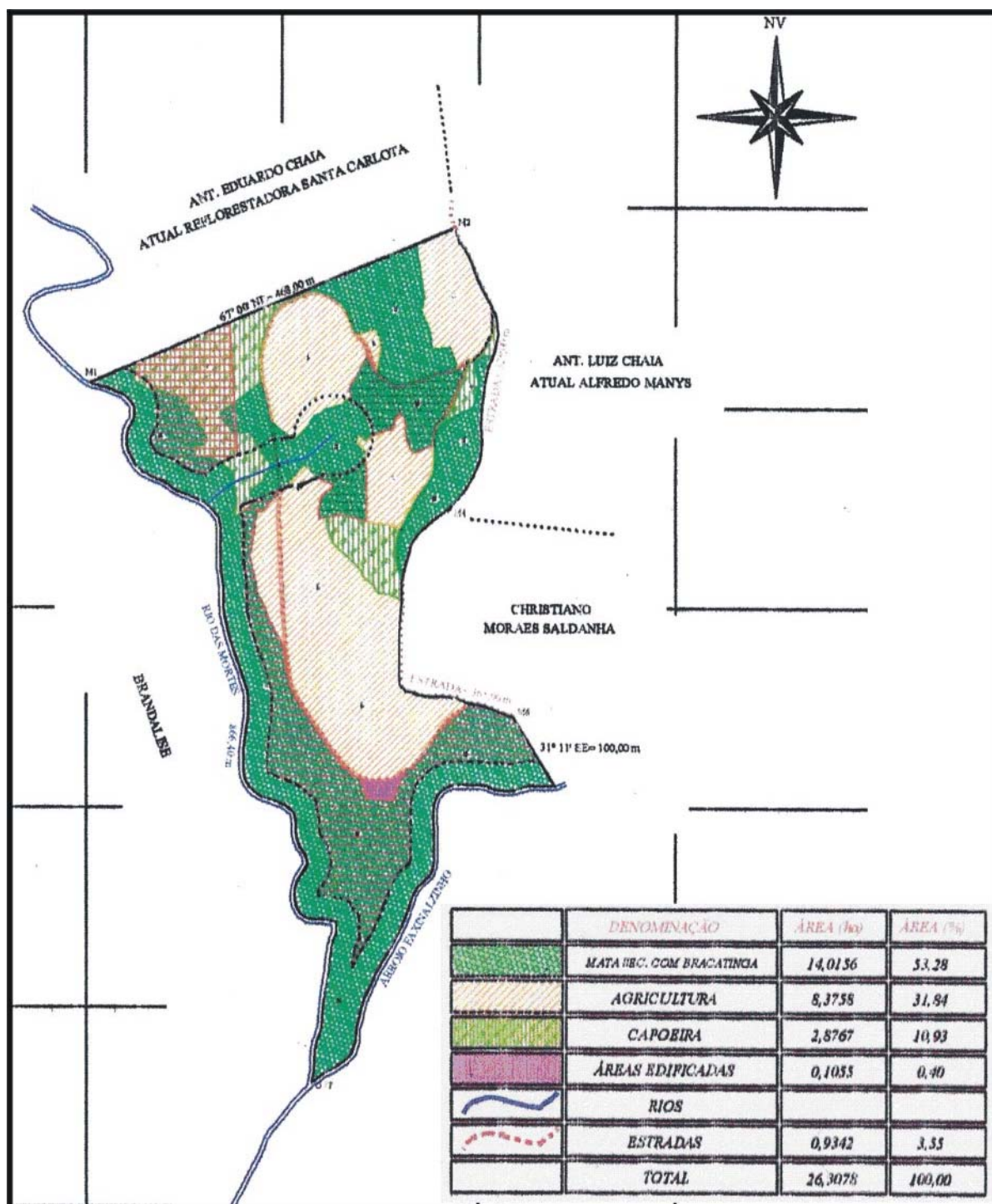
WILSON, E. O. Causes of ecological success: the case of the ants. **Journal Animal Ecology**, v.56, p.1-9, 1987.

WOLTERS, V. Invertebrate control of soil organic matter stability. **Biology and Fertility of Soils**, v.31, p.1-19, 2000.

ZAKIA, M. J. B. **Identificação e caracterização da zona ripária em uma microbacia experimental**: implicações no manejo de bacias hidrográficas e na recomposição de florestas. 1998. 98p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de São Paulo, São Carlos, SP, 1998.

+

ANEXO 1
MAPA DE USO DO SOLO DA PROPRIEDADE
ONDE SE DESENVOLVEU O PRESENTE ESTUDO



ANEXO 2

VALORES MÉDIOS DE ALTURA E DE DAP DAS ESPÉCIES

AMOSTRADAS AO LONGO DO FRAGMENTO DE FLORESTA

OMBRÓFILA MISTA ALUVIAL DO RIO DAS MORTES

ESPÉCIE	DAPmed	ALTmed
<i>Allophylus_edulis</i>	8,49	5,38
<i>Araucaria_angustifolia</i>	35,97	13,48
<i>Blepharocalix_salicifolius</i>	15,28	8,33
<i>Calypttrantes_concina</i>	11,46	5,58
<i>Campomanesia_xanthocarpa</i>	10,15	6,36
<i>Capsicodendron_dinisii</i>	9,97	6,21
<i>Casearia_decandra</i>	6,18	5,20
<i>Cedrella_fissilis</i>	5,41	3,00
<i>Celtis_iguanaea</i>	11,99	4,33
<i>Clethra_scabra</i>	10,50	7,75
<i>Drimys_brasiliensis</i>	12,48	7,17
<i>Erythrina_falcata</i>	26,10	5,50
<i>Erythroxylum_deciduum</i>	13,05	8,00
<i>Eugenia_pyriformis</i>	12,18	8,23
<i>Ilex_brevicuspis</i>	14,30	8,74
<i>Ilex_dumosa</i>	7,96	6,60
<i>Ilex_paraguariensis</i>	9,41	4,84
<i>Ilex_theezans</i>	8,15	5,00
<i>Jacaranda_micrantha</i>	24,03	10,00
<i>Mimosa_scabrella</i>	15,92	12,50
<i>Myrceugenia_euosma</i>	13,05	6,75
<i>Myrcia_glabra</i>	21,17	3,00
<i>Myrcianthes_gigantea</i>	15,02	6,70
<i>Myrrhimum_atropurpureum</i>	11,14	9,00
<i>Myrsine_ferruginea</i>	10,98	7,75
<i>Myrtaceae_indet.(1)</i>	12,65	6,56
NI	10,93	7,50
<i>Nectandra_cf_saligna</i>	6,05	6,00
<i>Ocotea_puberula</i>	17,19	9,00
<i>Ocotea_puberula_</i>	26,74	12,00
<i>Ocotea_pulchella</i>	11,85	8,67
<i>Prunus_brasiliensis</i>	13,29	8,23
<i>Quillaja_brasiliensis</i>	9,55	7,50
<i>Sapium_glandulatum</i>	7,32	7,50
<i>Schinus_terebinthifolius</i>	14,64	9,00
<i>Sebastiania_commersoniana</i>	12,62	6,97
<i>Solanum_pseudoquina</i>	5,09	6,00
<i>Symplocos_uniflora</i>	12,63	7,92
<i>Vernonanthura_discolor</i>	7,64	6,50
<i>Vitex_megapotamica</i>	11,30	5,75
<i>Xylostoma_pseudosalzmanii</i>	8,12	6,63
<i>Zanthoxylum_rhoifolium</i>	9,43	7,20
MÉDIA	12,79	7,25

ANEXO 3
CLASSIFICAÇÃO DOS ORGANISMOS CAPTURADOS
NOS DOIS MOMENTOS DE COLETA POR DENSIDADE/m²

FILO	CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	DENSIDADE/m ²	
				Verão	Inverno
Annelida	Oligochaeta	NI	NI	1840	1056
Arthropoda	Arachnida	Acari	Oribatidae	16	48
		Araneae	NI	96	192
		Opiliones	NI	16	0
	Chilopoda	Geophilomorpha	NI	320	48
		Lithobiomorpha	NI	64	0
		NI	NI	0	80
	Diplopoda	NI	NI	208	80
	Insecta	Blattodea	Blattellidae	48	0
		Colembola	Isotomidae	16	
			Entomobryidae	16	
			NI		16
		Coleoptera	Crysolmelidae	64	48
			Curculionidae	160	96
			Elateridae	112	112
			Scarabaeidae	304	64
			Scydimaenidae	64	64
			Staphylinidae	16	1248
			Tenebrionidae	176	208
			NI	48	
		Diplura	Japygidae	48	0
		Diptera	Mydidae	144	400
			Drosophilidae	16	
			NI	208	144
		Ephemeroptera	NI	32	0
		Hemiptera	Cicadidae		48
			Gelastocoridae	16	
			Miridae	16	
			NI	16	
		Hymenoptera	Formicidae	4576	4016
		Isoptera	Termitidae	8640	4160
	NI	NI	0	16	
	Symphyla	NI	NI	0	16
Nematoda	NI	NI	NI	80	64
TOTAL				17376	12224

ANEXO 4

**RELAÇÃO DAS ESPÉCIES, EM ORDEM DECRESCENTE DE VALOR
DE IMPORTÂNCIA (VI), QUE SE CONSTITUÍRAM EM AMOSTRAS PARA
O CÁLCULO DA REGRESSÃO, COM SEUS RESPECTIVOS DAP E PESOS
VERDE E SECO, EM KILOGRAMAS**

ESPÉCIE	N.º DA ARV.	DAP	PESO VERDE	PESO SECO
<i>S. comersoniana</i>	1460	4,71	7,100	3,895
<i>S. comersoniana</i>	1256	21,36	430,580	256,424
<i>S. comersoniana</i>	955	39,9	1783,336	1029,535
<i>A. edulis</i>	631	4,71	21,196	9,904
<i>A. edulis</i>	1215	18,85	320,246	171,383
<i>A. edulis</i>	1311	7,23	34,316	15,956
<i>P. brasiliensis</i>	990	5,34	16,473	7,029
<i>P. brasiliensis</i>	717	13,82	202,066	87,186
<i>P. brasiliensis</i>	862	28,59	525,467	215,726
<i>Z. rhoifolium</i>	893	4,71	11,320	5,171
<i>Z. rhoifolium</i>	968	11,94	129,027	63,163
<i>Z. rhoifolium</i>	1435	19,48	389,610	176,667
<i>I. brevicuspis</i>	660	5,03	12,112	5,301
<i>I. brevicuspis</i>	928	9,74	56,107	24,493
<i>I. brevicuspis</i>	919	25,13	567,000	276,445
<i>C. xanthocarpa</i>	865	5,03	19,200	10,337
<i>C. xanthocarpa</i>	1482	14,77	210,230	113,512
<i>C. dinisii</i>	1037	4,71	11,450	4,475
<i>C. dinisii</i>	1082	7,23	32,279	13,093
<i>C. dinisii</i>	1409	14,14	123,050	36,177
<i>S. uniflora</i>	1410	5,34	9,700	2,913
<i>S. uniflora</i>	1321	30,79	967,376	377,258
<i>M. ferruginea</i>	1405	6,6	19,400	7,107
<i>M. ferruginea</i>	1199	12,25	89,500	35,233
<i>E. pyriformis</i>	536	5,03	27,953	14,105
<i>E. pyriformis</i>	1058	8,8	56,861	28,470
<i>O. pulchella</i>	1179	6,91	30,713	14,006
<i>O. pulchella</i>	897	16,34	275,355	133,720
<i>O. pulchella</i>	1367	22,62	588,399	267,906
<i>Myrtacea indeterminada (1)</i>	1475	5,34	11,800	5,547
<i>Myrtacea indeterminada (1)</i>	960	13,82	142,800	70,916
<i>Drimys brasiliensis</i>	1067	5,03	24,132	6,524
<i>Drimys brasiliensis</i>	1035	14,14	153,200	42,553
<i>Drimys brasiliensis</i>	1424	25,45	641,300	162,451
<i>C. decandra</i>	1049	4,71	15,663	6,847
<i>C. decandra</i>	1063	7,23	53,256	27,012
<i>C. decandra</i>	1402	7,85	51,800	24,205
<i>M. gigantea</i>	885	7,54	42,800	24,793
<i>M. gigantea</i>	944	9,42	55,400	29,291
TOTAL			8159,573	3806,729

ANEXO 5

ESTIMATIVA DA BIOMASSA POR INDIVÍDUO AMOSTRADO

N.º DA ÁRV.	ESPÉCIE	PAP (m)	DAP(cm)	TQ(kg)
485	Sebastiania commersoniana	0,30	9,549	62,489
486	Sebastiania commersoniana	1,20	38,197	1545,484
487	Sebastiania commersoniana	0,33	10,504	77,793
488	Sebastiania commersoniana	0,38	12,096	108,530
489	Sebastiania commersoniana	0,56	17,825	273,319
490	Sebastiania commersoniana	0,60	19,099	321,446
492	Sebastiania commersoniana	0,33	10,504	77,793
502	Sebastiania commersoniana	0,30	9,549	62,489
506	Sebastiania commersoniana	0,44	14,006	154,045
507	Sebastiania commersoniana	0,56	17,825	273,319
509	Sebastiania commersoniana	0,51	16,234	219,045
	Sebastiania commersoniana	0,43	13,687	145,805
510	Sebastiania commersoniana	0,37	11,777	101,859
512	Sebastiania commersoniana	0,33	10,504	77,793
514	Sebastiania commersoniana	0,73	23,237	506,758
516	Sebastiania commersoniana	0,31	9,868	67,328
518	Sebastiania commersoniana	0,81	25,783	642,764
519	Sebastiania commersoniana	0,61	19,417	334,132
	Sebastiania commersoniana	0,42	13,369	137,827
	Sebastiania commersoniana	0,37	11,777	101,859
520	Sebastiania commersoniana	0,37	11,777	101,859
523	Sebastiania commersoniana	0,26	8,276	45,745
524	Sebastiania commersoniana	0,33	10,504	77,793
526	Sebastiania commersoniana	0,26	8,276	45,745
528	Sebastiania commersoniana	0,31	9,868	67,328
540	Sebastiania commersoniana	0,75	23,873	539,190
543	Sebastiania commersoniana	0,64	20,372	373,758
	Sebastiania commersoniana	0,45	14,324	162,546
544	Sebastiania commersoniana	0,73	23,237	506,758
	Sebastiania commersoniana	0,56	17,825	273,319
545	Sebastiania commersoniana	0,39	12,414	115,462
546	Sebastiania commersoniana	0,47	14,961	180,333
550	Sebastiania commersoniana	0,20	6,366	28,475
552	Sebastiania commersoniana	0,23	7,321	35,933
553	Sebastiania commersoniana	0,35	11,141	89,303
	Sebastiania commersoniana	0,16	5,093	22,192
554	Sebastiania commersoniana	0,30	9,549	62,489
556	Sebastiania commersoniana	0,30	9,549	62,489
557	Sebastiania commersoniana	0,16	5,093	22,192
559	Sebastiania commersoniana	0,48	15,279	189,618
	Sebastiania commersoniana	0,46	14,642	171,308
560	Sebastiania commersoniana	0,45	14,324	162,546
561	Sebastiania commersoniana	0,37	11,777	101,859
565	Sebastiania commersoniana	0,15	4,775	21,275
571	Sebastiania commersoniana	0,15	4,775	21,275
572	Sebastiania commersoniana	0,16	5,093	22,192
574	Sebastiania commersoniana	0,24	7,639	38,942
576	Sebastiania commersoniana	0,15	4,775	21,275
577	Sebastiania commersoniana	0,33	10,504	77,793

continua...

continuação				
N.º DA ÁRV.	ESPÉCIE	PAP (m)	DAP(cm)	TQ(kg)
	Sebastiania commersoniana	0,19	6,048	26,512
578	Sebastiania commersoniana	0,20	6,366	28,475
579	Sebastiania commersoniana	0,25	7,958	42,213
581	Sebastiania commersoniana	0,33	10,504	77,793
582	Sebastiania commersoniana	0,44	14,006	154,045
	Sebastiania commersoniana	0,28	8,913	53,594
583	Sebastiania commersoniana	0,20	6,366	28,475
	Sebastiania commersoniana	0,20	6,366	28,475
584	Sebastiania commersoniana	0,17	5,411	23,370
585	Sebastiania commersoniana	0,27	8,594	49,538
586	Sebastiania commersoniana	0,22	7,003	33,185
589	Sebastiania commersoniana	0,18	5,730	24,810
590	Sebastiania commersoniana	0,26	8,276	45,745
594	Sebastiania commersoniana	0,20	6,366	28,475
599	Sebastiania commersoniana	0,19	6,048	26,512
600	Sebastiania commersoniana	0,35	11,141	89,303
602	Sebastiania commersoniana	0,15	4,775	21,275
603	Sebastiania commersoniana	0,18	5,730	24,810
604	Sebastiania commersoniana	0,15	4,775	21,275
606	Sebastiania commersoniana	1,45	46,155	2333,371
607	Sebastiania commersoniana	0,16	4,934	21,701
608	Sebastiania commersoniana	0,26	8,276	45,745
610	Sebastiania commersoniana	1,00	31,831	1032,861
612	Sebastiania commersoniana	0,76	24,192	555,799
618	Sebastiania commersoniana	0,21	6,685	30,699
619	Sebastiania commersoniana	0,42	13,369	137,827
620	Sebastiania commersoniana	0,34	10,823	83,417
622	Sebastiania commersoniana	0,57	18,144	284,959
	Sebastiania commersoniana	0,41	13,051	130,110
625	Sebastiania commersoniana	0,18	5,730	24,810
629	Sebastiania commersoniana	0,15	4,775	21,275
632	Sebastiania commersoniana	0,20	6,366	28,475
633	Sebastiania commersoniana	0,29	9,231	57,910
635	Sebastiania commersoniana	0,18	5,730	24,810
636	Sebastiania commersoniana	0,22	7,003	33,185
	Sebastiania commersoniana	0,19	6,048	26,512
638	Sebastiania commersoniana	0,17	5,411	23,370
644	Sebastiania commersoniana	0,51	16,075	213,977
646	Sebastiania commersoniana	1,07	34,059	1200,379
	Sebastiania commersoniana	0,54	17,030	245,365
668	Sebastiania commersoniana	0,85	27,056	717,044
	Sebastiania commersoniana	0,50	15,756	204,037
672	Sebastiania commersoniana	0,52	16,552	229,377
	Sebastiania commersoniana	0,48	15,279	189,618
	Sebastiania commersoniana	0,59	18,780	309,022
675	Sebastiania commersoniana	0,17	5,252	22,748
676	Sebastiania commersoniana	1,38	43,927	2096,287
	Sebastiania commersoniana	0,66	21,008	401,483
680	Sebastiania commersoniana	0,71	22,600	475,372
	Sebastiania commersoniana	0,70	22,282	460,071
	Sebastiania commersoniana	0,58	18,462	296,860
681	Sebastiania commersoniana	0,63	20,054	360,288
682	Sebastiania commersoniana	0,29	9,072	55,719
683	Sebastiania commersoniana	0,42	13,369	137,827

continua...

continuação				
N.º DA ÁRV.	ESPÉCIE	PAP (m)	DAP(cm)	TQ(kg)
	Sebastiania commersoniana	0,42	13,369	137,827
	Sebastiania commersoniana	0,45	14,324	162,546
	Sebastiania commersoniana	0,33	10,504	77,793
694	Sebastiania commersoniana	0,23	7,321	35,933
697	Sebastiania commersoniana	1,00	31,831	1032,861
	Sebastiania commersoniana	0,58	18,462	296,860
699	Sebastiania commersoniana	0,24	7,639	38,942
701	Sebastiania commersoniana	0,27	8,594	49,538
703	Sebastiania commersoniana	0,22	7,003	33,185
704	Sebastiania commersoniana	0,17	5,411	23,370
705	Sebastiania commersoniana	0,16	5,093	22,192
706	Sebastiania commersoniana	0,20	6,366	28,475
707	Sebastiania commersoniana	0,30	9,549	62,489
708	Sebastiania commersoniana	0,22	7,003	33,185
709	Sebastiania commersoniana	0,35	11,141	89,303
710	Sebastiania commersoniana	0,21	6,685	30,699
711	Sebastiania commersoniana	0,34	10,823	83,417
718	Sebastiania commersoniana	0,58	18,462	296,860
725	Sebastiania commersoniana	0,34	10,823	83,417
728	Sebastiania commersoniana	0,18	5,730	24,810
730	Sebastiania commersoniana	0,37	11,777	101,859
731	Sebastiania commersoniana	0,54	17,189	250,825
	Sebastiania commersoniana	0,44	14,006	154,045
	Sebastiania commersoniana	0,44	14,006	154,045
733	Sebastiania commersoniana	0,22	7,003	33,185
734	Sebastiania commersoniana	0,25	7,958	42,213
735	Sebastiania commersoniana	0,18	5,730	24,810
	Sebastiania commersoniana	0,17	5,411	23,370
737	Sebastiania commersoniana	0,38	12,096	108,530
738	Sebastiania commersoniana	0,23	7,321	35,933
739	Sebastiania commersoniana	0,29	9,231	57,910
740	Sebastiania commersoniana	0,40	12,732	122,655
741	Sebastiania commersoniana	0,40	12,732	122,655
742	Sebastiania commersoniana	0,54	17,189	250,825
	Sebastiania commersoniana	0,78	24,828	589,801
743	Sebastiania commersoniana	0,52	16,552	229,377
744	Sebastiania commersoniana	0,30	9,549	62,489
	Sebastiania commersoniana	0,18	5,730	24,810
747	Sebastiania commersoniana	0,20	6,366	28,475
	Sebastiania commersoniana	0,18	5,730	24,810
748	Sebastiania commersoniana	0,73	23,237	506,758
749	Sebastiania commersoniana	0,32	10,186	72,430
751	Sebastiania commersoniana	0,19	6,048	26,512
752	Sebastiania commersoniana	0,24	7,639	38,942
754	Sebastiania commersoniana	0,22	7,003	33,185
759	Sebastiania commersoniana	0,19	6,048	26,512
760	Sebastiania commersoniana	0,74	23,555	522,844
761	Sebastiania commersoniana	0,48	15,279	189,618
762	Sebastiania commersoniana	0,32	10,186	72,430
763	Sebastiania commersoniana	0,34	10,823	83,417
764	Sebastiania commersoniana	0,63	20,054	360,288
765	Sebastiania commersoniana	0,45	14,324	162,546
766	Sebastiania commersoniana	0,34	10,823	83,417
767	Sebastiania commersoniana	0,30	9,549	62,489

continua...

continuação				
N.º DA ÁRV.	ESPÉCIE	PAP (m)	DAP(cm)	TQ(kg)
768	Sebastiania commersoniana	0,34	10,823	83,417
769	Sebastiania commersoniana	0,87	27,693	755,753
770	Sebastiania commersoniana	0,48	15,279	189,618
771	Sebastiania commersoniana	0,36	11,459	95,450
772	Sebastiania commersoniana	0,37	11,777	101,859
773	Sebastiania commersoniana	0,38	12,096	108,530
774	Sebastiania commersoniana	0,73	23,237	506,758
775	Sebastiania commersoniana	0,24	7,639	38,942
776	Sebastiania commersoniana	0,31	9,868	67,328
777	Sebastiania commersoniana	0,30	9,549	62,489
778	Sebastiania commersoniana	0,53	16,870	239,970
779	Sebastiania commersoniana	0,24	7,639	38,942
	Sebastiania commersoniana	0,46	14,642	171,308
780	Sebastiania commersoniana	0,34	10,823	83,417
781	Sebastiania commersoniana	0,22	7,003	33,185
782	Sebastiania commersoniana	0,27	8,594	49,538
783	Sebastiania commersoniana	0,38	12,096	108,530
	Sebastiania commersoniana	0,15	4,775	21,275
785	Sebastiania commersoniana	0,32	10,186	72,430
786	Sebastiania commersoniana	0,53	16,870	239,970
787	Sebastiania commersoniana	0,31	9,868	67,328
788	Sebastiania commersoniana	0,68	21,645	430,254
789	Sebastiania commersoniana	0,32	10,186	72,430
	Sebastiania commersoniana	0,30	9,549	62,489
790	Sebastiania commersoniana	0,15	4,775	21,275
791	Sebastiania commersoniana	0,29	9,231	57,910
792	Sebastiania commersoniana	0,43	13,687	145,805
793	Sebastiania commersoniana	0,36	11,459	95,450
794	Sebastiania commersoniana	0,22	7,003	33,185
795	Sebastiania commersoniana	0,26	8,276	45,745
796	Sebastiania commersoniana	0,17	5,411	23,370
	Sebastiania commersoniana	0,16	5,093	22,192
797	Sebastiania commersoniana	0,50	15,916	208,974
	Sebastiania commersoniana	0,30	9,549	62,489
798	Sebastiania commersoniana	0,37	11,777	101,859
799	Sebastiania commersoniana	0,62	19,735	347,079
800	Sebastiania commersoniana	0,27	8,594	49,538
801	Sebastiania commersoniana	0,47	14,961	180,333
802	Sebastiania commersoniana	0,30	9,549	62,489
803	Sebastiania commersoniana	0,39	12,414	115,462
804	Sebastiania commersoniana	0,67	21,327	415,738
	Sebastiania commersoniana	0,61	19,417	334,132
805	Sebastiania commersoniana	0,24	7,639	38,942
806	Sebastiania commersoniana	0,30	9,549	62,489
807	Sebastiania commersoniana	0,26	8,276	45,745
808	Sebastiania commersoniana	0,41	13,051	130,110
	Sebastiania commersoniana	0,36	11,459	95,450
	Sebastiania commersoniana	0,55	17,507	261,941
809	Sebastiania commersoniana	0,32	10,186	72,430
810	Sebastiania commersoniana	0,51	16,234	219,045
811	Sebastiania commersoniana	0,49	15,597	199,166
812	Sebastiania commersoniana	0,35	11,141	89,303
	Sebastiania commersoniana	0,15	4,775	21,275
813	Sebastiania commersoniana	0,31	9,708	64,876

continua...

continuação				
N.º DA ÁRV.	ESPÉCIE	PAP (m)	DAP(cm)	TQ(kg)
817	Sebastiania commersoniana	0,18	5,730	24,810
818	Sebastiania commersoniana	0,46	14,642	171,308
819	Sebastiania commersoniana	0,40	12,732	122,655
820	Sebastiania commersoniana	0,24	7,639	38,942
821	Sebastiania commersoniana	0,28	8,913	53,594
822	Sebastiania commersoniana	0,18	5,730	24,810
823	Sebastiania commersoniana	0,17	5,411	23,370
824	Sebastiania commersoniana	0,32	10,186	72,430
825	Sebastiania commersoniana	0,15	4,775	21,275
	Sebastiania commersoniana	0,16	5,093	22,192
827	Sebastiania commersoniana	0,32	10,186	72,430
	Sebastiania commersoniana	0,28	8,913	53,594
828	Sebastiania commersoniana	0,45	14,165	158,263
829	Sebastiania commersoniana	0,42	13,369	137,827
831	Sebastiania commersoniana	0,29	9,231	57,910
832	Sebastiania commersoniana	0,23	7,321	35,933
833	Sebastiania commersoniana	0,83	26,420	679,381
837	Sebastiania commersoniana	0,28	8,913	53,594
839	Sebastiania commersoniana	0,58	18,462	296,860
843	Sebastiania commersoniana	0,33	10,504	77,793
864	Sebastiania commersoniana	0,29	9,072	55,719
866	Sebastiania commersoniana	0,64	20,372	373,758
869	Sebastiania commersoniana	0,38	12,096	108,530
871	Sebastiania commersoniana	0,49	15,597	199,166
872	Sebastiania commersoniana	0,33	10,504	77,793
873	Sebastiania commersoniana	0,39	12,414	115,462
874	Sebastiania commersoniana	0,43	13,687	145,805
875	Sebastiania commersoniana	0,17	5,411	23,370
876	Sebastiania commersoniana	0,15	4,775	21,275
877	Sebastiania commersoniana	0,50	15,916	208,974
882	Sebastiania commersoniana	0,47	14,961	180,333
884	Sebastiania commersoniana	0,52	16,552	229,377
888	Sebastiania commersoniana	0,36	11,459	95,450
892	Sebastiania commersoniana	0,29	9,072	55,719
895	Sebastiania commersoniana	1,00	31,831	1032,861
	Sebastiania commersoniana	0,84	26,738	698,082
907	Sebastiania commersoniana	0,47	14,961	180,333
909	Sebastiania commersoniana	0,35	11,141	89,303
	Sebastiania commersoniana	0,29	9,231	57,910
	Sebastiania commersoniana	0,30	9,549	62,489
	Sebastiania commersoniana	0,46	14,642	171,308
911	Sebastiania commersoniana	0,27	8,594	49,538
930	Sebastiania commersoniana	0,18	5,730	24,810
933	Sebastiania commersoniana	0,16	5,093	22,192
934	Sebastiania commersoniana	0,31	9,868	67,328
938	Sebastiania commersoniana	0,16	5,093	22,192
939	Sebastiania commersoniana	0,64	20,372	373,758
945	Sebastiania commersoniana	0,40	12,732	122,655
948	Sebastiania commersoniana	0,92	29,285	857,102
949	Sebastiania commersoniana	0,16	5,093	22,192
950	Sebastiania commersoniana	0,18	5,730	24,810
953	Sebastiania commersoniana	0,21	6,685	30,699
954	Sebastiania commersoniana	0,24	7,639	38,942
955	Sebastiania commersoniana	1,27	40,425	1749,616

continua...

continuação				
N.º DA ÁRV.	ESPÉCIE	PAP (m)	DAP(cm)	TQ(kg)
958	Sebastiania commersoniana	0,90	28,648	815,778
	Sebastiania commersoniana	0,86	27,375	736,268
	Sebastiania commersoniana	0,45	14,324	162,546
	Sebastiania commersoniana	0,35	11,141	89,303
	Sebastiania commersoniana	0,34	10,823	83,417
961	Sebastiania commersoniana	0,16	5,093	22,192
962	Sebastiania commersoniana	0,16	5,093	22,192
970	Sebastiania commersoniana	0,26	8,276	45,745
971	Sebastiania commersoniana	0,47	14,961	180,333
975	Sebastiania commersoniana	0,17	5,411	23,370
976	Sebastiania commersoniana	0,56	17,825	273,319
978	Sebastiania commersoniana	0,31	9,708	64,876
980	Sebastiania commersoniana	0,43	13,687	145,805
981	Sebastiania commersoniana	0,22	7,003	33,185
983	Sebastiania commersoniana	0,29	9,231	57,910
	Sebastiania commersoniana	0,37	11,777	101,859
984	Sebastiania commersoniana	0,25	7,958	42,213
985	Sebastiania commersoniana	0,28	8,913	53,594
986	Sebastiania commersoniana	0,21	6,685	30,699
987	Sebastiania commersoniana	0,45	14,324	162,546
991	Sebastiania commersoniana	0,30	9,549	62,489
993	Sebastiania commersoniana	0,85	27,056	717,044
994	Sebastiania commersoniana	0,56	17,825	273,319
996	Sebastiania commersoniana	0,61	19,417	334,132
	Sebastiania commersoniana	0,33	10,504	77,793
997	Sebastiania commersoniana	0,78	24,828	589,801
998	Sebastiania commersoniana	0,43	13,687	145,805
	Sebastiania commersoniana	0,45	14,324	162,546
	Sebastiania commersoniana	0,40	12,732	122,655
	Sebastiania commersoniana	0,29	9,231	57,910
999	Sebastiania commersoniana	0,41	13,051	130,110
1000	Sebastiania commersoniana	0,49	15,597	199,166
1002	Sebastiania commersoniana	1,02	32,468	1079,415
1005	Sebastiania commersoniana	0,77	24,510	572,669
1006	Sebastiania commersoniana	0,85	27,056	717,044
1009	Sebastiania commersoniana	0,71	22,600	475,372
	Sebastiania commersoniana	0,66	21,008	401,483
	Sebastiania commersoniana	0,47	14,961	180,333
	Sebastiania commersoniana	0,63	20,054	360,288
	Sebastiania commersoniana	0,81	25,783	642,764
	Sebastiania commersoniana	0,54	17,189	250,825
	Sebastiania commersoniana	0,55	17,507	261,941
1012	Sebastiania commersoniana	1,05	33,423	1151,209
1013	Sebastiania commersoniana	0,62	19,735	347,079
	Sebastiania commersoniana	0,42	13,369	137,827
	Sebastiania commersoniana	0,57	18,144	284,959
	Sebastiania commersoniana	0,33	10,504	77,793
1021	Sebastiania commersoniana	0,62	19,735	347,079
1024	Sebastiania commersoniana	0,29	9,231	57,910
1026	Sebastiania commersoniana	0,36	11,459	95,450
1029	Sebastiania commersoniana	0,38	12,096	108,530
1030	Sebastiania commersoniana	0,21	6,685	30,699
1050	Sebastiania commersoniana	0,15	4,775	21,275
1052	Sebastiania commersoniana	0,40	12,732	122,655

continua...

continuação				
N.º DA ÁRV.	ESPÉCIE	PAP (m)	DAP(cm)	TQ(kg)
1053	Sebastiania commersoniana	0,28	8,754	51,533
1054	Sebastiania commersoniana	0,34	10,663	80,572
1055	Sebastiania commersoniana	0,40	12,732	122,655
1061	Sebastiania commersoniana	0,50	15,916	208,974
1065	Sebastiania commersoniana	0,60	19,099	321,446
1068	Sebastiania commersoniana	0,24	7,639	38,942
1074	Sebastiania commersoniana	0,49	15,597	199,166
	Sebastiania commersoniana	0,33	10,504	77,793
1089	Sebastiania commersoniana	0,19	6,048	26,512
	Sebastiania commersoniana	0,18	5,730	24,810
1095	Sebastiania commersoniana	0,20	6,366	28,475
1098	Sebastiania commersoniana	0,85	27,056	717,044
	Sebastiania commersoniana	0,42	13,369	137,827
1099	Sebastiania commersoniana	0,31	9,868	67,328
1101	Sebastiania commersoniana	0,37	11,777	101,859
1103	Sebastiania commersoniana	0,36	11,459	95,450
1105	Sebastiania commersoniana	0,29	9,231	57,910
	Sebastiania commersoniana	0,34	10,823	83,417
	Sebastiania commersoniana	0,33	10,504	77,793
1106	Sebastiania commersoniana	0,38	12,096	108,530
1107	Sebastiania commersoniana	0,48	15,279	189,618
1109	Sebastiania commersoniana	0,31	9,868	67,328
1111	Sebastiania commersoniana	0,74	23,555	522,844
1112	Sebastiania commersoniana	0,41	13,051	130,110
1113	Sebastiania commersoniana	0,47	14,961	180,333
1114	Sebastiania commersoniana	0,17	5,411	23,370
1115	Sebastiania commersoniana	0,15	4,775	21,275
1116	Sebastiania commersoniana	0,35	11,141	89,303
1117	Sebastiania commersoniana	0,22	7,003	33,185
1118	Sebastiania commersoniana	0,23	7,321	35,933
1123	Sebastiania commersoniana	0,22	7,003	33,185
1124	Sebastiania commersoniana	0,42	13,369	137,827
1125	Sebastiania commersoniana	0,21	6,685	30,699
1126	Sebastiania commersoniana	0,41	12,892	126,350
1129	Sebastiania commersoniana	0,38	12,096	108,530
1137	Sebastiania commersoniana	0,26	8,276	45,745
1152	Sebastiania commersoniana	0,58	18,526	299,271
1153	Sebastiania commersoniana	0,36	11,586	97,982
1154	Sebastiania commersoniana	0,44	13,846	149,892
1155	Sebastiania commersoniana	0,16	5,093	22,192
1159	Sebastiania commersoniana	0,15	4,806	21,355
1160	Sebastiania commersoniana	0,29	9,072	55,719
1161	Sebastiania commersoniana	0,25	8,021	42,898
1162	Sebastiania commersoniana	0,32	10,281	74,011
1164	Sebastiania commersoniana	0,15	4,775	21,275
1165	Sebastiania commersoniana	0,22	6,939	32,667
1169	Sebastiania commersoniana	0,17	5,443	23,503
1170	Sebastiania commersoniana	0,43	13,719	146,617
1172	Sebastiania commersoniana	0,27	8,563	49,147
1173	Sebastiania commersoniana	0,18	5,761	24,969
1178	Sebastiania commersoniana	0,23	7,321	35,933
1184	Sebastiania commersoniana	0,30	9,613	63,436
1211	Sebastiania commersoniana	0,18	5,570	24,058
1212	Sebastiania commersoniana	0,17	5,348	23,114

continua...

continuação				
N.º DA ÁRV.	ESPÉCIE	PAP (m)	DAP(cm)	TQ(kg)
1213	Sebastiania commersoniana	0,24	7,576	38,319
1222	Sebastiania commersoniana	0,48	15,279	189,618
1223	Sebastiania commersoniana	0,44	14,006	154,045
1225	Sebastiania commersoniana	0,23	7,321	35,933
	Sebastiania commersoniana	0,18	5,730	24,810
	Sebastiania commersoniana	0,28	8,913	53,594
	Sebastiania commersoniana	0,35	11,141	89,303
	Sebastiania commersoniana	0,67	21,327	415,738
1227	Sebastiania commersoniana	0,38	12,096	108,530
	Sebastiania commersoniana	0,43	13,687	145,805
1228	Sebastiania commersoniana	0,40	12,732	122,655
1231	Sebastiania commersoniana	0,45	14,324	162,546
	Sebastiania commersoniana	0,50	15,916	208,974
1232	Sebastiania commersoniana	0,76	24,192	555,799
	Sebastiania commersoniana	0,32	10,186	72,430
1235	Sebastiania commersoniana	0,41	13,051	130,110
1237	Sebastiania commersoniana	0,26	8,276	45,745
	Sebastiania commersoniana	0,27	8,594	49,538
1238	Sebastiania commersoniana	0,38	11,937	105,162
	Sebastiania commersoniana	0,40	12,732	122,655
1240	Sebastiania commersoniana	0,55	17,507	261,941
1241	Sebastiania commersoniana	0,25	7,958	42,213
1242	Sebastiania commersoniana	0,40	12,732	122,655
1243	Sebastiania commersoniana	0,36	11,459	95,450
	Sebastiania commersoniana	0,47	14,961	180,333
	Sebastiania commersoniana	0,41	13,051	130,110
	Sebastiania commersoniana	0,40	12,732	122,655
	Sebastiania commersoniana	0,48	15,279	189,618
	Sebastiania commersoniana	0,40	12,732	122,655
	Sebastiania commersoniana	0,47	14,961	180,333
1245	Sebastiania commersoniana	0,59	18,780	309,022
	Sebastiania commersoniana	1,05	33,423	1151,209
1247	Sebastiania commersoniana	0,54	17,189	250,825
1249	Sebastiania commersoniana	0,31	9,868	67,328
1250	Sebastiania commersoniana	0,70	22,282	460,071
1252	Sebastiania commersoniana	0,36	11,459	95,450
1256	Sebastiania commersoniana	0,68	21,645	430,254
1257	Sebastiania commersoniana	1,46	46,473	2368,287
1258	Sebastiania commersoniana	0,40	12,732	122,655
1259	Sebastiania commersoniana	0,79	25,147	607,194
1261	Sebastiania commersoniana	0,54	17,189	250,825
	Sebastiania commersoniana	0,75	23,873	539,190
1265	Sebastiania commersoniana	0,65	20,690	387,490
1266	Sebastiania commersoniana	0,63	20,054	360,288
1267	Sebastiania commersoniana	0,59	18,780	309,022
	Sebastiania commersoniana	0,50	15,916	208,974
1271	Sebastiania commersoniana	0,46	14,642	171,308
1272	Sebastiania commersoniana	0,54	17,189	250,825
1275	Sebastiania commersoniana	0,37	11,777	101,859
1276	Sebastiania commersoniana	0,74	23,555	522,844
1281	Sebastiania commersoniana	0,55	17,507	261,941
1283	Sebastiania commersoniana	0,87	27,693	755,753
1284	Sebastiania commersoniana	0,45	14,324	162,546
1286	Sebastiania commersoniana	0,24	7,703	39,575

continua...

continuação				
N.º DA ÁRV.	ESPÉCIE	PAP (m)	DAP(cm)	TQ(kg)
1287	Sebastiania commersoniana	0,19	5,921	25,800
1288	Sebastiania commersoniana	0,23	7,385	36,514
1290	Sebastiania commersoniana	0,32	10,186	72,430
1293	Sebastiania commersoniana	0,50	15,916	208,974
1297	Sebastiania commersoniana	0,19	5,984	26,151
1298	Sebastiania commersoniana	0,23	7,385	36,514
1326	Sebastiania commersoniana	0,33	10,441	76,699
1329	Sebastiania commersoniana	0,42	13,305	136,263
1330	Sebastiania commersoniana	0,23	7,257	35,362
1333	Sebastiania commersoniana	0,23	7,257	35,362
1342	Sebastiania commersoniana	0,69	21,963	445,032
1346	Sebastiania commersoniana	0,39	12,478	116,880
1347	Sebastiania commersoniana	0,20	6,303	28,061
1351	Sebastiania commersoniana	0,56	17,762	271,023
1352	Sebastiania commersoniana	0,41	12,892	126,350
1353	Sebastiania commersoniana	0,19	6,048	26,512
1354	Sebastiania commersoniana	0,42	13,210	133,936
1355	Sebastiania commersoniana	0,38	12,096	108,530
1361	Sebastiania commersoniana	0,25	7,958	42,213
1362	Sebastiania commersoniana	0,54	17,189	250,825
1363	Sebastiania commersoniana	0,38	12,032	107,175
1368	Sebastiania commersoniana	0,39	12,287	112,658
1369	Sebastiania commersoniana	0,40	12,732	122,655
1370	Sebastiania commersoniana	0,21	6,621	30,233
1374	Sebastiania commersoniana	0,49	15,597	199,166
	Sebastiania commersoniana	0,27	8,594	49,538
1379	Sebastiania commersoniana	0,48	15,343	191,507
1389	Sebastiania commersoniana	0,42	13,369	137,827
1390	Sebastiania commersoniana	0,17	5,411	23,370
1397	Sebastiania commersoniana	0,72	22,759	483,120
1400	Sebastiania commersoniana	0,48	15,120	184,943
	Sebastiania commersoniana	0,37	11,618	98,622
1408	Sebastiania commersoniana	0,25	7,958	42,213
1418	Sebastiania commersoniana	0,46	14,642	171,308
1419	Sebastiania commersoniana	0,54	17,189	250,825
1423	Sebastiania commersoniana	0,16	5,093	22,192
1426	Sebastiania commersoniana	1,29	41,062	1810,293
1429	Sebastiania commersoniana	0,85	26,897	707,530
1438	Sebastiania commersoniana	0,37	11,682	99,909
	Sebastiania commersoniana	0,46	14,483	166,894
1439	Sebastiania commersoniana	0,53	16,807	237,830
	Sebastiania commersoniana	0,36	11,300	92,344
1441	Sebastiania commersoniana	0,96	30,558	942,889
1447	Sebastiania commersoniana	0,31	9,931	68,328
1448	Sebastiania commersoniana	0,20	6,462	29,115
1451	Sebastiania commersoniana	0,18	5,730	24,810
1452	Sebastiania commersoniana	0,48	15,279	189,618
1453	Sebastiania commersoniana	0,69	21,804	437,610
1457	Sebastiania commersoniana	0,39	12,255	111,963
1460	Sebastiania commersoniana	0,15	4,902	21,610
1461	Sebastiania commersoniana	0,18	5,570	24,058
1462	Sebastiania commersoniana	0,27	8,722	51,129
1465	Sebastiania commersoniana	0,46	14,483	166,894
1467	Sebastiania commersoniana	0,44	14,006	154,045

continua...

continuação				
N.º DA ÁRV.	ESPÉCIE	PAP (m)	DAP(cm)	TQ(kg)
1471	<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,26	8,212	45,017
1474	<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,56	17,666	267,598
1476	<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,28	8,913	53,594
1478	<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,46	14,642	171,308
1481	<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,25	7,958	42,213
1485	<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,32	10,186	72,430
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,27	8,658	50,329
1495	<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,20	6,207	27,461
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,18	5,666	24,501
1497	<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,16	5,157	22,407
1501	<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,15	4,870	21,523
1502	<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,20	6,239	27,658
1504	<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,23	7,353	36,222
1505	<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,21	6,621	30,233
1509	<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,38	12,096	108,530
1510	<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,20	6,366	28,475
1511	<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,20	6,303	28,061
1513	<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,16	5,157	22,407
1515	<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,38	12,159	109,895
1517	<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,16	5,029	21,988
1518	<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,15	4,838	21,438
1520	<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,15	4,775	21,275
1522	<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,17	5,252	22,748
1524	<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,20	6,271	27,858
1525	<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,27	8,594	49,538
1528	<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,31	9,868	67,328
1530	<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,50	15,979	210,968
494	<i>Allophylus edulis</i>	0,38	12,096	108,530
	<i>Allophylus edulis</i>	0,18	5,730	24,810
496	<i>Allophylus edulis</i>	0,52	16,552	229,377
501	<i>Allophylus edulis</i>	0,24	7,639	38,942
504	<i>Allophylus edulis</i>	0,50	15,916	208,974
508	<i>Allophylus edulis</i>	0,19	6,048	26,512
511	<i>Allophylus edulis</i>	0,67	21,327	415,738
513	<i>Allophylus edulis</i>	0,30	9,549	62,489
	<i>Allophylus edulis</i>	0,26	8,276	45,745
517	<i>Allophylus edulis</i>	0,36	11,459	95,450
	<i>Allophylus edulis</i>	0,21	6,685	30,699
521	<i>Allophylus edulis</i>	0,20	6,366	28,475
530	<i>Allophylus edulis</i>	0,39	12,414	115,462
533	<i>Allophylus edulis</i>	0,26	8,276	45,745
568	<i>Allophylus edulis</i>	0,27	8,594	49,538
631	<i>Allophylus edulis</i>	0,15	4,775	21,275
637	<i>Allophylus edulis</i>	0,17	5,411	23,370
	<i>Allophylus edulis</i>	0,15	4,775	21,275
663	<i>Allophylus edulis</i>	0,17	5,411	23,370
673	<i>Allophylus edulis</i>	0,20	6,366	28,475
677	<i>Allophylus edulis</i>	0,18	5,730	24,810
678	<i>Allophylus edulis</i>	0,22	6,844	31,910
698	<i>Allophylus edulis</i>	0,23	7,321	35,933
700	<i>Allophylus edulis</i>	0,20	6,366	28,475
	<i>Allophylus edulis</i>	0,18	5,730	24,810
	<i>Allophylus edulis</i>	0,20	6,366	28,475
712	<i>Allophylus edulis</i>	0,36	11,459	95,450

continua...

continuação				
N.º DA ÁRV.	ESPÉCIE	PAP (m)	DAP(cm)	TQ(kg)
715	<i>Allophylus edulis</i>	0,28	8,913	53,594
720	<i>Allophylus edulis</i>	0,18	5,730	24,810
727	<i>Allophylus edulis</i>	0,23	7,321	35,933
732	<i>Allophylus edulis</i>	0,33	10,504	77,793
	<i>Allophylus edulis</i>	0,31	9,868	67,328
	<i>Allophylus edulis</i>	0,28	8,913	53,594
	<i>Allophylus edulis</i>	0,22	7,003	33,185
736	<i>Allophylus edulis</i>	0,28	8,913	53,594
	<i>Allophylus edulis</i>	0,25	7,958	42,213
	<i>Allophylus edulis</i>	0,25	7,958	42,213
	<i>Allophylus edulis</i>	0,20	6,366	28,475
	<i>Allophylus edulis</i>	0,23	7,321	35,933
	<i>Allophylus edulis</i>	0,27	8,594	49,538
	<i>Allophylus edulis</i>	0,24	7,639	38,942
753	<i>Allophylus edulis</i>	0,22	7,003	33,185
755	<i>Allophylus edulis</i>	0,23	7,321	35,933
758	<i>Allophylus edulis</i>	0,20	6,366	28,475
784	<i>Allophylus edulis</i>	0,19	6,048	26,512
	<i>Allophylus edulis</i>	0,18	5,730	24,810
	<i>Allophylus edulis</i>	0,16	5,093	22,192
814	<i>Allophylus edulis</i>	0,17	5,252	22,748
	<i>Allophylus edulis</i>	0,17	5,411	23,370
	<i>Allophylus edulis</i>	0,18	5,730	24,810
815	<i>Allophylus edulis</i>	0,18	5,570	24,058
	<i>Allophylus edulis</i>	0,19	5,889	25,628
816	<i>Allophylus edulis</i>	0,34	10,663	80,572
	<i>Allophylus edulis</i>	0,30	9,549	62,489
826	<i>Allophylus edulis</i>	0,20	6,366	28,475
	<i>Allophylus edulis</i>	0,15	4,775	21,275
830	<i>Allophylus edulis</i>	0,26	8,276	45,745
	<i>Allophylus edulis</i>	0,16	5,093	22,192
834	<i>Allophylus edulis</i>	0,30	9,549	62,489
	<i>Allophylus edulis</i>	0,20	6,366	28,475
836	<i>Allophylus edulis</i>	0,25	7,958	42,213
838	<i>Allophylus edulis</i>	0,17	5,411	23,370
847	<i>Allophylus edulis</i>	0,36	11,459	95,450
849	<i>Allophylus edulis</i>	0,17	5,411	23,370
850	<i>Allophylus edulis</i>	0,21	6,685	30,699
851	<i>Allophylus edulis</i>	0,17	5,411	23,370
853	<i>Allophylus edulis</i>	0,25	7,799	40,545
854	<i>Allophylus edulis</i>	0,36	11,459	95,450
	<i>Allophylus edulis</i>	0,16	5,093	22,192
858	<i>Allophylus edulis</i>	0,22	7,003	33,185
	<i>Allophylus edulis</i>	0,18	5,730	24,810
859	<i>Allophylus edulis</i>	0,26	8,276	45,745
	<i>Allophylus edulis</i>	0,17	5,411	23,370
861	<i>Allophylus edulis</i>	0,45	14,324	162,546
	<i>Allophylus edulis</i>	0,30	9,549	62,489
863	<i>Allophylus edulis</i>	0,28	8,913	53,594
867	<i>Allophylus edulis</i>	0,18	5,730	24,810
883	<i>Allophylus edulis</i>	0,31	9,708	64,876
	<i>Allophylus edulis</i>	0,16	5,093	22,192
886	<i>Allophylus edulis</i>	0,19	5,889	25,628
887	<i>Allophylus edulis</i>	0,21	6,685	30,699

continua...

continuação				
N.º DA ÁRV.	ESPÉCIE	PAP (m)	DAP(cm)	TQ(kg)
889	<i>Allophylus edulis</i>	0,20	6,366	28,475
898	<i>Allophylus edulis</i>	0,18	5,570	24,058
906	<i>Allophylus edulis</i>	0,42	13,369	137,827
	<i>Allophylus edulis</i>	0,30	9,549	62,489
	<i>Allophylus edulis</i>	0,25	7,958	42,213
	<i>Allophylus edulis</i>	0,29	9,231	57,910
910	<i>Allophylus edulis</i>	0,36	11,459	95,450
	<i>Allophylus edulis</i>	0,30	9,549	62,489
913	<i>Allophylus edulis</i>	0,35	11,141	89,303
914	<i>Allophylus edulis</i>	0,23	7,321	35,933
924	<i>Allophylus edulis</i>	0,24	7,639	38,942
	<i>Allophylus edulis</i>	0,18	5,730	24,810
925	<i>Allophylus edulis</i>	0,16	4,934	21,701
926	<i>Allophylus edulis</i>	0,24	7,480	37,405
932	<i>Allophylus edulis</i>	0,26	8,276	45,745
940	<i>Allophylus edulis</i>	0,17	5,252	22,748
	<i>Allophylus edulis</i>	0,22	7,003	33,185
943	<i>Allophylus edulis</i>	0,15	4,775	21,275
947	<i>Allophylus edulis</i>	0,18	5,730	24,810
951	<i>Allophylus edulis</i>	0,18	5,730	24,810
959	<i>Allophylus edulis</i>	0,21	6,685	30,699
	<i>Allophylus edulis</i>	0,21	6,685	30,699
963	<i>Allophylus edulis</i>	0,20	6,366	28,475
995	<i>Allophylus edulis</i>	0,26	8,276	45,745
1003	<i>Allophylus edulis</i>	0,20	6,366	28,475
1004	<i>Allophylus edulis</i>	0,44	14,006	154,045
1033	<i>Allophylus edulis</i>	0,31	9,868	67,328
1051	<i>Allophylus edulis</i>	0,24	7,480	37,405
1056	<i>Allophylus edulis</i>	0,29	9,231	57,910
1085	<i>Allophylus edulis</i>	0,16	4,934	21,701
1088	<i>Allophylus edulis</i>	0,15	4,775	21,275
1096	<i>Allophylus edulis</i>	0,19	5,889	25,628
1120	<i>Allophylus edulis</i>	0,29	9,231	57,910
1138	<i>Allophylus edulis</i>	0,17	5,252	22,748
1144	<i>Allophylus edulis</i>	0,28	8,913	53,594
	<i>Allophylus edulis</i>	0,22	7,003	33,185
1145	<i>Allophylus edulis</i>	0,38	12,096	108,530
1150	<i>Allophylus edulis</i>	0,22	7,003	33,185
	<i>Allophylus edulis</i>	0,19	6,048	26,512
1156	<i>Allophylus edulis</i>	0,19	6,112	26,883
1163	<i>Allophylus edulis</i>	0,18	5,730	24,810
1177	<i>Allophylus edulis</i>	0,16	5,188	22,518
1181	<i>Allophylus edulis</i>	0,18	5,634	24,351
1183	<i>Allophylus edulis</i>	0,19	6,143	27,073
1186	<i>Allophylus edulis</i>	0,24	7,512	37,707
1187	<i>Allophylus edulis</i>	0,19	5,921	25,800
1194	<i>Allophylus edulis</i>	0,17	5,475	23,637
1200	<i>Allophylus edulis</i>	0,26	8,403	47,231
1201	<i>Allophylus edulis</i>	0,30	9,486	61,552
1202	<i>Allophylus edulis</i>	0,17	5,411	23,370
1206	<i>Allophylus edulis</i>	0,18	5,570	24,058
1207	<i>Allophylus edulis</i>	0,18	5,698	24,655
1210	<i>Allophylus edulis</i>	0,30	9,549	62,489
1215	<i>Allophylus edulis</i>	0,60	19,099	321,446

continua...

continuação				
N.º DA ÁRV.	ESPÉCIE	PAP (m)	DAP(cm)	TQ(kg)
1216	<i>Allophylus edulis</i>	0,32	10,186	72,430
	<i>Allophylus edulis</i>	0,28	8,913	53,594
1221	<i>Allophylus edulis</i>	0,48	15,279	189,618
1224	<i>Allophylus edulis</i>	0,19	6,048	26,512
	<i>Allophylus edulis</i>	0,16	5,093	22,192
1226	<i>Allophylus edulis</i>	0,18	5,730	24,810
1229	<i>Allophylus edulis</i>	0,17	5,411	23,370
1230	<i>Allophylus edulis</i>	0,23	7,321	35,933
1233	<i>Allophylus edulis</i>	0,22	7,003	33,185
1234	<i>Allophylus edulis</i>	0,22	7,003	33,185
1236	<i>Allophylus edulis</i>	0,21	6,685	30,699
1244	<i>Allophylus edulis</i>	0,19	6,048	26,512
1248	<i>Allophylus edulis</i>	0,44	14,006	154,045
1251	<i>Allophylus edulis</i>	0,33	10,504	77,793
	<i>Allophylus edulis</i>	0,37	11,777	101,859
	<i>Allophylus edulis</i>	0,34	10,823	83,417
1260	<i>Allophylus edulis</i>	0,28	8,913	53,594
	<i>Allophylus edulis</i>	0,27	8,594	49,538
1262	<i>Allophylus edulis</i>	0,30	9,549	62,489
1274	<i>Allophylus edulis</i>	0,33	10,504	77,793
	<i>Allophylus edulis</i>	0,36	11,459	95,450
1277	<i>Allophylus edulis</i>	0,55	17,507	261,941
1278	<i>Allophylus edulis</i>	0,40	12,732	122,655
1279	<i>Allophylus edulis</i>	0,47	14,961	180,333
1285	<i>Allophylus edulis</i>	0,18	5,730	24,810
1291	<i>Allophylus edulis</i>	0,27	8,594	49,538
1292	<i>Allophylus edulis</i>	0,23	7,289	35,646
1294	<i>Allophylus edulis</i>	0,30	9,549	62,489
	<i>Allophylus edulis</i>	0,26	8,117	43,946
1296	<i>Allophylus edulis</i>	0,32	10,090	70,872
1299	<i>Allophylus edulis</i>	0,16	5,157	22,407
1304	<i>Allophylus edulis</i>	0,16	4,934	21,701
1305	<i>Allophylus edulis</i>	0,17	5,475	23,637
1311	<i>Allophylus edulis</i>	1,23	39,152	1631,400
	<i>Allophylus edulis</i>	1,68	53,476	3202,591
1312	<i>Allophylus edulis</i>	0,24	7,608	38,629
1314	<i>Allophylus edulis</i>	0,23	7,257	35,362
1317	<i>Allophylus edulis</i>	0,40	12,732	122,655
1322	<i>Allophylus edulis</i>	0,42	13,210	133,936
1325	<i>Allophylus edulis</i>	0,17	5,252	22,748
1327	<i>Allophylus edulis</i>	0,49	15,661	201,107
	<i>Allophylus edulis</i>	0,49	15,502	196,274
	<i>Allophylus edulis</i>	0,31	9,868	67,328
1328	<i>Allophylus edulis</i>	0,25	7,894	41,538
	<i>Allophylus edulis</i>	0,28	8,913	53,594
1332	<i>Allophylus edulis</i>	0,56	17,825	273,319
1336	<i>Allophylus edulis</i>	0,27	8,594	49,538
1337	<i>Allophylus edulis</i>	0,30	9,390	60,167
1338	<i>Allophylus edulis</i>	0,29	9,231	57,910
1339	<i>Allophylus edulis</i>	0,19	5,984	26,151
1340	<i>Allophylus edulis</i>	0,31	9,708	64,876
1341	<i>Allophylus edulis</i>	0,45	14,324	162,546
1344	<i>Allophylus edulis</i>	0,33	10,345	75,079
1357	<i>Allophylus edulis</i>	0,17	5,316	22,989

continua...

continuação				
N.º DA ÁRV.	ESPÉCIE	PAP (m)	DAP(cm)	TQ(kg)
1375	<i>Allophylus edulis</i>	0,21	6,716	30,936
1380	<i>Allophylus edulis</i>	0,38	12,096	108,530
1385	<i>Allophylus edulis</i>	0,25	8,021	42,898
1392	<i>Allophylus edulis</i>	0,23	7,321	35,933
1399	<i>Allophylus edulis</i>	0,20	6,207	27,461
1403	<i>Allophylus edulis</i>	0,19	6,048	26,512
1411	<i>Allophylus edulis</i>	0,19	5,889	25,628
1413	<i>Allophylus edulis</i>	0,26	8,276	45,745
1416	<i>Allophylus edulis</i>	0,16	5,093	22,192
1421	<i>Allophylus edulis</i>	0,39	12,414	115,462
	<i>Allophylus edulis</i>	0,21	6,685	30,699
1422	<i>Allophylus edulis</i>	0,15	4,775	21,275
1428	<i>Allophylus edulis</i>	0,25	7,799	40,545
1443	<i>Allophylus edulis</i>	0,43	13,528	141,783
	<i>Allophylus edulis</i>	0,31	9,708	64,876
1444	<i>Allophylus edulis</i>	0,21	6,716	30,936
1446	<i>Allophylus edulis</i>	0,41	13,178	133,166
1473	<i>Allophylus edulis</i>	0,43	13,624	144,188
1477	<i>Allophylus edulis</i>	0,40	12,732	122,655
	<i>Allophylus edulis</i>	0,16	5,093	22,192
	<i>Allophylus edulis</i>	0,21	6,525	29,554
1480	<i>Allophylus edulis</i>	0,18	5,730	24,810
1483	<i>Allophylus edulis</i>	0,22	7,003	33,185
1490	<i>Allophylus edulis</i>	0,17	5,252	22,748
1491	<i>Allophylus edulis</i>	0,15	4,838	21,438
1496	<i>Allophylus edulis</i>	0,17	5,411	23,370
	<i>Allophylus edulis</i>	0,16	4,997	21,889
1498	<i>Allophylus edulis</i>	0,21	6,525	29,554
1506	<i>Allophylus edulis</i>	0,19	6,048	26,512
1529	<i>Allophylus edulis</i>	0,15	4,775	21,275
1532	<i>Allophylus edulis</i>	0,35	11,045	87,510
	<i>Allophylus edulis</i>	0,30	9,613	63,436
	<i>Allophylus edulis</i>	0,24	7,639	38,942
	<i>Allophylus edulis</i>	0,15	4,775	21,275
529	<i>Prunus brasiliensis</i>	0,65	20,690	387,490
534	<i>Prunus brasiliensis</i>	0,43	13,687	145,805
547	<i>Prunus brasiliensis</i>	0,68	21,645	430,254
551	<i>Prunus brasiliensis</i>	0,19	6,048	26,512
555	<i>Prunus brasiliensis</i>	0,42	13,369	137,827
562	<i>Prunus brasiliensis</i>	0,51	16,234	219,045
563	<i>Prunus brasiliensis</i>	0,43	13,687	145,805
564	<i>Prunus brasiliensis</i>	0,56	17,825	273,319
567	<i>Prunus brasiliensis</i>	0,44	14,006	154,045
570	<i>Prunus brasiliensis</i>	0,24	7,639	38,942
573	<i>Prunus brasiliensis</i>	0,46	14,642	171,308
575	<i>Prunus brasiliensis</i>	0,30	9,549	62,489
587	<i>Prunus brasiliensis</i>	0,30	9,549	62,489
588	<i>Prunus brasiliensis</i>	0,28	8,913	53,594
598	<i>Prunus brasiliensis</i>	0,27	8,594	49,538
601	<i>Prunus brasiliensis</i>	0,37	11,777	101,859
605	<i>Prunus brasiliensis</i>	0,24	7,639	38,942
614	<i>Prunus brasiliensis</i>	0,31	9,868	67,328
624	<i>Prunus brasiliensis</i>	0,19	6,048	26,512
626	<i>Prunus brasiliensis</i>	0,19	6,048	26,512

continua...

continuação				
N.º DA ÁRV.	ESPÉCIE	PAP (m)	DAP(cm)	TQ(kg)
627	Prunus brasiliensis	0,35	11,141	89,303
628	Prunus brasiliensis	0,49	15,597	199,166
630	Prunus brasiliensis	0,29	9,231	57,910
634	Prunus brasiliensis	0,70	22,282	460,071
639	Prunus brasiliensis	0,25	7,958	42,213
640	Prunus brasiliensis	0,35	11,141	89,303
641	Prunus brasiliensis	0,40	12,732	122,655
642	Prunus brasiliensis	0,33	10,504	77,793
643	Prunus brasiliensis	0,39	12,414	115,462
647	Prunus brasiliensis	0,63	20,054	360,288
648	Prunus brasiliensis	0,32	10,186	72,430
649	Prunus brasiliensis	0,19	6,048	26,512
650	Prunus brasiliensis	0,31	9,868	67,328
653	Prunus brasiliensis	0,68	21,645	430,254
658	Prunus brasiliensis	0,39	12,414	115,462
661	Prunus brasiliensis	0,26	8,276	45,745
662	Prunus brasiliensis	0,40	12,732	122,655
664	Prunus brasiliensis	0,39	12,414	115,462
665	Prunus brasiliensis	0,65	20,531	380,591
669	Prunus brasiliensis	0,25	7,958	42,213
674	Prunus brasiliensis	0,76	24,192	555,799
679	Prunus brasiliensis	0,41	13,051	130,110
684	Prunus brasiliensis	0,41	13,051	130,110
685	Prunus brasiliensis	0,35	11,141	89,303
686	Prunus brasiliensis	0,43	13,687	145,805
688	Prunus brasiliensis	0,35	11,141	89,303
689	Prunus brasiliensis	0,35	11,141	89,303
690	Prunus brasiliensis	0,24	7,639	38,942
692	Prunus brasiliensis	0,33	10,504	77,793
693	Prunus brasiliensis	0,22	7,003	33,185
695	Prunus brasiliensis	0,30	9,549	62,489
696	Prunus brasiliensis	0,54	17,189	250,825
702	Prunus brasiliensis	0,65	20,690	387,490
713	Prunus brasiliensis	0,51	16,234	219,045
714	Prunus brasiliensis	0,31	9,868	67,328
716	Prunus brasiliensis	0,22	7,003	33,185
717	Prunus brasiliensis	0,44	14,006	154,045
719	Prunus brasiliensis	0,25	7,958	42,213
721	Prunus brasiliensis	0,36	11,459	95,450
722	Prunus brasiliensis	0,39	12,414	115,462
723	Prunus brasiliensis	0,82	26,101	660,942
724	Prunus brasiliensis	0,22	7,003	33,185
726	Prunus brasiliensis	0,32	10,186	72,430
729	Prunus brasiliensis	0,61	19,417	334,132
745	Prunus brasiliensis	0,55	17,507	261,941
746	Prunus brasiliensis	0,26	8,276	45,745
852	Prunus brasiliensis	0,88	28,011	775,500
	Prunus brasiliensis	0,35	11,141	89,303
862	Prunus brasiliensis	0,91	28,966	836,309
901	Prunus brasiliensis	0,19	6,048	26,512
915	Prunus brasiliensis	0,32	10,186	72,430
916	Prunus brasiliensis	0,30	9,549	62,489
920	Prunus brasiliensis	0,35	10,982	86,327
929	Prunus brasiliensis	0,41	13,051	130,110

continua...

continuação				
N.º DA ÁRV.	ESPÉCIE	PAP (m)	DAP(cm)	TQ(kg)
931	Prunus brasiliensis	0,22	7,003	33,185
937	Prunus brasiliensis	0,19	6,048	26,512
946	Prunus brasiliensis	0,32	10,186	72,430
956	Prunus brasiliensis	0,41	13,051	130,110
990	Prunus brasiliensis	0,17	5,252	22,748
1001	Prunus brasiliensis	0,26	8,117	43,946
1008	Prunus brasiliensis	0,28	8,913	53,594
1010	Prunus brasiliensis	0,31	9,868	67,328
1011	Prunus brasiliensis	0,58	18,462	296,860
1086	Prunus brasiliensis	0,44	14,006	154,045
1091	Prunus brasiliensis	0,64	20,372	373,758
1119	Prunus brasiliensis	0,65	20,690	387,490
1122	Prunus brasiliensis	0,53	16,870	239,970
1157	Prunus brasiliensis	0,57	18,176	286,137
1158	Prunus brasiliensis	0,57	18,239	288,502
1171	Prunus brasiliensis	0,42	13,401	138,613
1185	Prunus brasiliensis	0,31	9,868	67,328
1198	Prunus brasiliensis	0,83	26,420	679,381
1209	Prunus brasiliensis	0,50	15,947	209,970
1302	Prunus brasiliensis	0,69	21,804	437,610
1349	Prunus brasiliensis	0,58	18,462	296,860
1371	Prunus brasiliensis	0,65	20,690	387,490
1378	Prunus brasiliensis	0,44	14,006	154,045
1431	Prunus brasiliensis	0,67	21,327	415,738
1432	Prunus brasiliensis	0,58	18,303	290,877
1458	Prunus brasiliensis	0,44	13,846	149,892
1489	Prunus brasiliensis	0,50	15,756	204,037
	Prunus brasiliensis	0,20	6,303	28,061
1492	Prunus brasiliensis	0,60	18,939	315,202
1493	Prunus brasiliensis	0,30	9,549	62,489
1494	Prunus brasiliensis	0,48	15,279	189,618
	Prunus brasiliensis	0,39	12,255	111,963
1499	Prunus brasiliensis	0,31	9,708	64,876
1514	Prunus brasiliensis	0,16	4,934	21,701
1519	Prunus brasiliensis	0,58	18,526	299,271
1526	Prunus brasiliensis	0,37	11,777	101,859
537	Ilex brevicuspis	0,59	18,780	309,022
596	Ilex brevicuspis	0,26	8,276	45,745
613	Ilex brevicuspis	0,18	5,730	24,810
621	Ilex brevicuspis	0,30	9,549	62,489
660	Ilex brevicuspis	0,16	5,093	22,192
666	Ilex brevicuspis	0,52	16,552	229,377
842	Ilex brevicuspis	0,18	5,730	24,810
846	Ilex brevicuspis	0,89	28,330	795,508
	Ilex brevicuspis	0,38	12,096	108,530
848	Ilex brevicuspis	0,88	28,011	775,500
860	Ilex brevicuspis	0,55	17,507	261,941
879	Ilex brevicuspis	0,25	7,958	42,213
899	Ilex brevicuspis	0,27	8,594	49,538
918	Ilex brevicuspis	0,54	17,189	250,825
919	Ilex brevicuspis	0,80	25,465	624,848
923	Ilex brevicuspis	0,47	14,961	180,333
928	Ilex brevicuspis	0,31	9,868	67,328
936	Ilex brevicuspis	0,55	17,507	261,941

continua...

continuação				
N.º DA ÁRV.	ESPÉCIE	PAP (m)	DAP(cm)	TQ(kg)
1007	<i>Ilex brevicuspis</i>	0,16	5,093	22,192
1014	<i>Ilex brevicuspis</i>	0,79	25,147	607,194
1041	<i>Ilex brevicuspis</i>	0,88	28,011	775,500
1043	<i>Ilex brevicuspis</i>	0,69	21,963	445,032
1046	<i>Ilex brevicuspis</i>	0,76	24,192	555,799
1048	<i>Ilex brevicuspis</i>	0,54	17,030	245,365
1066	<i>Ilex brevicuspis</i>	0,22	6,844	31,910
1072	<i>Ilex brevicuspis</i>	0,76	24,192	555,799
1076	<i>Ilex brevicuspis</i>	0,58	18,462	296,860
1080	<i>Ilex brevicuspis</i>	0,43	13,687	145,805
1090	<i>Ilex brevicuspis</i>	0,16	5,093	22,192
1092	<i>Ilex brevicuspis</i>	0,16	4,934	21,701
1108	<i>Ilex brevicuspis</i>	0,36	11,459	95,450
1139	<i>Ilex brevicuspis</i>	0,19	5,889	25,628
	<i>Ilex brevicuspis</i>	0,19	5,889	25,628
	<i>Ilex brevicuspis</i>	0,59	18,780	309,022
1193	<i>Ilex brevicuspis</i>	0,25	7,958	42,213
1268	<i>Ilex brevicuspis</i>	0,21	6,685	30,699
1366	<i>Ilex brevicuspis</i>	0,55	17,507	261,941
1393	<i>Ilex brevicuspis</i>	0,76	24,192	555,799
1434	<i>Ilex brevicuspis</i>	0,48	15,120	184,943
1464	<i>Ilex brevicuspis</i>	0,18	5,602	24,203
491	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,25	7,799	40,545
503	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,16	5,093	22,192
539	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,31	9,868	67,328
541	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,41	13,051	130,110
591	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,41	13,051	130,110
657	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,28	8,913	53,594
671	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,36	11,459	95,450
687	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,40	12,732	122,655
691	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,25	7,958	42,213
870	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,17	5,411	23,370
893	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,15	4,775	21,275
927	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,23	7,321	35,933
965	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,32	10,186	72,430
968	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,38	11,937	105,162
969	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,50	15,756	204,037
972	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,48	15,279	189,618
982	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,29	9,231	57,910
1025	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,15	4,775	21,275
1038	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,29	9,231	57,910
1060	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,49	15,597	199,166
1062	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,17	5,252	22,748
1069	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,15	4,775	21,275
1070	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,20	6,366	28,475
1081	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,16	5,093	22,192
1094	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,16	5,093	22,192
1141	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,27	8,594	49,538
1174	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,28	8,913	53,594
1190	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,29	9,263	58,356
1204	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,25	7,894	41,538
1205	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,37	11,618	98,622
1253	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,48	15,279	189,618
1270	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,16	5,093	22,192

continua...

continuação				
N.º DA ÁRV.	ESPÉCIE	PAP (m)	DAP(cm)	TQ(kg)
1307	Zanthoxylum rhoifolium	0,42	13,496	140,987
1310	Zanthoxylum rhoifolium	0,24	7,576	38,319
1356	Zanthoxylum rhoifolium	0,19	5,889	25,628
1358	Zanthoxylum rhoifolium	0,46	14,642	171,308
1382	Zanthoxylum rhoifolium	0,16	5,220	22,632
1433	Zanthoxylum rhoifolium	0,24	7,639	38,942
1435	Zanthoxylum rhoifolium	0,62	19,576	340,573
1436	Zanthoxylum rhoifolium	0,16	5,157	22,407
1442	Zanthoxylum rhoifolium	0,29	9,167	57,026
1455	Zanthoxylum rhoifolium	0,44	13,942	152,376
757	Campomanesia xanthocarpa	0,40	12,732	122,655
865	Campomanesia xanthocarpa	0,16	5,093	22,192
921	Campomanesia xanthocarpa	0,18	5,730	24,810
	Campomanesia xanthocarpa	0,18	5,730	24,810
973	Campomanesia xanthocarpa	0,16	5,093	22,192
988	Campomanesia xanthocarpa	0,44	14,006	154,045
992	Campomanesia xanthocarpa	0,40	12,732	122,655
	Campomanesia xanthocarpa	0,25	7,958	42,213
1022	Campomanesia xanthocarpa	0,20	6,366	28,475
1073	Campomanesia xanthocarpa	0,17	5,411	23,370
1135	Campomanesia xanthocarpa	0,24	7,639	38,942
1146	Campomanesia xanthocarpa	0,15	4,775	21,275
1192	Campomanesia xanthocarpa	0,21	6,716	30,936
1217	Campomanesia xanthocarpa	0,88	28,011	775,500
1264	Campomanesia xanthocarpa	1,16	36,924	1434,590
1335	Campomanesia xanthocarpa	0,40	12,796	124,125
1343	Campomanesia xanthocarpa	0,22	7,003	33,185
1401	Campomanesia xanthocarpa	0,30	9,390	60,167
1430	Campomanesia xanthocarpa	0,24	7,480	37,405
1466	Campomanesia xanthocarpa	0,20	6,366	28,475
1472	Campomanesia xanthocarpa	0,19	6,048	26,512
1479	Campomanesia xanthocarpa	0,21	6,621	30,233
1482	Campomanesia xanthocarpa	0,47	14,961	180,333
1508	Campomanesia xanthocarpa	0,21	6,780	31,418
1523	Campomanesia xanthocarpa	0,35	11,236	91,120
595	Symplocos uniflora	0,46	14,642	171,308
670	Symplocos uniflora	0,45	14,165	158,263
1039	Symplocos uniflora	0,27	8,594	49,538
1110	Symplocos uniflora	0,38	12,096	108,530
1188	Symplocos uniflora	0,25	7,990	42,554
1308	Symplocos uniflora	0,19	6,112	26,883
1321	Symplocos uniflora	0,98	31,194	987,352
1404	Symplocos uniflora	0,55	17,348	256,350
1410	Symplocos uniflora	0,17	5,252	22,748
1414	Symplocos uniflora	0,37	11,618	98,622
1415	Symplocos uniflora	0,40	12,573	119,026
1487	Symplocos uniflora	0,29	9,231	57,910
655	Capsicodendron dinisii	0,29	9,231	57,910
1037	Capsicodendron dinisii	0,15	4,775	21,275
1078	Capsicodendron dinisii	0,19	6,048	26,512
1082	Capsicodendron dinisii	0,23	7,321	35,933
1151	Capsicodendron dinisii	0,50	15,916	208,974
	Capsicodendron dinisii	0,46	14,642	171,308
1218	Capsicodendron dinisii	0,19	6,048	26,512

continua...

continuação				
N.º DA ÁRV.	ESPÉCIE	PAP (m)	DAP(cm)	TQ(kg)
1319	Capsicodendron dinisii	0,38	12,096	108,530
1364	Capsicodendron dinisii	0,29	9,231	57,910
1388	Capsicodendron dinisii	0,27	8,531	48,759
1409	Capsicodendron dinisii	0,45	14,165	158,263
1425	Capsicodendron dinisii	0,36	11,300	92,344
902	Myrsine ferruginea	0,19	6,048	26,512
1027	Myrsine ferruginea	0,23	7,321	35,933
1093	Myrsine ferruginea	0,61	19,417	334,132
1167	Myrsine ferruginea	0,23	7,162	34,526
1199	Myrsine ferruginea	0,39	12,350	114,054
1313	Myrsine ferruginea	0,44	14,101	156,568
1405	Myrsine ferruginea	0,21	6,685	30,699
1459	Myrsine ferruginea	0,46	14,483	166,894
897	Ocotea pulchella	0,52	16,552	229,377
979	Ocotea pulchella	0,27	8,435	47,609
1019	Ocotea pulchella	0,56	17,825	273,319
1031	Ocotea pulchella	0,23	7,162	34,526
1147	Ocotea pulchella	0,32	10,186	72,430
1179	Ocotea pulchella	0,22	6,939	32,667
1367	Ocotea pulchella	0,72	22,759	483,120
1503	Ocotea pulchella	0,27	8,594	49,538
1507	Ocotea pulchella	0,24	7,480	37,405
536	Eugenia pyriformis	0,16	5,093	22,192
558	Eugenia pyriformis	0,66	21,008	401,483
	Eugenia pyriformis	0,46	14,642	171,308
	Eugenia pyriformis	0,29	9,231	57,910
966	Eugenia pyriformis	0,46	14,642	171,308
	Eugenia pyriformis	0,33	10,504	77,793
1058	Eugenia pyriformis	0,28	8,913	53,594
1359	Eugenia pyriformis	0,33	10,345	75,079
1377	Eugenia pyriformis	0,33	10,504	77,793
1384	Eugenia pyriformis	0,61	19,353	331,574
1500	Eugenia pyriformis	0,30	9,549	62,489
609	<i>Myrtacea indeterminata (1)</i>	0,44	14,006	154,045
841	<i>Myrtacea indeterminata (1)</i>	0,33	10,504	77,793
	<i>Myrtacea indeterminata (1)</i>	0,22	7,003	33,185
960	<i>Myrtacea indeterminata (1)</i>	0,44	14,006	154,045
977	<i>Myrtacea indeterminata (1)</i>	0,48	15,279	189,618
1254	<i>Myrtacea indeterminata (1)</i>	0,58	18,462	296,860
1263	<i>Myrtacea indeterminata (1)</i>	0,52	16,552	229,377
1475	<i>Myrtacea indeterminata (1)</i>	0,17	5,411	23,370
1049	Casearia decandra	0,15	4,775	21,275
1063	Casearia decandra	0,23	7,162	34,526
1084	Casearia decandra	0,18	5,730	24,810
1121	Casearia decandra	0,16	5,093	22,192
1128	Casearia decandra	0,22	7,003	33,185
1148	Casearia decandra	0,21	6,685	30,699
1309	Casearia decandra	0,17	5,475	23,637
1315	Casearia decandra	0,19	5,984	26,151
1316	Casearia decandra	0,18	5,730	24,810
1402	Casearia decandra	0,25	7,958	42,213
1015	Drimys brasiliensis	0,26	8,117	43,946
1017	Drimys brasiliensis	0,25	7,799	40,545
1035	Drimys brasiliensis	0,45	14,324	162,546

continua...

				conclusão
N.º DA ÁRV.	ESPÉCIE	PAP (m)	DAP(cm)	TQ(kg)
1067	<i>Drimys brasiliensis</i>	0,16	5,093	22,192
1104	<i>Drimys brasiliensis</i>	0,53	16,870	239,970
1130	<i>Drimys brasiliensis</i>	0,20	6,366	28,475
1132	<i>Drimys brasiliensis</i>	0,51	16,234	219,045
1149	<i>Drimys brasiliensis</i>	0,36	11,459	95,450
1424	<i>Drimys brasiliensis</i>	0,81	25,624	633,774
542	<i>Myrcianthes gigantea</i>	0,64	20,372	373,758
885	<i>Myrcianthes gigantea</i>	0,24	7,639	38,942
944	<i>Myrcianthes gigantea</i>	0,30	9,549	62,489
1246	<i>Myrcianthes gigantea</i>	0,92	29,285	857,102
1255	<i>Myrcianthes gigantea</i>	0,26	8,276	45,745
TOTAL				155630,501

NOTA: TQ(kg) = biomassa verde estimada