

COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DA SINÚSIA HERBÁCEA EM UM REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA EM GUARAPUAVA, PR, BRASIL

Jesiani Rigon¹

Juliano Cordeiro²

Daniele Aparecida de Moraes³

Abstract

This is a floristic and phytosociological structure study on the herbaceous layer of an Araucaria Forest remnant conducted at the Araucarias Municipal Park, in Guarapuava, Paraná (25° 21'06" S and 51° 28'08" W). In order to know the herbaceous vegetation, 40 permanent 1 x 1m plots were installed at 5m intervals. 37 species from 19 families were indentified, frequency and relative and absolute cover calculations were performed, and the importance value was also measured. The Poaceae family prevailed in the area in terms of physiognomy. The species with highest importance values were *Panicum helobium* Mez ex Henrard, *Ctenitis distans* (Brack.) Ching, *Adenostemma verbesina* (L.) Kuntze, *Lasiacis* sp, *Panicum pilosum* Sw. and *Carex* sp. The synusiae was characterized by the presence of a canopy consisting mainly of herbaceous *Ctenitis distans*.

Key-words: Phytosociology, herbaceous plants, Araucaria Forest.

Resumo

Um estudo sobre a florística e a estrutura fitossociológica do estrato herbáceo de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista foi realizado no Parque Municipal das Araucárias, Guarapuava, Paraná (25° 21'06" S e 51°28'08" W). Para o conhecimento da vegetação herbácea foram instaladas 40 parcelas permanentes de 1 x 1 m em intervalos de 5 m. Foram encontradas 37 espécies de 19 famílias botânicas, sendo realizados os cálculos de frequência e cobertura (relativa e absoluta), bem como o valor de importância. A família Poaceae predominou na área em termos fisionômicos. As espécies com maiores valores de importância foram *Panicum helobium* Mez ex Henrard, *Ctenitis distans* (Brack.) Ching, *Adenostemma verbesina* (L.) Kuntze, *Lasiacis* sp., *Panicum pilosum* Sw. e *Carex* sp. A sinúsia foi caracterizada pela presença de um dossel herbáceo formado principalmente por *Ctenitis distans*.

Palavras-Chave: fitossociologia, plantas herbáceas, Floresta com Araucária.

Introdução

As plantas herbáceas são virtualmente os elementos mais importantes e caracterizadores da fisionomia de formações vegetacionais abertas como

¹ Mestranda da Universidade Federal do Paraná, Departamento de Botânica. Curso de Pós-graduação em Botânica Caixa Postal 19031, CEP 81531-980 - Curitiba - Paraná - Brasil. jesyani@ yahoo.com.br.

² Prof. Dr. em Engenharia Florestal do Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Centro-oeste (UNICENTRO), Guarapuava- PR.

³ Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Centro-oeste (UNICENTRO).

PESQUISAS, BOTÂNICA Nº 62: 333-346 São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas, 2011.

campos naturais e campos cerrados (Munhoz & Felfili, 2007; Tannus *et al.*, 2006; Mourão & Stehmann, 2007). Sua relevância ecológica também é reconhecida nas florestas temperadas onde o estrato herbáceo é mais rico que o arbóreo (Gilliam, 2007) e no bioma cerrado onde as ervas são as formas de vida predominantes (Lisingen *et al.*, 2006). Contrariando a dinâmica florestal das espécies arbóreas, a riqueza das plantas herbáceas tende a ser menor nas florestas temperadas do que nas tropicais (Smith, 1987).

Para Meira-Neto *et al.* (2005) diferentemente das formações abertas, a distribuição das ervas no interior das florestas sofre influência das condições edáficas, climáticas e pluviométricas. Maraschin & Silva (2009) citam que as plantas herbáceas distribuem-se de acordo com os estratos superiores, pois a cobertura proporcionada pelas árvores e arbustos determina condições peculiares como a incidência de luz, formando um microclima heterogêneo (Didham, 1999). Normalmente a densidade de herbáceas é baixa sob cobertura arbórea densa (Andrade, 1992).

Segundo Maciel *et al.* (2002) grande parte da diversidade de florestas tropicais é consequência de adaptações das espécies ao gradiente de luminosidade, como grande quantidade de pigmentação em suas folhas, posição horizontal de lâminas foliares para maior exposição ao sol, distribuição e orientação dos ramos evitando a sobreposição (Backes, 1983).

Como a estrutura e dinâmica da vegetação arbórea não é homogênea entre as diferentes formações florestais, a ocorrência e distribuição das espécies herbáceas nestas áreas também sofre variações. Segundo Inácio & Jarenkow (2008) em ambientes, como a Floresta Estacional, onde ocorre maior passagem de luz para o chão da floresta, o estrato herbáceo apresenta elevada riqueza e diversidade. Na Floresta Ombrófila Densa (FOD), as ervas demonstram uma importância significativa na diversidade da floresta (Kozera, 2001), composta por muitas espécies adaptadas às condições microclimáticas da floresta.

As condições de habitat para as ervas no interior da Floresta Ombrófila Mista (FOM) também é significativamente diferente, uma vez que para Cestaro (1986) ao longo de sua extensão, estas florestas apresentam condições geoclimáticas diferenciadas determinando ora formações com dossel pouco denso formado por *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze ou composições mais adensadas com ocorrência e predominância de Lauraceae (Leite, 1995). Estas florestas normalmente formam capões entremeados por vegetação de campos relictuais no Estado do Paraná (Maack, 1981; Pillar, 2003).

No sul do Brasil estudos ligados ao conhecimento da vegetação arbórea das diferentes unidades fitogeográficas são em número considerável (Iserhagem, 2001), contudo, dados sobre a florística e a estrutura do estrato herbáceo ainda são reduzidos. Entre as dificuldades encontradas para se estudar a floresta como um todo, Cestaro *et al.* (1986) destacam a importância econômica dada ao componente arbóreo em detrimento das outras formas biológicas como o fator que contribui para tal escassez.

Diante da importância do conhecimento do estrato herbáceo para a manutenção de fragmentos florestais, considerando sua função como possível

bioindicador e a atual escassez de dados, este trabalho teve por objetivo conhecer a composição de espécies e determinar a estrutura fitossociológica da sinúsia herbácea de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista no Parque Municipal das Araucárias em Guarapuava, PR.

Materiais e Métodos

O Parque Municipal das Araucárias (PMA), com área de 104 ha, está localizado em Guarapuava-PR (Figura 1), entre as coordenadas 25° 20' 44" e 25° 21' 35" S e 51° 27' 31" e 51° 28' 16" W. Foi declarado Reserva Ecológica em 05 de junho de 1981 e Área de Proteção Ambiental pela Lei 198/91. A altitude fica em torno dos 1070 m.s.n.m. (Cordeiro & Rodrigues, 2007).

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 é de 8,4 °C. Quanto à umidade relativa do ar, as médias mínimas e máximas registradas atingiram 74 e 81%, respectivamente. Sobre a velocidade e direção dos ventos, a maior média registrada foi de 3,4 m/s e a menor 2,5 m/s NE. Os índices de precipitação apontam 93,9 mm para o mês mais seco e 202,6 mm para o mês chuvoso, com um mínimo de 8 e um máximo de 16 dias por mês de chuva. Em relação à evaporação, o menor registro foi de 52,4 mm e o maior 81,7 mm mensais. Todos os dados climáticos médios referentes aos últimos 30 anos foram obtidos na Estação Meteorológica de Guarapuava, pertencente ao Instituto Agrônomo do Paraná, que dista 4 km em linha reta da área estudada (IAPAR, 2009). O tipo de solo predominante é o Latossolo Bruno Ácrico Húmico - LBw (Ghidin *et al.*, 2006) ocorrendo associações de Latossolo Bruno Álico + Cambissolo Álico e Neossolos Litólicos nas vertentes mais íngremes, e na planície colúvio-aluvial Gleissolo Húmico e Orgassolos (Roderjan *et al.*, 1991). O relevo se alterna desde plano na parte inferior do Parque que margeia o rio Xarquinho e suave a ondulado na parte média e superior da área.

Na área do Parque é possível reconhecer quatro formações vegetais: Estepe Gramíneo-Lenhosa, área de Formação Pioneira Fluvio-Lacustre, FOM aluvial e FOM Montana que ocupa uma extensão equivalente a 42,75% da área total (Roderjan *et al.*, 1991). O remanescente florestal encontra-se em bom estado de conservação, não registrando sinais de perturbações agressivas como desmatamento ou retirada seletiva de essências florestais (SEMAFLOR, 2006). Contudo, no período entre 10 e 15 anos atrás, a área da floresta era utilizada para manejo extensivo de equinos, oriundos do Posto Agropecuário Municipal (Cordeiro, 2005).

Neste trabalho consideraram-se apenas as herbáceas terrícolas. O método empregado para o levantamento foi o de parcelas fixas com instalação de 40 unidades de 1 m² ao longo da floresta, consistindo em duas linhas retas que formavam uma figura de "Y". Procurou-se deixar um espaço médio entre as parcelas de 5 m. Para avaliar a suficiência amostral empregou-se a metodologia espécies/parcela (CIATEC, 2001). Para o levantamento florístico as coletas foram quinzenais entre set/07 até jul/08. As técnicas para esse procedimento, bem como para a herborização, seguiram as mencionadas por

IBGE (1992). Todo o material coletado foi herborizado, identificado e acervado no Laboratório de Botânica da Universidade Estadual do Centro-Oeste e no Museu Botânico de Curitiba.

O estudo da estrutura fitossociológica contemplou altura, cobertura, frequência e valor de importância das espécies herbáceas. Para a altura foram mensurados em campo os tamanhos máximo e mínimo por espécie e agrupados em classes de altura com amplitude de 10 cm. A cobertura foi estimada em relação ao percentual de recobrimento do solo de cada espécie/parcela. Para facilitar esse procedimento, cada uma das parcelas foi dividida em 25 sub-parcelas de 20 cm². Os valores obtidos para cada espécie/sub-parcela foram somados formando o índice total de cobertura da espécie. Para a frequência foi calculada a quantidade de parcelas onde cada espécie ocorreu. A partir dos dados coletados em campo, e com o auxílio do Programa *Microsoft Office excel 2007*®, foram calculadas as variáveis fitossociológicas de: Cobertura Absoluta: $CA = (Ci/P) \times 100$, Cobertura Relativa: $CR = (Ci/\Sigma C) \times 100$, Frequência Absoluta: $FA = (Pi/P) \times 100$, Frequência Relativa: $FR = (Fai/\Sigma FA) \times 100$, Valor de Importância: $VI = FR + Cr$ e Porcentual de Importância: $PI\% = VI/2 \times 100$ (Cestaro *et al.*, 1986; CIATEC, 2001; Galvão, 1994).

Resultados e Discussão

Nas 40 parcelas demarcadas foram amostrados indivíduos de 37 espécies, distribuídas em 33 gêneros e 20 famílias botânicas, sendo cinco espécies pertencentes à divisão Pterophyta e 32 à divisão Magnoliophyta. Do total de espécies, 24 foram identificadas até o epíteto específico, oito até o gênero, quatro em nível de família e uma não foi identificada (Tabela 1). As sete famílias (35% do total) que apresentaram o maior diversidade (Figura 2) foram Asteraceae com sete espécies (18,9% do total), Poaceae com seis (16,2%), Pteridaceae com três (8,1%) seguidas por Araceae, Commelinaceae, Cyperaceae e Melastomataceae com duas espécies cada (5,4%). As outras 13 famílias (65%) foram representadas por apenas uma espécie cada (2,5%). Os gêneros mais abundantes foram *Panicum* L. com três espécies, *Doryopteris* e *Calyptocarpus* com duas cada um.

Estudos realizados no domínio da FOM relacionam Poaceae e Asteraceae como as famílias mais ricas em diversidade. Kozera *et al.* (2006) em uma FOM Montana em Curitiba, PR, amostraram estas duas famílias com 17 e seis espécies, respectivamente. Estas famílias também foram registradas como as mais comuns em ambiente de restinga (Shardosim *et al.*, 2007), cerrado (Lisingen *et al.*, 2006) e campos (Mourão & Stehmann, 2007; Munhoz & Felfili, 2007). No entanto a similaridade diminui se comparada a outros tipos florestais como a FOD onde predominam as Dryopteridaceae, Araceae, Blechnaceae, Piperaceae e Rubiaceae (Kozera *et al.*, 2009) e Floresta Estacional Decidual (FED) em que Dryopteridaceae e Poaceae foram as mais expressivas, juntamente com Pteridaceae e Orchidaceae (Inácio & Jarenkow, 2008).

A diversidade encontrada neste estudo foi maior se comparada a trabalhos como o de Inácio & Jarenkow (2008) que amostraram 29 espécies em Floresta Estacional Decidual (FED) e Citadini-Zanete apud Zickel (1995) que identificaram 28 na FOD. Entre os estudos realizados em ambiente de FOM, *Adenostemma verbesina*, *Elephantopus mollis*, *Tradescantia fluminensis*, *Pavonia sepium* (Cervi *et al.*, 1989; Cestaro *et al.*, 1986), *Pseudochinolaena polystachia*, *Spathicarpa hastifolia* e *Oplismenus setarius* (Cestaro *et al.*, 1986) podem ser citadas como espécies comuns entre essas áreas. Quando comparada com área de FED as espécies comuns são: *Dennstaedtia globulifera*, *Doryopteris nobilis*, *Commelina obliqua*, *Tradescantia fluminensis* e *Panicum pilosum* (Inácio & Jarenkow, 2008). Nenhuma das espécies registradas para a Floresta Ombrófila Densa ocorreu no PMA (Kozera *et al.*, 2009; Zipparro *et al.*, 2005).

Alguns gêneros do PMA foram também relatados em trabalhos de formações vegetais não florestais: *Commelina* e *Hydrocotyle* em restinga (Cordeiro, 2005), *Mikania* e *Panicum* em restinga e campo limpo úmido (Cordeiro, 2005; Munhoz & Felfili, 2007), *Solanum* em restinga e campo limpo úmido (Pereira *et al.*, 2004), *Elephantopus*, *Oxalis* e *Lasiacis* em campo limpo úmido (Munhoz & Felfili, 2007).

As espécies mais frequentes (Tabela 2) nas parcelas foram *Ctenitis distans* que ocorreu em 28 parcelas (FA = 70%), tendo como companheiras *Panicum helobium* (67,5%), *Adenostemma verbesina* (65%), *Drymaria cordata* (45%), *Lasiacis* sp e *Oplismenus setarius* (40%). Espécies como *Leandra xanthocoma*, *Miconia* sp, *Amaranthaceae* 1, *Podocoma notobellidiastrum*, *Doryopteris nobilis*, *Peplonia axillaris* e *Pteridaceae* indet.1, ocorreram em apenas uma parcela (FA = 2,5%).

Para a frequência relativa apenas seis espécies (16,2% do total) respondem por 48% da FR total, sendo *Ctenitis distans* (10,3%), *Panicum helobium* (10%), *Adenostemma verbesina* (9,5%), *Drymaria cordata* (6,6%), *Lasiacis* sp e *Oplismenus setarius* (5,8% cada). As outras 31 espécies (83,8%) somaram 52% da FR.

Quanto ao recobrimento do solo, os dados sobre a cobertura relativa mostram que as espécies com os maiores valores foram: *Panicum helobium* (20,8%), *Ctenitis distans* (16,8%), *Adenostemma verbesina* (10,1%), *Carex* sp (6,9%), *Panicum pilosum* (6,7%) e *Lasiacis* sp (6,6%). Poaceae foi a família mais representativa do estrato herbáceo quanto a cobertura relativa com 44,6%, seguida por Dryopteridaceae com 16,8% e Asteraceae com 12,8%. Estas três famílias (15% do total) agruparam aproximadamente $\frac{3}{4}$ da cobertura relativa enquanto as outras 17 famílias (85%) perfizeram o restante (Tabela 2).

Em relação ao valor de importância, o grupo formado por seis espécies (16% da diversidade) somaram 55,9% do VI, sendo elas: *Panicum helobium* (15,4%), *Ctenitis distans* (13,6%), *Adenostemma verbesina* (9,9%), *Lasiacis* sp (6,3%), *Panicum pilosum* (5,7%) e *Carex* sp (5,7%). O grupo composto pelas outras 31 espécies representou apenas 44,1% do VI, sendo que, destas, 17 espécies possuem valores de importância menores que 1%. As famílias mais importantes foram Poaceae com VI = 37,6%, Asteraceae com 14,6% e

Dryopteridaceae com 13,6%. As outras 17 famílias somaram VI = 34,2. As variáveis fitossociológicas são discriminadas na Tabela 2.

Tabela 1: Lista de espécies do estrato herbáceo coletadas na área de FOM Montana do Parque Municipal das Araucárias, Guarapuava, PR.

Divisão/ Famílias	Espécies	Nº Coletor
Pterophyta		
Dennstaedtiaceae	<i>Dennstaedtia globulifera</i> (Poir.) Hieron	D. A. Moraes 015
Dryopteridaceae	<i>Ctenitis distans</i> (Brack.) Ching	D. A. Moraes 001
Pteridaceae	<i>Doryopteris nobilis</i> (T. Moore) C. Chr.	D. A. Moraes 009
	<i>Doryopteris sagittifolia</i> J.Sm.	D. A. Moraes 021
	Pteridaceae indet. 1	D. A. Moraes 029
Magnoliophyta		
Amaranthaceae	Amaranthaceae 1	D. A. Moraes 022
Apiaceae	<i>Hydrocotyle leucocephala</i> Cham. & Schltdl.	D. A. Moraes 010
Araceae	Araceae 1	D. A. Moraes 028
	<i>Spathicarpa hastifolia</i> Hook.	D. A. Moraes 032
Asteraceae	<i>Adenostemma verbesina</i> (L.) Kuntze	D. A. Moraes 003
	<i>Calyptocarpus biaristatus</i> (D.C) H. Rob.	D. A. Moraes 011
	<i>Calyptocarpus</i> sp	D. A. Moraes 020
	<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	D. A. Moraes 035
	<i>Mikania</i> sp	D. A. Moraes 036
	<i>Podocoma notobellidiastrum</i> (Griseb) G.L. Neson	D. A. Moraes 012
	Asteraceae 1	D. A. Moraes 034
Asclepiadaceae	<i>Peplonia axillaris</i> (Vell.) Fontella & Rapini	D. A. Moraes 033
Caryophyllaceae	<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.	D. A. Moraes 007
Cyperaceae	<i>Carex</i> sp	D. A. Moraes 008
	<i>Cyperus meyenianus</i> Kunth	D. A. Moraes 030
Commelinaceae	<i>Commelina obliqua</i> Vahl	D. A. Moraes 013
	<i>Tradescantia fluminensis</i> Vell.	D. A. Moraes 026
Lythraceae	<i>Heimia</i> sp	D. A. Moraes 027
Malvaceae	<i>Pavonia sepium</i> A. St.-Hil.	D. A. Moraes 014
Melastomataceae	<i>Leandra xanthocoma</i> (Naudin) Cogn.	D. A. Moraes 025
	<i>Miconia</i> sp	D. A. Moraes 016
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i> sp	D. A. Moraes 019
Piperaceae	<i>Peperomia glabella</i> (Sw.) A. Dietr.	D. A. Moraes 017
Poaceae	<i>Lasiacis</i> sp	D. A. Moraes 004
	<i>Oplismenus setarius</i> (Lam.) Roem. & Schult.	D. A. Moraes 006
	<i>Panicum helobium</i> Mez ex Henrard	D. A. Moraes 002
	<i>Panicum millegrana</i> Poir.	D. A. Moraes 018
	<i>Panicum pilosum</i> Sw.	D. A. Moraes 005
	<i>Pseudechinolaena polystachya</i> (Kunth) Stapf	D. A. Moraes 023
Ranunculaceae	<i>Clematis dioica</i> L.	D. A. Moraes 031
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp	D. A. Moraes 024
Eudicotiledônea	Eudicotiledônea indet. 1	D. A. Moraes 037

Tabela 2: Variáveis fitossociológicas para as espécies do estrato herbáceo da FOM no Parque Municipal das Araucárias, Guarapuava, PR. FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa; CR: cobertura relativa; CA: cobertura absoluta; VI: valor de importância e PI: percentual de importância.

Espécie	FA	FR	CA	CR	VI	PI
<i>Panicum helobium</i>	67,5	10,0	1525,6	20,8	30,8	15,4
<i>Ctenitis distans</i>	70,0	10,3	1228,8	16,8	27,2	13,6
<i>Adenostemma verbesina</i>	65,0	9,5	741,3	10,1	19,8	9,9
<i>Lasiacis</i> sp	40,0	5,8	485,0	6,6	12,6	6,3
<i>Panicum pilosum</i>	32,5	4,8	487,5	6,7	11,5	5,7
<i>Carex</i> sp	30,0	4,4	506,3	6,9	11,4	5,7
<i>Oplismenus setarius</i>	40,0	5,8	312,5	4,3	10,2	5,1
<i>Drymaria cordata</i>	45,0	6,6	232,5	3,2	9,8	4,9
<i>Pseudechinolaenia polystachya</i>	20,0	3,0	387,5	5,3	8,3	4,1
<i>Tradescantia fluminensis</i>	25,0	3,7	218,8	3,0	6,7	3,3
<i>Hydrocotyle leucocephala</i>	35,0	5,1	67,5	0,9	6,1	3,1
<i>Dennstaedtia globulifera</i>	15,0	2,2	202,5	2,8	5,0	2,5
<i>Calyptocarpus bistratus</i>	25,0	3,7	70,0	1,0	4,7	2,3
<i>Commelina obliqua</i>	25,0	3,7	40,0	0,6	4,3	2,1
<i>Peperomia glabella</i>	10,0	1,5	193,8	2,7	4,1	2,1
<i>Heimia</i> sp	12,5	1,9	37,5	0,5	2,4	1,2
<i>Elephantopus mollis</i>	12,5	1,9	25,0	0,3	2,2	1,1
<i>Solanum</i> sp	10,0	1,5	42,5	0,6	2,1	1,0
<i>Cyperus meyenianus</i>	12,5	1,9	12,5	0,2	2,0	1,0
<i>Panicum millegrana</i>	7,5	1,1	65,0	0,9	2,0	1,0
<i>Oxalis</i> sp	5,0	0,7	87,5	1,2	1,9	1,0
<i>Pavonia sepium</i>	7,5	1,1	50,0	0,7	1,8	0,9
<i>Miconia</i> sp	5,0	0,7	65,0	0,9	1,6	0,8
<i>Pteridaceae</i> indet. 1	7,5	1,1	35,0	0,5	1,6	0,8
<i>Mikania</i> sp	0,4	1,1	2,5	1,2	1,5	0,8
<i>Doryopteris sagittifolia</i>	7,5	1,1	20,0	0,3	1,4	0,7
<i>Clematis dioica</i>	5,0	0,7	30,0	0,4	1,2	0,6
<i>Spatocarpa hastifolia</i>	5,0	0,7	10,0	0,1	0,9	0,4
<i>Araceae</i> 1	5,0	0,7	5,0	0,1	0,8	0,4
<i>Eudicotiledônea</i> indet. 1	5,0	0,7	5,0	0,1	0,8	0,4
<i>Podocoma notobelidiastrum</i>	5,0	0,7	5,0	0,1	0,8	0,4
<i>Peplomia axilaris</i>	2,5	0,4	20,0	0,3	0,6	0,3
<i>Leandra xanthocoma</i>	2,5	0,4	5,0	0,1	0,4	0,2
<i>Amaranthaceae</i> 1	2,5	0,4	5,0	0,1	0,4	0,2
<i>Doryopteris nobilis</i>	2,5	0,4	5,0	0,1	0,4	0,2
<i>Asteraceae</i> 1	2,5	0,4	5,0	0,1	0,4	0,2
<i>Calyptocarpus</i> sp	2,5	0,4	5,0	0,1	0,4	0,2

As famílias Poaceae e Asteraceae caracterizam, em termos fisionômicos, a comunidade herbácea da FOM do parque. A primeira família obteve alto VI pela sua participação em termos de cobertura, enquanto que a segunda família participou em frequência. Cestaro *et al.* (1986) também registraram Poaceae como a família com maior VI. Andrade (1992), em Floresta Estacional Semidecidual (FESD), amostrou Poaceae como a segunda família mais rica e que possuía a maior abundância de indivíduos (35%).

Panicum helobium se destacou ocupando a primeira posição em VI devido aos maiores valores tanto de cobertura quanto de frequência. *Ctenitis distans* apresentou o segundo maior VI devido à frequência e, como seus

representantes possuem grandes folhas, fizeram elevar o valor de cobertura mesmo com a presença de um único indivíduo. *Adenostemma verbesina*, *Lasiacis* sp, *Panicum pilosum* e *Carex* sp ficaram entre as espécies com maiores VI devido a maior cobertura relativa. É possível perceber que a importância relativa fornece dados mais precisos de proporções quantitativas tanto para família quanto para espécie, pois se considera a cobertura e a frequência somadas, que independem da quantidade de espécies para resultarem em valores elevados.

Algumas espécies não contribuíram em termos de importância para a fisionomia do estrato herbáceo por apresentarem baixas frequência e cobertura relativas e VI menor que 1,0% como: *Pavonia sepium*, *Doryopteris sagittifolia*, *Cleomatis dioica*, *Spatocarpa hastifolia*, *Podocoma notobelidiastrum*, *Peplomia axilaris*, *Leandra xanthocoma* e *Doryopteris nobilis*. O número de espécies não identificadas até seu epíteto específico pode ser explicada justamente por esses aspectos, pois como não são espécies abundantes, sua visualização é dificultada e, portanto, acompanhar o período de reprodução destas também se torna difícil. A maior parte do material botânico foi coletado ainda em estágio vegetativo o que dificultou sua identificação.

A figura 3 compara a distribuição dos valores das variáveis fitossociológicas calculadas para as principais espécies (VI $\geq$ 1,0%) do estrato herbáceo.

Quanto à altura, *Panicum helobium* apresentou a maior média (36,3 cm), seguida de *Ctenitis distans* (36,2 cm), *Adenostemma verbesina* (35 cm), *Dennstaedtia globulifera* (31,3 cm), *Miconia* sp (31cm), *Panicum helobium* (28,2 cm), *Panicum pilosum* (26,8 cm). O estrato herbáceo possui espécies que podem ocupar todas as classes ou ficar restritas a uma única classe de altura, mas é possível perceber que as pterófitas, como a *Ctenitis distans*, costumam ocupar os maiores estratos formando um dossel herbáceo. Segundo George & Bazzaz *apud* Inácio & Jarenkow (2008), esse dossel pode influenciar e determinar a composição dos indivíduos regenerantes da floresta. As Poaceae também se caracterizaram por apresentarem portes elevados sendo que suas espécies foram as únicas a atingirem as classes 6 (51-60cm) e 7 (61-70cm). O maior indivíduo amostrado foi de *Dennstaedtia globulifera*, que atingiu 89 cm de altura. No entanto, considerando as médias para as alturas registradas, o valor encontrado ficou em 31,2 cm.

Poucos trabalhos têm apresentado observações quanto à altura da sinúsia herbácea. Cestaro *et al.* (1986) obtiveram altura máxima individual de 40 cm, com média de 8 cm. Zickel (1995) obteve valores entre 70 e 90 cm de altura. Valores equivalentes a 1 m foram relacionados por Inácio & Jarenkow (2008), Müller & Waechter (2001) e Negrelle (2006), o que coloca os dados de altura obtidos no PMA na posição intermediária a estes estudos.

A diversidade das plantas herbáceas do interior das florestas é menor quando comparada com as regiões campestres circundantes (Manuncio & Moura, 2008; Cervi *et al.*, 2007). Segundo Behling (1995), Melo *et al.*, (2003) e Parolin *et al.* (2006) Poaceae e Asteraceae estavam entre as principais famílias herbáceas que predominavam no Planalto Meridional no início do Holoceno,

quando as espécies arbóreas (*Podocarpus*) eram raras e presentes apenas em refúgios de vales profundos e corredores ripários. Após este período iniciou-se uma lenta expansão da Floresta com Araucária sobre os campos. O decréscimo da abundância das espécies herbáceas no interior da FOM deve ter sido influenciado pela emergência das espécies arbóreas que modificaram sensivelmente as condições ambientais, além das próprias mudanças climáticas que favoreceram a expansão da floresta (Behling, 2002).

Muitas espécies de Poaceae e Asteraceae como o gênero *Panicum* se adaptaram às condições criadas pela cobertura florestal. Estas duas famílias, além de serem normalmente as mais abundantes em formações abertas, são bastante comuns na orla de florestas e ambientes alterados (Vieira & Pessoa, 2001). Todas as espécies do gênero *Panicum* amostradas são associadas a ambientes úmidos como florestas de galeria e campos higrófilos (Cervi *et al.*, 2007; Imaguire, 1979). As famílias como Dryopteridaceae e Pteridaceae possivelmente se favoreceram com as mudanças ambientais como aumento da umidade e estabilidade microclimática. Segundo Behling & Pillar (2009), samambaias arborescentes como *Dicksonia sellowiana* Hook. eram comuns em floresta de galeria do Holoceno e atualmente a maior diversidade de samambaias encontra-se em florestas como a FOD e FOM (Sehnem *apud* Schmitt *et al.*, 2006).

É necessário considerar que a ação humana direta ou indiretamente influenciou a ocorrência de diferentes taxa nos ambientes, como *Elephantopus mollis* (Cervi *et al.*, 1989; Andrade, 1992 e Cervi *et al.*, 2007); *Oplismenus setarius* (Cestaro *et al.*, 1986), *Pseudochinolaena polystachia* (Cestaro *et al.*, 1986 e Andrade, 1992), *Panicum pilosum*, *Panicum millegrana* (Andrade, 1992) e *Pavonia sepium* (Cervi *et al.*, 2007), e sua ocorrência tem sido comumente relacionada à ação antrópica.

A composição e estrutura do estrato herbáceo da FOM do Parque Municipal das Araucárias é formada por elementos típicos e caracterizadores deste ambiente. A vegetação, pelo menos em nível de família, parece estar mais diretamente relacionada com a de campo do que a sinúsia herbácea de outras fitofisionomias florestais. Apesar de o estrato arbóreo ser o principal foco da atenção dos estudos em ambientes florestais, as ervas possuem funções ecológicas e diversidade florística que precisam ser conhecidas e preservadas. No entanto, os trabalhos sobre este meio biológico são limitados, fazendo-se necessário que estudos mais amplos e comparações mais precisas sejam implementadas sobre as comunidades herbáceas das FOM.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Direção do Parque Municipal das Araucárias por autorizar a realização da pesquisa e a Osmar dos Santos Ribas e Juarez Cordeiro, técnicos em botânica do Museu Botânico de Curitiba (MBM) pelo auxílio na identificação do material.

Referências Bibliográficas

- ANDRADE, P.M. 1992. *Estrutura do estrato herbáceo de trechos da Reserva Biológica Mata do Jambreiro, Nova Lima, MG*. Campinas: UNICAMP, Instituto de Biologia. (Dissertação de Mestrado).
- BACKES, A. 1983. Dinâmica do pinheiro-brasileiro. *Iheringia*, série Botânica 30: 48-84.
- BEHLING, H. 1995. Investigations into the late Pleistocene and Holocene history of vegetation and climate in Santa Catarina (S Brazil). *Vegetation History and Archaeobotany* 4: 127-52.
- BEHLING, H. 2002. South and Southeast Brazilian grasslands during Late Quaternary times: a synthesis. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 177, 19-27.
- BEHLING, H. & PILLAR, V.D. 2009. Late Quaternary vegetation, biodiversity and fire dynamics on the southern Brazilian highland and their implication for conservation and management of modern Araucaria forest and grassland ecosystems. *Phil. Trans. R. Soc. B* 362: 243-251.
- CERVI, A.C.; PACIORNIK, E.F.; VIEIRA, R.F. & MARQUES, L.C. 1989. Espécies vegetais de um remanescente de Floresta de Araucária (Curitiba, Brasil): Preliminary study I. *Acta Biol. Par.* 18 (1, 2, 3, 4): 73-114.
- CERVI, A.C.; LINSINGEN, L.V.; HATSCHBACH, G. & RIBAS, O.S. 2007. A vegetação do Parque Estadual de Vila Velha, Município de Ponta Grossa, Paraná, Brasil. *Boletim do Museu Botânico Municipal* 69: 1-52.
- CESTARO, L. A.; WAECHTER, J.L. & BAPTISTA, L.R.M. 1986. Fitossociologia do estrato herbáceo da Mata de Araucária da Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, RS. *Hoehnea* 13: 59-72.
- CIATEC S.A. 2001^a. Mata Nativa – Sistema para análise fitossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas. Viçosa. Compact Disc.
- CORDEIRO, J. 2005. *Levantamento florístico e caracterização fitossociológica de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em Guarapuava, Pr*. Curitiba: UFPR, Setor de Ciências Biológicas. (Dissertação de mestrado em Botânica) 138 f.
- CORDEIRO, S. Z. 2005. Composição e distribuição da vegetação herbácea em três áreas com fisionomias distintas na praia do Perú, Cabo Frio, RJ. Brasil. *Acta bot. bras.* 19(4): 679-693.
- CORDEIRO, J. & RODRIGUES, W.A. 2007. Caracterização fitossociológica de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em Guarapuava, PR. *Árvore* 31(3): 545-554.
- DIDHAM, R.K. 1999. Edge structure determines the magnetude of changes in microclimate and vegetation structure in tropical forest fragments. *Biotropica* 31(1): 17-30.
- GALVÃO, F. 1994. Métodos de levantamento fitossociológico. In: *A vegetação natural do Estado do Paraná*. Curitiba: IPARDES, CTD.
- GHIDIN, A.A.; MELO, V.F.; LIMA, V.C. & LIMA, J.M.J.C. 2006. Topossequências de latossolos originados de rochas basálticas no Paraná: I - mineralogia da fração argila. *Rev. Bras. Ciênc. Solo* 30: 2.
- GILLIAM, F.S. 2007. The ecological significance of the herbaceous layer in Temperate Forest ecosystems. *BioScience* 57: 845-858.
- IBGE - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 1992. *Manual técnico da vegetação brasileira*. Série manuais técnicos em geociências, n. 1. Rio de Janeiro: IBGE.
- IAPAR - INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. *Cartas climáticas – médias históricas*. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/Image/monitoramento/Medias_Historicas/Guarapuava.htm>. Acesso em 15 de dez. 2009.
- IMAGURE, N. 1979. Contribuição ao estudo florístico e ecológico da Fazenda Experimental do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná - 3. Fatores da instalação e adaptação nas diversas comunidades vegetais. *Acta Biológica Paranaense* 7/9: 73-105.

- INÁCIO, C.D. & JARENKOW, J.A. 2008. Relações entre a estrutura da sinúsia herbácea terrícola e a cobertura do dossel em floresta estacional no sul do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 31: 41-51.
- ISERNHAGEN, I. 2001. *A fitossociologia florestal no Paraná e os programas de recuperação de áreas degradadas: uma avaliação*. Curitiba: UFPR, Setor de Ciências Biológicas. (Dissertação de mestrado em Botânica). 134 f.
- KOZERA, C. 2001. *Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato herbáceo-subarbusivo em duas áreas de Floresta Ombrófila Densa, Paraná, Brasil*. Campinas: UNICAMP, Instituto de Biologia. (Dissertação de Mestrado).
- KOZERA, C.; DITTRICH, V. A. & SILVA, S. M. 2006. Composição florística da Floresta Ombrófila Mista Montana do Parque Municipal do Barigüi, Curitiba, PR. *Floresta* 36: 45-58.
- KOZERA, C.; RODRIGUES, R.R. & DITTRICH, V.A.O. 2009. Composição florística do sub-bosque de uma Floresta Ombrófila Densa Montana, Morretes, Pr, Brasil. *Floresta* 39(2): 323-334.
- LEITE, P. F. 1995. As diferentes unidades fitoecológicas da região Sul do Brasil – Proposta de classificação. *Cad. Geoc.* 15: 73-164.
- LINSINGEN, L.; SONEHARA, J. S.; UHLMANN, A. & CERVI, A. 2006. Composição florística do Parque Estadual do Cerrado de Jaguaíva, Paraná, Brasil. *Acta Biol. Par.* 35: 197-232.
- MAACK, R. 1981. *Geografia física do Estado do Paraná* 2 ed. Rio de Janeiro: Jose Olympio. 450 p.
- MACIEL, M.N.M.; WATZLAWICK, L.F.; SCHOENINGER, E.R. & YAMAJI, F.M. 2002. Efeito da radiação solar na dinâmica de uma floresta. *Revista Ciências Exatas e Naturais* 4(1): 101-114.
- MARASCHIN-SILVA, F.; SCHERER, A. & BAPTISTA, L.S.M. 2009. Diversidade e estrutura do componente herbáceo-subarbusivo em vegetação secundária de Floresta Atlântica no sul do Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 7(1): 53-65.
- MEIRA-NETO, J.A.A.; MARTINS, F.R. & SOUZA, A.L. 2005. Influência da cobertura e do solo na composição florística do sub-bosque em uma floresta estacional semidecidual em Viçosa, MG, Brasil. *Acta bot. bras.* 19(3): 473-486.
- MELO, M.S.; MEDEIROS, C.V.; GIANNINI, P.C.F.; GARCIA, M. J. & PESSEDA, L.C.R. 2003. Sedimentação quaternária no espaço urbano de Ponta Grossa, PR. *Geociências* 22(1): 33-42.
- MOURÃO, A. & STEHMANN, J.R. 2007. Levantamento da flora de campo rupestre sobre Canga Hematítica Couraçada Remanescente na Mina do Brucutu, Barão de Cocais, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 58(4): 775-786.
- MÜLLER, S.C. & WAECHTER, J.L. 2001. Estrutura sinusal dos componentes herbáceo e arbustivo de uma Floresta Costeira Subtropical. *Revista Brasileira de Botânica* (4): 395-406.
- MUNHOZ, C.B.R. & FELFILI, J.M. 2007. Florística do estrato herbáceo-subarbusivo de um campo limpo úmido em Brasília, Brasil. *Biota Neotropica* 7(3): 205-215.
- NEGRELLE, R. R. B. 2006. Composição florística e estrutura vertical de um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Planície Quaternária. *Hoehnea* 33(3): 261-289.
- NEGRELLE, R.R.B. & LEUCHTENBERGER, R. 2001. Composição e estrutura do componente arbóreo de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista. *Floresta*, Curitiba 31: 42-51.
- PAROLIN, M.; MEDEANIC, S. & STEVAUX, J.C. 2006. Registros palinológicos e mudanças ambientais durante o holoceno de Taquarussu (MS). *Revista Brasileira de Paleontologia* 9(1): 137-148.
- PEREIRA, M.C.A.; CORDEIRO, S.Z. & ARAUJO, D.S.D. 2004. Estrutura do estrato herbáceo na Formação aberta de Clusia do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, RJ, Brasil. *Acta Bot. Bras.* 18(3): 677-687.
- PILLAR, V.P. 2003. Dinâmica da expansão florestal em mosaicos de floresta e campos no Sul do Brasil. In: Claudino-Sales, V. (Org.) *Ecossistemas brasileiros: Manejo e conservação*, Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, p. 209-216.
- RODERJAN, C.V.; MILANO, M.S. & FIRKOWSKI, C. 1991. *Plano de manejo do Parque Municipal das Araucárias*. Guarapuava: SEMAFLO, 70p.

SCHMITT, J.L.; FLECK, R.; BURMEISTER, E.L. & RUBIO, M.A.K. 2006. Diversidade e formas biológicas de pteridófitas da Floresta Nacional de Canela, Rio Grande do Sul: Contribuições para o plano de manejo. *Pesquisas, Botânica* 57: 275-288.

SMITH, A.P. 1987. Respuestas de las hierbas del sotobosque tropical a claros ocasionados por la caída de árboles. *Rev. Biol. Trop.* 35 (Supl. 1): 111-118.

SEMAFLOR. Prefeitura Municipal de Guarapuava – Secretaria Municipal do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.prefeituramunicipaldeguarapuava.pr.gov.br/semaflor>>. Acesso em 5 jan. 2006.

TANNUS, J. L.S.; ASSIS, M.A. & MORELLATO, L.P.C. 2006. Reproductive phenology in dry and wet grassland in an area of cerrado at Southeastern Brazil, Itirapina – SP. *Biota Neotropica* 6.

VIEIRA, C.M. & PESSOA, S.V.A. 2001. Estrutura e composição florística do estrato herbáceo-subarbustivo de um pasto abandonado na reserva biológica de Poço das Antas, município de Silva Jardim, RJ. *Rodriguésia* 52(80): 17-30.

ZICKEL, C. S. 1995. *Fitossociologia e dinâmica do estrato herbáceo de dois fragmentos florestais do Estado de São Paulo*. Campinas: UNICAMP, Instituto de Biologia. (Tese de doutorado).

ZIPPARRO, V. B., GUILHERME, F. A. G., ALMEIDA-SCABBIA, R. J. & MORELLATO, L. P. C. 2005. Levantamento florístico de floresta atlântica no sul do Estado de São Paulo, Parque Estadual Intervales, Base Saibadela. *Biota Neotropica* 5(1).

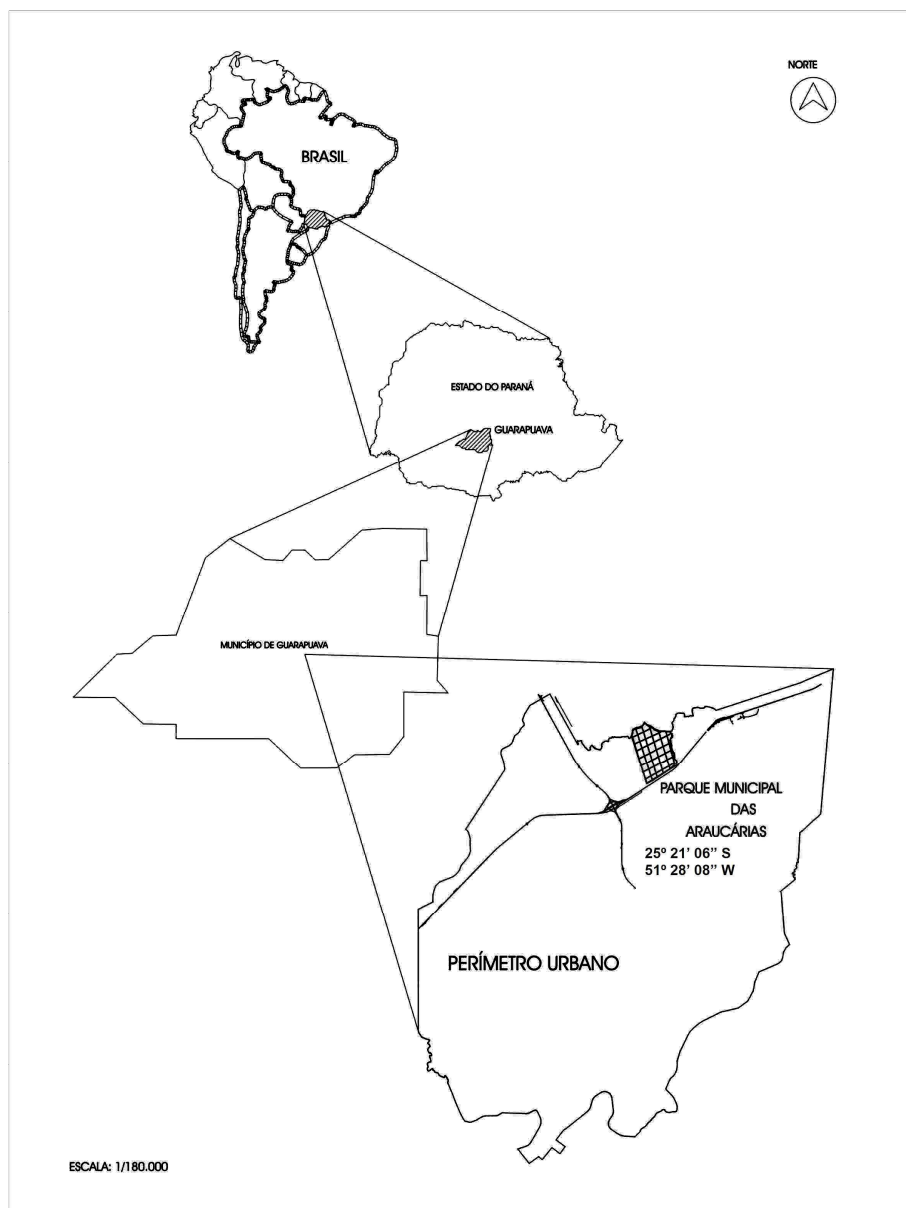


Figura 1: Localização do Parque Municipal das Araucárias, em Guarapuava, PR. Fonte: Cordeiro & Rodrigues (2007) com vista aérea, destacando sua localização em área urbana e sua proximidade com culturas agrícolas. Fonte: Google earth (2008).

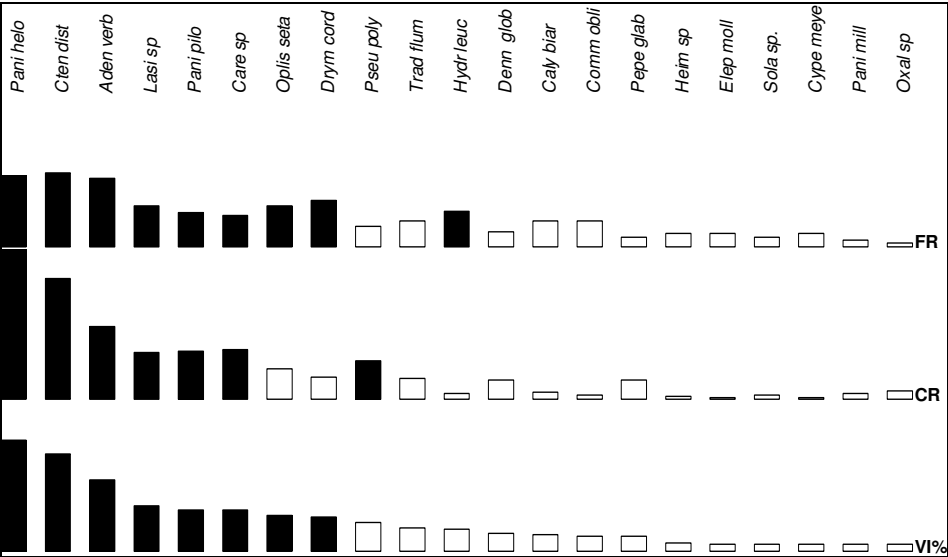


Figura 2: Distribuição do nº e % de espécies/família encontradas no estrato herbáceo da FOM no Parque Municipal das Araucárias, Guarapuava, PR.

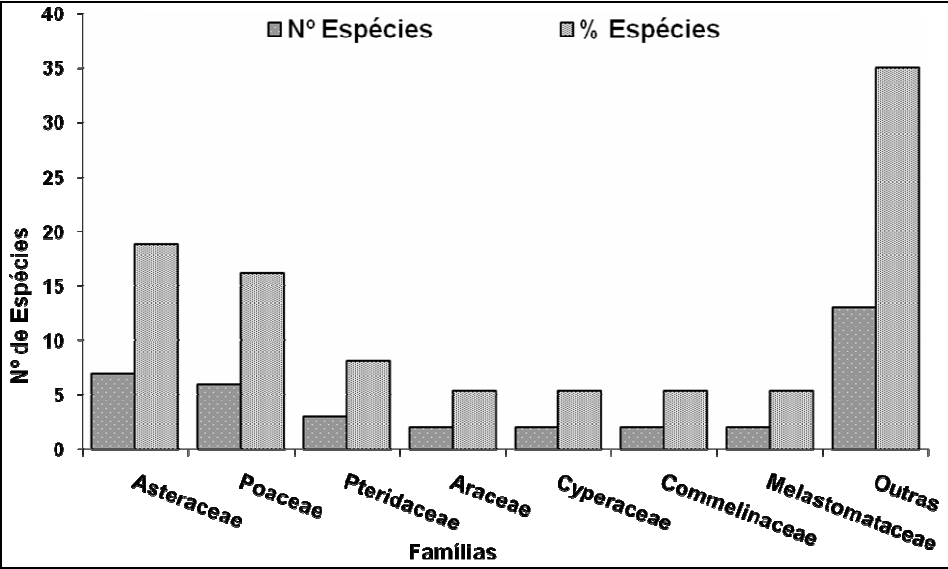


Figura 3: Valores das variáveis fitossociológicas para as espécies encontradas no estrato herbáceo da FOM no Parque Municipal das Araucárias, Guarapuava, PR. O nome das espécies segue a ordem do VI% da Tabela 2.