

# Estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de floresta ribeirinha do rio Taquari, Lajeado, Rio Grande do Sul, Brasil

Fabiane Lucheta<sup>1</sup>, Marelise Teixeira<sup>1</sup>, Natália Mossmann Koch<sup>2</sup> & Elisete Maria de Freitas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário UNIVATES. Rua Avelino Tallini, 171, Bairro Universitário CEP 95900-000, Lajeado, RS, Brasil. fabiane.lucheta@gmail.com; elicauf@univates.br

<sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, Porto Alegre, RS.

Recebido em 29.XI.2013. Aceito em 25. XI. 2015-11-27

**RESUMO** – O estudo teve como objetivo avaliar a estrutura do componente arbóreo de um fragmento de floresta ribeirinha do rio Taquari, em Lajeado, Rio Grande do Sul. Em 40 unidades amostrais de 100m<sup>2</sup> foram amostrados 549 indivíduos arbóreos de 62 espécies e 30 famílias botânicas. As famílias com maior riqueza foram *Myrtaceae* e *Fabaceae*. A diversidade estimada pelo índice de Shannon e equabilidade de Pielou foi 3,39 e 0,82 nats.ind.<sup>-1</sup>, respectivamente. *Luehea divaricata* Mart. & Zucc., *Trichilia claussenii* C.DC., *Allophylus edulis* (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl. e *Machaerium paraguariense* Hassl. foram as espécies de maior valor de importância. *Gymnanthes klotzschiana* Müll. Arg. apresentou maior correlação entre as unidades amostrais mais próximas da margem do rio. Os resultados indicam elevada riqueza e também diferenças quanto à composição de espécies no fragmento estudado em relação a outras florestas ribeirinhas do Rio Grande do Sul, sendo estas diferenças menores em áreas mais próximas.

Palavras-chave: diversidade, florística, fitossociologia, ripária

**ABSTRACT** – **Tree community structure of a riparian forest fragment along the Taquari River in Lajeado, Rio Grande do Sul, Brazil.** This study aimed to evaluate the tree-component structure of a riparian forest in Taquari River, Lajeado, Rio Grande do Sul. In 40 sampling units of 100m<sup>2</sup>, we sampled 549 individual trees from 62 species and 30 botanical families. The families with the greatest species richness were Myrtaceae and Fabaceae. The diversity estimated by the Shannon index and Pielou evenness was 3.39 and 0.82 nats.ind.<sup>-1</sup>, respectively. *Luehea divaricata* Mart. & Zucc., *Trichilia claussenii* C.DC., *Allophylus edulis* (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl. and *Machaerium paraguariense* Hassl. were the most important species. *Gymnanthes klotzschiana* Müll. Arg. had the highest correlation among the sampling units that were closer to the river. The results indicate high richness as well as differences in species composition in the studied remnant when compared to other riparian forests in Rio Grande do Sul, being that these differences are fewer in closer areas.

Key words: diversity, floristic, phytosociology, riparian

## INTRODUÇÃO

As florestas ribeirinhas, de grande diversidade e heterogeneidade florística, apresentam valores de similaridade muito baixos mesmo entre áreas próximas (Rodrigues & Nave 2001). As causas desta heterogeneidade e diversidade estão relacionadas às perturbações naturais causadas pela dinâmica

da água e sua distribuição no solo, pelo tamanho da faixa florestada, estado de conservação desses remanescentes, pela matriz vegetacional onde está inserida e interação dos fatores físicos e biológicos do ambiente ciliar (Rodrigues & Shepherd 2001). A vegetação também difere conforme o relevo (Dimopoulos & Zogaris 2008), ocorrendo espécies que toleram longos períodos de alagamento nas

depressões e espécies típicas de ambientes bem drenados em locais mais altos (Mertes *et al.* 1995).

São ecossistemas que se destacam pela importância para o desenvolvimento e manutenção de processos ambientais relevantes para a qualidade de vida, sendo fundamentais para a conservação da diversidade de animais e plantas nativas, tanto terrestres como aquáticos (Lima & Zakia 2001). Influenciam na qualidade da água, na regulação do regime hídrico, na estabilização das margens e na redução do assoreamento da calha do rio. Por outro lado, também são influenciadas pelas inundações, pelo aporte de nutrientes e pelos ecossistemas aquáticos que elas margeiam (Castro 2012).

Apesar de toda a importância exercida, a degradação dessas formações iniciou com a colonização e vem sendo intensificada (SEMA 2007) por meio da extração de madeira, abertura de espaços para atividades agrícolas, expansão da silvicultura intensiva, pecuária, expansão de áreas industriais e desenvolvimento urbano (Shimizu 2007). Esta expansão tem se caracterizado pela inexistência ou ineficiência de um planejamento ambiental prévio e desrespeito à legislação vigente, resultando na sua redução a estreitas faixas de vegetação, tornando-as insuficientes para manter a estabilidade das margens, ou na eliminação total da vegetação ribeirinha (SEMA 2007). Consequentemente, tem provocado erosão das margens, com perda da camada biologicamente ativa do solo, assoreamento de rios, lagos e reservatórios, aumento da frequência e das cotas atingidas pelas inundações sazonais e perda da biodiversidade local e regional (Rodrigues & Gandolfi 2001, Joly *et al.* 2001). Além disso, a invasão dessas matas por espécies arbóreas exóticas tem se constituído em uma das maiores ameaças a esses ecossistemas (Dechoum 2010).

Na Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas (BHRTA), no Rio Grande do Sul (RS), a destruição das matas ribeirinhas não foi diferente do restante do Brasil, restando poucas porções relativamente preservadas. Somente 26% das áreas originais de floresta ribeirinha desta Bacia apresentam vegetação florestal (Lima *et al.* 2007). Mesmo com toda a degradação, os remanescentes florestais são pouco estudados e não se tem o real conhecimento da sua composição. Para a região da BHRTA, Mundeleksi *et al.* (2008) avaliaram a composição florestal de matas ribeirinhas do Arroio Jacarezinho em Nova Bréscia e Encantado, dimensionando a ocupação de espécies exóticas invasoras, principalmente de *Hovenia dulcis* Thumb. Outro estudo, realizado no Arroio Bela Vista, no município de Teutônia,

apresentou uma lista florística das espécies arbóreas e arbustivas existentes (Brackmann & Freitas 2013). Teixeira *et al.* (2014) apresentaram a composição florística e fitossociológica do estrato arbóreo de uma estreita faixa na margem ribeirinha do mesmo rio do presente estudo, porém, na margem esquerda, no município de Colinas.

Os dados obtidos nos diferentes estudos servem de base para projetos de recuperação de áreas degradadas na mesma Bacia Hidrográfica. No entanto, a grande diferença existente na composição de espécies, mesmo entre fragmentos próximos (Rodrigo e Nave 2001), reforça a necessidade de aumentar o número de estudos para ampliar as informações existentes quanto à estrutura dos remanescentes de florestas ribeirinhas. Diante disso, este estudo teve como objetivos caracterizar a estrutura do componente arbóreo de um remanescente de floresta ribeirinha do rio Taquari, em Lajeado, Rio Grande do Sul, pertencente à Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas, e avaliar a variação da estrutura da comunidade em relação à distância do rio.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de Estudo

O estudo foi realizado em um remanescente florestal localizado nas coordenadas geográficas 29°27'05,48"S e 51°56'23,04"W (ponto central), na zona urbana do município de Lajeado, margem direita do Rio Taquari, BHRTA, com área de 2,4 ha (Fig. 1). A área do fragmento pertence à Fundação Vale do Taquari de Educação e Desenvolvimento Social (FUVATES), desde 2009, quando a circulação de pessoas em seu interior passou a ser impedida. A altitude do fragmento estudado varia de 28 a 40 m, estando exposto a inundações nas porções mais baixas. As porções mais altas do fragmento ficam sobre um paredão rochoso e não são inundadas. Percebe-se que no passado houve corte seletivo e extração de lenha. Além disso, a área faz limites com plantios de *Eucalyptus* sp. e *Pinus* sp., com uma porção de floresta em estágio inicial de regeneração e com um loteamento urbano.

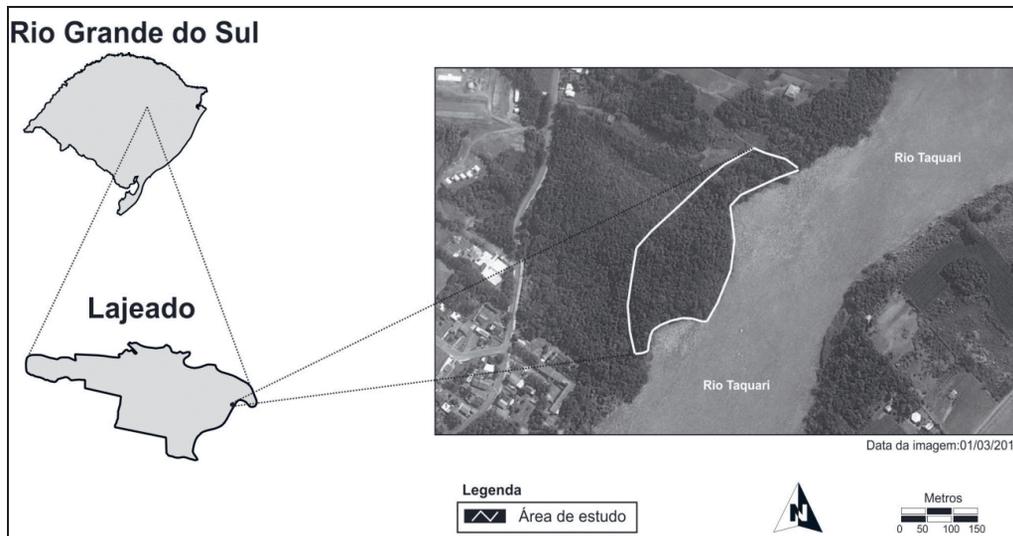
A BHRTA abrange uma área de 26.428 km<sup>2</sup> e 98 municípios. O rio Taquari nasce no extremo leste do Planalto dos Campos Gerais, com a denominação de rio das Antas até a confluência com o rio Carreiro, a partir daí passa a denominar-se Taquari, desembocando posteriormente no rio Jacuí, na cidade de Triunfo. Esta bacia possui características antrópicas diferenciadas como áreas de alto índice de

industrialização, áreas com predomínio de produção primária, zonas intensamente urbanizadas e com riscos de ocorrência de enchentes (FEPAM 2013).

Segundo a classificação atualizada de Köppen-Geiger, o clima da região é Cfa (subtropical úmido) (Peel *et al.* 2007). O solo na região é classificado como Chernossolo Háptico Órtico típico. Este tipo de solo situa-se nas várzeas dos rios que drenam a Encosta Inferior do Nordeste e se caracteriza por apresentar razoáveis teores de matéria orgânica e alta fertilidade química (Streck *et al.* 2008).

distante (80 m) contendo seis UA's cada, exceto a segunda (14) e a terceira (oito) transecções.

Em cada UA, foram amostrados todos os indivíduos com PAP  $\geq 20$  cm (perímetro à altura do peito, tomado a 1,30 m de altura do solo), sendo incluídos todos os indivíduos sobre a linha dos limites das UA's. Quando o espécime possuía mais de um fuste, cada medida foi anotada separadamente para então efetuar o cálculo de área basal do indivíduo, considerando cada uma das medidas. Árvores mortas ainda em pé, presentes nas parcelas e



**Fig. 1.** Localização da área de estudo no município de Lajeado, Rio Grande do Sul, Brasil (adaptado da imagem do Google Earth de 01.03.2013).

A vegetação em que o fragmento está inserido pertence ao Bioma Mata Atlântica, na Região Fitoecológica da Floresta Estacional Decidual (Leite 2002). Segundo Rempel *et al.* (2007), os resquícios de florestas nativas na região se resumem às áreas de maior altitude, em margens de rios, encostas e topos de morros. Já nas áreas mais planas, esta formação encontra-se bastante alterada, restando pequenos fragmentos isolados ou estreitas faixas com cobertura florestal.

### Levantamento fitossociológico

Para a amostragem do componente arbóreo, foi utilizado o método de área fixa com 40 unidades amostrais (UA's) de 10 m x 10 m (100 m<sup>2</sup>), distribuídas de forma sistemática a cada 20 m a partir do ponto mais acessível da margem, ao longo de cinco transecções paralelas à margem do rio e distantes 10 m entre si. As transecções foram denominadas de T1, para a mais próxima da margem do rio (0 m), e assim sucessivamente até T5, a mais

com critério mínimo de inclusão, foram amostradas e colocadas em uma classe única, não participando das estimativas dos parâmetros fitossociológicos. Além da medida do PAP, a altura total das árvores foi estimada visualmente.

O material coletado foi identificado com o uso de bibliografia específica (Sobral *et al.* 2013) e consulta a especialistas. As famílias foram classificadas de acordo com Angiosperm Phylogeny Group (APG III) (Chase & Reveal 2009) e os nomes científicos das espécies nativas foram confirmados na Lista de Espécies da Flora do Brasil. Espécies exóticas seguiram a nomenclatura do Tropicos.org. Todo material botânico em estágio fértil foi herborizado, desidratado e depositado no herbário HVAT do Museu de Ciências Naturais do Centro Universitário UNIVATES.

### Análise dos dados

Para cada uma das espécies amostradas, foram calculados os parâmetros de área basal (AB),

densidade (D), frequência (F) e dominância (Do), absolutas (A) e relativas (R), e o índice de valor de importância (IVI) (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974). A riqueza de espécies na área amostrada foi avaliada pelo estimador de riqueza “Bootstrap” a partir de uma matriz de presença e ausência no programa “EstimateS” (Colwell 2006). A diversidade do componente arbóreo foi estimada por meio do índice de Shannon ( $H'$ ) e a equabilidade pelo índice de Pielou ( $J'$ ). Para avaliar a diferença na diversidade de espécies nas cinco transecções em relação à distância do rio, foi realizada uma comparação por meio da análise de perfis de diversidade, também conhecida como série de Rényi no programa PAST (Hammer *et al.* 2001). Para padronização dos dados nesta análise, para cada transecção foram selecionadas seis UA's aleatoriamente. Para verificar o padrão da composição das espécies em cada transecção, foi realizada uma análise de coordenadas principais (PCoA) por meio do programa Multiv 3.31b (Pillar 2009), a partir de uma matriz de distâncias de corda como medida de semelhança. As análises foram feitas a partir de uma matriz de abundância das espécies sem transformação.

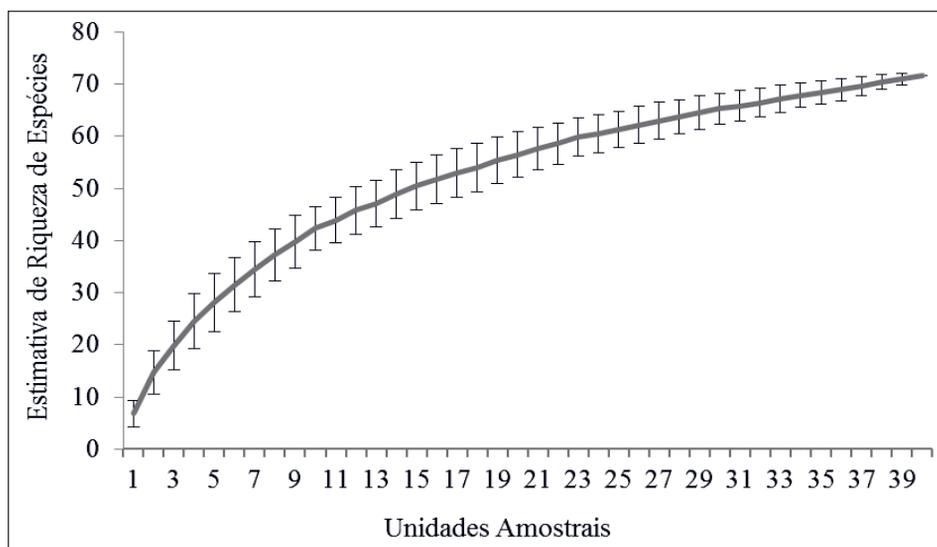
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostrados 549 indivíduos arbóreos pertencentes a 62 espécies, 51 gêneros e 30 famílias botânicas. Uma espécie permaneceu sem identificação pela falta de material fértil para a identificação. O número de espécies amostrado (62) corresponde a 86% do valor estimado (72) pelo estimador de riqueza “Bootstrap” (Fig. 2).

Dentre os indivíduos amostrados, 34 (6,19%) estavam mortos. Essa quantidade pode ser considerada alta, pois foi superior ao encontrado por Budke *et al.* (2004) no arroio Passo das Tropas, em Santa Maria, RS, quando registraram 5,87% de árvores mortas. Os autores afirmaram ter sido, até então, o maior valor já registrado em trabalhos no Estado. A presença de árvores mortas é característica natural da floresta e favorece a diversidade florestal, pois a formação de clareiras possibilita o recrutamento de novos indivíduos (Oliveira *et al.* 2001, Budke *et al.* 2004).

Do total das espécies amostradas, seis são exóticas (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl., *Hovenia dulcis* Thunb., *Ligustrum lucidum* W.T.Ait., *Morus nigra* L., *Psidium guajava* L. e *Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth), representadas por 19 indivíduos. Dentre as espécies, *H. dulcis* e *M. nigra*, cada uma com seis indivíduos, ficaram, respectivamente, na 14ª e 30ª posição em relação ao IVI (Tab. 1), cujos valores ainda são baixos, mas devem ser considerados quando se trata da necessidade de preservar os fragmentos de florestas nativas.

Segundo o Código Florestal do Rio Grande do Sul, duas espécies são imunes ao corte: *Erythrina falcata* e *Ficus luschnathiana* (Rio Grande do Sul 1992). Além destas, *Apuleia leiocarpa* (categoria Criticamente em Perigo), *Myrocarpus frondosus* (categoria Vulnerável) e *Maytenus aquifolia* (categoria Quase Ameaçada – NT) se encontram na Lista das Espécies da Flora Nativa Ameaçada de Extinção do RS (Rio Grande do Sul 2014). *Myrocarpus frondosus* e *Maytenus aquifolia* foram representadas por um único indivíduo. Já para *A.*

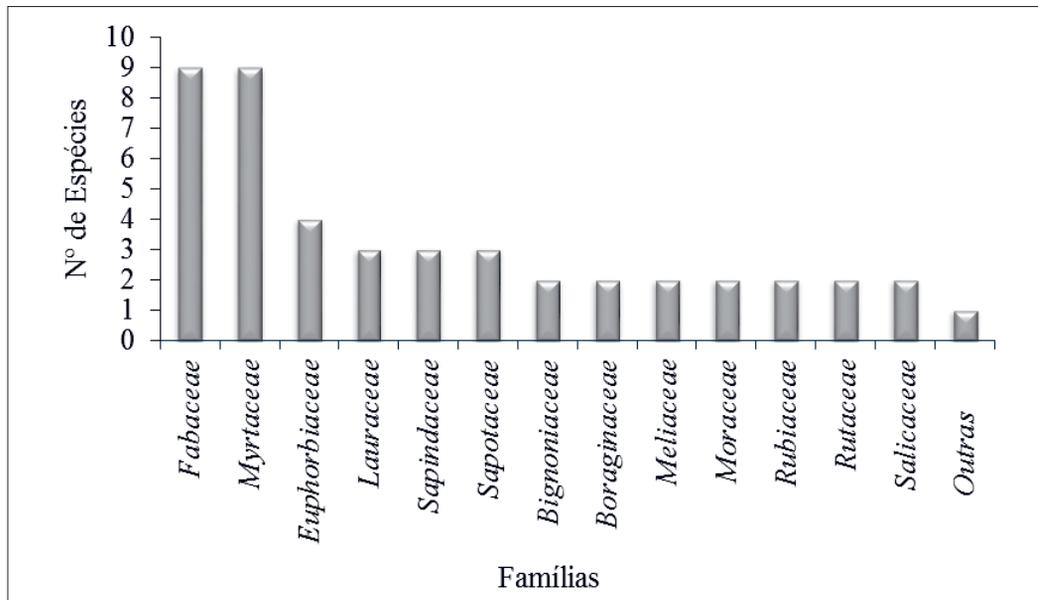


**Fig. 2.** Estimador de riqueza das espécies amostradas no fragmento de floresta ribeirinha do rio Taquari, em Lajeado (RS), utilizando o estimador “Bootstrap”. As barras correspondem ao desvio padrão.

*leiocarpa* foram registrados 10 indivíduos em sete UA's, alcançando a 16ª posição em relação ao IVI.

Comparando as espécies encontradas no presente estudo com outros levantamentos realizados na mesma Bacia, constata-se que 30 espécies são comuns ao estudo de Brackmann & Freitas (2013),

número de espécies. Já Mundeleski *et al.* (2008), também na BHRTA, registraram a família *Myrtaceae* como a mais numerosa, seguida por *Fabaceae*. Percebe-se que as duas famílias estão sempre nas duas primeiras posições quando se trata de número de espécies.



**Fig. 3.** Famílias botânicas mais numerosas com registro no fragmento de floresta ribeirinha do rio Taquari, Lajeado (RS), com o respectivo número de espécies (Outras = 17 famílias representadas por uma única espécie).

24 ao de Mundeleski *et al.* (2008) e 26 ao de Teixeira *et al.* (2014) que, no entanto, apresentaram menor riqueza de espécies (50, 42 e 39, respectivamente) em relação a este estudo.

As famílias de maior riqueza específica foram *Myrtaceae* e *Fabaceae*, com nove espécies cada, seguidas por *Euphorbiaceae* com quatro. Do total de famílias, 17 foram representadas por uma única espécie (Fig. 3). Vários trabalhos realizados em florestas na região Sul do Brasil, incluindo as ribeirinhas, têm apresentado *Myrtaceae* como uma das famílias com maior riqueza de espécies (Araújo *et al.* 2004, Budke *et al.* 2004, 2005, 2008, De Marchi & Jarenkow 2008, Dorneles *et al.* 2013, Saraiva 2011, Soares & Ferrer 2009). Segundo Gressler *et al.* (2006), *Myrtaceae* é uma das famílias mais importantes do Brasil, sendo dominante em várias formações vegetacionais, especialmente na Floresta Atlântica. *Fabaceae* foi a família apontada como a mais numerosa por Avila *et al.* (2011) e Giehl & Jarenkow (2008). Em ambos os trabalhos, *Myrtaceae* foi a segunda de maior riqueza. Na BHRTA, Teixeira *et al.* (2014) e Brackmann & Freitas (2013) também registraram as duas famílias na mesma ordem em

A densidade absoluta total (DA) do fragmento foi estimada em 1.373 ind.ha<sup>-1</sup> e dominância absoluta total (DoA) de 39,5 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. O valor de densidade é baixo se comparado às estimativas atingidas nos estudos de Budke *et al.* (2004), em um fragmento de floresta ribeirinha do arroio Passo das Tropas em Santa Maria (RS), e de Giehl & Jarenkow (2008), em uma floresta ribeirinha do rio Uruguai, no Parque Estadual do Turvo, em Derrubadas (RS). Ou ainda, de Teixeira *et al.* (2014), que estimaram uma densidade total de 2.306 ind.ha<sup>-1</sup> em um fragmento situado no mesmo rio, a cerca de 20 km de distância do local do presente estudo.

Dentre as espécies registradas no fragmento, 18 foram representadas por um único indivíduo (Tab. 1), o que corresponde a 3,3% (45 ind.ha<sup>-1</sup>) da DA e de 10,2% (4,04 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>) da DoA. Esse elevado valor ocorreu em razão do registro de um exemplar de grande porte de *Erythrina falcata*. Considerando a lista total de espécies, *Trichilia claussenii* apresentou os maiores valores de densidade (148 ind.ha<sup>-1</sup>), seguida por *Machaerium paraguariense* (128 ind.ha<sup>-1</sup>), *Luehea divaricata* (123 ind.ha<sup>-1</sup>), *Allophylus edulis* (108 ind.ha<sup>-1</sup>) e *Casearia sylvestris* (100 ind.ha<sup>-1</sup>),

**Tabela 1.** Parâmetros fitossociológicos estimados para as espécies arbóreas em um fragmento de floresta ribeirinha no rio Taquari, Lajeado, RS, em ordem decrescente do valor de importância. NI = número de indivíduos; FA = frequência absoluta (%); DA = densidade absoluta (ind.ha<sup>-1</sup>); AB = área basal (m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>); DoA = dominância absoluta (m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>). \* Espécies exóticas

Espécie	Família	NI	FA	DA	AB	DoA	IVI
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Malvaceae	49	57,5	122,5	2,264	5,661	10,49
<i>Trichilia claussoni</i> C.DC.	Meliaceae	59	50	147,5	0,825	2,063	7,71
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Sapindaceae	43	55	107,5	0,855	2,138	7,04
<i>Machaerium paraguayense</i> Hassl.	Fabaceae	51	37,5	127,5	0,896	2,240	6,78
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	40	42,5	100	0,581	1,453	5,68
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S.Mill.	Boraginaceae	19	27,5	47,5	1,426	3,564	5,47
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	21	27,5	52,5	0,617	1,541	3,89
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	Meliaceae	25	30	62,5	0,145	0,363	3,26
<i>Lonchocarpus nitidus</i> (Vogel) Benth.	Fabaceae	22	15	55	0,475	1,187	3,05
<i>Terminalia australis</i> Cambess.	Combretaceae	13	10	32,5	0,706	1,764	2,75
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steud.	Boraginaceae	7	15	17,5	0,629	1,573	2,47
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Lauraceae	6	12,5	15	0,634	1,585	2,30
<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg.	Euphorbiaceae	18	12,5	45	0,271	0,678	2,26
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.*	Rhamnaceae	6	12,5	15	0,494	1,234	2,00
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	11	20	27,5	0,173	0,432	1,99
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Fabaceae	10	17,5	25	0,205	0,512	1,88
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Sapindaceae	8	17,5	20	0,240	0,599	1,83
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	Sapotaceae	7	10	17,5	0,427	1,067	1,80
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	Ebenaceae	10	12,5	25	0,166	0,415	1,55
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Anacardiaceae	9	10	22,5	0,210	0,526	1,47
<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	8	15	20	0,085	0,212	1,38
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	5	7,5	12,5	0,327	0,816	1,35
<i>Campomanesia rhombea</i> O. Berg.	Myrtaceae	7	12,5	17,5	0,087	0,217	1,21
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	Fabaceae	1	2,5	2,5	0,462	1,155	1,15
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	6	10	15	0,146	0,365	1,15
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	Annonaceae	8	10	20	0,061	0,153	1,09
<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	Fabaceae	6	12,5	15	0,059	0,147	1,09
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Rutaceae	6	10	15	0,061	0,153	0,97
<i>Solanum sanctaecatharinae</i> Dunal	Solanaceae	4	10	10	0,083	0,207	0,90
<i>Morus nigra</i> L.*	Moraceae	6	5	15	0,127	0,317	0,87
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Sapotaceae	3	5	7,5	0,209	0,522	0,86
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Ait.*	Oleaceae	3	5	7,5	0,200	0,501	0,84
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	Moraceae	1	2,5	2,5	0,296	0,740	0,80

Continua

Tabela 1 - Continuação

Espécie	Família	NI	FA	DA	AB	DoA	IVI
<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Salicaceae	1	2,5	2,5	0,284	0,710	0,78
<i>Gymnanthes schottiana</i> Müll.Arg.	Euphorbiaceae	8	2,5	20	0,048	0,121	0,71
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Bignoniaceae	1	2,5	2,5	0,194	0,484	0,59
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	3	7,5	7,5	0,021	0,053	0,58
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	Polygonaceae	2	5	5	0,099	0,247	0,57
<i>Aspidosperma australe</i> Müll.Arg.	Apocynaceae	1	2,5	2,5	0,171	0,427	0,54
Sp.1	Fabaceae	2	2,5	5	0,137	0,342	0,53
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth*	Bignoniaceae	2	5	5	0,045	0,113	0,46
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	2	5	5	0,036	0,091	0,44
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Primulaceae	2	5	5	0,031	0,078	0,43
<i>Myrcianthes gigantea</i> (D. Legrand) D. Legrand	Myrtaceae	2	5	5	0,030	0,076	0,42
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	Myrtaceae	2	5	5	0,022	0,054	0,41
<i>Eugenia rostrifolia</i> D.Legrand	Myrtaceae	4	2,5	10	0,019	0,047	0,40
<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	2	5	5	0,008	0,020	0,38
<i>Piper amalago</i> L.	Piperaceae	2	5	5	0,006	0,016	0,37
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	1	2,5	2,5	0,080	0,199	0,35
<i>Guettarda uruguensis</i> Cham. & Schltdl.	Rubiaceae	2	2,5	5	0,016	0,041	0,28
<i>Pouteria salicifolia</i> (Spreng.) Radlk.	Sapotaceae	1	2,5	2,5	0,039	0,097	0,26
<i>Maytenus aquifolia</i> Mart.	Celastraceae	1	2,5	2,5	0,022	0,055	0,23
<i>Strychnos brasiliensis</i> Mart.	Loganiaceae	1	2,5	2,5	0,014	0,035	0,21
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Euphorbiaceae	1	2,5	2,5	0,013	0,032	0,21
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	Fabaceae	1	2,5	2,5	0,009	0,023	0,20
<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	Rutaceae	1	2,5	2,5	0,009	0,023	0,20
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Arecaceae	1	2,5	2,5	0,007	0,018	0,20
<i>Psidium guajava</i> L.*	Myrtaceae	1	2,5	2,5	0,005	0,012	0,19
<i>Randia ferox</i> (Cham. & Schltdl.) DC.	Rubiaceae	1	2,5	2,5	0,005	0,012	0,19
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.*	Rosaceae	1	2,5	2,5	0,004	0,011	0,19
<i>Calyptanthus concinna</i> DC.	Myrtaceae	1	2,5	2,5	0,004	0,010	0,19
<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.	Myrtaceae	1	2,5	2,5	0,004	0,010	0,19
Total		549	697,5	1372,5	15,822	39,556	100

correspondendo juntas a 44,1% da densidade total estimada. *L. divaricata*, apesar de estar na terceira posição em relação à DA, apresentou a maior DoA, pois foi comum o registro de indivíduos com mais de um fuste e estes, com frequência, apresentaram valor elevado de área basal. Na segunda posição em relação à DoA, esteve *Cordia americana*, com apenas 19 indivíduos (48 ind.ha<sup>-1</sup>), pois também apresentou indivíduos com mais de um fuste e estes com elevada

área basal (1,43 m<sup>2</sup>). *Machaerium paraguariense* apareceu na terceira posição (2,24 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>), o que também foi causado pelo registro de dois indivíduos com PAP superior a 1,5 m.

As espécies com maior FA foram *L. divaricata*, seguida por *Allophylus edulis* e *Trichilia claussoni*, pois ocorreram em mais de 50% das unidades amostrais, indicando ampla distribuição das mesmas em todo o fragmento. No entanto, a maioria das

espécies (85,5%) apresentou baixa frequência, sendo registradas em menos de 20% das UA's. E destas, 22 espécies (41,5%) foram registradas em uma única UA, sendo duas ameaçadas de extinção. Outros trabalhos realizados em florestas ribeirinhas no Estado também registraram poucas espécies com elevada frequência, enquanto a maioria apresentou baixa frequência. Saraiva (2011) registrou 27 espécies em uma floresta ribeirinha no rio Jaguarão, município de Candiota, sudoeste do Estado, sendo que apenas quatro apresentaram mais de 50% de FA, e nove ocorreram somente em uma única UA. De Marchi e Jarenkow (2008) também encontraram resultados semelhantes. Das 29 espécies registradas em um fragmento de mata ribeirinha no rio Camaquã, município de Cristal (RS), quatro apresentaram mais de 75% de FA, as demais menos de 50% e cinco (17,25%) ocorreram somente em uma UA. E ainda, Budke *et al.* (2004), em floresta ribeirinha no arroio Passo das Tropas, registraram a ocorrência de 57 espécies, das quais cinco apresentaram mais de 50% de FA e nove (15,8%) ocorreram em uma UA.

A espécie com maior IVI foi *Luehea divaricata* (10,49), por apresentar os maiores valores de FA e DoA, seguida por *Trichilia claussoni* (7,71) por ter apresentado o maior número de indivíduos; *Allophylus edulis* (7,04), principalmente em razão da elevada frequência, e *Machaerium paraguariense* (6,78), pela elevada densidade e dominância absolutas (Tab. 1). *A. edulis* foi citada por Saraiva (2011) como a espécie com o segundo maior IVI em uma floresta no rio Jaguarão, sendo considerada pelo autor como uma “espécie de ampla distribuição”. Já *M. paraguariense* apresentou o maior IVI no fragmento de floresta ribeirinha no mesmo rio, enquanto que *L. divaricata*, *T. claussoni* e *A. edulis* ficaram na sétima, quinta e décima quinta posição (Teixeira *et al.* 2014). *L. divaricata* e *A. edulis* ficaram entre as cinco espécies de maior IVI no fragmento estudado na floresta ribeirinha do rio Camaquã (De Marchi & Jarenkow 2008).

Além disso, diferente de outros estudos realizados em florestas ribeirinhas no Estado, *Gymnanthes klotzschiana* (= *Sebastiania commersoniana*) apareceu na décima terceira posição em relação ao IVI, apresentando DA de 45 ind.ha<sup>-1</sup>. Saraiva (2011), De Marchi & Jarenkow (2008) e Budke *et al.* (2004) registraram esta espécie com o maior IVI nos fragmentos estudados, quando estimaram DA bem altas e muito superiores para a espécie (1.320, 495 e 101 ind.ha<sup>-1</sup>, respectivamente). No fragmento do rio Taquari, em Colinas (Teixeira *et al.* 2014), a espécie apareceu na oitava posição em relação ao IVI, mas

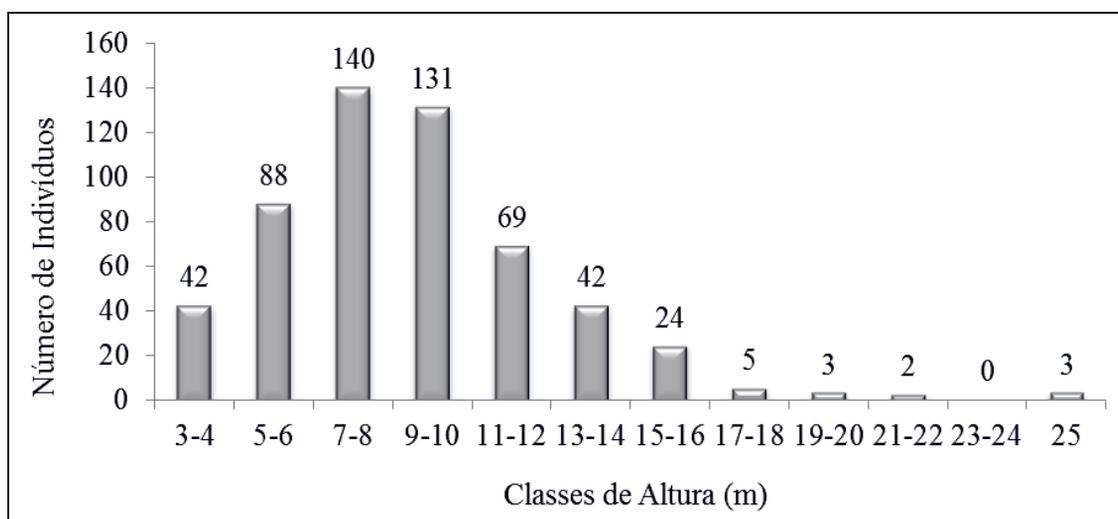
apresentou elevados valores de DA (133 ind.ha<sup>-1</sup>) e FA (55,6%), quando comparada aos resultados do presente estudo.

Tais resultados confirmam a heterogeneidade das matas ribeirinhas até mesmo em fragmentos próximos, conforme constatado por Rodrigues & Nave (2001), quando compararam 43 trabalhos realizados em florestas ribeirinhas no Brasil. Segundo os autores, a elevada riqueza, é causada pela heterogeneidade ambiental que determina a condição do ecótono ocupada por um mosaico de tipos vegetacionais.

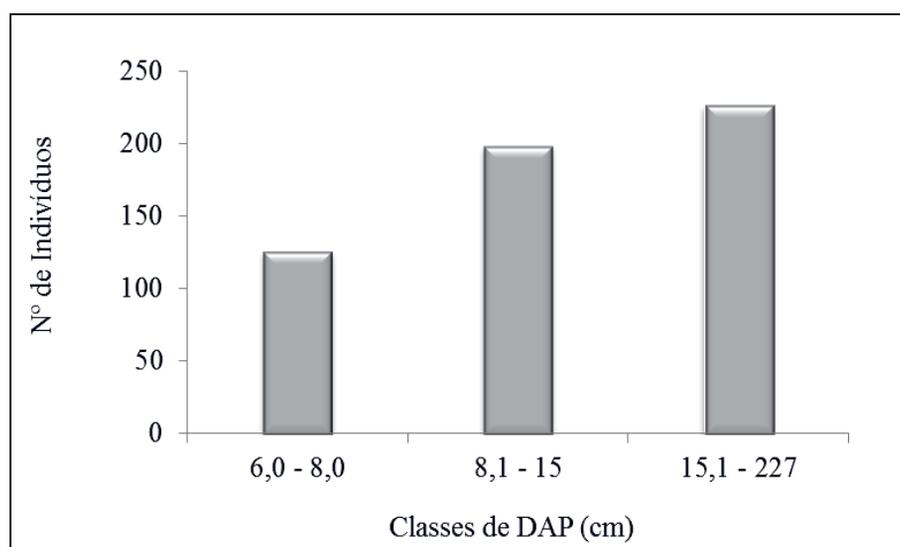
A altura estimada da vegetação variou de 3,0 a 25,0 m, com uma média de 9,0 m. A distribuição dos indivíduos por classes de altura (Fig. 4) indicou que 49,4% (271) dos indivíduos amostrados apresentaram entre 7,0 a 10,0 m de altura. Foram observadas poucas árvores emergentes. Já o DAP dos indivíduos amostrados variou de 6,4 a 227 cm, com média de 20 cm. O maior número de indivíduos (226) apresentou DAP superior a 15 cm (Fig. 5). Assim, considerando a altura, o DAP e a resolução CONAMA 33 (1994), a vegetação do fragmento estudado pode ser enquadrada em Estágio Avançado de Regeneração ou primária.

A diversidade florística estimada pelo índice de Shannon (H') resultou em 3,39 nats.ind.<sup>-1</sup> e a equabilidade de Pielou (J') foi igual a 0,82. Esses valores foram muito semelhantes aos encontrados no fragmento estudado no mesmo rio do presente estudo, no município de Colinas, RS (Teixeira *et al.* 2014) e muito superiores aos de outros estudos fitossociológicos de florestas ribeirinhas no Estado (Tab. 2). Valores mais altos foram obtidos apenas por Giehl & Jarenkow (2008) no levantamento realizado no rio Uruguai, em um hectare de área amostrada.

De acordo com a série de Rényi, a comparação da diversidade de espécies pelos índices de Shannon e Simpson entre as transecções, usando somente seis UA's por transecção (T1 a T5), selecionadas aleatoriamente, constatou-se que a diversidade de espécies pelo Índice de Shannon foi superior nas transecções T2 e T5. Já para o Índice de Simpson, T5 apresentou maior diversidade. Em todas as UA's de T2 e de T5 foram registradas, respectivamente, 42 e 23 das 62 espécies amostradas em todo o fragmento, correspondendo a 67,7% e 37,1% (Fig. 6). A transecção mais próxima da margem do rio ficou numa posição intermediária em relação às outras quatro. Percebe-se que T2 apresentou menor uniformidade entre as espécies do que T5, porém, mais espécies.



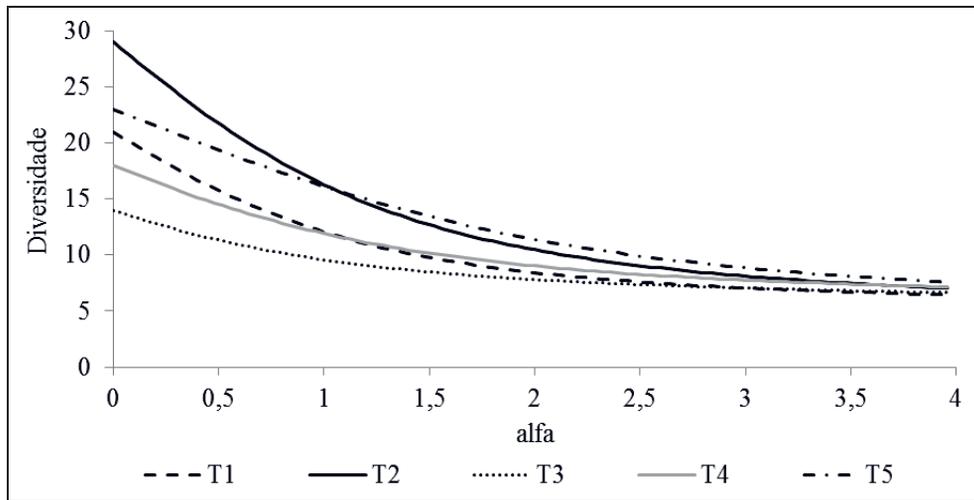
**Fig. 4.** Distribuição de classes de altura dos indivíduos amostrados em um fragmento de floresta ribeirinha no rio Taquari, Lajeado, RS.



**Fig. 5.** Distribuição de classes do Diâmetro à Altura do Peito (DAP) dos indivíduos amostrados em um fragmento de floresta ribeirinha no rio Taquari, Lajeado (RS).

**Tabela 2.** Valores de riqueza (S) e de diversidade florística estimada pelo índice de Shannon (H') e equabilidade de Pielou (J') de estudos realizados em florestas ribeirinhas no Rio Grande do Sul.

Referência	Rio/Município	Área (ha)	S	H' (nats.ind. <sup>-1</sup> )	J'
Ávila <i>et al.</i> (2011)	Rio Ijuí, Ijuí	0,21	38	3,02	-
Budke <i>et al.</i> (2004)	Arroio Passo das Tropas, Santa Maria	1,0	57	2,73	0,69
De Marchi & Jarenkow (2008)	Rio Camaquã, Cristal	1,0	29	2,34	0,69
Giehl & Jarenkow (2008)	Rio Uruguai, Derrubadas	1,0	82	3,68	0,83
Saraiva (2011)	Rio Jaguarão, Candiota	0,25	27	1,84	0,56
Soares & Ferrer (2009)	Rio Piratini, Piratini	0,49	40	2,99	0,81
Teixeira <i>et al.</i> (2014)	Rio Taquari, Colinas	0,18	39	3,09	0,84
Lucheta <i>et al.</i> (presente estudo)	Rio Taquari, Lajeado	0,40	62	3,39	0,82

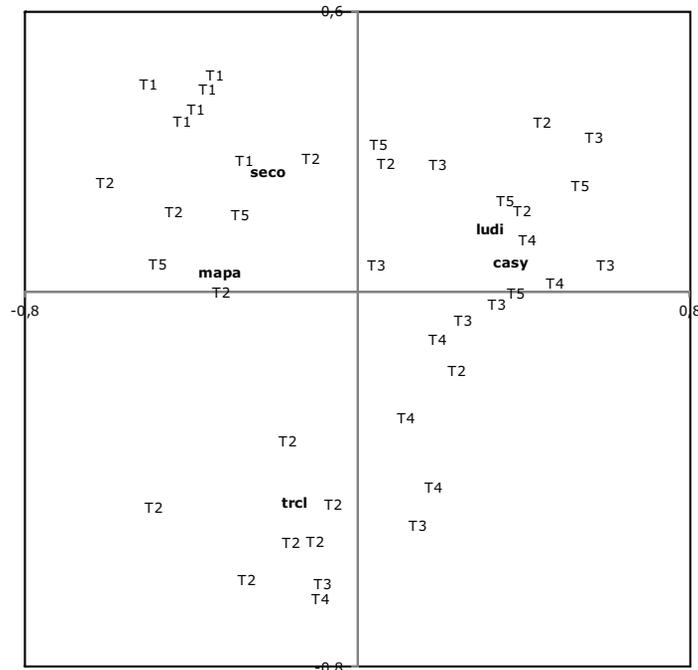


**Fig. 6.** Perfis de diversidade para as cinco transecções em um fragmento de floresta ribeirinha do rio Taquari, Lajeado (RS), usando a série de Rényi, onde alfa ( $\alpha$ ): 0= riqueza, 1= Índice de Shannon e 2= Índice de Simpson.

A partir do diagrama de ordenação (Fig. 7), é possível verificar que as UA's da transecção 1 ficaram agrupadas, representando diferença na composição de espécies em T1 e demais transecções. Esta diferença ocorre porque estas UA's tendem a sofrer inundações regulares pela elevação do nível do rio em períodos de cheias. Do total de espécies, nove foram encontradas somente em T1. Dentre estas, *Erythrina falcata*, *Salix humboldtiana*, *Calyptanthes concinna*, *Gymnanthes schottiana* e *G. klotzschiana* são espécies seletivas higrófilas, características de áreas muito úmidas e florestas ribeirinhas (Lorenzi 2008, 2009). Sobral *et*

*al.* (2013) citam *G. schottiana*, *Pouteria salicifolia*, *Salix humboldtiana* e *Terminalia australis* como ocorrentes em floresta ribeirinha em todo o Estado.

Dentre as cinco espécies com maior IVI, quatro apresentaram correlação superior a 40% com o eixo 1 e 2 da ordenação (Fig. 7). *Luehea divaricata* e *Casearia sylvestris* estão próximas no diagrama de ordenação de 11 UA's distribuídas no quadrante superior direito, pois nelas ocorreu a maioria dos indivíduos amostrados destas espécies. A correlação de *Machaerium paraguariense* ocorreu com 12 UA's que apresentaram 48 dos 51 indivíduos amostrados



**Fig. 7.** Representação dos dois primeiros eixos de ordenação obtidos pela análise de coordenadas principais (PCoA), em fragmento de floresta ribeirinha no rio Taquari, Lajeado (RS). Eixo 1 = 15,88% e Eixo 2 = 15,63% Onde: casy = *Casearia sylvestris*; ludi = *Luehea divaricata*; mapa = *Machaerium paraguariense*; trcl = *Trichilia clausseni* e gykl = *Gymnanthes klotzschiana*.

desta espécie. *Trichilia claussoni* apresentou forte correlação com o eixo 2, pois 40 indivíduos desta espécie ocorreram nas oito UA's situadas na porção inferior do diagrama, a esquerda, representando 67,8% dos indivíduos amostrados. Já *Gymnanthes klotzschiana* apresentou maior correlação com as unidades amostrais de T1, pois ocorreu somente nas UA's da transecção mais próxima da margem do rio.

Espécies dos gêneros *Trichilia* e *Gymnanthes* (= *Sebastiania*) estão na lista das que ocorrem com maior frequência em florestas ribeirinhas do Brasil extra-amazônico (Rodrigues & Nave 2001). Os autores afirmam ainda que *G. klotzschiana* é comum em matas ribeirinhas, em locais propensos à inundação, tal como observado nas unidades amostrais da transecção 1 deste estudo, onde todos os indivíduos da espécie foram registrados. Esta informação é confirmada também por outros trabalhos realizados no Estado, onde *G. klotzschiana* esteve entre as de maior IVI (Teixeira *et al.* 2014, Ávila *et al.* 2011, Saraiva 2011, De Marchi & Jarenkow 2008, Giehl & Jarenkow 2008, Budke *et al.* 2004). *Trichilia claussoni* é citada em poucos trabalhos para florestas ribeirinhas no Estado, e nestes, assim como no presente estudo, esteve entre as espécies de maior valor de importância (Teixeira *et al.* 2014, Giehl & Jarenkow 2008). Já *Machaerium paraguariense* também foi registrada em poucos estudos, no entanto, foi abundante no fragmento do presente estudo e no fragmento próximo, cujo estudo foi realizado por Teixeira *et al.* (2014).

A área estudada, apesar de inserida em zona urbana, apresentou altos índices de diversidade com baixa interferência de espécies exóticas, tanto em número de espécies quanto de indivíduos. A composição das espécies foi diferente na medida em que aumentou a distância da margem, sendo *Gymnanthes klotzschiana* a espécie de maior correlação entre as unidades amostrais distribuídas mais próximas da margem do rio. Os resultados indicam que a comunidade do fragmento estudado apresenta parâmetros fitossociológicos semelhantes a outras florestas ribeirinhas no Rio Grande do Sul, porém com considerável riqueza e variação na composição de espécies, apresentando maior semelhança com áreas de fragmentos mais próximos.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul pelo

financiamento da pesquisa e pela bolsa concedida à segunda autora. À UNIVATES pela autorização para o estudo na área e pelo fornecimento de materiais para os trabalhos de campo e estrutura do laboratório. Aos bolsistas Aline Marjana Pavan, Luís Carlos Scherer, Letícia Rodrigues Vieira e Norton Dametto pelo auxílio em campo. A Martin Grings pelo auxílio na identificação e confirmação de espécies e a Úrsula Arend pela elaboração do mapa.

#### REFERÊNCIAS

- Araujo, M.M., Longui, S.J., Brena, D.A., Barros, P.L.C. & Franco, S. 2004. Análise de agrupamento da vegetação de um fragmento de Floresta Estacional Decidual Aluvial, Cachoeira do Sul, RS, Brasil. *Ciência Florestal* 14(1):133-147.
- Ávila, A.L., Araujo, M.M., Longhi, S.J. & Gasparin, E. 2011. Caracterização da vegetação e espécies para recuperação de mata ciliar, Ijuí, RS. *Ciência Florestal* 21(2):251-260.
- Brackmann, C.E. & Freitas, E.M. 2013. Florística arbórea e arbustiva de um fragmento de Mata Ciliar do arroio Boa Vista, Teutônia, RS, Brasil. *Hoehnea* 40(2):365-372.
- Budke, J.C., Athayde, E.A., Giehl, E.L.H., Záchia, R.A. & Eisinger, S.M. 2005. Composição florística e estratégias de dispersão de espécies lenhosas em uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. *Iheringia. Série Botânica* 60(1):17-24.
- \_\_\_\_\_. Giehl, E.L.H., Athayde, E.A., Eisinger, S.M. & Záchia, R.A. 2004. Florística e fitossociologia do componente arbóreo de uma floresta ribeirinha, Arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 18(3):581-589.
- \_\_\_\_\_. Jarenkow, J.A. & Oliveira-Filho, A.T. 2008. Tree community features of two stands of riverine under different flooding regimes in Southern Brazil. *Flora* 203(2):162-174.
- Castro, D. 2012. Matas Ciliares: sua importância ecológica e socioeconômica. *In* Práticas para restauração da Mata Ciliar (D. Castro, R.S.P. Mello & G.C. Poester, Org.). Catarse - Coletivo de Comunicação, Porto Alegre, 60 p.
- Chase, M.W. & Reveal, J.L. 2009. A phylogenetic classification of the land plants to accompany APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161:122-127.
- Colwell, R.K. 2006. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8. Connecticut: University of Connecticut. Disponível em: <url.oclc.org/estimates>. Acessado

- em 20.05.2013.
- Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 33, de 7 de Dezembro de 1994. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res94/res3394.html> Acessado em 20.03.2015.
- De Marchi, T.C. & Jarenkow, J.A. 2008. Estrutura do componente arbóreo de mata ribeirinha no rio Camaquã, município de Cristal, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia. Série Botânica* 63(2):241-248.
- Dechoum, M.S. 2010. Espécies exóticas invasoras: o contexto internacional e a construção de políticas públicas e de estratégias nacionais. *Cadernos da Mata Ciliar* 3:4-11.
- Dimopoulos, P. & Zogaris, S. 2008. Vegetation and flora of riparian zones. *In Sustainable riparian zones: a management guide.* (D. Arizpe, A. Mendes & J.E. Rabaça, eds.) Generalitat Valenciana, Portugal, p. 66-83.
- Dorneles, L.P.P., Gutierrez, V.S., Bianchin, A. & Telöken, F. 2013. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta ribeirinha da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia. Série Botânica* 68(1):37-46.
- Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler - FEPAM – 2013. Qualidade das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio das Antas e Rio Taquari. Disponível em: [http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/qualidade\\_taquari\\_antas/taquariantas.asp](http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/qualidade_taquari_antas/taquariantas.asp). Acessado em 24.10.2013.
- Giehl, E.L.H. & Jarenkow, J.A. 2008. Gradiente estrutural no componente arbóreo e relação com inundações em uma floresta ribeirinha, rio Uruguai, sul do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 22(30):741-753.
- Gressler, E., Pizo, M.A. & Morellato, P.C. 2006. Polinização e dispersão de sementes em *Myrtaceae* do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 29(4):509-530.
- Hammer, O., Harper, D.A.T., & Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1):9. Disponível em: [http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm). Acessado em 25.05.2013.
- Joly, C.A., Spigolon, J.R., Lieberg, S.A., Salis, S.M., Aidar, M.P.M., Metzger, J.P.W., Zickel, C.S., Lobo, P.C., Shimabukuro, M.T., Marques, M.C.M. & Salino, A. 2001. Projeto Jacaré-Pepira: o desenvolvimento de um modelo de recomposição da mata Ciliar com base na florística regional. *In Mata Ciliar: conservação e recuperação.* (R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho, eds.). Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, p. 271-287.
- Leite, P.F. 2002. Contribuição ao conhecimento fitoecológico do sul do Brasil. *Ciência e Ambiente* 24:51-73.
- Lima, D.F.B., Rempel, C. & Eckhardt, R.R. 2007. Análise ambiental da bacia hidrográfica do rio Taquari: proposta de zoneamento ambiental. *Geografia* 16(1):51-78.
- Lima, W.P. & Zakia, M.J.B. 2001. Hidrologia de floresta ribeirinha. *In Floresta ribeirinha: conservação e recuperação.* (R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho, eds.). Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, p. 33-44.
- Lorenzi, H. 2008. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Instituto Plantarum, Nova Odessa, vol. 1, 384 p.
- Lorenzi, H. 2009. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Instituto Plantarum, Nova Odessa, vol. 2, 384 p.
- Mertes, L.A.K., Daniel, D.L., Melack, J.M., Nelson, B., Martinelli, L.A. & Forsberg, B.R. 1995. Spatial patterns of hydrology, geomorphology and vegetation of flood plain of the Amazon River in Brazil from a remote sensing perspective. *Geomorphology* 13: 215-232.
- Mueller-Dombois, D. & Elleberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley, New York, 547p.
- Mundaleski, E., Schmitz, J.A.K. & Biondo, E. 2008. Estudo Ambiental da microbacia do arroio Jacarezinho (Nova Bréscia e Encantado, RS) com ênfase na mata ciliar e na qualidade da água. *Caderno de Pesquisa, Série Biologia* 20(3):44-61.
- Oliveira, R.J., Mantovani, W. & Melo, M.M.R.F. 2001. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo da Floresta Atlântica de Encosta, Peruíbe, SP. *Acta Botanica Brasilica* 15(3):391-412.
- Peel, M.C., Finlayson, B.L. & McMahon, T.A. 2007. Updated world map of the Köppen–Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences* 11:1633-1644.
- Pillar, V.D. 2009. Multiv: Multivariate exploratory analysis: randomization testing and bootstrap resampling 2.63 beta. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Ecologia, Porto Alegre, Brasil. Disponível em: <http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br>. Acessado em 15.07.2013.
- Rempel, C., Périco, E. & Eckhardt, R.R. 2007. Zoneamento econômico-ambiental do Vale do Taquari. Editora Univates, Lajeado, 32 p.
- Rio Grande do Sul – Decreto nº 52.109, de 19 de dezembro de 2014. Declara as espécies da flora nativa ameaçada de extinção no Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://www.fzb.rs.gov.br/upload/20141222103647doe.pdf> Acessado em 15.01.2015.
- Rio Grande do Sul - Lei Estadual Nº 9.519, de 21 de Janeiro de 1992. Institui o Código Florestal do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://www>.

- legislacao.sefaz.rs.gov.br. Acessado em 02.09.2013.
- Rodrigues, R. R. & Shepherd, G. J. 2001 Fatores condicionantes da vegetação ciliar. *In* Floresta ribeirinha: conservação e recuperação. (R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho, eds.). Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, p. 45-72
- Rodrigues, R.R. & Gandolfi, S. 2001. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares *In* Floresta ribeirinha: conservação e recuperação. (R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho, eds.). Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, p. 235-248.
- Rodrigues, R.R. & Nave, A.G. 2001. Heterogeneidade florística da floresta ribeirinha. *In* Floresta ribeirinha: conservação e recuperação. (R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho, eds.). Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, p. 45-72.
- Saraiva, D.D. 2011. Composição e estrutura de uma floresta ribeirinha no sul do Brasil. *Biotemas* 24(4): 49-58.
- SEMA - Secretaria do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul. 2007. Diretrizes ambientais para restauração de floresta ribeirinha. Secretaria Estadual do Meio Ambiente/Departamento de Florestas e Áreas Protegidas, Porto Alegre, 32p.
- Shimizu, J.Y. 2007. Estratégia complementar para conservação de espécies florestais nativas: resgate e conservação de ecótipos ameaçados. *Pesquisa Florestal Brasileira* 54:7-35.
- Soares, L.R. & Ferrer, R.S. 2009. Estrutura do componente arbóreo em uma área de floresta ribeirinha na bacia do rio Piratini, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biotemas* 22(3):47-55.
- Sobral, M., Jarenkow, J.A., Brack, P., Irgang, B., Larocca, J. & Rodrigues, R.S. 2013. Flora arbórea e arborecente do Rio Grande do Sul, Brasil. Editora Rima, São Carlos. 362p.
- Streck, E.V., Kämpf, N., Dalmolin, R.S.D., Klamt, E. Nascimento, P.C., Schneider, P., Giasson, E. & Pinto, L.F.S. 2008. Solos do Rio Grande do Sul. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Sul/Associação Sulina de Crédito e Assistência Rural, Porto Alegre. 222p.
- Teixeira, M., Pavan, A.M., Scherer, L.C., Nicolini, G. & Freitas, E.M. 2014. Estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de mata ciliar do rio Taquari, Colinas, Rio Grande do Sul. *Revista Jovens Pesquisadores* 4(1):19-31.
- Trópicos. Missouri Botanical Garden. Disponível em: <http://www.tropicos.org>. Acessado em 31.03.2015.

