

Análise estrutural e distribuição espacial em remanescente de Floresta Ombrófila Mista, Guarapuava (PR)

Structural analysis and spatial distribution in an Araucaria Forest remaining, Guarapuava (PR)

Raul Silvestre^{1(*)}

Henrique Soares Koehler²

Sebastião do Amaral Machado³

Rafaelo Balbinot⁴

Luciano Farinha Watzlawick⁵

Resumo

O objetivo do presente estudo foi descrever a florística, estrutura e o padrão de distribuição espacial de espécies ocorrentes em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no município de Guarapuava, estado do Paraná. Utilizando o método de amostragem de área fixa, foram instaladas dez unidades amostrais de 500 m² (10 m x 50 m), perfazendo uma amostra de 5.000 m² (50m x 100m), sendo que todos os indivíduos com DAP (diâmetro a altura do peito) ≥ 5 cm foram medidos, identificados e referenciados em coordenadas (X,Y). Foram registrados 557 indivíduos, distribuídos em 65 espécies, 49 gêneros e 31 famílias. O remanescente apresentou Índice de Shannon estimado em 3,30 nats/indivíduo, evidenciando alta diversidade de espécies. Constatou-se que as dez espécies com maior valor de importância foram: *Matayba elaeagnoides* Radlk. (20,08), *Lithraea molleoides* (Vell.) Engl. (10,13), *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil. (6,59), *Luehea*

1 MSc.; Engenheiro Florestal; Professor da Universidade Estadual de Santa Catarina, UDESC; Doutorando em Ciências Florestais pela Universidade de Brasília (UnB); Endereço: Cx. Postal 04357, Brasília, Distrito Federal, Brasil, CEP: 70.919-979; E-mail: silvestrefloresta@yahoo.com.br (*) Autor para correspondência.

2 D.Sc.; Engenheiro Florestal; Professor do Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná (UFPR); Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq; Endereço: Cx. Postal: 19031, Curitiba, Paraná, Brasil, CEP: 81531-970; E-mail: koehler@ufpr.br

3 D.Sc.; Engenheiro Florestal; Professor do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal do Paraná (UFPR); Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq; Endereço: Av. Lothário Meissner, 632, Jardim Botânico, CEP: 80.210-970, Curitiba, Paraná, Brasil; E-mail: samachado@ufpr.br

4 Dr.; Professor do Departamento de Engenharia Florestal do Centro de Educação Superior Norte do Rio Grande do Sul da Universidade Federal de Santa Maria; Endereço: BR-386, km 40, s/n, Linha Sete de Setembro, CEP: 98.400-000, Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, Brasil; E-mail: rbalbinot@yahoo.com.br

5 Pós-Doutor; Engenheiro Florestal; Professor do Departamento de Agronomia e dos Programas de Pós-Graduação em Agronomia; Ciências Florestais e Bionergia da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Campus CEDETEG; Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq; Endereço: Rua Simeão Varela de Sá, 3, Bairro Vila Carli, CEP: 85.025-050, Guarapuava, Paraná, Brasil; E-mail: luciano.watzlawick@pq.cnpq.br

Recebido para publicação em 16/02/2011 e aceito em 26/04/2012

divaricata Mart. & Zucc (5,51), *Cupania vernalis* Cambess. (4,45), *Cinnamodendron dinisii* (Schwacke) Occhioni (3,64), *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk. (3,47), *Casearia decandra* Jacq. (3,32), *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (2,94) e *Ilex brevicuspis* Reissek (1,70). Por meio dos Índices Payandeh e Morisita, foi possível constatar que a vegetação amostrada apresentou cerca de 64% das espécies com padrão de distribuição agregado.

Palavras-chave: florística; fitossociologia; floresta com Araucária; índice Payandeh; índice de Morisita.

Abstract

The present study aims to describe the floristic composition, structure and the spatial distribution pattern of the species found in Araucaria Forest fragments located in the municipality of Guarapuava, Paraná State. Using the fixed area sampling method, 10 sampling unities measuring 500 m² (10 m x 50 m) were plotted, covering a total sampling area of 5.000 m² (50 m x 100 m). All the individuals with a DBH ≥ 5cm were measured, identified and plotted in coordinates points (X, Y). The phytosociological identified 557 individuals, distributed in 65 species, 49 genera and 31 families. The forest fragment presented an estimated Shannon Index of 3.3 nats/individual. It was found that the ten species with the highest Importance Value were: *Matayba elaeagnoides* Radlk. (20.08), *Lithraea molleoides* (Vell.) Engl. (10.13), *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil. (6.59), *Luehea divaricata* Mart. & Zucc (5.51), *Cupania vernalis* Cambess. (4.45), *Cinnamodendron dinisii* (Schwacke) Occhioni (3.64), *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk. (3.47), *Casearia decandra* Jacq. (3.32), *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (2.94) e *Ilex brevicuspis* Reissek (1.70). According to the Payandeh and Morisita Indexes, it was possible to find out that the sampled vegetation presented around 64% of the species with an aggregate distribution pattern.

Key words: floristics; phytosociology; Araucaria forest; Payandeh index; Morisita index.

Introdução

No estado do Paraná, dentre as diferentes regiões fitogeográficas, destaca-se a região da Floresta Ombrófila Mista ou Floresta com Araucária (IBGE, 1992), a qual cobria originalmente cerca de 200.000 km² em todo o Brasil, ocorrendo em 40% do estado do Paraná (BREPOHL, 1980), 31% de Santa Catarina e 25% do Rio

Grande do Sul, além de manchas esparsas no estado de São Paulo, adentrando até o sul do estado de Minas Gerais e Rio de Janeiro (CARVALHO, 1994).

No início do século XVIII, a coroa portuguesa descobriu o potencial que oferecia a madeira de boa qualidade e o tronco reto da árvore de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (pinheiro-do-paraná), dando início a sua exploração. A partir de então, a Floresta

Ombrófila Mista começou sofrer alterações antrópicas significativas na sua paisagem natural (SANQUETTA; TETTO, 2000).

Depois, com o processo de colonização, a paisagem natural desta tipologia florestal na região sul foi significativamente alterada, com a construção da ferrovia São Paulo – Rio Grande do Sul. De acordo com Serpa (1999), instalou-se na cidade de Três Barras – SC a maior serraria da América Latina, que cortava 300 m³.dia⁻¹ de *A. angustifolia*. Devido às suas características naturais e sua abundância, tornou-se a matéria prima florestal de maior interesse destinada principalmente à exportação.

Hoje em dia, a extração de madeira de *A. angustifolia*, que é ilegal, ainda é um meio de subsistência de várias pequenas empresas. Estas, geralmente, trabalham de forma irregular, extraindo também outras espécies de valor econômico como a *Ocotea porosa* (Nees & Mart.) Barroso (imbuia), *Cedrela fissilis* Vell. (cedro) e não madeiráveis como a *Dicksonia sellowiana* Hook (xaxim).

A exploração desordenada dos recursos florestais sem embasamento científico a respeito da composição florística, estrutura fitossociológica, padrão de distribuição espacial e dinamismo das espécies pode acarretar conseqüências funestas para determinada comunidade vegetal. Para Rossi (1994), o uso desordenado dos recursos florestais, modifica de forma drástica o regime ambiental e o padrão de espaçamento das árvores, acarretando influência sobre a floração, frutificação e produção de sementes. A mudança do padrão espacial das espécies também pode alterar a relação reprodutiva entre indivíduos da mesma espécie, com conseqüências desconhecidas para o futuro das espécies que dependem uma das outras para garantir sua subsistência.

Segundo Barros e Machado (1984), duas populações podem apresentar a mesma densidade, porém podem apresentar padrões espaciais completamente diferentes dentro do seu habitat. Os mesmos autores ainda relatam que a dispersão ou distribuição da população é o modo pela qual os indivíduos estão distribuídos num habitat, fazendo-se necessário o conhecimento da dispersão, visto que o grau de agregação dos indivíduos pode ter maior impacto sobre a população do que o número médio por unidade de área.

Justifica-se, assim, a realização do presente estudo uma vez que trabalhos dessa natureza, sempre trazem informações as quais possam ser utilizadas como formas de conservação, restauração ou mesmo para a recuperação em ambientes nas condições em que foi realizado e para a região abrangida do presente estudo. Diante destas considerações, teve-se por objetivo descrever a composição florística, estrutura fitossociologia e o padrão de distribuição espacial de espécies ocorrentes em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no município de Guarapuava, estado do Paraná.

Material e Métodos

A área de estudo, que consiste de um remanescente como Floresta Ombrófila Mista Montana (IBGE, 1992), está localizada no município de Guarapuava (PR) a uma altitude média de 991 m em relação ao nível do mar (Figura 1).

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfb, sem estação seca (MAACK, 1981). A temperatura média do ar do mês mais quente é em torno de 20,9 °C e a média do mês mais frio, 8,4 °C. Segundo IAPAR (2009) a precipitação média é de 93,9 mm no mês mais seco e 202,6 mm

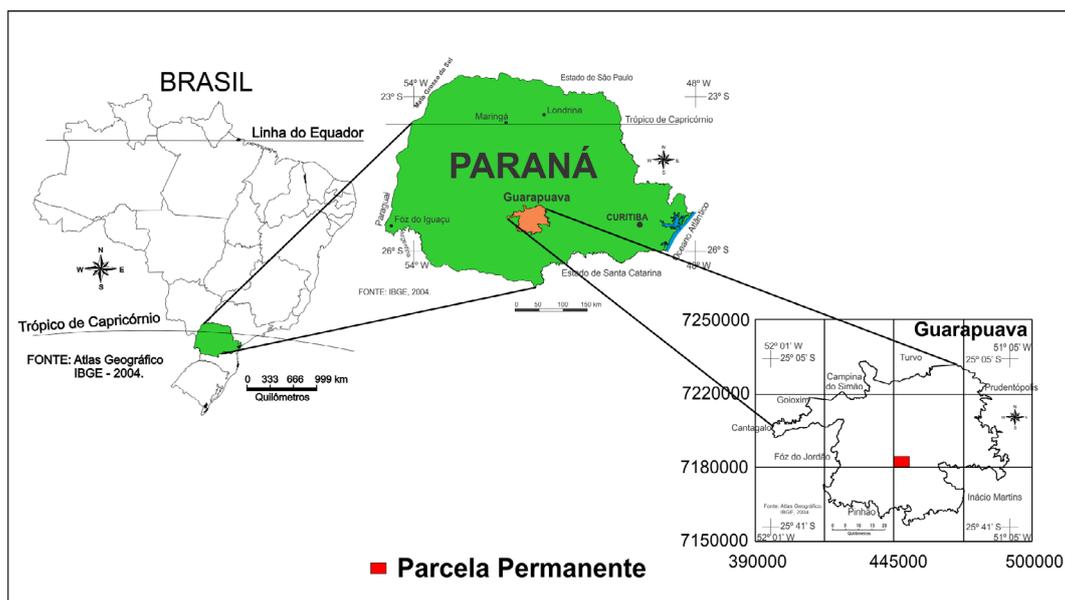


Figura 1. Localização da unidade de amostral instalada no fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Município de Guarapuava (PR)

no mais chuvoso, com um mínimo de oito e máximo de dezesseis dias por mês de chuva.

A unidade pedológica predominante da região é o Latossolo Bruno Álico, A proeminente, textura argilosa (IAPAR, 1986). Nesta porção, ocorre, também, associações de Latossolo Bruno Álico mais Cambissolo Álico (SILVA, 2003). Para Roderjan et al. (1991), nas porções mais íngremes ocorre solos litólicos e na posição de plano aluvial Gleis Húmicos e Organossolos.

Para o levantamento dos dados, foi instalado, em agosto de 2009, uma unidade amostral permanente de 5.000 m² (100 m x 50 m), subdividida em 50 subunidades de 100 m² (10 m x 10 m), a qual será remeida a cada dois anos. Todos os indivíduos com DAP ≥ 5 cm foram mensurados, sendo identificadas taxonomicamente e tiveram seus diâmetros medidos com auxílio de uma fita métrica. Visando facilitar às remedições futuras as plaquetas de numeração foram fixadas nas árvores a altura de 1,0 do solo.

O sistema de classificação adotado na classificação taxonômica das espécies, bem como na elaboração da lista florística foi o de acordo com o Sistema APG III (2009). A identificação botânica foi realizada inicialmente in loco, bem como utilizando consultas em literatura especializada, consultas em herbários e especialistas.

A estrutura horizontal foi avaliada pelos cálculos das estimativas dos parâmetros fitossociológicos tradicionalmente utilizados: densidade absoluta (DA) e densidade relativa (DR); dominância absoluta (DoA) e dominância relativa (DoR); frequência absoluta (FA) e frequência relativa (FR); valor de importância (VI); valor de cobertura (VC); porcentagem de importância (PI) e porcentagem de cobertura (PC) (MUELLER-DUMBOIS; ELENBERG, 1974). Para melhor entender a riqueza e a diversidade da área de estudo, foi calculado o índice de diversidade de Shannon-Weaver (H'), conforme Magurran (1988). Tanto para os

cálculos dos parâmetros fitossociológicos como para o índice de Shannon-Weaver, utilizou-se o *software* FlorExcel desenvolvido pelo Professor Dr. Júlio Eduardo Arce da Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Para determinação do padrão espacial das espécies, realizou-se a divisão da unidade de 5.000 m², em 10 subunidades de 500 m² (10 m x 50 m), sendo utilizados para fins de cálculos todos os indivíduos amostrados que possuísem mais de dois representantes para a análise florística e fitossociológica. Foram utilizados dois índices que caracterizam o padrão espacial de cada espécie dentro da

comunidade estudada, quais sejam, o Índice Payandeh (HAZEN, 1966) e o Índice de Morisita (BROWER; ZAR, 1977 apud SCHNEIDER; FINGER, 2000), sendo os cálculos realizados no *software* Excel.

Resultados e Discussão

Na unidade de amostra de 0,5 ha (5.000 m²), implantada no município de Guarapuava, foram registrados 557 indivíduos com DAP ≥ 5 cm, distribuídos em 65 espécies, 49 gêneros e 31 famílias botânicas (Tabela 1).

Tabela 1. Relação das espécies amostradas no fragmento de Floresta Ombrófila Mista no município de Guarapuava (PR)

Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família
1	Açoita-cavalo	<i>Luebea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Malvaceae
2	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae
3	Pinheiro-brasileiro	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Araucariaceae
4	Ariticum	<i>Annona sylvatica</i> A. St.-Hil.	Annonaceae
5	Ariticum-de-porco	<i>Annona rugulosa</i> (Schltdl.) H. Rainer	Annonaceae
6	Aroeira-branca	<i>Litbraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	Anacardiaceae
7	Aroeira-vermelha	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Anacardiaceae
8	Branquilho	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs	Euphorbiaceae
9	Cabriuva	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	Fabaceae
10	Cambroé	<i>Banara tomentosa</i> Clos	Salicaceae
11	Canela-alho	<i>Cinnamomum amoenum</i> (Nees & Mart.) Kosterm.	Lauraceae
12	Canela-branca	<i>Cinnamomum selowianum</i> (Nees & Mart.) Kosterm.	Lauraceae
13	Canela-guaicá	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Lauraceae
14	Canela-imbuia	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae
15	Canela-lageana	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae
16	Canela-raposa	<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	Styraceae
17	Canema	<i>Solanum sanctae-catharinae</i> Dunal	Solanaceae
18	Capororocão	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Myrsinaceae
19	Capororoquinha	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Myrsinaceae

(continua...)

(continuação...)

Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família
20	Carne-de-vaca	<i>Clethra scabra</i> Pers.	Clethraceae
21	Carvalho-brasileiro	<i>Roupala montana</i> Aubl. var. <i>brasiliensis</i> (Klotzsch) K.S. Edwards.	Proteaceae
22	Cataia	<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	Winteraceae
23	Catiguá	<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	Meliaceae
24	Cauna	<i>Ilex theazans</i> Mart. ex Reissek	Aquifoliaceae
25	Cauninha	<i>Ilex dumosa</i> Reissek	Aquifoliaceae
26	Cedro	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae
27	Cestrum	<i>Cestrum</i> sp.	Solanaceae
28	Citronela	<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A. Howard	Cardiopteridaceae
29	Corticeira	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	Fabaceae
30	Cuvatã	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae
31	Erva-mate	<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	Aquifoliaceae
32	Fumo-bravo	<i>Solanum granulosoleprosum</i> Dunal	Solanaceae
33	Guabijú	<i>Myrcianthes pungens</i> (O. Berg) D. Legrand	Myrtaceae
34	Guaçatunga	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Salicaceae
35	Guaçatunga-grauda	<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler	Salicaceae
36	Guaçatunga-vermelha	<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	Salicaceae
37	Guaraperê	<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	Cunoniaceae
38	Imbuia	<i>Ocotea porosa</i> (Nees & Mart.) Barroso	Lauraceae
39	Ingá-banana	<i>Inga vera</i> Willd.	Fabaceae
40	Juvevê	<i>Zanthoxylum kleinii</i> (R.S. Cowan) P.G. Waterman	Rutaceae
41	Leiteiro	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Euphorbiaceae
42	Mamica-de-cadela	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Rutaceae
43	Mamica-de-cadela 2	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	Rutaceae
44	Maria-preta	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	Sapindaceae
45	Miguel-pintado	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Sapindaceae
46	Nhapindá	<i>Acacia</i> sp.	Fabaceae
47	Palmeira	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Arecaceae
48	Pau-pelado	<i>Myrcianthes gigantea</i> (D. Legrand) D. Legrand	Myrtaceae
49	Pessegueiro-bravo	<i>Prunus brasiliensis</i> (Cham. & Schltdl.) D. Dietr.	Rosaceae
50	Pimenteira	<i>Cinnamodendron dinisii</i> Schwacke	Canellaceae
51	Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae
52	Psychotela	<i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg.	Rubiaceae
53	Rabo-de-bugiu	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	Fabaceae

(continua...)

(continuação...)

Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família
54	Saboneteira	<i>Quillaja brasiliensis</i> (A. St.-Hil. & Tul.) Mart.	Quillajaceae
55	Sapopema	<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	Elaeocarpaceae
56	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae
57	Sete-capote	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg	Myrtaceae
58	Tarumã	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Lamiaceae
59	Vacum	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Sapindaceae
60	Vacum 2	<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	Sapindaceae
61	Vassourão-branco	<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén ex Malme	Asteraceae
62	Vassourão-cambará	<i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	Asteraceae
63	Vassourão-chorão	<i>Raulinoreitzia leptophlebia</i> (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob.	Asteraceae
64	Voadeira	<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	Aquifoliaceae
65	Xaxim	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	Dicksoniaceae

Em levantamento realizado por Watzlawick et al. (2008), utilizando a mesma classe diamétrica do presente estudo, no município de Rebouças (PR), em mesma formação fitogeográfica foram encontrados 472 indivíduos, distribuídos em 44 espécies, 32 gêneros e 21 famílias.

Já Pizzato (1999), estudando uma Floresta Ombrófila Mista na região de São João do Triunfo, estado do Paraná encontrou 65 espécies, distribuídas em 46 gêneros de 30 famílias botânicas em 3,5 ha. Barth Filho (2002) estudando uma Floresta Ombrófila Mista sob regime de manejo sustentável na região de General Carneiro (PR), encontrou 57 espécies, 38 gêneros e 26 famílias botânicas.

Em um censo florestal realizado por Machado et al. (2008) em remanescente de Floresta Ombrófila Mista na cidade de Curitiba (PR), todos os indivíduos arbóreos com DAP ≥ 10 cm foram medidos e identificados, e calculados seus parâmetros fitossociológicos.

Obtiveram-se como resultados na composição florística 122 espécies, distribuídas em 81 gêneros e 47 famílias.

Pode-se ressaltar que nos trabalhos referenciados anteriormente, com exceção do estudo realizado por Machado et al. (2008), foram encontrados menor número de indivíduos, espécies, gêneros e famílias que no presente estudo, mesmo com maior área amostral implantada. O menor número de indivíduos, gêneros e espécies encontrados nestes trabalhos estão associados a forma de ocupação da floresta estudada pelos mesmos, que se trata de uma Floresta Ombrófila Mista em Sistema Faxinal, que consiste de uma área em comum onde os moradores criam animais domésticos que se alimentam de frutos, brotações e regeneração das árvores ali existentes.

As famílias que mais se destacaram em riqueza de espécie foram: Fabaceae (7); Lauraceae (6); Sapindaceae (5); Aquifoliaceae, Myrtaceae e Salicaceae (4);

Asteraceae, Rutaceae e Solanaceae (3). As demais famílias apresentaram duas ou uma espécie, as quais possuem uma baixa riqueza de espécies. Negrelle e Silva (1992) encontraram números superiores de espécies por família, estudando indivíduos com DAP ≥ 5 cm, no município de Caçador (SC). Watzlawick et al. (2005) estudando indivíduos com DAP ≥ 10 cm no município de General Carneiro (PR) encontraram números inferiores de espécies por famílias em relação ao presente estudo. A diferença pode estar relacionada aos fatores edáficos e climáticos característicos das diferentes regiões onde os estudos foram desenvolvidos, assim como a metodologia utilizada pelos autores.

A floresta apresentou diversidade florística com Índice de Shannon estimado em 3,30 nats/indivíduo, indicando uma distribuição mais uniforme do número de indivíduos em relação ao número de espécies e conseqüentemente alta diversidade de espécies para a área de estudo. Estudando a diversidade florística dos indivíduos com DAP ≥ 5 cm, no Parque municipal das Araucárias no município de Guarapuava, Cordeiro e Rodrigues (2007), encontraram um valor de 2,76 para este índice. Watzlawick et al. (2005), encontraram valor estimado em 3,26, estudando indivíduos com DAP ≥ 10 cm, numa Floresta Ombrófila Mista localizada no município de General Carneiro (PR). Conforme Durigan (1999), os valores deste índice em geral situam-se entre 1,50 e 3,50 na Floresta Ombrófila Mista, estando o do presente estudo dentro desta faixa considerada. A alta diversidade encontrada para o presente estudo pode estar relacionada a conservação atual que vem sendo empregada na área, e a

capacidade de resiliência do ambiente, já que o proprietário afirma a não ocorrência de exploração madeireira e pastoreio por animais desde a década de 1980.

Dentre as espécies encontradas no presente estudo, *Capsidodendron dinisii*, *Araucaria angustifolia* e *Drymis brasiliensis*, ocuparam o 6º, 9º e o 12º do Valor de Importância respectivamente, ressaltando a importância destas espécies para a comunidade estudada, já que as mesmas são espécies endêmicas da Floresta Ombrófila Mista conforme Rambo (1951) e Marchiori (1997). Dentre as espécies que fazem parte da comunidade florestal dessa área nota-se também a presença da *Clethra scabra*, que segundo Backes e Irgang (2002), é importante como recuperadora de áreas alteradas. Os resultados dos índices fitossociológicos obtidos para a área são apresentados na tabela 2, em que as espécies são listadas em ordem decrescente, de acordo com o Valor de Importância (VI%).

A análise da estrutura horizontal revelou que as espécies com maior valor de importância (Tabela 2), foram: *Matayba elaeagnoides* (20,08), *Lithraea molleoides* (10,13), *Ilex paraguariensis* (6,59), *Luehea divaricata* (5,51), *Cupania vernalis* (4,45), *Cinnamodendron dinisii* (3,64), *Allophylus edulis* (3,47), *Casearia decandra* (3,32), *Araucaria angustifolia* (2,94) e *Ilex brevicauspis* (1,70). Além destas os indivíduos mortos em pé ocuparam o quarto maior VI%, representando cerca de 6,28% do número de indivíduos amostrados e 4,29% da área basal total da comunidade, os quais podem estar associados ao amadurecimento da floresta.

Estas dez espécies sem contar as mortas, representam cerca de 61,83% do valor de importância relativa total das espécies amostradas. A Dominância (DoR) contribuiu

Tabela 2. Estimativa dos parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no fragmento de Floresta Ombrófila Mista no município de Guarapuava (PR) 2009

Espécie	N	DA	DoA	FA	DR	DoR	FR	VC	VI
	Ind.	Ind/ha	m ² /ha	%	%	%	%	%	%
<i>Matayba elaeagnoides</i>	106	216,33	9,66	79,59	19,03	30,07	11,14	24,55	20,08
<i>Lithraea molleoides</i>	36	73,47	5,76	42,86	6,46	17,92	6,00	12,19	10,13
<i>Ilex paraguariensis</i>	39	79,59	1,99	46,94	7,00	6,19	6,57	6,59	6,59
Morta	35	71,43	1,38	44,90	6,28	4,28	6,29	5,28	5,62
<i>Luebea divaricata</i>	43	87,76	1,45	30,61	7,72	4,51	4,29	6,12	5,51
<i>Cupania vernalis</i>	31	63,27	0,85	36,73	5,57	2,64	5,14	4,11	4,45
<i>Capsicodendron dinisii</i>	24	48,98	0,75	30,61	4,31	2,34	4,29	3,32	3,64
<i>Allophylus edulis</i>	27	55,10	0,41	30,61	4,85	1,28	4,29	3,06	3,47
<i>Casearia decandra</i>	21	42,86	0,52	32,65	3,77	1,61	4,57	2,69	3,32
<i>Araucaria angustifolia</i>	19	38,78	0,54	26,53	3,41	1,68	3,71	2,55	2,94
<i>Ilex brevicuspis</i>	3	6,12	1,19	6,12	0,54	3,71	0,86	2,13	1,70
<i>Prunus brasiliensis</i>	8	16,33	0,40	16,33	1,44	1,25	2,29	1,34	1,66
<i>Drimys brasiliensis</i>	7	14,29	0,31	12,24	1,26	0,98	1,71	1,12	1,32
<i>Solanum sanctae-catharinae</i>	8	16,33	0,16	14,29	1,44	0,50	2,00	0,97	1,31
<i>Ilex theazans</i>	7	14,29	0,26	12,24	1,26	0,80	1,71	1,03	1,26
<i>Clethra scabra</i>	5	10,20	0,41	10,20	0,90	1,28	1,43	1,09	1,20
<i>Lamanonia ternata</i>	7	14,29	0,45	6,12	1,26	1,40	0,86	1,33	1,17
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	6	12,24	0,18	12,24	1,08	0,57	1,71	0,82	1,12
<i>Nectandra megapotamica</i>	5	10,20	0,33	10,20	0,90	1,02	1,43	0,96	1,11
<i>Zanthoxylum kleinii</i>	4	8,16	0,47	8,16	0,72	1,45	1,14	1,08	1,10
<i>Quillaja brasiliensis</i>	2	4,08	0,75	4,08	0,36	2,32	0,57	1,34	1,08
<i>Ocotea pulchella</i>	6	12,24	0,23	10,20	1,08	0,72	1,43	0,90	1,08
<i>Annona sylvatica</i>	7	14,29	0,05	12,24	1,26	0,15	1,71	0,70	1,04
<i>Casearia obliqua</i>	6	12,24	0,16	10,20	1,08	0,48	1,43	0,78	1,00
<i>Cinnamomum amoenum</i>	5	10,20	0,25	8,16	0,90	0,78	1,14	0,84	0,94
<i>Roupala montana. var. brasiliensis</i>	4	8,16	0,17	8,16	0,72	0,54	1,14	0,63	0,80
<i>Styrax leprosus</i>	4	8,16	0,16	8,16	0,72	0,49	1,14	0,60	0,78
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	6	12,24	0,08	6,12	1,08	0,26	0,86	0,67	0,73
<i>Ocotea puberula</i>	3	6,12	0,20	6,12	0,54	0,63	0,86	0,58	0,67
<i>Banara tomentosa</i>	4	8,16	0,04	8,16	0,72	0,14	1,14	0,43	0,67
<i>Machaerium stipitatum</i>	4	8,16	0,14	6,12	0,72	0,42	0,86	0,57	0,67
<i>Psychotria suterella</i>	4	8,16	0,02	8,16	0,72	0,07	1,14	0,39	0,64
<i>Solanum granulosooleprosum</i>	3	6,12	0,14	6,12	0,54	0,43	0,86	0,49	0,61
<i>Piptocarpha tomentosa</i>	4	8,16	0,08	6,12	0,72	0,23	0,86	0,48	0,60

(continua...)

(continuação...)

Espécie	N	DA	DoA	FA	DR	DoR	FR	VC	Vi
	Ind.	Ind/ha	m ² /ha	%	%	%	%	%	%
<i>Citronella paniculata</i>	3	6,12	0,13	6,12	0,54	0,40	0,86	0,47	0,60
<i>Inga vera</i>	3	6,12	0,12	6,12	0,54	0,38	0,86	0,46	0,59
<i>Trichilia elegans</i>	4	8,16	0,03	6,12	0,72	0,08	0,86	0,40	0,55
<i>Ocotea porosa</i>	1	2,04	0,37	2,04	0,18	1,14	0,29	0,66	0,53
<i>Cinnamomum sellowianum</i>	1	2,04	0,33	2,04	0,18	1,03	0,29	0,61	0,50
<i>Eugenia uniflora</i>	3	6,12	0,02	6,12	0,54	0,06	0,86	0,30	0,49
<i>Vitex megapotamica</i>	3	6,12	0,09	4,08	0,54	0,27	0,57	0,40	0,46
<i>Ilex dumosa</i>	2	4,08	0,10	4,08	0,36	0,30	0,57	0,33	0,41
<i>Myrsine coriácea</i>	1	2,04	0,23	2,04	0,18	0,72	0,29	0,45	0,39
<i>Dalbergia frutescens</i>	3	6,12	0,02	4,08	0,54	0,07	0,57	0,30	0,39
<i>Acacia</i> sp.	2	4,08	0,06	4,08	0,36	0,20	0,57	0,28	0,38
<i>Raulinoreitzia leptopplebia</i>	2	4,08	0,06	4,08	0,36	0,17	0,57	0,27	0,37
<i>Annona rugulosa</i>	2	4,08	0,02	4,08	0,36	0,08	0,57	0,22	0,34
<i>Cestrum</i> sp.	2	4,08	0,01	4,08	0,36	0,04	0,57	0,20	0,32
<i>Sapium glandulosum</i>	1	2,04	0,14	2,04	0,18	0,44	0,29	0,31	0,30
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	2	4,08	0,04	2,04	0,36	0,12	0,29	0,24	0,26
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	2	4,08	0,02	2,04	0,36	0,06	0,29	0,21	0,23
<i>Myrocarpus frondosus</i>	2	4,08	0,02	2,04	0,36	0,06	0,29	0,21	0,23
<i>Allophylus petiolulatus</i>	2	4,08	0,02	2,04	0,36	0,05	0,29	0,21	0,23
<i>Sebastiania commersoniana</i>	1	2,04	0,05	2,04	0,18	0,17	0,29	0,17	0,21
<i>Schinus terebinthifolius</i>	1	2,04	0,05	2,04	0,18	0,16	0,29	0,17	0,21
<i>Myrcianthes gigantea</i>	1	2,04	0,05	2,04	0,18	0,15	0,29	0,17	0,21
<i>Casearia lasiophylla</i>	1	2,04	0,05	2,04	0,18	0,14	0,29	0,16	0,20
<i>Sloanea monosperma</i>	1	2,04	0,05	2,04	0,18	0,14	0,29	0,16	0,20
<i>Dicksonia sellowiana</i>	1	2,04	0,04	2,04	0,18	0,14	0,29	0,16	0,20
<i>Myrcianthes pungens</i>	1	2,04	0,04	2,04	0,18	0,12	0,29	0,15	0,19
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	1	2,04	0,02	2,04	0,18	0,06	0,29	0,12	0,18
<i>Erythrina falcata</i>	1	2,04	0,02	2,04	0,18	0,05	0,29	0,12	0,17
<i>Myrsine umbellata</i>	1	2,04	0,01	2,04	0,18	0,03	0,29	0,11	0,17
<i>Cedrela fissilis</i>	1	2,04	0,01	2,04	0,18	0,02	0,29	0,10	0,16
<i>Parapiptadenia rígida</i>	1	2,04	0,01	2,04	0,18	0,02	0,29	0,10	0,16
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	1	2,04	0,01	2,04	0,18	0,02	0,29	0,10	0,16
TOTAL	557	1136,73	32,13	714,29	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Nota: N = número total de indivíduos amostrados; DA = densidade absoluta (ind ha⁻¹); DoA = dominância absoluta (m² ha⁻¹); FA = frequência absoluta (%); DR = densidade relativa (%); DoR = dominância relativa (%); FR = frequência relativa (%); VC% = valor de cobertura; Vi% = valor de importância.

para que a espécie *Matayba elaeagnoides* e *Lithraea molleoides* permanecessem no topo das espécies com maior VI%.

Na área de estudo, foram encontrados 1137 indivíduos.ha⁻¹, sendo as espécies mais abundantes em número de indivíduos.ha⁻¹ foram respectivamente, *Matayba elaeagnoides* (216), *Luehea divaricata* (88), *Ilex paraguariensis* (80), *Lithraea molleoides* (73), *Cupania vernalis* (63), *Allophylus edulis* (55), *Cinnamodendron dinisii* (49), *Casearia decandra*, (43), *Araucaria angustifolia* (39), *Prunus brasiliensis* e *Solanum sanctae-catharinae* (16). Juntas estas onze espécies representam cerca de 70% dos indivíduos amostrados.

A área basal total encontrada na área de estudo foi de 32,13 m² ha⁻¹, onde *Matayba elaeagnoides*, com 9,66 m² ha⁻¹, foi a espécie que apresentou a maior área basal, seguida da *Lithraea molleoides* 5,76 m²ha⁻¹

e *Ilex paraguariensis* 1,99 m² ha⁻¹. A área basal nessa área é inferior a encontrada por Rondon Neto et al. (2002) no município de Criúva (RS), onde reportaram ter encontrado 45,00 m²ha⁻¹. No censo florestal realizado por Machado et al. (2008) a área basal foi de 24 m² ha⁻¹.

Pela inclinação da curva da distribuição diamétrica dos indivíduos avaliados nessa área, conforme mostra a figura 2, nota-se a existência de um padrão regular de distribuição dos indivíduos até a classe de diâmetro (40-45) e, a partir desta, fez-se à junção de seis classes, devido à falta de indivíduos em algumas delas. Isso pode estar relacionado à exploração madeireira ocorrida no passado, sendo que algumas árvores que apresentam grandes diâmetros no presente, não apresentavam características desejáveis ao corte naquela época.

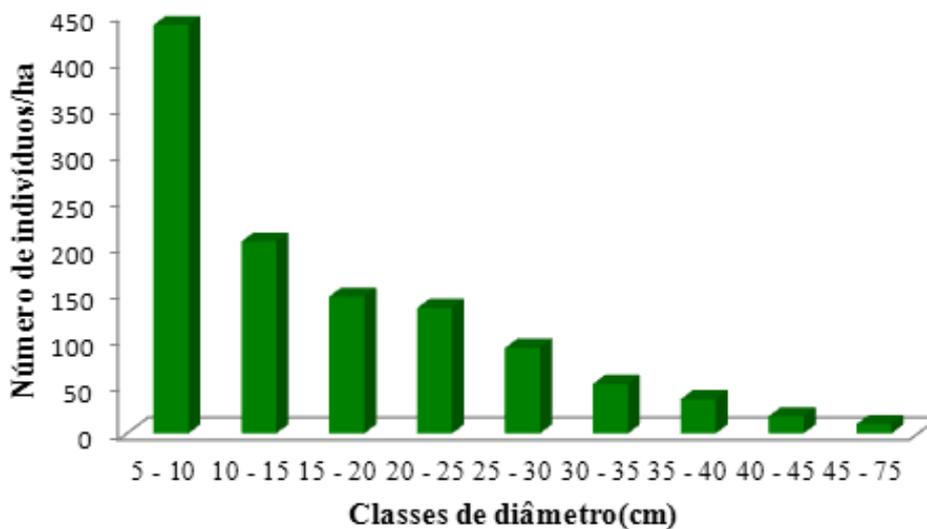


Figura 2. Distribuição diamétrica por classe de diâmetro dos indivíduos, amostrados no fragmento de Floresta Ombrófila Mista no município de Guarapuava (PR)

Pela análise dos Índices Payandeh e Morisita, dispostos na tabela 3, nota-se que a maior parte das espécies (64%), apresenta padrão de distribuição agregado. Nascimento et al. (2001), estudaram o padrão de distribuição das espécies ocorrentes em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista e encontraram 46,7% das espécies com padrão de distribuição agregado. Os mesmos autores ainda salientam que este resultado pode ser característico da elevada densidade de indivíduos de pequeno porte, que fazem parte da estrutura da comunidade.

Num levantamento na floresta Tropical da Amazônia, Carvalho (1992) encontrou 47% das espécies arbóreas com distribuição agregada, ocorrendo com baixas densidades, entre um e sete indivíduos ha⁻¹, como *Bertholletia excelsa*, *Lecythis lurida* e *Manilkara huberi*. Do total das espécies estudadas, 38% foram abundantes, com mais de sete árvores ha⁻¹ como *Carapa guianensis* e *Couratari oblongifolia* e 15% foram descritas como espécies raras (aleatórias), com uma média inferior a uma árvore ha⁻¹, por exemplo *Aniba guianensis*, *Caraiça grandiflora*, conforme tabela 2.

Tabela 3. Padrão de distribuição espacial das espécies amostradas no fragmento de Floresta Ombrófila Mista no município de Guarapuava (PR) 2009

Espécie	Nº Ind.	VI%	Payandeh	Índice de Morisita
<i>Matayba elaeagnoides</i>	106	20,08	9,541 G**	1,809 G**
<i>Lithraea molleoides</i>	36	10,13	4,765 G**	1,968 G**
<i>Ilex paraguariensis</i>	39	6,59	6,236 G**	2,240 G**
<i>Luebea divaricata</i>	35	5,62	9,098 G**	2,73 G**
<i>Cupania vernalis</i>	31	4,45	3,793 G**	1,931 G**
<i>Cinnamodendron dinisii</i>	24	3,64	4,092 G**	2,210 G**
<i>Allophylus edulis</i>	27	3,47	3,954 G**	2,022 G**
<i>Casearia decandra</i>	21	3,32	4,323 G**	2,424 G**
<i>Araucaria angustifolia</i>	19	2,94	5,432 G**	3,216 G**
<i>Ilex brevicuspis</i>	3	1,70	3,000 G**	10,000 G**
<i>Prunus brasiliensis</i>	8	1,66	8,000 G**	10,000 G**
<i>Drimys brasiliensis</i>	7	1,32	5,095 G**	7,142 G**
<i>Solanum sanctae-catharinae</i>	8	1,31	3,833 G**	4,642 G**
<i>Ilex theazans</i>	7	1,26	3,190 G**	4,285 G**
<i>Clethra scabra</i>	5	1,20	3,222 G**	6,000 G**
<i>Lamanonia ternata</i>	7	1,17	2,555 G**	3,333 G**
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	6	1,12	3,037 G**	4,666 G**
<i>Nectandra megapota mica</i>	5	1,11	2,333 G*	4,000 G*
<i>Zanthoxylum kleinii</i>	4	1,10	1,777 A	3,333 A
<i>Quillaja brasiliensis</i>	2	1,08	2,000 G*	10,000 G*
<i>Ocotea pulchella</i>	6	1,08	1,925 G*	2,666 G*
<i>Annona sylvatica</i>	7	1,04	5,095 G**	7,142 G**
<i>Casearia obliqua</i>	6	1,00	2,666 G**	4,000 G**

(continua...)

(continuação...)

Espécie	Nº Ind	VI%	Payandeh	Índice de Morisita
<i>Cinnamomum amoenum</i>	5	0,94	3,222 G**	6,000 G**
<i>Roupala montana. var. brasiliensis</i>	4	0,80	4,000 G**	10,000 G**
<i>Styrax leprosus</i>	4	0,78	4,000 G**	10,00 G**
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	6	0,73	1,925 G*	2,666 G*
<i>Ocotea puberula</i>	3	0,67	3,000 G**	10,000 G**
<i>Banara tomentosa</i>	4	0,67	4,000 G**	10,000 G**
<i>Machaerium stipitatum</i>	4	0,67	2,333 G*	5,000 G*
<i>Psychotria suterella</i>	4	0,64	1,777 A	3,333 A
<i>Solanum granulosoleprosum</i>	3	0,61	3,000 G**	10,000 G**
<i>Piptocarpha tomentosa</i>	4	0,60	1,777 A	3,333 A
<i>Citronella paniculata</i>	3	0,60	3,000 G**	10,000 G**
<i>Inga vera</i>	3	0,59	3,000 G**	10,000 G**
<i>Trichilia elegans</i>	4	0,55	2,333 G*	5,000 G*
<i>Eugenia uniflora</i>	3	0,49	1,518 A	3,333 A
<i>Vitex megapota mica</i>	3	0,46	1,518 A	3,333 A
<i>Ilex dumosa</i>	2	0,41	2,000 G*	10,000 G*
<i>Dalbergia frutescens</i>	3	0,39	1,518 A	3,333 A
<i>Acacia sp.</i>	2	0,38	2,000 G*	10,000 G*
<i>Raulinoreitzia leptophlebia</i>	2	0,37	4,000 G**	10,00 G**
<i>Annona rugulosa</i>	2	0,34	2,000 G*	10,000 G*
<i>Cestrum sp.</i>	2	0,32	4,000 G**	10,000 G**
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	2	0,26	2,000 G*	10,000 G*
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	2	0,23	2,000 G*	10,000 G*
<i>Myrocarpus frondosus</i>	2	0,23	2,000 G*	10,00 G*
<i>Allophylus petiolulatus</i>	2	0,23	4,000 G**	10,000 G**

Nota: Nº Ind.: Número de Individuos amostrados; (VI%): Valor de Importância; * - significativo ao nível de 5%; ** significativo ao nível de 1%; A – Padrão espacial aleatório, G – Padrão espacial agrupado.

As espécies com padrão de distribuição aleatório representam cerca de 36%, do total das espécies amostradas, sendo que os indivíduos com baixa densidade, menos de dois indivíduos amostrados, não foram considerados para fins de cálculos. No presente estudo nota-se que espécies endêmicas da Floresta Ombrófila Mista como: *Araucaria angustifolia*, *Cinnamodendron dinisii* e *Ilex paraguariensis*, fazem parte da comunidade estudada e apresentaram-se com padrão de distribuição agrupado.

Também apresentaram padrão de distribuição agrupada, outras espécies importantes da Floresta Ombrófila Mista como *Clethra scabra*, *Cupania vernalis*, *Drimys brasiliensis*, *Luehea divaricata*, *Matayba elaeagnoides*, *Prunus brasiliensis*.

Na figura 3 pode-se observar o número de árvores com padrão de distribuição agrupado (G**), agrupado (G*) e aleatório (A), a partir dos Índices Payandeh e de Morisita.

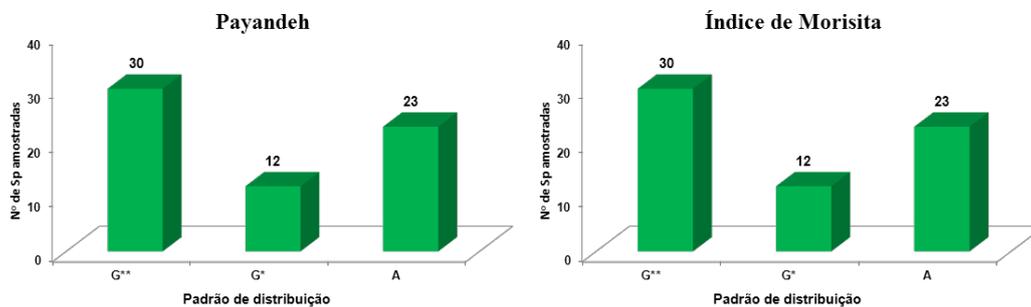


Figura 3. Padrão de distribuição espacial das espécies amostradas no fragmento de Floresta Ombrófila Mista no município de Guarapuava (PR)

Nota: * - significativo ao nível de 5%. ** significativo ao nível de 1% A – Padrão espacial aleatório, G – Padrão espacial agrupado.

Conclusão

Com base na análise dos resultados obtidos no presente estudo pode-se concluir que:

As famílias Lauraceae, Sapindaceae, Aquifoliaceae, Fabaceae-Fabedeae, Myrtaceae, Salicaceae, Asteraceae, Fabaceae-Mimosoedeae, Rutaceae e Solanaceae, foram as mais importantes no fragmento de Floresta Ombrófila Mista, Guarapuava (PR);

A distribuição entre as populações, neste fragmento, predominantemente

encontra-se distribuída de forma agregada;

O fragmento em estudo apresentou o índice de diversidade de Shannon-Wiener de $3,30 \text{ nats.indivíduos}^{-1}$, o qual pode-se considerar alto no contexto em relação a estudos realizados em Floresta Ombrófila Mista;

Os resultados evidenciam a importância da conservação do fragmento em estudo devido o mesmo possuir espécies ameaçadas de extinção, bem como devido diversidade florística apresentada.

Referências

APG III. The Angiosperm Phylogeny Group III. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v.161, p.105-121, 2009.

BACKES, P.; IRGANG, B. E. **Árvores do Sul**: Guia de Identificação e Interesse Ecológico. Santa Cruz do Sul: Clube da Árvore, 2002.

BARROS, P. L. C; MACHADO, S. A. **Aplicação de Índices de Dispersão em Espécies de Florestas Tropicais da Amazônia Brasileira**. Curitiba: FUPPEF, 1984. (Série Científica, 1).

BARTH FILHO, N. **Monitoramento do crescimento e da produção em Floresta Ombrófila Mista com uso de parcelas permanentes**. 2002. 86 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

- BREPOHL, D. **Análise da política de incentivos fiscais para o reflorestamento no Brasil e no Paraná.** 1980. 216f. Dissertação (Mestrado em Economia e Política Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1980.
- CARVALHO, J. O. P. **Structure and dynamics of a logger over Brazilian Amazonian rainforest.** Doctor of Philosophy's Thesis. University of Oxford: Oxford, 1992, 146p.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira.** Brasília: EMBRAPA-CNPq; EMBRAPA-SPI, 1994. 640p.
- CORDEIRO, J.; RODRIGUES, W. A. Caracterização fitossociológica de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em Guarapuava, PR. **Revista Árvore**, Viçosa, v.31, n.3, p.545-554, 2007.
- DURIGAN, M. E. **Florística, dinâmica e análise protéica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo - PR.** Curitiba, 1999. 125f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.
- HAZEN, W.E. Analysis of spatial pattern in epiphytes. **Ecology**, Ithaca, v.47, n.4, p.634-635, 1966.
- IAPAR - Instituto Agrônomo do Paraná. **Guia de campo para identificação de solos no Estado do Paraná** - solos da região do 3º Planalto. Londrina: Fundação do Instituto Agrônomo do Paraná, 1986.
- IAPAR - Instituto Agrônomo do Paraná. **Cartas climáticas** - médias históricas. Disponível em: <<http://www.iapar.pr.gov.br>. Acesso em: 20 mar. 2009.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira.** Rio de Janeiro: 1992. 92p
- MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná.** 2.ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1981. 450p.
- MACHADO, S. do A.; NASCIMENTO, R. G. M.; SILVESTRE, R.; AUGUSTYNCZIK, A. L. D.; TEO, S. J. Parâmetros fitossociológicos de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 4., 2008, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFSM, 2008. p.433-438.
- MARCHIORI, J. N. C. **Dendrologia das Angiospermas: das Magnoliáceas às Flacourtiáceas.** Santa Maria: Ed. UFSM, 1997. 271 p.
- MAGURRAN, A. E. **Diversidad Ecológica y su Medición.** Barcelona: Vedral, 1988. 200p.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York: John Wiley e Sons, 1974.
- NASCIMENTO, A. R. T; LONGHI, S. J; BRENA, A. D. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.11, n.1, p.105-119, 2001.

NEGRELLE, R. A. B.; SILVA, F. C. Fitossociologia de um trecho de floresta com *Araucaria angustifolia* (bert.) o. ktze. no Município de Caçador-SC. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 24/25, p.37-54, 1992. (EMBRAPA Florestas).

PIZATTO, W. **Avaliação biométrica da estrutura e da dinâmica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo, PR: 1995 a 1998**. 1999. 172f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

RAMBO, B. A imigração da selva higrófila no Rio Grande do Sul. **Sellowia**, Itajaí, v.3, n.3, p.55-91, 1951. (Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues).

RODERJAN, C. V.; MILANO, M. S.; FIRKOWSKI, C. **Plano de manejo do Parque Municipal das Araucárias**. Guarapuava: SEMAFLO, 1991. 70p.

RONDON NETO, R. M.; WATZLAWICK, L. F.; CALDEIRA, M. V. W.; SCHOENINGER, E. R. Análise florística e estrutural de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana, situado em Criúva, RS-Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.12, n.1, p. 29-37, 2002.

ROSSI, L. M. B. **Aplicação de diferentes métodos de análise para determinação de padrão espacial de espécies arbóreas da floresta tropical úmida de terra firme**. 1994. 92 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Tropical e Recursos Naturais) - INPA/FUA, Manaus, 1994.

SANQUETTA, C. R.; TETTO, A. F. **Pinheiro do Paraná: Lendas e Realidades**. Curitiba: Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, 2000. 112 p.

SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. **Manejo de florestas inequiâneas heterogêneas**. Santa Maria: UFSM, 2000. 195p.

SERPA, E. C. **A Guerra do Contestado (1912–1916)**. Florianópolis: UFSC, 1999. 75p.

SILVA, D. W. **Florística e fitossociologia de dois remanescentes de floresta ombrófila mista (Floresta com Araucária) e análise de duas populações de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze na região de Guarapuava, PR**. 2003. 160f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

WATZLAWICK, L. F.; SANQUETTA, C. R.; VALERIO, A. F.; SILVESTRE, R. Caracterização da composição florística e estrutura de uma Floresta Ombrófila Mista, no município de General Carneiro (PR). **Revista Ambiência**, Guarapuava, v.1, n.2, p. 229-237, 2005.

WATZLAWICK, L. F.; ALBUQUERQUE, J. M.; SILVESTRE, R.; VALÉRIO, A. F.; KOEHLER, H. S.; SAUERESSIG, D. Estrutura vertical na Floresta Ombrófila Mista em sistema faxinal no Município de Rebouças-PR. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 4., 2008, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFSM, 2008. p.152-158.