

---

**Estrutura do componente arboreo de um remanescente de floresta estacional  
semidecídua ribeirinha em Cruz Alta, Rio Grande do Sul**

Tree species structure from a semideciduous seasonal forest under flooding at Cruz Alta, Rio Grande do Sul

FERRERA, Tiago Silveira<sup>1</sup>; DA SILVA, Valeska Martins<sup>2</sup>; BUDKE, Jean Carlos<sup>3</sup>

1 Biólogo, Mestre em Agrobiologia Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Doutorando em Agronomia UFSM, Santa Maria/RS - Brasil, tsferrera@yahoo.com.br; 2 Bióloga, Mestre em Zoologia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Zoologia pela PUCRS. Docente do Curso de Ciências Biológicas da Universidade de Cruz Alta - UNICRUZ, Cruz Alta/RS, Porto Alegre/RS - Brasil, tcheskabyo@yahoo.com.br; 3 Biólogo, Doutor em Botânica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Coordenador do Curso de Ciências Biológicas - Bacharelado, Professor do Departamento de Ciências Biológicas do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Líder do Grupo de Pesquisa em Gestão e Conservação Ambiental da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI, Campus de Erechim, Erechim/RS - Brasil, jean@uricer.edu.br

---

**RESUMO:** Objetivou-se analisar a estrutura fitossociológica do componente arbóreo em uma floresta estacional semidecídua sujeita a inundações frequentes, identificando-se as espécies que determinam a estrutura do remanescente. Em 16 unidades amostrais de 10x10 m, foram avaliados todos os indivíduos arbóreos com PAP  $\geq$  15 cm, sendo calculados os parâmetros de densidade, frequência e dominância absolutos para as espécies amostradas. Foram amostrados 224 indivíduos de 21 espécies, 20 gêneros e 17 famílias botânicas. As espécies com maior densidade e frequência absoluta foram *Cupania vernalis* Cambess., *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B Smith & R.J Downs, *Luehea divaricata* Mart., *Ocotea pulchella* Mart. e *Sebastiania brasiliensis* Spreng. A espécie *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan apresentou baixa densidade e frequência, porém, com indivíduos de grande porte, conferindo-lhe elevada dominância absoluta. Quanto às estimativas de diversidade e equabilidade, o índice de Shannon (H) foi de 2,16 nats.ind-1 e equabilidade de Pielou (J) foi de 0,71. A maioria dos indivíduos amostrados apresentou menos de 10 m de altura e até 15 cm de diâmetro. O remanescente apresentou baixa riqueza de espécies, situação característica de áreas sujeitas a inundações frequentes. Por outro lado, a presença de espécies características de área inundáveis, como *Pouteria salicifolia* (Spreng.) Radlk. indica a necessidade de conservação destes remanescentes, sobretudo pelo papel ecológico que as áreas ribeirinhas desempenham na região.

**PALAVRAS-CHAVE:** Floresta ribeirinha, regime de inundação, riqueza específica.

**ABSTRACT:** This study aimed to analyze the structure of the tree component from a seasonal semideciduous forest frequently flooded by identifying the main species structuring such remnant. We sampled all individual living trees with PBH  $\geq$  15 cm into 16 10x10 m sampling units and calculated absolute density, frequency and dominance parameters. We surveyed 224 individuals from 21 species, 20 genera and 15 botany families. The species *Cupania vernalis* Cambess., *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B Smith & R.J Downs, *Luehea divaricata* Mart., *Ocotea pulchella* Mart. and *Sebastiania brasiliensis* Spreng. showed the highest density and frequency values. On the other hand, *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan showed low density and frequency values but taller well developed individuals, which confer to it high dominance. Related to diversity and evenness estimates, the Shannon (H) index was 2.16 nats.ind-1 and the Pielou (J) index was 0.71. The remnant showed low species richness probably due to the frequent flooding. Notwithstanding, the occurrence of particular species as *Pouteria salicifolia* (Spreng.) Radlk. clearly indicate the conservation needs of such areas mainly due to the ecological role riparian forests play in that region.

**KEY WORDS:** Flooding regime, riparian forests, species richness.

Correspondências para: tsferrera@yahoo.com.br

Aceito para publicação em 17/06/2013

## Introdução

A fragmentação florestal provocada pelas intervenções humanas tem se apresentado como um processo contínuo ao longo do tempo, sobretudo, em função da ampliação da fronteira agrícola, a qual tem demandado uma quantidade de recursos cada vez maiores para garantir sua manutenção. No decurso da conversão de áreas naturais em outros tipos de ocupação e uso da terra, o processo de urbanização, com aumento da malha viária e centros urbanos, tem diminuído a permeabilidade e conectividade da paisagem, tornando os remanescentes florestais ainda mais frágeis, em especial, pela diminuição do fluxo gênico (RIBEIRO et al., 2009).

Dentre as formações florestais, as florestas ribeirinhas se configuram como áreas de transição entre os ambientes terrestres e aquáticos, provendo uma série de serviços ambientais, tais como a diminuição de processos erosivos, filtragem de partículas oriundas do interflúvio, fornecimento de abrigo e alimento para a fauna, dentre outros, os quais as tornam ambientalmente imprescindíveis para a manutenção de padrões e processos fluviais e terrícolas adjacentes (NILSSON & SVEDMARK, 2002). No entanto, as políticas públicas, muitas das quais refletindo um caráter não técnico, têm diminuído, em diversos países, as faixas associadas a estas formações, tratadas legalmente no Brasil, como áreas de proteção permanente (BRANCALION & RODRIGUES, 2010; BUDKE et al., 2012).

No sul do Brasil, diversos trabalhos têm demonstrado as relações existentes entre as florestas ribeirinhas e os padrões e processos associados aos regimes de inundação onde estão inseridas. Em especial Bianchini et al. (2003) demonstraram que a estrutura florestal em áreas sujeitas a inundações é caracterizada por uma menor diversidade de espécies arbóreas, muitas das quais, nitidamente tolerantes à inundação, da mesma forma que, muitas destas espécies

distribuem-se de forma agrupada. Da mesma forma, Budke et al. (2007, 2008, 2010) revelaram que florestas ribeirinhas sujeitas a distintos regimes de inundação apresentam estruturas claramente associadas a estes, não só quanto a riqueza e diversidade de espécies vegetais, mas também, quanto aos grupos ecológicos observados. Os autores verificaram que em áreas mais inundáveis predominam espécies de estádios iniciais de sucessão, geralmente hidrocóricas ou anemocóricas, que vão sendo substituídas por espécies de estádios mais avançados de sucessão, com a diminuição da frequência e intensidade de inundações. Estas características estruturais, também verificadas em ambientes com regimes de inundações sazonais (FERREIRA & STOHLGREN, 1999; DAMASCENO-JUNIOR et al., 2005; PAROLIN et al., 2004) revelam que, não apenas em termos fisionômicos, as formações florestais ribeirinhas diferem das áreas adjacentes em termos de composição, estrutura e diversidade de espécies.

O trabalho de gerar conhecimentos sobre as espécies, indivíduos, populações e comunidades biológicas, assim como suas interações e processos se constitui em um dos maiores desafios para a conservação desse tipo de formação florestal. Neste sentido, o interesse no estudo das consequências da fragmentação florestal sobre a conservação da biodiversidade tem aumentado significativamente nos últimos anos (VIANA, 1998), sobretudo, em paisagens sob intensa modificação e degradação por questões de uso antrópico.

A região do planalto médio Sul-rio-grandense é composta por florestas estacionais esparsamente distribuídas numa matriz campestre, sendo que, nas últimas décadas, além do uso da terra para pastagens e criação de gado bovino, grande parte da paisagem tem sido transformada em áreas de cultivo agrícola, sobretudo de culturas anuais (IBGE, 2012). Dentre as áreas florestadas, destacam-se as florestas ribeirinhas, uma vez que

facilitam o fluxo gênico entre os distintos remanescentes florestais. Porém, assim como em outras regiões, estas áreas carecem de informações quanto à composição, estrutura e funcionamento. Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo descrever a estrutura do componente arbóreo e identificar as principais espécies arbóreas estruturantes de um remanescente florestal sujeito a inundações frequentes e inserido entre áreas campestres e cultivos agrícolas.

### Material e Métodos

O Centro de Estudos, Pesquisa e Preservação Ambiental – CEPPA localiza-se na área do Campus Universitário Ulysses Guimarães, da Universidade de Cruz Alta – UNICRUZ, no município de Cruz Alta, estado do Rio Grande do Sul, com ponto central nas coordenadas 28° 39' 28"S e 53° 36' 28"W, sendo dividido ao longo de toda sua extensão pelo rio Cambará (ca. 10 m de largura), divisor de águas dos municípios de Cruz Alta e Pejuçara. O CEPPA destina-se à elaboração de planos e estudos visando compatibilizar atividades humanas com a conservação da vida silvestre. Assim, envolvem atividades de conservação dos recursos naturais, visando à melhoria da qualidade de vida da população local.

O clima regional é subtropical úmido, sem estações secas definidas, configurando-se como favorável ao desenvolvimento de vegetação florestal (BURIOL et al., 2007). Os solos da região configuram-se como Latossolo Vermelho Distrófico típico (STRECK et al., 2008). A vegetação predominante é constituída por campos com barba-de-bode (BOLDRINI et al., 2010), em especial, com ampla ocorrência de *Aristida jubata* (Arechav.) Herter, *Paspalum notatum* Flügge e *Axonopus affinis* Chase (Poaceae), entremeadas por remanescentes de Floresta Estacional Decidual (IBGE, 2012), ou, segundo Oliveira-Filho (2009),

Floresta Latifoliada Estacional Semidecíduifolia Subtropical.

O levantamento fitossociológico foi desenvolvido em 16 unidades amostrais de 10 m x 10 m, distribuídas de forma adjacente e paralela às margens do rio Cambará. Nas unidades amostrais, foram registrados todos os indivíduos com perímetro à altura do peito (PAP)  $\geq$  a 15 cm, sendo anotada, além da medida do perímetro, a altura de cada indivíduo, com tesoura de alta poda. A identificação das espécies foi realizada *in loco*, ou por meio de reconhecimento com uso de literatura (SOBRAL et al., 2006), sendo as espécies organizadas em famílias de acordo com o APG III (2009). Para cada espécie, foram calculados os parâmetros absolutos de densidade, frequência e dominância, além do valor importância e índices de diversidade de Shannon (H) e equabilidade de Pielou (J) (MAGURRAN, 2004). Finalmente, os indivíduos foram distribuídos em classes de altura e diâmetro, permitindo uma análise estrutural e fisionômica do remanescente florestal.

### Resultados e Discussão

Foram amostrados 224 indivíduos arbóreos, pertencentes a 21 espécies de 17 famílias botânicas. Na Tabela 1 são apresentadas as famílias botânicas, espécies e respectivos parâmetros estruturais das espécies amostradas. As famílias com maior riqueza foram Euphorbiaceae, Fabaceae, Sapindaceae e Sapotaceae, com duas espécies cada, sendo as demais famílias botânicas representadas por apenas uma espécie. Embora a riqueza específica tenha sido baixa, em comparação a outros estudos desenvolvidos na região sul do Brasil (LINDENMAIER & BUDKE, 2006; BUDKE et al., 2007, 2008, 2010; DE MARCHI & JARENKOW, 2008; KILCA et al., 2012), destaca-se que diversas das espécies amostradas figuram como típicas de ambientes ribeirinhos com inundações frequentes

Tabela 1: Parâmetros estruturais das espécies arbóreas amostradas em um remanescente florestal de Floresta Estacional Semidecídua ribeirinha em Cruz Alta, Sul do Brasil. Onde: DA = densidade absoluta (Ind.ha<sup>-1</sup>); DoA = dominância absoluta (m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>); FA = frequência absoluta; VI = valor de importância; VC = valor de cobertura.

Famílias/Espécies	DA	DoA	FA	VI	VC
<b>SAPINDACEAE</b>					
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	525	5,21	81,25	77,62	61,95
<i>Allophylus guaraniticus</i> Cambess.	18,8	0,07	12,5	4,11	1,7
<b>EUPHORBIACEAE</b>					
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B Smith & R.J Downs	168,8	3,41	68,75	41,3	28,05
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	125	1,54	50	25,8	16,16
<b>MALVACEAE</b>					
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	125	1,98	62,5	30,28	18,23
<b>LAURACEAE</b>					
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	112,5	1,91	56,25	27,83	16,99
<b>POACEAE</b>					
<i>Merostachys multiramea</i> Hack.	106,3	0,27	18,75	12,47	8,86
<b>MYRTACEAE</b>					
<i>Eugenia uniflora</i> L.	56,3	0,4	31,25	11,96	5,93
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg	6,3	0,07	6,25	2,01	0,8
<b>FABACEAE</b>					
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	31,3	2,99	31,25	22,31	16,29
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	6,3	0,21	6,25	2,65	1,45
<b>SAPOTACEAE</b>					
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart & Eichler) Engl.	31,3	0,35	12,5	6,27	3,86
<i>Pouteria saicifolia</i> (Spreng.) Radlk.	18,8	0,9	12,5	4,16	1,75
<b>CORDIACEAE</b>					
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J. E. Mill.	12,5	1,15	12,5	8,73	6,32
<b>ARECACEAE</b>					
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	12,5	0,95	12,5	7,76	5,35
<b>STYRACACEAE</b>					
<i>Styrax leprosus</i> Hook et Arn.	12,5	0,24	12,5	4,46	2,05
<b>LOGANIACEAE</b>					
<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.	6,3	0,31	6,25	3,13	1,92
<b>SALICACEAE</b>					
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	6,3	0,06	6,25	1,94	0,73
<b>CANNABACEAE</b>					
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sargent	6,3	0,02	6,25	1,79	0,58
<b>RUTACEAE</b>					
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	6,3	0,01	6,25	1,71	0,51
<b>RUBIACEAE</b>					
<i>Guettarda uruguensis</i> Cham. et Schltdl.	6,3	0,01	6,25	1,71	0,51

(BUDKE et al. 2007), fator este que tende a diminuir a riqueza específica devido à intensidade e magnitude dos distúrbios (DE MARCHI & JARENKOW, 2008).

A baixa riqueza específica em decorrência da maior frequência de inundações foi relatada por Saraiva (2011), em trabalho desenvolvido às margens do rio Jaguarão, onde o autor verificou 27 espécies arbóreas, muitas das quais também verificadas no presente estudo. Segundo Giehl et al. (2011), além da interferência dos distúrbios locais, as florestas ribeirinhas localizadas mais ao sul do Brasil possuem diminuição considerável na riqueza de espécies em função da própria diluição da flora arbórea tropical, em detrimento à presença de áreas campestres. Desta forma, além da pouca contribuição de espécies arbóreas oriundas do entorno, estas áreas geralmente apresentam espécies de ampla distribuição geográfica, capazes de tolerar às condições climáticas de ambientes subtropicais. Dentre estas espécies, Giehl et al. (2011) indicaram a ocorrência de *Allophylus edulis*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Casearia sylvestris*, *Cupania vernalis*, *Luehea divaricata*, *Sebastiania brasiliensis*, *Sebastiania commersoniana*, *Syagrus romanzoffiana* em mais de 90% dos levantamentos fitossociológicos realizados em florestas ribeirinhas no Rio Grande do Sul. Destas, apenas *Allophylus edulis* e *Blepharocalyx salicifolius* não ocorreram no presente estudo. Em outro trabalho, Budke et al. (2010) realizaram uma análise de espécies indicadoras em ambientes com diferentes níveis de inundação, em uma área de inundação na região central do Rio Grande do Sul. O trabalho demonstrou que *Sebastiania commersoniana*, *Pouteria gardneriana*, *Casearia sylvestris* e *Eugenia uniflora* foram associadas aos ambientes frequentemente inundáveis, enquanto, *Luehea divaricata* e *Cupania vernalis* são mais abundantes em ambientes ocasionalmente inundáveis. De acordo com esta classificação e, pelo porte do rio Cambará,

presume-se que as inundações nesta área sejam frequentes, porém, de baixa magnitude ou intensidade. Mesmo assim, as espécies mais importantes na estrutura florestal são típicas de áreas inundáveis.

As espécies com maior abundância foram *Cupania vernalis* e *Sebastiania commersoniana*, seguidas por *Luehea divaricata*, *Sebastiania brasiliensis* e *Ocotea pulchella* (Figura 1). Estas espécies também apresentaram elevados valores de frequência e dominância, conferindo a elas, os maiores valores de importância (Tabela 1). Da mesma forma, estas espécies apresentaram metade da área basal no presente levantamento. Em trabalho desenvolvido por Rosa et al. (2008) *Cupania vernalis* e *Sebastiania commersoniana* representaram 49,55% da área basal, apresentando-se como importantes espécies também em ambientes não-ribeirinhos do sul do Brasil.

Embora tenha apresentado baixa abundância, a espécie *Parapiptadenia rigida* (Fabaceae) possuiu elevada área basal (Tabela 1), sobretudo, pelo grande porte dos indivíduos amostrados. Esta espécie tem sido frequentemente associada a ambientes ribeirinhos no sul do Brasil, além de ser considerada uma espécie heliófila (ROSA et al., 2008). Estas características remetem a um remanescente florestal que, embora apresente baixa riqueza de espécies, pode ser considerado como em estágio sucessional intermediário. Esta característica sobressai-se devido a característica comum destas áreas de serem mantidas em estádios iniciais de sucessão, em virtude do regime de distúrbios (FERREIRA & STOHLGREN, 1999).

Quanto às classes de diâmetro (Figura 2A), aproximadamente 70% dos indivíduos amostrados esteve entre cinco e 20 cm de diâmetro, com diminuição nítida nas classes seguintes. Quanto às classes de altura (Figura 2B), 55% dos indivíduos amostrados apresentaram entre 5 a 8 m, com

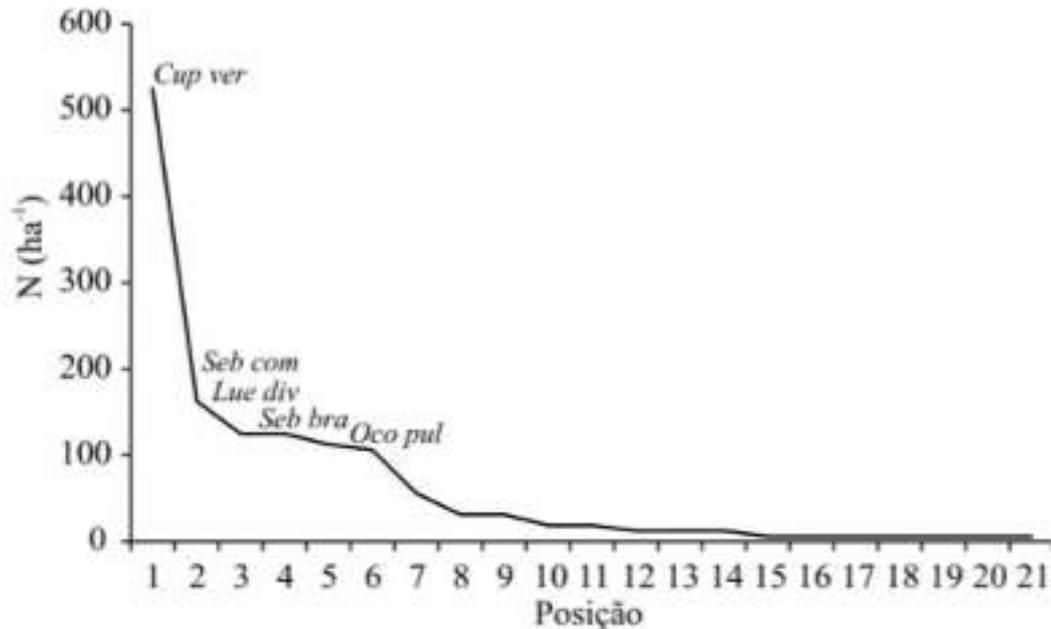


Figura 1: Distribuição de abundâncias das espécies arbóreas amostradas em um remanescente florestal de Floresta Estacional Semidecídua ribeirinha em Cruz Alta, Sul do Brasil. Acrônimos são constituídos pelas três primeiras letras do gênero e epíteto específico das espécies constantes na Tabela 1.

poucos representantes acima de 13 metros de altura (Figura 2). A espécie *Syagrus romanzoffiana* apresentou os indivíduos mais altos, bem como, *Parapiptadenia rigida*. A média geral das alturas de todos os indivíduos amostrados ficou em 7 m, ou seja, dentro da segunda categoria, concentrando o maior número de indivíduos. Nos trabalhos de Lindenmaier e Budke (2006) a distribuição em classes de diâmetro revelou que 56% dos indivíduos encontram-se entre 5 cm a 10 cm de diâmetro e 28% entre 11 cm a 20 cm. Já para Budke et al. (2004) mais da metade dos indivíduos (52%) estavam na menor classe de diâmetro (5 a 10 cm) e a segunda classe (10 a 15 cm) abrigou 22% dos indivíduos amostrados.

Uma das características peculiares observadas em florestas ribeirinhas é o baixo porte dos indivíduos amostrados, tanto em diâmetro quanto

em altura. Tanto os trabalhos de Parolin et al. (2004), em várzeas da Amazônia Central, e de Damasceno-Júnior et al. (2005) no Pantanal, quanto os trabalhos desenvolvidos em rios do sul e sudeste do Brasil (BIANCHINI et al., 2003; GIEHL et al., 2008; TONIATO et al., 1998) revelaram que fisionomica e estruturalmente, estas florestas apresentam árvores com altura média menor, bem como, menores diâmetros, em alguns casos, com aumento no número de perfilhos (BUDKE et al., 2007). Saraiva (2011) descreveu que em área ribeirinha na bacia do Jaguarão, a altura média dos indivíduos foi entre 4 e 6 m, com árvores emergentes de *Salix humboldtiana* (salso chorão) com apenas 12 m.

Quanto às estimativas de diversidade, o índice de diversidade de Shannon ( $H' = 2,16$  nats. Ind.-1) e a equabilidade de Pielou ( $J' = 0,71$ ) são

Estrutura do componente arbóreo

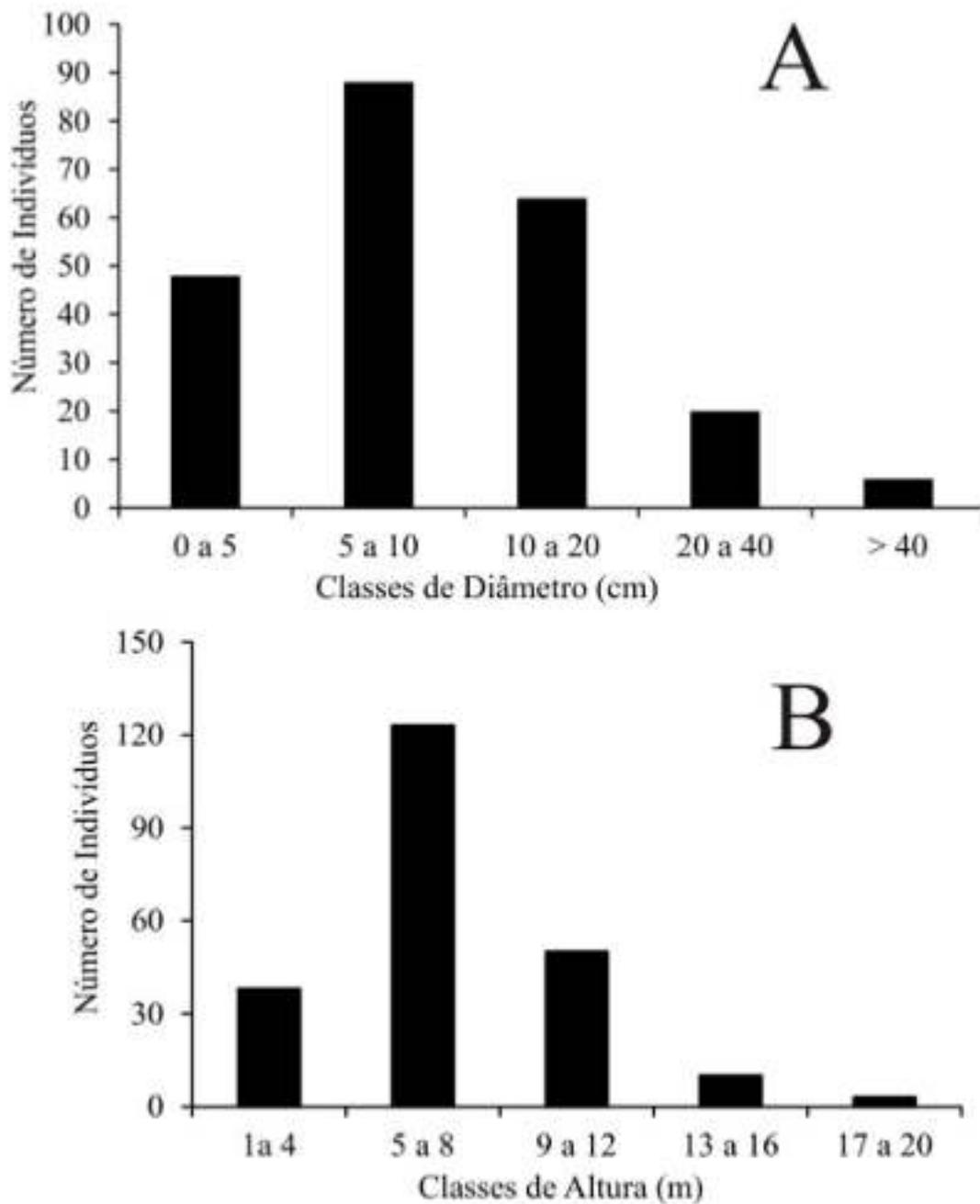


Figura 2: Distribuição de frequência de classes de diâmetro (a) e classes de altura (b) dos indivíduos amostrados em um remanescente florestal de Floresta Estacional Semidecídua ribeirinha em Cruz Alta, Sul do Brasil.

considerados baixos, quando comparados a outros levantamentos realizados em florestas ribeirinhas com inundações raras ou ocasionais (BUDKE et al., 2010), mas intermediários ou até mesmo mais elevados do que em algumas situações de inundações muito frequentes. Em áreas frequentemente inundáveis, Budke et al. (2007) verificou índices de  $H' = 1,99$  e  $J' = 0,58$ , enquanto Saraiva verificou índices de  $H' = 1,84$  e  $J' = 0,56$ . De Marchi e Jarenkow (2008) observaram valores de  $H' = 2,34$  e  $J' = 0,69$ . Em todos estes estudos, *Sebastiania commersoniana* foi a espécie mais abundante, podendo até mesmo, formar densos agrupamentos monodominantes e demonstrando sua elevada capacidade de tolerância à inundação. Neste sentido, a presença de agrupamentos de uma ou poucas espécies tem sido um padrão comumente encontrado em ambientes ribeirinhos, fator que pode refletir em baixa equabilidade, tal como verificado nestes trabalhos e que, segundo, Magurran (2004), se ajusta ao modelo denominado *log-serie*. O modelo *log-serie* prevê a ocorrência de poucas espécies dominantes, ao contrário do modelo de série-geométrica (uma única dominante), sendo que tais padrões ocorrem em ambientes com um regime de distúrbios com poucas variáveis limitantes, ou seja, que excluem a maioria das espécies que teriam potencial de ocorrência na ausência de tal fenômeno (MAGURRAN, 2004).

Em geral, o remanescente avaliado apresenta baixa riqueza específica, padrão verificado em diversas florestas ribeirinhas no sul do Brasil e que refletem o regime de distúrbios condicionante à ocorrência da maioria das espécies. Da mesma forma, as espécies predominantes na área são comumente encontradas neste tipo de ambiente, muitas das quais apresentando estratégias nítidas de adaptação aos eventos de inundação. Embora se configurando como pequenas manchas florestais entremeadas numa matriz campestre,

estas áreas apresentam características peculiares quanto à ocorrência de certas espécies arbóreas, tornando-as áreas extremamente importantes, uma vez que poucas espécies vegetais suportam os distúrbios ocorrentes na faixa inundável. Portanto, mesmo se configurando como áreas, aparentemente pouco biodiversas, as faixas ribeirinhas são um reflexo nítido dos fatores condicionantes que moldam esta vegetação, facultando extrema relevância e necessidade de conservação.

### Agradecimentos

Os autores agradecem à Direção do Centro de Estudos, Pesquisa e Preservação Ambiental – CEPPA, pelo apoio e acesso à área de estudo. À Universidade de Cruz Alta – UNICRUZ, pelo apoio logístico e infra-estrutura disponibilizada. Aos revisores anônimos, pela revisão crítica do manuscrito e recomendações.

### Referências Bibliográficas

- APG III. 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.
- BIANCHINI, E. et al. Diversidade e estrutura de espécies arbóreas em área alagável do município de Londrina, sul do Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, Feira de Santana, v. 17, n. 3, p. 405-419, 2003.
- BOLDRINI, I.I.; FERREIRA, P.M.A.; ANDRADE, B.O.; SCHNEIDER, A.A.; SETUBAL, R.B.; TREVISAN, R.; FREITAS, E.M. **Bioma Pampa: diversidade florística e fisionômica**. Porto Alegre: Editora Pallotti, 2010. 64 p.
- BRANCALION, P.H.S.; RODRIGUES, R.R. Implicações do cumprimento do Código Florestal vigente na redução de Áreas agrícolas: um estudo de caso da produção canavieira no Estado de São Paulo. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 10, n. 4, p. 63-66, 2010.
- BUDKE, J.C.; GIEHL, E.L.H.; ATHAYDE, E.A.; EISINGER, S.M.; ZÁCHIA, R.A. Florística e fitossociologia de componente arbóreo de uma

- floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 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.
- BUDKE, J.C.; HEPP, L.U.; DECIAN, V.S.; ZANIN, E.M. The influence of land use on benthic macroinvertebrate composition and function: towards a connection among landscapes, riverscapes and community processes. In: Carolina Bilibio; Oliver Hensel; Jeferson Selbach. (Org.). **Sustainable water management in the tropics and subtropics**. Jaguarão: Unipampa/UNIKASSEL, 2012, v. 3, p. 932-952.
- BURIOL, G.A.; ESTEFANEL, V.; CHAGAS, A.C.; EBERHARD, T.D. Clima e vegetação natural do Estado do Rio Grande do Sul segundo o diagrama climático de Walter e Lieth. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 17, n. 2, p. 91-100, 2007.
- DAMASCENO-JUNIOR, G.A., SEMIR, J., SANTOS, F.A.M., LEITÃO-FILHO, H.F. Structure, distribution of species and inundation in a riparian forest of Rio Paraguai, Pantanal, Brazil. **Flora**, Jena, v. 200, 119-135, 2005.
- DE 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.
- FERREIRA, L.V.; STOHLGREN, T.J. Effects of river level fluctuation in species richness, diversity, and plant distribution in a floodplain in Central Amazonia. **Oecologia**, Dordrecht, v. 120, p. 582-587, 1999.
- 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 Brasilica**, Feira de Santana, v. 22, n. 3, p. 741-753, 2008.
- GIEHL, E.L.H.; BUDKE, J.C.; JARENKOW, J.A.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. Variações florísticas e relação com variáveis geográficas e climáticas em florestas ribeirinhas do sudeste da América do Sul. In: J.M. FELFILI; P.V.EISENLOHR; M.M.R.F.MELO; L.A.ANDRADE; J.A.A.MEIRA NETO. (Orgs.). **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de caso**. Viçosa: Editora UFV, 2011, v. 1, p. 504-519.
- IBGE. 2012. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2 ed., Rio de Janeiro: IBGE. 276 p.
- LINDENMAIER, D.S.; BUDKE, J.C. Florística, Diversidade e Distribuição Espacial das espécies Arbóreas em uma Floresta Estacional na Bacia do Rio Jacuí, Sul do Brasil. **Pesquisas Botânicas**, São Leopoldo, n. 57, p.193-216, 2006.
- KILCA, R.V.; JARENKOW, J.A.; SOARES, J.C.W.; GARCIA, E.N. Florística e fitofisionomias da planície de inundação do rio Piratini e a sua importância para conservação da biodiversidade no Pampa do Rio Grande do Sul. **Neotropical Biology and Conservation**, São Leopoldo, v. 6, p. 227-249, 2011.
- MAGURRAN, A.E. **Measuring biological diversity**. Oxford: Blackwell Publishing, 2004. 260p.
- NETO, R.M.R. et. al. Análise florística e estrutural de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana, situada em Criúva, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.12, n.1, p.29-27, 2002.
- NILSSON, C., SVEDMARK, M. Basic principles and ecological consequences of changing water regimes: riparian plant communities. **Environmental Management**, New York, v. 30, n. 4, p. 468-480, 2002.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. Classificação das fitofisionomias da América do Sul cisandina tropical e subtropical: proposta de um novo sistema - prático e flexível - ou uma injeção a mais de caos? **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 60, n. 2, p. 237-258, 2009.
- PAROLIN, P.; DE SIMONE, O.; HAASE, K.; WALDHOFF, D.; ROTTENBERGER, S.; KUHN, U.; KESSELMEIER, J.; KLEISS, B.; SCHMIDT, W.; PIEDADE, M.T.F.; JUNK, W.J. Central Amazonian floodplain forests: tree adaptations in a pulsing system. **Botanical Review**, New York, v. 70, n. 3, p. 357-380, 2004.
- RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; MARTENSEN, A.C.; PONZONI, F.; HIROTA, M.M. Brazilian

- Atlantic forest: how much is left and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, Amsterdam, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, 2009.
- ROSA, S.F.; et al. Aspectos Florístico e Fitossociológicos da Reserva Capão de Tupanciretã, Tupanciretã, RS, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 18, n.1, p.15-25, 2008.
- SARAIVA, D.D. 2011. Composição e estrutura de uma floresta ribeirinha no sul do Brasil. **Biotemas**, Florianópolis, v. 24, n.4, p. 49-58, 2011.
- SOBRAL, M.; JARENKOW. **Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul, Brasil**. São Carlos: RiMa/Novo Ambiente, 2006, 350p.
- STRECK, E.V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P.C.; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L.F.S. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2.ed. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2008. 222p.
- TONIATO, M.T.Z.; LEITÃO FILHO, H.F.; RODRIGUES, R.R. Fitossociologia de um remanescente de floresta higrófila (mata de brejo) em Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 197-210, 1998.
- VIANA, V. et al. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série Técnica IPEF**, São Paulo, v.12, n. 32, p. 25-42, 1998.