

CARACTERIZAÇÃO DA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA DE UMA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA, NO MUNICÍPIO DE GENERAL CARNEIRO (PR)

CARACTERIZATION OF THE FLORISTIC AND STRUCTURAL COMPOSITION OF A FRAGMENT OF A MIXED OMBROPHYLOUS FOREST IN GENERAL CARNEIRO, IN THE STATE OF PARANA

Luciano Farinha Watzlawick¹
Carlos Roberto Sanquetta²
Álvaro Felipe Valério³
Raul Silvestre⁴

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo conhecer e analisar a composição florística e descrever a estrutura do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana, localizado no município de General Carneiro/PR. Em 20 parcelas de 12 x 12 m foram medidos 170 indivíduos com DAP \geq 10 cm, pertencentes a 21 famílias, distribuídas em 39 espécies e 31 gêneros. As famílias que apresentaram maior número de espécies amostradas foram: Lauraceae (5), Aquifoliaceae (4), Myrtaceae, Sapindaceae e Euphorbiaceae (3), sendo que as demais famílias apresentaram duas ou uma espécie. A densidade total encontrada foi de 590 indivíduos.ha⁻¹. A floresta apresentou uma elevada diversidade com o Índice de Shannon estimado em 3,26, indicando uma distribuição mais uniforme do número de indivíduos em relação ao número de espécies. A análise da estrutura horizontal da floresta possibilitou constatar que as cinco espécies com maior valor de importância foram: *Ocotea porosa* (12,95%), *Araucaria angustifolia* (12,45%), *Ilex paraguariensis* (5,80%), *Myrsine ferruginea* (4,39%) e *Styrax leprosus* (4,38%).

Palavras-chave: Floresta com araucária; diversidade florística; levantamento fitossociológico

¹ Prof. Adjunto do Departamento de Eng. Ambiental da Unicentro, farinha@irati.unicentro.br

² Prof. Adjunto do Departamento de Ciências Florestais da UFPR, sanqueta@floresta.ufpr.br

³ Acadêmico Eng. Florestal, Unicentro, bolsista CNPq, alvarofvalerio@yahoo.com.br

⁴ Acadêmico Eng. Florestal, Unicentro, bolsista PIBIC/CNPq Unicentro, silvestrefloresta@yahoo.com.br

Recebido para publicação em 16/05/2005 e aceito em 03/11/2005

Ambiência Guarapuava, PR v.1 n.2 p. 229-237 jul./dez. 2005 ISSN 1808 - 0251

ABSTRACT

The objective of this work was to study and to analyze the floristic composition and also to describe the structure of the arboreous component of a fragment of a Montane Mixed Ombrophylous Forest, in General Carneiro, in the state of Parana, Brazil. In twenty fragments of 12 x 12 m plots were inventoried 170 individual trees with DAP \geq 10 cm, belonging to 21 families, distributed into 37 species and 31 genera. The families which presented the largest number of individual trees were: Lauraceae (5), Aquifoliaceae (4), Myrtaceae, Sapindaceae and Euphorbiaceae (3), the other families presented one or two species. The total density found was 590 individual trees /ha-1. The forest showed a high diversity with the Shannon index of 3,26 individual trees per hectare, indicating a uniform distribution of the number of individual trees in relation to the number of species. The analysis of the horizontal structure of the forest made it possible to notice that the five species with the highest values of importance, in descending order, were: *Ocotea porosa* (12,95%), *Araucaria angustifolia* (12,45%), *Ilex paraguariensis* (5,80%), *Myrsine ferruginea* (4,39%) e *Styrax leprosus* (4,38%).

Key words: Araucaria Forest; floristic diversity; phytosociological survey

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 nos Estados do Paraná (40% de sua superfície), Santa Catarina (31%) e Rio Grande do Sul (25%) e em manchas esparsas no Sul do Estado de São Paulo (3%), adentrando até o Sul dos Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro (1%). (CARVALHO, 1994).

A vegetação natural é muito complexa e está relacionada com os diversos fatores do meio, como climáticos, pedológicos e biológicos. Pode-se quantificá-la por diversos parâmetros, entre os quais destacam-se os métodos baseados no estudo dos diversos elementos da vegetação, que são os métodos florísticos ou taxonômicos e os baseados na estrutura e na fisionomia. (MONTROYA-MAQUIN & MATOS, 1967).

Para que seja feito um aproveitamento racional e para a própria sobrevivência das florestas naturais, é necessária a aplicação de técnicas silviculturais adequadas, baseadas na ecologia de cada tipologia florestal. Para a aplicação de técnicas corretas de manejo florestal, assim como para o aproveitamento permanente das florestas, deve-se conhecer a sua composição e estrutura. Os resultados das análises estruturais permitem fazer

deduções sobre as origens, características ecológicas e sin ecológicas, dinamismo e tendências do futuro desenvolvimento das florestas. (HOSOKAWA & SOLTER, 1995).

Estudos fitossociológicos são de máxima importância para a caracterização do papel exercido por cada espécie dentro da fitocenose e também contribuem de forma decisiva na indicação dos estágios sucessionais e para melhor avaliação da influência de fatores de clima, solo e ação antrópica nas comunidades vegetais. (GROMBONE *et al.*, 1990).

O ecossistema como um todo pode ser mantido ou alterado de acordo com a forma e os métodos de manejo adotados. Suas características podem ser modificadas até o ponto em que se torne impossível o reparo nos danos causados ao meio e à dinâmica ecológica para a manutenção da estrutura e dos componentes envolvidos na floresta.

Dessa forma, o estudo da vegetação é importante não só para a Taxonomia Vegetal e Fitogeografia, mas também no âmbito de pesquisa aplicada e de gestão, principalmente, como subsídios à silvicultura, manejo de bacias hidrográficas, manejo de fauna, preservação de táxons, conservação do ambiente e interpretação do potencial da terra para uso agropecuário. (LONGHI, 1997).

Verifica-se assim, a necessidade da realização de estudos que retratem a realidade da floresta, no que tange a florística e sua estrutura para que essas informações possam ser úteis na elaboração e planejamento de ações que objetivem a conservação ou mesmo a recuperação dessa formação florestal, procurando no máximo retratar a sua diversidade. O presente trabalho teve como objetivo conhecer a diversidade florística e analisar a estrutura fitossociológica de uma Floresta Ombrófila Mista localizada no município de General Carneiro, estado do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA

A área de estudo localiza-se entre as coordenadas geográficas 26º 20' 35" e 26º 26' 13" Latitude Sul, e 51º 19' 49" e 51º 25' 29" Longitude Oeste, no município de General Carneiro/PR. A fazenda possui uma área total de 4.210,75 ha, sendo que destes 1.790,60 ha são de Floresta Ombrófila Mista manejada e 890,35 ha em áreas de preservação permanente ou reserva legal, as quais totalizam 2.680,95 ha. A propriedade pertence às Indústrias Pedro N. Pizzatto Ltda.

O clima da região, conforme classificação de Köppen, é caracterizado como Subtropical Úmido Mesotérmico (Cfb), tendo os verões frescos e os invernos com a ocorrência de severas geadas, não possuindo estações secas. As médias das temperaturas

dos meses mais quentes é inferior a 22°C e a dos meses mais frios superior a 18°C. (PARANÁ, 1987; IAPAR, 1994).

Conforme Boletim de Pesquisa (1984), o substrato geológico da região é formado pelo derrame de Trapp da formação da Serra Geral. Os solos são orgânicos e hidromórficos, com o predomínio de Neossolos Litólicos, Cambissolos e Argissolos. (PARANÁ, 1987). O relevo apresenta-se plano, ondulado e montanhoso, sendo o último de maior predominância. (EMBRAPA, 1999).

METODOLOGIA

Para o levantamento dos indivíduos arbóreos com DAP (diâmetro à altura do peito) superiores ³ 10 cm, foram instaladas 20 unidades amostrais de 12 x 12 m (144 m²), distribuídas de forma aleatória. Todos os indivíduos amostrados foram identificados e seu material vegetativo coletado, nos quais foram realizadas as medições do DAP e da altura total, medidos respectivamente com suta e hipsômetro.

O cálculo das estimativas dos parâmetros fitossociológicos tradicionalmente utilizados por diversos autores como Ziller (1992), Guapyassú (1994), Longhi (1980) dentre muitos outros, utiliza as seguintes variáveis: densidade absoluta (AB Abs); dominância absoluta (D Abs); frequência absoluta (FR Abs); Densidade relativa (AB Rel); Dominância relativa (D Rel); frequência relativa (FR Rel); índice de valor de cobertura (IVC) e índice de valor de importância (IVI).

Para melhor entender a diversidade do estado atual da floresta na área de estudo, foram calculados alguns índices, sendo eles: índice de Shannon (H') e índice de diversidade de Simpson (D).

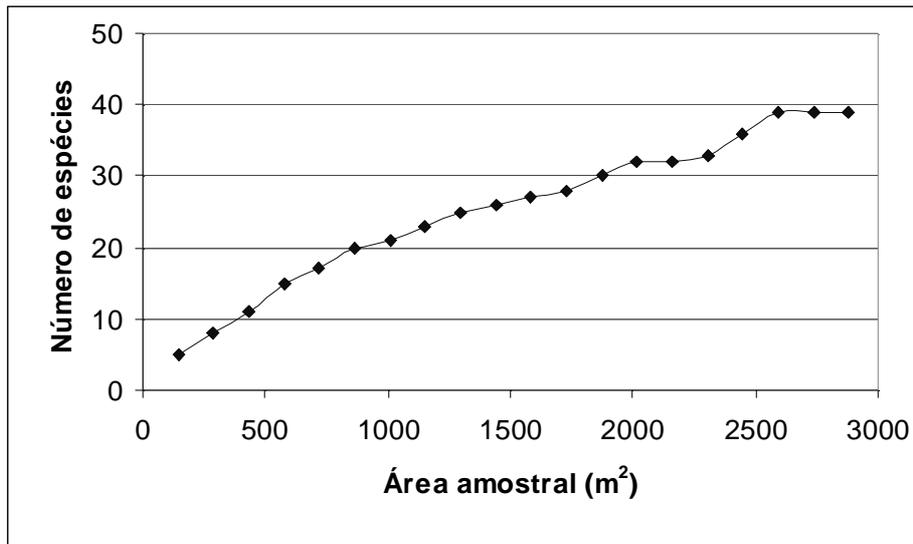
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme a Figura 1, pode-se verificar que as unidades amostrais utilizadas no trabalho foram suficientes para representar a composição florística do estrato arbóreo considerando os indivíduos com DAP (diâmetro a altura do peito) superiores \geq 10 cm, visto que pode-se observar que a curva espécie-área tende a estabilizar-se em torno de 2600 m².

Conforme a Tabela 1, a Floresta Ombrófila Mista em questão, apresenta nos estratos superior e intermediário 39 espécies arbóreas pertencentes a 31 gêneros, distribuídos em 21 famílias botânicas. Os gêneros que apresentaram o maior número de espécies foram o *Ilex* (4), *Ocotea* (3), *Myrsine* (2), *Sebastiania* (2) e *Symplocos* (2). As famílias que mais se destacaram foram: Lauraceae (5 espécies), Aquifoliaceae (4), Myrtaceae, Sapindaceae e Euphorbiaceae (3). As demais famílias apresentaram apenas dois ou um representante. Longhi (1980), trabalhando em São João do Triunfo/PR,

encontrou 51 espécies, 36 gêneros e 26 famílias, onde amostrou os indivíduos com DAP ≥ 20 cm. Após 18 anos nessa mesma floresta, Pizzato (1999) encontrou 66 espécies, distribuídas em 30 famílias botânicas e 46 gêneros, realizando o levantamento em indivíduos com DAP ≥ 10 cm.

Figura 1. Curva Espécie/Área da amostragem utilizada para caracterizar a Floresta Ombrófila Mista estudada em General Carneiro/PR



A floresta apresentou uma elevada diversidade com o Índice de Shannon estimado em 3,26, indicando uma distribuição mais uniforme do número de indivíduos em relação ao número de espécies. Conforme Durigan (1999), os valores deste índice em geral situam-se entre 1,50 e 3,50 na Floresta Ombrófila Mista, sendo que o mesmo autor encontrou em São João do Triunfo/PR um valor de 3,51. Sobre o valor do índice de Simpson, a floresta apresentou 0,04, valor este considerado baixo quando comparado ao da autora supracitada, que encontrou um valor de 0,951, bem como os valores no qual o índice se situa, entre 0 e 1, sendo que quanto mais próximo de 1, maior a diversidade do ecossistema.

A análise da estrutura horizontal da florestal possibilitou constatar que as espécies com maior valor de importância foram: *Ocotea porosa* (38,86%), *Araucaria angustifolia* (37,36%), *Ilex paraguariensis* (17,42%), *Myrsine ferruginea* (13,19%) e *Styrax leprosus* (13,14%), conforme pode ser observado na Tabela 2. As duas primeiras espécies tiveram destaques no Índice de Valor de Importância (IVI) por apresentarem grandes diâmetros, que conseqüentemente aumentam o parâmetro de dominância; também apresentaram os maiores Valores de Cobertura (VC), 30,6 e 29,1, respectivamente. Os indivíduos classificados como mortos apresentaram um alto Valor de Importância (16), característica esta evidenciada em florestas maduras ou estágio avançado de sucessão.

Tabela 1. Relação das espécies da vegetação arbustiva e arbórea amostradas na Floresta Ombrófila Mista Montana, em General Carneiro/PR

Nº	Nome científico	Nome vulgar	Família
1	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.- Hil. et al.) Radlk.	chal-chal	Sapindaceae
2	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	pinheiro-do-Paraná	Araucariaceae
3	<i>Calyptanthes concinna</i> DC.	guamirim-ferro	Myrtaceae
4	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	Guabiroba	Myrtaceae
5	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	café-do-mato	Flacourtiaceae
6	<i>Clethra scabra</i> Pers.	carne-de-vaca	Clethraceae
7	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	miguel-pintado graúdo	Sapindaceae
8	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	xaxim	Cyatheaceae
9	<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	cataia	Winteraceae
10	<i>Ilex dumosa</i> Reissek	caúna-miúda	Aquifoliaceae
11	<i>Ilex microdonta</i> Reissek	congonha	Aquifoliaceae
12	<i>Ilex paraguariensis</i> A. St. - Hil.	erva-mate	Aquifoliaceae
13	<i>Ilex theezans</i> Mart.	caúna-graúda	Aquifoliaceae
14	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	caroba	Bignoniaceae
15	<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	guaperê	Cunoniaceae
16	<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	bugre	Anacardiaceae
17	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	miguel-pintado miúdo	Sapindaceae
18	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	bracatinga	Mimosaceae
19	<i>Myrcia</i> sp.	guamirim	Myrtaceae
20	<i>Myrsine ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	capororoquina	Myrsinaceae
21	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	capororoca	Myrsinaceae
22	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	canela-imbuia	Lauraceae
23	<i>Ocotea porosa</i> (Ness & Mart. ex Ness) L. Barroso	imbuia	Lauraceae
24	<i>Ocotea puberula</i> (A. Rich.) Ness	canela-guaicá	Lauraceae
25	<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	canela-lageana	Lauraceae
26	<i>Persea major</i> (Nees) Kopp.	pau-andrade	Lauraceae
27	<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén	vassourão-branco	Asteraceae
28	<i>Prunus brasiliensis</i> (Cham. & Schltldo.) D. Dietr.	pessegueiro-bravo	Rosaceae
29	<i>Quillaja brasiliensis</i> (A. St.-Hil. et Tul.) Mart.	pau-sabão	Rosaceae
30	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax.	Leiteiro	Euphorbiaceae
31	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira	Anacardiaceae
32	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	branquilha-miúdo	Euphorbiaceae
33	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs	branquilha	Euphorbiaceae
34	<i>Sloanea lasiocoma</i> K. Schum.	sapopema	Elaeocarpaceae
35	<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	maria-mole-graúda	Styracaceae
36	<i>Symplocos celastrina</i> Mart. ex Miq.	maria-mole-branca	Symplocaceae
37	<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.	sete-sangria	Symplocaceae
38	<i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less.	Vassourão-preto	Asteraceae
39	<i>Xylosmasp.</i>	Sucará	Flacourtiaceae

Tabela 2. Estimativas dos parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas na Floresta Ombrófila Mista Montana, em General Carneiro/PR

Espécie	N	AB Abs	D Abs	FR Abs	AB Rel	D Rel	FR Rel	V C	V I
<i>Ocotea porosa</i>	11	38,19	9,37	45,00	6,47	24,13	8,26	30,60	38,86
<i>Araucaria angustifolia</i>	15	52,08	7,88	45,00	8,82	20,28	8,26	29,10	37,36
<i>Morta</i>	11	38,19	1,56	30,00	6,47	4,02	5,50	10,49	16,00
<i>Ilex paraguariensis</i>	14	48,61	0,71	40,00	8,24	1,84	7,34	10,08	17,42
<i>Myrsine ferruginea</i>	10	34,72	1,09	25,00	5,88	2,82	4,59	8,70	13,29
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	3	10,42	2,36	15,00	1,76	6,07	2,75	7,84	10,59
<i>Styrax leprosus</i>	10	34,72	0,68	30,00	5,88	1,75	5,50	7,63	13,14
<i>Myrsine umbellata</i>	9	31,25	0,65	20,00	5,29	1,67	3,67	6,97	10,64
<i>Dicksonia sellowiana</i>	7	24,31	1,07	25,00	4,12	2,75	4,59	6,87	11,45
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	8	27,78	0,83	20,00	4,71	2,15	3,67	6,85	10,52
<i>Jacaranda puberula</i>	7	24,31	0,98	20,00	4,12	2,51	3,67	6,63	10,30
<i>Sapium glandulatum</i>	7	24,31	0,94	20,00	4,12	2,42	3,67	6,53	10,20
<i>Myrcia</i> sp.	8	27,78	0,48	20,00	4,71	1,23	3,67	5,94	9,61
<i>Nectandra megapotamica</i>	3	10,42	1,48	15,00	1,76	3,82	2,75	5,59	8,34
<i>Cupania vernalis</i>	3	10,42	1,46	10,00	1,76	3,75	1,83	5,52	7,35
<i>Allophylus edulis</i>	5	17,36	0,76	5,00	2,94	1,96	0,92	4,91	5,82
<i>Mimosa scabrella</i>	4	13,89	0,91	10,00	2,35	2,34	1,83	4,69	6,52
<i>Ocotea puberula</i>	3	10,42	0,78	15,00	1,76	2,01	2,75	3,77	6,53
<i>Ilex dumosa</i>	4	13,89	0,52	20,00	2,35	1,35	3,67	3,70	7,37
<i>Symplocos uniflora</i>	4	13,89	0,27	20,00	2,35	0,70	3,67	3,05	6,72
<i>Ocotea pulchella</i>	2	6,94	0,65	10,00	1,18	1,68	1,83	2,86	4,69
<i>Quillaja brasiliensis</i>	1	3,47	0,76	5,00	0,59	1,95	0,92	2,54	3,45
<i>Casearia decandra</i>	3	10,42	0,16	5,00	1,76	0,40	0,92	2,16	3,08
<i>Ilex microdonta</i>	3	10,42	0,13	5,00	1,76	0,34	0,92	2,11	3,03
<i>Matayba elaeagnoides</i>	2	6,94	0,25	5,00	1,18	0,65	0,92	1,83	2,75
<i>Persea major</i>	1	3,47	0,44	5,00	0,59	1,12	0,92	1,71	2,63
<i>Calyptanthus concinna</i>	2	6,94	0,14	10,00	1,18	0,35	1,83	1,53	3,37
<i>Prunus brasiliensis</i>	1	3,47	0,31	5,00	0,59	0,81	0,92	1,39	2,31
<i>Sloanea lasiocoma</i>	1	3,47	0,27	5,00	0,59	0,70	0,92	1,29	2,21
<i>Clethra scabra</i>	1	3,47	0,22	5,00	0,59	0,57	0,92	1,16	2,08
<i>Vernonia discolor</i>	1	3,47	0,18	5,00	0,59	0,46	0,92	1,04	1,96
<i>Drimys brasiliensis</i>	1	3,47	0,17	5,00	0,59	0,44	0,92	1,03	1,95
<i>Ilex theezans</i>	1	3,47	0,16	5,00	0,59	0,41	0,92	0,99	1,91
<i>Sebastiania commersoniana</i>	1	3,47	0,13	5,00	0,59	0,32	0,92	0,91	1,83
<i>Symplocos celastrina</i>	1	3,47	0,04	5,00	0,59	0,10	0,92	0,69	1,61
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	1	3,47	0,03	5,00	0,59	0,07	0,92	0,66	1,58
<i>Schinus terebinthifolius</i>	1	3,47	0,02	5,00	0,59	0,05	0,92	0,64	1,56
TOTAL	170	590,28	38,84	545	100	100	100	200	300

N = número total de indivíduos amostrados; *AB Abs* = densidade absoluta (ind./ha); *D Abs* = dominância absoluta (m²/ha); *FR Abs* = frequência absoluta (%); *AB Rel* = densidade relativa (%); *D Rel* = dominância relativa (%); *FR Rel* = frequência relativa (%); *VC* = valor de cobertura; *VI* = valor de importância.

Para *Ilex paraguariensis*, *Myrsine ferruginea* e *Styrax leprosus*, os valores maiores para o Índice de Valor de Importância (IVI) são devidos à densidade de indivíduos

e à frequência de distribuição na área, as quais apresentaram baixos Índices de Valor de Cobertura, 10,08, 8,70 e 7,83, respectivamente. Estes valores refletem o fato dessas espécies, apesar de possuírem um grande número de indivíduos, os mesmos serem de pequenos diâmetros.

A Floresta Ombrófila Mista Montana do presente estudo possui 590 indivíduos.ha⁻¹, sendo a espécie mais abundante a *Araucaria angustifolia*, com 52,08 indivíduos.ha⁻¹, seguida pela *Ilex paraguariensis* com 48,61 indivíduos.ha⁻¹, as árvores mortas com 38,19 indivíduos.ha⁻¹, que representam um número bastante elevado de indivíduos, a *Ocotea porosa* com 38,19 indivíduos.ha⁻¹, *Myrsine ferruginea* com 34,72 indivíduos.ha⁻¹ e a *Styrax leprosus* com 34,72 indivíduos.ha⁻¹.

Comparando-se os resultados encontrados no presente trabalho com os resultados obtidos por outros autores em trabalhos realizados em Floresta Ombrófila Mista, constata-se uma diversidade com relação às famílias, gêneros e número de indivíduos por hectare, bem como a diversidade das espécies amostradas. O fato que leva a esta diversidade de resultados encontrados por diferentes autores, deve-se primeiramente às diferenças locais de trabalho; diferenças quanto à metodologia de trabalho com relação à classe de diâmetro inferior a partir do qual os levantamentos são realizados. Outro fato que contribui com as diferenças quanto à quantidade de espécies encontradas é a dificuldade da identificação botânica das espécies.

CONCLUSÕES

Considerando os resultados obtidos no presente estudo constata-se que as espécies de maior importância são a imbuia (*Ocotea porosa* (Ness & Mart. ex Ness) L. Barroso) e a araucária (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze).

Pelo estudo, pode-se verificar a existência de uma considerável diversidade florística de espécies arbóreas, apesar das perturbações sofridas no passado. Portanto, acredita-se que essa vegetação atinja as características florísticas e estruturais próximas da vegetação original, futuramente, de forma natural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOLETIM DE PESQUISA, Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná. Londrina: n. 27, t. 1 e 2, 1984.

CARVALHO, P. E. R. *Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira*. Brasília: EMBRAPA-CNPQ; EMBRAPA-SPI, 1994. 640p.

- 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 Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.
- GROMBONE, M. T., BERNACCI, L. C., NETO, J. A., et al. Estrutura fitossociológica da floresta semidecídua de altitude do Parque municipal de Grota Funda (Atibaia – estado de São Paulo) *Acta Botânica Brasílica*, v. 4, n.2, p. 47 – 64, 1990.
- GUAPYASSÚ, M. S. *Característica fitossociológica de três fases sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa Submontana, Morretes-Paraná*. Curitiba, 1994. 165f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- HOSOKAWA, R.T.; SOLTER, F. *Manejo florestal*. Curitiba: UFPR, 1995. 43p.
- IAPAR. *Cartas Climáticas básicas do Estado do Paraná*. Londrina, 1994. 49p. (Documentos;18)
- IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: 1992. 92p. HOSOKAWA, R. T.; SOLTER, F. *Manejo florestal*. Curitiba: UFPR, 1995. 43p.
- LONGHI, S. J. *Agrupamento e análise fitossociológica de comunidades florestais na sub-bacia hidrográfica do Rio Passo Fundo-RS*. 1997. Curitiba., Universidade Federal do Paraná. (Tese de Doutorado em Ciências Florestais), 193p. 1997.
- LONGHI, S.J. *A estrutura de uma floresta natural de Araucária angustifolia (Bert.) O.Ktze, no Sul do Brasil*. Curitiba: 1980. 198f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- MONTOYA-MAQUIN, J. M.; MATOS G, F. El sistema de Küchler: um enfoque fisionômico estrutural para la descripción de la vegetación. *Turrialba*, Turrialba, v.17, n.2, p. 170-180, 1967.
- PARANÁ. Secretaria de Estado de Agricultura e Abastecimento, Instituto de Terras, Cartografia e Florestas. *Atlas do Estado do Paraná*. Curitiba: 1987. 73p.
- PIZATTO, W. *Avaliação biométrica da estrutura e da dinâmica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo – PR: 1995 a 1998*. Curitiba: 1999. 172f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- ZILLER, S. R. *Análise fitossociológica de caxetais*. Curitiba: 1992. 101f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.