

ESTUDO DAS MATAS CILIARES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PELOTAS, PELOTAS, RS, BRASIL

STUDY OF THE CILIAR MATAS OF THE HYDROGRAPHIC BALANCE OF PELOTAS, PELOTAS, RS, BRAZIL

Tiago Schuch Lemos Venzke *

Resumo:

As matas ciliares são formações florestais que acompanham os cursos de água e fazem parte da estrutura física das bacias hidrográficas. Estudos desta flora são importantes para formar a base na gestão e planejamento dos recursos hídricos. Assim realizou-se o levantamento florístico de árvores e de arbustos e a observação da distribuição ecológica das espécies em fragmentos de matas ciliares da bacia hidrográfica do Arroio Pelotas, Extremo-sul do Brasil. A amostragem foi realizada através do método do caminhamento em 10 fragmentos florestais. Foram coletadas 106 espécies, distribuídas em 80 gêneros e 44 famílias botânicas. A família mais numerosa foi Myrtaceae com 14 espécies de plantas e outras famílias ricas em espécies Euphorbiaceae, Asteraceae e Salicaceae. Para restauração ecológica foram encontradas espécies pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias. As matas ciliares do Arroio Pelotas compreendem cerca de 20% das espécies arbóreas do Rio Grande do sul. Destaca-se nas amostragens a ausência do gênero *Ingá*. A vegetação compreende duas regiões fitogeográficas. Em ambas ocorrem impactos ambientais significativos que devem ser considerados no manejo sustentável dos recursos hídricos regionais. Para a conservação das matas ciliares é necessário o isolamento dos remanescentes existentes e a recuperação florestal de áreas ciliares degradadas pela atividade antrópica.

Abstract:

The riparian forests are forest formations that accompany the water courses and are part of the physical structure of the river basins. Studies of this flora are important to form the basis in the management and planning of water resources. The floristic survey of trees and shrubs was realized and ecological distribution was observed in fragments of riparian forests of the Arroio Pelotas basin, southern Brazil. Sampling was performed by walking in 10 forest fragments. A total of 106 species were collected, distributed in 80 genera and 44 botanical families. The largest family was Myrtaceae with 14 species of plants and other families rich in species Euphorbiaceae, Asteraceae and Salicaceae. Most species inhabit the interior of forest fragments. The riparian forests of Arroio Pelotas comprise about 20% of the tree species of Rio Grande do Sul and the absence of the *Ingá* genus stands out in the samplings. The vegetation comprises two phytogeographic regions. In both there are significant environmental impacts that must be considered in the sustainable management of regional water resources. For the conservation of the riparian forests it is necessary the isolation of the existing remnants and the forest recovery of riparian areas degraded by the anthropic activity.

* Graduação de Bacharelado em Ecologia (2006) e Licenciatura em Ciências Biológicas (2009) pela Universidade Católica de Pelotas. Especialista em Gestão de Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Pelotas (2009). Mestrado em Botânica pela Universidade Federal de Viçosa (UFV) na linha de pesquisa: Ecologia e Sistemática: Estrutura, Funcionamento e Avaliação de Impactos nos Ecossistemas, atuando no Laboratório de Restauração Florestal - LARF/UFV. Doutorando em Manejo e Conservação do Solo e da Água pela Universidade Federal de Pelotas MACSA-UFPEL.

Palavras-chave:

árvores nativas, fitogeografia, Lei Federal 9433/97, restauração ecológica, vegetação

Keywords:

vegetation, phytogeography, native trees, ecological restoration, Federal Law 9433/97

INTRODUÇÃO

Os recursos hídricos são a base para o desenvolvimento social, econômico e ambiental de uma região. Assim no planejamento e no ordenamento do uso do território é necessário processos de tomada de decisão nas questões ambientais buscando equacionar os diferentes interesses por meio da gestão dos recursos hídricos. Dentre os parâmetros da gestão racional do seu uso, controle e proteção dos Recursos Hídricos, a unidade básica de gestão deve ser a bacia hidrográfica (CUNHA et al., 1980 apud LANNA, 2004). A bacia hidrográfica possui vantagens para a gestão, sendo reconhecida como boa unidade de gerenciamento e de planejamento das atividades da sociedade e na conservação dos recursos hídricos. Odum (2001) considera as massas de água em Bacias Hidrográficas sistemas ecológicos abertos que facultam uma espécie de unidade de ecossistema mínimo para a prática do ordenamento das atividades do homem.

A bacia hidrográfica é área de captação natural da água da precipitação formada por um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem constituída pelos cursos de água, e que converge os escoamentos para um único ponto de saída, denominado de exutório (SILVEIRA, 2004). Já, matas ciliares são formações florestais que acompanham os cursos de água e são componentes da estrutura de bacias hidrográficas, sendo que a vegetação é prática de conservação do solo e da água (BERTONI e LOMBARDI NETO, 2012).

A vegetação também é importante parâmetro de diagnóstico das Bacias Hidrográficas. Esse diagnóstico da vegetação visa verificar quais os tipos vegetacionais, identificando espécies comuns, raras e seus habitats preferenciais. Às margens dos cursos de água, a vegetação desempenha inúmeras funções na dinâmica de uma bacia hidrográfica, e sua presença é condição básica para a manutenção da integridade dos processos hidrológicos e ecológicos nessas unidades da paisagem (BARBOSA, 2000).

As funções ambientais das florestas, quando em condições adequadas de composição florística e estrutural, proporcionam nas bacias hidrográficas diversos benefícios. Conforme Melo e Durigan (2005) suportam a fauna e aumentam a conectividade da paisagem, promovem a manutenção de habitats aquáticos e a melhoria na qualidade da água. Também regularizam e amortecem as vazões dos corpos de água e as pequenas enchentes (GARCEZ e ALVAREZ,

1988). Nas margens dos rios, represas e lagoas, a vegetação existente desempenha funções importantes para a dinâmica desses corpos de água como: geração do escoamento direto em microbacias, influencia na qualidade e na quantidade de água e uma interação funcional permanente com o ecossistema aquático (LIMA e ZÁCHIA, 2000).

Lima (1989) cita que florestas de matas ciliares estabilizam margens dos corpos de água, filtram e absorvem nutrientes no escoamento superficial e subsuperficial, melhoram o habitat e são fonte de alimentos para a fauna. Florestas ciliares também atuam fortemente no sombreamento e na absorção da radiação direta sobre o curso de água. Juntamente com as características das encostas, as diferentes densidades de vegetação ciliar, reduzem as taxas de erosão, através da atenuação da energia cinética da precipitação e também formam o húmus, que são importantes para a estabilidade dos agregados do solo (GUERRA e CUNHA, 1998).

A cobertura vegetal é importante para a conservação da água e do solo em uma bacia hidrográfica. Nessa perspectiva existem as práticas de conservação do solo e da água. Estas práticas realizadas em áreas de produção agrícola são necessárias para a redução da intensidade da precipitação sobre o solo e da redução da velocidade do escoamento superficial e conseqüentemente a diminuição da erosão. As práticas são de caráter mecânico, de caráter edáfico e de caráter vegetativo (RIO GRANDE DO SUL, 1983; PRUSKI, 2009; BERTONI e LOMBARDI NETO, 2012). Para melhorar a interceptação da precipitação nas bacias hidrográficas, Rio Grande do Sul (1983); Pruski (2009); Bertoni e Lombardi Neto (2012) recomendam práticas de caráter vegetativo, o reflorestamento e o florestamento para a proteção do solo contra a erosão hídrica.

Assim os estudos da flora são importantes para formar a base na gestão e planejamento dos recursos hídricos em bacias hidrográficas gerando informações para o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (BRASIL, 1997). Com base nisso, constituiu o objetivo deste trabalho do Curso de Gestores Regionais em Recursos Hídricos (MCT/CNPq/CTHIDRO 12/2005) realizar levantamento florístico de espécies de árvores e de arbustos observando a distribuição ecológica das espécies em fragmentos de floresta ciliar na bacia hidrográfica do Arroio Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

METODOLOGIA

O curso hídrico do Pelotas é determinado como patrimônio cultural do estado do Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2003). A bacia hidrográfica é inserida na Região Hidrológica das Bacias Litorâneas, Bacia L040, denominada de Mirim-São Gonçalo (RIO GRANDE DO SUL, 1994). Localizada na extremidade norte do complexo hidrográfico Mirim/São Gonçalo (SOSINSKI, 2008). As águas alimentam parte do sistema de água tratada da população do Município de Pelotas, através da Estação de Tratamento do Sinnott (SANEP, 2004).

O clima da região está situado sobre a influência do Clima Cfa, conforme a classificação do sistema de Köppen com temperaturas do mês mais frio entre -3°C e 18°C e a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C . A temperatura média anual é de $17,8^{\circ}\text{C}$, sendo as médias mensais de $23,2^{\circ}\text{C}$ e $12,4^{\circ}\text{C}$ para o mês mais quente (janeiro) e para o mês mais frio (julho), respectivamente (Embrapa/UFPel/INMet, 2011 – Normal Climatológica 1971-2000). O número de dias com geadas na região é de 23,9 por ano e concentradas entre os meses de maio e de setembro (Embrapa/UFPel, 2011). A precipitação pluviométrica média anual é 1367 mm, normalmente não correndo meses com déficit hídrico. As menores ocorrem em março (97,4 mm) e novembro (99,5 mm) e as maiores em fevereiro e julho com respectivamente 153,3 mm e 146 mm (Embrapa/UFPel/INMet, 2011 – Normal Climatológica 1971-2000).

O levantamento da flora foi realizado por meio de caminhamentos em diferentes linhas imaginárias distribuídas em fragmentos de mata ciliar (Figura 1). O método de caminhamento (FILGUEIRAS et al., 1994) consiste de três etapas distintas: o reconhecimento dos tipos de vegetação, elaboração das listas das plantas e a análise dos resultados. Nesse método é traçado uma linha imaginária ao longo da área que será analisada, caminhando-se lentamente e anotando todas as espécies presentes durante o trajeto percorrido.

Os caminhamentos foram realizados em três tipos de ambiente (Figura 2). Borda com o leito de arroyo: representa a mata ciliar voltada para leito do curso de água, com permanente disponibilidade hídrica no solo. Borda com campos e lavouras: vegetação tem habitat nas grandes clareiras ou nas partes externas do fragmento, voltadas para campos antrópicos, lavouras cultivadas e/ou abandonadas. I= interior dos fragmentos: coleta das plantas no interior sombreado dos frag-

mentos florestais e sem encharcamento do solo. A frequência de ocorrência das espécies nos caminhamentos foi calculada para identificar espécies exclusivas, raras ou comuns aos habitats.

O porte dos indivíduos foi determinado para indivíduos adultos com diâmetro a altura do peito (DAP) de 5 cm, fuste reto e bem definido e altura mínima de 4 m, então tratados como indivíduos arbóreos. As demais plantas coletadas com caule lenhoso, tratadas como arbustos, excluindo as plantas trepadeiras da amostragem. As plantas foram identificadas em campo, além de comparações no Herbário PEL da Universidade Federal de Pelotas e confirmado em manuais de bibliografia botânica (Flora Ilustrada Catarinense, 1951-2005; REITZ et al., 1988; SANCHOTENE, 1989; CARVALHO, 1994, 2006, 2008, 2010; LONGHI, 1995; MARCHIORI, 1995; MARCHIORI 1997; MARCHIORI e SOBRAL, 1997; LORENZI, 1998ab; MARCHIORI, 2000; BACKES e IRGANG, 2002; SOBRAL, 2003; PIEDRABUENA, 2004; SOBRAL et al., 2006; MARCHIORI, 2007; BARBIERI e HEIDEN, 2009; STUMPF et al., 2009; VENZKE, 2012; GOMES et al., 2013).

Na busca da representatividade nas amostras, os pontos de coleta foram distribuídos de forma regular pela área, abrangendo ambientes localizados nos cursos alto, médio e baixo da referida bacia hidrográfica. O esforço amostral foi suficiente para este tipo de metodologia verificando a utilizada a curva do coletor, utilizando-se intervalo de tempo de 30 minutos (Figura 3). O total de tempo amostral foi de 3690 minutos de caminhamento por dez fragmentos de vegetação ciliar. O que compreendeu 61 horas e 30 minutos de caminhamentos. Na figura 3 observa-se a inclusão de novas espécies de maneira significativa até 2310 minutos (38h e 30min), com 99 espécies de plantas inventariadas. Um montante de 93,4% do total de espécies do levantamento. No restante da amostragem, últimos 1310 minutos, houve a inclusão de apenas sete novas espécies. Desta maneira do esforço amostral foi suficiente e proporcionou à tendência a estabilidade da curva do amostrador.

As espécies foram classificadas quanto a classe sucessional. As classes sucessionais indicam em qual estágio da sucessão florestal as espécies tendem a habitar. Foram classificadas as espécies em pioneira, secundária inicial e secundária tardia baseado em estudos (BUDOWSKI, 1965, GANDOLFI et al., 1995, FERRETTI, 2002).

Figura 1. Regiões Fitoecológicas na região de Pelotas. Fonte: elaborado a partir de Justus et al. 1986 *apud* UCPEL (2008). Bacia Hidrográfica do Arroio Pelotas nos pontos 15 à 22. = fragmentos de mata ciliar amostrados.

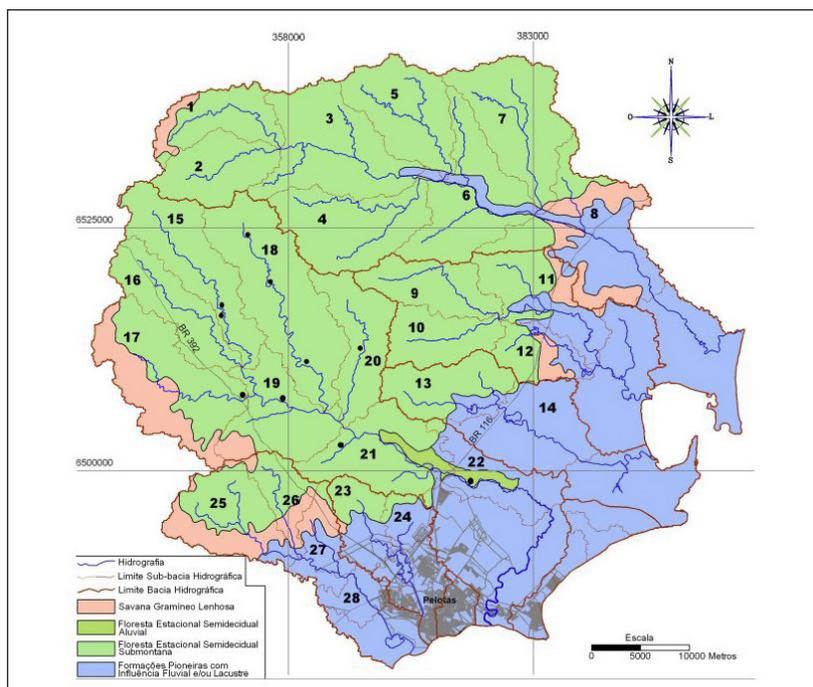


Figura 2. Imagens ilustrativas do diagrama de perfil de um rio com os diferentes ambientes amostrados de mata ciliar. Onde: A=Borda com campos e lavouras; B=Interior dos fragmentos florestais e C=Borda do fragmento com o leito dos arroios (Imagem adaptada de Waechter, 1992) com fotos A e C de acervo particular do autor e foto B de João Vicente Luz Silveira.



Figura 3. Curva de amostragem para os três ambientes amostrados de mata ciliar em Pelotas, RS.

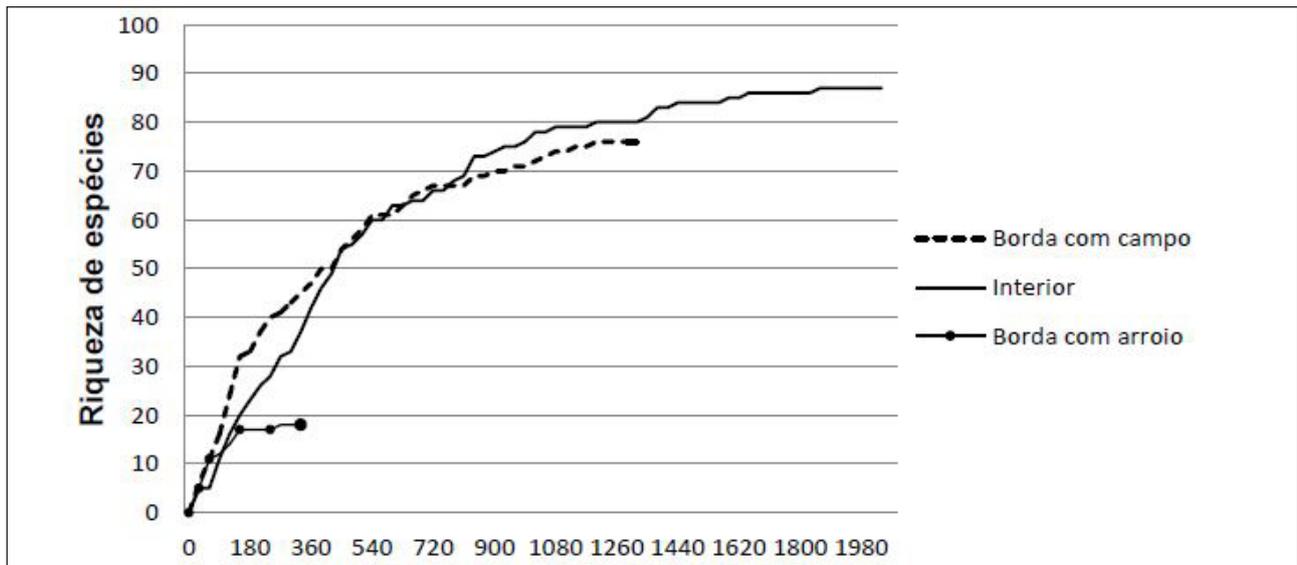
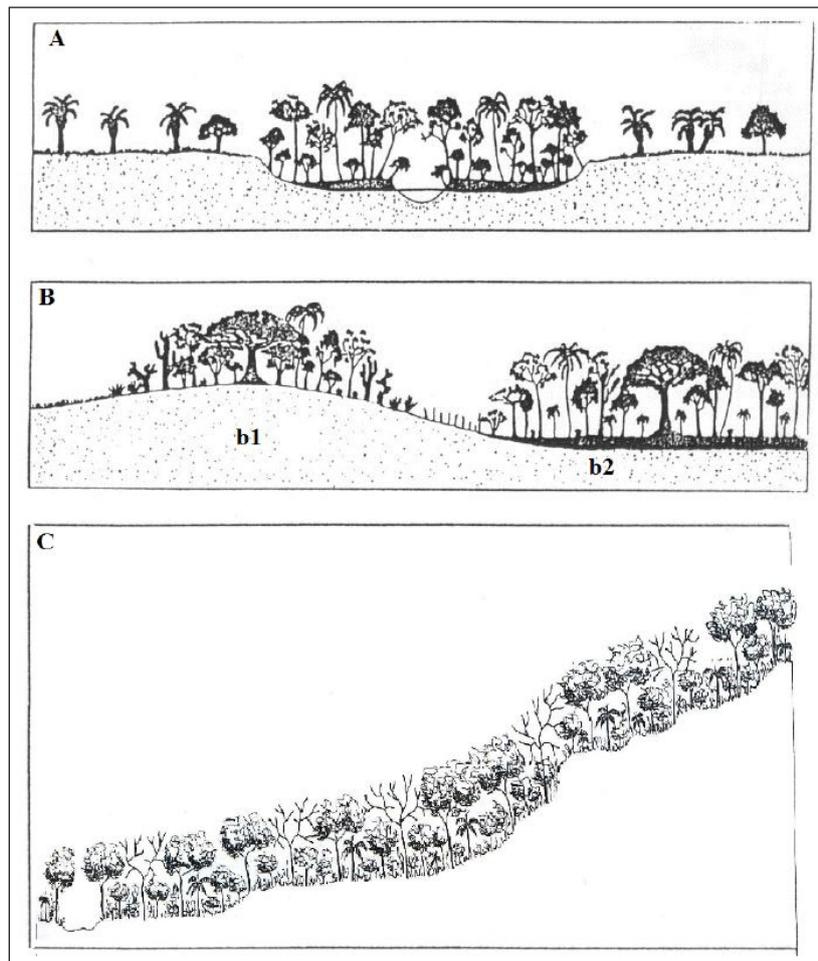


Figura 4. Ilustração dos Diagramas de perfil das fisionomias de vegetação normalmente encontradas na bacia hidrográfica do Arroio Pelotas. Em A e B, a vegetação arbórea nas Áreas de Formações Pioneiras da Planície Costeira, com as Matas de Restinga na forma de “capões de mata” em matas ciliares (A) e matas de restinga (B) arenosas (b1) e turfosas/paludosas (b2). Em C, a Floresta Estacional Semidecidual sobre a Encosta do Escudo Rio Grandense. As imagens A e B foram extraídas de WAECHTER (1992) e a imagem C de IBGE (1986).



RESULTADOS e DISCUSSÃO

A bacia hidrográfica do Arroio Pelotas drena as águas de duas unidades geológicas. A parte alta e média do curso encontra-se localizada sobre a encosta do Escudo Rio-Grandense. A porção do baixo curso, outros 1/3 de extensão, localizada sobre a Planície Costeira. A vegetação natural é também fisionomicamente diferente ao longo da bacia hidrográfica. No médio e no alto curso, a montante, ocorre na paisagem a unidade fitogeográfica da “Floresta Estacional Semidecidual” (Figura 4c). Na jusante, ou baixo curso, predomina na paisagem a unidade fitogeográfica das “Áreas de Formação Pioneira”. Ambas denominações são baseadas em IBGE (1986; 2012).

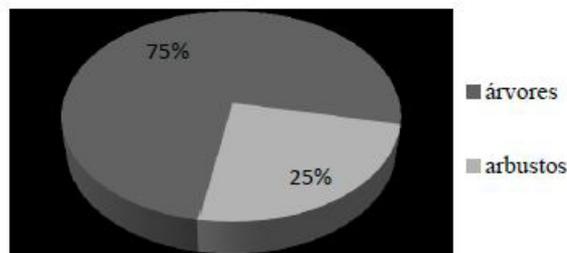
A matriz da paisagem da Floresta Estacional Semidecidual é floresta com dossel contínuo, interrompido pela formação de clareiras decorrente da queda de árvores e existência de afloramentos rochosos (VENZKE, 2012). A vegetação das “Áreas de Formação Pioneira” predomina cobertura do solo de herbáceas e arbustos (campos úmidos, campos secos, banhados). As comunidades arbóreas naturais são as matas ciliares e os capões de mata (Figura 4a e 4b). Os “capões de mata” arenosos e turfosos, na forma atual de pequenos remanescentes da vegetação natural, colonizam a parte superior e inferior das barreiras holocênicas, bem como depressões, dunas e falésias interioranas a Laguna dos Patos.

Nos levantamentos florísticos nos fragmentos visitados foram amostradas 106 espécies de árvores e de arbustos nativos colonizando as matas ciliares do Arroio Pelotas, distribuídas em 80 gêneros e 44 famílias botânicas (Tabela 1). A família mais numerosa foi Myrtaceae, com 14 espécies de plantas, seguem ricas em espécies Euphorbiaceae (7); Asteraceae e Salicaceae (6); Fabaceae e Rubiaceae (5); Anacardiaceae e Sapindaceae (4). Quando avaliado o hábito das plantas nos fragmentos, observa-se o predomínio de arbóreas (80) em relação às arbustivas (26) (Figura 5).

As espécies nas matas ciliares do Arroio Pelotas são 20,5% das inventariadas para o Rio Grande do sul, das 519 espécies de árvores, arvoretas e palmeiras distribuídas em alguma das formações vegetais (SOBRAL et al., 2006). Foram observadas nas bordas dos fragmentos ciliares 76 espécies. Nas coletas do interior dos fragmentos 86 espécies. Contudo a menor riqueza foi no ambiente do leito do curso de água (19 espécies).

O menor número de espécies colonizando a borda com leito do arroio ocorre pela necessidade das espécies tolerarem a constante disponibilidade de água fornecida

Figura 5. Proporção entre árvores e arbustos lenhosos amostrados em fragmentos



pelo corpo hídrico. Toniato (2006) considera a constante saturação hídrica do solo importante na definição de características fisionômicas, florísticas e estruturais da vegetação ciliar. Rodrigues (1989) cita, entre outros fatores ambientais, que constante umidade proporciona um processo de seleção no ambiente, determinando espécies vegetais adaptadas a colonizar as áreas ciliares. Os solos com lençol freático próximo a superfície, refletem na carência de disponibilidade de oxigênio ao sistema radical das plantas, o que limita o estabelecimento e a sobrevivência das plântulas de muitas espécies de plantas (ESAU, 1967). A constante umidade proporciona um processo de seleção no ambiente, determinando plantas adaptadas a colonizar as áreas ciliares. Desde modo, é importante em reflorestamentos levar em consideração diferentes ambientes para o plantio das mudas em campo conforme suas preferências ambientais.

Contrariamente ao senso comum, destaca-se nas amostragens a ausência de espécies do gênero *Ingá* spp. (Fabaceae) na bacia hidrográfica do Arroio Pelotas. Os Ingás, juntamente com o táxon *Erythrina*, são espécies de ampla distribuição geográfica, salientados pela presença constante em terrenos úmidos no Brasil (CATHARINO, 1989). Esse táxon é caracterizado pela adaptação ao encharcamento e solos hidromórficos. Com frequência foi amostrado em ambientes ciliares no Rio Grande do Sul (ARAÚJO et al., 2004; BUDKE et al., 2004; GIEHL, 2007). Porém, Ingás foram ausentes neste estudo, em outras matas ciliares de Pelotas (VENZKE, 2012) e em matas ciliares mais ao sul, no Rio Piratini (SOARES e FERRER, 2009; KILCA et al., 2011) e no Arroyo Corrales, Uruguai (PIAGGIO e DELFINO, 2009). Isso demonstra o cuidado em utilizar esse táxon para reflorestamentos em áreas abaixo do paralelo 31º Sul. Porém, ingá tem alto potencial para reflorestamentos.

Tabela 1. Lista das famílias e espécies lenhosas distribuídas quanto ao porte e o ambiente amostral em fragmentos de mata ciliar da bacia hidrográfica do Arroio Pelotas, RS, Brasil, onde: P= pioneira, SI= secundária inicial, ST= secundária tardia, arv= árvore, arb= arbusto, B/A=borda com o leito de arroio, B/C= borda com lavouras e pastagens e I= interior dos fragmentos.

Famílias/Espécie	Nome popular	Grupo		Porte		Ambiente		
		Sucessional		arv	arb	B/A	B/C	I
Anacardiaceae								
<i>Litbraea brasiliensis</i> Marchand	aroeira-braba	P		x			x	x
<i>Schinus molle</i> L.	aroeira-piriquiteira	P		x			x	
<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabrera	assobiadeira	P		x			x	
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	aroeira-vermelha	P		x			x	x
Annonaceae								
<i>Rollinia</i> sp.	araticum	ST		x				x
Aquifoliaceae								
<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	caúna	SI		x				x
<i>Ilex dumosa</i> Reissek	caúna	SI		x			x	x
Araucariaceae								
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	araucaria	P		x			x	x
Arecaceae								
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá, coqueiro	SI		x		x	x	x
Asteraceae								
<i>Baccharis articulata</i> (Lam.) Pers.	vassoura	P			x		x	
<i>Baccharis coridifolia</i> DC.	vassoura	P			x		x	
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	vassoura	P			x		x	
<i>Dasyphyllum spinescens</i> (Less.) Cabrera	sucará	SI		x			x	x
<i>CF Eupatorium tremulum</i> Hook. & Arn.	chirca	P			x		x	
<i>Gochmatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	cambará	SI		x		x	x	x
Boraginaceae								
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J. E. Mill.	guajuvira	SI		x			x	x
Cactaceae								
<i>Cereus hildmannianus</i> K. Schum.	cactus	SI			x		x	
Cannabaceae								
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	taleira	P			x	x	x	x
<i>Trema micrantha</i> (L.) Bluma	grandiúva	P		x			x	
Cardiopteridaceae								
<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) R.A.Howard	congonha	SI		x			x	x
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A.Howard	congonha	ST		x				x
Celastraceae								
<i>Maytenus cassineformis</i> Reissek	coração-de-bugre	P		x			x	x
<i>Maytenus dasyclada</i> Mart.	maitenus-do-matu	ST			x			x
<i>Maytenus muelleri</i> Schwacke	cancorosa	SI		x			x	
Combretaceae								
<i>Terminalia australis</i> Cambess.	sarandi	P		x		x	x	x
Ebenaceae								
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	maria-preta	ST		x				x
Elaeocarpaceae								

Continua....

Tabela 1 – Continuação...
Table 1 – Continuation...

Famílias/Espécie	Nome popular	Grupo Sucessional	Porte		Ambiente		
			arv	arb	B/A	B/C	I
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	sapopema	ST	x				x
Erythroxylaceae							
<i>Erythroxylum argentinum</i> O.E. Schultz	cocão	SI	x			x	x
Escalloniaceae							
<i>Escallonia bifida</i> Link & Otto	canudo-de-pito	P		x	x	x	
Euphorbiaceae							
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Mull.Arg.	tapiá	SI	x			x	
<i>Gymnanthes concolor</i> Spreng.	laranjeira-do-mato	ST		x			x
<i>Manihot grahamii</i> Hook.	mandiocão-brabo	SI		x		x	x
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	leiteiro	P	x			x	x
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	branquilha-leiteiro	SI	x			x	x
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.)L.B.Sm. & Downs	branquilha	P	x		x	x	x
<i>Sebastiania schottiana</i> (Mull.Arg.)Mull.Arg.	sarandi	P	x		x		
Fabaceae							
<i>Bauhinia forficata</i> Link.	pata-de-vaca	P	x			x	
<i>Calliandra brevipes</i>	quebra-foice	SI		x		x	x
<i>Calliandra tweediei</i> Benth.	quebra-foice	P		x	x	x	x
<i>Erythrina crista-galli</i> L.	corticeira-do-ban- hado	P	x		x	x	x
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	márica	P	x			x	
Lamiaceae							
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	tarumá	SI	x		x	x	x
Lauraceae							
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.)Mez	canela-fedorenta	SI	x			x	x
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	canela-guaicá	ST	x				x
<i>Ocotea pulchella</i> (Ness) Mez	canela-do-brejo	SI	x			x	x
Malvaceae							
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	açoita-cavalo	SI	x		x	x	x
Melastomataceae							
<i>Miconia hiemalis</i> A.St. -Hil. & NaudinexNaudin	pixirica	SI		x		x	x
<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	pixiricão	ST	x				x
Meliaceae							
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	SI	x				x
<i>Trichilia clausenii</i> C. DC.	catiguá	ST	x				x
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	pau-ervilha	ST		x			x
Moraceae							
<i>Ficus enormis</i> (Mart. ex Miq) Mig	figueira-folha- -grande	ST	x				x
<i>Ficus organensis</i> (Miq.) Miq.	figueira-folha- -miúda	ST	x			x	

Continua...

Tabela 1 – Continuação...
Table 1 – Continuation...

Famílias/Espécie	Nome popular	Grupo Sucessional	Porte		Ambiente		
			arb	arb	B/A	B/C	I
<i>Sorocea bomplandii</i> (Baill.) W.C. Burg., Lang. & Boer	sincho	ST		x			x
Myrsinaceae							
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br.	capororoca	P	x			x	x
<i>Myrsine laetevirens</i> (Mez.) Arech.	capororoca	P	x			x	x
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	capororocão	P	x			x	x
Myrtaceae							
<i>Acca sellowiana</i> (O. Breg.) Burret	goiaba-do-mato	ST	x			x	x
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg	murta	SI	x			x	x
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg.	guabiroba	ST	x			x	x
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	cereja-do-rio-grande	ST	x				x
<i>Eugenia rostrifolia</i> D. Legrand	batinga	ST	x				x
<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitanga	P	x			x	x
<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.	batinga-vermelha	SI	x		x	x	x
<i>Myrcia glabra</i> (O. Berg.) D. Legr.	ubá	ST	x				x
<i>Myrcia palustris</i> DC.	guamirim-do-brejo	SI	x		x	x	x
<i>Myrcianthes cisplatensis</i> (Cambess.) O. Berg	araça-do-prata	ST	x				x
<i>Myrcianthes gigantea</i> (D. Legrand) D. Legrand	araça-do-mato	SI	x		x		x
<i>Myrciaria cuspidata</i> O. Berg.	guamirim	SI	x				x
<i>Myrrhimum atropurpureum</i> Schott	pau-ferro	SI	x			x	x
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine.	araçá	P	x		x	x	x
Nyctaginaceae							
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	maria-mole	SI	x			x	x
Phyllanthaceae							
<i>Phyllanthus sellowianus</i> (Klotzsch) Mull. Arg.	sarandi	P		x	x		
Phytolaccaceae							
<i>Phytolacca dioica</i> L.	umbú	P	x				x
Polygonaceae							
<i>Coccoloba cordata</i> Cham.	pau-de-junta	P	x		x	x	x
Quillajaceae							
<i>Quillaja brasiliensis</i> Mart.	sabão-de-soldado	P	x			x	x
Rhamnaceae							
<i>Scutia buxifolia</i> Reissek	falsa-coronilha	SI	x			x	x
Rosaceae							
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	pessegueiro-do-mato	SI	x			x	x
Rubiaceae							
<i>Cephalanthus glabratus</i> (Spreng.) K. Schum	sarandi	P		x		x	
<i>Faramea montevidensis</i> (Cham. & Schltdl.) DC.	café-do-mato	ST		x			x
<i>Guettarda uruguensis</i> (Cham. & Schltdl.) DC.	veludinho	SI		x		x	x
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	psicotria	ST		x			x
<i>Randia ferox</i> (Cham. & Schltdl.) DC.	limoeiro-do-mato	ST		x			x
Rutaceae							
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	coentrilho	SI	x			x	x
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-cadela	SI	x			x	x

Continua...

Tabela 1 – Conclusão...
Table 1 – Conclusion...

Famílias/Espécie	Nome popular	Grupo Sucessional	Porte		Ambiente		
			arv	arb	B/A	B/C	I
Salicaceae							
<i>Banara parviflora</i> (A. Gray) Benth	sombra-de-touro	ST	x				x
<i>Banara tomentosa</i> Clos	cabroé-mirim	ST	x				x
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	guaçatunga-preta	ST	x			x	x
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	chá-de-bugre	SI	x			x	x
<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	salseiro-salgueiro	P	x		x	x	x
<i>Xylosma pseudosalzmannii</i> Sleumer	sucará	SI	x				x
Santalaceae							
<i>Acanthosyris spinensis</i> (Mart. & Eichler) Griseb.	sombra-de-touro	SI	x			x	
Sapindaceae							
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-hill., Camb. & A.Juss) Radlk.	chal-chal	SI	x			x	x
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	camboatá-vermelho	SI	x			x	x
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq	vassoura-vermelha	P		x		x	
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	camboatá-branco	SI	x			x	x
Sapotaceae							
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engl.	aguaí-amarelo	ST	x				x
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	aguaí	SI	x			x	x
<i>Pouteria salicifolia</i> (Spreng.) Radlk	mata-olho	SI	x		x	x	x
Solanaceae							
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	fumo-bravo	P		x		x	
<i>Vassobia breviflora</i> (Sendtn.) Hunz.	esporão-de-galo	P		x		x	x
Styracaceae							
<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	carne-de-vaca	SI	x			x	x
Symplocaceae							
<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.	sete-sangrias	SI	x			x	x
Thymelaeaceae							
<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb.	embira	P		x		x	x
Verbenaceae							
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	erva-santa	P		x		x	
<i>Citharexylum montevidense</i> (Spreng.) Moldenke	tucaneira-de-espinho	SI	x			x	x
			80	26	19	76	86

Contudo, comparando a flora deste estudo com outros desenvolvidos em florestas localizadas em margens de corpos hídricos do estado do Rio Grande Sul (ARAÚJO et al., 2004; BUDKE et al., 2004; De MARCHI e JARENKOW, 2008; GHIEL, 2007; KILCA et al., 2011;) observa-se 17 espécies em comum colonizando esses ambientes ciliares. *Gymnanthes concolor*, *Sebastiania brasiliensis*, *Sebastiania commersoniana*, *Vitex megapotamica*, *Luehea divaricata*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Eugenia involucrata*, *Eugenia uruguayensis*, *Guettarda uruguayensis*, *Banara tomentosa*, *Casearia sylvestris*, *Allophylus edulis* e *Chrysophyllum marginatum*. No Rio Grande do Sul em mata ciliar, Araújo et al. (2004) analisaram a regeneração com uma riqueza de 48 espécies de plântulas e uma chuva e banco de sementes homogêneas no município de Cachoeira do Sul. Em comum foram amostradas 29 espécies deste levantamento. No município de Santa Maria, Budke et al. (2004) verificaram em 1 hectare a influência do gradiente topográfico sobre a vegetação florestal, encontrando na florística 57 árvores distribuídas conforme parâmetros edáficos. Destas, são incluídas neste estudo 30 espécies. Os estudos geograficamente mais próximos da bacia hidrográfica do Arroio Pelotas, e especificamente em ambientes de matas ciliares foram realizados por Kilca et al., (2011), De Marchi e Jarenkow (2008) e Venzke et al., (2014). Kilca et al., (2011) inventariaram 199 espécies vasculares no Rio Piratini, distribuídas na região costeira do Pampa. No local de diversidade fitofisionômica e florística importante, ocorrem remanescentes florestais, que são relevantes para a região litorânea do Pampa do Rio Grande do Sul. No Rio Camaquã, outra mata ciliar importância para conservação na Planície Costeira, De Marchi e Jarenkow (2008) em 1 hectare encontraram 29 espécies em áreas periodicamente inundáveis. Venzke et al. (2014) avaliaram a mata ciliar em sucessão ecológica no alto curso da bacia hidrográfica do Arroio Pelotas, demonstrando predominância da relação planta-animal nos estágios sucessionais da floresta ciliar.

Nas margens do curso principal e dos afluentes, bem como no leito do curso de água, ocorreram um pequeno grupo de plantas adaptadas ao encharcamento e a correnteza, às reófilas. Foram amostradas predominando arbustos que apresentam adaptações especiais ao ambiente de constante umidade e periódicas enchentes. Klein (1980) aborda que estas plantas possuem grande flexibilidade e rigidez nos caules, e complementa que sem dúvida apresentam um denso sistema radicular para resistir à correnteza das enchentes. Na bacia hidrográfica

do Arroio Pelotas e colonizando esses ambientes com o rio tiveram elevada frequência de ocorrência as espécies: *Sebastiania commersoniana* (100%), *Calliandra tweediei* (80%), *Terminalia australis* (60%), *Erythrina crista-galli* (60%), *Vitex megapotamica* (60%) e *Pouteria salicifolia* (60%).

A espécie *Sebastiania commersoniana* como planta mais frequente nos caminhamentos é uma espécie de médio porte e característica das florestas aluviais e das matas de galeria no Rio Grande do Sul, onde por muitas vezes torna-se abundante e dominante (REITZ et al., 1988). A dominância desta espécie é visualizada em De Marchi e Jarenkow (2008), no qual representou 22% dos indivíduos em 1 ha de floresta ciliar do Rio Camaquã. Juntamente com *Sebastiania commersoniana*, as espécies *Sebastiania schottiana*, *Phyllanthus sellowianus*, *Terminalia australis*, *Calliandra tweediei* e *Salix humboldtiana* são plantas reófilas com potencial para o aproveitamento em obras de bioengenharia de corpos de água. Entende-se bioengenharia como conhecimento das exigências e características biológicas da vegetação, combinadas ou não com obras de grande simplicidade para a solução de problemas técnicos na estabilização das margens nos corpos hídricos (DURLO e SUTILLI, 2005).

Já na borda dos fragmentos ciliares com lavouros e campos, as espécies com frequência de ocorrência elevada foram: *Lithraea brasiliensis*, *Calliandra tweediei*, *Myrsine coriacea*, *Allophylus edulis*, *Schinus polygamus*, *Syagrus romanzoffiana*, *Dasyphyllum spinescens*, *Blepharocalyx salicifolius* e *Matayba elaeagnoides*. Algumas plantas foram exclusivas colonizando esses ambientes (*Schinus molle*, *Schinus polygamus*, *Baccharis articulata*, *Baccharis coridifolia*, *Baccharis dracunculifolia*, *Trema micrantha*, *Bauhinia forficata*, *Escallonia bifida* e *Dodonaea viscosa*). As bordas dos fragmentos são caracterizadas pela luminosidade mais acentuada e ação mais intensa dos ventos, aumentando a evapotranspiração no ambiente. Assim predominam espécies adaptadas a estas condições ambientais. Neste grupo, foram amostradas as plantas típicas das capoeiras e dos estágios iniciais da sucessão florestal. As plantas das bordas tem a possibilidade de serem tratadas como plantas pioneiras nos plantios de florestas nativas na região. Com potencial para o aproveitamento em projetos de reflorestamento de ambientes ripários de menor encharcamento e sem a presença de um dossel.

No interior dos fragmentos, a espécie chá-de-bugre (*Casearia sylvestris*) estava presente em todas as amostragens. Apareceram comum as plantas *Ocotea pulchella*, *Trichilia elegans*, *Eugenia uniflora* e *Cupania ver-*

nalis amostradas em 90% das caminhadas. Com 70% de ocorrência foram, os vegetais *Myrsine umbellata*, *Blepharocalyx salicifolius* e *Casearia decandra*. O interior dos fragmentos florestais é caracterizado pela luminosidade menos acentuada e sem ventos. Isso promove o aumento na umidade do ambiente. Neste ambiente, ocorrem plantas que crescem no sub-bosque e necessitam de sombreamento parcial ou total para o seu desenvolvimento. Essas plantas tem a possibilidade de serem utilizadas para o enriquecimento das capoeiras e das florestas nativas já estabelecidas.

Quanto a classe sucessional, foram encontradas espécies pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias. Entre as pioneiras, salienta-se *Salix humboldtiana*, *Eugenia uniflora*, *Lithraea brasiliensis*, *Psidium cattleianum* e *Trema micrantha*. Nas secundárias iniciais citam-se *Allophylus edulis*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Nectandra megapota* e *Ocotea pulchella*. Nas secundárias tardias *Trichilia clausenii*, *Diospyros inconstans*, *Ocotea puberula* e *Campomanesia xanthocarpa*. O conhecimento da classe sucessional da planta é pouco subjetivo, mas é condição ecológica essencial para a distribuição das plantas nas áreas que serão recuperadas ambientalmente. Isso melhora o sucesso dos plantios de restauração ecológica, com a possibilidade de maior sobrevivência das mudas e diminuição dos custos econômicos nas etapas de plantio e manutenção dos projetos de reflorestamento.

Contudo, quanto a conservação da natureza, a maioria dos fragmentos ciliares encontra-se em elevado ou adiantado estágio de degradação devido à atividade antrópica na bacia hidrográfica do Arroio Pelotas. Houve, até mesmo dificuldade em encontrar fragmentos para a coleta dos dados. Os impactos ambientais de maior relevância nas matas ciliares nos cursos alto e médio são derivados de atividades agropecuárias em pequenas propriedades rurais: pecuária de bovinos de leite, lavouras de milho, feijão e Fumo, além de pequenas lavouras de hortaliças, pastagens e plantios de exóticas *Eucalyptus* spp. e *Acacia mearnsii*. No baixo curso, destacam-se impactos de atividades de médias a grandes propriedades rurais: orizicultura, pecuária extensiva de corte e a urbanização, que afeta de maneira drástica os banhados localizados na região da Foz da Bacia Hidrográfica, junto a área histórica Estadual da Chácara da Brigada.

CONCLUSÃO

A vegetação na bacia do Arroio Pelotas compreende duas regiões fitogeográficas. Em vários trechos da calha principal e dos afluentes da bacia hidrográfica do Arroio Pelotas, a vegetação ciliar apresenta-se com

degradação e suas funções ambientais comprometidas. Apesar dessa situação, foram amostradas uma diversidade de árvores e arbustos nativos considerável. As plantas estavam distribuídas conforme o ambiente como *Sebastiania commersoniana* nas bordas com o leito do arroio, *Casearia sylvestris*, *Trichilia elegans* e *Casearia decandra* no interior dos fragmentos e *Lithraea brasiliensis* e *Allophylus edulis* nas bordas dos fragmentos com campos e lavouras, entre outras.

Nisso é necessário o desenvolvimento de estratégias para reconhecer os principais locais impactados negativamente pela atividade antrópica e através da conservação dos remanescentes florestais existentes, a recuperação de áreas degradadas ciliares e de encosta. Finalmente, o conhecimento da cobertura vegetal é fundamental na avaliação, conservação e manejo dos recursos naturais, e deste, modo mais estudos são necessários para a caracterização da vegetação regional e suas funções nas bacias hidrográficas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, M.M. et al. Análise de agrupamento da vegetação de um fragmento de Floresta Estacional Aluvial, Cachoeira do Sul, Brasil. **Ciência Florestal**, v.14, n.1, p. 133-147, 2004.
- BACKES, P.; IRGANG, B. **Árvores do Sul**: Guia de Identificação & Interesse Ecológico. Porto Alegre: Instituto Souza Cruz, 2002.
- BARBIERI, R.L.; HEIDEN, G. (Ed.). **Árvores de São Mateus do Sul e região**. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2009.
- BARBOSA, L.M. Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO-FILHO, H.F. (Eds.) **Matas ciliares**: Conservação e Recuperação. São Paulo: Editora da USP/Fapesp, 2000. p. 289-312.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 8º ed. São Paulo: Ícone, 2012.
- BRASIL. Lei n. 12.651 **Código Florestal**, de 25 de maio de 2012.
- BRASIL. Lei n. 9.433 **Política Nacional de Recursos Hídricos**, de 08 de janeiro de 1997.
- BUDKE, J.C. et al. Florística e fitossociologia do componente arbóreo de uma floresta ribeirinha, Arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. **Acta bot. Bras.**, São Paulo, vol. 18 n. 3, p. 581-589. 2004.
- BUDOWSKI, G. Distribution of tropical American Rain Forest species in the light of successional processes. **Turrialba**, v.15, n1, p. 40-42, 1965.

- CARVALHO, P.E.R. **Espécies Florestais Brasileiras**. 1. vol. Colombo: EMBRAPA florestas, 2010.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies Florestais Brasileiras**. 2. vol. Colombo: EMBRAPA florestas, 2006.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies Florestais Brasileiras**. 3. vol. Colombo: EMBRAPA florestas, 2008.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies Florestais Brasileiras**: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Brasília: EMBRAPA/CNPq, 1994.
- CATHARINO, E.L.M. Florística de matas ciliares. In: Barbosa, L.M. (Coord.). **Simpósio sobre mata ciliar**. Campinas: Fundação Cargill, 1989. p. 61-70.
- 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, v. 63, n.2, p. 241-248, 2008.
- DURLO, M.A.; SUTILI, F.J. **Bioengenharia**: Manejo Biotécnico de Cursos de Água. Porto Alegre: EST Edições, 2005.
- EMBRAPA/UFPEL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Universidade Federal de Pelotas. Temperatura Média (°C) - Período: 1971/2000 (Mensal/Anual). **Estação Agroclimatológica**: Capão do Leão-RS. Convênio Embrapa/UFPEL/INMET. Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br/agromet/estacao/index.htm>. Acesso em: 28 dez.2011.
- ESAU, K. Anatomy of seed plants. New York: John Wiley, 1967.
- FERRETTI, A.R. Fundamentos Ecológicos para o Planejamento da Restauração Florestal. In: GALVÃO, A.P.M.; MEDEIROS, A.C.S. (Eds.) **A restauração da Mata Atlântica em áreas de sua primitiva ocorrência natural**. Colombo: Embrapa Florestas, 2002. p. 21-26.
- FILGUEIRAS, T.S. et al. Caminhamento: Um método expedito para levantamentos florísticos e qualitativos. **Caderno de Geociências**, Rio de Janeiro, vol.12 p. 39-43. 1994.
- Flora Ilustrada Catarinense. **Coleção Botânica da Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1951-2005.
- GANDOLFI, S., LEITÃO-FILHO, H.F.; BEZERRA, C.L. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma Floresta Mesófila Semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v.55, n.4, p. 753-767, 1995.
- GARCEZ, L.N.; ALVAREZ, G.A. **Hidrologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1988.
- GOMES, G.C. et al. Árvores da Serra dos Tapes: Guia de Identificação com Informações Ecológicas. Brasília, Embrapa, 2013.
- GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S.B. **Geomorfologia e Meio Ambiente**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.
- IBGE. 1986. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Vegetação: as regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico. In: TEIXEIRA, M.B.; COURA NETO, A.B.; PASTORE, U.; RANGEL FILHO, A.L.R. (Org.) **Levantamento de recursos naturais**. Rio de Janeiro: IBGE, 1986. p. 541-632.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. (Série manuais técnicos em geociências, n. 1).
- KILCA, R.V. et al. Florística e fitofisionomias da planície de inundação do Rio Piratini e a sua importância para conservação no Pampa do Rio Grande do Sul, Brasil. **Neotropical Biology and Conservation**, v.6 n.3, 227-249, 2011.
- LANNA, A.E. Gestão dos recursos hídricos. In: TUCCI, C.E.M. (Org) **Hidrologia**: ciência e aplicação. 3º Ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2004. p. 727-768..
- LIMA, W. de P. Função hidrológica da mata ciliar. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, Campinas, Fundação Cargill, 1989. p. 25-42.
- LIMA, W.P.; ZAKIA, M.J.B. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO-FILHO, H.F. (Eds.) **Matas ciliares**: Conservação e Recuperação. São Paulo: Editora da USP; Fapesp: 2000. p. 289-312.
- LONGHI, R.A. **Livros das árvores**: árvores e arvoretas do sul. Porto Alegre: L&PM, 1995.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras** - Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. 1 e 2. vol. Nova Odessa: Plantarum, 1998ab.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de planta arbóreas nativas do Brasil. 3. vol. Nova Odessa: Plantarum, 2009.
- MARCHIORI, J.N.C. **Dendrologia das Angiospermas**: das bixáceas às rosáceas. Santa Maria: Editora da UFSM, 2000.
- MARCHIORI, J.N.C. **Dendrologia das Angiospermas**: das magnoliáceas às flacurtiáceas Santa Maria: Editora da UFSM, 1997.
- MARCHIORI, J.N.C. **Dendrologia das Angiospermas**: leguminosas. Santa Maria: Editora da UFSM, 2007.

- MARCHIORI, J.N.C. **Elementos de dendrologia**. Santa Maria: Editora da UFSM, 1995.
- MARCHIORI, J.N.C.; M. SOBRAL. **Dendrologia das angiospermas: Myrtales**. Santa Maria: Editora da UFSM, 1997.
- MELO, A.C.G.; DURIGAN, G. A regeneração natural sob reflorestamentos ciliares no estado de São Paulo: a importância da fauna para processos de restauração. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, VI., 2005, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Sobrade, 2005. p. 51-59.
- ODUM, E.P. **Fundamentos de Ecologia**. 6. ed. Lisboa: Fundação Galouste Gulbenkian, 2001.
- PIAGGIO, M.; DELFINO, L. 2009. Florística y fitosociología de un bosque fluvial en Minas de Corrales, Rivera, Uruguay. **Iheringia**, Série. Botânica, v. 64, n.1, p. 45-51, 2009.
- PEREZ PIEDRABUENA, F. Flora nativa: arboles y arbustos del Uruguay y regiones vecinas. Guia de campo y usos medicinales. Maldonado, Uruguay: AFDEA, 2004.
- PRUSKI, F.F. **Conservação de solo e Água: práticas mecânicas para o controle da erosão hídrica**. 2. ed. Viçosa: Editora da UFV, 2009.
- REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. **Projeto Madeira do Rio Grande do Sul**. Herbário Barbosa Rodrigues. Porto Alegre: SUDESUL, SEC. AGRIC., DES.-DRNR, 1988.
- RIO GRANDE DO SUL. Lei Estadual n. 10.350 **Sistema Estadual de Recursos Hídricos**, de 30 de Dezembro de 1994.
- RIO GRANDE DO SUL. Lei Estadual n. 11.895 **Declara integrante do patrimônio cultural do Estado o Arroio Pelotas**, de 28 de Março de 2003.
- RIO GRANDE DO SUL. **Manual de conservação do solo e da água**. 2. ed. Porto Alegre, Secretaria de agricultura do Estado do Rio Grande do Sul, 1983.
- RODRIGUES, R.R. Análise estrutural das formações florestais ripárias. In: BARBOSA, L;M; (coord). SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1., Campinas. **Anais do...** Campinas, Fundação Cargill, 1989. p. 99-119.
- SANCHOTENE, M.C.C. **Frutíferas nativas úteis à fauna na arborização urbana**. 2. ed. Porto Alegre: SAGRA, 1989.
- SANEP. Serviço Autônomo de Pelotas. Água: **Estação de Tratamento do Sinnott**. Disponível em: http://www.pelotas.rs.gov.br/sanep/agua/tratamento_sinnott.htm. Acesso em 15 ago. 2009.
- SILVEIRA, A.L.L. Ciclo hidrológico e bacia hidrográfica. In: TUCCI, C.E.M. (Org.) **Hidrologia: ciência e aplicação**. 3. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2004. p. 35-51.
- 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**, v.22 n.3, p. 47-55, 2009.
- SOBRAL, M. **A família Myrtaceae no Rio Grande do Sul**. São Leopoldo: Editora da Unisinos, 2003.
- SOBRAL, M. et al. **Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul**. São Carlos: RiMa/Novo Ambiente, 2006.
- SOSINSKI, L.T.W. **Caracterização da bacia hidrográfica mirim São Gonçalo e o uso dos recursos naturais**. Brasília: EMBRAPA/Embrapa Clima Temperado, 2008. (Documentos, n. 255).
- STUMPF, E.R.T.; BARBIERI, R.L.; HEIDEN, G. **Cores e Formas no Bioma Pampa: plantas ornamentais nativas**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009.
- TONIATO, M.T.Z. O regime hidrológico em matas de brejo: reflexos na estrutura e diversidade. In: **Os Avanços da Botânica no Início do Século XXI**: Porto Alegre: Sociedade Botânica do Brasil, 2006, p. 385-387.
- UCPEL. Universidade Católica de Pelotas. **Relatório "Projeto Localidades: ambientes"**. Pelotas: Laboratório de Tecnologia em Informação Ambiental/UCPEL, 2008.
- VENZKE, T.S. Florística de comunidades arbóreas no Município de Pelotas, Rio Grande do Sul. **Rodriguesia**, vol. 63 n. 3, p. 571-578. 2012.
- VENZKE, T.S. et al. Síndromes de dispersão de sementes em estágios sucessionais de mata ciliar, no extremo sul da Mata Atlântica, Arroio do Padre, RS, Brasil. **Revista Árvore**, v.38 n.3, p. 403-413, 2014.
- WAECHTER, J.L. Comunidades vegetais das restingas do Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, 2., 1990, Águas de Lindóia. **Anais...**, Águas de Lindóia: 1990. p. 228-238.

Correspondência dos autores:

*Tiago Schuch Lemos Venzke**

e-mail: venzke.tiago@gmail.com

Artigo recebido em: 30/01/2018

Revisado pelos autores em: 23/08/2018

Aceito para publicação em: 28/08/2018