

Composição e estrutura de uma floresta ribeirinha no sul do Brasil

Daniel Dutra Saraiva

Centro de Ciências da Vida e da Saúde, Laboratório de Ecologia e Conservação
Universidade Católica de Pelotas
Rua Félix da Cunha 412, CEP 96010-000, Pelotas – RS, Brasil
daniel.dutra.saraiva@gmail.com

Submetido em 01/02/2011
Aceito para publicação em 09/09/2011

Resumo

A vegetação ribeirinha ocupa uma das áreas mais dinâmicas da paisagem, e apresenta espécies altamente especializadas e adaptadas a uma variedade de distúrbios. Foi realizado um levantamento fitossociológico com o objetivo de descrever a composição florística e a estrutura fitossociológica do componente arbóreo em uma floresta ribeirinha no rio Jaguarão, sul do Brasil. Foram amostradas todas as árvores com DAP \geq 5cm em 25 parcelas de 10 \times 10m (0,25ha). Foram registradas 725 árvores vivas pertencentes a 27 espécies, 24 gêneros e 16 famílias botânicas. Myrtaceae e Salicaceae apresentaram a maior riqueza específica. As espécies com os maiores valores de cobertura (VC) e de importância (VI) foram *Sebastiania commersoniana*, *Allophylus edulis*, *Eugenia uniflora* e *Pouteria salicifolia*, acumulando mais de 80% da abundância total registrada. A diversidade (H') foi estimada em 1,84nats.ind.⁻¹ e a equabilidade (J') em 0,56. Prevaleram espécies zoocóricas de categorias iniciais e intermediárias de sucessão, sendo em sua maior parte provenientes do contingente oeste de migração e de ampla distribuição nas regiões sudeste e sul do Brasil.

Palavras-chave: Candiota, Componente arbóreo, Composição florística, Rio Jaguarão, Estrutura fitossociológica, Floresta inundável

Abstract

Composition and structure of a riverine forest in southern Brazil. Riverine vegetation occupies one of the most dynamic areas of a landscape, and has species that are specialized and adapted to grow in a variety of disturbances. A phytosociological survey was conducted that aimed to describe the floristic and phytosociological structure of the tree component in a riverine forest on the Jaguarão River, in southern Brazil. We sampled all of the trees with DBH \geq 5cm in 25 plots of 10 \times 10m (0.25ha). The study recorded 725 live trees belonging to 27 species, 24 genera and 16 botanical families. Myrtaceae and Salicaceae had the highest species richness. The species with the highest values of cover (VC) and importance (VI) were *Sebastiania commersoniana*, *Allophylus edulis*, *Eugenia uniflora* and *Pouteria salicifolia*, which accounted for more than 80% of the total abundance. The diversity (H') was estimated as 1.84nats.ind.⁻¹ and the evenness (J') as 0.56. We also found a high proportion of zoochorous species from initial and intermediate successional stages, which are mostly from the west contingent and widely distributed across southeastern and southern Brazil.

Key words: Candiota, Floristic composition, Jaguarão River, Phytosociological structure, Riverine forest, Tree component

Introdução

A vegetação ribeirinha é definida genericamente como qualquer formação vegetal que ocorre ao longo de cursos d'água, com drenagem bem definida ou difusa (RODRIGUES, 2004). Essa vegetação ocupa uma das áreas mais dinâmicas da paisagem (GREGORY et al., 1991), e apresenta espécies altamente especializadas e adaptadas a uma variedade de distúrbios (NAIMAN; DÉCAMPS, 1997).

A heterogeneidade espacial é tratada como um fator ecológico extremamente importante em florestas ribeirinhas, promovendo variação na distribuição, coexistência, riqueza e diversidade de espécies de árvores (FOWLER, 1988). Estudos na região sul e sudeste do Brasil têm demonstrado que fatores ambientais, em escala local, como propriedades físicas e químicas do solo, topografia, regimes de inundação e de águas subterrâneas, desempenham um papel importante na estruturação de comunidades vegetais ribeirinhas (OLIVEIRA-FILHO et al., 1990; 1994; BUDKE et al., 2007; 2008). Sendo assim, complexas interações entre hidrologia, geomorfologia, luz, temperatura e fogo influenciam significativamente a estrutura, a dinâmica e a composição de comunidades ribeirinhas (NAIMAN; DÉCAMPS, 1997). Por outro lado, processos bióticos complexos (e.g., facilitação, competição, herbivoria, mutualismo, parasitismo, doença) também são importantes à formação e configuração de comunidades como um todo (MORIN, 1999).

Florestas ribeirinhas exercem uma série de serviços ecossistêmicos relacionados à proteção d'água, biodiversidade terrestre, e dinâmica de estoques de carbono e de gases de efeito estufa (GUNDERSEN et al., 2010). Apesar da importância explícita das florestas ribeirinhas, estas não foram poupadas da destruição irracional que assolou as formações florestais naturais no século XX (RODRIGUES; NAVE, 2004). Essa destruição foi atribuída principalmente à expansão desordenada das fronteiras agrícolas verificada na maioria dos países desenvolvidos ou em desenvolvimento (RODRIGUES; GANDOLFI, 2004). Desse modo, torna-se importante intensificar investimentos em pesquisa e em programas de recuperação e conservação de

ecossistemas ribeirinhos, visando manter em longo prazo à sua biodiversidade, tanto em termos de estrutura (e.g., diversidade de espécies) como de processos (e.g., serviços ecológicos).

Ainda são escassos os estudos publicados sobre florística e fitossociologia do componente arbóreo, em florestas ribeirinhas na região sul do Brasil, principalmente nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Na região estudada abaixo do paralelo 30°S apenas dois estudos fitossociológicos foram publicados sobre o componente arbóreo ribeirinho, o primeiro no baixo curso do rio Camaquã (MARCHI; JARENKOW, 2008) e o segundo em um tributário do rio Piratini (SOARES; FERRER, 2009).

Este trabalho teve como objetivo descrever a composição florística e a estrutura fitossociológica do componente arbóreo em uma floresta ribeirinha no sul do Brasil. Espera-se contribuir à compreensão da estrutura florística de matas ribeirinhas, principalmente aquelas situadas na região dos Campos Sulinos, que por sua vez, se encontram submetidas à forte pressão antrópica. Especificamente na bacia hidrográfica do Rio Jaguarão, não há Unidades de Conservação (UC) federal ou estadual para proteger os remanescentes de floresta ribeirinha e os demais ecossistemas associados.

Material e Métodos

Área de estudo

O estudo fitossociológico foi realizado em uma floresta ribeirinha no rio Jaguarão (31°26'S e 53°46'W), no município de Candiota situado na porção sudoeste do estado do Rio Grande do Sul.

A área estudada está inserida na zona periférica da Depressão Central Gaúcha, no seu segmento sul (IBGE, 1986), onde se localiza a Bacia Hidrográfica do rio Jaguarão (L60), uma das seis bacias que compõem a Região Hidrográfica das Bacias Litorâneas (SEMA, 2001). Nesse setor, predominam rochas sedimentares do Período Terciário, como argilitos, siltitos e arenitos marinhos (IBGE, 1986). O relevo varia de ondulado a suavemente ondulado, e a sua fisionomia é delineada por coxilhas e planícies de inundação na zona ribeirinha.

O clima é classificado como Subtropical Úmido (Cfa), de acordo com o sistema climático atualizado de Köppen-Geiger (PEEL et al., 2007). Dados da Estação Meteorológica de Bagé (31°21'S; 54°06'W), entre 1961 e 1990, registraram temperatura média anual igual a 17,9°C, sendo a temperatura média do mês mais frio (junho) e a do mês mais quente (janeiro) iguais a 12,3°C e 24°C, respectivamente, e a precipitação média anual em torno de 1.460mm (DNMET, 1992).

O solo foi classificado como Gleissolo Melânico eutrófico típico (Glei Húmico eutrófico), variando de imperfeitamente a muito mal drenado, com camada superior (A) de aproximadamente 50cm de espessura, siltosa ou argilosa, e tendo como materiais de origem sedimentos arenosos recentes (EMBRAPA, 1999).

A paisagem da região se encontra sob forte pressão antrópica devido à mineração de carvão a céu aberto, agricultura, silvicultura e pecuária extensiva (SEMA, 2001). Especificamente, cabe destacar que as florestas ribeirinhas do rio Jaguarão e de seu afluente arroio Candiota, encontram-se bastante fragmentadas pelo desmatamento da vegetação, bem como pela implantação de barragens.

Coleta de dados

A amostragem do componente arbóreo foi realizada através do método de parcelas com dimensões de 10 m × 10m (100m²). Foram demarcadas 25 unidades amostrais contíguas (2500m² ou 0,25ha), onde foram registrados todos os indivíduos lenhosos, exceto lianas, com o perímetro do caule à altura do peito (PAP a 1,30m do solo) igual ou superior a 15cm (DAP ≥ 5cm). Foram incluídos todos os indivíduos com mais da metade do seu caule no interior da unidade amostral. Os indivíduos com ramificação abaixo da altura do peito foram incluídos desde que uma de suas ramificações tivesse o perímetro mínimo de inclusão. Quando o espécime possuía mais de um caule foi anotada cada medida separadamente para se efetuar o cálculo de área basal. Cada árvore amostrada teve a sua espécie determinada, e sua altura estimada através de uma vara de coleta de cinco metros. As espécies foram classificadas em famílias reconhecidas pelo sistema APG III (2009).

Análise de dados

A estrutura horizontal da floresta foi descrita através dos seguintes parâmetros fitossociológicos estimados: Densidade Absoluta (DA), Frequência Absoluta (FA), Área Basal (ABi) e Dominância Absoluta (DoA) (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974). Índices de Valor de Cobertura (VC) e de Valor de Importância (VI) também foram estimados para a estrutura horizontal (DURIGAN, 2003). A diversidade do componente arbóreo foi estimada através do índice de Shannon (H') e a equabilidade pelo índice de Pielou (J') (MAGURRAN, 1988). A estrutura vertical da floresta foi representada graficamente pelos valores mínimos (Min.) e máximos (Max.) de altura de cada espécie amostrada.

As espécies amostradas foram agrupadas de acordo com sua categoria sucessional, síndrome de dispersão de diásporos e contingente migratório, baseando-se para tal em observações de campo e na compilação de vários dados disponíveis na literatura especializada. Para o enquadramento das espécies em categorias sucessionais, utilizou-se a classificação de Swaine e Whitmore (1988), adaptada às condições locais. Desta forma, cada espécie foi classificada nas seguintes categorias: Pioneira, Secundária Inicial e Secundária Tardia. A categoria Climácica foi agrupada com a categoria Secundária Tardia, devido às dificuldades em distinguir esses dois grupos com características tão próximas. A caracterização das síndromes de dispersão de diásporos seguiu a proposta de Van der Pijl (1982). Cada espécie foi classificada nas seguintes categorias: espécie anemocórica com mecanismos que facilitam à dispersão pelo vento; zoocórica com adaptação à dispersão por animais; autocórica com mecanismos de autodispersão, como barocoria e frutos explosivos; e hidrocórica com mecanismos que facilitam à dispersão pela água. Por fim, cada espécie foi enquadrada de acordo com o seu corredor florístico preferencial para chegar ao Rio Grande do Sul ou foi considerada como sendo de distribuição ampla (EAD) no cenário regional e continental. Foram considerados dois corredores de migração, o corredor oeste da bacia dos rios Paraná-Uruguaí (BPU) tipicamente mesófilo ou estacional e o corredor leste ou atlântico (ATL) tipicamente higrófilo ou pluvial (JARENKOW; WAECHTER, 2001).

Resultados

Foram amostradas 725 árvores vivas com DAP \geq 5cm, pertencentes a 27 espécies, 24 gêneros e 16 famílias botânicas (Tabela 1). As famílias de maior riqueza específica foram Myrtaceae com seis espécies, Salicaceae com três, Euphorbiaceae, Anacardiaceae, Cannabaceae e Lauraceae com duas espécies cada, enquanto que as outras 10 famílias obtiveram individualmente uma única espécie amostrada.

A densidade absoluta (DA) da área foi estimada em 2.900 ind.ha⁻¹. *Sebastiania commersoniana* apresentou os maiores valores de densidade (1.320 ind.ha⁻¹), seguida por *Allophylus edulis* (464 ind.ha⁻¹), *Eugenia uniflora* (384 ind.ha⁻¹) e *Pouteria salicifolia* (316 ind.ha⁻¹). Essas quatro espécies acumularam mais de 80% da abundância total registrada, enquanto que as 23 espécies restantes foram responsáveis por apenas cerca de 20% (Figura 1).

TABELA 1: Parâmetros fitossociológicos estimados para as espécies arbóreas amostradas com DAP \geq 5cm, em uma floresta ribeirinha no rio Jaguarão, Candiota (RS), em ordem decrescente de valor de importância (VI). SD – síndrome de dispersão de diásporos, sendo que Ane – anemocórica; Aut – autocórica; Hid – hidrocórica; Zoo – zoocórica; CS – categoria sucessional, sendo que Pio – pioneira; Sin – secundária inicial; Sta – secundária tardia; CI – corredor de imigração, sendo que BPU – corredor da bacia dos rios Paraná-Uruguai; EAD – espécies de ampla distribuição; NI – número de indivíduos; DA – densidade absoluta (ind.ha⁻¹); FA – frequência absoluta (%); AB – área basal (m².ha⁻¹); DoA – dominância absoluta (m².ha⁻¹); VC – valor de cobertura (%).

Espécies	SD	CS	CI	NI	DA	FA	AB	DoA	VC	VI
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs	Aut	Sin	EAD	330	1320	100	4,721	18,886	39,66	31,93
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Zoo	Sin	EAD	116	464	80	1,574	6,295	13,63	13,48
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Zoo	Sin	EAD	96	384	80	0,784	3,136	9,43	10,67
<i>Pouteria salicifolia</i> (Spreng.) Radlk.	Hid	Pio	EAD	79	316	68	1,191	4,762	9,71	10,20
<i>Erythrina cristagalli</i> L.	Aut	Sin	EAD	11	44	36	2,120	8,480	8,35	7,54
<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Ane	Pio	EAD	5	20	20	1,717	6,869	6,49	5,43
<i>Ocotea acutifolia</i> (Nees) Mez	Zoo	Sin	BPU	12	48	24	0,624	2,495	3,06	3,36
<i>Scutia buxifolia</i> Reissek	Zoo	Pio	BPU	13	52	24	0,164	0,654	1,48	2,30
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	Zoo	Sin	BPU	8	32	24	0,128	0,511	1,01	1,99
<i>Guettarda uruguayensis</i> Cham. & Schldtl.	Zoo	Sin	BPU	8	32	20	0,064	0,256	0,78	1,62
<i>Celtis ehrenbergiana</i> (Klotzsch) Liebm.	Zoo	Sin	BPU	7	28	20	0,028	0,112	0,58	1,49
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Aut	Sin	EAD	7	28	16	0,046	0,183	0,65	1,31
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Zoo	Sin	BPU	3	12	8	0,206	0,824	0,94	1,07
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Zoo	Sta	EAD	2	8	4	0,262	1,049	1,08	0,94
<i>Myrcia palustris</i> DC.	Zoo	Sin	BPU	4	16	12	0,022	0,089	0,36	0,89
<i>Xylosma tweediana</i> (Clos) Eichler	Zoo	Sin	BPU	3	12	12	0,034	0,138	0,33	0,88
<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.	Zoo	Sin	BPU	6	24	8	0,043	0,173	0,57	0,82
<i>Citharexylum montevidense</i> (Spreng.) Moldenke	Zoo	Sin	BPU	3	12	12	0,005	0,021	0,23	0,81
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Zoo	Sin	EAD	1	4	4	0,122	0,489	0,51	0,56
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabr.	Ane	Pio	EAD	2	8	8	0,009	0,035	0,17	0,55
<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabrera	Zoo	Pio	BPU	2	8	4	0,027	0,109	0,24	0,38
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Zoo	Sta	BPU	1	4	4	0,026	0,103	0,16	0,33
<i>Ilex dumosa</i> Reissek	Zoo	Sin	EAD	2	8	4	0,006	0,022	0,16	0,32
<i>Myrceugenia glaucescens</i> (Cambess.) D.Legrand & Kausel	Zoo	Sin	BPU	1	4	4	0,022	0,089	0,15	0,32
<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.	Zoo	Pio	EAD	1	4	4	0,012	0,048	0,11	0,29
<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	Zoo	Sin	EAD	1	4	4	0,004	0,017	0,08	0,28
<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott	Zoo	Sin	BPU	1	4	4	0,002	0,009	0,08	0,27
TOTAL				725	2900	680	13,964	55,857	100	100

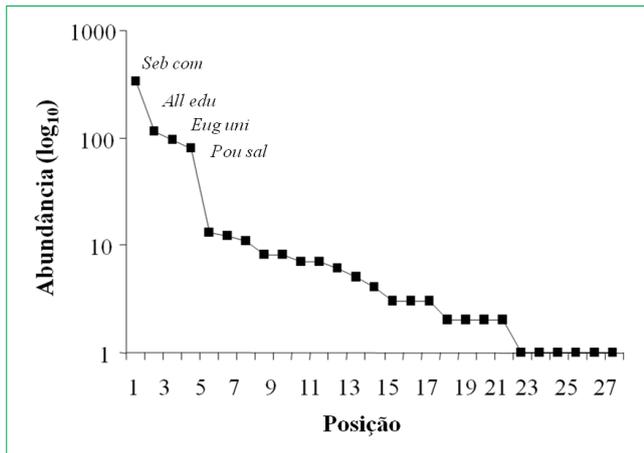


FIGURA 1: Distribuição de abundâncias das espécies arbóreas amostradas com $DAP \geq 5\text{cm}$, em uma floresta ribeirinha no rio Jaguarão, Candiota (RS). Acrônimos são constituídos pelas três primeiras letras do gênero e do epíteto específico da relação de espécies que consta na Tabela 1.

A diversidade florística estimada pelo índice de Shannon (H') resultou em $1,84\text{nats.ind.}^{-1}$ e a equabilidade (J') de Pielou em 0,56.

A altura média da maior parte das espécies amostradas esteve distribuída na faixa entre 4 e 6m (Figura 2). A altura máxima registrada foi de 12m e pertenceu a indivíduos de *S. humboldtiana*. A altura mínima de pouco mais de um metro e meio pertenceu

a *S. commersoniana*, uma das espécies com maior amplitude de altura.

A maior parte das espécies amostradas apresentou a zoocoria como a síndrome de dispersão de diásporos predominante (78%), seguida pela autocoria (11%), anemocoria (7%) e hidrocoria (4%) (Tabela 1).

A área basal amostrada (AB) foi igual a $13,964\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$, enquanto a dominância absoluta (DoA) da área foi estimada em $55,857\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$. As espécies com maior AB foram *S. commersoniana* ($4,721\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$), *Erythrina cristagalli* ($2,120\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$) e *A. edulis* ($1,574\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$), representando cerca de 60% da AB total.

Os maiores valores de cobertura (VC) e de importância (VI) foram apresentados por *S. commersoniana* (VC = 39,66%; VI = 31,93%), *A. edulis* (VC = 13,63%; VI = 13,48%), *E. uniflora* (VC = 9,43%; VI = 10,67%), *P. salicifolia* (VC = 9,71%; VI = 10,20%), *E. cristagalli* (VC = 8,35%; VI = 7,54%), *Salix humboldtiana* (VC = 6,48%; VI = 5,43%) e *Ocotea acutifolia* (VC = 3,06%; VI = 3,36%), representando cerca de 90% do VC total e 80% do IV total (Tabela 1). Cabe destacar que *S. commersoniana* apresentou os maiores valores para todos os parâmetros fitossociológicos estimados. Desse conjunto de espécies, *S. commersoniana*, *P. salicifolia*, *E. cristagalli* e *S. humboldtiana*, representam árvores tipicamente reófilas, ou seja, adaptadas à submersão temporária.

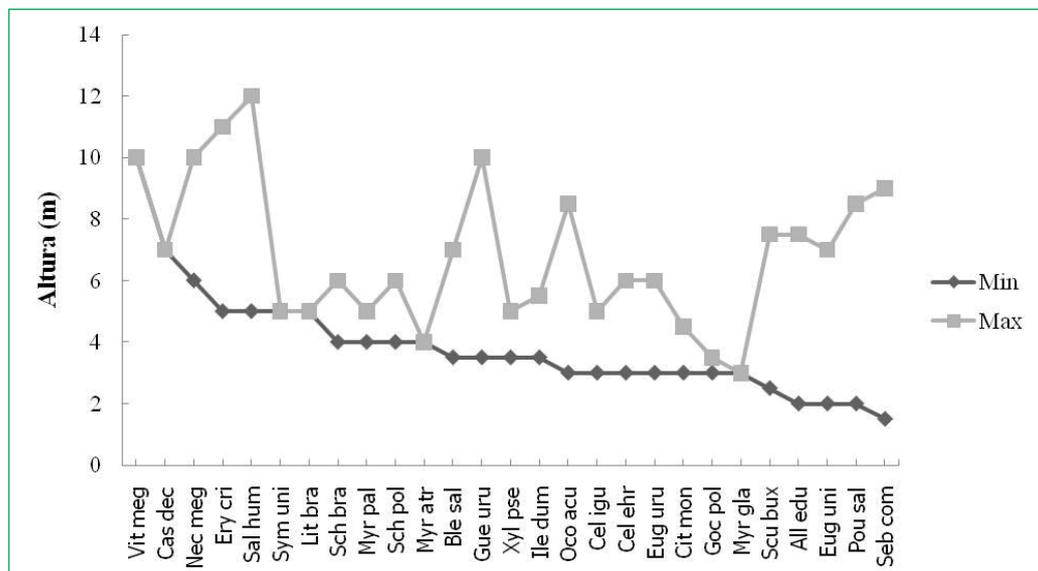


FIGURA 2: Distribuição de alturas mínimas (Min.) e máximas (Max.) para as espécies arbóreas amostradas com $DAP \geq 5\text{cm}$, em uma floresta ribeirinha no rio Jaguarão, Candiota (RS). Acrônimos são constituídos pelas três primeiras letras do gênero e do epíteto específico da relação de espécies que consta na Tabela 1.

No tocante às categorias sucessionais, prevaleceram estágios iniciais e intermediários de sucessão, como as espécies secundárias iniciais (70,4%) e pioneiras (22,2%), e em menor número, as secundárias tardias (7,4%) (Tabela 1).

Em relação aos contingentes florísticos, verificou-se que 52% das espécies estiveram relacionadas ao contingente oeste de migração coincidente com a bacia dos rios Paraná-Uruguai (BPU), enquanto que 48% representaram espécies de ampla distribuição (EAD). Não foram encontradas espécies do contingente leste ou atlântico (ATL) (Tabela 1).

Discussão

Vários estudos realizados nas regiões sul e sudeste têm destacado o fato de Myrtaceae sempre estar entre as famílias botânicas de maior riqueza específica. No Brasil, Myrtaceae encontra-se entre as famílias de plantas vasculares mais importantes na maioria das formações florestais (GRESSLER et al., 2006). Nesse sentido, representa a quarta maior família de plantas no Brasil (GIULIETTI et al., 2005) e a segunda mais rica em espécies na Mata Atlântica, ficando somente atrás de Fabaceae (MURRAY-SMITH et al., 2008). Na região sudeste, Myrtaceae é a família de maior riqueza específica nas florestas ombrófilas (308 spp.), semidecíduas (187 spp.) e no Cerrado (51 spp.) (OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000). Especificamente, em florestas ribeirinhas no sul do Brasil, Myrtaceae sempre se encontra entre as famílias botânicas de maior riqueza específica e com espécies se destacando em abundância ou em parâmetros fitossociológicos estimados (BORGHI et al., 2004; BUDKE et al., 2004; GIEHL; JARENKOW, 2008; MARCHI; JARENKOW, 2008; SOARES; FERRER, 2009). A diversificação de Myrtaceae, em formações florestais, pode estar relacionada com interações interespecíficas com a fauna (BIFFIN et al., 2010). As flores de Myrtaceae são visitadas principalmente por abelhas, que coletam pólen e são os polinizadores efetivos de grande parte das espécies, enquanto as suas sementes são consumidas por diversos grupos taxonômicos, sendo as aves e os macacos os

seus principais dispersores, nas formações florestais brasileiras (GRESSLER et al., 2006).

A riqueza específica verificada foi semelhante à encontrada em outras florestas ribeirinhas estudadas no sul do Brasil, de maneira especial com aquelas localizadas nos Campos Sulinos (BUDKE et al., 2004; MARCHI; JARENKOW, 2008; SOARES; FERRER, 2009). Em florestas ribeirinhas no sul do Brasil estudos têm demonstrado que a diversidade e a riqueza de espécies de árvores tendem a serem maiores em elevações topográficas intermediárias ou médias (GIEHL; JARENKOW, 2008; BUDKE et al., 2010), e se encontram associadas ao aumento da heterogeneidade espaço-temporal do ambiente, com o regime de inundação sendo um fator limitante para o estabelecimento de algumas espécies (BUDKE et al., 2007; 2010).

Apenas quatro espécies, *S. commersoniana*, *A. edulis*, *E. uniflora* e *P. salicifolia*, concentraram mais de 80% da abundância total registrada, indicando serem dominantes no trecho de floresta analisado. Tanto a dominância como a oligarquia são apontadas como características comuns em comunidades de plantas em habitats sujeitos a condições ambientais estressantes (SCARANO, 2002). Particularmente, florestas ribeirinhas são consideradas ambientes estressantes, pois exigem da maioria das suas espécies residentes uma série de adaptações (e.g., anatômicas e morfológicas) para suportar o estresse imposto por variações bruscas em condições, principalmente aquelas relacionadas à saturação hídrica do solo (NAIMAN; DÉCAMPS, 1997). As adaptações evidenciadas em plantas reófilas estão relacionadas à evolução de características fenotípicas estabelecidas na anatomia, morfologia, fisiologia e história de vida ou através da própria evolução da plasticidade fenotípica desses vegetais (GUREVITCH et al., 2009). Essas plantas sofrem frequentemente com inundações, baixas temperaturas, erosão, seca, abrasão, e ocasionalmente com concentrações de substâncias tóxicas, deste modo as estratégias de história de vida das mesmas dizem respeito a suportar, resistir ou evitar essas condições extremas (NAIMAN; DÉCAMPS, 1997).

A distribuição de abundâncias das espécies amostradas (Figura 1) se assemelhou àquela encontrada no clássico modelo série logarítmica ou “log-série” (FISHER et al., 1943), ou seja, com a maioria das espécies representadas na categoria de raras e poucas na de dominantes ou comuns. O modelo “log-série” tem sido ajustado com sucesso, geralmente às comunidades pouco diversas, quando um ou poucos fatores bióticos e/ou abióticos tendem a dominar as relações ecológicas (MAGURRAN, 1988; KREBS, 1999). Nesse caso, o pulso de inundação representa um fator abiótico importante na determinação da abundância de espécies. Logo, uma ou poucas condições podem ser desproporcionalmente importantes na determinação da abundância de espécies de árvores, em ambientes estressantes, favorecendo a dominância por parte daquelas competitivamente superiores (TRIPATHI et al., 2010) ou aquelas que suportam melhor as condições de estresse ou distúrbio (NAIMAN; DÉCAMPS, 1997). Oliveira-Filho et al. (1994) encontraram uma forte evidência de que a variação encontrada na composição e estrutura da comunidade de árvores esteve intimamente associada ao gradiente de duração média de inundação em uma floresta ribeirinha no sudeste do Brasil.

O fato de *S. commersoniana* ter apresentado os maiores valores para todos os parâmetros fitossociológicos estimados expressa indiretamente a sua tolerância aos regimes de inundação, já que a espécie apresenta uma série de adaptações metabólicas e morfoanatômicas para tal (KOLB et al., 1998). Essa espécie é classificada como uma árvore decídua, heliófita, seletiva higrófila e pioneira (LORENZI, 2002), encontrando-se entre as preferenciais de florestas ribeirinhas nas regiões sudeste e sul (SILVA et al., 2007). Especificamente, em florestas ribeirinhas na metade sul, *S. commersoniana* esteve entre as espécies de maior densidade e frequência (BUDKE et al., 2004; MARCHI; JARENKOW, 2008). A sua alta plasticidade fenotípica e adaptação a ambientes inundáveis pode ser empregada em trabalhos de recuperação ou restauração de florestas ribeirinhas degradadas, na sua área de distribuição geográfica.

Grande parte das espécies amostradas apresentou dispersão zoocórica, como já era esperado, haja vista que a maioria das comunidades de plantas apresenta

uma grande quantidade de árvores com sementes dispersas por animais (HOWE; SMALLWOOD, 1982; WILLSON, 1992). Nas florestas tropicais mais de 50% das árvores são dispersas por aves e mamíferos, enquanto nas florestas temperadas mais de 60% são dispersas por vertebrados (HOWE; SMALLWOOD, 1982). Estudos têm demonstrado que a zoocoria relaciona-se a uma série de fatores macroecológicos. Gentry (1982) destacou um gradiente de precipitação correlacionado positivamente com a zoocoria. Esse gradiente foi verificado em formações de Caatinga por Tabarelli et al. (2003), que constataram que a proporção de espécies zoocóricas aumentou proporcionalmente aos níveis médios de precipitação. Na área de distribuição natural da Floresta Ombrófila Mista, no sul do Brasil, Duarte et al. (2009) verificaram que a zoocoria aumentou tanto com a latitude como com a longitude, e que a sazonalidade de chuvas foi um fator importante para explicar a proporção de espécies zoocóricas na Floresta Ombrófila Mista. Kindel (2002) encontrou um gradiente longitudinal no espectro de dispersão de espécies arbóreas ocorrentes no RS, onde destacou maiores níveis de zoocoria em florestas da região leste do que em florestas da porção oeste.

Os resultados mostraram a presença marcante de espécies típicas de estágios iniciais e intermediários de sucessão (pioneiras e secundárias iniciais). Rodrigues e Shepherd (2004) afirmam que é possível o favorecimento desses grupos iniciais de sucessão em matas ribeirinhas, tendo em vista fatores perturbadores e repetitivos, como os pulsos de inundação ocorrentes com frequência nesse ambiente. Além disso, espécies de grupos iniciais de sucessão (de rápido crescimento) podem ser favorecidas por se estabelecerem mais rapidamente (RODRIGUES; SHEPHERD, 2004), principalmente espécies com grande plasticidade fenotípica, como *S. commersoniana* (KOLB et al., 1998).

O predomínio de espécies do contingente oeste de migração (BPU) e de ampla distribuição (EAD) corresponde a um padrão fitogeográfico que tem sido reportado com frequência em formações florestais, na metade sul do RS (JURINITZ; JARENKOW, 2003; BUDKE et al., 2004; SOARES; FERRER, 2009). Os resultados verificados nesse trabalho foram muito semelhantes àqueles encontrados por Budke et al.

(2004) em uma mata ribeirinha na porção central do RS, onde prevaleceram espécies do contingente oeste (57%) e de ampla distribuição (41%), sendo apenas uma espécie oriunda do corredor atlântico (ATL). No entanto, elementos de floras tropicais higrófilas não são encontrados na bacia do rio Jaguarão (31°30' a 34°35'S; 52°15' a 55°15'W), em decorrência principalmente da posição geográfica da área, que acaba por exercer condições climáticas pouco favoráveis para espécies de maior seletividade ambiental. Na metade sul onde se situa a Província Biogeográfica "Pampeana" de Cabrera e Willink (1980), a composição de espécies tanto campestre como florestal é caracterizada fortemente por elementos florísticos típicos de floras tropicais xerófilas.

Esse trabalho destacou alguns padrões florísticos, que têm sido reportados, de forma geral, para o componente arbóreo de formações florestais, nas regiões sudeste e sul, entre eles: a riqueza específica de Myrtaceae e a predominância de espécies zoocóricas. Especificamente, esse trabalho corroborou a importância fitossociológica de *S. commersoniana*, na estrutura florestal ribeirinha, assim como destacou a dominância de espécies como uma característica marcante, na estrutura florestal analisada. Por outro lado, entender os processos que determinam os padrões de dominância e diversidade de espécies, em ambientais estressantes, como as florestas ribeirinhas, constitui um dos principais desafios a ser alcançado.

Agradecimentos

Ao ecólogo Kleisson Sousa, pela inestimável ajuda em campo, e aos revisores anônimos, pelas suas valiosas sugestões.

Referências

APG II (ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 161, n. 2, p. 105-121, 2009.

BIFFIN, E.; LUCAS, E. J.; CRAVEN, L. A.; COSTA, I. R. D.; HARRINGTON, M. G.; CRISP, M. D. Evolution of exceptional species richness among lineages of fleshy-fruited Myrtaceae. **Annals of Botany**, Oxford, v. 106, n. 1, p. 79-93, 2010.

BORGHI, W. A.; MARTINS, S. S.; DEL QUIQUI, E. M.; NANNI, M. R. Caracterização e avaliação da mata ciliar à montante da Hidrelétrica de Rosana, na Estação Ecológica do Caiuá, Diamante do Norte, PR. **Cadernos da Biodiversidade**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 9-18, 2004.

BUDKE, J. C.; GIEHL, E. L. H.; ATHAYDE, E. A.; EISINGER, S. M.; ZÁCHIA, R. A. Florística e fitossociologia do componente arbóreo de uma floresta ribeirinha, Arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, Feira de Santana, v. 18, n. 3, p. 581-589, 2004.

BUDKE, J. C.; JARENKOW, J. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Relationships between tree component structure, topography and soils of a riverside forest, Rio Botucaraí, Southern Brazil. **Plant Ecology**, Dordrecht, v. 189, n. 2, p. 187-200, 2007.

BUDKE, J. C.; JARENKOW, J. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Tree community features of two stands of riverine under different flooding regimes in Southern Brazil. **Flora**, Jena, v. 203, n. 2, p. 162-174, 2008.

BUDKE, J. C.; JARENKOW, J. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Intermediary disturbance increases tree diversity in riverine forest of southern Brazil. **Biodiversity and Conservation**, New York, v. 19, n. 8, p. 2371-2387, 2010.

CABRERA, A. L.; WILLINK, A. **Biogeografia de America Latina**. 2 ed. Washington: OEA, 1980. 117 p.

DNMET-DEPARTAMENTONACIONALDEMETEOROLOGIA. **Normas climatológicas (1961-1990)**. Brasília: DNMET, 1992. 84 p.

DUARTE, L. S.; CARLUCCI, M. B.; PILLAR, V. P. Macroecological analyses reveal historical factors influencing seed dispersal strategies in Brazilian Araucaria forests. **Global Ecology and Biogeography**, Ottawa, v. 18, p. 314-326, 2009.

DURIGAN, G. Métodos para análise de vegetação arbórea. In: CULLEN JR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Org.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Editora da UFPR, 2003. p. 455-479.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1999. 412 p.

FISHER, R. A.; CORBET, A. S.; WILLIAMS, C. B. The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population. **Journal of Animal Ecology**, London, v. 12, p. 42-58, 1943.

FOWLER, N. The effects of environmental heterogeneity in space and time on the regulation of populations and communities. In: DAVY, A. J.; HUTCHINGS, M. J.; WATKINSON, A. R. (Eds). **Plant population ecology**. London: Blackwell Scientific Publications, 1988. p. 249-269.

GENTRY, A. H. Patterns of Neotropical plant species diversity. **Journal of Evolutionary Biology**, Exeter, v. 15, p. 1-84, 1982.

GIEHL, E. L. H.; JARENKOW, J. A. Gradiente estrutural no componente arbóreo e relação com inundações em uma floresta ribeirinha, rio Uruguai, sul do Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, Feira de Santana, v. 22, n. 3, p. 741-753, 2008.

GIULIETTI, A. M.; HARLEY, R. M.; QUEIROZ, L. P.; WANDERLEY, M. G. L.; VAN DEN BERG, C. Biodiversity

- and conservation of plants in Brazil. **Conservation Biology**, San Francisco, v. 19, p. 632-639, 2005.
- GREGORY, S. V.; SWANSON, F. J.; MCKEE, W. A.; CUMMINS, K. W. An ecosystem perspective of riparian zones. **Bioscience**, Berkeley, v. 41, p. 540-551, 1991.
- GRESSLER, E.; PIZO, M. A.; MORELLATO, P. C. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 509-530, 2006.
- GUNDERSEN, P.; LAURÉN, A.; FINÉR, L.; RING, E.; KOIVUSALO, H.; SAETERSDAL, M.; WESLIEN, J.; SIGURDSSON, B. D.; HÖGBOM, L.; LAINE, J.; HANSEN, K. Environmental services provided from Riparian Forests in the Nordic Countries. **A Journal of the Human Environment**, Stockholm, v. 39, n. 8, p. 555-566, 2010.
- GUREVITCH, J.; SCHEINER, S. M.; FOX, G. A. *Ecologia vegetal*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 574 p.
- HOWE, H. F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v. 13, p. 201-228, 1982.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **RADAMBRASIL**: Levantamento de recursos naturais. v. 33. Rio de Janeiro: IBGE, 1986. 791 p.
- JARENKOW, J. A.; WAECHTER, J. L. Composição, estrutura e relações florísticas do componente arbóreo de uma floresta estacional no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 263-272, 2001.
- JURINITZ, C. F.; JARENKOW, J. A. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional na Serra do Sudeste, Camaquã (RS), Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 26, p. 475-487, 2003.
- KILCA, R. V.; JARENKOW, J. A. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta galeria no sul da planície costeira do Rio Grande do Sul. In: ENCONTRO DE BOTÂNICOS DO RIO GRANDE DO SUL, 2002, Santa Cruz. **Resumos...** Santa Cruz: SBB, 2002. Versão eletrônica.
- KINDEL, A. **Diversidade e estratégias de dispersão de plantas vasculares da floresta paludosa do Faxinal, Torres, RS**. 2002. 102 f. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2002.
- KOLB, R. M.; MEDRI, M. E.; BIANCHINI, E.; PIMENTA, J. A.; GILONI, P. C.; CORREA, G. T. Anatomia ecológica de *Sebastiania commersoniana* (Baillon) Smith & Downs (Euphorbiaceae) submetida ao alagamento. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 21, p. 305-312, 1998.
- KREBS, C. J. **Ecological Methodology**. 2 ed. New York: Benjamin/Cummings, 1999. 620 p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. v. 2, 2. ed. São Paulo: Nova Odessa, 2002. 384 p.
- MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princeton University Press, 1988. 179 p.
- MARCHI, T. C.; JARENKOW, J. A. Estrutura do componente arbóreo de mata ribeirinha no rio Camaquã, município de Cristal, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Botânica**, Porto Alegre, v. 63, n. 2, p. 241-248, 2008.
- MORIN, P. J. **Community Ecology**. Oxford and Malden: Blackwell, 1999. 424 p.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547 p.
- MURRAY-SMITH, C.; BRUMMITT, N. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; BACHMAN, S.; MOAT, J.; NIC LUGHADHA, E.; LUCAS, E. J. Plant diversity hotspots in the Atlantic coastal forests of Brazil. **Conservation Biology**, San Francisco, v. 23, n. 1, p. 151-163, 2008.
- NAIMAN, R. J.; DÉCAMPS, H. The ecology of interfaces - riparian zones. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v. 28, p. 621-658, 1997.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in south-eastern Brazil, and the influence of climate. **Biotropica**, Maiden, v. 32, n. 4b, p. 793-810, 2000.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A.; SHEPHERD, G. J. Floristic composition and community structure of a Central Brazilian gallery forest. **Flora**, Jena, v. 184, n. 2, p. 103-117, 1990.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VILELA, E. A.; CARVALHO, D. A.; GAVILANES, M. L. Effects of soils and topography on the distribution of tree species in a tropical riverine forest in south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Winchelsea, v. 10, n. 4, p. 483-508, 1994.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VILELA, E. A.; GAVILANES, M. L.; CARVALHO, D. A. Effect of flooding regime and understorey bamboos on the physiognomy and tree species composition of a tropical semideciduous forest in Southeastern Brazil. **Vegetatio**, Perth, v. 113, n. 2, p. 99-124, 1994.
- OVERBECK, G. E.; MÜLLER, S. C.; FIDELIS, A.; PFADENHAUER, J.; PILLAR, V. P.; BLANCO, C. C.; BOLDRINI, I. I.; BOTH, R.; FORNECK, E. D. Brazil's neglected biome: the south Brazilian campos. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics, Zurich, v. 9, p. 101-116, 2007.
- PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences*, Delft, v. 11, p. 1633-1644, 2007.
- RODRIGUES, R. R. Uma discussão nomenclatural das formações ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Eds). *Matas ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: EDUSP, 2004. p. 91-99.
- RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Ed.). *Matas ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: EDUSP, 2004. p. 235-247.
- RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G. Heterogeneidade florística das matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Ed.). *Matas Ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: EDUSP, 2004. p. 45-71.
- RODRIGUES, R. R.; SHEPHERD, G. J. Fatores condicionantes da vegetação ciliar. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Ed.). *Matas ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: EDUSP, 2004. p. 101-107.
- SCARANO, F. R. Structure, function and floristic relationships of plants communities in stressful habitats marginal to Brazilian Atlantic Rainforest. *Annals of Botany*, Oxford, v. 90, p. 517-524, 2002.

SEMA – SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **Relatório anual sobre a situação dos recursos hídricos no Estado do Rio Grande do Sul**. 2001. Disponível em: <<http://www.sema.gov.br>>. Acesso em: 15 jan. 2011.

SILVA, A. C.; VAN DEN BERG, E.; HIGUCHI, P.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Comparação florística de florestas inundáveis das regiões Sudeste e Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 257-269, 2007.

SOARES, L. R.; FERRER, R. S. Estrutura do componente arbóreo em uma área de floresta ribeirinha na bacia do rio Piratini, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biotemas**, Florianópolis, v. 22, n. 3, p. 47-55, 2009.

SWAINE, M. D.; WHITMORE, T. C. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. **Vegetatio**, Dordrecht, v. 75, n. 1-2, p. 81-86, 1988.

TABARELLI, M.; VICENTE, A.; BARBOSA, D. C. A. Variation of seed dispersal spectrum of woody plants across a rainfall gradient in north-eastern Brazil. **Journal of Arid Environments**, Chubut, v. 53, n. 2, p. 197-210, 2003.

TRIPATHI, O. P.; UPADHAYA, K.; TRIPATHI, R. S.; PANDEY, H. N. Diversity, Dominance and Population Structure of Tree Species along Fragment Size Gradient of a Subtropical Humid Forest of Northeast India. **Research Journal of Environmental and Earth Sciences**, United Kingdom, v. 2, n. 2, p. 97-105, 2010.

VAN DER PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. New York: Springer-Verlag, 1982. 214 p.

WILLSON, MARY. The ecology of seed dispersal. In: FENNER, M. (Ed.). **Seeds: The ecology of regeneration in plant communities**. 2. ed. Wallingford: CAB International, 1992. p. 85-110.