



ARTIGO

Estrutura da sinússia herbácea em Floresta Ombrófila Mista no Parque Nacional de Aparados da Serra, sul do Brasil

Vanilde Citadini-Zanette^{1*}, Jader Lima Pereira², João André Jarenkow³,
Alecsandro Schardosim Klein⁴ e Robson dos Santos¹

Recebido: 14 de outubro de 2009

Recebido após revisão: 23 de novembro de 2010

Aceito: 06 de dezembro de 2010

Disponível on-line em <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1403>

RESUMO: (Estrutura da sinússia herbácea em Floresta Ombrófila Mista no Parque Nacional de Aparados da Serra, sul do Brasil). A sinússia herbácea terrícola é apontada como um importante parâmetro indicador do grau de conservação florestal, pois geralmente responde a distúrbios de forma distinta das espécies arbóreas. O presente estudo foi realizado no Parque Nacional de Aparados da Serra, Cambará do Sul, Rio Grande do Sul, com o objetivo de descrever a florística, a estrutura e o espectro biológico da sinússia herbácea, tomando-a como indicador do grau de conservação. O levantamento foi realizado em 30 unidades amostrais, nas quais anotamos a presença das espécies herbáceas terrícolas e sua respectiva cobertura. A florística foi complementada com coletas de espécies nos arredores das unidades amostrais. Inventariamos 31 espécies, 28 Angiospermae e três Pteridophyta, com a ocorrência de 26 dessas nas unidades amostrais. A alta cobertura e frequência de *Ichnanthus pallens* (Sw.) Benth., respectivamente com 98% e 93,33%, seguida de *Coccocypselum reitzii* L. B. Sm. et Downs, com 66% e 100%, as destacaram na fisionomia e na estrutura da sinússia. A diversidade específica (H') foi de 2,639 (nats) e a equabilidade (J') de 0,810. A forma de vida mais frequente foi a hemicriptófito. Os resultados apontam uma sinússia herbácea rica e densa, mas alterada por distúrbios naturais e antrópicos, e dentre estes, estão principalmente os provocados pelo gado, que deve ser removido da área florestal da Unidade de Conservação.

Palavras-chave: estrutura comunitária, formas biológicas, diversidade, ervas terrícolas, Floresta com Araucária.

ABSTRACT: (Structure of the herbaceous synusiae in Mixed Ombrofilous Forest at Parque Nacional de Aparados da Serra, southern Brazil). The herbaceous synusiae is pointed out as an important indicator of forest conservation, because it generally responds to disturbance in a distinct way than tree species. The present study was carried out at Parque Nacional de Aparados da Serra, Cambará do Sul, Rio Grande do Sul, aiming to describe the floristics, the structure and the biological spectrum of the herbaceous synusiae, having it as an indicator of the conservation level. The survey was conducted in 30 sample units, where was observed the presence of ground herbaceous species and its respective covering. Floristic composition was supplemented with collections of species in the vicinity of the sampling units. 31 species of Angiospermae (28) and Pteridophyta (three) were inventoried 26, from these were sampled. The high covering and frequency of *Ichnanthus pallens* (Sw.) Benth., 98% and 93.3% respectively, followed by *Coccocypselum reitzii* L.B. Sm. et Downs with 66% and 100%, gave them special attention to them in terms of physiognomy and synusiae structure. The specific diversity (H') was 2.639 (nats) and the equability (J') was 0.810. The most frequent life form was the Hemicryptophyte. The results show a dense and rich herbaceous synusiae, although altered by natural and anthropic disturbances, among them, the ones caused by the cattle, which must be removed from the forest area in the conservation unit.

Key words: communitary structure, life forms, diversity, ground herbs, herbaceous layer, Atlantic forest, Araucaria forest.

INTRODUÇÃO

A Floresta Ombrófila Mista ou Floresta com Araucária se caracteriza pela emergência das copas da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, espécie de grande porte, que pela abundância e pelo valor de sua madeira, foi intensamente explorada no decorrer do século XX (Teixeira *et al.* 1986, Reis *et al.* 2002, Jarenkow & Budke 2009). Além de *A. angustifolia*, tomam parte na estrutura dessa formação diversas espécies de Myrtaceae e vários outros táxons, compondo um dossel misto sobre arvores, arbustos e samambaias arborescentes, que servem

de suporte para lianas e epífitos (Fernandes & Backes 1998, Backes *et al.* 2000), com expressiva participação dos elementos austral-antártico e andino (Rambo 1951). Sobre o solo aparece um estrato bem definido constituído pelas herbáceas terrícolas (Rambo 1956a).

Estudos florísticos e estruturais em florestas tropicais e subtropicais enfatizam, principalmente, o componente arbóreo. Em florestas brasileiras, isto se deve à dificuldade de se abordar todas as suas sinússias, e também por priorizar-se a importância econômica e estrutural das árvores (Cestaro *et al.* 1986, Martins 1991, Kozera & Rodrigues 2005), dando-se pouca atenção ao estrato

1. Herbário Pe. Dr. Raulino Reitz (CRI)/Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Av. Universitária, 1105, CEP 88806-000, Criciúma, SC, Brasil.

2. Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas (IPAT), UNESC, Criciúma, SC, Brasil.

3. Departamento de Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil.

4. Geológica Engenharia e Meio Ambiente Ltda, Criciúma, SC, Brasil.

* Autor para contato. E-mail: vcz@unesc.net

herbáceo que, em geral, se restringe a pequenas listas de espécies ou ao registro daquelas predominantes (Citadini-Zanette 1984, Costa 2004). A avaliação da participação de espécies herbáceas e subarbustivas na diversidade vegetal, entretanto, tem se mostrado, significativa (Gentry & Dodson 1987, Muller & Waechter 2001), assim como a sua importância ecológica na composição dos estratos superiores, dada a competição com plântulas de espécies desses estratos, constituindo um filtro biológico (George & Bazzaz 1999).

As plantas herbáceas terrícolas do interior de florestas são sensíveis a distúrbios (Gilliam 2007). A desestruturação do dossel florestal, por causas antrópicas (corte de árvores) ou mesmo naturais (quedas de árvores), favorece o estabelecimento de espécies herbáceas e plântulas, pela maior disponibilidade de luz solar no sub-bosque (Chazdon *et al.* 2007). O impacto causado pelo acesso de gado ao interior de florestas, prática intensamente facilitada por criadores (Sampaio & Guarino 2007), é um dos principais fatores impactantes de remanescentes florestais no sul do Brasil. Esses distúrbios permitem a chegada de espécies invasivas, podendo levar à supressão de espécies autóctones, com consequente perda da biodiversidade (Firn *et al.* 2010). Dada estas características, o conhecimento da estrutura da sinússia herbácea permite a inferência sobre o estado de conservação e aspectos da dinâmica florestal (Richards 1952, Citadini-Zanette 1984, Turner *et al.* 1996, Meira-Neto & Martins 2003, Gilliam 2007).

No sul do Brasil, de forma geral, tem sido dada uma atenção maior a sinússia herbácea terrícola, em relação a outras regiões, com as abordagens quantitativas nas principais formações florestais, como em Floresta Ombrófila Densa (Citadini-Zanette 1984, Citadini-Zanette & Baptista 1989, Dorneles & Negrelle 1999, Negrelle 2002, Jurinitz & Baptista 2007), em Floresta Ombrófila Mista (Cestaro *et al.* 1986, Cervi *et al.* 1987, 1988, Liebsch & Acra 2004), em Florestas Estacionais (Diesel 1991, Inácio & Jarenkow 2008) e em Formações Pioneiras (Müller & Waechter 2001, Mauhs & Barbosa 2004, Kozera & Rodrigues 2005, Palma *et al.* 2008).

Ampliar o conhecimento da biodiversidade regional deve contemplar necessariamente mais estudos nessa sinússia. Assim, os objetivos do presente estudo foram descrever a estrutura e o espectro de formas biológicas da sinússia herbácea, em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista no Parque Nacional de Aparados da Serra. Além disso, visamos avaliar este componente como possível indicador do estado de conservação florestal, tendo em vista o histórico de perturbações na cobertura arbórea, por corte seletivo, no passado, e a ação do gado no interior da floresta.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Realizamos o estudo em um remanescente de Floresta

com Araucária ou Floresta Ombrófila Mista localizado próximo à sede do Parque Nacional de Aparados da Serra, local conhecido como Itaimbezinho, no município de Cambará do Sul, Rio Grande do Sul (29°10'S e 50°07'W, altitude 1.027 m, na sede). A área do Parque totaliza 10.250 ha, localizando-se na região nordeste do Rio Grande Sul e extremo sul de Santa Catarina abrangendo, respectivamente, parte dos municípios de Cambará do Sul e Praia Grande (Kinker 1999).

A temperatura média anual no Planalto das Araucárias é de 14,5 °C, sendo que a média das máximas do mês mais quente é de 20,9 °C e a do mês mais frio é de 5,7 °C (Backes 1999). A precipitação total anual varia entre 1.750 e 2.250 mm (Estação Meteorológica de Cambará do Sul) e é bem distribuída ao longo do ano (Rambo 1953, 1956b).

Os solos na região do Parque são originados a partir da degradação de rochas riolíticas, acompanhadas de intercalações de basaltos, além de diques de diabásio (Umann *et al.* 2001) da Formação Serra Geral. De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos - SIBCS (Embrapa 2006) estes solos pertencem à ordem Latossolos. Estes são fortemente ácidos com teores de alumínio trocável e material orgânico altos, apresentando também alta capacidade de troca catiônica. Associados a este tipo de solo ocorrem afloramentos de rochas, e solos das ordens Neossolos e ainda Cambissolos (Ker *et al.* 1986).

A fisionomia regional é marcada por um mosaico de campo e floresta, esta caracterizada pelas copas emergentes de *Araucaria angustifolia*, com o dossel formado principalmente por espécies de Myrtaceae, Lauraceae e Aquifoliaceae. A área estudada também se caracteriza pela presença abundante de epífitos avasculares, como líquens e musgos (Rambo 1956b, Peixoto *et al.* 2002).

Levantamento florístico

Foram registradas, durante a maior parte do ano de 2004, as espécies herbáceas encontradas na área do fragmento estudado, complementadas por observações locais. Coletaram-se os espécimes férteis ou em estágio vegetativo, que foram identificadas com base em literatura científica ou por comparação com exsicatas determinadas nos acervos dos herbários Barbosa Rodrigues (HBR), de Itajaí, e do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ICN), de Porto Alegre, assim como por especialistas em alguns grupos. Após as identificações, o material coletado foi selecionado e depositado no Herbário Pe. Dr. Raulino Reitz (CRI) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), Criciúma, SC. As formas biológicas das espécies inventariadas foram determinadas seguindo-se o sistema de Raunkiaer, adaptado segundo Mueller-Dombois & Ellenberg (1974). Para Angiospermae, seguiu-se a delimitação em famílias proposta pela APG III (2009) e, para as Pteridophyta, utilizou-se a de Tryon & Tryon (1982).

Realizou-se, também, a comparação florística, utilizando-se o índice de similaridade de Dice (Mueller-Dombois

& Ellenberg 1974), com o levantamento de Cestaro *et al.* (1986), estudo este efetuado na mesma formação. A conferência e atualização dos nomes científicos foram realizadas pela bibliografia específica e pelo sítio do Missouri Botanical Garden (Trópicos 2010).

Amostragem e parâmetros fitossociológicos

O levantamento fitossociológico foi realizado em abril de 2004, após o evento do furacão Catarina, ocorrido em março de 2004. Para caracterização e levantamento da sinússia herbácea terrícola, utilizou-se o método de parcelas (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974). Demarcaram-se 30 unidades amostrais de 4 m² (2 m x 2 m), dispostas ao longo de uma transecção, no sentido sul-norte, distanciadas 20 m entre si. Considerou-se parte da sinússia herbácea as plantas vasculares terrícolas, autotróficas, mecanicamente independentes e não lignificadas desenvolvendo-se no solo do interior da floresta (conforme Cestaro *et al.* 1986).

Para as espécies amostradas, estimaram-se os parâmetros de frequência e de cobertura, absolutos e relativos (Causton 1988), apresentando-as em ordem decrescente de valor de importância. Como indicadores de diversidade utilizaram-se os parâmetros de riqueza específica, índice H' de Shannon (ln) e o índice de equabilidade (J') de Pielou, baseados na frequência das espécies, conforme procedimento adotado por Müller & Waechter (2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento florístico, foram encontradas 31 espécies de 30 gêneros e 19 famílias e, dessas, três espécies de três famílias distintas pertencem a Pteridophyta, e as demais são Angiospermae (Tab. 1).

As famílias de maior riqueza foram Poaceae, com cinco espécies (16,13%), seguidas por Cyperaceae e Rubiaceae com três (9,68%) e Apiaceae, Asteraceae, Caryophyllaceae e Plantaginaceae com duas espécies cada (6,45%). As demais famílias tiveram registradas apenas uma espécie (3,23%).

O número de espécies inventariadas neste estudo está entre os de maior riqueza realizados no sul do Brasil (Tab. 2), local em que pelo clima regional mais frio, proporcionado pela altitude, não seria o esperado para esta floresta. Entretanto, a elevada riqueza observada pode estar relacionada à formação de clareiras pela queda de grandes árvores (Richards 1952) ou à abertura do dossel, em decorrência do corte seletivo de madeira, que foi intenso antes da criação do Parque. A formação de clareiras pode ter sido acentuada em consequência da ação do furacão Catarina, tendo em vista a queda de muitas árvores (observação pessoal). Rambo (1956a), tendo considerado o Itaimbezinho como uma estação de coleta e, possivelmente, com inventário em uma área mais ampla, cita 30 espécies de Angiospermae, com a inclusão de uma que pode ser considerada arbustiva (*Acalypha gracilis* Spreng. – Euphorbiaceae). Dessas somente oito são comuns ao presente levantamento e,

Tabela 1. Espécies encontradas no levantamento florístico da sinússia herbácea terrícola na Floresta Ombrófila Mista, Parque Nacional de Aparados da Serra, Cambará do Sul, RS, e suas respectivas formas biológicas, onde: Cher = Caméfito herbáceo, Hces = Hemicriptófito cespitoso, Hrep = Hemicriptófito reptante, Hros = Hemicriptófito rosulado, Hesc = Hemicriptófito escaposo, Griz = Geófito rizomatoso, Gbul = Geófito bulboso, Trep = Terófito reptante.

DIVISÃO/Família/Nome científico	Forma biológica
PTERIDOPHYTA	
Polypodiaceae	
<i>Pectuma</i> sp.	Griz
Selaginellaceae	
<i>Selaginella marginata</i> (Humb. et Bonpl.) Spring	Hrep
Thelypteridaceae	
<i>Thelypteris</i> sp.	Griz
MAGNOLIOPHYTA	
Apiaceae	
<i>Apium</i> cf. <i>sellowianum</i> Wolff	Cher
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	Hrep
Araliaceae	
<i>Hydrocotyle quinqueloba</i> Ruiz et Pav.	Hrep
Asteraceae	
<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Polak.	Hros
<i>Jaegeria hirta</i> (Lag.) Less.	Trep
Campanulaceae	
<i>Lobelia hederacea</i> Cham.*	Hrep
Caryophyllaceae	
<i>Cerastium rivulare</i> Cambess.	Trep
<i>Paronychia chilensis</i> DC.	Trep
Commelinaceae	
<i>Tradescantia fluminensis</i> Vell.	Hrep
Convolvulaceae	
<i>Dichondra sericea</i> Sw.	Hrep
Cyperaceae	
<i>Carex sellowiana</i> Schldtl.	Hces
<i>Carex sororia</i> Kunth*	Griz
<i>Cyperus meyenianus</i> Kunth	Hces
Hypoxidaceae	
<i>Hypoxis decumbens</i> L.	Gbul
Primulaceae	
<i>Anagallis filiformis</i> Cham. et Schldtl. *	Hrep
Oxalidaceae	
<i>Oxalis tenerrima</i> Knuth	Hrep
Piperaceae	
<i>Peperomia hispidula</i> (Sw.) A. Dietrich	Hesc
Plantaginaceae	
<i>Mecardonia procumbens</i> (Miller) Small	Hrep
<i>Plantago australis</i> Lam.	Hros
Poaceae	
<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	Hrep
<i>Ichnanthus pallens</i> (Sw.) Benth.	Hrep
<i>Panicum sabulorum</i> Lam.*	Hces
<i>Poa bradei</i> Pilg.**	Hces
<i>Pseudechinolaena polystachya</i> (Kunth) Stapf	Hrep
Rubiaceae	
<i>Coccocypselum reitzii</i> L. B. Sm. et Downs	Hrep
<i>Diodia alata</i> Nees et Mart.	Hrep
<i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl. ex Griseb.*	Hrep
Urticaceae	
<i>Pilea hilariana</i> Wedd.	Cher

*Espécies coletadas fora das unidades amostrais. **Espécie endêmica.

Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos estimados para as espécies amostradas da sinússia herbácea terrícola, na Floresta Ombrófila Mista no Parque Nacional de Aparados da Serra, Cambará do Sul, RS, em ordem decrescente do índice de valor de importância (IVI), onde UAs representa o número de unidades amostrais em que a espécie ocorre, FA a frequência absoluta e CA a cobertura absoluta.

Nome Científico	UAs	FA	CA	IVI
<i>Ichnanthus pallens</i>	28	93,33	98,00	23,81
<i>Coccocypselum reitzii</i>	30	100,00	66,00	19,20
<i>Tradescantia fluminensis</i>	18	60,00	18,00	8,03
<i>Hypoxis decumbens</i>	17	56,67	19,00	7,90
<i>Axonopus compressus</i>	12	40,00	25,00	7,45
<i>Carex sellowiana</i>	14	46,67	14,00	6,24
<i>Chaptalia nutans</i>	11	36,67	11,00	4,90
<i>Thelypteris</i> sp.	10	33,33	11,00	4,62
<i>Centella asiatica</i>	7	23,33	13,00	4,09
<i>Plantago australis</i>	5	16,67	5,00	2,23
<i>Dichondra sericea</i>	3	10,00	6,00	1,82
<i>Selaginella marginata</i>	3	10,00	3,00	1,34
<i>Poa bradei</i>	2	6,67	3,00	1,05
<i>Jaegeria hirta</i>	2	6,67	2,00	0,89
<i>Peperomia hispidula</i>	2	6,67	2,00	0,89
<i>Pilea hilariana</i>	2	6,67	2,00	0,89
<i>Oxalis tenerrima</i>	1	3,33	2,00	0,61
<i>Apium cf. sellowianum</i>	1	3,33	1,00	0,45
<i>Cerastium rivulare</i>	1	3,33	1,00	0,45
<i>Cyperus meyenianus</i>	1	3,33	1,00	0,45
<i>Diodia alata</i>	1	3,33	1,00	0,45
<i>Hydrocolyte quinqueloba</i>	1	3,33	1,00	0,45
<i>Mecardonia procumbens</i>	1	3,33	1,00	0,45
<i>Pseudechinolaena polystachya</i>	1	3,33	1,00	0,45
<i>Paronychia chilensis</i>	1	3,33	1,00	0,45
<i>Pecluma</i> sp.	1	3,33	1,00	0,45

entre as demais, algumas são espécies de ambientes bem conservados, como *Siphocampylus betulifolius* (Cham.) G. Don (Campanulaceae), *Hapalorchis micranthus* (Barb. Rodr.) Hoehne e *Microstylis ovatilabia* Schltr. (Orchidaceae).

As clareiras, além de proporcionarem surgimento de microhabitats e de nichos distintos de colonização permitem a coexistência de espécies com diferentes estratégias de ocupação de espaço na floresta (Denslow 1987, Brown 1993). A maior incidência de luz e aumento de temperatura favorecem a ativação do banco de sementes do solo, o que estimula o desenvolvimento de novas espécies (Brokaw 1985, Meléndez-Ackerman *et al.* 2003), muito embora os efeitos da formação de clareiras sobre plantas herbáceas sejam pouco conhecidos (Smith 1987). Muitas das espécies herbáceas encontradas neste estudo são tipicamente de formações campestres e/ou de ambientes alterados (Caporal & Boldrini 2007, Boldrini *et al.* 2009).

A presença de bovinos pode causar distúrbios adicionais, pela alteração na regeneração de espécies arbóreas, devido ao pisoteio. Além disso, pode aumentar o transporte zoocórico de propágulos de áreas abertas para o interior da floresta (Smith *et al.* 1982).

A similaridade florística entre o presente estudo e o realizado por Cestaro *et al.* (1986) em Muitos Capões foi de somente 14,81%, valor que evidencia poucas espécies em comum entre as sinúsias herbáceas terrícolas

amostradas. Essa diferença pode estar relacionada à distância entre os locais, que embora situados na mesma formação vegetal, são áreas distintas, sob influência de contingentes florísticos diferentes, o pluvial ou atlântico no Itaimbezinho e o estacional ou paranaense em Muitos Capões (Cabrera & Willink 1980, Rambo 1961). Já o pequeno número de espécies em comum (somente seis ou 12%) com o encontrado por Rambo (1956a), pode ter se dado pelo impacto de ações humanas e naturais, atuais e pretéritas, e embora este autor tenha trabalhado em área mais ampla, 25 espécies não constam em seu levantamento.

A classificação das espécies segundo suas formas biológicas (Tab. 1) revelou que a maioria pertence ao grupo dos hemicriptófitos (22 espécies), seguida pelos geófitos (quatro espécies), terófitos (três espécies) e caméfitos (duas espécies). A categoria dos hemicriptófitos reptantes (15 espécies) foi a que apresentou maior número de espécies no local estudado (Fig. 1).

A prevalência do grupo dos hemicriptófitos, como observado no presente estudo, foi também verificada em Floresta Ombrófila Densa (Citadini-Zanette 1984, Citadini-Zanette & Baptista 1989), em Floresta Ombrófila Mista (Cestaro *et al.* 1986, Senna & Waechter 1997) e em Formações Pioneiras (Müller & Waechter 2001). Para Cestaro *et al.* (1986) e Müller & Waechter (2001), o predomínio de espécies deste grupo, como no local de estudo, pode ser atribuído à presença de gado, pois

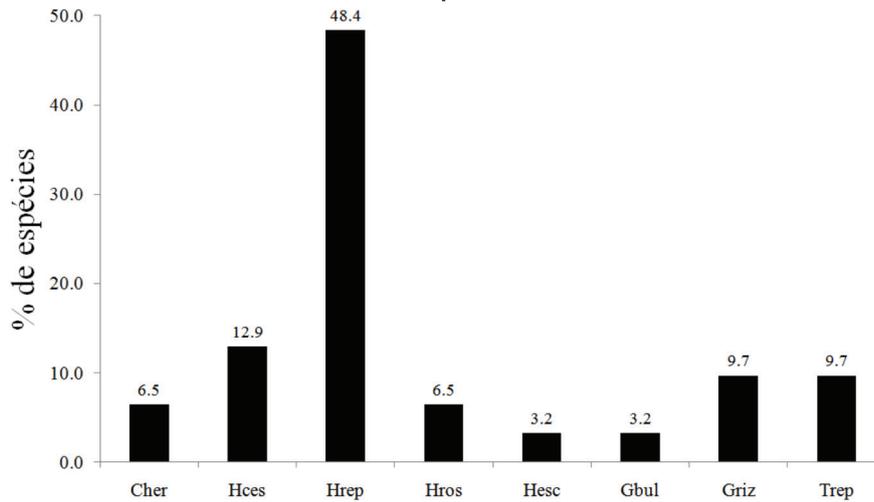


Figura 1. Distribuição das espécies por formas biológicas amostradas no levantamento florístico-fitosociológico da sinússia herbácea terrícola, Parque Nacional de Aparados da Serra, Cambará do Sul, RS. As abreviaturas das formas biológicas encontram-se na tabela 1.

espécies reptantes são resistentes ao pisoteio, já que o rompimento dos estolões não provoca a morte da planta mas, ao contrário, promove a propagação vegetativa dos indivíduos. Hemicriptófitos predominam proporcionalmente no espectro geral em florestas temperadas e boreais, quando relacionadas às florestas pluviais. Regionalmente, em uma Floresta de Restinga interna, no sul do Rio Grande do Sul (Cain *et al.* 1956), os hemicriptófitos corresponderam a 16% da comunidade, com amplo predomínio de fanerófitos (70%) (Batalha & Martins 2002).

No levantamento fitossociológico, amostramos 26 espécies, distribuídas em 26 gêneros e 17 famílias (Tab. 3). De modo geral, as famílias amostradas apresentaram poucas espécies, de uma a duas, com exceção de Poaceae, à semelhança do estudo realizado por Cestaro *et al.* (1986), no qual fica evidente a influência desta família na composição da sinússia herbácea.

Coccocypselum reitzii destacou-se como a espécie mais frequente, presente em todas as unidades amostrais, seguida de *Ichnanthus pallens* e *Tradescantia fluminensis*. Acrescentando-se *Hypoxis decumbens*, *Axonopus*

compressus, *Carex sellowiana* e *Chaptalia nutans* somam 73,86% da frequência relativa total, enquanto que dez espécies (38,46%) foram encontradas em uma única unidade amostral (Tab. 2).

Em relação à cobertura, *Ichnanthus pallens* apresentou o mais alto valor, seguida por *Coccocypselum reitzii*, com diferenças marcantes neste parâmetro em relação às demais. Os valores de cobertura e frequência, determinados para estas duas espécies tipicamente florestais, mostram-nas como as estruturalmente mais importantes na área de estudo. Segundo Smith *et al.* (1982), a gramínea *I. pallens*, é resistente ao pisoteio do gado, constituindo densas e extensas manchas no interior de florestas e capões, caracterizando visivelmente o estrato herbáceo. Em fragmentos de Floresta com Araucária, áreas com alta intensidade de pastoreio exibiram um alto percentual de cobertura de gramíneas, inclusive maior do que naquelas com menor pressão de pastejo (Sampaio & Guarino 2007).

A sinússia estudada apresentou elevado grau de cobertura em toda a área amostral, provavelmente determinada pelo dossel e sub-bosque pouco densos e por clareiras,

Tabela 3. Diversidade da sinússia herbácea terrícola de levantamentos realizados na região Sul do Brasil, com indicação do local (por ordem crescente de latitude), área amostrada, riqueza de espécies (S) e índice de diversidade de Shannon (H').

Autores	Local	Área (m ²)	S	H' (nats)
Kozera & Rodrigues (2005)	Ilha do Mel, PR	480	33	2,888
Dorneles & Negrelle (1999)	Itapoá – SC	100	24	2,542
Inácio & Jarenkow (2008)	Derrubadas, RS	120	29	2,771
Cestaro <i>et al.</i> (1986)	Muitos Capões, RS	120	20	2,688
Presente estudo	Cambará do Sul, RS	120	26	2,639
Citadini-Zanette & Baptista (1989)	Torres, RS	800	14	2,280
Citadini-Zanette (1984)	Três Cachoeiras, RS ^{sbd}	600	16	2,271
	Três Cachoeiras, RS ^{smd}	600	17	2,388
Jurinitz & Baptista (2007)	D. Pedro de Alcântara, RS ^{smd}	500	07	1,141
	D. Pedro de Alcântara, RS ^{sbd}	500	12	1,588
	Canela, RS	600	25	2,973
Diesel (1991)	Rolante, RS	600	22	2,673
	Parobé, RS	600	17	2,457
Müller & Waechter (2001)	Viamão, RS	120	26	2,514
Palma <i>et al.</i> (2008)	Viamão, RS	120	10	1,953

smd, solo mal drenado; sbd, solo bem drenado.

que permitiram uma maior incidência solar direta, exceto em locais onde se observaram ramos de *Araucaria angustifolia* caídos sobre o solo, o que determinava escassa cobertura ou ausência de espécies.

O índice de diversidade de Shannon (H') e a equabilidade (J') estimados para a sinúsia herbácea, baseados na frequência absoluta das espécies, foi de 2,639 (nats) e 0,810, respectivamente. A equabilidade pode ser considerada alta, o que demonstra a contribuição equilibrada das espécies na composição da área estudada. Quanto à diversidade e riqueza, estas se apresentam entre as mais elevadas, quando relacionadas a outros levantamentos fitossociológicos realizados no sul do Brasil (Tab. 3). No entanto, são valores inferiores ao encontrado por Meira-Neto & Martins (2003), que obtiveram um valor de diversidade de 3,380 (nats), para o componente herbáceo-arbustivo em Floresta Estacional Semidecídua, em Viçosa, MG, e de 3,136, em uma área de floresta de terra firme, na região Amazônica (Costa 2004), em estudo que envolveu somente o estrato herbáceo terrícola.

A variação no índice de diversidade entre os estudos acima citados e o presente, se deve principalmente aos diferentes métodos de amostragem e critérios de inclusão (com e sem estrato arbustivo). Segundo Müller & Waechter (2001), índices de diversidade elevados podem estar associados a amostragens em florestas com diversos ambientes, situação que, em parte, pode ser verificada na área de estudo, pela descontinuidade do dossel.

Há que destacar que as espécies herbáceas terrícolas constituem apenas uma parte da riqueza vegetal local, que na realidade tem expressivas contribuições de espécies de outras sinúsias, cujas interações determinam a dinâmica ecológica do local. Mas sem dúvida, esta sinúsia acrescenta informações importantes, com influência direta na biodiversidade local (Citadini-Zanette & Baptista 1989, George & Bazzaz 1999, Kozera & Rodrigues 2005).

CONCLUSÃO

A sinúsia herbácea na área estudada mostrou-se densa, com elevada riqueza e diversidade específicas, em relação a outras áreas levantadas no sul do Brasil. Essa configuração estrutural sugere que a sinúsia herbácea tenha sido alterada por distúrbios diversos, em parte pelo dossel descontínuo, provocado pela queda natural de árvores, e também pela presença do gado. A ação deste fica evidente pela prevalência de hemicriptófitos, hábito de crescimento com grande capacidade de desenvolvimento em ambientes alterados por pastoreio e pisoteio, e que age igualmente como dispersor de propágulos. A ação do gado como agente permanente de distúrbio nas áreas florestais na Unidade de Conservação deve ser evitada, tendo em vista que sua presença pode promover o aparecimento de espécies a ele associadas. Embora provoque um aumento de diversidade, as espécies incorporadas não são importantes na manutenção da diversidade florestal.

A queda de árvores provocada pelo furacão Catarina, em março de 2004, possivelmente também contribuiu

para o aumento na cobertura e riqueza da sinúsia herbácea, em decorrência de alterações no dossel. Este tipo de fenômeno é considerado como importante na manutenção da diversidade em florestas tropicais (Vandermeer *et al.* 2000) e mesmo em temperadas (Xi *et al.* 2008).

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Iniciação Científica da UNESC, pela concessão da bolsa. Aos pesquisadores Ana Zanin, Daniel de Barcellos Falkenberg, Ilsi Iob Boldrini, Jorge Luiz Waechter e Rosana Moreno Senna, pela confirmação e/ou identificação taxonômica de espécies em suas respectivas especialidades. Ao Ministério do Meio Ambiente, pela autorização para pesquisa na Unidade de Conservação e aos gestores do Parque Nacional de Aparados da Serra pela disponibilidade.

REFERÊNCIAS

- APG III. The Angiosperm Phylogeny Group. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 162(2): 105-121.
- BACKES, A. 1999. Condicionamento climático e distribuição geográfica de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze no Brasil. *Iheringia sér. botânica*, 49: 31-51.
- BACKES, A., FERNANDES, A. V. & ZENI, D. J. 2000. Produção de folhodo em uma floresta com *Araucaria angustifolia* no Sul do Brasil. *Pesquisas sér. botânica*, 50: 97-117.
- BATALHA, M. A. & MARTINS, F. R. 2002. Life-form spectra of Brazilian cerrado sites. *Flora*, 197: 452-460.
- BOLDRINI, I. I., EGGERS, L., MENTZ, L. A., MIOTTO, S. T. S., MATZENBACHER, N. I., LONGHI-WAGNER, H. M., TREVISAN, R., SCHNEIDER, A. A. & SETÚBAL, R. B. 2009. Flora. In: BOLDRINI, I. I. (Org.). *Biodiversidade dos campos do planalto das araucárias*. Brasília: MMA. p. 41-94.
- BROKAW, N. 1985. Treefalls, regrowth and community structure in tropical forests. In: PICKETT, A. & WHITE, S. (Ed.). *The ecology of natural disturbance and patch dynamics*. New York: Academic Press. p. 53-69.
- BROWN, N. 1993. The implications of climate and gap microclimate for seedling growth conditions in a Bornean lowland forest. *Journal of Tropical Ecology*, 9: 153-168.
- CABRERA, A. L. & WILLINK, A. 1980. *Biogeografia de América Latina*. 2. ed. Washington: OEA.
- CAIN, S. A., CASTRO, G. M. C., PIRES, J. M. & SILVA, N. T. 1956. Application of some phytosociological techniques to Brazilian rain forest. *American Journal of Botany*, 43: 911-941.
- CAPORAL, F. & BOLDRINI, I. I. 2007. Florística e fitossociologia de um campo manejado na Serra do Sudeste, Rio Grande do sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, 5: 37-44.
- CAUSTON, D. R. 1988. *An introduction to vegetation analysis: principles and interpretation*. London: Unwin Hyman. 342 p.
- 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. *Insula*, 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.
- CHAZDON, R. L.; LETCHER, S. G.; BREUGEL, van M.; MARTÍNEZ-RAMOS, M.; BONGERS, F. & FINEGAN, B. 2007. Rates of change in tree communities of secondary Neotropical forests following major disturbances. *Phil. Trans. R. Soc. B.*, 362: 273-289.
- CITADINI-ZANETTE, V. 1984. Composição florística e fitossociologia da vegetação herbácea terrícola de uma mata de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia sér. botânica*, 32: 23-62.
- CITADINI-ZANETTE, V. & BAPTISTA, L. R. M. 1989. Vegetação herbácea terrícola de uma comunidade florestal em Limoeiro, município de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. *Boletim do Instituto 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.
- DENSLow, J. S. 1987. Tropical rain forest gaps and tree species diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 18: 431-451.
- DIESEL, S. 1991. Estudo fitossociológico herbáceo/arbustivo da mata ripária da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul. *Pesquisas sér. botânica*, 42: 205-257.
- DORNELLES, 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.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 2006. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA. 306 p.
- FERNANDES, A. V. & BACKES, A. 1998. Produtividade primária em floresta com *Araucaria angustifolia* no Rio Grande do Sul. *Iheringia sér. botânica*, 51(1): 63-78.
- FIRN, J., HOUSE, A. P. N. & BUCKLEY, Y. M. 2010. Alternative states models provide an effective framework for invasive species control and restoration of native communities. *Journal of Applied Ecology*, 47: 96-105.
- GENTRY, A. H. & DODSON, C. 1987. Contribution of nontress to species richness of a tropical rain forest. *Biotropica*, 19(2): 149-156.
- GEORGE, L. O. & BAZZAZ, F. A. 1999. The fern understory as an ecological filter: emergence and establishment of canopy-tree seedlings. *Ecology*, 80: 833-845.
- GILLIAM, F. S. 2007. The ecological significance of the herbaceous layer in Temperate Forest ecosystems. *BioScience*, 57(10): 845-858.
- INÁCIO, C. D. & JARENKOW, J. A. 2008. Relações entre a estrutura da sinúsia herbácea terrícola e a cobertura do dossel em floresta estacional no Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 31(1): 41-51.
- JARENKOW, J. A. & BUDKE, J. C. 2009. Padrões florísticos e análise estrutural de remanescentes de floresta com araucária no Brasil. In: FONSECA, C. R., SOUZA, A. F., LEAL-ZANCHET, A. M., DUTRA, T. L., BACKES, A. & GANADE, G. (Eds.). *Floresta com Araucária: ecologia, conservação e desenvolvimento sustentável*. Ribeirão Preto: Holos. p. 113-125.
- JURINITZ, C. F. & BAPTISTA, L. R. M. 2007. Monocotiledôneas terrícolas em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa no Litoral Norte do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Biociências*, 5(1): 9-17.
- KER, J. C., ALMEIDA, J. A., FASOLO, P. J. & HOCHMÜLLER, D. P. 1986. Pedologia. In: IBGE. *Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das Folhas SH. 21 Uruguaiana e SI. 22 Lagoa Mirim*. Rio de Janeiro: IBGE. p. 405-540.
- KINKER, S. 1999. *O ecoturismo como uma das estratégias para a conservação da natureza em Parques Nacionais Brasileiros*. 1999. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental)- Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.
- KOZERA, C. & RODRIGUES, R. R. 2005. Floresta Ombrófila Densa Submontana: florística e estrutura do estrato inferior. In: MARQUES, M. C. M. & BRITTEZ, R. M. (Org.). *História natural e conservação da Ilha do Mel*. Curitiba: UFPR. p. 103-123.
- 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.
- MARTINS, F. R. 1991. *Estrutura de uma floresta mesófila*. 2. ed. Campinas: UNICAMP. 246 p.
- MAUHS, J. & BARBOSA, J. F. 2004. Levantamento do componente herbáceo em floresta de restinga psamófila, Palmares do Sul, RS. *Pesquisas sér. 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.
- MELÉNDEZ-ACKERMAN, E., CALISTO-PÉREZ, C., MORALES-VARGAS, M. & FUMERO-CABÁN, J. 2003. Post-hurricane recovery of a herbaceous understory plant in a tropical rain forest in Puerto Rico. *Journal of Tropical Ecology*, 19: 677-684.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: Wiley. 547 p.
- MÜLLER, S. C. & WAECHTER, J. L. 2001. Estrutura sinusial dos componentes herbáceo e arbustivo de uma floresta costeira subtropical. *Revista Brasileira de Botânica*, 24(4): 395-406.
- 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.
- PALMA, C. B., INÁCIO, C. D. & JARENKOW, J. A. 2008. Florística e estrutura da sinúsia herbácea de uma floresta estacional de encosta no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, 6(3): 151-158.
- PEIXOTO, A. L., ROSA, M. M. T. & SILVA, I. M. 2002. Caracterização da Mata Atlântica. In: SYLVESTRE, L. S. & ROSA, M. M. T. (Eds.). *Manual metodológico para estudos botânicos na mata Atlântica*. Rio de Janeiro: Editora Universidade Rural. 121 p.
- RAMBO, B. 1951. O elemento andino no pinhal riograndense. *Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues*, 3: 7-39.
- RAMBO, B. 1953. História da flora do planalto riograndense. *Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues*, 5: 185-232.
- RAMBO, B. 1956a. A flora fanerogâmica dos aparados riograndenses. *Sellowia*, 7: 235-298.
- RAMBO, B. 1956b. *A fisionomia do Rio Grande do Sul*. 2. ed. Porto Alegre: Selbach. 471 p.
- RAMBO, B. 1961. Migration routes of the South Brazilian rain forest. *Pesquisas sér. botânica*, 12: 5-54.
- REIS, M. S.; MARIOT, A.; CONTE, R. & GUERRA, M. P. 2002. Aspectos do manejo de recursos da Mata Atlântica no contexto ecológico, fundiário e legal. In: SIMÕES, L. L. & LINO, C. F. (Orgs.). *Sustentável Mata Atlântica: a exploração de seus recursos florestais*. São Paulo: Editora SENAC. 85-101 p.
- RICHARDS, P. W. 1952. *The tropical rain forest*. Cambridge: Cambridge University Press.
- SAMPAIO, M. B. & GUARINO, E. S. G. 2007. Efeitos do pastoreio de bovinos na estrutura populacional de plantas em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista. *Revista Árvore*, 31: 1035-1046.
- 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.
- SMITH, A. P. 1987. Respuestas de hierbas del sotobosque tropical a claros ocasionadas por la caída de árboles. *Revista de Biología Tropical*, 1: 111-118.
- SMITH, L. B., WASSHAUSEN, D. C. & KLEIN, R. M. 1982. Gramíneas. In: REITZ, R. (Ed.). *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues. 1407 p.
- TEIXEIRA, M. B., COURA-NETO, A. B., PASTORE, U. & RANGEL FILHO, A. L. R. 1986. Vegetação. In: *Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das Folhas SH. 21 Uruguaiana e SI. 22 Lagoa Mirim*. Rio de Janeiro: IBGE. p. 541-632.

- TROPICOS. 2010. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/>>. Acesso em: 15 ago 2010.
- TRYON, R. M. & TRYON, A. F. 1982. *Ferns and allied plants with special reference to tropical America*. New York: Springer. 654 p.
- TURNER, I. M., TAN, H. T. W. & CHUA, K. S. 1996. Relationships between herb and canopy composition in a tropical forest successional mosaic in Singapore. *Journal of Tropical Ecology*, 12: 843-51.
- UMANN, L. V., DELIMA, E. F., SOMMER, C. A. & LIZ, J. D. 2001. Vulcanismo ácido da região de Cambará do Sul, RS: litoquímica e discussão sobre a origem dos depósitos. *Revista Brasileira de Geociências*, 31: 357-364.
- VANDERMEER, J., CERDA, I. G., BOUCHER, D., PERFECTO, I. & RUIZ, J. 2000. Hurricane disturbance and tropical tree species diversity. *Science*, 290: 788-791.
- XI, W., PEET, R. K. & URBAN, D. L. 2008. Changes in forest structure, species diversity and spatial pattern following hurricane disturbance in a Piedmont North Carolina forest, USA. *Journal of Plant Ecology*, 1(1): 43-57.