



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA

**FLORÍSTICA, ESTRUTURA E DIVERSIDADE DA SINÚSIA
HERBÁCEA TERRÍCOLA NO PARQUE ESTADUAL DO TURVO,
DERRUBADAS, RIO GRANDE DO SUL**



Dissertação de Mestrado

Camila Dellanhese Inácio

Porto Alegre, março de 2006.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA

**FLORÍSTICA, ESTRUTURA E DIVERSIDADE DA SINÚSIA
HERBÁCEA TERRÍCOLA NO PARQUE ESTADUAL DO TURVO,
DERRUBADAS, RIO GRANDE DO SUL**

Camila Dellanhese Inácio

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Botânica

Orientador: Prof. Dr. João André Jarenkow

Porto Alegre, março de 2006.

AGRADECIMENTOS

A escrita dos agradecimentos nos faz ver o quanto não somos e o quanto não fazemos nada sozinhos. Tudo isto porque existe uma diversidade de conhecimentos entre as pessoas, possibilitando uma constante troca. Com certeza não existe alguém que saiba de tudo e sobre tudo! E assim, na seqüência abaixo, há a lembrança das pessoas que muito contribuíram na construção deste trabalho, fora outras que participaram de alguma forma e não constam aqui. Foi de extrema importância a convivência com todos!

Então, agradeço...

Ao meu orientador e sempre professor João André Jarenkow, por ter sido corajoso e não ter se recusado a ser agarrado por carrapatos (muitos carrapatos), mesmo sendo alérgico. Por todo seu exemplo, amizade, dedicação com seu trabalho e carinho pela mata do Alto Uruguai.

À Ana (Maria Soares Franco), companheira número um de campo, compartilhadora da mesma área desde o início, firme, forte e animada nas longas jornadas na floresta. Também pela leitura dos manuscritos e sugestões.

Aos guardas-parques, Seu Odil (Verdum) e Seu Getúlio, que acompanharam e nos protegeram das adversidades da famosa onça e demais perigos.

Ao Fernando Rocha, por ter auxiliado na marcação das parcelas (não de todas) e ter avistado muitas orquídeas terrícolas.

Ao Diogo Lindenmaier, pelo auxílio no campo, quase espontâneo, até mesmo depois de tomar uma bezetacil em Derrubadas, devido a um espinho gravado na perna (que não foi achado).

Ao Jairo Lizandro Schmitt por sua ida ao Turvo, que foi em boa hora, pela gentileza, companhia e auxílios extras.

Ao Adriano (Dias de Oliveira) e sua esposa Ana, que tinham uma programação especial quando íamos para Derrubadas, incluindo as deliciosas jantãs e sobremesas.

À Grazi (...ela Obregon Wedy) pela companhia no campo e pelas traduções dos abstracts.

Aos pesquisadores e especialistas Adriana Guglieri, Rosana Senna, Jorge Waechter, João Marcelo Alvarenga Braga, pela identificação de gramíneas, pteridófitas, orquídeas e marantáceas, respectivamente, por toda atenção recebida.

Aos colegas e amigos do pós, principalmente aos que iniciaram e concluem juntos esta etapa, Carla, Luis Fernando, Edson, Vagner, Emerson, Fernanda, Francisco, pelas trocas e por terem compartilhado muitos momentos de alegria, tornando a jornada mais prazerosa.

À amiga Carla (Beatriz Palma) em especial, pelas conversas e auxílios em várias áreas. Embora tivéssemos feito a graduação juntas, foi no mestrado que nossa amizade se fortaleceu.

Ao Eduardo (Luís Hettwer Giehl), Juliano Morales de Oliveira e Jean (Carlos Budke) pelas discussões e auxílios estatísticos.

Ao Eduardo também por ceder o mapa que criou da área de estudo.

Ao pessoal que participou dos ‘Colóquios Fitológicos’, pelos valiosos temas expostos.

Ao Departamento de Ecologia pelos empréstimos da máquina fotográfica e ao professor Valério Pillar pelo empréstimo da lente olho de peixe. Sem esse material a cobertura do dossel não teria sido avaliada.

Ao Leandro Duarte pela indicação e orientação do programa para análise das fotografias hemisféricas.

Ao Rafael Trevisan pela identificação e dicas de Ciperáceas.

À Cristiane Jurinitz pelas referências trazidas de suas viagens a São Paulo.

Aos funcionários do Departamento de Botânica pelo atendimento e aos excelentes professores pelos seus ensinamentos.

Ao Jair Kray e à Joana, funcionários do herbário, que auxiliaram em todo processo de inclusão das exsiccatas, e pela competência.

Aos meus pais que amo muito, que embora questionavam o que eu queria indo para um mato sem cachorros, mas cheio de carrapatos, sempre me deram o apoio que precisei.

Ao Victor, amado querido, que inclusive acompanhou e auxiliou numa ida ao trabalho no Turvo (ficando admirado com nosso desempenho na floresta – “só pra louco mesmo”), pelo incentivo e auxílio nas horas críticas.

A todos familiares pela compreensão da ausência em muitos momentos.

Enfim, agradeço à minha força interior e divina que me faz crescer a cada nova experiência e conquista e a todo AMOR que vibra nesse maravilhoso universo de vida!



“...os que amam a natureza como ela quer ser amada, sem repúdio parcial nem exclusões injustas, não acham nela nada inferior”.

Machado de Assis em Dom Casmurro

APRESENTAÇÃO

A presente dissertação foi estruturada na forma de artigos, a fim de agilizar seu encaminhamento para publicação após a defesa. Os artigos são independentes, mas como os dados referem-se à sinúsia herbácea terrícola e foram obtidos na mesma área de estudo, algumas informações se repetem, principalmente quanto aos materiais e métodos e às referências bibliográficas.

Os artigos foram formatados segundo as normas gerais para publicação da Acta Botanica Brasilica. As figuras e tabelas referentes a cada artigo foram incluídas no texto para facilitar a leitura, não seguindo as normas do referido periódico.

SUMÁRIO

Lista de figuras.....	1
Lista de tabelas	2
Introdução.....	3
Artigo 1 – Relações entre a estrutura da sinúsia herbácea terrícola e a cobertura do dossel em floresta estacional no sul do Brasil	14
Artigo 2 – Florística da sinúsia herbácea terrícola, aspectos fitogeográficos e novas ocorrências em floresta estacional no Alto Uruguai, Rio Grande do Sul.....	35
Considerações finais.....	60

LISTA DE FIGURAS

Artigo 1

- Figura 1: Localização do município de Derrubadas no Rio Grande do Sul e da área de estudo no Parque Estadual do Turvo18
- Figura 2: Proporção do número de observações da altura máxima das espécies herbáceas, na floresta estacional no Parque Estadual do Turvo, Derrubadas (RS).....24
- Figura 3: Fotografias hemisféricas do dossel, na parcela em que obteve-se maior e menor abertura, no Parque Estadual do Turvo, Derrubadas (RS).....25
- Figura 4: Correlação entre a cobertura herbácea relativa por parcela e a abertura do dossel, no Parque Estadual do Turvo, Derrubadas (RS).....25

Artigo 2

- Figura 1: Localização do município de Derrubadas no Rio Grande do Sul e da área de estudo no Parque Estadual do Turvo.....40
- Figura 2: Número de espécies por família amostradas no levantamento florístico e fitossociológico no Parque Estadual do Turvo, Derrubadas (RS).....45
- Figura 3: Número de espécies por formas de vida e crescimento amostradas na florística da sinússia herbácea terrícola no Parque Estadual do Turvo, Derrubadas (RS).....46
- Figura 4: Diagrama de ordenação de 13 comunidades herbáceas da Região Sul do Brasil, produzido por análise de coordenadas principais47

LISTA DE TABELAS

Artigo 1

Tabela 1: Famílias e espécies amostradas no levantamento fitossociológico da sinúsia herbácea terrícola, com número de coleta da primeira autora (C.D.Inácio), em floresta estacional no Parque Estadual do Turvo, Derrubadas (RS).....21

Tabela 2: Parâmetros estimados para as espécies da sinúsia herbácea terrícola, em duas estações do ano (verão e inverno), em floresta estacional no Parque Estadual do Turvo, Derrubadas (RS).....23

Artigo 2

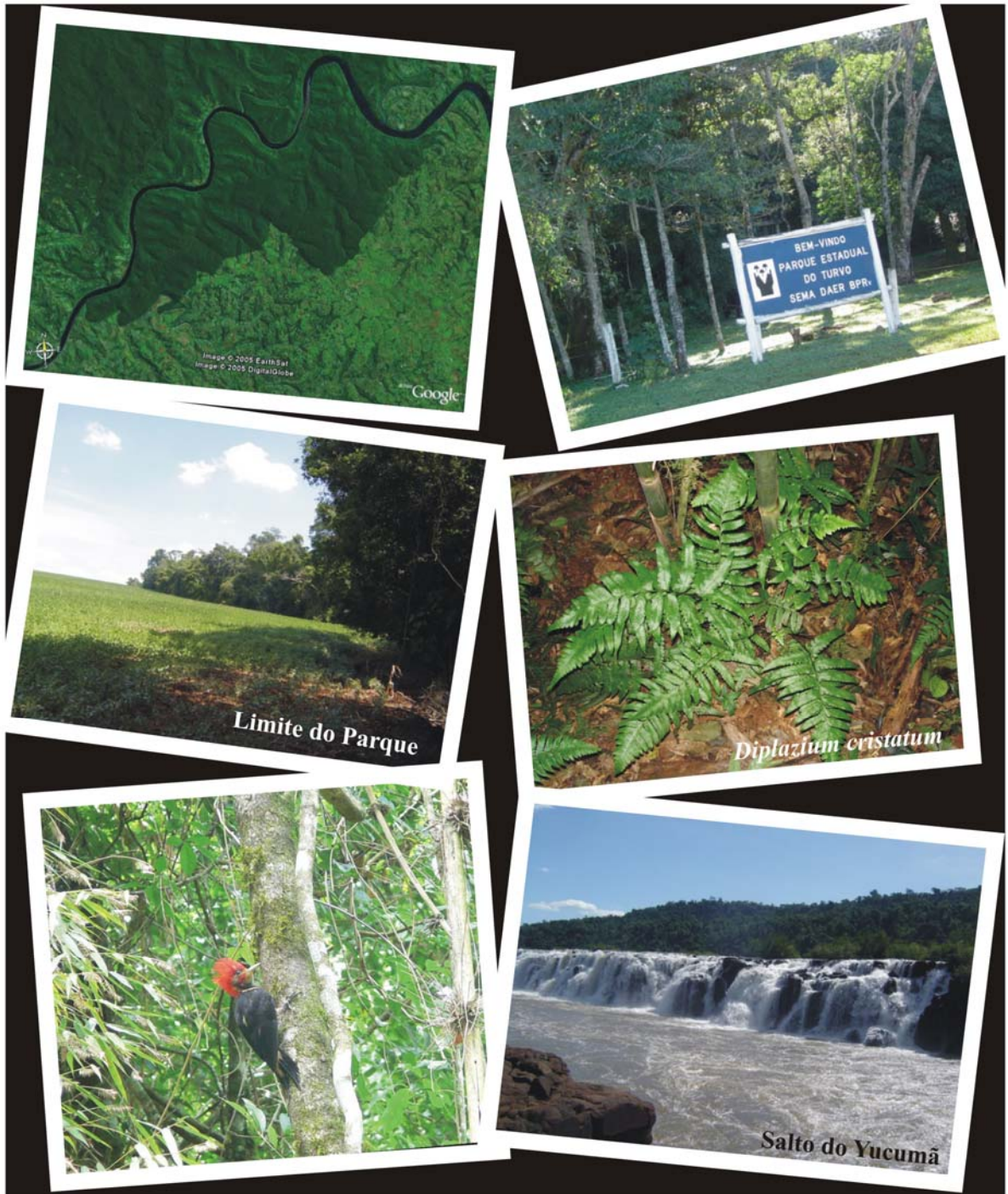
Tabela 1: Famílias e espécies herbáceas terrícolas, com suas respectivas formas de vida, distribuição geográfica e número de coleta da primeira autora (C.D.Inácio), no Parque Estadual do Turvo, Derrubadas (RS).....42

**FLORÍSTICA, ESTRUTURA E DIVERSIDADE DA SINÚSIA HERBÁCEA
TERRÍCOLA NO PARQUE ESTADUAL DO TURVO, DERRUBADAS,
RIO GRANDE DO SUL**

Camila Dellanhese Inácio

A sinússia herbácea terrícola é pouco conhecida em florestas tropicais e subtropicais, principalmente quanto a sua relação a fatores ambientais. O objetivo deste estudo em floresta estacional na região do Alto Uruguai foi descrever a estrutura desta sinússia, em duas estações do ano, e relacioná-la ao grau de abertura do dossel. Utilizaram-se 30 parcelas de 2 x 2 m e para a florística abrangeu-se as áreas vizinhas. Amostraram-se 29 espécies nas parcelas e 51 no total, sendo 16 pteridófitas e 35 magnoliófitas. Orchidaceae, Poaceae, Dryopteridaceae e Pteridaceae foram as famílias com maior riqueza. *Lastreopsis effusa* e *Thelypteris scabra* apresentaram as maiores frequências e coberturas, seguidas de *Didymochalena truncatula*, *Olyra humilis* e *Pharus lappulaceus*. A diversidade estimada no verão foi de 2,771 e a equabilidade de 0,823, não diferindo do inverno, assim como a composição e a cobertura não diferiram. Houve correlação entre a cobertura absoluta por parcela e o grau de abertura do dossel. Diversidade, riqueza e cobertura elevados aparentemente são conseqüências da descontinuidade do dossel da floresta, que permite maior incidência de luz no sub-bosque, e não de sua deciduidade. Embora se tenha abrangido uma pequena área do Parque, 26 novos registros de espécies foram obtidos, sugerindo-se levantamentos detalhados em outras áreas, para melhor aproximação da florística do local.

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



INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

A sinússia herbácea terrícola não é sinônimo de estrato inferior da floresta, pois há muitas outras plantas neste estrato, como as árvores jovens, os arbustos e as lianas (Richards 1998). Sendo assim, nem todas as plantas deste estrato florestal podem ser consideradas ervas. Define-se a sinússia herbácea como o conjunto de espécies de ervas terrícolas, caracterizadas como vegetais autotróficos, vasculares, mecanicamente independentes e não lignificados (Cestaro *et al.* 1986; Richards 1998), semelhantes na forma e no hábito, que necessitam das mesmas condições ambientais para desempenhar seus papéis na comunidade (Richards 1998).

A competição das plantas herbáceas terrícolas com outras espécies e o pequeno porte que apresentam as tornam muito sensíveis às variações no ambiente para as quais os vegetais de maior porte não apresentam nenhuma reação (Citadini-Zanette 1984, Gentry & Emmons 1987). O comportamento das espécies, suas exigências e as características ambientais em que ocorrem oferecem subsídios importantes para a compreensão dos ecossistemas florestais, do seu grau de alteração, do nível de inter-relação com outros compartimentos da floresta e também do grau de interdependência que se estabelece com as comunidades animais (Cestaro 1984, George & Bazzaz 1999, 2003).

As plantas herbáceas terrícolas apresentam adaptações que permitem sua sobrevivência no interior da floresta. Dentre estas adaptações podem-se citar a pigmentação vermelha na face abaxial das folhas, a textura aveludada, a iridescência e a disposição das folhas (Lee 1990, Richards 1998). A menor incidência de luz no sub-bosque determina um microclima diferenciado, influenciando sobre a composição e a estrutura desta sinússia (Lee 1989, Dirzo *et al.* 1992, Neufeld & Young 2003). Outros fatores, como a topografia e a fertilidade do solo (Gentry & Emmons 1987, Poulsen & Pendry 1995, Poulsen 1996, Costa *et al.* 2005) e a sazonalidade (Small & McCarthy 2002), igualmente agem sobre a sinússia herbácea.

Em florestas temperadas a sinússia herbácea é bastante estudada, sendo considerada o componente florestal mais dinâmico (Gilliam & Roberts 2003), em contraste com o componente arbóreo que é pouco diverso. Já florestas tropicais e subtropicais carecem de estudos (Costa 2004), e o componente arbóreo, por sua vez, apresenta maior complexidade. Alguns elementos florestais, como as ervas, são freqüentemente negligenciados em estudos florísticos e fitossociológicos, dando-se maior atenção às árvores (Cestaro *et al.* 1986, Gentry & Dodson 1987, Gentry & Emmons 1987). Segundo Rambo (1956a), a floresta virgem não se conhece somente pelos troncos altíssimos e possantes, mas também pela vegetação de sombra que habita as partes mais escuras e recônditas.

No Brasil são poucos os estudos que tratam da sinúsia herbácea em formações florestais. Na faixa tropical têm-se os trabalhos de Andreatta *et al.* (1997) em Floresta Ombrófila Densa no Rio de Janeiro, o de Meira-Neto & Martins (2003) em Floresta Estacional em Minas Gerais e o de Costa (2004) em Floresta Equatorial não-inundada na Amazônia. Os demais trabalhos desenvolveram-se em região subtropical, a maior parte realizados no Rio Grande do Sul. Existem pesquisas em outros Estados, porém não publicadas (Andrade 1992, Arantes 2005, Bernacci 1992, Carvalho 2005, Mantovani 1987, Zickel 1995). Estudos que associem as ervas a fatores ambientais são mais escassos, podendo-se citar o de Coutinho (1962) e o de Costa *et al.* (2005).

No Rio Grande do Sul, as observações sobre as plantas herbáceas de interior de floresta, tiveram início com os trabalhos pioneiros de Lindman (1906) e Rambo (1950, 1951a, 1951b, 1954a, 1954b, 1956a), que construíram a base do conhecimento das formações vegetais no sul do país. Posteriormente, Backes (1981, 1999) incluiu as espécies herbáceas em seus levantamentos florísticos na mata do Morro do Coco e Aguiar *et al.* (1986) descrevem a vegetação de dez morros de Porto Alegre e apresentam uma lista de espécies incluindo as ervas. Outros levantamentos foram realizados com a citação de espécies da sinúsia herbácea, dentre eles Pedralli & Irgang (1982, 1984), Brack *et al.* (1985), Porto & Dillenburg (1986) e Rossoni & Baptista (1994/1995). Já, Baptista & Irgang (1972), Knob (1978), Diesel (1991), Fernandes (2000) e Müller & Waechter (2001) fizeram levantamentos quantitativos, analisando o componente herbáceo junto com o arbustivo e/ou arbóreo. No estado do Paraná têm-se as listas florísticas de Cervi *et al.* (1987, 1988) e de Liebsch & Acra (2004) e em Santa Catarina há um estudo amplo, incluindo a florística da sinúsia herbácea (Negrelle 2002).

A fitossociologia do componente herbáceo, exclusivamente, foi analisada pela primeira vez no Estado, e pode-se dizer no Brasil, por Citadini-Zanette (1979), em floresta Ombrófila Densa, de solo arenoso em Torres (Citadini-Zanette & Baptista 1989). Citadini-Zanette (1984) realizou outro estudo em Três Cachoeiras. Em Floresta Ombrófila Mista, Cestaro *et al.* (1986) determinaram a composição florística e analisaram fitossociologicamente a sinúsia herbácea em Muitos Capões. Oliveira-Neves (2000) analisou florística e fitossociologicamente as ervas terrícolas de uma floresta de restinga arenosa, na Planície Costeira em Capão do Leão, realizando o levantamento em duas estações do ano, assim como fez Palma (2003), porém, em floresta estacional de encosta em Viamão. Mauhs & Barbosa (2004) estudaram este componente em floresta de restinga psamófila em Palmares do Sul. No sul do Brasil, Dorneles & Negrelle (1999) em Itapoá (SC) e Kosera & Rodrigues (2005) na Ilha do Mel (PR) avaliaram, também quantitativamente, o estrato inferior de trechos

de Floresta Ombrófila Densa, representado por todos os indivíduos com altura entre 0,05 m e 1 m para os primeiros autores e entre 0,01 m e 1,5 m. para os seguintes.

A deciduidade nas florestas estacionais influencia a dinâmica florestal, provocando variações no sub-bosque (Condit *et al.* 2000). O que caracteriza a sazonalidade dessas florestas na Região sul do Brasil é o clima de duas estações com acentuada variação térmica (Leite 2002). Estas formações vêm sendo destruídas por possuírem espécies de importância econômica e por estarem sobre solos férteis, sendo removidas para a agricultura (Sevilha *et al.* 2004). Estudos nestas florestas freqüentemente ampliam sobremaneira a área de distribuição de espécies, constituindo-se em novas citações para determinadas regiões, mesmo em áreas antes já amostradas, denotando a escassez de conhecimento da diversidade geral (Sevilha *et al.* 2004).

A Floresta Estacional no Alto Uruguai ainda é pouco conhecida em termos florísticos e estruturais, assim como a área contínua na Província de Misiones, em território argentino. Rambo (1935) fez um breve comentário sobre a floresta no Alto Uruguai, adotando a divisão de Lindman (1906) em sociedades vegetativas (mata alta e baixa, cipós, epífitas e vegetação inferior) ao citar sua composição específica. Num estudo mais amplo, Rambo (1956b) forneceu uma extensa lista florística desta floresta. Klein (1972) citou aspectos gerais da floresta, também apresentando uma lista florística das árvores e arvoretas que a compõem. Além desses, os trabalhos de Rambo (1951b, 1961) sobre as rotas migratórias das espécies florestais no Estado igualmente trataram, entre outros, da composição dessas matas.

A devastação da cobertura vegetal no Estado acabou com a maioria das comunidades naturais, restando as poucas unidades de conservação como últimas amostras de ecossistemas originais (Albuquerque 1985). O maior e um dos últimos fragmentos bem preservados de Floresta Estacional no Alto Uruguai foi transformado em área de preservação, o Parque Estadual do Turvo, criado em 1947, com uma área de aproximadamente 17.500 ha (Secretaria da Agricultura 1980). Nas últimas décadas, os poucos estudos relacionados a esta floresta, se deram no Parque, com exceção ao de Vaccaro & Longhi (1995) que analisaram fitossociologicamente o componente arbóreo em alguns remanescentes entre os rios Ijuí e Turvo. Winkler & Irgang (1979) apresentaram dados referentes a aspectos fitogeográficos, adaptações ecológicas e medidas de transpiração de espécies de Bromeliaceae. Irgang (1980) caracterizou esta mata, com maior destaque para os três estratos arbóreos, enfatizando a importância da preservação desta área. Para a elaboração do Plano de Manejo do Parque Estadual do Turvo (Secretaria da Agricultura 1980) realizou-se um levantamento preliminar da vegetação. Brack *et al.* (1985) relacionaram 727 espécies de pteridófitas e angiospermas,

com o respectivo hábito e ambiente de ocorrência, incluindo as ervas. Vasconcellos *et al.* (1992) e Dias *et al.* (1992) realizaram levantamento fitossociológico e florístico, respectivamente, dos componentes arbóreo e arbustivo, utilizando o método de quadrantes. Guadagnin (1994) reúne dados, propondo um novo zoneamento e dá recomendações para a revisão do Plano de Manejo. Outros estudos foram realizados no Parque Estadual do Turvo, mas referentes à fauna (Albuquerque 1977, 1981, Lema 1980, Wallauer & Albuquerque 1986, Valente & Araújo 1991, entre outros).

Os objetivos deste estudo foram: (1) determinar a estrutura da sinúsia herbácea terrícola em floresta estacional, no Parque Estadual do Turvo, relacionando-a com outros trabalhos no sul do Brasil, (2) determinar o espectro biológico e (3) a respectiva distribuição geográfica específica; (4) verificar o efeito da sazonalidade na composição e cobertura das espécies, por se tratar de uma floresta estacional; (5) e estabelecer se há relação entre a cobertura do dossel e a cobertura da sinúsia herbácea. Cabe mencionar que, na mesma área demarcada, estão sendo desenvolvidos estudos com as sinúsias arbustiva e arbórea e com o componente regenerante, os quais possibilitarão várias relações e uma melhor compreensão da estrutura e dinâmica desta floresta.

Assim, observando-se os poucos trabalhos com a sinúsia herbácea e a inexistência destes em Floresta Estacional na região do Alto Uruguai, este estudo vem ampliar o conhecimento ecológico de formações florestais sul-brasileiras, além de contribuir na delimitação da ocorrência das espécies encontradas. Indiretamente, estudos da vegetação contribuem à perpetuação de espécies animais, algumas das quais se restringem à área do Parque, no Estado (Albuquerque 1985). Por tratar-se de uma das últimas manchas típicas deste tipo de floresta no Rio Grande do Sul, sendo um banco vivo de germoplasma (Irgang 1980) é de extrema importância a realização de trabalhos que ampliem o conhecimento da área, enfatizando sua preservação. Também é local de ocorrência de espécies cujo limite sul de distribuições se dá nessa região no Estado, motivo pelo qual constitui uma formação vegetal própria, distinta da floresta tropical da vertente atlântica (Klein 1972).

Referências Bibliográficas

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.

- Albuquerque, E.P. 1977. Sobre o desaparecimento da fauna da região do Alto Uruguai e a importância do Parque Florestal Estadual do Turvo na sua preservação. **Roessléria** 1(1): 143-149.
- Albuquerque, E.P. 1981. Lista preliminar das aves observadas no Parque Florestal Estadual do Turvo, Tenente Portela, Rio Grande do Sul, Brasil. **Roessléria** 4(1): 107-122.
- Albuquerque, E.P. 1985. Considerações sobre a necessidade de pesquisa em conservação biológica nos parques estaduais do Rio Grande do Sul. **Roessléria** 7(3): 200-205.
- Andrade, P.M. 1992. **Estrutura do estrato herbáceo de trechos da Reserva Biológica Mata do Jambreiro, Nova Lima, MG**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Andreatta, R.H.P.; Gomes, M. & Baumgratz, J.F.A. 1997. Plantas herbáceo-arbustivas terrestres da Reserva Ecológica Macaé de Cima. pp. 65-73. *In*: H.C. Lima & R.R. Guedes-Bruni (eds). **Serra de Macaé de Cima: Diversidade Florística e Conservação em Mata Atlântica**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico.
- Arantes, A.A. 2005. **Florística, fitossociologia e fenologia do estrato herbáceo-arbustivo de um gradiente florestal no Triângulo Mineiro**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Rio Claro.
- Backes, A. 1981. Flora do Morro-do-Côco, Viamão, RS. **Iheringia**, Sér. Botânica 27: 27-40.
- Backes, A. 1999. Ecologia da floresta do Morro do Côco, 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.
- Bernacci, L.C. 1992. **Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta no município de Campinas, com ênfase nos componentes herbáceo e arbustivo**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- 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.
- Carvalho, M.L.S. 2005. **Levantamento das espécies herbáceas e subarbustivas de uma floresta estacional semidecidual – Rio Claro – Estado de São Paulo**. Monografia de Bacharelado, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Rio Claro.
- Cervi, A.C.; Acra, L.A.; Rodrigues, L.; Train, S.; Ivanchechen, S.L. & Moreira, A.L.O.R. 1987. Contribuição ao conhecimento das pteridófitas de uma mata de araucária, Curitiba, Paraná, Brasil. **Acta Biológica Paranaense**, 16: 77-85.

Cervi, A.C.; Acra, L.A.; Rodrigues, L.; Gabriel, M.M. & Lopes, M. 1988. Contribuição ao conhecimento das plantas herbáceas de uma floresta de araucária do primeiro planalto paranaense. **Ínsula** 18: 83-98.

Cestaro, L. A. 1984. **Ecologia do estrato herbáceo da mata de araucária da Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, Rio Grande do Sul**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

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. 1979. **Composição florística e fitossociológica da vegetação herbácea terrícola de um “stand” da floresta costeira de Torres, RS**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Citadini-Zanette, V. 1984. Composição florística e fitossociológica da vegetação herbácea terrícola de uma mata de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Ser. 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.

Condit, R.; Watts, K.; Bohlman, S.A.; Pérez, R.; Foster, R.B. & Rubbell, S.P. 2000. Quantifying the deciduousness of tropical forest canopies under varying climates. **Journal of Vegetation Science** 11(5): 649-658.

Costa, F.R.C. 2004. Structure and composition of the ground-herb community in a terra-firme Central Amazonian forest. **Acta Amazonica** 34(1): 53-59.

Costa, F.R.C., Magnusson, W.E. & Luizão, R.C. 2005. Mesoscale distribution patterns of Amazonian understorey herbs in relation to topography, soil and watersheds. **Journal of Ecology** 93: 863–878.

Coutinho, L.M. 1962. Contribuição ao conhecimento da ecologia da Mata Pluvial Tropical. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo**, série Botânica, 257(18): 11-219.

Dias, L.L.; Vasconcellos, J.M.O.; Silva, C.P.; Sobral, M. & Benedeti, M.H.B. 1992. Levantamento florístico de uma área de mata subtropical no Parque Estadual do Turvo, Tenente Portela, RS. **Revista do Instituto Florestal** 4: 339-346.

Diesel, S. 1991. Estudo fitossociológico herbáceo/arbustivo da mata ripária da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, RS. **Pesquisas, Botânica** 42: 201-257.

Dirzo, R.; Horvitz C.C.; Quevedo, H. & Lopez, M.A. 1992. The effects of gap size and age on the understorey herb community of a tropical mexican rain forest . **Journal of Ecology** 80(4): 809-822.

- 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.
- Fernandes, A.V. 2000. **Comunidades vegetais esciófilas em diferentes substratos de uma floresta estacional do sul do Brasil**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Gentry, A.H. & Dodson, C. 1987. Contribution of nontress 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 understory of neotropical forest. **Biotropica** 19(3): 216-227.
- George, L.O. & Bazzaz, F.A. 1999. The fern understory as an ecological filter: emergence and establishment of canopy-tree seedlings. **Ecology** 80(3): 833-845.
- George, L.O. & Bazzaz, F.A. 2003. The herbaceous layer as a filter determining spatial pattern in forest tree regeneration. pp. 265–282. *In*: F.S. Gilliam & M.R. Roberts. **The herbaceous layer in forests of eastern North America**. New York: Oxford University Press.
- Gilliam, F.S. & Roberts, M.R. 2003. **The herbaceous layer in forests of eastern North America**. New York: Oxford University Press. 408p.
- Guadagnin, D.L. 1994. **Zonificación del Parque Estadual do Turvo, RS, Brasil, y directivas para el plan de manejo**. Dissertação de Mestrado, Universidade Nacional de Córdoba, Córdoba.
- Irgang, B.E. 1980. A mata do Alto Uruguai no RS. **Ciência e Cultura** 32(3): 323-324.
- Klein, R.M. 1972. Árvores nativas da floresta subtropical do Alto Uruguai. **Sellowia** 24: 9-62.
- Knob, A. 1978. Levantamento fitossociológico da formação-mata do Morro do Côco, Viamão, RS, Brasil. **Iheringia**, Sér. Botânica 23: 65-108.
- Kosera, C. & Rodrigues, R.R. 2005. Floresta Ombrófila Densa Submontana: florística e estrutura do estrato inferior. pp. 103-123. *In*: M.C.M. Marques & R.M. Britez (Orgs). **História Natural e Conservação da Ilha do Mel**. Curitiba: Editora UFPR.
- Lee, D.W. 1989. Canopy dynamics and light climates in a tropical moist decidual forest in India. **Journal of Tropical Ecology** 5: 65-79.
- Lee, D.W. 1990. Unusual strategies of light absorption in rain-forest herbs. pp.105-131. *In*: T. J. Givnish (ed.) **On the economy of plant form and function**. Cambridge: Cambridge University Press.
- Leite, P.F. 2002. Contribuição ao conhecimento fitoecológico do sul do Brasil. **Ciência & Ambiente** 24: 51-73.

- Lema, T. 1980. Importância da fauna do Parque do Turvo, RS. **Ciência e Cultura** 32: 328-330.
- Liebsch, D. & Acra, L.A. 2004. Riqueza de espécies de sub-bosque de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista em Tijucas do Sul, PR. **Ciência Florestal** 14(1): 67-76.
- Lindman, C.A.M. 1906. **A vegetação do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Universal, 356p.
- Mantovani, W. 1987. **Análise florística e fitossociológica do estrato herbáceo-subarbustivo do cerrado na Reserva Biológica de Mogi-Guaçu e em Itirapina, SP**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- 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. 2003. Estrutura do sub-bosque herbáceo-arbustivo da mata da silvicultura, uma floresta estacional semidecidual no município de Viçosa-MG. **Revista Árvore** 27(4): 459-471.
- Müller, S.C. & Waechter, J.L. 2001. Estrutura sinusial dos componentes herbáceo e arbustivo de uma floresta costeira subtropical. **Revista Brasileira de Botânica** 24(4): 263-272.
- Negrelle, R.R.B. 2002. The Atlantic forest in the Volta Velha reserve: a tropical rain forest site outside the tropics. **Biodiversity and Conservation** 11: 887-919.
- Neufeld, H.S. & Young, D.R. 2003. Ecophysiology of the herbaceous layer in temperate deciduous forests. pp. 302-320. *In*: F.S. Gilliam & M.R. Roberts. **The herbaceous layer in forests of eastern North America**. New York: Oxford University Press.
- Oliveira-Neves, P. 2000. **Florística e fitossociologia do componente herbáceo terrícola na mata de restinga arenosa do Horto Botânico Irmão Teodoro Luis, Capão do Leão, RS**. Monografia de Bacharelado, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- Palma, C.B. **Florística e estrutura da sinúsia herbácea terrícola de uma floresta de encosta no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, RS**. Monografia de Bacharelado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Pedralli, G. & Irgang, B.E. 1982. Estudos sobre a composição florística das formações vegetais da borda da Serra Geral: I – Município de Bento Gonçalves, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Roessléria** 4(2): 136-144.
- Pedralli, G. & Irgang, B.E. 1984. Estudos sobre a composição florística das formações vegetais da borda da Serra Geral: II – Município de Bento Gonçalves, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Agros** 19(1/4): 59-67.
- 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 rain forest in north-west Borneo. **Journal of Tropical Ecology** 12: 177-190.

- Poulsen, A.D. & Pendry, C.A. 1995. Inventories of ground herbs at three altitudes on Bukit Belalong, Brunei, Borneo. **Biodiversity and Conservation** 4: 745-757.
- Rambo, B. 1935. La vegetación del Alto Uruguay. **Revista Sudamericana de Botánica** 2(4/5): 108-110.
- Rambo, B. A porta de Torres. 1950. **Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues** 2(2): 125-136.
- Rambo, B. 1951a. O elemento andino no pinhal riograndense. **Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues** 3(3): 7-39.
- Rambo, B. 1951b. A imigração da selva higrófila no Rio Grande do Sul. **Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues** 3(3): 55-91.
- Rambo, B. 1954a. Análise histórica da flora de Porto Alegre. **Sellowia** 6(6): 9-111.
- Rambo, B. 1954b. História da flora do litoral riograndense. **Sellowia** 6(6): 113-172.
- Rambo, B. 1956a. **A Fisionomia do Rio Grande do Sul**. 2ª ed. Porto Alegre: Selbach, 471p.
- Rambo, B. 1956b. Der Regenwald am oberen Uruguay. **Sellowia** 7(7-8): 183-233.
- Rambo, B. 1961. Migration routes of the south Brazilian rain forest. **Pesquisas, Botânica** 12: 1-54.
- Richards, P.W. 1998. **The tropical rain forest: an ecological study**. 2 ed. Cambridge: Cambridge University Press. 575p.
- Rossoni, M.G. & Baptista, L.R.M. 1994/1995. Composição florística da mata de restinga, balneário Rondinha, Arroio do Sal, RS, Brasil. **Pesquisas, Botânica** 45: 115-131.
- Secretaria da Agricultura. 1980. **Plano de manejo do Parque Estadual do Turvo**. Porto Alegre: Unidade de Preservação de recursos Naturais Renováveis, Diretoria Geral. 31p.
- Sevilha, A.C.; Scariot, A. & Noronha, S. 2004. Estado atual da representatividade de unidades de conservação em Florestas Estacionais Deciduais no Brasil. *In: Congresso Nacional de Botânica*, 25, Viçosa, 2004. Simpósios, Palestras e Mesas Redondas (CD-Rom), Viçosa: Sociedade Botânica do Brasil: UFV.
- Small, C.J. & McCarthy, B.C. 2002. Spatial and temporal variability of herbaceous vegetation in an eastern deciduous forest. **Plant Ecology** 164: 37-48.
- Valente, V.L. & Araújo, A.M. 1991. Ecological aspects of *Drosophila* species in two contrasting environments in southern Brazil (Diptera, Drosophilidae). **Revista Brasileira de Entomologia** 35: 237-253.

Vaccaro, S. & Longhi, S.J. 1995. Análise fitossociológica de algumas áreas remanescentes da Floresta do Alto Uruguai entre os rios Ijuí e Turvo, no Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal** 5(1): 33-53.

Vasconcellos, J.M.O.; Dias, L.L.; Silva, C.P. & Sobral, M. 1992. Fitossociologia de uma área de mata subtropical no Parque Estadual do Turvo, RS. **Revista do Instituto Florestal** 4: 252-259.

Wallauer, J.P. & Albuquerque, E.P. 1986. Lista preliminar dos mamíferos observados no Parque Florestal Estadual do Turvo, Tenente Portela, Rio Grande do Sul, Brasil. **Roessléria** 8(2): 179-185.

Winkler, S. & Irgang, B.E. 1979. Observações ecológicas em bromeliáceas na mata subtropical do Alto Uruguai, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Sér. Botânica 24: 51-60.

Zickel, C.S. 1995. **Fitossociologia e dinâmica do estrato herbáceo de dois fragmentos florestais do estado de São Paulo**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.



ARTIGO 1

RELAÇÕES ENTRE A ESTRUTURA DA SINÚSIA HERBÁCEA TERRÍCOLA E A COBERTURA DO DOSEL EM FLORESTA ESTACIONAL NO SUL DO BRASIL

Camila Dellanese Inácio^{1,2} & João André Jarenkow¹

RESUMO: (Relações entre a estrutura da sinúsia herbácea terrícola e a cobertura do dossel em floresta estacional no sul do Brasil). A sinúsia herbácea terrícola ainda é pouco estudada em florestas tropicais e subtropicais, principalmente no que se refere a sua relação a fatores ambientais. O objetivo deste trabalho foi descrever a estrutura desta sinúsia em floresta estacional, no Parque Estadual do Turvo, em duas estações do ano, e relacioná-la ao grau de abertura do dossel, medido pelo uso de fotografias hemisféricas. O levantamento de 30 unidades amostrais de 2 x 2 m resultou na amostragem de 29 espécies, sendo 13 pteridófitas e 16 magnoliófitas. *Lastreopsis effusa* e *Thelypteris scabra* foram as espécies com maior frequência e cobertura. *Didymochalena truncatula* obteve alta cobertura e *Olyra humilis* e *Pharus lappulaceus* alta frequência. A média das alturas foi de 37 cm. A diversidade estimada no verão foi de 2,771 e a equabilidade de 0,823, não diferindo significativamente do inverno, assim como a composição e a cobertura não diferiram entre as duas estações. Houve correlação entre a cobertura absoluta por parcela e o grau de abertura do dossel. Diversidade, riqueza, porte e cobertura elevados, comparados com outros estudos no sul do Brasil, são conseqüências da descontinuidade do dossel desta floresta, que permite maior incidência de luz no sub-bosque. A variação insignificante na estrutura da sinúsia herbácea é um indício do baixo grau de deciduidade da floresta.

Palavras-chave: diversidade, ecologia de ervas, fitossociologia, fotografias hemisféricas do dossel, sub-bosque

ABSTRACT: (Relations among the structure of the terrestrial herbaceous synusiae and canopy cover in a seasonal forest in Southern Brazil). The terrestrial herbaceous synusiae in tropical and subtropical forests is scarcely studied, mainly concerning its relationship to environmental factors. The aims of this study were to describe the structure of this synusiae in a seasonal forest, in Parque Estadual do Turvo, during two seasons of the year and to correlate

1. UFRGS, Departamento de Botânica, Av. Bento Gonçalves, 9500, 91501-907, Porto Alegre, RS, Brasil.

2. Autor para correspondência: camilainacio@brturbo.com.br

it to the degree of canopy opening, assessed by hemispherical photographs. Sampling was accomplished in 30 plots of 2 x 2 m. The survey recorded 29 species, being 13 pteridophytes and 16 magnoliophytes. *Lastreopsis effusa* and *Thelypteris scabra* presented the highest frequency and cover. *Didymochalena truncatula* presented high cover and *Olyra humilis* and *Pharus lappulaceus*, high frequency. Mean height was 37 cm. Species diversity and evenness indexes during the summer were 2.771 and 0.823, respectively. Those indexes, as well as composition and cover were not significantly different between summer and winter. There was correlation between the absolute cover for each plot and the degree of canopy opening. Compared to other southern Brazilian studies, the high values of diversity, richness, size and cover are consequences of the discontinuous forest canopy, which allows high light incidence on the understory. The insignificant variation on the structure of the herbaceous synusia is an indication of low degree of deciduousness in this forest.

Key words: diversity, ecology of herbs, hemispherical canopy photographs, phytosociology, understorey

Introdução

As ervas terrícolas constituem uma sinússia no interior das florestas, com grande riqueza e diversidade e uma dinâmica peculiar (Gilliam & Roberts 2003a), porém a maioria dos estudos tem focado unicamente o componente arbóreo (Gentry & Dodson 1987). O componente herbáceo é sensível às variações do ambiente, tendo sua composição e estrutura determinadas por alguns fatores como topografia e fertilidade do solo (Gentry & Emmons 1987, Poulsen 1996, Costa *et al.* 2005), luminosidade no sub-bosque (Lee 1989, Dirzo *et al.* 1992, Neufeld & Young 2003) e sazonalidade (Small & McCarthy 2002). Devido a esta sensibilidade e às adaptações que apresentam para sobreviver, a sinússia herbácea reflete o Estado sucessional da floresta (Cestaro *et al.* 1986, Richards 1998). Somada aos arbustos, estas sinúsias agem como filtros, influenciando a composição e a estrutura do dossel arbóreo, que por sua vez, ao sofrer alterações, permite respostas nessas sinúsias (George & Bazzaz 1999, 2003).

Gentry & Emmons (1987), estudando 13 locais nos neotrópicos, encontraram que a porcentagem de plantas férteis no sub-bosque é maior onde o dossel é mais aberto, em consequência da maior entrada de luz. Lee (1989), em floresta tropical decídua, registrou

variação na cobertura do solo da floresta em relação a mudanças na cobertura do dossel durante o ano. Outros estudos confirmam esta relação (Turner *et al.* 1996, Schnitzler & Closset 2003, Härdtle *et al.* 2003).

A sinúsia herbácea tem sido muito estudada em florestas temperadas (Turner *et al.* 1996; Gilliam & Roberts 2003), mas florestas tropicais e subtropicais carecem de estudos (Costa 2004). No Brasil, o componente herbáceo é igualmente pouco conhecido. Trabalhos quantitativos foram desenvolvidos na região tropical (Meira-Neto & Martins 2003, Costa 2004) e subtropical (Citadini-Zanette 1984, Cestaro *et al.* 1986, Citadini-Zanette & Baptista 1989, Dorneles & Negrele 1999, Palma & Jarenkow 2003, Mauhs & Barbosa 2004, Koserá & Rodrigues 2005), alguns analisando o componente herbáceo juntamente com o arbustivo (Diesel 1991, Müller & Waechter 2001) e o arbóreo (Baptista & Irgang 1972, Knob 1978). Estudos relacionando as ervas a fatores abióticos são raros no Brasil, podendo-se citar o de Costa *et al.* (2005). A tendência é aumentar este tipo de análise, visto sua importância na compreensão das relações nas comunidades.

A deciduidade é o atributo funcional mais destacável em florestas estacionais, propiciando variações espaço-temporais para o componente herbáceo, pois reflete condições climáticas que influenciam a dinâmica do ecossistema (Condit *et al.* 2000). Na maior parte da Região Sul do Brasil existe uma uniformidade pluviométrica, e, raramente, são registrados períodos secos, mas ocorre uma acentuada variação térmica entre o verão e inverno, determinando uma sazonalidade que se reflete nas florestas (Leite 2002). Por possuírem alta riqueza de espécies de importância econômica e por encontrarem-se sobre solos férteis, essas florestas estacionais vêm sendo removidas para agricultura e, portanto, estão muito ameaçadas no Brasil (Sevilha *et al.* 2004).

A Floresta Estacional do Alto Uruguai é ainda pouco conhecida em termos florísticos e estruturais. Os primeiros trabalhos realizados nessa formação tiveram um enfoque florístico (Rambo 1935, 1956, Klein 1972, Irgang 1980, Brack *et al.* 1985). Vaccaro & Longhi (1995) descreveram fitossociologicamente a estrutura do componente arbóreo de alguns remanescentes da floresta do Alto Uruguai, entre os rios Ijuí e Turvo. Vasconcellos *et al.* (1992) e Dias *et al.* (1992), respectivamente, realizaram levantamento fitossociológico e florístico dos componentes arbóreo e arbustivo no Parque Estadual do Turvo, local do presente estudo. Trabalhos quantitativos em relação a sinúsia herbácea não existem nessa formação florestal.

O objetivo deste estudo foi determinar a estrutura da sinúsia herbácea terrícola em floresta estacional relacionando-a com estudos similares desenvolvidos no sul do Brasil,

respondendo as seguintes questões: há variação na composição e cobertura das ervas entre o inverno e o verão, por se tratar de uma floresta estacional? Há relação entre a cobertura do dossel e a cobertura da sinúsia herbácea?

Material e métodos

Área de estudo – A área localiza-se no Parque Estadual do Turvo, município de Derrubadas, noroeste do Rio Grande do Sul, Brasil (27° a $27^{\circ}20'S$ e $53^{\circ}40'$ a $54^{\circ}10'W$, 100 a 460 m.n.m. de altitude). O Parque possui uma área de 17.491 ha que faz limites ao norte e oeste com a Argentina (província de Misiones, Parque de Moconá, que faz parte da Reserva da Biosfera Yaboti) e com o Estado de Santa Catarina (município de Itapiranga), numa extensão de 45 km pelo rio Uruguai, e a leste e sul é contornado por propriedades rurais numa extensão de 80 km (Secretaria da Agricultura 1980). O local selecionado para o estudo (Fig. 1) fica à esquerda da entrada do Parque na trilha que leva ao Salto do Yucumã, a ca. 440 m.n.m., numa porção de mata primária em terreno plano, de solos profundos e bem drenados, onde as árvores apresentam porte elevado (Secretaria da Agricultura 1980).

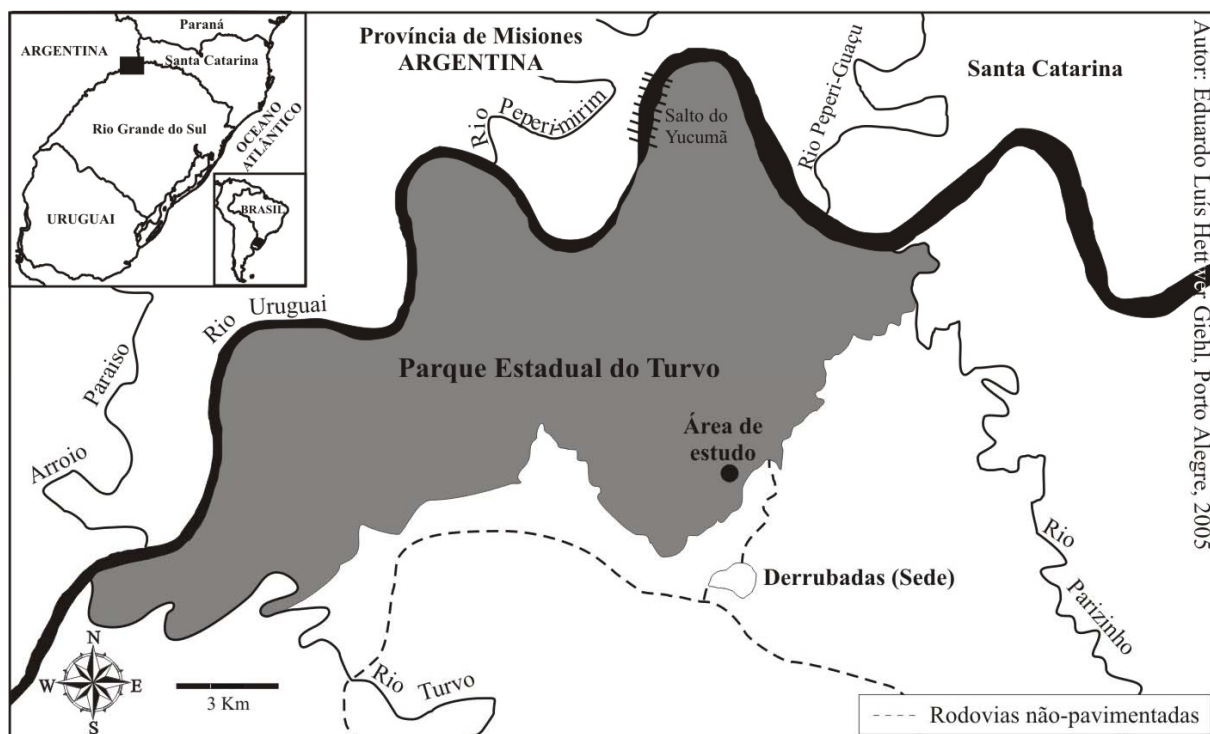


Figura 1. Localização do município de Derrubadas no Rio Grande do Sul (canto superior esquerdo) e da área de estudo, aproximadamente $53^{\circ}51'35''$ e $27^{\circ}17'10''$, altitude ca. 440 m.n.m., no Parque Estadual do Turvo (Fonte: Adaptado de Google Earth, 2005).

O clima da região é do tipo Cfa, segundo a classificação de Koeppen. A precipitação pluviométrica anual é de 1.810 mm e temperatura média anual é de 19,4°C, segundo dados da Estação Meteorológica de Irai, a mais próxima (INMET 1992).

A região insere-se na Formação Serra Geral, estando sobre uma base de rochas basálticas originadas de efusões jurássico-cretáceas (Kaul 1990). O relevo é fortemente acidentado e as elevações de escarpas de grande inclinação formam vales que se abrem para oeste e para norte, originando a rede de drenagem natural, que se estende por toda área do Parque (Secretaria da Agricultura 1980). O solo é do tipo Chernossolo Argilúvico férrico típico (MTf) associado a Neossolo Litólico eutrófico chernossólico (RLe1), apresentando razoáveis teores de material orgânico, é argiloso, com elevado teor de ferro ($\geq 18\%$), com boa fertilidade química e alta saturação por bases (Streck *et al.* 2002).

A área do Parque é coberta por vegetação original, denominada Mata Pluvial do Alto Uruguai por Rambo (1956), e atualmente classificada como Floresta Estacional Decídua (Leite 2002). Esta formação compreende as florestas das porções médias e superiores do vale do rio Uruguai, da maior parte da vertente sul da Serra Geral e de diversas áreas dispersas pelas bacias dos rios Ijuí, Jacuí e Ibicuí (Leite & Klein 1990). No Estado, restam apenas pequenos agrupamentos primários dessa formação, além da área sob preservação no Parque Estadual do Turvo, pois atualmente a região é ocupada por extensas plantações de trigo, soja, aveia, pastagens e alguns agrupamentos de vegetação secundária (Leite 2002).

Métodos – Para a amostragem utilizou-se o método de parcelas em um retículo formado por 100 pontos, distanciados 10 m entre si, em uma área de um hectare, distribuindo-se aleatoriamente 30 unidades amostrais de 2m x 2m, totalizando 120 m². Realizaram-se, nas mesmas unidades amostrais, dois levantamentos em estações do ano distintas, um no verão (janeiro) e outro no inverno (julho) de 2005.

Incluíram-se na amostragem todas as espécies de plantas vasculares herbáceas terrícolas, definidas como plantas autotróficas, mecanicamente independentes, não lenhosas, que ocorrem no solo da floresta, excetuando-se as plântulas das demais sinúsias (Richards 1998). Incluiu-se uma espécie herbácea saprófita. Em cada unidade amostral anotaram-se as espécies herbáceas enraizadas no seu interior, a altura máxima e a cobertura, esta estimada pela escala de Domin-Krajina (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974), utilizando-se o ponto médio do intervalo de classe para a estimativa de parâmetros.

Uma coleção das espécies encontradas foi incorporada ao Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ICN) como material testemunho.

A identificação das espécies foi feita através de comparações ao material do referido herbário, consultas à literatura e auxílio de especialistas. Para as delimitações de família seguiu-se Tryon & Tryon (1982) para Pteridophyta e APG II (2003) para Magnoliophyta.

Os parâmetros fitossociológicos estimados foram os de cobertura e frequência, absolutas e relativas, e o valor de importância (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974). A diversidade específica foi determinada pelo índice de Shannon (H'), usando logaritmo natural, com dados de frequência e, a equabilidade, pelo índice de Pielou (J'). Para estas estimativas, foi utilizada a frequência por estar fortemente correlacionada à cobertura, segundo a correlação de Pearson aplicada, onde $r = 0,703$ ($P < 0,001$), com o uso do programa Past (Hammer *et al.* 2001). Além disso, a maioria dos estudos com herbáceas na região subtropical do Brasil utiliza os dados de frequência para o cálculo da diversidade.

A cobertura do dossel da floresta foi utilizada como uma expressão das condições de luz no sub-bosque. A fim de comparar a estrutura da sinúsia herbácea com o grau de abertura do dossel, no mês de julho, em cada parcela foi feita uma fotografia hemisférica, a 0,75 m do solo, obtida através de uma câmera fotográfica digital Nikon Coolpix 950 com lente convertora olho de peixe Nikkor FC-E8. As fotografias foram analisadas utilizando-se o programa Gap Light Analyzer, Versão 2.0 (Frazer *et al.* 1999), obtendo-se a porcentagem de abertura do dossel e o índice de área vegetal (IAV). Este índice pode ser definido como a relação entre a área dos elementos do dossel (folhas, troncos e ramos) e a área de solo, considerando sítios com sobreposição de elementos, em $m^2.m^{-2}$. Para detectar variações na cobertura do dossel, foram repetidas as fotografias hemisféricas no mês de janeiro de 2006 e analisadas da mesma forma.

Para verificar diferenças quanto à cobertura da vegetação herbácea nas duas estações avaliadas e ao dossel, utilizou-se análise de variância (ANOVA) com testes de aleatorização. Do mesmo modo, para constatar se os valores de H' foram significativamente diferentes entre as estações, aplicou-se o teste t, com base nas variâncias de H' (Magurran 1988). Para verificar a associação entre as variáveis abertura do dossel, índice de área vegetal, riqueza, cobertura absoluta por espécies e por parcelas da sinúsia herbácea, utilizou-se o Teste de Mantel (análise de congruência) com testes de aleatorização, e em alguns casos foi aplicada a correlação de Pearson. Para verificar a relação da cobertura de cada espécie com a abertura do dossel, calculou-se a correlação de Pearson para aquelas que estiveram presentes em seis ou mais parcelas. Os testes foram feitos nos programas Multiv versão.2.3.20 (Pillar 2006) e Past (Hammer *et al.* 2001), utilizando um intervalo de confiança (α) de 0,05.

Resultados

Amostraram-se 29 espécies (Tab. 1), sendo 13 pteridófitas e 16 magnoliófitas pertencentes a 13 famílias. As famílias mais bem representadas foram Dryopteridaceae e Poaceae, com cinco espécies, e Pteridaceae e Orchidaceae com quatro, equivalendo a 62% da amostra.

Tabela 1: Famílias e espécies amostradas no levantamento fitossociológico da sinússia herbácea terrícola, com número de coleta da primeira autora (C.D.Inácio), em floresta estacional no Parque Estadual do Turvo, Derrubadas (RS). (S/C = sem coleta, mas observada no local).

Família	Espécie	Nº de Coleta
Pteridophyta		
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium sellowianum</i> (Hieron.) C. Presl ex Hieron.	011
	<i>Asplenium kunzeanum</i> Klotzsch ex Rosenst.	027
DENNSTAEDTIACEAE	<i>Dennstaedtia globulifera</i> (Poir.) Hieron.	028
DRYOPTERIDACEAE	<i>Ctenitis submarginalis</i> (Langsd. & Fisch.) Ching	010
	<i>Didymochlaena truncatula</i> (Sw.) J. Sm.	021
	<i>Diplazium cristatum</i> (Desr.) Alston	051
	<i>Diplazium herbaceum</i> Fée	026
	<i>Lastreopsis effusa</i> (Sw.) Tindale	008
PTERIDACEAE	<i>Cheilanthes concolor</i> (Langsd. & Fisch.) R.M. Tryon & A.F. Tryon	066
	<i>Doryopteris nobilis</i> (T. Moore) C. Chr.	009
	<i>Doryopteris pedata</i> (L.) Fée	022
	<i>Pteris deflexa</i> Link	013
THELYPTERIDACEAE	<i>Thelypteris scabra</i> (Presl) Lellinger	062
Magnoliophyta		
CANNACEAE	<i>Canna indica</i> L.	017
COMMELINACEAE	<i>Commelina obliqua</i> Vahl	045
	<i>Tradescantia fluminensis</i> Vell.	S/C
CYPERACEAE	<i>Scleria panicoides</i> Kunth	029
MARANTACEAE	<i>Ctenanthe muelleri</i> Petersen	034
MORACEAE	<i>Dorstenia tenuis</i> Bonpl. ex Bureau	031

continua

continuação

Família	Espécie	Nº de Coleta
ORCHIDACEAE	<i>Aspidogyne kuczynskii</i> (Porsch) Garay	043
	<i>Aspidogyne commelinoides</i> (Barb. Rodr.) Garay	060
	<i>Corymborchis flava</i> (Sw.) Kuntze	006
	<i>Wulfschlaegelia aphylla</i> (Sw.) Rchb. f.	044
PIPERACEAE	<i>Peperomia urocarpa</i> Fisch. & C.A. Mey.	005
POACEAE	<i>Ichnanthus pallens</i> (Sw.) Munro ex Benth.	041
	<i>Olyra humilis</i> Nees	036
	<i>Pharus lappulaceus</i> Aubl.	038
	<i>Panicum ovuliferum</i> Trin.	041
	<i>Panicum pilosum</i> Sw.	039

As maiores frequências foram obtidas pelas pteridófitas *Thelypteris scabra* e *Lastreopsis effusa*, e pelas gramíneas de pequeno porte *Olyra humilis* e *Pharus lappulaceus* (Tab. 2). Essas quatro espécies somam 51,8% das frequências relativas da área. Dentre as 29 espécies amostradas, 11 (38%) apresentaram apenas uma ocorrência nas parcelas amostradas, representando 6,5% da frequência relativa total. O número de espécies por parcela variou de três a 12, com média de 5,6.

Em relação à cobertura, *Lastreopsis effusa* e *Thelypteris scabra* também se destacaram, seguidas de *Didymochlaena truncatula*, *Ctenanthe* sp. e *Ctenitis submarginalis*. Quanto a este parâmetro, 80% foram pteridófitas e os 20% restantes, magnoliófitas, com destaque para o grupo das monocotiledôneas (19%).

Os maiores valores de importância foram obtidos por três espécies de pteridófitas: *Lastreopsis effusa*, *Thelypteris scabra* e *Didymochlaena truncatula*, as quais somam 51,8% do total. Para as duas primeiras espécies o valor de importância resultou de suas altas frequências e coberturas, sendo que para a terceira, foi consequência da alta cobertura, como referido anteriormente.

A média das alturas registradas foi de 37 cm, formando uma camada mais densa. A altura máxima de 144 cm e a mínima de 3 cm, estas representadas, respectivamente, por *Didymochlaena truncatula* e *Aspidogyne kuczynskii*. A distribuição do número de observações por classes de altura evidenciou que cerca de 70% dos registros ocorreram até 40 cm (Fig. 2). As espécies com maiores alturas foram pteridófitas.

Tabela 2: Parâmetros estimados para as espécies da sinúsia herbácea terrícola, em duas estações do ano (verão e inverno), em floresta estacional no Parque Estadual do Turvo, Derrubadas (RS). H méd = altura média; FA = frequência absoluta; CA = cobertura absoluta e VI = valor de importância.

ESPÉCIES	H méd (cm)	FA verão	FA inverno	CA verão	CA inverno	VI verão	VI inverno
1 <i>Lastreopsis effusa</i>	54	76,67	76,67	2,88	3,21	20,95	21,37
2 <i>Thelypteris scabra</i>	39	86,67	86,67	1,98	2,43	17,42	18,64
3 <i>Didymochlaena truncatula</i>	106	30,00	30,00	2,19	2,19	13,39	12,65
4 <i>Olyra humilis</i>	36	76,67	83,33	0,23	0,21	7,95	8,15
5 <i>Pharus lappulaceus</i>	25	50,00	53,33	0,44	0,40	6,62	6,44
6 <i>Ctenathe muelleri</i>	20	30,00	40,00	0,68	0,72	5,99	6,74
7 <i>Ctenitis submarginalis</i>	66	33,33	33,33	0,56	0,61	5,70	5,66
8 <i>Ichnantus pallens</i>	16	23,33	26,67	0,29	0,25	3,51	3,45
9 <i>Tradescantia fluminensis</i>	12	30,00	33,33	0,08	0,10	3,07	3,31
10 <i>Peperomia urocarpa</i>	12	20,00	20,00	0,06	0,07	2,08	2,02
11 <i>Dennstaedtia globulifera</i>	111	6,67	3,33	0,26	0,18	1,87	1,12
12 <i>Doryopteris nobilis</i>	37	13,33	13,33	0,07	0,08	1,53	1,49
13 <i>Asplenium kunzeanum</i>	16	10,00	13,33	0,07	0,08	1,24	1,49
14 <i>Panicum ovuliferum</i>	32	6,67	6,67	0,09	0,09	1,04	0,99
15 <i>Diplazium cristatum</i>	57	6,67	6,67	0,09	0,09	1,04	0,99
16 <i>Doryopteris pedata</i>	25	10,00	6,67	0,02	0,03	0,99	0,71
17 <i>Diplazium herbaceum</i>	57	6,67	6,67	0,06	0,90	0,89	0,85
18 <i>Pteris deflexa</i>	75	3,33	3,33	0,08	0,01	0,69	0,33
19 <i>Dorstenia tenuis</i>	16	6,67	10,00	0,01	0,02	0,64	0,95
20 <i>Aspidogyne commelinoides</i>	20	3,33	3,33	0,03	0,01	0,44	0,33
21 <i>Corimborchis flava</i>	37	3,33	6,67	0,01	0,04	0,35	0,76
22 <i>Cheilanthes concolor</i>	38	3,33	3,33	0,01	0,01	0,35	0,33
23 <i>Commelina obliqua</i>	20	3,33	3,33	0,01	0,01	0,32	0,31
24 <i>Aspidogyne kuczynskii</i>	3	3,33	3,33	0,01	0,01	0,32	0,31
25 <i>Wulfschlaegelia aphylla</i>	16	3,33	-	0,01	-	0,32	-
26 <i>Asplenium sellowianum</i>	15	3,33	3,33	0,01	0,01	0,32	0,31
27 <i>Scleria panicoides</i>	27	3,33	-	0,01	-	0,32	-
28 <i>Panicum pilosum</i>	22	3,33	3,33	0,01	0,01	0,32	0,31
29 <i>Canna indica</i>	59	3,33	3,33	0,01	0,01	0,32	0,31

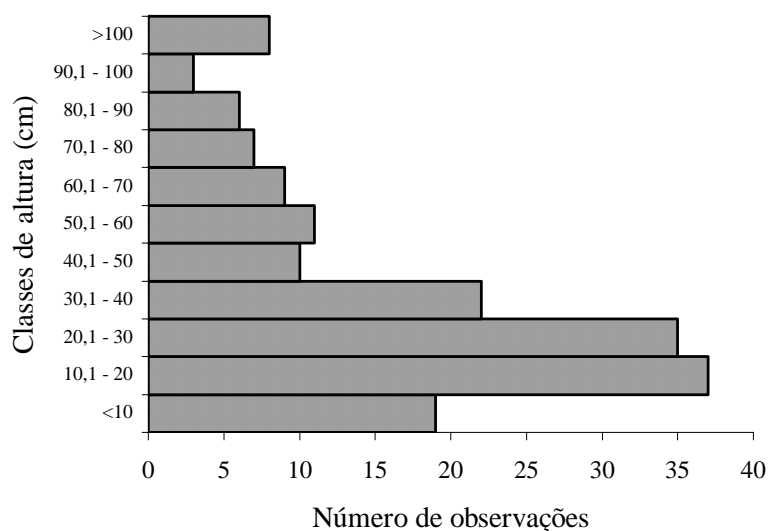


Figura 2: Proporção do número de observações da altura máxima das espécies herbáceas, em classes de altura a intervalos de 10 cm, na floresta estacional no Parque Estadual do Turvo, Derrubadas (RS).

A diversidade de Shannon estimada resultou, no verão, em 2,771 e a equabilidade de Pielou em 0,823. No inverno, os valores obtidos foram 2,731 e 0,828, respectivamente. O teste t aplicado mostrou que a diferença não é significativa ($t = 0,660$; $P = 0,509$).

A sinúsia herbácea não apresentou diferenças significativas entre a cobertura nos levantamentos de verão e inverno ($P = 0,206$). Quanto à composição, no inverno desapareceram as espécies *Scleria panicoides* e *Wulfschlaegelia aphylla*.

As fotografias hemisféricas do dossel no inverno mostraram que o grau de abertura variou de 6,05% a 12,95% (Fig. 3), com média de 9,3%. No verão a variação foi de 7,34% a 10,73% e a média de 8,76%. Comparando a abertura do dossel entre o inverno e o verão, tem-se uma pequena variação, que não foi significativa ($P = 0,999$).

O teste de Mantel não revelou correlação entre a cobertura absoluta das espécies e a abertura do dossel ($\delta = 0,010$; $P = 0,842$), mas quando se utilizaram os dados de cobertura absoluta por parcela, a correlação foi significativa ($\delta = 0,132$; $P = 0,005$), assim como quando foi aplicada correlação de Pearson ($r = 0,433$; $P = 0,017$). O gráfico da Fig. 4, com valores em porcentagem, mostra essa correlação, havendo maior cobertura herbácea onde houve maior abertura do dossel. Nas análises de cobertura por espécie, nenhuma apresentou correlação significativa com o dossel. Entre a abertura do dossel e a riqueza herbácea não houve

correlação ($\delta = 0,053$; $P = 0,267$), nem entre o índice de área vegetal e a cobertura das ervas por espécie ($\delta = 0,064$; $P = 0,171$) e por parcela ($\delta = -0,016$; $P = 0,71$).

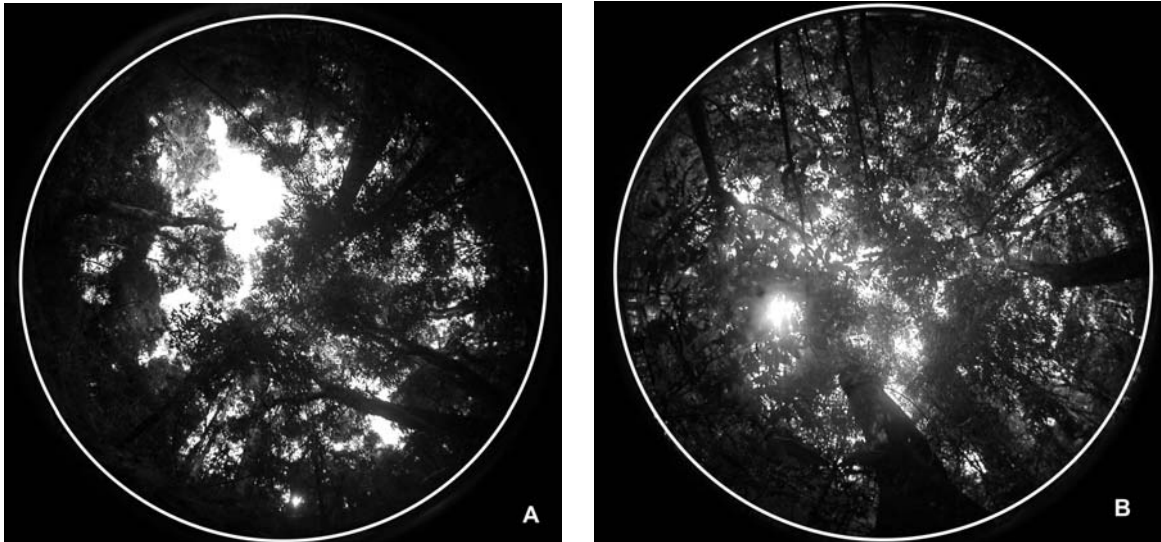


Figura 3: Fotografias hemisféricas do dossel obtidas em julho de 2005 na parcela em que se obteve maior (A) e menor (B) abertura, no Parque Estadual do Turvo, Derrubadas (RS).

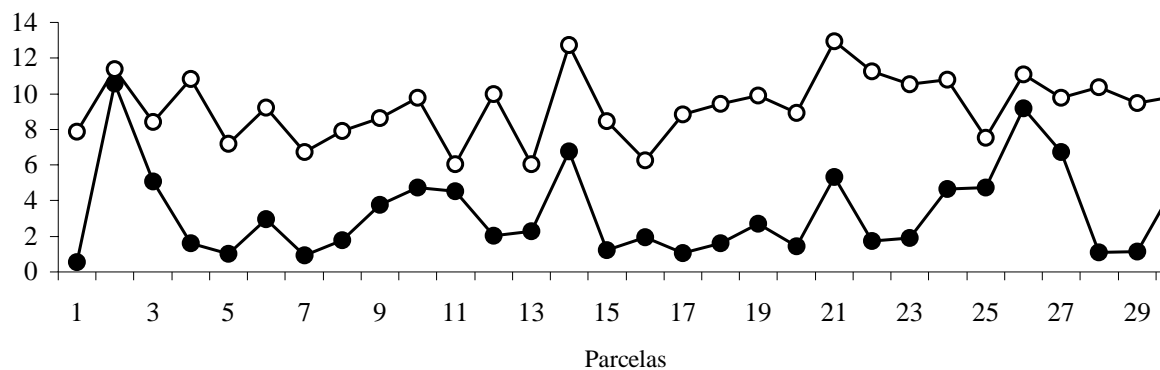


Figura 4: Correlação entre a cobertura herbácea relativa por parcela (●) e a abertura do dossel (○), ambas em porcentagem, no Parque Estadual do Turvo, Derrubadas (RS).

Discussão

A sinúsia herbácea terrícola apresentou uma alta riqueza específica. Dentre os estudos fitossociológicos realizados com herbáceas florestais no Estado, este foi o que obteve o maior número de espécies (29). Cestaro *et al.* (1986) e Müller & Waechter (2001) encontraram, respectivamente, 22 espécies em floresta com araucária e 26 em floresta de restinga arenosa. No Sul do Brasil, a maior riqueza foi obtida por Koseira & Rodrigues (2005) em Floresta Ombrófila Densa, no Paraná, onde amostraram 34 herbáceas terrícolas.

As pteridófitas tiveram importante contribuição na riqueza, neste estudo. Sehnem (1977) constatou que a presença de pteridófitas é pronunciada na Floresta Ombrófila Densa e têm notável ausência nas florestas do oeste do Estado, contrariando o resultado do presente trabalho, embora a maioria das espécies que ocorreram na área seja de ampla distribuição. Poaceae e Orchidaceae, que se destacaram em riqueza, também estão bem representadas em outros trabalhos (Citadini-Zanette 1984, Cestaro *et al.* 1986, Citadini-Zanette & Baptista 1989, Müller & Waechter 2001, Palma & Jarenkow 2003, Koseira & Rodrigues 2005). Dryopteridaceae e Pteridaceae estão presentes em alguns destes trabalhos, porém com menor riqueza, exceto no de Koseira & Rodrigues (2005), onde a primeira família esteve entre as com maior número de espécies, em Floresta Ombrófila Densa, no Paraná.

Palma & Jarenkow (2003) também encontraram espécies de pteridófitas com os maiores valores de importância, *Pteris brasiliensis* Raddi e *Asplenium sellowianum*, seguidas de *Olyra humilis*, em floresta estacional, assim como Dorneles & Negrelle (1999) em Floresta Ombrófila Densa, com *Blechnum serrulatum* Rich. se destacando em uma das três áreas estudadas. Espécies com elevados VI em outros trabalhos não tiveram o mesmo destaque no presente estudo, como é o caso de *Carex sellowiana* Schldl. (Müller & Waechter 2001), a qual nem apareceu na amostragem, *Tradescantia fluminensis* (Mauhs & Barbosa 2004), que ficou na nona posição em VI, e um grupo de três gramíneas, *Panicum ovuliferum*, *Pseudechinolaena polystachya* (Kunth) Stapf e *Oplismenus hirtellus* (L.) P. Beauv. (Cestaro *et al.* 1986), estando presente somente a primeira, embora com baixa frequência e cobertura. *Olyra humilis* e *Pharus lappulaceus* são mencionadas como espécies frequentes no sub-bosque de florestas do Estado (Baptista & Irgang 1972, Citadini-Zanette & Baptista 1989), assim como ocorreu neste estudo.

O destaque para pteridófitas em cobertura também foi constatado por Poulsen & Baslev (1991) em floresta amazônica (seguidas de Poaceae, Araceae e Marantaceae) e por Palma & Jarenkow (2003) em floresta estacional no Estado. Outros estudos têm as

monocotiledôneas como grupo de maior cobertura (Cestaro *et al.* 1986, Müller & Waechter 2001, Costa 2004, Mauhs & Barbosa 2004). Granville (1984) e Dirzo *et al.* (1992) ressaltam a grande proporção de monocotiledôneas e pteridófitas em florestas tropicais, associadas às condições favoráveis no ambiente para o seu desenvolvimento.

A análise baseada nas alturas máximas das espécies por parcela permitiu a visualização da estrutura vertical desta sinúsia. A altura média, que formou uma camada mais densa, foi ultrapassada por um considerável número de indivíduos, chegando até mais de 100 cm, com alturas similares a de indivíduos jovens de árvores e arbustos. Observações quanto à altura das ervas foram feitas por Cestaro *et al.* (1986) que encontraram a altura média de 8 cm e a máxima de 40 cm, e por Dorneles & Negrelle (1999) e Müller & Waechter (2001), que amostraram, respectivamente, alturas máximas de 70 cm e 105 cm. Os dados de altura encontrados no presente estudo são superiores aos já encontrados. Espécies de pteridófitas foram as que apresentaram as maiores alturas, formando um dossel herbáceo, que tende a influenciar e determinar a composição dos indivíduos regenerantes da floresta (George & Bazzaz 1999).

A diversidade obtida esteve entre as maiores do Estado, influenciada principalmente pela alta riqueza, visto que a equabilidade foi baixa, devido ao grande número de espécies com baixa frequência e ao pequeno número que apresentou alta frequência, assim como na maioria dos estudos com ervas florestais. Diversidade, riqueza, porte e cobertura elevados podem ser conseqüências da descontinuidade do dossel desta floresta, permitindo maior incidência de luz no sub-bosque. Relações similares foram encontradas em floresta com araucária no Estado (Cestaro *et al.* 1986), onde a diversidade foi de $H' = 2,688$, e o dossel foi descrito como pouco denso (Jarenkow & Baptista 1987). Müller & Waechter (2001) atribuem a diversidade encontrada ($H' = 2,514$) a maior incidência luminosa devido ao porte relativamente baixo da floresta de restinga e por ser mais seca, o que corrobora a afirmação de Gentry & Dodson (1987), que as florestas secas têm maior riqueza e densidade de espécies herbáceas que as florestas úmidas. Em floresta com *Betula pendula* Roth, na França, a densa cobertura do solo por várias espécies herbáceas resultaram justamente da alta disponibilidade de luz (Schnitzler & Closset 2003).

Outro fator que contribuiu para a alta diversidade de espécies foi a variedade de ambientes, determinados pela composição da floresta, ora com manchas de *Merostachys multiramea* Hack. ou adensamentos de *Chusquea ramosissima* Lindm. (inclusive a parcela com maior riqueza, estava coberta por esta espécie), ora por indivíduos arbóreos de grande porte, além das inúmeras trepadeiras e lianas presentes nesta formação. Müller & Waechter

(2001) também sugerem que a diversidade seja maior em florestas com vários ambientes, como o encontrado no estudo realizado em uma Floresta Ombrófila Mista em contato com a Floresta Estacional (Diesel 1991). Quanto à sugestão de que em florestas bem preservadas e mais úmidas a diversidade tenda a ser menor (Müller & Waechter 2001), como nos estudos em Floresta Ombrófila Densa (Citadini-Zanette 1984, Citadini-Zanette & Baptista 1989), o presente estudo não segue este padrão, pois o trecho é de floresta primária.

A alta correlação entre a abertura do dossel e a cobertura absoluta da vegetação herbácea por parcela mostrou que onde a abertura era maior e, conseqüentemente, a entrada de luz, as parcelas tiveram um grau mais elevado de cobertura. Todavia, não foi possível detectar a preferência das espécies por luz ou sombra, podendo ser devido a pouca variação da abertura do dossel (6,1% a 13%). Quando utilizou-se os valores de cobertura de cada espécie por parcela no mesmo teste, estes não estiveram relacionados com o grau de abertura do dossel, já que o teste levou em consideração a variância de cada espécie, e não uma única variância por parcela como na situação anterior.

Nas formações florestais no Estado não existem estudos que avaliem o grau de cobertura do dossel, impossibilitando comparações. Poulsen (1996) mediu a cobertura do dossel em três áreas em floresta pluvial em Borneo e não encontrou diferença significativa entre elas, porém o número de espécies e a cobertura variaram bastante, em função de outros fatores por ele analisados, como declividade e características do solo. Poulsen (1996) salienta que para se ter certeza do papel da luz deve-se incluir o fator tempo, pois a distribuição das ervas nas parcelas pode refletir condições de luz que já desapareceram. A riqueza das ervas pode ser resultado de uma combinação de fatores, ora um se sobressaindo mais que outro, como mostraram Härdtle *et al.* (2003) em uma amostragem de grande escala, onde analisaram-se 91 áreas de florestas decíduas na Alemanha, subdividas em três grupos, conforme a composição arbórea. Em cada grupo constataram um fator diferente ao qual estava associada a riqueza herbácea: umidade do solo, condições de luz no sub-bosque determinadas pela cobertura do dossel e nutrientes do solo.

A sinúsia herbácea terrícola não variou significativamente entre o verão e o inverno, tanto na cobertura quanto na composição. Dentre as espécies que desapareceram no inverno, *Wulfschlaegelia aphylla* é uma saprófita que só apareceu no verão. A outra espécie, *Scleria panicoides*, pode ter sido predada ou ter completado seu ciclo de vida. Palma & Jarenkow (2003) também não encontraram variações entre inverno e verão em Floresta Estacional Semidecidual, no Estado. Já em florestas tropicais pluviais e em temperadas decíduas, trabalhos mostram mudanças no componente herbáceo, onde a composição e cobertura

variam, devido a perda de folhas do dossel. Lee (1989) encontrou variações no sub-bosque em floresta tropical decídua na Índia, em resposta aos graus de abertura do dossel em épocas distintas, que variaram de 94,0% de cobertura em novembro para 40,6% em março. A composição e cobertura das ervas foram examinadas em três meses (abril, junho e agosto) por Small & McCarthy (2002), em floresta decídua em Ohio. Os autores constataram mudanças consideráveis entre os meses, chamando a atenção para que sejam feitas medidas sazonais a fim de se obter padrões temporais de diversidade. Neufeld & Young (2003) afirmam que o sub-bosque apresenta estratégias fenológicas influenciadas pelas mudanças na fenologia do dossel, em florestas temperadas decíduas.

A medição da cobertura do dossel em duas estações do ano também não mostrou alterações significativas, assim como não houve variação no componente herbáceo, indicando a baixa deciduidade da floresta, visto que em florestas decíduas a variação tanto no solo quanto no dossel é nítida (Lee 1989, Small & McCarthy 2002). Para a maior parte da Região Sul do Brasil, a classificação de Florestas Estacionais em Decidual e Semidecidual (Teixeira *et al.* 1986, Leite & Klein 1990) foi baseada em estimativas visuais e ocasionais, necessitando-se, portanto, de estudos mais detalhados. Condit *et al.* (2000) em estudo realizado em floresta estacional no Panamá, constataram que não necessariamente todos os indivíduos pertencentes a uma dada espécie podem apresentar-se decíduos, sendo que isto pode ocorrer em graus variados e períodos distintos. Portanto, quantificar o número de espécies decíduas também levaria somente a resultados pouco precisos.

Estudos de longo prazo permitem outras constatações. Brewer (1980) estudando uma floresta decídua em estágio climácico em Michigan, comparou dados atuais com os de 55 anos atrás e observou que muitas espécies do estrato herbáceo diminuem a abundância e poucas aumentam. Essa taxa decrescente de mudanças sugere que a floresta pode estar se aproximando de um estágio estável na composição herbácea, com tendência a uma diminuição na diversidade quando em estágio climácico (Brewer 1980). Taverna *et al.* (2005) também fizeram um estudo em longo prazo, reamostrando uma série de parcelas permanentes durante 23 anos, e constataram declínio da riqueza de ervas e forte aumento na riqueza de plântulas de espécies arbóreas. Uma das vantagens da metodologia adotada no presente estudo é a marcação da parcela de um hectare como permanente, permitindo que as unidades amostrais sejam acompanhadas temporalmente, para posterior análise.

O presente estudo permitiu concluir que onde houve maior abertura do dossel, e conseqüentemente maior entrada de luz, as parcelas apresentaram grau de cobertura mais denso. A alta riqueza, diversidade e cobertura constatadas na sinússia herbácea aparentemente

resultaram da descontinuidade do dossel e não de sua deciduidade. Devido à classificação da floresta em estacional decídua, se esperava encontrar variações na composição e cobertura das espécies entre as estações do ano, o que não ocorreu. Isto pode ser indício de que o grau de deciduidade da floresta é baixo, e o fator determinante na entrada de luz no sub-bosque é a estrutura dos componentes superiores. Estudos sobre a cobertura e a estrutura desses componentes estão sendo realizados na área e deverão esclarecer essa inter-relação.

Agradecimentos – Aos guarda-parques pelo auxílio e dedicação ao trabalho. À Adriana Guglieri, Rosana Moreno Senna, Jorge Luiz Waechter e Fernando Souza Rocha, João Marcelo Alvarenga Braga, pela identificação de gramíneas, pteridófitas, orquídeas e marantáceas, respectivamente. Ao Departamento de Ecologia da UFRGS pelos empréstimos da máquina fotográfica. À CAPES pela concessão da bolsa de mestrado à primeira autora.

Referências bibliográficas

APG II (The Angiosperm Phylogeny Group 2003). 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.

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.

Brewer, R. 1980. A half-century of changes in the herb layer of a climax deciduous forest in Michigan. **Journal of Ecology** 68: 823–832.

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**, Ser. 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.

- Condit, R.; Watts, K.; Bohlmsn, S.A.; Pérez, R.; Foster, R.B. & Rubbell, S.P. 2000. Quantifying the deciduousness of tropical forest canopies under varying climates. **Journal of Vegetation Science** 11(5): 649-658.
- Costa, F.R.C. 2004. Structure and composition of the ground-herb community in a terra-firme Central Amazonian forest. **Acta Amazonica** 34(1): 53-59.
- Costa, F.R.C., Magnusson, W.E. & Luizão, R.C. 2005. Mesoscale distribution patterns of Amazonian understorey herbs in relation to topography, soil and watersheds. **Journal of Ecology** 93: 863–878.
- Dias, L.L.; Vasconcellos, J.M.O.; Silva, C.P.; Sobral, M. & Benedeti, M.H.B. 1992. Levantamento florístico de uma área de mata subtropical no Parque Estadual do Turvo, Tenente Portela, RS. **Revista do Instituto Florestal** 4: 339-346.
- Diesel, S. 1991. Estudo fitossociológico herbáceo/arbustivo da mata ripária da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, RS. **Pesquisas, Botânica** 42: 201-257.
- Dirzo, R.; Horvitz C.C.; Quevedo, H. & Lopez, M.A. 1992. The effects of gap size and age on the understorey herb community of a tropical mexican rain forest . **Journal of Ecology** 80(4): 809-822.
- 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.
- Frazer, G.W., Canham, C.D. & Lertzman, K.P. 1999. **Gap Light Analyzer (GLA)**: Imaging software to extract canopy structure and gap light transmission indices from true-color fisheye photographs, users manual and program documentation. Copyright ©1999: Simon Fraser University, Burnaby, British Columbia, and the Institute of Ecosystem Studies, Millbrook, New York.
- Gentry, A.H. & Dodson, C. 1987. Contribution of nontress 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 understory of neotropical forest. **Biotropica** 19(3): 216-227.
- George, L.O. & Bazzaz, F.A. 1999. The fern understory as an ecological filter: emergence and establishment of canopy-tree seedlings. **Ecology** 80(3): 833-845.
- George, L.O. & Bazzaz, F.A. 2003. The herbaceous layer as a filter determining spatial pattern in forest tree regeneration. pp. 265–282. *In*: F.S. Gilliam & M.R. Roberts. **The herbaceous layer in forests of eastern North America**. New York: Oxford University Press.
- Gilliam, F.S. & Roberts, M.R. 2003. **The herbaceous layer in forests of eastern North America**. New York: Oxford University Press. 408p.

Gilliam, F.S. & Roberts, M.R. 2003a. Introduction: Conceptual framework for studies of the herbaceous layer. pp. 3-14. *In*: F.S. Gilliam & M.R. Roberts **The herbaceous layer in forests of eastern North America**. New York: Oxford University Press.

Google Earth: um servidor de mapas e informações geográficas. Desenvolvido pela Google Inc.: Mountain View. Apresenta dados, mapas e imagens de satélite interativas da superfície da Terra. Disponível em <<http://earth.google.com/>>. Acesso em 06 jul 2005.

Granville, J.J. 1984. Monocotyledons and pteridophytes indicators of environmental constraints in the tropical vegetation. **Candollea** 39: 265-269.

Hammer, Ø; Harper, D.A.T. & Ryan, P.D. 2001. PAST: Palaeontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica** 4(1): 9pp. Disponível em <http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm>. Acesso em 15 dez 2005.

Härdtle, W.; Oheimb, G. & Westphal, C. 2003. The effects of light and soil conditions on the species richness of the ground vegetation of deciduous forests in northern Germany (Schleswig-Holstein) **Forest Ecology and Management** 182: 327–338.

INMET (Instituto Nacional de Meteorologia). 1992. **Normais climatológicas** (1961-1990). Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento. 85p.

Irgang, B.E. 1980. A mata do Alto Uruguai no RS. **Ciência e Cultura** 32(3): 323-324.

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.

Kaul, P.F.T. 1990. Geologia. pp. 29-54. *In*: **Geografia do Brasil**; Região Sul. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, v. 2.

Klein, R.M. 1972. Árvores nativas da floresta subtropical do Alto Uruguai. **Sellowia** 24: 9-62.

Kosera, C. & Rodrigues, R.R. 2005. Floresta Ombrófila Densa Submontana: florística e estrutura do estrato inferior. pp. 103-123. *In*: M.C.M. Marques & R.M. Britez (Orgs). **História Natural e Conservação da Ilha do Mel**. Curitiba: Editora UFPR.

Knob, A. 1978. Levantamento fitossociológico da formação-mata do Morro do Côco, Viamão, RS, Brasil. **Iheringia**, Sér. Botânica 23: 65-108.

Lee, D.W. 1989. Canopy dynamics and light climates in a tropical moist decidual forest in India. **Journal of Tropical Ecology** 5: 65-79.

Leite, P.F. 2002. Contribuição ao conhecimento fitoecológico do sul do Brasil. **Ciência & Ambiente** 24: 51-73.

Leite, P.F. & Klein, R.M. 1990. Vegetação. pp.113-150. *In*: **Geografia do Brasil**. V. 2. Rio de Janeiro: IBGE.

Magurran, A.E. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. London: Croom Helm. 179p.

- 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. 2003. Estrutura do sub-bosque herbáceo-arbustivo da mata da silvicultura, uma floresta estacional semidecidual no município de Viçosa-MG. **Revista Árvore** 27(4): 459-471.
- Müller, S.C. & Waechter, J.L. 2001. Estrutura sinusial dos componentes herbáceo e arbustivo de uma floresta costeira subtropical. **Revista Brasileira de Botânica** 24(4): 263-272.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley. 547p.
- Neufeld, H.S. & Young, D.R. 2003. Ecophysiology of the herbaceous layer in temperate deciduous forests. pp. 38-90. *In*: F.S. Gilliam & M.R. Roberts. **The herbaceous layer in forests of eastern North America**. New York: Oxford University Press.
- Palma, C.B. & Jarenkow, J.A. 2003. Efeito da sazonalidade na estrutura da sinússia herbácea terrícola de uma floresta estacional, Viamão, RS. pp. 413-415. *In*: V. Claudino-Sales; I.M. Tonini & E.W.C. Dantas (eds.) **Anais de Trabalhos Completos do VI Congresso de Ecologia do Brasil**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará.
- Pillar, V.D. 2006. **MULTIV**: aplicativo para análise multivariada e teste de hipóteses. Copyright © 2004 by Valério DePatta Pillar. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Poulsen, A.D. 1996. Species richness and density of ground herbs within a plot of lowland rain forest 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.
- Rambo, B. 1935. La vegetación del Alto Uruguay. **Revista Sudamericana de Botánica** 2(4/5): 108-110.
- Rambo, B. 1956. Der Regenwald am oberen Uruguay. **Sellowia** 7(7-8): 183-233.
- Richards, P.W. 1998. **The tropical rain forest: an ecological study**. 2 ed. Cambridge: Cambridge University Press. 575p.
- Schnitzler, A. & Closset, D. 2003. Forest dynamics in unexploited birch (*Betula pendula*) stands in the Vosges (France): structure, architecture and light patterns. **Forest Ecology and Management** 183: 205-220.
- Secretaria da Agricultura. 1980. **Plano de manejo do Parque Estadual do Turvo**. Porto Alegre: Unidade de Preservação de Recursos Naturais Renováveis, Diretoria Geral. 31p.
- Sehnem, A. 1977. As filicíneas do sul do Brasil, sua distribuição geográfica, sua ecologia e suas rotas de migração. **Pesquisas, Botânica** 31: 1-108.

Sevilha, A.C.; Scariot, A. & Noronha, S. 2004. Estado atual da representatividade de unidades de conservação em Florestas Estacionais Deciduais no Brasil. *In: 55º Congresso Nacional de Botânica*. Simpósios, Palestras e Mesas Redondas (CD-Rom). Viçosa: Sociedade Botânica do Brasil, UFV.

Small, C.J. & McCarthy, B.C. 2002. Spatial and temporal variability of herbaceous vegetation in an eastern deciduous forest. *Plant Ecology* 164: 37-48.

Streck, E.V.; Kämpf, N.; Dalmolin, R.S.D.; Klamt, E.; Nascimento, P.C. & Schneider, P. 2002. *Solos do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: EMATER/RS, UFRGS. 128p.

Taverna, K.; Peet, R.K. & Phillips, L.C. 2005. Long-term change in ground-layer vegetation of deciduous forests of the North Carolina Piedmont, USA *Journal of Ecology* 93: 202–213.

Teixeira, M.B.; Coura-Neto, A.B.; Pastore, U. & Rangel-Filho, A.L.R. 1986. Vegetação. As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico. pp. 541-632. *In: Levantamento de recursos naturais*. V.33. Rio de Janeiro: IBGE.

Tryon, R.M. & Tryon, A.F. 1982. *Ferns and allied plants with special reference to tropical America*. New York: Springer-Verlag. 857p.

Turner, I.M.; Tan, H.T.W.; Chua, K.S. 1996. Relationships between herbs and canopy composition in a tropical rain forest successional mosaic in Singapore. *Journal of Tropical Ecology* 12: 843-851.

Vaccaro, S. & Longhi, S.J. 1995. Análise fitossociológica de algumas áreas remanescentes da Floresta do Alto Uruguai entre os rios Ijuí e Turvo, no Rio Grande do Sul. *Ciência Florestal* 5(1): 33-53.

Vasconcellos, J.M.O.; Dias, L.L.; Silva, C.P. & Sobral, M. 1992. Fitossociologia de uma área de mata subtropical no Parque Estadual do Turvo, RS. *Revista do Instituto Florestal* 4: 252-259.



ARTIGO 2

FLORÍSTICA DA SINÚSIA HERBÁCEA TERRÍCOLA, ASPECTOS
FITOGEOGRÁFICOS E NOVAS OCORRÊNCIAS EM FLORESTA ESTACIONAL
NO ALTO URUGUAI, RIO GRANDE DO SUL

Camila Dellanhese Inácio^{1,2} & João André Jarenkow¹

RESUMO: (Florística da sinúsia herbácea terrícola, aspectos fitogeográficos e novas ocorrências em floresta estacional no Alto Uruguai, Rio Grande do Sul). A floresta estacional na região do Alto Uruguai ainda é pouco conhecida em termos florísticos e estruturais, principalmente no que diz respeito à sinúsia herbácea. Um dos últimos remanescentes desta formação localiza-se no Parque Estadual do Turvo, área florestal de aproximadamente 17.500 ha. Os objetivos deste estudo foram determinar a composição da sinúsia herbácea terrícola no Parque, a distribuição geográfica das espécies e definir o seu espectro biológico. O levantamento foi realizado numa área de mata primária, no período de maio de 2004 a janeiro de 2006. Encontraram-se 51 espécies (a maioria neotropicais), sendo 16 pteridófitas e 35 magnoliófitas, pertencentes a 19 famílias. Orchidaceae, Poaceae, Dryopteridaceae e Pteridaceae foram as famílias com maior riqueza. Obtiveram-se 26 novos registros de espécies para o Parque, entre os quais três novos para o Estado. Hemicriptófito foi a forma biológica predominante desta sinúsia (72%), à semelhança de estudos similares. A análise multivariada mostrou que as espécies estão relacionadas às condições ambientais locais. A sinúsia herbácea apresentou a maior riqueza entre os estudos realizados no Estado, embora este tenha abrangido uma pequena área do Parque. Sugerem-se levantamentos detalhados envolvendo outras áreas, para que se obtenha melhor aproximação da florística do local.

Palavras-chave: fitogeografia, formas biológicas, riqueza, sub-bosque, sul do Brasil

ABSTRACT: (Floristic of the terrestrial herbaceous synusia, phytogeographic aspects and new records in a seasonal forest in Alto Uruguay, Rio Grande do Sul). The seasonal forest in Alto Uruguay area is barely known concerning floristics and structure, mainly relating to the herbaceous synusia. One of the last remainder of this formation is located in Parque Estadual do Turvo, a forest area of approximately 17,500 ha. This study aimed to determine the

1. UFRGS, Departamento de Botânica, Av. Bento Gonçalves, 9500, 91501-907, Porto Alegre, RS, Brasil.

2. Autor para correspondência: camilainacio@brturbo.com.br

composition of the terrestrial herbaceous synusia in the Park, to characterize the life forms and the geographical distribution of the species, and to compare the data to other studies. The survey was accomplished in a high forest and deep soils area, from May 2004 to January 2006. There were 51 species (most of them were neotropical), being 16 pteridophytes and 35 magnoliophytes, belonging to 19 families. Families Orchidaceae, Poaceae, Dryopteridaceae and Pteridaceae presented higher richness. Among the records, 26 species were first recorded in the Park, including three that were also first recorded in the State. Hemicryptophyte was the predominant life form of this synusia (72%), similarly to other studies. The multivariate analysis indicated that species are related with sites environmental conditions. This herbaceous synusia presented the highest richness among studies carried out in the State, although this study comprised a small fraction of the Park. Detailed surveys involving other fractions are necessary to approach a better floristic inventory of the area.

Key words: life forms, phytogeography, richness, southern Brazil, understory

Introdução

As plantas herbáceas de interior de mata e outros componentes do ecossistema florestal, como arbustos, lianas, líquens e algas são negligenciados em estudos, principalmente quantitativos, em relação às espécies arbóreas dominantes (Cestaro *et al.* 1986, Gentry & Dodson 1987, Gentry & Emmons 1987). Mas esses componentes estão em contínua inter-relação, como por exemplo, as ervas e os arbustos que agem como filtros ecológicos, influenciando na regeneração de árvores do dossel, tanto na dinâmica quanto na composição das comunidades (George & Bazzaz 1999, 2003), assim como a estrutura do dossel age sobre o sub-bosque (Lee 1989, George & Bazzaz 1999, 2003). As diversas formas biológicas que a sinúsia herbácea apresenta e suas características anatômicas, morfológicas e fisiológicas, mostram como as espécies buscam otimizá-las, ocupando e adaptando-se às condições do ambiente no sub-dossel (Lee 1990, Kosera & Rodrigues 2005).

As primeiras observações no Estado sobre as herbáceas florestais foram feitas por Lindman (1906) e por Rambo (1951, 1956a), que estabeleceram as bases para o conhecimento da vegetação no Estado. Posteriormente, diversos pesquisadores começaram a incluir as espécies herbáceas em seus levantamentos florísticos, dentre eles Backes (1981, 1999), Pedralli & Irgang (1982, 1984), Brack *et al.* (1985), Aguiar *et al.* (1986), Porto & Dillenburg

(1986) e Rossoni & Baptista (1994/1995). Alguns, além da florística, fizeram levantamentos quantitativos, estudando exclusivamente o componente herbáceo (Citadini-Zanette 1984, Cestaro *et al.* 1986, Citadini-Zanette & Baptista 1989, Palma & Jarenkow 2003, Inácio & Jarenkow, em preparação) ou incluindo-o junto ao arbustivo (Diesel 1991, Müller & Waechter 2001) e mesmo ao arbustivo e ao arbóreo (Baptista & Irgang 1972, Knob 1978). Além destes, no sul do Brasil têm-se os trabalhos de Dorneles & Negrelle (1999) e Negrelle (2002) em Itapoá, Santa Catarina, e os de Cervi *et al.* (1988), Liebsch & Acra (2004) e Koserá & Rodrigues (2005), desenvolvidos no Paraná.

As florestas estacionais constituem um dos ecossistemas mais ameaçados na atualidade (Di Bitetti *et al.* 2003, Sevilha *et al.* 2004). No Brasil, a derrubada destas florestas é devida à grande riqueza de espécies de importância econômica e por encontrarem-se sobre solos férteis, sendo removidas para uso agrícola (Sevilha *et al.* 2004). Estudos nesta formação vegetal sempre trazem registros de novas espécies ou de novas ocorrências de distribuição, mesmo em áreas antes já trabalhadas, denotando a escassez de conhecimento da diversidade geral (Sevilha *et al.* 2004). Estes novos registros contribuem para uma constante mudança em padrões geográficos estabelecidos, principalmente quando se trata de abordagens em escala regional (Waechter 2002).

A composição específica da floresta do Alto Uruguai, local do presente estudo, foi abordada em alguns dos primeiros trabalhos a respeito das florestas estacionais no Estado, realizado por Rambo (1935, 1956b) e Klein (1972) e analisada do ponto de vista fitogeográfico por Rambo (1951, 1961). Vaccaro & Longhi (1995) estudaram quantitativamente o componente arbóreo em alguns fragmentos deste tipo florestal. O último grande remanescente desta formação constitui o Parque Estadual do Turvo, criado em 1947 (Secretaria da Agricultura 1980). Além dos estudos que tratam da estrutura dos componentes arbóreo e arbustivo no Parque (Vasconcellos *et al.* 1992), tem-se uma extensa lista florística feita por Brack *et al.* (1985), na qual relacionaram-se 727 espécies de pteridófitas e magnoliófitas, com o respectivo hábito e ambiente de ocorrência, na qual incluíram-se as ervas.

A floresta no Parque Estadual do Turvo tem continuidade no lado argentino, na Província de Misiones, numa extensa área que se estende até o Parque Nacional de Iguazu, no Paraná, passando pelo Paraguai (Di Bitetti *et al.* 2003). Parte da área argentina pertence à Reserva da Biosfera Yaboti, onde está situado o Parque Moconá, que faz divisa com o Brasil. Na Argentina também existem poucos estudos sobre esta formação, principalmente sobre as ervas (Fontana 1998, Daviña *et al.* 1999). Cabe ressaltar que, para a região, há um projeto de

formar-se um grande corredor ecológico trinacional, para a interligação de áreas de proteção no Brasil, Argentina e Paraguai, para conservação da biodiversidade (Di Bitetti *et al.* 2003).

Os objetivos do presente estudo foram determinar a composição, o espectro biológico e a distribuição geográfica da sinúsia herbácea terrícola no Parque Estadual do Turvo, comparando com outros estudos realizados na Região Sul. Este trabalho visa contribuir com o conhecimento das formações florestais sul-brasileiras, com a inclusão de espécies da sinúsia herbácea terrícola em levantamentos florísticos de formas a ampliar os indicadores de riqueza e diversidade regionais, valorizando ainda mais as unidades de conservação, como o Parque Estadual do Turvo.

Material e métodos

Área de estudo – A área situa-se no Parque Estadual do Turvo, município de Derrubadas, noroeste do Rio Grande do Sul (27° a 27°20'S e 53°40' a 54°10'W). O Parque possui uma área de 17.491 ha, limitada ao norte e ao oeste pelo rio Uruguai, e pelo leste e sul é contornado por propriedades rurais (Secretaria da Agricultura 1980). A área selecionada para o estudo fica à esquerda da entrada do Parque na trilha que leva ao Salto do Yucumã (Fig. 1), em uma porção de mata primária, de solos profundos, onde as árvores apresentam porte elevado (Secretaria da Agricultura 1980).

O clima regional é do tipo Cfa, segundo Koeppen. A precipitação média anual é de 1.810 mm e temperatura média anual de 19,4°C (INMET 1992). A região insere-se na Formação Serra Geral, estando sobre uma base de rochas basálticas, com relevo fortemente acidentado, em altitudes que vão dos 100 m.n.m. junto ao rio Uruguai, até cerca de 460 m.n.m. (Kaul 1990). O solo predominante é do tipo Chernossolo Argilúvico férrico típico (MTf) associado a Neossolo Litólico eutrófico chernossólico (RLe1), com boa fertilidade química e alta saturação por bases (Streck *et al.* 2002).

A formação vegetal predominante na região é a Floresta Estacional Decidual (Leite 2002). No Estado, não restam mais do que pequenos agrupamentos de floresta primária, além da área sob preservação no Parque Estadual do Turvo, pois atualmente a região é ocupada por extensas plantações de trigo, soja, aveia, pastagens e alguns agrupamentos de vegetação secundária (Leite 2002). Uma descrição mais completa da área encontra-se em Inácio & Jarenkow (1. artigo).

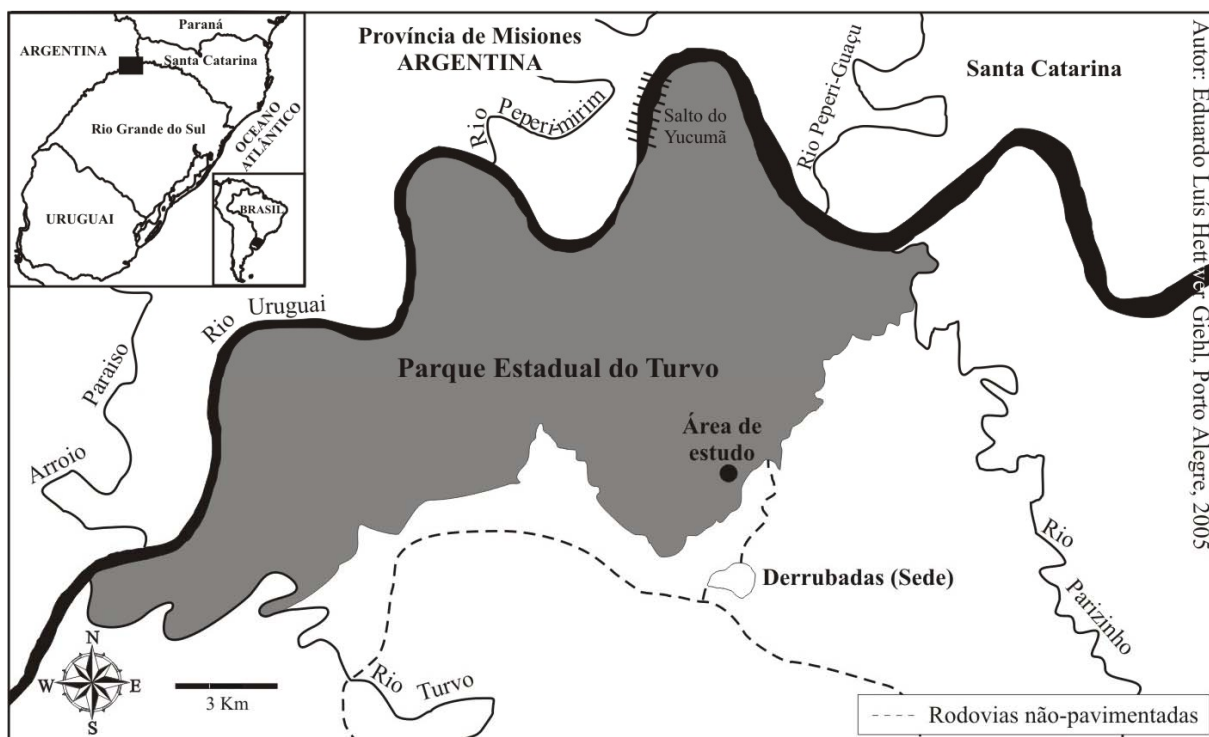


Figura 1. Localização do município de Derrubadas no Rio Grande do Sul (canto superior esquerdo) e da área de estudo, aproximadamente $53^{\circ}51'35''$ e $27^{\circ}17'10''$, altitude ca. 440 m.n.m., no Parque Estadual do Turvo (Fonte: Adaptado de Google Earth, 2005).

Métodos – O inventário florístico foi realizado no mesmo local do levantamento fitossociológico realizado por Inácio & Jarenkow (1. artigo) e áreas circunvizinhas, durante as excursões que foram realizadas de maio de 2004 a janeiro de 2006. Procurou-se observar e registrar todas as espécies de plantas vasculares herbáceas terrícolas, definidas como plantas autotróficas, mecanicamente independentes, não lenhosas, que ocorrem no solo da floresta (Richards 1998), excetuando-se as plântulas das demais sinúcias.

Indivíduos com flores e/ou frutos foram coletados e exsiccados, segundo procedimentos usuais (Fidalgo & Bononi 1984), incorporando-se uma coleção ao Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ICN), como material testemunha, e duplicatas foram enviadas a outros herbários. A identificação das espécies foi feita através de comparações ao material determinado do referido herbário e consultas à literatura e a especialistas. Para as delimitações de família seguiu-se Tryon & Tryon (1982) para Pteridophyta e APG II (2003) para Magnoliophyta. Para o registro de novas ocorrências, consideraram-se dados de literatura.

As espécies foram classificadas em formas biológicas e de crescimento de acordo com o sistema de Raunkier, modificado por Mueller-Dombois & Ellenberg (1974),

considerando-se somente a posição da gema de perenização, não se levando em conta a perda das folhas e da parte aérea, pois este sistema considera plantas em regiões com uma acentuada estação desfavorável, o que não ocorre em florestas no Estado, conforme já foi constatado em trabalhos anteriores (Citadini-Zanette 1984, Citadini-Zanette & Baptista 1989, Senna & Waechter 1997, Müller & Waechter 2001).

A classificação das espécies conforme a amplitude de distribuição geográfica foi baseada nos grupos adotados por Senna & Waechter (1997), com algumas alterações. Em pantropicais enquadraram-se as espécies com ampla ocorrência em regiões tropicais e subtropicais do globo terrestre. Em neotropicais, as que ocorrem em regiões tropicais e subtropicais da América, sendo subdividas em: espécies de ampla distribuição, com ocorrências nas Américas ou somente na América do Sul; em austro-orientais, distribuindo-se nas regiões Sul e Sudeste do Brasil e em países limítrofes; em austrais, as com ocorrência registrada apenas para a região Sul do Brasil, estendendo-se aos países vizinhos (Argentina, Paraguai e Uruguai). A distribuição geográfica das espécies foi obtida, principalmente, em floras e trabalhos taxonômicos.

Levantamentos fitossociológicos com herbáceas terrícolas realizados na Região Sul forneceram os dados que foram submetidos à análise exploratória multivariada, através do método de agrupamento e ordenação, com base numa matriz de frequência relativa das espécies. Nesta análise foram consideradas somente as espécies que ocorreram em duas ou mais localidades. Para a comparação com a presente área de estudo, utilizaram-se os dados de Inácio & Jarenkow (1. artigo). Os nomes científicos das espécies desses levantamentos foram revisados e atualizados, evitando-se sinonímias. Para testar a nitidez dos grupos gerados, foi realizado teste de auto-reamostragem *bootstrap*. O limiar utilizado para a interpretação dos resultados foi $P = 0,1$. A medida de semelhança usada foi a distância de corda entre as localidades, o agrupamento foi realizado pelo método de variância mínima, ou soma de quadrados, e a ordenação foi obtida pela análise de coordenadas principais (PCoA). Para a realização das análises foi utilizado o programa computacional Multiv versão.2.3.20 (Pillar 2006) e o programa Syncsa versão 2.2.4 (Pillar 2004).

Resultados

O levantamento florístico resultou em 51 espécies, sendo 16 pteridófitas e 35 magnoliófitas, pertencentes a 19 famílias (Tab. 1). Incluiu-se uma herbácea saprófita. Em

relação ao levantamento fitossociológico (Inácio & Jarenkow, em preparação), a florística acrescentou 22 espécies, sendo três pteridófitas e 19 magnoliófitas, representando um aumento de 76%. Quanto ao número de famílias, seis foram incluídas, todas magnoliófitas. As espécies do grupo das monocotiledôneas representaram 51% do total (26 espécies).

Tabela 1: Famílias e espécies herbáceas terrícolas, com suas respectivas formas biológicas e de crescimento, distribuição geográfica e número de coleta da primeira autora (C.D.Inácio), no Parque Estadual do Turvo, Derrubadas (RS). Formas biológicas: Hemicriptófitas - rosulada (Hros), reptante (Hrep), cespitosa (Hces); Geófitas rizomatosas (Griz) e bulbosa (Gbul); Caméfitas herbáceas (Cher); Terófitas reptantes (Trep); Saprófitas (Sapr). Distribuição geográfica: pantropical (Pan); neotropical amplo (Amp), austro-oriental (A-O) e austral (Aus). Um asterisco (*) representa espécie com nova ocorrência para o local e dois (**) nova ocorrência para o Estado.

Divisão/Família/Espécie	Forma biológica	Distr. geogr.	Nº de coleta
Pteridophyta			
ASPLENIACEAE			
* <i>Asplenium kunzeanum</i> Klotzsch ex Rosenst.	Hros	Aus	027
* <i>Asplenium sellowianum</i> (Hieron.) C. Presl ex Hieron.	Hros	A-O	011
DENNSTAEDTIACEAE			
<i>Dennstaedtia globulifera</i> (Poir.) Hieron.	Griz	Amp	028
DRYOPTERIDACEAE			
<i>Ctenitis submarginalis</i> (Langsd. & Fisch.) Ching	Hros	Amp	010
<i>Didymochlaena truncatula</i> (Sw.) J. Sm.	Hros	Pan	021
* <i>Diplazium cristatum</i> (Desr.) Alston	Hros	Amp	051
* <i>Diplazium herbaceum</i> Fée	Hrep	A-O	026
* <i>Lastreopsis effusa</i> (Sw.) Tindale	Hrep	Amp	008
<i>Megalastrum connexum</i> (Kaulf.) A.R. Sm. & R.C. Moran	Hros	A-O	055
PTERIDACEAE			
<i>Cheilanthes concolor</i> (Langsd. & Fisch.) R.M. Tryon & A.F. Tryon	Hces	Pan	066
<i>Doryopteris nobilis</i> (T. Moore) C. Chr.	Hces	Amp	009
<i>Doryopteris pedata</i> (L.) Fée	Hces	Amp	022
<i>Pteris deflexa</i> Link	Hrep	Amp	013
<i>Pteris denticulata</i> Sw.	Hrep	Amp	075
* <i>Pteris lechleri</i> Mett.	Hrep	Amp	074

continua

continuação

Divisão/Família/Espécie	Forma biológica	Distr. geogr.	Nº de coleta
THELYPTERIDACEAE			
<i>Thelypteris scabra</i> (Presl) Lellinger	Hros	Aus	062
Magnoliophyta			
AMARANTHACEAE			
<i>Alternanthera micrantha</i> R.E. Fr.	Cher	Aus	070
APIACEAE			
* <i>Hydrocotyle callicephalo</i> (Cham.) Urb.	Griz	A-O	072
<i>Hydrocotyle leucocephala</i> Cham. & Schldtl.	Griz	Amp	037a
ARACEAE			
<i>Spathicarpa hastifolia</i> Hook.	Gbul	A-O	037
ASTERACEAE			
* <i>Erechtites valerianifolius</i> (Link ex Spreng.) DC.	Tesc	Amp	042
CANNACEAE			
<i>Canna indica</i> L.	Griz	Amp	017
COMMELINACEAE			
* <i>Commelina obliqua</i> Vahl	Hrep	Amp	045
<i>Tradescantia fluminensis</i> Vell.	Hrep	A-O	S/C
CYPERACEAE			
<i>Scleria panicoides</i> Kunth	Hces	A-O	029
<i>Carex sellowiana</i> Schldtl.	Hces	Aus	032
MARANTACEAE			
* <i>Calathea eichleri</i> Petersen	Griz	Aus	048
* <i>Ctenanthe muelleri</i> Petersen	Griz	Aus	034
MORACEAE			
<i>Dorstenia tenuis</i> Bonpl. ex Bureau	Hros	A-O	031
ORCHIDACEAE			
<i>Aspidogyne kuczynskii</i> (Porsch) Garay	Hros	A-O	043
** <i>Aspidogyne commelinoides</i> (Barb. Rodr.) Garay	Griz	A-O	060
<i>Corymborchis flava</i> (Sw.) Kuntze	Hces	Amp	006
** <i>Cyclopogon calophyllus</i> (Barb. Rodr.) Barb. Rodr.	Hros	A-O	S/C
* <i>Cyclopogon congestus</i> (Vell.) Hoehne	Hros	A-O	S/C

continua

continuação

Divisão/Família/Espécie	Forma biológica	Distr. geogr.	Nº de coleta
* <i>Cyclopogon elatus</i> (Sw.) Schltr.	Hros	Amp	S/C
* <i>Galeandra beyrichii</i> Rchb. f.	Gbul	Amp	076
* <i>Mesadenella cuspidata</i> (Lindl.) Garay	Hros	A-O	077
* <i>Prescottia stachyodes</i> (Sw.) Lindl.	Hros	Amp	S/C
* <i>Wulfschlaegelia aphylla</i> (Sw.) Rchb. f.	Sapr	Amp	044
OXALIDACEAE			
* <i>Oxalis linarantha</i> Lourteig	Griz	A-O	S/C
PIPERACEAE			
<i>Peperomia urocarpa</i> Fisch. & C.A. Mey.	Hrep	Amp	005
** <i>Peperomia arifolia</i> Miq.	Hros	A-O	033
POACEAE			
* <i>Dichanthelium superatum</i> (Hack.) Zuloaga	Hces	A-O	040
<i>Ichnanthus pallens</i> (Sw.) Munro ex Benth.	Hrep	Pan	041
<i>Olyra humilis</i> Nees	Hces	A-O	036
<i>Oplismenus hirtellus</i> (L.) P. Beauv.	Hrep	Pan	057
<i>Pharus lappulaceus</i> Aubl.	Hces	Amp	038
* <i>Panicum ovuliferum</i> Trin.	Hrep	Amp	041
* <i>Panicum pantrichum</i> Hack.	Hrep	Amp	001
* <i>Panicum pilosum</i> Sw.	Hrep	Amp	039
RUBIACEAE			
* <i>Galianthe hispidula</i> (A. Rich. ex DC.) E.L. Cabral & Bacigalupo	Cher	Aus	007

As famílias com maior riqueza foram Orchidaceae, com 10 espécies, Poaceae com oito, Dryopteridaceae e Pteridaceae com seis espécies cada, representando 59% da amostragem. Outras seis famílias foram representadas por duas espécies e as demais (nove) por uma espécie. Na amostragem fitossociológica (Inácio & Jarenkow, 1. artigo), obteve-se as mesmas famílias como as mais bem representadas (Fig. 2).

As formas biológicas as quais foram classificadas e agrupadas as espécies (Tab. 1, Fig. 3) mostrou que o grupo das hemicriptófitas foi o predominante (72%), seguido pelas geófitas (20%), caméfitas (4%), terófitas (2%) e saprófitas (2%). Hemicriptófitas reptantes e

rosuladas foram as formas de crescimento com maior número de espécies, seguida pelas cespitosas e pelas geófitas rizomatosas (Fig. 3).

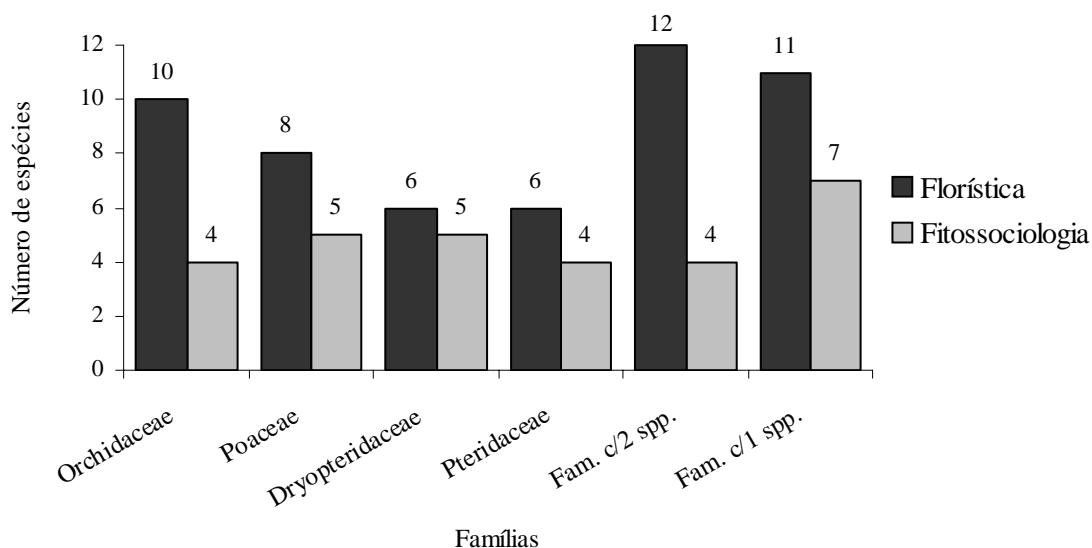


Figura 2: Número de espécies por família amostradas no levantamento florístico e fitossociológico no Parque Estadual do Turvo, Derrubadas (RS).

O inventário florístico registrou 26 novas ocorrências para o Parque, sendo três novas para o Estado (Tab. 1), acrescentando-as à lista apresentada por Brack *et al.* (1985). As espécies que constituem os novos registros pertencem a Aspleniaceae (duas), Dryopteridaceae (três), Marantaceae (duas), Orchidaceae (oito), Poaceae (quatro) e Pteridaceae, Apiaceae, Asteraceae, Commelinaceae, Oxalidaceae, Piperaceae e Rubiaceae (estas com uma única espécie cada).

O estudo da distribuição geográfica mostrou que 45% das espécies são neotropicais de ampla distribuição (Tab. 1), 33% neotropicais austro-orientais e 14% austrais, e 8% são pantropicais.

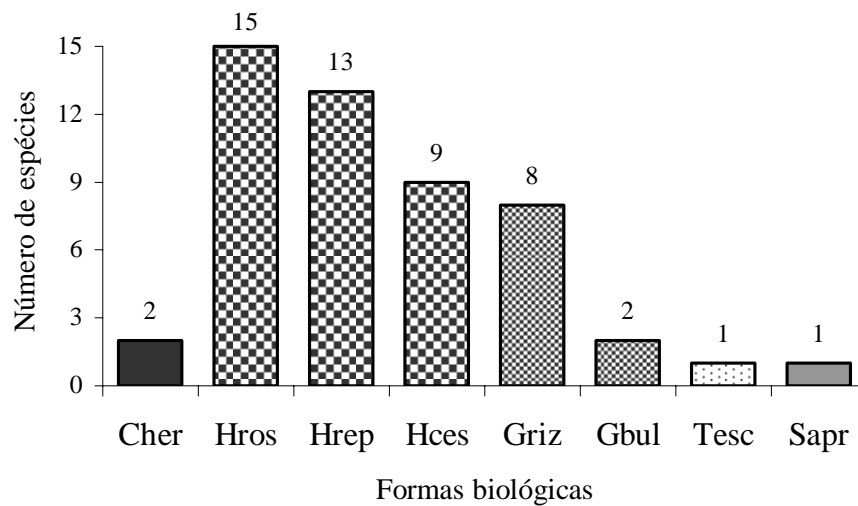


Figura 3: Número de espécies por formas biológicas e de crescimento amostradas na florística da sinússia herbácea terrícola no Parque Estadual do Turvo, Derrubadas (RS). Abreviaturas na Tabela 1.

A análise de agrupamento resultou na formação de até quatro grupos nítidos, conforme indica o teste de auto-reamostragem *bootstrap*. A análise de ordenação sintetizou a variação da composição e estrutura em dois eixos principais, contendo cerca de 42% da variância total (Fig. 4). Os eixos porém, não se mostraram estáveis de acordo com os resultados de auto-reamostragem. O primeiro grupo estaria composto pelas comunidades de Rolante e Parobé em Florestas Estacionais (Diesel 1991), Muitos Capões em Floresta Ombrófila Mista (Cestaro *et al.* 1986) e Morro Grande (Viamão) e Palmares do Sul em Restingas (Müller & Waechter 2001, Mauhs & Barbosa 2004). O segundo grupo (que pode ser subdividido em três) foi formado pelas localidades de Três Cachoeiras (solo seco e encharcado), Vila São João, Itapoá (SC) e Ilha do Mel (PR) em Floresta Ombrófila Densa (Citadini-Zanette 1984, Citadini-Zanette & Baptista 1989, Dorneles & Negrelle 1999, Kosera & Rodrigues 2005) e Canela, Itapuã (Viamão) e Derrubadas, em Floresta Estacional (Diesel 1991, Palma & Jarenkow 2003, Inácio & Jarenkow 1. artigo).

As espécies mais correlacionadas com o possível grupo 1 foram *Carex sellowiana*, *Chaptalia nutans* (L.) Polak, *Oplismenus hirtellus* e *Tradescantia fluminensis*. No grupo 2 as espécies correlacionadas foram *Elaphoglossum macrophyllum* (Mett. ex Kuhn) H. Christ, *Lindsaea quadrangularis* Raddi, *Nidularium innocentii* Lem., *Olyra humilis* e *Pharus lappulaceus*.

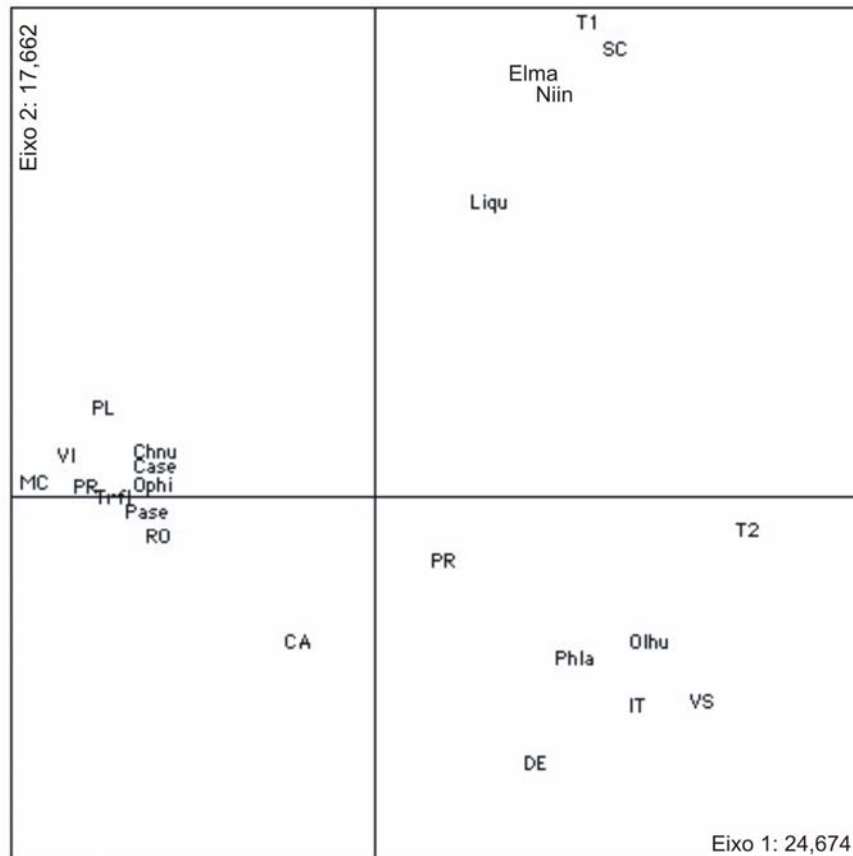


Figura 4: Diagrama de ordenação de 13 comunidades herbáceas da Região Sul do Brasil, produzido por análise de coordenadas principais, com base numa matriz de frequências, utilizando-se distância de corda como medida de semelhança. Localidades: CA = Canela, DE = Derrubadas, IT = Itapuã (Viamão), MC = Muitos Capões, PL = Palmares do Sul, PA = Parobé, PR = Ilha do Mel (Paraná), RO = Rolante, SC = Itapoá (Santa Catarina), T1 = Três Cachoeiras (solo encharcado), T2 = Três Cachoeiras (solo seco), VI = Morro Grande (Viamão), VS = Vila São João (Torres). Espécies (variáveis cuja correlação com os eixos $r \geq |0,55|$): Chnu = *Chaptalia nutans*, Case = *Carex sellowiana*, Ophi = *Oplismenus hirtellus*, Trfl = *Tradescantia fluminensis*, Phla = *Pharus lappulaceus*, Olhu = *Olyra humilis*, Liqu = *Lindsaea quadrangularis*, Niin = *Nidularium innocentii*, Elma = *Elaphoglossum macrophyllum*.

Discussão

A sinúsia herbácea terrícola na área de estudo apresentou a maior riqueza comparada aos estudos realizados no Estado. Müller & Waechter (2001) encontraram 47 espécies, sendo que os demais trabalhos apresentaram menos de 28 espécies (Citadini-Zanette 1984, Citadini-Zanette & Baptista 1989, Cestaro *et al.* 1986, Diesel 1991, Palma & Jarenkow 2003). Considerando o sul do Brasil, Kosera & Rodrigues (2005) encontraram 58 espécies em

Floresta Ombrófila Densa. As 22 espécies amostradas somente no levantamento florístico são, em sua maioria, espécies de rara ocorrência ou com distribuição esparsa na floresta.

A proporção de monocotiledôneas e pteridófitas, quando comparada ao total de plantas vasculares, é grande em florestas tropicais com condições favoráveis no ambiente (Granville 1984), proporção que se mantém nas formações florestais no Estado, com características ambientais variáveis. Somente Mauhs & Barbosa (2004) não tiveram o grupo das monocotiledôneas como o de maior riqueza em floresta de restinga. Orchidaceae e Poaceae também são famílias bem representadas em outros levantamentos. Citadini-Zanette (1984) encontrou nove espécies de Orchidaceae em Floresta Ombrófila Densa e Cestaro *et al.* (1986) e Citadini-Zanette & Baptista (1989) tiveram essa família como a de maior riqueza em Florestas Ombrófilas Mista e Densa, respectivamente. Poaceae foi a família de maior riqueza na restinga estudada por Müller & Waechter (2001). No Paraná, Kosera & Rodrigues (2005) encontraram nove espécies de Orchidaceae e seis de Poaceae, em Floresta Ombrófila Densa.

As pteridófitas estiveram bem representadas neste estudo, com 16 espécies (31%). Citadini-Zanette (1984) encontrou nove espécies de pteridófitas (33% do total) e Senna & Waechter (1997) que amostraram somente pteridófitas, encontraram 14 espécies terrícolas, do total de 41 que abrangeu espécies de outras sinúcias. Sehnem (1977, 1979a) afirma que as florestas do oeste do Estado, em relação às pteridófitas, são as de menor riqueza específica e que as do leste são mais ricas. Rambo (1961) constatou o mesmo, só que para as ervas em geral. Mas quando se considera somente as herbáceas terrícolas essa diferença se inverte, tomando-se como base os levantamentos florísticos já realizados. Faltam estudos mais detalhados em Floresta Ombrófila Densa no Estado que abordem a sinúcia herbácea terrícola. A proporção também se manteve no estudo de Costa (2004), que encontrou 11 espécies (31% do total) em Floresta Amazônica e no estudo de Kosera & Rodrigues (2005), com 19 espécies (33%), na Floresta Atlântica, no Paraná.

As espécies herbáceas apresentaram diversas formas biológicas e de crescimento. A forma biológica predominante foi hemicriptófito, assim como foi constatado em outros estudos (Citadini-Zanette 1984, Citadini-Zanette & Baptista 1989, Cestaro *et al.* 1986, Müller & Waechter 2001). Hemicriptófitos rosetados, uma das formas de crescimento com o maior número de espécies, segundo Richards (1998) propicia uma menor sobreposição das folhas, aumentando a área para absorção de luz no interior da floresta. As hemicriptófitos reptantes, outra forma comum, nos trabalhos de Cestaro *et al.* (1986) e de Müller & Waechter (2001) foram atribuídas à presença do gado, pois são resistentes ao pisoteio e pastejo, visto sua capacidade de reprodução vegetativa. A área estudada não sofreu ação antrópica, porém a

presença de herbívoros de grande porte, como capivara e anta, são comuns no local, o que provavelmente torna essa forma de crescimento uma indicadora não muito confiável para a avaliação de impactos. O conjunto das formas biológicas e de crescimento das espécies formam o espectro biológico, que permite uma caracterização fisionômico-estrutural das comunidades vegetais (Braun-Blanquet 1979), trazendo informações adicionais à lista florística.

O levantamento realizado por Brack *et al.* (1985) abrangeu toda área do Parque do Turvo, nos seus diferentes tipos fisionômicos. Embora o presente estudo tenha se restringido a uma porção de floresta, novas ocorrências foram acrescentadas para o local e para o Estado:

– *Asplenium kunzeanum* está distribuída no Brasil, ocorrendo na Bahia e em todos estados da Região Sul e Sudeste (Sylvestre 2001). No Rio Grande do Sul, existem registros para o Litoral, Depressão Central, Campos de Cima da Serra, Encosta Inferior e Superior do Nordeste (Lorscheitter *et al.* 2002);

– *Asplenium sellowianum* ocorre no Uruguai, Argentina e sul Brasil, no Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Sylvestre 2001). No Estado, além das mesmas onde foi registrado *A. kunzeanum*, ocorre a mais na Campanha, Serra e Encosta do Sudeste e Planalto Médio (Lorscheitter *et al.* 2002);

– *Diplazium cristatum* distribui-se na América Tropical (México, Antilhas, Costa Rica, Guianas, Venezuela e Peru) e no Brasil, no Pará, Amazonas, Pernambuco, Mato Grosso, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Sehnen 1979). Ocorre também em Misiones, Argentina (Fontana 1998, Daviña *et al.* 1999);

– *Diplazium herbaceum* ocorre no Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Sehnen 1979);

– *Lastreopsis effusa* é uma espécie de ampla distribuição na América Tropical e Subtropical (México, Antilhas, Colômbia, Equador, Venezuela, Peru, Bolívia e Paraguai) e no Brasil está distribuída na Paraíba, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Sehnen 1979);

– *Pteris lechleri* foi citada para a Colômbia, Equador, Peru, Bolívia e Brasil, nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Prado & Windisch 2000). No Estado estava citada para os Campos de Cima da Serra e Encosta Inferior do Nordeste (Lorscheitter *et al.* 2001);

– *Hydrocotyle callicephalo* ocorre no Paraguai e Argentina (Misiones) e no Brasil ocorre desde o Rio de Janeiro até a Região Sul (Mathias *et al.* 1972);

– *Erechtites valerianifolius* é uma espécie invasora adventícia na Ásia, norte da Austrália e ilhas do Pacífico (Burkart 1974), e considerada uma erva de solos alterados em Santa Catarina (Cabrera & Klein 1975). Na Argentina, sul da Província de Misiones, aparece como espécie rara (Fontana 1998). Burkart (1974) a descreve para a América tropical;

– *Commelina obliqua* ocorre na região neotropical e tem ampla distribuição no Brasil (Barreto 2005). No Estado tinha sido constatada só nos arredores de Porto Alegre (Barreto 1997). Ocorre também no sul de Misiones, Argentina, onde é considerada comum (Fontana 1998);

– *Calathea eichleri* tem distribuição na Argentina (Misiones), Paraguai e Brasil (Zuloaga & Morrone 1996);

– *Ctenanthe muelleri* foi registrada para Santa Catarina (Schumann 1959, IPNI 2004) e Rio Grande do Sul (IPNI 2004);

– *Aspidogyne commelinoides* estava registrada somente para o Brasil, nos estados da Região Sudeste – Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (Pabst & Dungs 1975), sendo uma ocorrência nova para o Estado;

– *Cyclopogon calophyllus* também é um registro novo para o Estado. Estava descrito somente para Minas Gerais e São Paulo (Pabst & Dungs 1975);

– *Cyclopogon congestus* distribui-se na Argentina, Uruguai e no Brasil ocorre nas regiões Sul e Sudeste (Pabst & Dungs 1975);

– *Cyclopogon elatus* ocorre na América Central, nas Antilhas, Paraguai, Argentina e no Brasil também distribui-se nas regiões Sul e Sudeste (Pabst & Dungs 1975). *C. congestus* e *C. elatus* descritas para o sul de Misiones, Argentina, são consideradas comum e rara, respectivamente (Fontana 1998);

– *Galeandra beyrichii* distribui-se desde a Florida e América Central até Argentina e Brasil, onde ocorre no Mato Grosso e regiões Sul e Sudeste (Pabst & Dungs 1975);

– *Mesadenella cuspidata* ocorre na Argentina e Brasil, no Centro-Oeste, Sudeste e Sul (Pabst & Dungs 1975);

– *Prescottia stachyodes* tem ampla distribuição, do México e América Central a Venezuela, Colômbia, Peru, Equador, e no Brasil, com ocorrência em todas as regiões (Pabst & Dungs 1975);

– *Wulfschlaegelia aphylla* ocorre na Argentina, Paraguai, Guianas, América Central, Antilhas e Brasil, nos estados de Pernambuco, Rio de Janeiro, São Paulo, Distrito

Federal, Paraná e Rio Grande do Sul (Pabst & Dungs 1975). Na Argentina tem registro no sul de Misiones, sendo considerada rara (Fontana 1998);

– *Oxalis linarantha* registrada para o sul do Paraguai e Argentina (Misiones, Corrientes) e nos Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Lourteig 1983);

– *Peperomia arifolia* ocorre em Misiones, Argentina (Daviña *et al.* 1999), Paraguai e no Brasil ocorre nos Estados de Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (Guimarães *et al.* 1984). Não estava descrita para o Estado;

– *Dichantheium superatum* (= *Panicum superatum* Hack) havia registro no Estado para os Campos de Cima da Serra e Encosta Inferior do Nordeste (Guglieri & Longhi-Wagner 2000), ocorrendo do Espírito Santo até a Região Sul (Zuloaga *et al.* 1993);

– *Panicum ovuliferum* está distribuído da Colômbia até Argentina, Uruguai e Brasil (Zuloaga *et al.* 1986), nas Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, embora muito disperso no Estado (Guglieri & Longhi-Wagner 2000), não havia registro para o Parque;

– *Panicum pantrichum* distribui-se da América Central até Paraguai, Argentina e Brasil (Zuloaga 1994) nos estados de Roraima, Bahia, região Centro-Oeste, Sudeste e Sul. No Rio Grande do Sul ocorre na Depressão Central, Campos de Cima da Serra e Encosta Inferior e Superior do Nordeste (Guglieri & Longhi-Wagner 2000). *P. pantrichum* e *P. ovuliferum* descritas para o sul Misiones, Argentina, são consideradas raras (Fontana 1998);

– *Panicum pilosum* ocorre desde as Antilhas e México até Argentina e no Brasil (Zuloaga *et al.* 1992), onde está distribuída por todo país e no Estado ocorre no Alto Uruguai, Depressão Central, Encosta do Sudeste, Encosta Inferior e Superior do Nordeste, Litoral e Missões (Guglieri & Longhi-Wagner 2000). *P. pilosum* não estava na lista de Brack *et al.* (1985), mas já havia coleta no Parque, segundo Guglieri & Longhi-Wagner (2000);

– *Galianthe hispidula* estava descrita para o Parque em Porto *et al.* (1977), referindo-se inclusive somente para o Alto Uruguai. Ocorre no Paraguai e nordeste da Argentina e no Brasil desde o Paraná até o Rio Grande do Sul (Delprete *et al.* 2004, Cabral & Bacigalupo 1997).

As duas últimas espécies citadas já haviam sido registradas na literatura, porém não relacionadas por Brack *et al.* (1985). Entre todos os táxons predominaram os de ampla distribuição, quase todos neotropicais. Observaram-se poucas espécies com distribuição restrita. Dentre as novas ocorrências, apenas quatro limitam-se à Região Sul do Brasil, duas

ocorrendo ainda em países vizinhos (Argentina, Paraguai e Uruguai). A ausência de endemismos florestais no sul do Brasil é uma evidência de processos dinâmicos de longo prazo, como a especiação, visto que as áreas florestais representam prolongamentos meridionais das florestas tropicais úmidas amazônica e atlântica, evento recente no tempo geológico (Waechter & Jarenkow 2003).

Na análise de ordenação, embora os eixos não tenham se mostrado estáveis, eles contêm uma porcentagem relativamente alta da variância total, sendo significativos. Isso é reforçado no diagrama de ordenação das unidades amostrais, que sugere a formação de dois grupos, como mostrou também a análise de agrupamento. As espécies que estiveram mais correlacionadas com as comunidades abrangidas foram as que apresentaram as maiores frequências nos estudos.

O possível grupo 1 formado na análise multivariada tem em comum áreas que sofreram ação antrópica anteriormente. As espécies que os ligam são frequentes em interiores de florestas, ocorrendo também em bordas e clareiras (Cestaro *et al.* 1986, Muller & Waechter 2001), e uma espécie foi descrita para ambientes alterados, *Chaptalia nutans*, cuja abundância indica o grau de perturbação (Cestaro *et al.* 1986). Além disso, o dossel desses locais foi geralmente caracterizado como pouco denso (Cestaro *et al.* 1986, Müller & Waechter 2001) e/ou como floresta de porte baixo (Müller & Waechter 2001, Mauhs & Barbosa 2004), o que permite maior entrada de luz no sub-bosque.

O possível grupo 2 resultante da ordenação teve áreas que sofreram nenhuma ou pouca interferência humana e ao contrário, as comunidades apresentaram dossel caracterizado como denso, com exceção de Derrubadas, presente estudo. As espécies relacionadas a este, são descritas principalmente ocorrendo no interior das florestas, em geral em ambientes úmidos (Citadini-Zanette 1984, Citadini-Zanette & Baptista 1989, Dorneles & Negrelle 1999). Embora as espécies herbáceas associadas aos supostos grupos são na maioria de ampla distribuição no Rio Grande do Sul, elas tiveram sua ocorrência fortemente relacionada às condições microclimáticas e edáficas locais, assim como já constatou Gentry & Emmons (1987) e Lee (1989).

A sinússia herbácea no Parque Estadual do Turvo mostrou-se muito rica, com uma diversidade de formas biológicas e de crescimento. Embora tenha-se abrangido pequena área do Parque, um número significativo de novos registros foi adicionado ao local. Este estudo, assim como outros, indica a forte relação das espécies herbáceas a fatores ambientais, pois mesmo sendo de ampla distribuição, ocorreram com maiores frequências em localidades específicas. Sugerem-se levantamentos detalhados envolvendo outras áreas, tanto do parque

como das demais formações florestais, para que se obtenha melhor aproximação da florística herbácea no Estado, assim como no último remanescente primário de Floresta Estacional no Alto Uruguai. Unidades de conservação são valorizadas e recebem mais atenção quando são pesquisadas, ampliando-se o conhecimento de suas diferentes relações ecológicas e permitindo ações significativas no seu manejo e conservação, como visa o projeto de corredores ecológicos da floresta atlântica (*latu sensu*) do Alto Paraná (Di Bitetti *et al.* 2003).

Agradecimentos – Aos guarda-parques pelo auxílio e dedicação ao trabalho. À Adriana Guglieri, Rosana Senna, Jorge Luiz Waechter e Fernando Rocha, João Marcelo Alvarenga Braga, pela identificação de gramíneas, pteridófitas, orquídeas e marantáceas, respectivamente. À CAPES pela concessão da bolsa de mestrado à primeira autora.

Referências Bibliográficas

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). 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. Flora do Morro do Côco, Viamão, RS. **Iheringia**, Sér. Botânica 27: 27-40.

Backes, A. 1999. Ecologia da floresta do Morro do Côco, 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.

Barreto, R.C. 1997. **Levantamento das espécies de Commelinaceae R.Br. Nativas do Brasil**. Tese de Doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo.

Barreto, R.C. 2005. Commelinaceae. pp. 195-210. *In*: M.G.L. Wanderley; G.J. Shepherd; A.M. Giuliatti & T.S. Melhem (Orgs.). **Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo**. V. 4. São Paulo: FAPESP, RiMa.

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.

- Braun-Blanquet, J. 1979. **Fitosociologia**: base para el estudio de las comunidades vegetales. Madrid: H. Blume Ediciones, 820p.
- Burkart, A. 1974. **Flora Ilustrada de Entre Rios (Argentina)**. Parte VI. Buenos Aires: Inta, 554p.
- Cabral, E.L. & Bacigalupo, N.M. 1997. Revisión del género *Galianthe* subg. *Ebelia* stat. nov. (Rubiaceae: Spermaceae). **Annals of the Missouri Botanical Garden** 84(4): 857-877.
- Cabrera, A.L. & Klein, R.M. 1975. Compostas. 2. Tribo Senecioneae. **Flora Ilustrada Catarinense**, 98p.
- Cervi, A.C.; Acra, L.A.; Rodrigues, L.; Gabriel, M.M. & Lopes, M. 1988. Contribuição ao conhecimento das plantas herbáceas de uma floresta de araucária do primeiro planalto paranaense. **Ínsula** 18: 83-98.
- 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**, Ser. 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.
- Costa, F.R.C. 2004. Structure and composition of the ground-herb community in a terra-firme Central Amazonian forest. **Acta Amazonica** 34(1): 53-59.
- Daviña, J. R. *et al.* 1999. Floristic studies of the Moconá Park, Misiones, Argentina. **Candollea** 54(1): 231-249.
- Delpret, P.G.; Smith, L.B. & Klein, R.M. 2004. Rubiáceas. Vol.1. **Flora Ilustrada Catarinense**, 344p.
- Di Bitetti, M.S.; Placci, G. & Dietz, L.A. 2003. **A Biodiversity Vision for the Upper Paraná Atlantic Forest Ecoregion**: Designing a Biodiversity Conservation Landscape and Setting Priorities for Conservation Action. Washington, D.C., World Wildlife Fund. 104p.
- Dias, L.L.; Vasconcellos, J.M.O.; Silva, C.P.; Sobral, M. & Benedeti, M.H.B. 1992. Levantamento florístico de uma área de mata subtropical no Parque Estadual do Turvo, Tenente Portela, RS. **Revista do Instituto Florestal** 4: 339-346.
- 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.

Fidalgo, O. & Bononi, V.L.R. (Coords.). 1984. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. Manual 4. São Paulo: Instituto de Botânica. 62p.

Fontana, J. L. 1998. Análisis sistemático-ecológico de la flora del sur de Misiones (Argentina). **Candollea** 53 (2): 211-300.

Gentry, A.H. & Dodson, C. 1987. Contribution of nontress 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 understory of neotropical forest. **Biotropica** 19(3): 216-227.

George, L.O. & Bazzaz, F.A. 1999. The fern understory as an ecological filter: emergence and establishment of canopy-tree seedlings. **Ecology** 80(3): 833-845.

George, L.O. & Bazzaz, F.A. 2003. The herbaceous layer as a filter determining spatial pattern in forest tree regeneration. pp. 265–282. *In*: F.S. Gilliam & M.R. Roberts. **The herbaceous layer in forests of eastern North America**. New York: Oxford University Press.

Google Earth: um servidor de mapas e informações geográficas. Desenvolvido pela Google Inc.: Mountain View. Apresenta dados, mapas e imagens de satélite interativas da superfície da Terra. Disponível em <<http://earth.google.com/>>. Acesso em 06 jul 2005.

Granville, J.-J. 1984. Monocotyledons and pteridophytes indicators of environmental constraints in the tropical vegetation. **Candollea** 39(1): 265-269.

Guglieri, A. & Longhi-Wagner, H.M. 2000. Gramineae – Paniceae, Gênero *Panicum* L. Flora Ilustrada do RS/26. **Boletim do Instituto de Biociências** 59: 1-163.

Guimarães, E.F.; Ichaso, C.L.F. & Costa, C.G. 1984. Piperáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**, 112p.

Hammer, Ø; Harper, D.A.T. & Ryan, P.D. 2001. PAST: Palaeontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica** 4(1): 9pp. Disponível em <http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm>. Acesso em 15 dez 2005.

INMET (Instituto Nacional de Meteorologia). 1992. **Normais climatológicas** (1961-1990). Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento. 85p.

IPNI (The International Plant Names Index). 2004. Published on the Internet <<http://www.ipni.org>>. Acesso em 28 mar 2006.

Kaul, P.F.T. 1990. Geologia. pp. 29-54. *In*: **Geografia do Brasil**; Região Sul. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, v. 2.

Klein, R.M. 1972. Árvores nativas da floresta subtropical do Alto Uruguai. **Sellowia** 24: 9-62.

- Kosera, C. & Rodrigues, R.R. 2005. Floresta Ombrófila Densa Submontana: florística e estrutura do estrato inferior. pp. 103-123. *In*: M.C.M. Marques & R.M. Britez (Orgs). **História Natural e Conservação da Ilha do Mel**. Curitiba: Editora UFPR.
- Knob, A. 1978. Levantamento fitossociológico da formação-mata do Morro do Côco, Viamão, RS, Brasil. **Iheringia**, Sér. Botânica 23: 65-108.
- Lee, D.W. 1989. Canopy dynamics and light climates in a tropical moist decidual forest in India. **Journal of Tropical Ecology** 5: 65-79.
- Lee, D.W. 1990. Unusual strategies of light absorption in rain-forest herbs. pp. 105-132. *In*: T.J. Givnish (Ed.) **On the economy of plant form and function**. Cambridge: Cambridge University Press.
- Leite, P.F. 2002. Contribuição ao conhecimento fitoecológico do sul do Brasil. **Ciência & Ambiente** 24: 51-73.
- Liebsch, D. & Acra, L.A. 2004. Riqueza de espécies de sub-bosque de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista em Tijucas do Sul, PR. **Ciência Florestal** 14(1): 67-76.
- Lindman, C.A.M. 1906. **A vegetação no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Universal, 356p.
- Lorscheitter, M.L.; Ashraf, A.R.; Windisch, P.G.; Mosbrugger, V. 2001. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part III. **Paleontographica** 260: 1-165.
- Lorscheitter, M.L.; Ashraf, A.R.; Windisch, P.G.; Mosbrugger, V. 2002. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part IV. **Paleontographica** 263: 1-159.
- Lourteig, A. 1983. Oxalidáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**, 176p.
- Mathias, M.E.; Constance, L. & Araújo, D. 1972. Umbelíferas. **Flora Ilustrada Catarinense**, 205p.
- Mauhs, J. & Barbosa, J.F. 2004. Levantamento do componente herbáceo em floresta de restinga psamófila, Palmares do Sul, RS. **Pesquisas, Botânica** 55: 137-141.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley. 547p.
- Müller, S.C. & Waechter, J.L. 2001. Estrutura sinusial dos componentes herbáceo e arbustivo de uma floresta costeira subtropical. **Revista Brasileira de Botânica** 24(4): 263-272.
- Negrelle, R.R.B. 2002. The Atlantic forest in the Volta Velha reserve: a tropical rain forest site outside the tropics. **Biodiversity and Conservation** 11: 887-919.
- Pabst, G.F.J. & Dungs, F. 1975. **Orchidaceae brasilienses**. V. I. Hildesheim: Brücke-Verlag Kurt Schmiersow. 408p.
- Palma, C.B. & Jarenkow, J.A. 2003. Efeito da sazonalidade na estrutura da sinússia herbácea terrícola de uma floresta estacional, Viamão, RS. pp. 413-415. *In*: V. Claudino-Sales; I.M.

Tonini & E.W.C. Dantas (eds.) **Anais de Trabalhos Completos do VI Congresso de Ecologia do Brasil**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará.

Pedralli, G. & Irgang, B.E. 1982. Estudos sobre a composição florística das formações vegetais da borda da Serra Geral: I – Município de Bento Gonçalves, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Roessléria** 4(2): 136-144.

Pedralli, G. & Irgang, B.E. 1984. Estudos sobre a composição florística das formações vegetais da borda da Serra Geral: II – Município de Bento Gonçalves, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Agros** 19(1/4): 59-67.

Pillar, V.D. 2004. **SYNCSA**. Copyright © 1992-2004 by Valério DePatta Pillar. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Pillar, V.D. 2006. **MULTIV**: aplicativo para análise multivariada e teste de hipóteses. Copyright © 2004 by Valério DePatta Pillar. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

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.

Porto, M.L.; Jacques, S.M.C.; Miotto, S.T.S.; Waechter, J.L. & Detoni, M.L. 1977. Tribo Spermaceae – Rubiaceae I. Flora Ilustrada do RS/12. **Boletim do Instituto Central de Biociências** 35: 1-114.

Prado, J. & Windisch, P.G. 2000. The genus *Pteris* L. (Pteridaceae) in Brazil. **Boletim do Instituto de Botânica** 13: 130-199.

Rambo, B. 1935. La vegetación del Alto Uruguay. **Revista Sudamericana de Botánica** 2(4/5): 108-110.

Rambo, B. 1951. A imigração da selva higrófila no Rio Grande do Sul. **Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues** 3(3):55-91.

Rambo, B. 1956a. **A Fisionomia do Rio Grande do Sul**. 2ª ed. Porto Alegre: Selbach. 471p.

Rambo, B. 1956b. Der Regenwald am oberen Uruguay. **Sellowia** 7(7-8): 183-233.

Rambo, B. 1961. Migration routes of the south Brazilian rain forest. **Pesquisas, Série Botânica** 12: 1-54.

Richards, P.W. 1998. **The tropical rain forest: an ecological study**. 2 ed. Cambridge: Cambridge University Press. 575p.

Rossoni, M.G. & Baptista, L.R.M. 1994/1995. Composição florística da mata de restinga, balneário Rondinha, Arroio do Sal, RS, Brasil. **Pesquisas, Botânica** 45: 115-131.

Schumann, K. 1959. Marantaceae. Fasc. 11. In: Engler, A. (Ed.) **Das Pflanzenreich: Regni vegetabilis conspectus**. Weinheim: H.R.Engelmann (J.Kramer), v. 4. 184p.

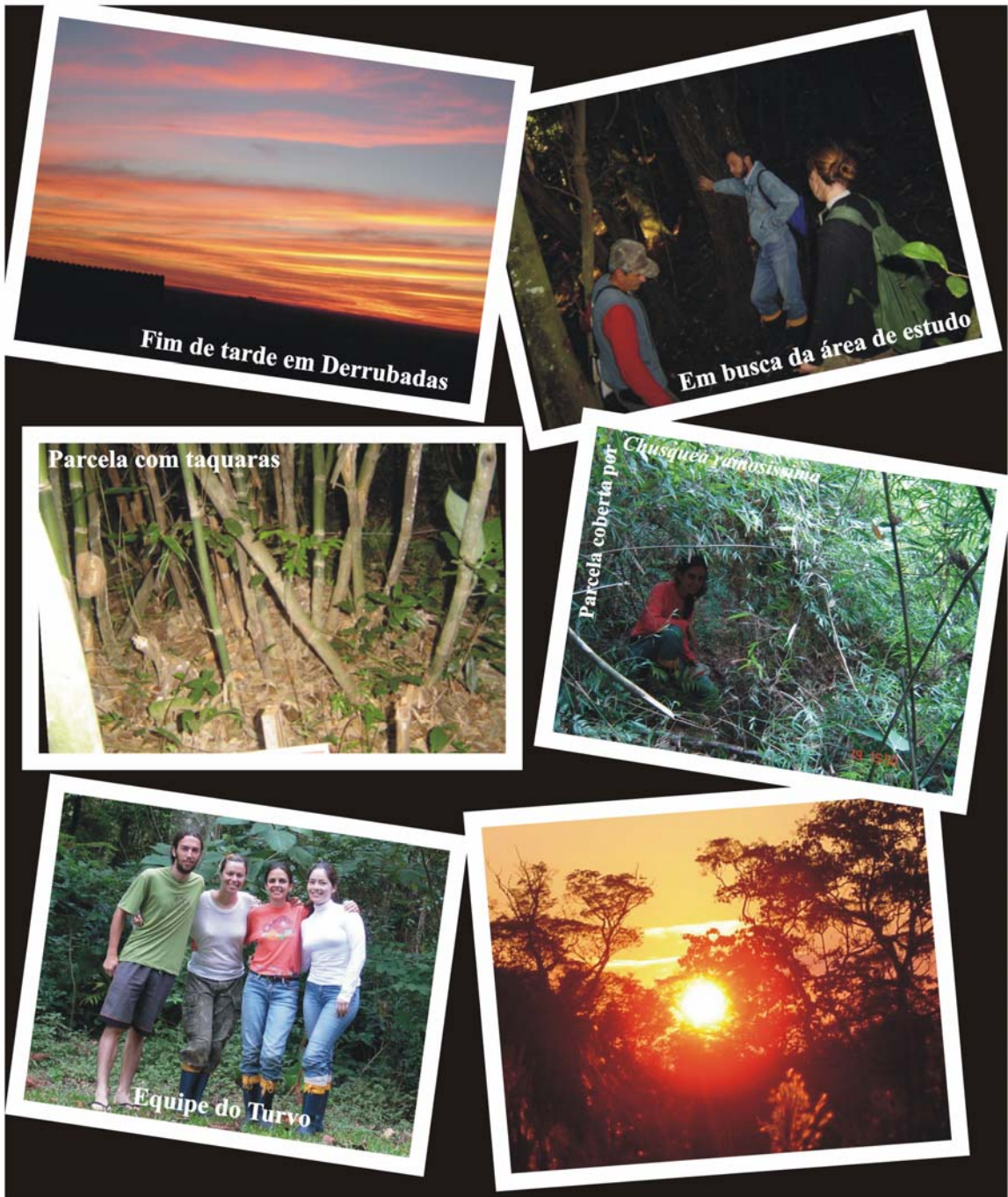
- Secretaria da Agricultura. 1980. **Plano de manejo do Parque Estadual do Turvo**. Porto Alegre: Unidade de Preservação de recursos Naturais Renováveis, Diretoria Geral. 31p.
- Sehnm, A. 1977. As filicíneas do sul do Brasil, sua distribuição geográfica, sua ecologia e suas rotas de migração. **Pesquisas, Botânica** 31: 1-108.
- Sehnm, A. 1979a. Semelhanças e diferenças nas formações florestais do sul do Brasil. **Acta Biológica Leopodensia** 1(1): 111-135.
- Sehnm, A. 1979. Aspidiáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**, 360p.
- Senna, R.M. & Waechter, J.L. 1997. Pteridófitas de uma floresta com araucária. 1. Formas biológicas e padrões de distribuição geográfica. **Iheringia, Sér. Botânica** 48: 41-58.
- Sevilha, A.C.; Scariot, A. & Noronha, S. 2004. Estado atual da representatividade de unidades de conservação em Florestas Estacionais Deciduais no Brasil. *In: 55º Congresso Nacional de Botânica*. Simpósios, Palestras e Mesas Redondas (Cd-rom). Viçosa: Sociedade Botânica do Brasil, UFV.
- Streck, E.V.; Kämpf, N.; Dalmolin, R.S.D.; Klamt, E.; Nascimento, P.C. & Schneider, P. 2002. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS; UFRGS. 128p.
- Sylvestre, L.S. 2001. Revisão taxonômica das espécies da família Aspleniaceae A. B. Frank. ocorrentes no Brasil. Tese de Doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo.
- Tryon, R.M. & Tryon, A.F. 1982. **Ferns and allied plants with special reference to tropical America**. New York: Springer-Verlag. 857p.
- Vaccaro, S. & Longhi, S.J. 1995. Análise fitossociológica de algumas áreas remanescentes da Floresta do Alto Uruguai entre os rios Ijuí e Turvo, no Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal** 5(1): 33-53.
- Vasconcellos, J.M.O.; Dias, L.L.; Silva, C.P. & Sobral, M. 1992. Fitossociologia de uma área de mata subtropical no Parque Estadual do Turvo, RS. **Revista do Instituto Florestal** 4: 252-259.
- Waechter, J.L. & Jarenkow, J.A. 2003. Padrões geográficos como evidência de processos dinâmicos em florestas sul-brasileiras. pp. 217-226. *In: V. Claudino-Sales (Org.). Ecosistemas Brasileiros: Manejo e Conservação*. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora. 392p.
- Waechter, J.L. 2002. Padrões geográficos na flora atual do Rio Grande do Sul. **Ciência & Ambiente** 24:93-108.
- Zuloaga, F.O. 1994. *Panicum*. Pp. 211-320. *In: F.O. Zuloaga, O. Morrone, Z.E. Rúgulo de Agrasar, A.M. Anion, M.O. Arraiga & A.M. Cialdella (Eds.) Gramineae V. Panicoideae - Paniceae. Flora del Paraguay* 23. Sant Louis: Missouri Botanical Garden Press.

Zuloaga, F.O., Ellis, R.P. & Morrone, O. 1992. A revision of *Panicum* subgenus *Phanopyrum* section *Laxa* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae). **Annals of the Missouri Botanical Garden** 79: 770-818.

Zuloaga, F.O., Ellis, R.P. & Morrone, O. 1993. A revision of *Panicum* subg. *Dichantelium* sect. *Dichantelium* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae) in Mesoamerica, the West Indies, and South America. **Annals of the Missouri Botanical Garden** 80(1): 119-190.

Zuloaga, F.O. & Morrone, O. (Eds). 1996. **Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina**. I. Pteridophyta, Gymnospermae y Angiospermae (Monocotyledoneae). Argentina: Missouri Botanical Garden. 323p.

Zuloaga, F.O., Saenz, A.A. & Morrone, O. 1986. El género *Panicum* (Poaceae: Paniceae) sect. *Cordovensia*. **Darwiniana**, San Isidro, 27 (1-4): 403-429.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sinúsia herbácea terrícola no Parque Estadual do Turvo apresentou uma riqueza elevada quando comparada com outras áreas no sul do Brasil, sendo este o estudo que apresentou a segunda maior riqueza específica nos levantamentos estruturais e florísticos. A inexistência de trabalhos detalhados com o componente herbáceo terrícola no local gerou grande número de ocorrências novas, ampliando a distribuição conhecida para estas espécies, o que salienta a importância de estudos com outros componentes florestais nas estimativas da biodiversidade, como argumento para a conservação.

No Rio Grande do Sul foram realizados os primeiros estudos com o componente herbáceo, e atualmente possui vários deles. Mesmo com este mérito, falta uma metodologia padronizada e pesquisas em muitas localidades, não permitindo comparações e interpretações precisas entre as áreas.

Como se observou, são raros os estudos no Brasil que relacionem as ervas a fatores ambientais. Isso impossibilita comparações com formações florestais locais. No presente estudo encontrou-se relação da cobertura da sinúsia herbácea com o grau de abertura do dossel, mas por enquanto não há quantificação da cobertura do dossel de nossas florestas. Sendo assim, não se pode afirmar que as medidas obtidas caracterizam um dossel muito ou pouco aberto.

A avaliação da sinúsia herbácea de interior de floresta em duas estações distintas pode ser definitivamente abandonada, pois este componente florestal, no Estado, não respondeu às variações climáticas anuais. Este é o terceiro estudo que a aplica, e os resultados não evidenciaram variações significativas na cobertura e composição de herbáceas terrícolas ao longo do ano. Variações poderiam ocorrer num intervalo maior de tempo ou em um ambiente florestal mais dinâmico, como por exemplo em matas ribeirinhas, que estão sujeitas a inundações periódicas, onde até mesmo a composição do solo se altera.

Neste trabalho, a aplicação desta metodologia se justificou pelo fato de se tratar de uma floresta estacional classificada como decídua. Em florestas decíduas, de tropicais até temperadas, a variação na cobertura do dossel provoca alterações na sinúsia herbácea, devido a maior entrada de luz no sub-bosque.

A classificação das florestas estacionais no Estado é questionada devido à maneira pouco precisa com que foram caracterizadas quanto ao caráter deciduidade. Este estudo levanta novamente a questão: as florestas, no Estado, são realmente decíduas? Pelas respostas do componente herbáceo, que é muito sensível às variações no ambiente, a deciduidade não se

manifestou como um caráter que influencie a estrutura da sinússia herbácea terrícola ao longo do ano. O que determinou a alta riqueza, diversidade, cobertura e até a altura das ervas foi a estrutura dos componentes superiores, isto é, a descontinuidade do dossel, marcado pela presença de grande clareiras. Estas características propiciam ao sub-bosque boa disponibilidade de luz, resultando na estrutura que se conheceu da sinússia herbácea. Outros estudos que estão sendo realizados na mesma área, com os componentes arbustivo e arbóreo, deverão trazer novos dados sobre esta questão.

A Floresta Estacional do Alto Uruguai é uma formação que carece de estudos, com as mais distintas abordagens, em parte por se situar distante de centros de pesquisas do sul do Brasil, limitando o uso de técnicas e procedimentos mais acurados devido aos custos e maior disponibilidade de tempo para deslocamento. Esforços devem ser feitos para que se desenvolvam mais estudos na região, a fim de enfatizar também a importância de se manter a área sob proteção ambiental estadual.

Por fim, vale também despertar a atenção e estimular novas abordagens sobre a sinússia herbácea em nossas florestas, que são pouco conhecidas, procurando associá-las a fatores ambientais, que muito contribuirão para o entendimento de processos ocorrentes em sistemas florestais.

Fotos que marcaram a época...



Fim