



ARTIGO

Florística e estrutura da sinúsia herbácea terrícola de uma floresta estacional de encosta no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil

Carla Beatriz Palma¹, Camila Dellanhese Inácio¹ e João André Jarenkow^{1,*}

Recebido em: 04 de maio de 2008

Aceito em: 10 de julho de 2008

Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1031>

RESUMO: (Florística e estrutura da sinúsia herbácea terrícola de uma floresta estacional de encosta no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil). A sinúsia herbácea terrícola, em formações florestais, oferece subsídios importantes para a compreensão de seus processos dinâmicos. Contudo é pouco estudada em regiões subtropicais. O presente estudo descreve a florística e estrutura fitossociológica dessa sinúsia em uma floresta estacional no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, em duas estações (inverno e verão). Foram levantadas 30 unidades amostrais de 4 m², nas quais foram determinadas as espécies e tomadas medidas para a estimativa de parâmetros fitossociológicos. Foram encontradas 22 espécies de 14 famílias. Orchidaceae e Poaceae tiveram a maior riqueza específica. A amostragem fitossociológica resultou em 10 espécies de oito famílias, destacando-se estruturalmente *Pteris brasiliense*, *Olyra humilis* e *Asplenium sellowianum*. As amostragens de verão e inverno revelaram a mesma composição, com uma diversidade específica (1,952 e 1,953 nats), cobertura e frequência sem variação significativa. A presença de grandes rochas, a exposição sul da encosta e a aparente baixa luminosidade no interior da floresta, ocasionada pelo dossel compacto, provavelmente contribuíram para a baixa cobertura e diversidade encontrados. A variação não significativa nos levantamentos em distintas estações climáticas sugere que, para florestas no sul do Brasil, nas quais o dossel não apresenta variação significativa na cobertura ao longo do ano, os mesmos sejam dispensáveis.

Palavras-chave: diversidade, ecologia de ervas, fitossociologia, sub-bosque.

ABSTRACT: (Floristics and structure of the terrestrial herbaceous synusia at a seasonal slope forest at the Itapuã State Park, Viamão, Rio Grande do Sul, Brazil). The terrestrial herbaceous synusia in forest formations gives important subsidies to the comprehension of dynamic processes. However, little attention has been given to this component in subtropical regions. The floristic composition and phytosociological structure to the synusia were determined in a slope forest at Itapuã State Park, Viamão, Rio Grande do Sul, in two different seasons (winter and summer). The phytosociological data were obtained from 30 sample units of 4 m² each. In such units the species present, height, and cover were registered. The survey recorded 22 species, 21 genera, and 14 families. Orchidaceae and Poaceae were the most representative families. The phytosociological survey resulted in 10 species distributed in eight families. The most important species were *Pteris brasiliense*, *Olyra humilis* and *Asplenium sellowianum*. The summer and winter surveys had the same floristic composition, with a specific diversity (1,952 and 1,953 nats), cover and frequency levels without significant variation. The presence of rocks, the south exposition slope and the apparently low light inside the forest as a result from a dense canopy, probably contributed to the low cover and diversity values. The not significant variation in the surveys in distinct seasons suggests that for south Brazilian forests, in which the canopy does not present significant cover variation along the year, the comparisons are dispensable.

Key words: diversity, herbs ecology, phytosociology, understory.

INTRODUÇÃO

Em ecossistemas florestais tropicais, a sinúsia herbácea terrícola apresenta-se pouco densa, em geral constituindo manchas (Whittaker 1975, Richards 1996). Nas avaliações da riqueza específica, podem apresentar uma substancial contribuição (Gentry & Dodson 1987).

A estrutura da sinúsia herbácea de uma floresta está condicionada à quantidade de luz interceptada pela cobertura arbórea (Lee 1989, Richards 1996, Meira-Neto *et al.* 2005). Portanto, pequenas alterações como a abertura de uma clareira até efeitos como a sazonalidade (Small & McCarthy 2002) devem ser consideradas quando da inferência sobre a dinâmica desse componente.

Características como a variação no tamanho e na iridescência foliar são comuns entre as ervas terrícolas e resultam de adaptações às condições microclimáticas

específicas do ambiente de sub-bosque (Richards 1996), onde também é evidente um gradiente vertical formado pela sobreposição de seus componentes (Whittaker 1975). Além disso, o enraizamento superficial dessas plantas torna-as sensíveis a alterações climáticas e edáficas de menor amplitude em relação aos vegetais de grande porte e, desta forma, podem ser tomadas como indicativo do estado de conservação das florestas (Richards 1996).

No Rio Grande do Sul, estudos feitos por Lindman (1906), Rambo (1949, 1954) e Cain *et al.* (1956) foram os primeiros a considerar o componente herbáceo em levantamentos florísticos. Uma revisão dos estudos realizados com herbáceas florestais no Brasil foi apresentada por Inácio & Jarenkow (2008), constatando-se a escassez de pesquisas sobre o tema.

1. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Botânica, Av. Bento Gonçalves, 9500, 91501-907, Porto Alegre, RS, Brasil.

*Autor para contato. E-mail: jarenkow@portoweb.com.br

Diante da importância ecológica desse componente, o presente estudo teve por objetivo descrever a florística e a estrutura da sinúsia herbácea terrícola e avaliar os efeitos da sazonalidade, através da realização de levantamentos em duas estações climáticas extremas (inverno e verão), em uma floresta estacional de encosta no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se no Parque Estadual de Itapuã, município de Viamão, estado do Rio Grande do Sul, a cerca de 57 km de Porto Alegre (30°20' a 30°27'S e 50°50' a 51°05'W), com altitudes que variam de cinco a 263 m (Fig. 1). A floresta estudada localiza-se na encosta sul do morro do Campista e é considerada como zona primitiva no parque, que tem como característica pouca intervenção humana pretérita (Rio Grande do Sul 1997) e com vestígios mínimos de alterações.

O embasamento rochoso é formado pelas intrusões graníticas do Cinturão Dom Feliciano, originado pela colisão de rochas ígneas e metamórficas dos continentes Sul-Americano e Africano, durante o Período Pré-Cambriano (Villwock 1987). Os solos são oriundos da intemperização do granito e classificados como Podzólico Vermelho-Escuro (Moser 1990).

O clima da região é subtropical úmido, tipo Cfa na classificação de Köppen (Moreno 1961). Segundo

dados da Estação Meteorológica de Porto Alegre, a mais próxima do local de estudo, a temperatura média anual é de 19,5°C, e a mínima e a máxima absolutas registradas foram 0,7°C e 39,8°C, respectivamente. A precipitação média anual é de 1.347 mm (Brasil 1992).

A vegetação florestal cobre toda a encosta do morro do Campista voltada para o sul, assim como da maior parte das demais encostas. Fisionomicamente, o componente arbóreo é relativamente baixo, com altura média estimada de 10,7 m e máxima de 16 m, em que são comuns indivíduos de *Guapira opposita* (Vell.) Reitz, *Trichilia clausenii* C.DC., *Garcinia gardneriana* (Planch. & Triana) Zappi, entre outras (Kray & Jarenkow 2003). Em algumas áreas com afloramentos rochosos mais conspícuos, ocorre uma vegetação herbácea cujas espécies normalmente são epífitas. Esta formação é classificada como Floresta Estacional Semidecídua (Veloso *et al.* 1991).

Para o levantamento florístico, de janeiro de 2002 a fevereiro de 2003, foram observadas e registradas todas as espécies herbáceas terrícolas no local e na medida do possível, de cada uma, foi coletado um exemplar fértil, para posterior identificação e incorporação ao Herbário do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ICN). As delimitações de família seguiram o sistema de APG II (2003), para Magnoliophyta, e Smith *et al.* (2006), para "Pteridophyta" (estes autores não designam divisão, tratando unicamente

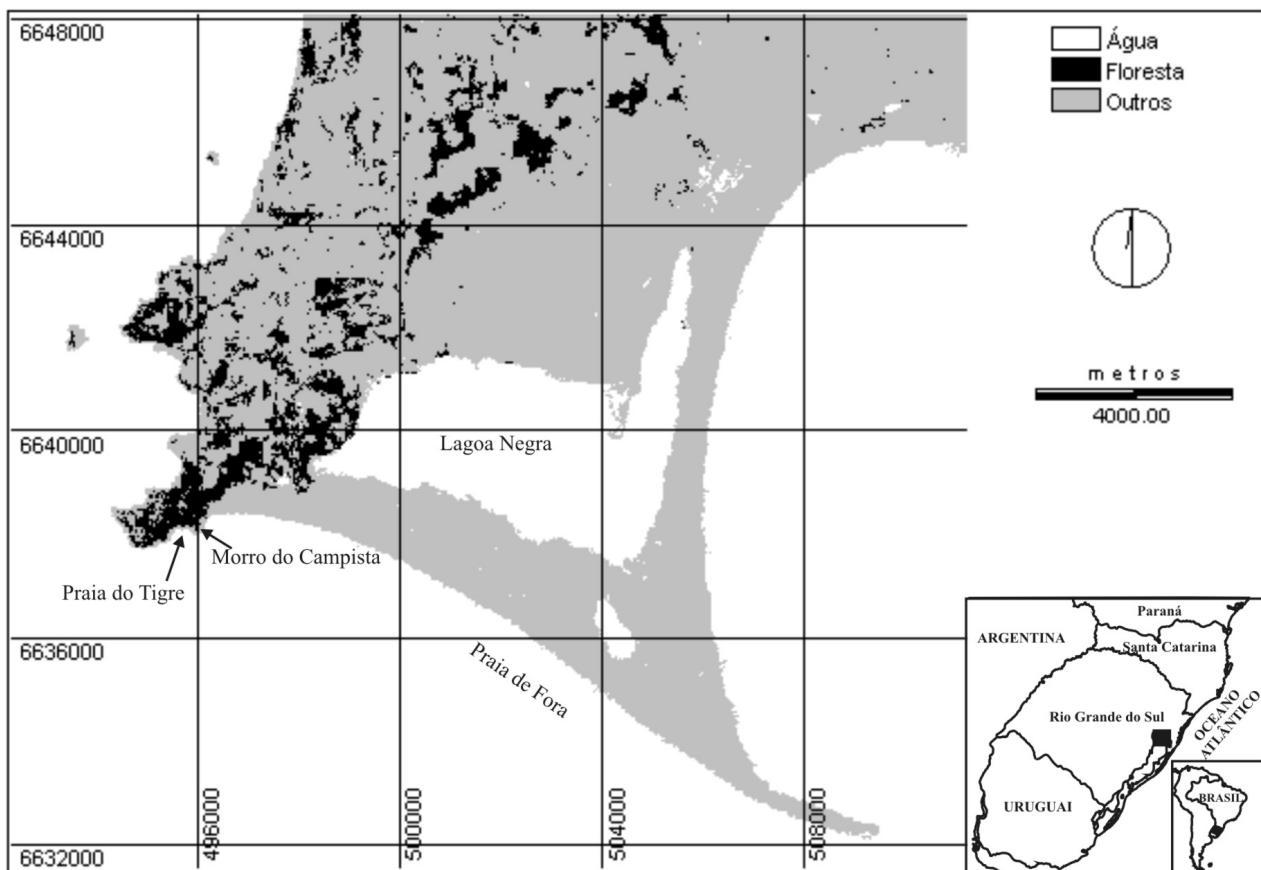


Figura 1. Localização da área de estudo (Morro do Campista), no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul (adaptado de UFRGS Centro de Ecologia, 1999).

Tabela 1. Famílias e espécies ocorrentes no levantamento da sinúsia herbácea terrícola do morro do Campista, Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, com o número de exsiccata do Herbário ICN, tomada como espécime testemunha.

Família	Espécie	Coletor/nº tombo ICN
Anemiaceae	<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	C.D. Inácio/143026
Araceae	<i>Spathicarpa hastifolia</i> Hook.	C.B. Palma/129029
Aspleniaceae	<i>Antigramma brasiliensis</i> (Sw.) T. Moore	C.B. Palma/127122
	<i>Asplenium sellowianum</i> (Hieron.) C. Presl ex Hieron.	C.B. Palma/125143
Asteraceae	<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Polak.	C.B. Palma/129031
Commelinaceae	<i>Commelina obliqua</i> Vahl	C.D. Inácio/143030
	<i>Tradescantia fluminensis</i> Vell.	C.D. Inácio/143028
Cyperaceae	<i>Carex sellowiana</i> Schldtl.	C.B. Palma/129029
Iridaceae	<i>Neomarica candida</i> (Hassl.) Sprague	C.B. Palma/125144
Marantaceae	<i>Maranta arundinacea</i> L.	S.C. Müller/114869
Orchidaceae	<i>Cyclopogon elatus</i> (Sw.) Schltr.	S.C. Müller/114919
	<i>Malaxis parthoni</i> C. Morren	C.R. Buzatto/145749
	<i>Mesadenella cuspidata</i> (Lindl.) Garay	C.B. Palma/124899
Oxalidaceae	<i>Oxalis linarantha</i> Lourteig	C.B. Palma/129032
Piperaceae	<i>Peperomia blanda</i> (Jacq.) Kunth	C.B. Palma/125145
	<i>Peperomia pereskiaefolia</i> (Jacq.) Kunth	C.B. Palma/127121
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i> Lam.	G.S. Vendruscolo/132104
Poaceae	<i>Olyra humilis</i> Ness	C.B. Palma/125102
	<i>Pharus lappulaceus</i> Aubl.	C.B. Palma/127123
	<i>Oplismenus hirtellus</i> (L.) P. Beauv.	C.B. Palma/127119
Pteridaceae	<i>Doryopteris pedata</i> (L.) Fée	C.D. Inácio/140216
	<i>Pteris brasiliense</i> Raddi	C.B. Palma/127120

o grupo das Filicíneas a partir de classes). As espécies foram identificadas com auxílio de literatura específica, por comparação com material do referido herbário e pela colaboração de especialistas.

A amostragem foi realizada pelo método de parcelas, demarcando-se 30 unidades amostrais de 4 m², distribuídas aleatoriamente em um retículo formado por 50 pontos, distanciados 10 m entre si, em uma área de meio hectare (50 m x 100 m), nas quais foram determinadas as espécies presentes, as alturas e os respectivos graus de cobertura, segundo a escala de cobertura e abundância de Domin-Krajina (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974). Foram realizados dois levantamentos, sendo um no verão (março) e outro no inverno (agosto) de 2002.

Os parâmetros fitossociológicos estimados foram os de cobertura e frequência, absolutas e relativas, e o valor de importância, dado pela soma dos valores relativos de cobertura e frequência (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974), dividido por dois na apresentação dos resultados. A diversidade específica foi determinada pelo índice de Shannon (H') e a equabilidade, pelo índice de Pielou (J'), utilizando-se dados de frequência (Magurran 2004).

As diferenças quanto à cobertura da vegetação, nas duas estações, foram determinadas por análise de variância, realizada no programa computacional MULTIV (Pillar 2006), para níveis de significância (α) de 0,05.

RESULTADOS

A sinúsia herbácea terrícola da área de mata em estudo, no Parque Estadual de Itapuã, esteve representada floristicamente por 22 espécies distribuídas em 21 gêneros e 14 famílias. Três famílias pertencem às Filicíneas (senso Smith *et al.* 2006) e onze à Magnoliophyta. Orchidaceae e Poaceae apresentaram a maior riqueza, com três espécies cada, seguidas de Aspleniaceae, Commelinaceae,

Piperaceae e Pteridaceae, com duas espécies cada. As demais famílias estiveram representadas por apenas uma espécie, contribuindo com cerca de 40% da riqueza (Tab. 1).

No levantamento fitossociológico, apenas dez espécies foram amostradas, distribuídas em oito famílias, sendo Poaceae e Pteridaceae as de maior riqueza. Orchidaceae, bem representada floristicamente na amostragem, teve apenas uma espécie registrada (Fig. 2).

As espécies com os maiores valores de cobertura absoluta no levantamento realizado no verão foram *Pteris brasiliense*, *Asplenium sellowianum*, *Olyra humilis* e *Neomarica candida*, perfazendo cerca de 80% do total, sendo metade desse valor devido apenas a *Pteris brasiliense* (Tab. 2). A ocorrência de afloramentos de rochas foi comum para nove unidades amostrais e, em alguns casos, tiveram a sua cobertura avaliada em até cerca de 70%.

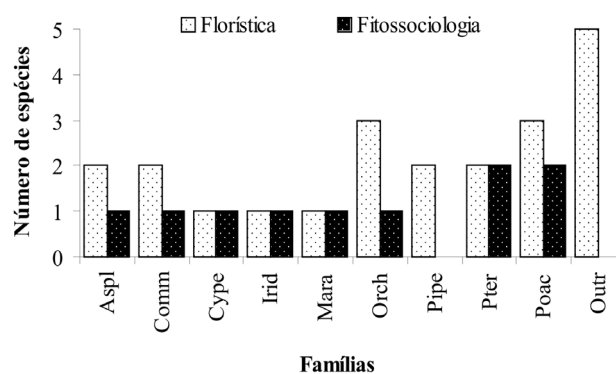


Figura 2. Famílias constatadas nos levantamentos florístico e fitossociológico da sinúsia herbácea terrícola em uma floresta do morro do Campista, Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul. Abreviaturas de famílias segundo a Tab. 1 e "Outr" = as demais famílias.

Tabela 2. Espécies da sinúsia herbácea terrícola amostradas em duas estações (verão e inverno de 2002) e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, no morro do Campista, Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul. CAi = cobertura absoluta, FAi = frequência absoluta e VI = valor de importância.

Espécies	CAi		FAi		VI	
	verão	inverno	verão	inverno	verão	inverno
<i>Pteris brasiliense</i>	40,0	35,5	46,67	46,67	34,13	33,12
<i>Olyra humilis</i>	12,5	12,0	33,33	33,33	16,18	16,36
<i>Asplenium sellowianum</i>	15,5	15,5	26,67	30,00	15,75	17,29
<i>Doryopteris pedata</i>	9,0	6,0	16,67	16,67	9,49	8,18
<i>Neomarica candida</i>	10,5	11,0	13,33	13,33	9,28	9,93
<i>Pharus lappulaceus</i>	6,5	7,5	20,00	16,67	9,20	9,00
<i>Maranta arundinacea</i>	2,0	2,0	3,33	3,33	2,00	2,07
<i>Commelina obliqua</i>	1,0	1,0	3,33	3,33	1,49	1,53
<i>Mesadenella cuspidata</i>	0,5	0,5	3,33	3,33	1,24	1,25
<i>Carex sellowiana</i>	0,5	0,5	3,33	3,33	1,24	1,25

A espécie que obteve o maior valor de cobertura, *Pteris brasiliense*, com 46,7%, igualmente foi a mais freqüente. Para este parâmetro, destacam-se também *Olyra humilis*, *Asplenium sellowianum* e *Pharus lappulaceus*. Já *Maranta arundinacea*, *Commelina obliqua*, *Mesadenella cuspidata* e *Carex sellowiana* ocorreram em apenas uma unidade amostral. De um modo geral, as freqüências foram muito baixas, inclusive ocorrendo unidades amostrais sem nenhuma espécie herbácea terrícola.

Pteris brasiliense, *Olyra humilis* e *Asplenium sellowianum* apresentaram os maiores valores de importância, acumulando o equivalente a 65% do total. Para *Doryopteris pedata*, *Neomarica candida* e *Pharus lappulaceus*, registraram-se valores intermediários e muito próximos entre si. As demais, *Maranta arundinacea*, *Commelina obliqua*, *Mesadenella cuspidata* e *Carex sellowiana*, apresentaram os menores valores devido à baixa freqüência e cobertura (Tab. 2).

A altura média dos indivíduos amostrados foi de 20 cm, com mínima de 2 cm (*Asplenium sellowianum*) e máxima de 60 cm (*Pteris brasiliense*). Nenhum indivíduo foi registrado no intervalo de 40 cm a 50 cm (Fig. 3).

A diversidade específica (H'), estimada a partir dos

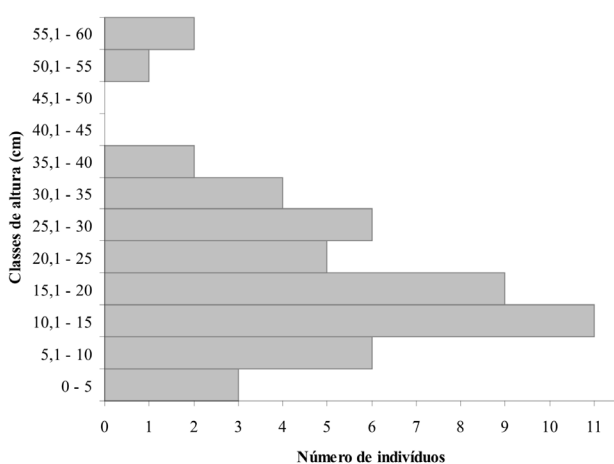


Figura 3. Número de indivíduos das espécies herbáceas amostradas por classes de altura, em intervalos de 5 cm, na floresta de encosta do morro do Campista, Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul.

dados de freqüência do levantamento de verão, resultou em 1,952 (nats) e a equabilidade (J'), em 0,847, sendo um dos valores mais baixos registrados para levantamentos no estado (Tab. 3). Na amostragem de inverno, os valores obtidos foram muito semelhantes, 1,943 (nats) e 0,844, respectivamente.

No segundo levantamento, realizado no inverno, não houve variação na composição específica. Em relação aos parâmetros estimados, *Pteris brasiliense*, *Olyra humilis* e *Doryopteris pedata* tiveram seus valores de cobertura reduzidos (Tab. 2). As espécies que aumentaram os valores de cobertura foram *Neomarica candida* e *Pharus lappulaceus*. Quanto à freqüência, *Asplenium sellowianum* foi registrada em mais uma unidade amostral e *Pharus lappulaceus* teve diminuído seu valor. As demais espécies permaneceram com os mesmos valores para ambos os parâmetros. A análise de variância com aleatorização dos dados entre os dois levantamentos mostrou que não houve variação significativa na cobertura da vegetação herbácea, do verão para o inverno ($P = 0,998$).

DISCUSSÃO

A sinúsia herbácea terrícola da floresta no Parque Estadual de Itapuã mostrou cobertura esparsa e com uma riqueza específica abaixo da maioria dos trabalhos florísticos realizados no estado (Citadini-Zanette 1984, Cestaro *et al.* 1986, Cittadini-Zanette & Baptista 1989, Müller & Waechter 2001), sendo que alguns estudos incluem herbáceas de outras formações circundantes como campos, campos rupestres, bordas de mata (Backes 1981, 1999, Aguiar *et al.* 1986), dunas (Rossoni & Baptista 1994/1995), substrato arenoso e paludoso (Porto & Dillenburg 1986) e ambientes diversos (Brack *et al.* 1985). Em interior de florestas, é comum o baixo número de espécies herbáceas no solo, com riqueza máxima encontrada de 47 espécies, em floresta bem preservada em Morro Grande, Viamão (Müller & Waechter 2001).

No inventário florístico, Orchidaceae e Poaceae foram as famílias de maior riqueza. Para a primeira, à semelhança de outros trabalhos realizados no Rio Grande do Sul, como nas florestas costeiras de Torres (Citadini-Zanette 1984, Citadini-Zanette & Baptista 1989), na

Tabela 3. Estudos quantitativos em sinúsia herbácea terrícola realizados no Rio Grande do Sul, com indicação da área amostrada (m²), número de espécies (S) e índice de diversidade de Shannon (H').

Autor	Município	Área	S	H'
Citadini-Zanette (1984) ¹	Três Cachoeiras	600	18	2,469
Citadini-Zanette (1984) ²	Três Cachoeiras	600	16	2,271
Cestaro <i>et al.</i> (1986)	Muitos Capões	120	22	2,688
Citadini-Zanette & Baptista (1989)	Vila São João	800	14	2,280
Müller & Waechter (2001)	Viamão	120	26	2,514
Mauhs & Barbosa (2004)	Palmares do Sul	50	10	1,904
Inácio & Jarenkow (2008)	Derrubadas	120	29	2,771
Este estudo	Viamão	120	10	1,952

¹estande de solo mal drenado; ²estande de solo bem drenado.

mata com araucária de Muitos Capões (Cestaro *et al.* 1986) e na restinga de Arroio do Sal (Rossoni & Baptista 1994/1995). Na floresta do Turvo, em Derrubadas (Brack *et al.* 1985), no Taim, em Rio Grande (Porto & Dillenburg 1986) e no Morro do Côco, em Viamão (Backes 1981,1999), essa família também esteve bem representada porém, na sua maioria, por espécies epifíticas. Já Poaceae foi a família que apresentou maior riqueza somente na floresta de restinga, estudada por Müller & Waechter (2001).

Pteridaceae, Piperaceae e Commelinaceae também são famílias comuns em muitas formações florestais, com exceção da última em Torres e Dom Pedro de Alcântara, onde nenhuma espécie foi amostrada (Citadini-Zanette 1984, Citadini-Zanette & Baptista 1989, Mauhs & Barbosa 2004, Jurinitz & Baptista 2007). Grande parte das famílias está representada por somente uma espécie, sendo essa uma característica peculiar para herbáceas de interior de floresta (Richards 1996), inclusive em latitudes um pouco menores, como no estado de Santa Catarina (Dorneles & Negrelle 1999). A maioria das espécies registradas ocorrem em formações florestais próximas ao local de estudo (Knob 1978, Backes 1999, Müller & Waechter 2001), e também no noroeste do estado, em floresta estacional, no Parque Estadual do Turvo (Brack *et al.* 1985, Inácio & Jarenkow 2008).

Pteris brasiliense, que obteve os maiores valores em todos os parâmetros estimados, não foi registrada em nenhum outro levantamento florístico ou fitossociológico realizado no Rio Grande do Sul. No entanto, a mesma era considerada uma variedade de *Pteris denticulata* (Sehnm 1972) e, assim, citada em alguns trabalhos (Baptista & Irgang 1972, Knob 1978, Backes 1981, 1999, Brack *et al.* 1985, Aguiar *et al.* 1986, Diesel 1991). A sutil diferença entre as duas e a maior abrangência sistemática de *P. denticulata* pode ter induzido a sua determinação nos exemplares apontados nos levantamentos, explicando a discrepância entre o predomínio de *P. brasiliense* no local de estudo e a sua completa ausência, mesmo em locais próximos a Viamão. Atualmente, *P. brasiliense* e *P. denticulata* são consideradas duas espécies distintas, conforme uma ampla revisão taxonômica realizada por Prado (1993).

As Filicíneas são dominantes na fisionomia geral do componente herbáceo terrícola no local estudado. As três espécies levantadas na amostragem fitossociológica,

Pteris brasiliense, *Asplenium sellowianum* e *Doryopteris pedata*, estão entre as quatro espécies com maiores valores de importância neste levantamento. As plantas deste grupo são bastante frequentes em florestas tropicais e subtropicais e apresentam preferência por locais úmidos e sombreados para o seu desenvolvimento (Sehnm 1977). Nos trabalhos sobre composição florística analisados, as Filicíneas são citadas, porém em levantamentos quantitativos, atingiram altos valores de cobertura e frequência somente no local do presente estudo, em Itapoá (SC) (Dorneles & Negrelle 1999) e em Derrubadas (RS) (Inácio & Jarenkow 2008). Segundo Rambo (1956b) e Sehnm (1977), as florestas costeiras apresentam um maior número dessas plantas, que se distribuem no estado, de Torres a Osório. As condições do solo são determinantes para a sua distribuição (Tuomisto & Poulsen 1996) e Sehnm (1977) afirma que os solos das florestas atlânticas (senso restrito) oferecem melhores condições para o desenvolvimento das Filicíneas em comparação às florestas do planalto e da região oeste do estado, onde ocorrem apenas as espécies de ampla dispersão. As espécies epifíticas desse grupo são predominantes em relação às terrícolas nas florestas costeiras, o que garante o predomínio desse grupo nessas regiões, quando comparado a outras formações florestais no Rio Grande do Sul. Porém, as Filicíneas terrícolas, isoladamente, ocorrem em maior número no extremo noroeste do estado, conforme o estudo de Inácio & Jarenkow (2008), que também registraram novas ocorrências.

Poaceae é uma família conspicua nos levantamentos fitossociológicos realizados no sul do Brasil (Knob 1978, Cestaro *et al.* 1986, Citadini-Zanette & Baptista 1989, Diesel 1991, Müller & Waechter 2001, Jurinitz & Baptista 2007, Inácio & Jarenkow 2008) e, neste estudo, esteve representada por duas espécies, *Olyra humilis* e *Pharus lappulaceus*. Na Floresta Ombrófila Densa, em Itapoá, também foram registradas apenas duas espécies (Dorneles & Negrelle 1999).

Entre as espécies pouco registradas em levantamentos, destaca-se *Neomarica candida* que só foi encontrada em Floresta Ombrófila Densa em Itapoá (Dorneles & Negrelle 1999) e em Dom Pedro de Alcântara (Jurinitz & Baptista 2007). Essa espécie é bastante comum no local de estudo e apresenta-se sob forma de manchas em área com dossel pouco denso e em clareiras (observação

peçoal).

A altura média obtida, se comparada com outros estudos que a registraram (Cestaro *et al.* 1986, Dorneles & Negrelle 1999, Müller & Waechter 2001, Inácio & Jarenkow 2008), só foi superior à encontrada na Floresta Ombrófila Mista em Muitos Capões (Cestaro *et al.* 1986). Em florestas tropicais úmidas e com pouca luminosidade no seu interior, as herbáceas, em função da competição por luz, apresentam variação no porte e alcançam alturas muitas vezes superiores a muitos arbustos (Richards 1996), o que não ocorreu neste estudo.

Com o levantamento realizado em duas estações, no verão e inverno, verificou-se que a composição florística dentro das parcelas permaneceu a mesma e as variações nos valores de cobertura das dez espécies não foram significativas. Meira-Neto *et al.* (2005) realizaram estudo similar em Floresta Estacional Semidecídua em Minas Gerais e também não encontraram variação nas duas estações do ano analisadas. À mesma conclusão chegaram Inácio & Jarenkow (2008), porém em Floresta Estacional, considerada por Veloso *et al.* (1991) como decídua onde, contrariamente ao esperado, os autores verificaram um baixo grau de mudanças no dossel, ao qual atribuíram a ausência de variação significativa na sinúsia herbácea. Em florestas tipicamente decíduas, as mudanças na cobertura do dossel comumente alteram de forma efetiva a sinúsia herbácea, como mostraram os estudos de Lee (1989), na Índia, e de Small & McCarthy (2002), em Ohio, nos Estados Unidos.

A variação da luminosidade no ambiente de sub-bosque, embora não avaliado, aparentemente foi pequena entre o inverno e verão no local do presente estudo. Em florestas densas, o dossel capta a quase totalidade da luz solar incidente e os feixes de luz solar transitórios são um importante recurso para as ervas (Lee 1989), independentemente do tipo florestal. Porém, no hemisfério sul, verifica-se uma menor contribuição desses feixes nas florestas de encostas com orientação sul, devido a uma curta exposição solar, contrariamente ao que é verificado nas florestas de mesma orientação no hemisfério norte e que, por esse motivo, são mais estudadas (Neufeld & Young 2003). A maior incidência solar é um fator determinante para o desenvolvimento de plantas no sub-bosque e, conseqüentemente, para o aumento na riqueza específica (Whittaker 1975, Richards 1996).

Considerando critérios de amostragem semelhantes a este estudo, a floresta no Parque Estadual de Itapuã apresentou uma baixa riqueza e diversidade específica na sinúsia herbácea terrícola. Os valores de diversidade estimados estão entre os mais baixos registrados no Rio Grande do Sul, superando somente ao encontrado em floresta de restinga psamófila, litoral Sul (Mauhs & Barbosa 2004) e aproximando-se ao do estudo em solo bem drenado em Torres (Citadini-Zanette 1984). Esta última floresta tem como característica comum o bom estado de conservação e baixa luminosidade no sub-bosque. Na floresta em Muitos Capões (Cestaro *et*

al. 1986), onde a sinúsia herbácea apresentou alto grau de cobertura e diversidade, o componente arbóreo foi descrito como pouco denso e, desta forma, permitiu maior luminosidade nos estratos inferiores (Jarenkow & Baptista 1987), assim como em floresta estacional no noroeste do estado (Inácio & Jarenkow 2008), na qual o dossel é descontínuo.

Fatores edáficos também podem contribuir para uma baixa diversidade, visto que as espécies de sub-bosque apresentam sensibilidade às mudanças no substrato, sendo mais representativas em solos férteis (Gentry & Emmons 1987). As características topográficas (Poulsen & Baslev 1991), principalmente nas formações de encosta, também devem ser consideradas, visto que a comunidade herbácea pode apresentar diferenças na composição florística em uma mesma formação florestal (Poulsen 1996). São fatores que deverão ser investigados futuramente no local de estudo, devido à grande quantidade de rochas.

Os resultados obtidos neste trabalho permitem concluir que a sinúsia herbácea na floresta estudada apresenta uma composição formada por espécies de ampla dispersão, visto a ocorrência da maioria das espécies em outros levantamentos, inclusive nas matas do noroeste do estado. A baixa densidade e riqueza são características de formações florestais em bom estado de conservação, cuja cobertura arbórea apresenta-se densa. Porém, fatores como a inclinação do terreno, a exposição solar da encosta e a presença de afloramentos rochosos, anteriormente citados e ocorrentes no local de estudo, podem ter contribuído para os resultados encontrados.

A ausência de variações estruturais na sinúsia herbácea ao longo do ano de estudo indica a lenta dinâmica do dossel da floresta, apesar de ser classificada como estacional. Estudos semelhantes também chegaram a essa conclusão (Meira-Neto *et al.* 2005, Inácio & Jarenkow 2008), mesmo em outras formações florestais em que a deciduidade é descrita como maior (Veloso *et al.* 1991). Isto sugere que levantamentos em florestas onde não há alterações significativas no dossel em estações distintas sejam dispensáveis, visto que a sinúsia herbácea mantém uma estrutura sem alterações significativas ao longo do ano.

A determinação da cobertura do componente arbóreo e avaliações da luminosidade no sub-bosque ajudarão a interpretar o grau de interferência do dossel na passagem de luz para a sinúsia herbácea terrícola florestal. Além disso, o estudo desta sinúsia em exposições distintas permitirá avaliar melhor seu efeito sobre este componente, visto que os tipos de comunidades, sua composição florística e abundância de espécies podem variar de acordo com a face da encosta que, em alguns casos, pode apresentar espécies restritas a uma delas (Neufeld & Young 2003).

AGRADECIMENTOS

À FAPERGS, pela Bolsa de Iniciação Científica

concedida a primeira autora. À SEMA, pela licença concedida. Aos colegas Jair Kray, Patrícia Neves, Rodrigo Camargo, Saulo Juppen, Cauê Porto, Fernando Souza Rocha (“Caixa D’Água”), Maurício Tavares, Lucas Kaminski, pelo auxílio nos trabalhos de campo e à pesquisadora Rosana Senna, pelo auxílio na identificação das Filicíneas.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, L. W., MARTHAU, L., SOARES, Z. F., MARIATH, J. E. & KLEIN, R. M. 1986. Estudo preliminar da flora e vegetação dos morros graníticos da região de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia*, Sér. Botânica, 34: 3-38.
- APG II (The Angiosperm Phylogeny Group). 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 141: 399-436.
- BACKES, A. 1981. A flora do Morro do Côco, Viamão, RS. *Iheringia*, Sér. Botânica, 27: 27-41.
- BACKES, A. 1999. Ecologia da floresta do Morro do Coco, Viamão, RS. *Pesquisas*, Botânica, 49: 5-30.
- BAPTISTA, L. R. M. & IRGANG, B. E. 1972. Nota sobre a composição florística de uma comunidade florestal dos arredores de Porto Alegre. *Iheringia*, Sér. Botânica, 16: 3-8.
- BRACK, P., BUENO, R. M., FALKENBERG, D. B., PAIVA, M. R. C., SOBRAL, M. & STEHMANN, J. R. 1985. Levantamento florístico do Parque Estadual do Turvo, Tenente Portela, Rio Grande do Sul, Brasil. *Roessléria*, 7(1): 69-94.
- BRASIL (Ministério da Agricultura e Reforma Agrária). 1992. *Normais Climatológicas (1961-1990)*. Brasília: Departamento Nacional de Meteorologia. 85 p.
- CAIN, S. A., CASTRO, G. M. C., PIRES, J. M. & SILVA, N. T. 1956. Application of some phytosociology techniques to brazilian rain forest. *American Journal of Botany*, 43: 911-941.
- 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.
- CITADINI-ZANETTE, V. 1984. Composição florística e fitossociológica da vegetação herbácea terrícola de uma mata de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia*, Sér. Botânica, 32: 23-62.
- CITADINI-ZANETTE, V. & BAPTISTA, L. R. M. 1989. Vegetação herbácea terrícola de uma comunidade florestal em Limoeiro, município de Torres, Rio Grande do Sul. *Boletim do Instituto de Biociências*, 45: 1-87.
- DIESEL, S. 1991. Estudo fitossociológico herbáceo/arbustivo da mata ripária da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, RS. *Pesquisas*, Botânica, 42: 201-257.
- DORNELES, L. P. P. & NEGRELLE, R. R. B. 1999. Composição florística e estrutura do compartimento herbáceo de um estágio sucessional avançado da floresta Atlântica no Sul do Brasil. *Biotemas*, 12(2): 7-30.
- GENTRY, A. H. & DODSON, C. 1987. Contribution of nontrees to species richness of a tropical rain forest. *Biotropica*, 19(3): 149-156.
- GENTRY, A. H. & EMMONS, L. H. 1987. Geographical variation in fertility, fenology, and composition of the understorey of neotropical forests. *Biotropica*, 19(3): 216-227.
- 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(1): 41-51.
- JARENKOW, J. A. & BAPTISTA, L. R. M. 1987. Composição florística e estrutura da mata com Araucária na Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, Rio Grande do Sul. *Napaea*, 3: 9-19.
- JURINITZ, C. F. & BAPTISTA, L. R. M. 2007. Monocotiledôneas terrícolas em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa no Litoral Norte do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Biociências*, 5(1): 09-17.
- KNOB, A. 1978. Levantamento fitossociológico da formação-mata do Morro do Côco, Viamão, RS, Brasil. *Iheringia*, Sér. Botânica, 23: 65-108.
- KRAY, J. G. & JARENKOW, J. A. 2003. Estrutura do componente arbóreo de mata estacional de encosta no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, RS. In: CLAUDINO-SALES, V.; TONINI, I. M. & DANTAS, E. W. C. (Orgs.). VI CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 6, Fortaleza, 2003. *Anais ... Fortaleza: Universidade Federal do Ceará*. p. 452-453.
- LEE, D. W. 1989. Canopy dynamics and light climates in a tropical moist decidual forest in India. *Journal of Tropical Ecology*, 5: 65-79.
- LINDMAN, C. A. M. 1906. *A vegetação do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Universal. 356 p.
- MAGURRAN, A. E. 2004. *Measuring biological diversity*. Malden: Blackwell. 256 p.
- MAUHS, J. & BARBOSA, J. F. 2004. Levantamento do componente herbáceo em floresta de restinga psamófila, Palmares do Sul, RS. *Pesquisas*, Botânica, 55: 137-141.
- 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 semidecídua em Viçosa, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, 19: 473-486.
- MORENO, J.A. 1961. *Clima do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul. 47 p.
- MOSER, J.M. 1990. Solos. In: *Geografia do Brasil*. IBGE. Rio de Janeiro. V. 2. p. 87-111.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: Wiley. 547 p.
- MÜLLER, S. C. & WAECHTER, J. L. 2001. Estrutura sinusial e relações florísticas dos componentes herbáceo e arbustivo de uma floresta costeira subtropical. *Revista Brasileira de Botânica*, 24(3): 263-272.
- NEUFELD, H. S. & YOUNG, D. R. 2003. Ecophysiology of the herbaceous layer in temperate deciduous forests. In: GILLIAM, F. S. & ROBERTS, M. R. (Eds.) *The herbaceous layer in forests of Eastern North America*. New York: Oxford University Press. 408 p.
- PILLAR, V. D. 2006. *MULTIV: aplicativo para análise multivariada e teste de hipóteses*. Porto Alegre: Departamento de Ecologia da UFRGS.
- PORTO, M. L. & DILLENBURG, L. R. 1986. Fisionomia e composição florística de uma mata de restinga da estação ecológica do Taim, Brasil. *Ciência e Cultura*, 38(7): 1228-1236.
- POULSEN, A. D. 1996. Species richness and density of ground herbs within a plot of lowland rainforest in north-west Borneo. *Journal of Tropical Ecology*, 12: 177-190.
- POULSEN, A. D. & BASLEV, H. 1991. Abundance and cover of ground herbs in an Amazonian rain forest. *Journal of Vegetation Science*, 2: 315-322.
- PRADO, J. 1993. *Revisão taxonômica de Pteris L. (Pteridaceae) no Brasil*. 449f. Tese (Doutorado em Botânica) – Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.
- RAMBO, B. 1949. A flora de Cambará. *Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues*, 1: 111-135.
- RAMBO, B. 1954. Análise histórica da flora de Porto Alegre. *Sellowia*, 6: 9-113.
- RAMBO, B. 1956. *A Fisionomia do Rio Grande do Sul*. 2.ed. Selbach. Porto Alegre. 471 p.
- RICHARDS, P.W. 1996. *The tropical rain forest: an ecological study*. 2nd ed. Cambridge: University Press. 575 p.
- RIO GRANDE DO SUL. 1997. *Plano de manejo: Parque Estadual de Itapuã*. Porto Alegre; Departamento de Recursos Naturais Renováveis. 158 p.
- ROSSONI, M. G. & BAPTISTA, L. R. M. 1994/1995. Composição florística da mata de restinga, Balneário Rondoninha, Arroio do Sal, RS,

- Brasil. *Pesquisas, Botânica*, 45: 115-131.
- SEHNEM, A. 1972. Pteridáceas. In: REITZ, R. (Org.). *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues.
- SEHNEM, A. 1977. As filicíneas do sul do Brasil, sua distribuição geográfica, sua ecologia e suas rotas de migração. *Pesquisas, Botânica*, 31: 1-108.
- SMALL, C. J. & MCCARTHY, B. C. 2002. Spatial and temporal variability of herbaceous vegetation in an eastern deciduous forest. *Plant Ecology*, 164: 37-48.
- SMITH, A. R., PRYER, K. M., SCHUETTPELZ, E., KORALL, P., SCHNEIDER, H. & WOLF, P. G. 2006. A classification for extant ferns. *Taxon*, 55(3): 705-731.
- TUOMISTO, H. & POULSEN, A. D. 1996. Influence of edaphic specialization on pteridophyte distribution in neotropical rain forests. *Journal of Biogeography*, 23: 283-293.
- UFRGS Centro de Ecologia. 1999. *Mapa de uso e cobertura do solo do município de Viamão*. Projeto Diagnóstico das microbacias do município de Viamão. Viamão, Prefeitura Municipal de Viamão. [em meio digital].
- VELOSO, H. P., RANGEL-FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C. A. 1991. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: IBGE. 123 p.
- VILLWOCK, J. A. & TOMAZELLI, J. L. 1987. *Geologia costeira do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica. Notas Técnicas, 8.
- WHITTAKER, R. H. 1975. *Communities and ecosystems*. 2nd ed. New York: Macmillan. 385 p.