

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA

**ESTUDO DO COMPONENTE ARBÓREO DE MATA
RIBEIRINHA NO RIO CAMAQUÃ, CRISTAL, RS**

Tiago Closs De Marchi

Porto Alegre

2005

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA

**ESTUDO DO COMPONENTE ARBÓREO DE MATA
RIBEIRINHA NO RIO CAMAQUÃ, CRISTAL, RS**

Tiago Closs De Marchi

Orientador: Prof. Dr. João André Jarenkow

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Botânica.

Porto Alegre

2005

Agradecimentos

A João André Jarenkow, pela confiança, paciência e atenção dedicada durante a orientação desta dissertação, por suas valiosas críticas, sugestões e ensinamentos transmitidos ao longo desses dois anos e acima de tudo pela amizade.

A Adriano De Marchi, meu pai, pelo apoio, incentivo e pela incansável e agradável companhia durante todo o trabalho de campo, sendo determinante para a realização do mesmo.

A Corticeiras Empreendimentos e Participações Ltda, nas pessoas de Luiz Alberto Fontoura e José Luiz Jardim Augustini, por permitirem o acesso à área, além das informações prestadas sobre o histórico da região.

A Israel Fink, pelo grande auxílio na demarcação das parcelas durante as primeiras saídas a campo.

A Marcos Sobral, pela sua gentileza e disponibilidade na identificação da maioria das espécies de Myrtaceae.

A Carolina Blanco, pela elaboração do abstract.

A minha família, em especial a minha mãe, Lia Maristela Closs De Marchi, pelo apoio e carinho transmitidos ao longo de toda a vida.

A João Larocca, pelo auxílio na escolha da área e nas primeiras saídas a campo, pelo estímulo e apoio desde a graduação e, sobretudo pela grande amizade.

Aos professores do PPG - Botânica da UFRGS pelos ensinamentos transmitidos durante as disciplinas.

Ao colega Jean Carlos Budke, pelas discussões sobre matas ribeirinhas, gaudereadas e outras bagualices, além das divertidas saídas à campo.

Aos demais colegas do PPG - Botânica, pelos agradáveis momentos vivenciados durante as aulas, saídas à campo e no dia-a-dia nos corredores.

Ao amigo Rodrigo Costa, que mesmo distante, me incentivou constantemente.

Aos funcionários do PPG - Botânica e do Instituto de Biociências.

A CAPES pela bolsa concedida.

Por fim, a todos os amigos que de uma forma ou de outra colaboraram ou incentivaram para que esse trabalho fosse realizado.

Sumário

Resumo	i
Abstract	ii
1 Introdução	1
2 Material e Métodos	5
2.1 Área de estudo	5
2.1.1 Localização	5
2.1.2 Geologia	5
2.1.3 Geomorfologia	7
2.1.4 Solos	8
2.1.5 Clima	9
2.1.6 Vegetação	11
2.2 Procedimento amostral	13
2.2.1 Levantamento florístico	13
2.2.2 Levantamento fitossociológico	14
2.3 Procedimento analítico	14
3 Resultados	16
3.1 Florística	16
3.2 Fitossociologia	16
4 Discussão	34
5 Considerações Finais	44
6 Referências Bibliográficas	46
7 Anexos	58

Resumo

(Estrutura do componente arbóreo de mata ribeirinha do rio Camaquã, Cristal, RS). As matas ribeirinhas no rio Camaquã constituem os maiores remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual Ribeirinha no Estado, sendo muito pouco conhecidas florística e fitossociologicamente. Em um fragmento de mata ribeirinha na margem esquerda do baixo rio Camaquã, município de Cristal (31°01'01.7''S e 51°56'42.0''W, em torno de 14 m.n.m.) realizou-se um estudo do componente arbóreo, com o intuito de se determinar sua estrutura e relacionar os resultados obtidos com outras florestas no Estado. O clima da região é do tipo Cfa de Köppen, com médias anuais de temperatura de 18,9 °C, e de precipitação de 1.234 mm. Os solos são do tipo Planossolo Hidromórfico Eutrófico (Sge), de textura média/siltosa. O levantamento fitossociológico foi realizado em uma área de 1 ha, dividida em 100 parcelas de 10 x 10 m, onde foram amostradas todas as árvores com DAP \geq 5 cm. Foram calculados os parâmetros fitossociológicos empregados usualmente, além das estimativas de diversidade de Shannon (H') e equabilidade de Pielou (J'). Relações florísticas com outras áreas foram feitas através da análise de coordenadas principais e de agrupamento, utilizando os índices de similaridade de Jaccard e Dice. No levantamento florístico foram encontradas 68 espécies arbóreas, a maioria características de ambientes ribeirinhos. Na fitossociologia foram amostrados 2.179 indivíduos, pertencentes a 29 espécies, 25 gêneros e 14 famílias. As famílias Myrtaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Sapindaceae e Salicaceae apresentaram as maiores riquezas. Os valores de importância mais elevados foram registrados para espécies típicas de sub-bosque, que apresentam grande densidade (*Sebastiania commersoniana*, *Allophylus edulis* e *Eugenia schuechiana*). As espécies ocupantes do dossel, com densidades baixas ou intermediárias (*Luehea divaricata* e *Nectandra megapotamica*) destacam-se pela dominância. O índice de diversidade foi estimado em 2,342 nats.ind.⁻¹ (J' = 0,695), sendo intermediário entre os menores valores estimados para as matas de restingas e os maiores para Florestas Estacionais Semidecíduais na região. O predomínio de espécies zoocóricas demonstra ser uma floresta madura, embora se tenha encontrado uma grande participação de indivíduos com síndrome de dispersão abióticas. Por sua localização na Planície Costeira Interna, a área apresentou, floristicamente, uma grande influência de espécies provenientes das matas de encosta da Serra do Sudeste, havendo uma maior similaridade com as matas do rio Piratini e outras Florestas Estacionais Semidecíduais.

Abstract

(Structure of the tree component of a riparian forest of the Camaquã River, Cristal, RS). The riparian forests of the Camaquã River constitute the largest fragmentary remains from the Semideciduous Riparian Seasonal Forest of the Rio Grande do Sul State, although they are not sufficiently known both floristically and phytosociologically. A study of the arboreal component of a forest fragment located at the left margin of the lower portion of the Camaquã River at Cristal Municipality (31°01'01.7''S and 51°56'42.0W, *circa* 14 m.a.s.l) was carried out, in order to determine its structure and to compare it with other similar fragments in the Rio Grande do Sul State. Climate of the study site is of the Cfa type on Köppen's classification; with a mean annual temperature of 18.9°C and a mean annual precipitation of 1,234 mm. Soils are Eutrophic Hydromorphic Planosols with a mean/siltic texture. The phytosociological evaluation was made in an area of 1 ha, that divided in 100 equal plots of 10 x 10 m each, where all trees with more than 5 cm of diameter (on the breast height) were sampled. Usual phytosociological parameters were calculated, as well as Shannon's diversity (H') and Pielou's uniformity (J') indices. Floristic relationships with other areas were evaluated by the principal coordinate analysis and the Jaccard and Dice similarity indices. On the floristic evaluation 68 arboreal species, typical of riparian environments were identified. On the phytosociological survey 2,179 individuals were sampled, belonging to 29 species, 25 genus and 14 families. Families with a higher richness index were Myrtaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Sapindaceae and Salicaceae. Higher values of importance were calculated for typical subcanopy species that showed a high density (*Sebastiania commersoniana*, *Allophylus edulis* and *Eugenia schuechiana*). Canopy structure was composed by species with low or intermediate densities (*Luehea divaricata* and *Nectandra megapotamica*), signed by their dominance. The estimated diversity index was 2,342 nats.ind.⁻¹ ($J' = 0.695$), an intermediate value considering the lower values for restinga forests and higher ones for semideciduous seasonal forests on the same region. Based on the predominance of species with zoocoric dispersion, the forest was assumed to be mature, although a high number of individuals with abiotic dispersion syndrome was observed. Floristically, due to its location on the Internal Coast Plain, the studied site has showed a great influence of species from the slope forests of the Southeastern Highlands, and a higher similarity with the forests of the Piratini River and other semideciduous seasonal forests.

1 Introdução

As matas ribeirinhas são formações que ocorrem ao longo das margens de rios, de suas nascentes, além de outros cursos d'água, e se caracterizam por ocorrerem em ambientes muito dinâmicos. Este dinamismo se deve à influência de vários fatores, tanto físicos quanto biológicos, que as tornam locais muito diversos, tanto no que se refere a sua composição florística como na sua estrutura (Mantovani *et al.*, 1989; Rodrigues, 1989; 2001).

De acordo com Durigan *et al.* (2001), o mosaico ambiental ocorrente nas florestas ribeirinhas está diretamente relacionado à presença do rio que, em função das alterações históricas de traçado, de largura da calha, de sedimentos carregados, etc., acaba por definir o relevo local e a conseqüente atuação da água no solo, através do encharcamento oriundo do seu extravasamento. Mesmo que a maior parte dos fatores condicionantes destes ambientes sejam abióticos, como a fertilidade e a estrutura do solo, deposição e retirada de sedimentos, disponibilidade de oxigênio, clima, topografia, entre outros, deve-se destacar principalmente a atuação de variáveis associadas ao regime de água no solo e nos próprios rios, como a frequência de alagamentos e a profundidade do lençol freático (Rodrigues, 1989; Barbosa, 1993, 1997).

Estes fatores relacionados ao regime de cheias são elementos naturais de perturbação da vegetação ribeirinha e contribuem fortemente para heterogeneidade ambiental e vegetacional dessas áreas, em função de diferentes frequências, intensidade e durações (Rodrigues, 2001). Além dessa ação direta que exercem sobre a vegetação ribeirinha, são os fatores que mais influenciam o padrão de distribuição das espécies, proporcionando um processo de seletividade ambiental, que acaba por determinar as espécies vegetais adaptadas a ocupar estas áreas marginais (Oliveira-Filho, 1989; Rodrigues, 1989; Barbosa *et al.*, 1992).

Rodrigues & Nave (2001) ainda destacam outros elementos, como o tamanho da faixa ribeirinha, seu estado de conservação e principalmente, a heterogeneidade vegetacional como resultado da heterogeneidade espacial das características físicas do ambiente ciliar e de outros fatores influentes na seletividade de espécies. Ressalta-se ainda que a composição florística das matas ribeirinhas é variável e grandemente influenciada pelas formações vegetais adjacentes (Silva *et al.*, 1992; Barbosa, 1997; Rodrigues & Nave, 2001; Rodrigues & Shepherd, 2001). A atuação conjunta desses fatores ambientais criam condições muito

diversas para a ocorrência de matas ao longo da beira dos rios, o que acarreta variações estruturais e florísticas, independente de ações antrópicas (Mantovani, 1989).

A grande diversidade de fatores atuantes sobre os ambientes ribeirinhos, gerou ao longo do tempo vários termos para designá-los, muitos de uso regional, dentre os quais pode-se citar: matas ribeirinhas, matas ripárias, matas ciliares, matas galeria, matas de fecho, matas de anteparo, matas aluviais, matas de várzea (Lindman, 1906; Rambo, 1956; Mantovani, 1989; Barbosa, 1993; Rodrigues, 2001). Em todas as formações florestais do país, há áreas associadas a corpos d'água e estas, independente da sua fisionomia, da florística ou da região geográfica em que ocorrem, não podem ser consideradas como uma unidade fitogeográfica única e distinta das demais, mas uma formação com grande influência dos tipos florestais do entorno (Barbosa, 1993, 2001; Durigan *et al.*, 2001).

Na tentativa de padronizar o uso de um termo para representar esses ambientes, Rodrigues (2001) recomenda o uso da classificação proposta por Veloso *et al.* (1991) para a designação fitogeográfica das formações ribeirinhas, substituindo o termo “aluvial” do tipo vegetacional, por “ribeirinho”. Este último termo é muito mais esclarecedor do ambiente em que ocorrem estas formações, representando melhor a variação de suas condições ecológicas, que é a característica mais marcante destas áreas de entorno de cursos d'água, enquanto o primeiro pode causar certa confusão por ser considerado como um indicativo de que essas formações vegetais ocorressem apenas sobre solos aluviais, o que nem sempre ocorre (Rodrigues, 2001).

Em resumo, pode-se dizer que a composição florística das florestas ciliares é dependente, entre outros fatores, da proximidade de outras formações florestais e das características dos cursos d'água, como o regime de inundação, processos de sedimentação, tipos de solos e flutuações do lençol freático (Silva *et al.*, 1992).

As matas ribeirinhas possuem grande importância e são indispensáveis ao equilíbrio ecológico, atuando principalmente como protetoras e reguladoras dos cursos d'água e do solo próximo a eles. Impedem a erosão da camada superficial do solo e, conseqüentemente, o assoreamento do leito do rio participando do controle do ciclo de nutrientes, diminuem e filtram o escoamento d'água, evitando a erosão da camada superficial do solo e o assoreamento do leito do rio (Lima, 1989; Kayser *et al.*, 2000). Ainda atuam como corredores de movimento para a fauna e para a dispersão vegetal, contribuindo para manutenção do intercâmbio genético necessário à proteção da biodiversidade, além de proporcionar alimento

e proteção para a fauna, e proporcionar estabilidade térmica de pequenos cursos d'água (Lima, 1989; Barbosa, 1993; Kayser *et al.*, 2000; Lima & Zakia, 2001).

Segundo Barbosa (1993), o desmatamento sem planejamento e a falta de práticas conservacionistas tem causado sérios problemas, resultando no desequilíbrio ecológico, principalmente quando relacionados às matas ribeirinhas. A supressão ou depauperação dessas matas estimula processos erosivos, perda de fertilidade do solo e carreamento de agrotóxicos para cursos da água (Mencacci & Schlittler, 1992).

No Brasil, a maior parte dos estudos relacionados a formações ribeirinhas, foi realizada nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste, onde se destacam os estudos de Gibbs & Leitão-Filho (1978), Gibbs *et al.* (1980), Oliveira Filho *et al.* (1994), Bertoni & Martins (1987), Mantovani *et al.* (1989), Felfili (1997), Silva Júnior (1997), Metzger *et al.* (1997), Romagnolo & Souza (2000), Bertani *et al.* (2001), Marques *et al.* (2003), além do trabalho de Rodrigues & Leitão-Filho (2001), que trazem análises das características destes ambientes e suas relações com diversos fatores, além de discutirem formas de manejo e recuperação destas áreas.

Na Região Sul do país, os principais trabalhos foram realizados no Paraná, destacando-se os que abrangem a bacia do rio Tibagi, como os de Soares-Silva *et al.* (1992), Silva *et al.* (1992), Silva *et al.* (1995), Nakajima *et al.* (1996), Dias *et al.* (1998) e Carmo e Morellato (2001), e do rio Paraná (Spichiger *et al.*, 1992; Eskuche, 1996; Campos & Souza, 2002; Eskuche, 2004), além dos estudos na floresta ribeirinha do Parque Estadual Mata dos Godoy (Bianchini *et al.*, 2003; Soares-Silva *et al.*, 1998).

No Estado de Santa Catarina não há trabalhos em matas ribeirinhas, apenas algumas observações realizadas por Reitz & Klein (1964) em Rio do Sul.

No Rio Grande do Sul, os estudos desta natureza ainda são muito escassos, sendo a maioria feitos nas bacias dos rios Jacuí (Marchiori *et al.*, 1982; Durlo *et al.*, 1982; Longhi *et al.*, 1982; Bueno *et al.*, 1987; Pereira & Putzke, 1992; Oliveira, 1998; Longhi *et al.*, 2001b, Araújo *et al.* (2004) e dos Sinos (Daniel, 1991; Diesel, 1991; Rosa & Irgang, 1998) além dos trabalhos de Tabarelli (1992) e Longhi *et al.* (2001a) na bacia do rio Ibicuí, e de Kilca (2002) na bacia do rio Piratini.

A maior parte destes estudos abordaram apenas aspectos florísticos, sendo poucos os que realizaram análises quantitativas, e os que o fizeram, utilizaram os mais variados métodos e critérios de inclusão, o que dificulta o relacionamento de dados entre os mesmos. Destaca-se ainda a ausência de estudos que enfoquem o aspecto estrutural nas matas do rio Camaquã,

região onde se encontram os maiores remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual Ribeirinha no Estado.

Tendo em vista o exposto acima, o presente estudo teve por objetivos determinar a composição florística, a estrutura e a diversidade de espécies arbóreas ocorrentes na área de mata ribeirinha, localizada no rio Camaquã (Município de Cristal), e relacionar os dados obtidos com outros trabalhos realizados em áreas similares no estado. Procurou-se ainda contribuir para o melhor conhecimento das florestas ribeirinhas no Rio Grande do Sul, fornecendo dados que permitam um melhor entendimento da vegetação primitiva destes locais e para futuros programas de recuperação, manejo e conservação destas áreas, além de contribuir para a delimitação da ocorrência geográfica das espécies arbóreas encontradas.

2 Material e Métodos

2.1 Área de estudo

2.1.1 Localização

Para a realização do presente estudo, selecionou-se um fragmento de floresta ribeirinha situada na margem esquerda do baixo rio Camaquã, município de Cristal, Rio Grande do Sul, nas coordenadas 31°01'01.7''S e 51°56'42.0''W, a uma altitude em torno de 14 m (Figura 1) e a uma distância aproximada de 12 km da BR-116. Este fragmento está localizado na Fazenda Corticeiras (Corticeiras Empreendimentos e Participações Ltda), que possui uma área de 4.800 ha e se destina ao cultivo de arroz, soja, sorgo e criação extensiva de gado, assim como as demais grandes fazendas circunvizinhas.

Devido ao relevo plano onde estas fazendas estão localizadas, as mesmas utilizam quase a totalidade de suas áreas para produção, restando atualmente poucos fragmentos das matas nativas outrora existentes, sendo estes encontrados geralmente na beira do rio Camaquã e estão, em sua maior parte, bastante alterados. Estas áreas mais próximas ao rio estão sujeitas a alagamentos periódicos durante as grandes chuvas, principalmente nos meses de setembro e outubro, fato que demonstra a grande importância de sua conservação para a manutenção de todo sistema hidrográfico.

A escolha do local do estudo se deu após diversas caminhadas pelos fragmentos de mata na margem do rio, onde foi selecionada uma área que se encontrava em melhor estado de conservação, apresentando poucos indícios de perturbação antrópica.

2.1.2 Geologia

A região deltáica do rio Camaquã insere-se na Província Costeira e é caracterizada predominantemente por depósitos arenosos, siltico-argilosos, argilosos e ocasionalmente conglomerados fracamente consolidados ou inconsolidados, que formam depósitos sedimentares muito diversificados, como acúmulos coluvionais atuais e subatuais,

aluvionares, lacustres, eólicos e marinhos, de idades variáveis desde o limite entre o Terciário e o Quaternário até o Holoceno (Horbach *et al.*, 1986; Kaul, 1990).

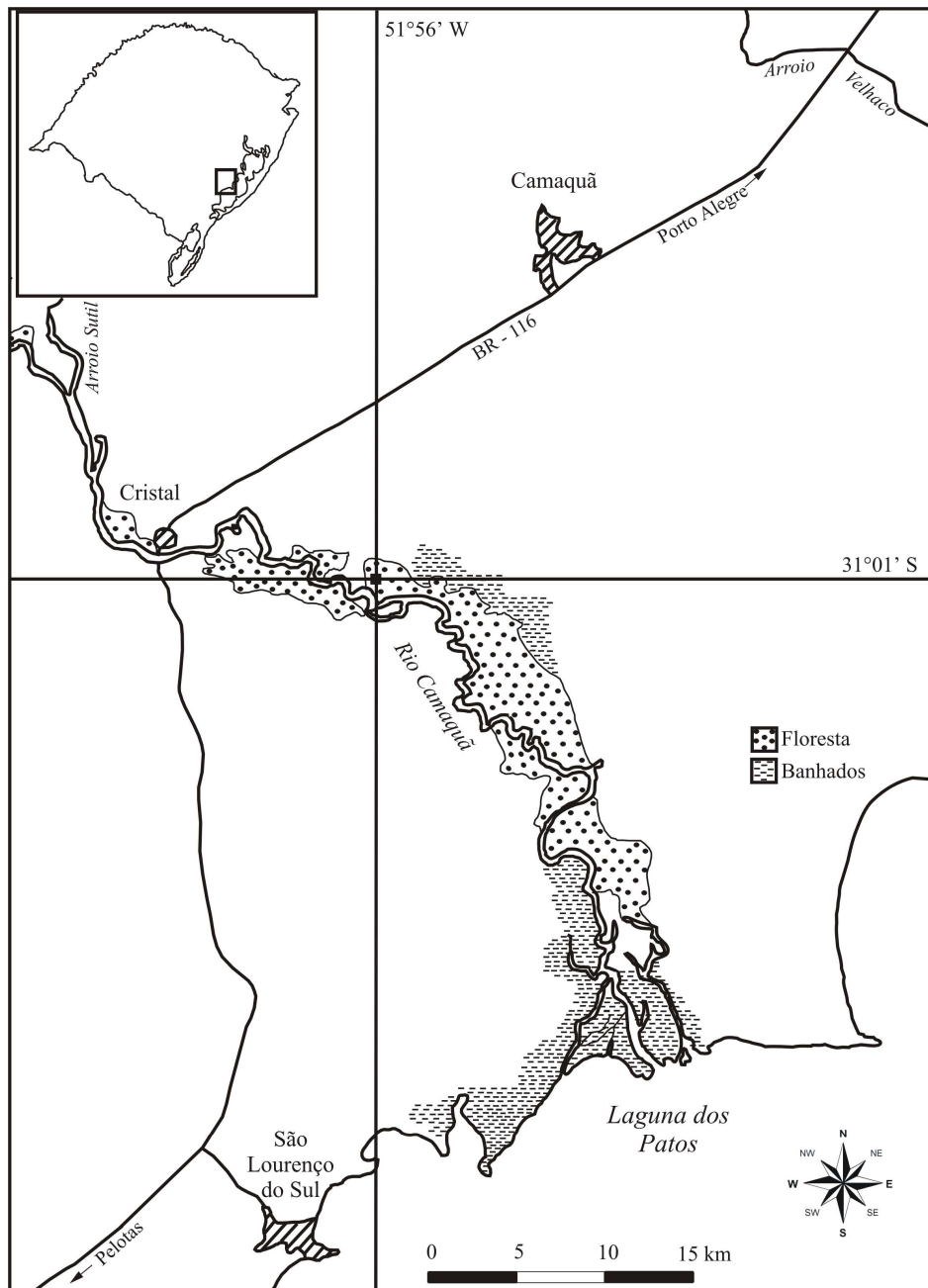


Figura 1. Localização da área de estudo na mata ribeirinha do rio Camaquã, município de Cristal, Rio Grande do Sul ($31^{\circ}01'01.7''\text{S}$ e $51^{\circ}56'42.0''\text{W}$). Adaptado de parte das folhas SH. 22 – Y – B, Porto Alegre, 1984 e SH. 22 – Y – D, Pelotas, 1983, da Diretoria do Serviço Geográfico do Ministério do Exército, em escala de 1:250.000.

Horbach *et al.* (1986) classificam estes sedimentos do Holoceno sob a denominação de Coberturas Recentes, que englobam os diversos tipos de deposições acima citados, dos quais se destacam os Depósitos Aluvionares, que ocupam as calhas dos rios atuais, sendo

constituídos de areias, cascalhos, silte e argilas. Os sedimentos mais grosseiros localizam-se, de modo preferencial, nas cabeceiras das drenagens oriundas do escudo, em função do declive mais acentuado, enquanto que a sedimentação siltico-argilosa desenvolve-se acentuadamente nas extensas planícies de inundação (várzeas) dos cursos médio a inferior das drenagens principais, em locais que se verificam condições de transbordamento (Horbach *et al.*, 1986; Kaul, 1990).

Apesar destes sedimentos serem geralmente considerados Holocênicos, observa-se entre os mesmos a presença de terraços situados em cotas mais elevadas que o nível atual dos rios, assim como a ocorrência de mamíferos fósseis, indicando uma idade do Pleistoceno Superior para tais sedimentos. Assim, admite-se que os sedimentos reunidos sob a designação de depósitos aluvionares apresentem, de modo local, restos de uma sedimentação iniciada no Pleistoceno Superior que, em virtude do rebaixamento do nível-base de erosão, sofreu retrabalhamento generalizado (Horbach *et al.*, 1986).

2.1.3 Geomorfologia

A área de estudo se localiza dentro da Planície Costeira Interna, na Unidade Geomorfológica Planície Alúvio-Coluvionar, pertencente ao Domínio Morfoestrutural dos Depósitos Sedimentares, que corresponde à uma superfície plana, rampeada suavemente para leste, em alguns trechos descontínua, posicionada entre a Planície Lagunar ao leste, e os relevos das regiões geomorfológicas Planalto das Araucárias e Planalto Sul-Rio-Grandense ao oeste, abrangendo uma área de 8.173 km² (Justus *et al.*, 1986). Seus depósitos são oriundos da atuação de diferentes processos morfogenéticos: marinhos, eólicos, fluviais e torrenciais, estando os depósitos marinhos sepultados pelos depósitos eólicos e torrenciais, com os primeiros dissipados e retrabalhados, o que descaracteriza sua origem. Atualmente predominam nessas áreas, os processos fluviais, acompanhados pelos pluviais. A área é drenada pelos baixos cursos de inúmeros rios, os quais, em sua maioria, deságuam nas lagunas, a exemplo dos rios Camaquã, Arroio Grande e Piratini que terminam na laguna dos Patos (Ker *et al.*, 1990). Segundo Justus *et al.* (1986), o posicionamento espacial da planície alúvio-coluvionar permite classificá-la, do ponto de vista de origem da deposição, como área de transição entre influências continental e marinha.

2.1.4 Solos

Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SBCS (EMBRAPA, 1999), o solo da região se enquadra no tipo Planossolo Hidromórfico Eutrófico (Sge). De acordo com Streck *et al.* (2002), estes solos são freqüentes em áreas de várzeas de rios e lagoas e na Planície Costeira Interna é encontrado o subtipo Planossolo Hidromórfico eutrófico solódico (Unidade Pelotas).

Os Planossolos são típicos de áreas baixas, sítios com condições para o alagamento temporário, ou ao longo de rios e banhados, onde o relevo permite o excesso de água permanente ou temporário, ocasionando fenômenos de redução que resultam no desenvolvimento de perfis com cores cinzentas indicativas de gleização, tendo como característica marcante a presença de horizonte superficial e aluvial de textura arenosa ou média, que contrasta abruptamente com o horizonte subjacente B, de elevada concentração de argila (Moser, 1990; Porto & Cortazzi, 1982). Em geral, são solos mal ou imperfeitamente drenados, com seqüência de horizontes A, Bt e C. O horizonte A é do tipo moderado, quase sempre apresentando A₂. O horizonte B usualmente tem argila de atividade alta (Moser, 1990; Ker *et al.*, 1986). A maioria destes solos localiza-se na Planície Costeira Interna, derivando-se de sedimentos lacustres do Holoceno, sedimentos arenosos da Formação Chuí e arenitos arcoseanos mal consolidados da Formação Graxaim, ambos do Pleistoceno e todos referidos ao Período Quaternário (Ker *et al.*, 1986; Moser, 1990).

A análise do solo da área de estudo foi realizada através da coleta de 20 amostras distribuídas sistematicamente dentro da área de amostragem fitossociológica. Estas amostras foram retiradas com o auxílio de um trado holandês, em três diferentes profundidades, de 0 a 20 cm, de 20 a 40 cm e de 40 a 60 cm. As coletas de cada estrato foram reunidas em uma amostra composta que foi homogeneizada e da qual se retirou a amostra para análise. A análise química e granulométrica (Tabela 1) foi efetuada no Laboratório de Análises de Solo do Departamento de Solos da Faculdade de Agronomia da UFRGS, seguindo a metodologia proposta por Tedesco *et al.* (1995).

Através da interpretação da análise quantitativa do solo, seguindo Tomé Jr. (1997), observa-se que o mesmo possui uma textura média/siltosa. O pH manteve-se baixo, com acidez média nos três estratos. Houve um aumento do teor de matéria orgânica no segundo estrato, em relação ao primeiro, o que é comum em solos aluviais, devido à sobreposição de camadas de solo transportadas pelo rio (Tomé Jr., 1997). O teor de fósforo (P) variou de baixo

a muito baixo; os teores de potássio (K) e alumínio trocável (Al_{troc}) apresentaram-se baixos, enquanto cálcio (Ca) e magnésio (Mg) tiveram altos teores, assim como todos os micronutrientes. A saturação por bases (V%) se manteve sempre superior a 50%, caracterizando este solo como Eutrófico.

Tabela 1: Análises química e granulométrica do solo coletado na área do levantamento fitossociológico da mata ribeirinha do rio Camaquã, Cristal, RS (31°01'01''S, 51°56'42''W), realizadas no Laboratório de Análises de Solo do Departamento de Solos da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, seguindo a metodologia proposta por Tedesco *et al.* (1995).

Análises	Profundidades		
	0 – 20 cm*	20 – 40	40 - 60
Areia grossa (%)	6	8	8
Areia fina (%)	3	4	3
Silte (%)	65	61	55
Argila (%)	26	27	34
pH (H ₂ O)	5,4	5,3	5,4
M.O. (%)	3,1	3,7	3,0
P (mg.l ⁻¹)	3,4	5,7	4,0
K (mg.l ⁻¹)	49	57	50
Al _{troc} (cmol _c .l ⁻¹)	0,3	0,4	0,3
Ca _{troc} (cmol _c .l ⁻¹)	9,7	9,4	9,4
Mg _{troc} (cmol _c .l ⁻¹)	3,8	3,1	3,5
Al+H (cmol _c .l ⁻¹)	6,9	9,7	8,7
CTC (cmol _c .l ⁻¹)	20,6	22,4	21,7
S (mg.l ⁻¹)	6,2	6,8	6,4
Zn (mg.l ⁻¹)	4,4	5,4	4,8
Cu (mg.l ⁻¹)	5,8	6,4	5,5
B (mg.l ⁻¹)	0,5	0,5	0,6
Mn (mg.l ⁻¹)	20	28	19
Saturação de bases (%)	66	56	60
Saturação de Al (%)	1,5	1,8	1,4

* afastada a camada de serapilheira.

2.1.5 Clima

O clima da Região Sul do país se caracteriza por apresentar grande homogeneidade e alto grau de unidade climática. Essas características se devem a fatores de ordem estática,

como latitude, geomorfologia e maritimidade, e de ordem dinâmica, como o campo energético oceânico, o anticiclone do atlântico e as correntes marinhas (Vieira & Rangel, 1988; Nimer, 1990; Hoffmann *et al.*, 1997). Esta regularidade, principalmente quanto aos regimes térmico-pluviométricos, se deve à normalidade na movimentação das massas atmosféricas, impulsionadas pelos anticiclones atlântico e polar (Vieira, 1984). Entretanto, esta região está constantemente sujeita à mudanças bruscas de tempo, em qualquer estação do ano, provocada pela passagem da frente polar em frontogênese (Nimer, 1990).

Devido a sua posição, entre as latitudes médias da zona subtropical, quase toda Região Sul está inserida no clima do tipo temperado, caráter este que confere uma importante oscilação térmica ao longo do ano, com inverno geralmente frio e verão quente (Nimer, 1990).

Segundo Nimer (1990), a maior parte do Rio Grande do Sul se encontra dentro do clima Mesotérmico Brando Superúmido, sem estação seca, do tipo temperado.

Pelo sistema de Köppen, o clima da área de estudo, assim como a maior parte da Região Sul, é do tipo Cfa (ou Virginiano), ou seja, subtropical, úmido, sem estiagem, apresentando a temperatura média do mês mais quente acima dos 22°C e a do mês mais frio inferior a 18° e superior a 3°C, estando as temperaturas médias mensais compreendidas entre 10° e 22°C (Mota, 1951; Simões, 1956; Moreno, 1961).

A região climática do Litoral, conforme a classificação de Machado (1950), apresenta normais anuais de precipitação superior a 1.150 mm e inferior a 1.450 mm, estando a maior parte dentro do regime de chuvas de inverno (Machado, 1950; Simões, 1956). Predominam os ventos de nordeste e esta é a região do estado onde os mesmos atingem suas maiores velocidades (Machado, 1950).

O diagrama climático (Walter, 1963) foi elaborado a partir dos dados coletados durante um período de 30 anos de observação (1945 – 1974) na Estação Meteorológica de Tapes (30°50'00''S e 51°35'00''W) situada a aproximadamente 30 km de distância da área de estudo e a uma altitude de 5 m (IPAGRO, 1989). Estes dados mostram que a temperatura média anual foi de 18,9 °C, sendo julho o mês mais frio (13,3 °C) e janeiro e fevereiro os mais quentes (24,3 °C). As temperaturas extremas absolutas foram de -2 °C a mínima e 40 °C a máxima, tendo os meses de junho, julho e agosto apresentado temperaturas mínimas absolutas abaixo de 0 °C. A precipitação média anual foi de 1.234 mm, sendo setembro o mês mais chuvoso, com 135 mm, e novembro o menos chuvoso, com 65 mm (Figura 2). Pelo diagrama verifica-se a inexistência de período seco durante o ano, tendo os meses de abril,

maio, novembro e dezembro precipitação abaixo de 100 mm. Este fato proporciona a ocorrência de dois períodos super-úmidos ao longo do ano, coincidentes com as estações de verão e inverno, estando os períodos úmidos relacionados à primavera e ao outono.

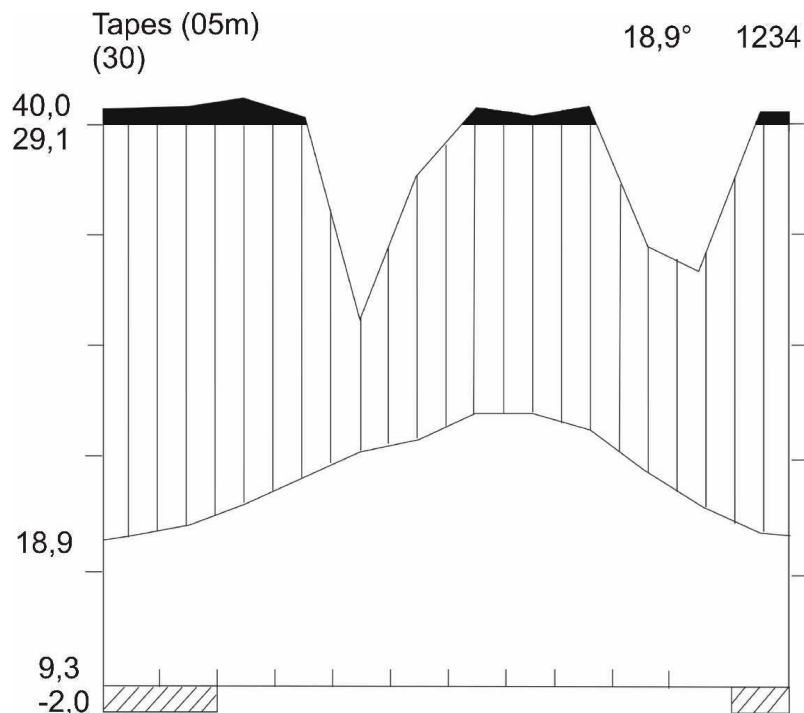


Figura 2. Diagrama climático com dados da estação meteorológica do INEMET - Tapes (30°50'00''S e 51° 35'00''W, 5 mm), distante cerca de 30 km da área de estudo em Cristal, RS).

2.1.6 Vegetação

De acordo com a classificação proposta pelo projeto RADAMBRASIL, a região fitoecológica da Floresta Estacional Semidecidual, está localizada na porção oriental do Rio Grande do Sul, ocupando uma área de 9.862 km². Abrange duas áreas disjuntas, uma na parte leste da Depressão Central, onde também avança sobre os terrenos circunvizinhos da Serra Geral e seus patamares, e outro na vertente leste do Escudo Sul-Rio-Grandense (Teixeira *et al.*, 1986; Leite & Klein, 1990; Leite, 1995).

A estacionalidade fisiológica das plantas que compõem esta floresta é determinada por uma situação climática particular, diferenciada do contexto geral do estado, onde o oceano Atlântico e a Serra do Sudeste agem como elementos amenizadores do rigor climático, ampliando a umidade e moderando as temperaturas, que apresentam médias mensais

inferiores a 15°C durante quatro meses do ano (Klein, 1983; Teixeira *et al.*, 1986; IBGE, 1992; Leite, 1995).

De acordo com Leite & Klein (1990), o fenômeno de semidecidualidade estacional é adotado como parâmetro identificador desta região, por assumir uma importância fisionômica marcante, caracterizando o estrato superior da floresta, que apresenta uma queda foliar de 20 a 50% da cobertura deste estrato na época desfavorável. Este reduzido número de indivíduos decíduos, se comparado à Floresta Estacional Decidual, se deve principalmente pela ausência da grápia (*Apuleia leiocarpa*), que é a principal espécie responsável pela fisionomia desta última, e pela infiltração de espécies perenifólias da Floresta Ombrófila Densa (Klein, 1983; 1985; Teixeira *et al.*, 1986).

Teixeira *et al.* (1986), baseados em critérios pedológicos e principalmente altimétricos, subdividem esta região fitoecológica em quatro formações, denominadas Florestas Aluvial, das Terras Baixas, Submontana e Montana. A Floresta Aluvial ocupa uma área de 364 km² e está localizada ao longo das várzeas dos rios Camaquã e Piratini, entre outros, a uma altitude de até 40 msm (Teixeira *et al.*, 1986). Estes autores afirmam ainda que os mais extensos remanescentes desta formação ocorrem nas várzeas do Camaquã, que se encontram preservados devido à dificuldade de drenagem destes terrenos, motivo pelo qual são inadequados ao uso agrícola.

A retirada de madeiras dessas matas para os mais diversos fins ocorre há dezenas de anos. Saint-Hilaire (1887) relata que a extração de lenha das matas do rio Camaquã era comum para o abastecimento de Rio Grande, uma vez que suas matas se encontravam depauperadas, elevando assim o preço da lenha. Ihering (1891), que morou por alguns anos na ilha do Doutor, faz um relato das principais árvores que lá ocorriam e que as mesmas eram utilizadas para moirões, extração de tintas, lenha e carvão, que também eram utilizadas para alimentar as caldeiras de barcos que transitavam pelo rio.

Hoje em dia as matas da beira do rio Camaquã encontram-se muito fragmentadas e, em muitos lugares, foram totalmente extraídas das margens, o que está provocando um grande assoreamento do leito do rio.

O fragmento escolhido para o presente estudo está sobre uma área plana, com poucos desníveis e sofre grande influência de enchentes. Segundo o administrador da fazenda, Luiz Alberto Fontoura (com. pess.), ocorrem durante o ano entre duas e sete enchentes que cobrem totalmente as matas ribeirinhas. Na área amostrada foram observadas marcas de barro da última enchente nos troncos das árvores à uma altura em torno de 2,3 m. Estes

extravasamentos do rio criam pequenos canais dentro das matas para o escoamento das águas, entretanto, muitas vezes armazenam água durante um período muito maior no interior das mesmas.

A mata apresenta um porte baixo, possuindo algumas árvores cujas copas se destacam, como *Luehea divaricata*, *Syagrus romanzoffiana*, *Salix humboldtiana* e *Nectandra megapotamica*, que caracterizam fisionomicamente a mata. No interior da mata, embora tenha sido observadas muitas marcas de enchentes, ocorre uma camada de serrapilheira bastante espessa. A presença de plântulas do componente regenerante também é muito numerosa, principalmente de espécies características do sub-bosque. As poucas espécies arbustivas que ocorrem são *Psychotria carthagenensis* e *Ruellia angustiflora*, sendo encontrado em áreas mais abertas, assim como a maioria das lianas e arbustos apoiantes observados (*Dalbergia variabilis*, *Strichnos brasiliensis*, *Bauhinia microstachya*, *Guettarda uruguensis*). O componente epifítico é bastante pobre, ocorrendo algumas espécies dos gêneros *Oncidium* e *Campylocentrum* (Orchidaceae), *Rhipsalis* (Cactaceae) e *Peperomia* (Piperaceae), além de poucas pteridófitas. Há um grande número de árvores caídas e ainda vivas, outras apenas inclinadas devido à força da água durante as cheias.

2.2 Procedimento amostral

2.2.1 Levantamento florístico

Posteriormente à escolha do local de estudo, deu-se início aos levantamentos florístico e fitossociológico do componente arbóreo. O levantamento da flora arbórea começou a ser realizado durante a amostragem, coletando-se todas as espécies do fragmento que apresentavam flores e/ou frutos. Ao término da mesma continuou-se realizando caminhadas pela área, para a observação e coleta das espécies ocorrentes.

A identificação das espécies foi realizada em laboratório, com o auxílio de bibliografias, comparação com exsicatas do Herbário ICN e/ou consulta a especialistas, cujos nomes encontram-se citados no item agradecimentos. As espécies foram enquadradas nas famílias seguindo delimitação proposta pela APG II (2003). A coleta e herborização do material botânico em estado fértil ou vegetativo das espécies amostradas no levantamento fitossociológico e no florístico, seguiu as recomendações de Fidalgo & Bononi (1984) e

formou uma coleção de material testemunho do trabalho. As exsicatas foram incorporadas ao acervo do Herbário do Departamento de Botânica da UFRGS (ICN).

2.2.2 Levantamento fitossociológico

O levantamento fitossociológico para a caracterização do componente arbóreo foi realizado através do método de parcelas múltiplas (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974), onde foram dispostas 100 unidades amostrais contíguas de 10 m x 10 m, totalizando uma área amostral de 1 ha (10.000 m²). A área amostrada foi alocada, paralelamente, a 20 m de uma trilha que corta o fragmento.

As parcelas foram demarcadas com o auxílio de trenas de 50 e 10 m, orientadas através de bússola e delimitadas com estacas de taquara de 50 cm de comprimento. Cada estaca foi numerada com etiquetas plásticas de 10 cm x 1,5 cm.

Em cada parcela foram amostrados todos os indivíduos arbóreos vivos, com diâmetro do caule à altura do peito igual ou maior que 5 cm (DAP \geq 5 cm). Dos indivíduos que apresentavam ramificações abaixo de 1,3 m, foram considerados desde que no mínimo uma de suas ramificações tivesse o diâmetro mínimo de inclusão, sendo todas as demais medidas utilizadas no cálculo de uma única área basal. Para os indivíduos que apresentavam protuberâncias no caule, a medida do DAP foi mensurada imediatamente acima das mesmas. Foram considerados dentro da unidade amostral os indivíduos que apresentavam mais da metade da base de seu caule no interior da mesma. As árvores mortas que ainda se encontravam em pé foram registradas, mas não consideradas nas análises estruturais, sendo apenas informada a sua proporção em relação às vivas. Além das medidas de DAP de cada indivíduo amostrado, se estimou visualmente a sua altura total e se anotou o nome da espécie a qual pertence, quando conhecida.

2.3 Procedimento analítico

A representatividade florística do levantamento fitossociológico foi avaliada pela curva do número cumulativo de espécies por área amostrada, ou curva do coletor (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974), sendo a curva ajustada aos pontos observados pela regressão logarítmica $y = a + b \cdot \log x$ (Waechter, 1992).

Com base nos dados obtidos em campo, foram estimados os parâmetros fitossociológicos mais comumente empregados na caracterização estrutural do componente arbóreo de formações florestais (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974; Martins, 1991; Jarenkow, 1994), calculando-se os valores absolutos e relativos de densidade, frequência e dominância, esta obtida através da área basal, além dos índices de valor de cobertura e de importância (Anexo 1). Na apresentação dos resultados, os valores de cobertura foram divididos por dois e os de importância por três, de forma que expressem a contribuição percentual de cada espécie, facilitando a interpretação dos resultados (Holdridge *et al.*, 1971).

A caracterização das síndromes de dispersão de diásporos seguiu a classificação de Van der Pijl (1972), considerando-se como anemocóricos os diásporos que possuem mecanismos que facilitam sua dispersão pelo vento, autocóricos os diásporos de espécies adaptadas à auto-dispersão e zoocóricos, quando os diásporos possuem adaptações para a dispersão por animais.

Para verificar a influência dos indivíduos de sub-bosque na estrutura da floresta, também foram realizados os cálculos dos parâmetros fitossociológicos das espécies alterando-se o diâmetro mínimo de inclusão para 10 cm ($DAP \geq 10$ cm).

O cálculo da diversidade comunitária (alfa) do componente arbóreo foi estimado através do índice de diversidade de Shannon (H'), e o grau de distribuição dos indivíduos entre as diferentes espécies amostradas foi estimado pelo índice de equabilidade de Pielou (J') (Pielou, 1969; Kent & Coker, 1992).

Com base nos dados mensurados em campo, analisou-se, através de histogramas, a proporção de indivíduos pertencentes a cada classe de altura, com intervalos de 1 m, assim como a distribuição dos indivíduos amostrados em classes de diâmetro, com intervalos de 5 cm.

Para avaliar a similaridade florística existente entre a área estudada e outras matas próximas, foram selecionados estudos fitossociológicos realizados em diferentes formações. Como estes trabalhos empregam diferentes critérios de inclusão e métodos de amostragem, se considerou apenas dados qualitativos das espécies. Assim, com base em uma matriz de dados binários (presença/ausência) foram calculados os índices de similaridade de Jaccard e Dice, cujos resultados foram utilizados para a confecção dos dendrogramas. A relação entre as áreas também foram comparadas através da análise de coordenadas principais, com base no índice de similaridade de Dice. Ambas as análises foram efetuadas através do software PAST (Hammer *et al.*, 2001).

3 Resultados

3.1 Florística

No levantamento das espécies amostradas em um hectare junto com as coletas adicionais realizadas nas proximidades da mesma, foram encontradas 68 espécies arbóreas, pertencentes a 55 gêneros distribuídos em 29 famílias (Tabela 2).

A família com maior riqueza específica foi Myrtaceae, com 13 espécies, seguida por Fabaceae, com sete, Salicaceae, com cinco, Euphorbiaceae e Meliaceae, com quatro e Moraceae, Rubiaceae, Sapindaceae e Sapotaceae com três espécies cada. Das 20 famílias restantes, 15 apresentaram apenas uma espécie cada.

Os gêneros que se destacaram por possuírem os maiores números de espécies foram *Eugenia* (Myrtaceae), com quatro, *Sebastiania* (Euphorbiaceae), com três, *Casearia* (Salicaceae), *Chrysophyllum* (Sapotaceae), *Erythrina* (Fabaceae), *Ficus* (Moraceae), *Myrciaria* (Myrtaceae), *Myrsine* (Myrsinaceae) e *Trichilia* (Meliaceae) com duas espécies cada um. Os 46 gêneros restantes (83,6%) estiveram representadas por apenas uma espécie.

Considerando a síndromes de dispersão de diásporos, 50 espécies foram classificadas como zoocóricas, nove como autocóricas e nove como anemocóricas.

3.2 Fitossociologia

A amostragem fitossociológica do componente arbóreo do fragmento ribeirinho, resultou na identificação de 29 espécies, distribuídas em 25 gêneros e 14 famílias.

Comparando-se os resultados obtidos no levantamento estrutural do componente arbóreo com o florístico, nota-se que o amostrado correspondeu a 42,6% das espécies observadas.

Tabela 2. Espécies encontradas no levantamento florístico do componente arbóreo da mata ribeirinha do rio Camaquã, Cristal, RS (31°01'01''S, 51°56'42''W), indicando a síndrome de dispersão de diásporos (ane = anemocórica, aut = autocórica e zoo = zoocórica) e respectivo número de coleta de T.C. De Marchi. As espécies estão ordenadas pela ordem alfabética de suas respectivas famílias.

Família	Espécie	Sínd. Disp.	Nº de coleta
ARECACEAE			
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Zoo	NC
BORAGINACEAE			
	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell. *	Zoo	157
	<i>Patagonula americana</i> L. *	Ane	167
CANNABACEAE			
	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg. *	Zoo	193
CELASTRACEAE			
	<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reiss. *	Zoo	79
COMBRETACEAE			
	<i>Terminalia australis</i> Cambess. *	Ane	197
ERYTHROXYLACEAE			
	<i>Erythroxylum argentinum</i> O.E.Schulz *	Zoo	153
EUPHORBIACEAE			
	<i>Gymnanthes concolor</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Aut	137
	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Aut	160
	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs	Aut	151
	<i>Sebastiania schottiana</i> Müll.Arg. *	Aut	194
FABACEAE			
	<i>Calliandra tweediei</i> Benth.	Aut	139
	<i>Dalbergia variabilis</i> Vogel *	Ane	154
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Aut	153
	<i>Erythrina crista-galli</i> L. *	Aut	181
	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	Aut	NC
	<i>Inga cf. vera</i> Willd. *	Zoo	198
	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan *	Aut	NC
ICACINACEAE			
	<i>Citronella gongonha</i> (Mart.)R.A.Howard *	Zoo	177
LAMIACEAE			
	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Zoo	172
LAURACEAE			
	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Zoo	145
LOGANIACEAE			
	<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart. *	Zoo	142
MALVACEAE			

<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Ane	138
MELIACEAE		
<i>Cedrela fissilis</i> Vell. *	Ane	NC
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl *	Zoo	183
<i>Trichilia clausenii</i> C.DC.	Zoo	185
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss	Zoo	186
MONIMIACEAE		
<i>Mollinedia elegans</i> Tul. *	Zoo	202
MORACEAE		
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq. *	Zoo	158
<i>Ficus organensis</i> (Miq.) Miq. *	Zoo	175
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger , Lanj. & Boer	Zoo	200
MYRSINACEAE		
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. *	Zoo	152
<i>Myrsine</i> cf. <i>laetevirens</i> (Mez) Arechav. *	Zoo	203
MYRTACEAE		
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg	Zoo	188
<i>Calyptranthes grandifolia</i> O. Berg *	Zoo	169
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	Zoo	166
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Zoo	159
<i>Eugenia schuechiana</i> O. Berg	Zoo	161
<i>Eugenia uniflora</i> L. *	Zoo	178
<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.	Zoo	206
<i>Myrceugenia campestris</i> (DC.) D.Legrand & Kausel	Zoo	205
<i>Myrcia glabra</i> (O. Berg) D.Legrand *	Zoo	208
<i>Myrcia palustris</i> DC.	Zoo	NC
<i>Myrciaria cuspidata</i> O. Berg *	Zoo	196
<i>Myrciaria tenella</i> DC. O. Berg *	Zoo	190
<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott *	Zoo	146
POLYGONACEAE		
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	Ane	176
<i>Coccoloba cordata</i> Cham. *	Ane	201
ROSACEAE		
<i>Prunus myrtifolia</i> Urb. *	Zoo	184
RUBIACEAE		
<i>Faramea montevidensis</i> (Cham. & Schltld.) DC. *	Zoo	195
<i>Guettarda uruguensis</i> Cham. & Schltld. *	Zoo	174
<i>Machaonia spinosa</i> Cham. & Schlecht. *	Zoo	171
SALICACEAE		

<i>Banara tomentosa</i> Clos *	Zoo	163
<i>Casearia decandra</i> Jacq. *	Zoo	155
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Zoo	148
<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Ane	191
<i>Xylosma pseudosalzmannii</i> Sleumer	Zoo	165
SAPINDACEAE		
<i>Allophylus edulis</i> Radlk. Ex Warm.	Zoo	149
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Zoo	140
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Zoo	150
SAPOTACEAE		
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk. *	Zoo	162
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engl.	Zoo	207
<i>Pouteria salicifolia</i> Radlk. *	Zoo	182
SOLANACEAE		
<i>Vassobia breviflora</i> (Sendtn.) Hunz. *	Zoo	192
SYMPLOCACEAE		
<i>Symplocos uniflora</i> Benth. *	Zoo	168
THYMELAEACEAE		
<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb. *	Zoo	144
URTICACEAE		
<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	Ane	143
VERBENACEAE		
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham. *	Zoo	199

(*) – Espécies observadas mas não amostradas no levantamento estrutural.

Para as espécies não amostradas observa-se uma preferência por habitats diferentes, podendo-se dividi-las em três grupos: um com as espécies características de borda de mato e de outros locais onde o terreno é melhor drenado¹; outro com preferência pela beira do rio²; e um último composto por lianas que alcançam elevado diâmetro, podendo adotar um porte arbóreo³.

A família que apresentou o maior número de espécies foi Myrtaceae, com sete, seguido por Euphorbiaceae, Fabaceae, Salicaceae e Sapindaceae, com três e Meliaceae com duas (Figura 3). As outras oito famílias restantes estiveram representadas por apenas uma espécie.

¹ Por exemplo: *Codia ecalyculata*, *Patagonula americana*, *Maytenus ilicifolia*, *Parapiptadenia rigida*, *Ficus luschnathiana*, *Ficus organensis*, *Myrsine coriacea*, *Coccoloba cordata*.

² P. ex.: *Erythrina crista-galli*, *Sebastiania schottiana*, *Pouteria salicifolia*, *Terminalia australis*.

³ P. ex.: *Dalbergia variabilis*, *Strychnos brasiliensis*, *Guettarda uruguensis*.

Eugenia foi o gênero que apresentou maior riqueza, com três espécies, seguido por *Trichilia* e *Sebastiania* com duas, sendo que os outros dezoito gêneros apresentaram apenas uma espécie cada.

A distribuição do número de indivíduos por família mostra que Euphorbiaceae foi a mais numerosa com 780, seguida por Sapindaceae com 601 e Myrtaceae com 464, somando, estas três famílias, 84,7% dos indivíduos amostrados. Apesar de Fabaceae estar entre as famílias que possuem maiores riquezas específicas, cada uma de suas três espécies teve apenas um indivíduo amostrado.

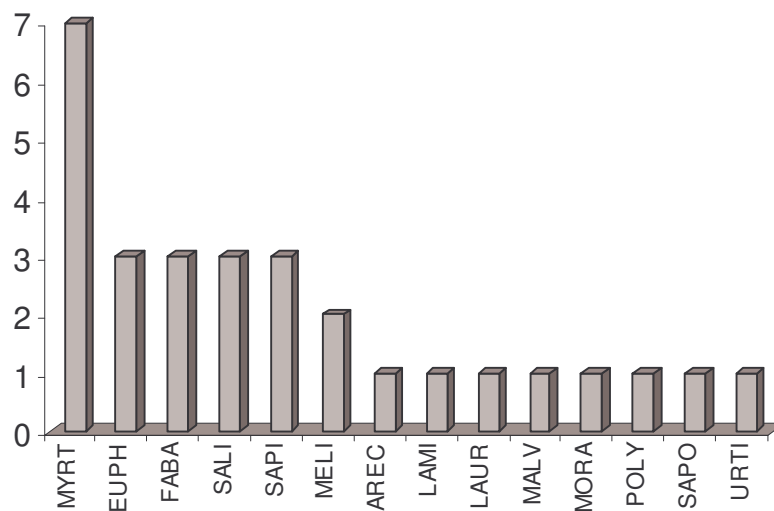


Figura 3. Distribuição do número de espécies amostradas por família no levantamento fístossociológico realizado em uma mata ribeirinha do rio Camaquã, Cristal, RS.

A curva do número cumulativo das espécies em relação à área amostrada, ou curva de coletor (Figura 4), foi ajustada pela equação logarítmica $y = 4,51 + 12,41 \cdot \log x$. Analisando-se a trajetória da curva, observa-se que há uma rápida adição de novas espécies até a 47ª parcela (4.700 m²), com a inclusão de 27 espécies, o que representa 93,1% do total. No restante da amostragem, ou seja, nos últimos 5.300 m², há a adição de apenas mais duas espécies, proporcionando à curva uma tendência à estabilização.

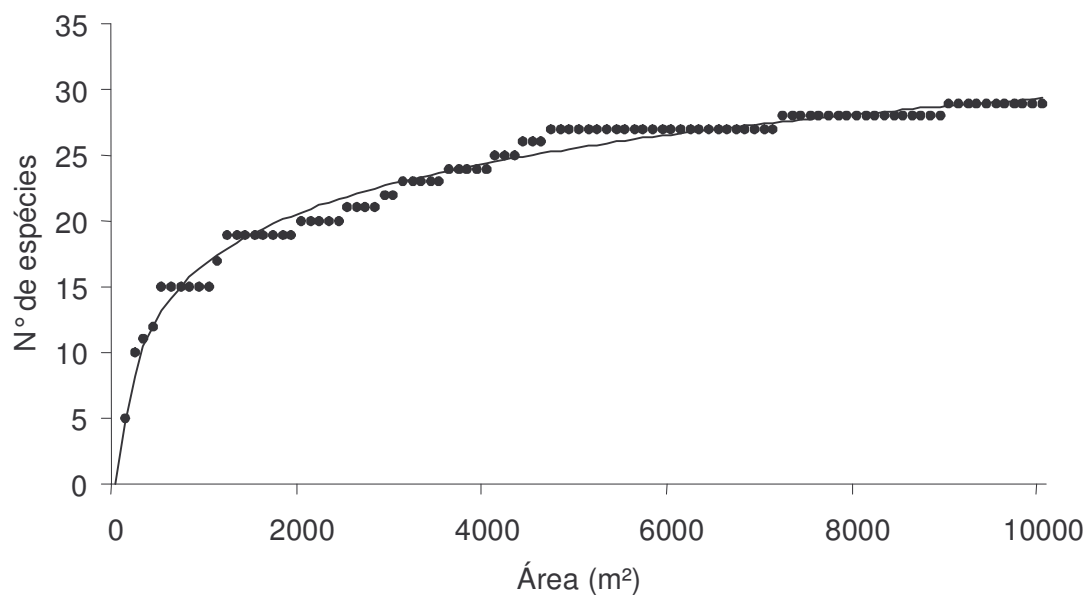


Figura 4. Curva do número cumulativo de espécies por área (curva do coletor) do levantamento fitossociológico da mata ribeirinha do rio Camaquã, Cristal, RS, ajustada pela equação $y = 4,51 + 12,41 \log(x)$.

A continuidade da amostragem certamente incluiria novas espécies, principalmente aquelas de ocorrência localmente rara, mas dentro dos objetivos do presente estudo, podemos considerar que a amostragem está floristicamente bem representada.

O número médio de indivíduos levantados por unidade amostral foi de 23 ± 7 , sendo o mínimo de cinco e o máximo 38. Considerando o número de espécies por unidade amostral, a média foi de 7 ± 2 , o mínimo de três e o máximo de 12.

Na tabela 3 é apresentada a lista das 29 espécies encontradas no levantamento, com diâmetro do caule à altura do peito igual ou superior à 5 cm ($DAP \geq 5$ cm), e seus respectivos parâmetros fitossociológicos.

A amostragem resultou em uma densidade total por área (DTA) de 2.179 indivíduos.ha⁻¹. Além destes, observaram-se mais 89 indivíduos que representavam as árvores mortas que ainda se encontravam em pé, que correspondem a 4,1% em relação às vivas.

De acordo com os dados da Tabela 3, as espécies que apresentam maiores valores de densidade absoluta foram *Sebastiania commersoniana* (495 indivíduos), *Eugenia schuechiana* (372), *Allophylus edulis* (325), *Cupania vernalis* (235) e *Gymnanthes concolor* (232) (Figura 5). Estas cinco espécies somaram 76,14% da densidade absoluta total. Por outro lado, doze

espécies (41,38%) tiveram menos de 10 indivíduos.ha⁻¹, sendo que destas, cinco (17,24%) contribuíram com apenas um indivíduo.ha⁻¹.

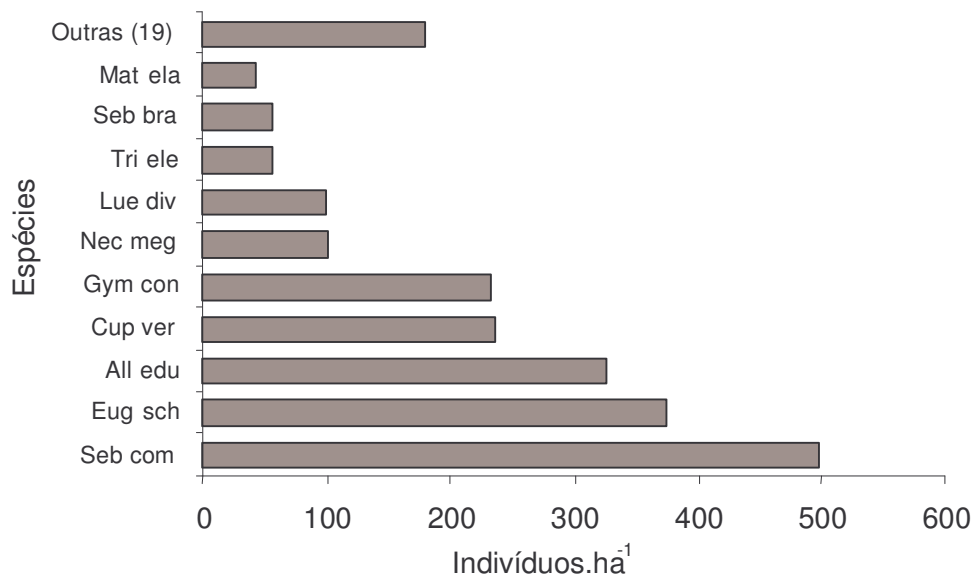


Figura 5. Distribuição das espécies de acordo com seus valores de densidade absoluta no levantamento realizado na mata ribeirinha do rio Camaquã, Cristal, RS. Abreviatura dos nomes correspondem as três letras iniciais do gênero e epíteto específico, conforme a Tabela 3.

Quanto aos valores absolutos de frequência, as cinco primeiras espécies são as mesmas com maiores densidades absolutas, mas não na mesma ordem. A espécie mais frequente foi *Allophylus edulis*, ocorrendo em 86% das unidades amostrais, seguida por *Eugenia schuechiana* (85%), *Sebastiania commersoniana* (80%), *Gymnanthes concolor* (76%) e *Cupania vernalis* (75%). Estas espécies somaram juntas 54,33% da frequência relativa. As espécies que ocorreram com uma frequência menor que 10% nas unidades amostrais são em número de quatorze, correspondendo em valores relativos de frequência a 7,47%.

Agrupando as espécies em classes de frequência com amplitude de 20%, observa-se que a maior parte delas ocorre na classe mais baixa (entre 0 e 20%), onde se concentram 65,5% das espécies. Nas classes seguintes há uma grande redução, passando a ocorrer três (10,3%) espécies na segunda e quarta classe, e duas (6,9%) na terceira e na quinta. Esta última classe engloba as espécies com frequência acima de 80%, onde aparecem *Allophylus edulis* e *Eugenia schuechiana* (Figura 6).

Tabela 3. Parâmetros fitossociológicos calculados para as espécies amostradas no componente arbóreo em 1 ha na mata ribeirinha do rio Camaquã, Cristal, RS (31°01'01''S, 51°56'42''W), para os indivíduos com diâmetro à altura do peito igual ou superior a 5 cm (DAP ≥ 5 cm), onde DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa, FA = frequência absoluta, FR = frequência relativa, DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa, IVC = índice de valor de cobertura e IVI = índice de valor de importância.

Espécies	DA (ind.ha ⁻¹)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² .ha ⁻¹)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
1 <i>Sebastiania commersoniana</i>	495	22,72	80	10,81	5,6330	14,04	18,38	15,86
2 <i>Allophylus edulis</i>	325	14,92	86	11,62	5,0307	12,54	13,73	13,03
3 <i>Cupania vernalis</i>	235	10,78	75	10,14	5,1793	12,91	11,85	11,28
4 <i>Eugenia schuechiana</i>	372	17,07	85	11,49	1,5833	3,95	10,51	10,84
5 <i>Luehea divaricata</i>	97	4,45	48	6,49	8,6022	21,45	12,95	10,80
6 <i>Nectandra megapotamica</i>	98	4,50	54	7,30	6,7459	16,82	10,66	9,54
7 <i>Gymnanthes concolor</i>	232	10,65	76	10,27	0,8298	2,07	6,36	7,66
8 <i>Sebastiania brasiliensis</i>	53	2,43	37	5,00	0,4164	1,04	1,74	2,82
9 <i>Trichilia elegans</i>	54	2,48	36	4,86	0,2226	0,55	1,52	2,63
10 <i>Matayba elaeagnoides</i>	41	1,88	20	2,70	1,1340	2,83	2,35	2,47
11 <i>Campomanesia xanthocarpa</i>	30	1,38	22	2,97	0,7362	1,84	1,61	2,06
12 <i>Salix humboldtiana</i>	7	0,32	7	0,95	1,8855	4,70	2,51	1,99
13 <i>Blepharocalyx salicifolius</i>	26	1,19	20	2,70	0,1739	0,43	0,81	1,44
14 <i>Casearia silvestris</i>	25	1,15	18	2,43	0,1883	0,47	0,81	1,35
15 <i>Syagrus romanzoffiana</i>	13	0,60	11	1,49	0,6673	1,66	1,13	1,25
16 <i>Eugenia uruguayensis</i>	20	0,92	17	2,30	0,1155	0,29	0,60	1,17
17 <i>Ruprechtia laxiflora</i>	12	0,55	9	1,22	0,4257	1,06	0,81	0,94
18 <i>Xylosma pseudosalzmannii</i>	10	0,46	9	1,22	0,1380	0,34	0,40	0,67
19 <i>Eugenia involucrata</i>	9	0,41	7	0,95	0,0843	0,21	0,31	0,52
20 <i>Sorocea bonplandii</i>	7	0,32	6	0,81	0,0326	0,08	0,20	0,40
21 <i>Vitex megapotamica</i>	4	0,18	4	0,54	0,0451	0,11	0,15	0,28
22 <i>Myrcia palustris</i>	4	0,18	4	0,54	0,0160	0,04	0,11	0,25
23 <i>Erythrina falcata</i>	1	0,05	1	0,14	0,1408	0,35	0,20	0,18
24 <i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	2	0,09	2	0,27	0,0454	0,11	0,10	0,16
25 <i>Myrceugenia campestris</i>	3	0,14	2	0,27	0,0147	0,04	0,09	0,15
26 <i>Trichilia claussenii</i>	1	0,05	1	0,14	0,0097	0,02	0,04	0,07
27 <i>Enterolobium contortisiliquum</i>	1	0,05	1	0,14	0,0050	0,01	0,03	0,06
28 <i>Boehmeria caudata</i>	1	0,05	1	0,14	0,0042	0,01	0,03	0,06
29 <i>Calliandra tweediei</i>	1	0,05	1	0,14	0,0026	0,01	0,03	0,06

A área basal total (ABT), considerando-se apenas os indivíduos vivos, foi de 40,107 m².ha⁻¹, valor que corresponde à dominância absoluta total, uma vez que a área amostrada foi de um hectare.

As espécies que apresentaram maior dominância absoluta foram *Luehea divaricata* (8,602 m².ha⁻¹), *Nectandra megapotamica* (6,745 m².ha⁻¹), *Sebastiania commersoniana* (5,633 m².ha⁻¹), *Cupania vernalis* (5,179 m².ha⁻¹) e *Allophylus edulis* (5,030 m².ha⁻¹), somando 77,8% do total. As duas primeiras distinguem-se por possuir indivíduos com elevadas medidas de área basal, uma vez que não apresentam grande densidade. As outras três se destacam pelo grande número de indivíduos de baixa ou média área basal. Das 29 espécies amostradas, 21 espécies (72,4%) possuem menos de 1 m².ha⁻¹ de área basal total.

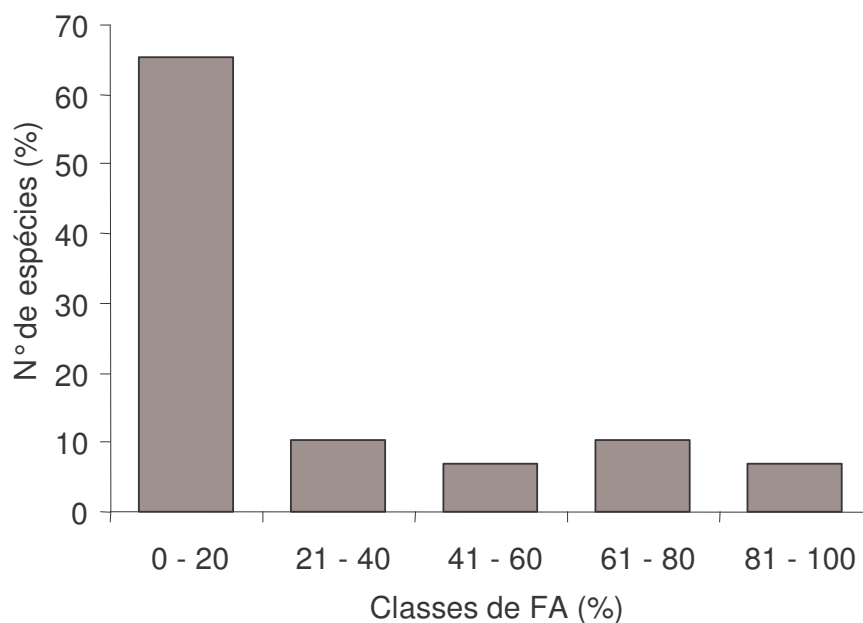


Figura 6. Distribuição da porcentagem de espécies em classes de frequência absoluta (FA), com amplitude de 20%, amostradas na mata ribeirinha do rio Camaquã, Cristal, RS.

Quanto ao valor de cobertura (IVC), destacaram-se as espécies de grande densidade e dominância relativas. As sete espécies que possuem valores mais altos (acima de 5%), acumulam 84,4% do total. *Sebastiania commersoniana* (18,38%) e *Allophylus edulis* (13,73%) ocupam as primeiras posições, devido às suas grandes densidades. Em terceiro lugar aparece *Luehea divaricata* (12,95%), que juntamente com o quinto lugar, *Nectandra megapotamica* (10,66%) destacaram-se por apresentar uma maior dominância. No outro extremo, dezesseis espécies possuem índices inferiores a 1%, que juntas perfazem um total de 4,71% do valor de cobertura.

Comparando-se os valores de importância e de cobertura observa-se que as sete primeiras espécies são as mesmas, havendo alteração nas suas posições. Estas espécies também somaram a maior parte do valor de importância, 79,01% do total, e as duas espécies que aparecem em primeiro lugar, novamente, são *Sebastiania commersoniana* (15,86%), e *Allophylus edulis* (13,03%). *Cupania vernalis* (11,28%) passou do quarto para o terceiro lugar possuindo valores relativos semelhantes de densidade, frequência e dominância. *Eugenia schuechiana* (10,84%), passou do sexto para o quarto lugar, por apresentar grande densidade e frequência, assim como as duas primeiras espécies. *Luehea divaricata* (10,79%) e *Nectandra megapotamica* (9,53%) desceram do terceiro e quinto para quinto e sexto lugares, respectivamente. Estas mudanças de posicionamento na tabela se devem ao fato destas espécies apresentarem baixa frequência em relação às outras. Do total das espécies amostradas, 13 (44,8%) apresentaram valores de importância inferiores a 1%.

No somatório do índice de valor de importância por famílias (Tabela 4), destacaram-se Sapindaceae (26,77%), Euphorbiaceae (26,34%), Myrtaceae (16,43) e Malvaceae (9,54%). Sapindaceae assume o primeiro lugar devido às altas frequências e densidades de *Allophylus edulis* e *Cupania vernalis*. A segunda posição ocupada por Euphorbiaceae se deve ao mesmo fato, destacando-se *Sebastiania commersoniana* e *Gymnanthes concolor*. Myrtaceae possui apenas uma espécie que apresenta alto VI (*Eugenia schuechiana*), mas pelo maior número de espécies apresentado (sete), alcança a terceira posição.

Quanto à síndrome de dispersão de diásporos, a maioria das espécies pertenceram à categoria zoocórica (65,5%), enquanto que um baixo número pertence às autocóricas (20,7%) e anemocóricas (13,8%). Considerando-se o número de indivíduos, houve um aumento percentual na categoria autocórica (35,93%) e uma redução na zoocórica (58,70%) e anemocórica (5,37%). A maior parte das espécies anemocóricas (*Luehea divaricata*, *Ruprechtia laxiflora*, *Salix humboldtiana*) ocupam a parte mais alta do dossel da mata, tendo apenas *Boehmeria caudata* apresentado este tipo de dispersão no interior do mato, entretanto, esta espécie pode também ser considerada zoocórica, sendo algumas vezes dispersa por pequenos pássaros (Nascimento *et al.*, 2000).

Tabela 4. Contribuição das famílias no componente arbóreo da mata ribeirinha do rio Camaquã, Cristal, RS. Estão indicados o número de espécies (Ne), de indivíduos (Ni), a síndrome de dispersão de diásporos (número de indivíduos de cada categoria e número de espécies entre parênteses) em ordem decrescente de valor de importância (VI).

Família	Ne	Ni	Síndrome de dispersão			VI (%)
			Anemocórica	Autocórica	Zoocórica	
Sapindaceae	3	601	-	-	601 (3)	26,77
Euphorbiaceae	3	780	-	780 (3)	-	26,34
Myrtaceae	7	464	-	-	464 (7)	16,43
Malvaceae	1	97	97 (1)	-	-	10,80
Lauraceae	1	98	-	-	98 (1)	9,54
Salicaceae	3	42	7 (1)	-	35 (2)	4,01
Meliaceae	2	55	-	-	55 (2)	2,70
Arecaceae	1	13	-	-	13 (1)	1,25
Polygonaceae	1	12	12 (1)	-	-	0,94
Moraceae	1	7	-	-	7 (1)	0,40
Fabaceae	3	3	-	3 (3)	-	0,30
Lamiaceae	1	4	-	-	4 (1)	0,28
Sapotaceae	1	2	-	-	2 (1)	0,16
Urticaceae	1	1	1 (1)	-	-	0,06
Total	29	2179	117 (4)	783 (6)	1279 (19)	
%			5,37 (13,80)	35,93 (20,69)	58,70 (65,51)	100

Alterando o diâmetro mínimo de inclusão das espécies na amostragem de 5 cm para 10 cm (Anexo 2), há uma redução de 58,7% no número de indivíduos, o qual passa para 899 ind.ha⁻¹ (Tabela 5). Já o número de espécies foi reduzido em 20,7%, passando de 29 para 23, com a exclusão de *Calliandra tweediei*, *Boehmeria caudata*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Myrceugenia campestris*, *Myrcia palustris* e *Sorocea bonplandii*. Esta mudança de critério se reflete principalmente nas espécies típicas do sub-bosque, que são excluídas em maior número, uma vez que apresentam caules de baixos diâmetros. Assim, seus parâmetros de densidade e frequência tornam-se extremamente reduzidos, como em *Eugenia schuechiana* com densidade reduzida de 372 para 19 indivíduos.ha⁻¹ e frequência de 85% para 17%. *Gymnanthes concolor* passou de 232 para seis indivíduos.ha⁻¹ e sua frequência reduziu-se de 76% para 6%. *Trichilia elegans* passou de 54 para um indivíduo.ha⁻¹. Entretanto, espécies que apresentam apenas indivíduos de grande porte, como *Erythrina falcata*, *Salix humboldtiana* e *Syagrus romanzoffiana*, permanecem inalteradas.

Na área basal total (ABT), observa-se uma diminuição de 13,5%, passando para 34,684 m².ha⁻¹.

Tabela 5. Distribuição do número de espécies (Ne), número de indivíduos (Ni), índice de diversidade de Shannon (H'), índice de equabilidade de Pielou (J') e área basal total (ABT) para os diferentes critérios de inclusão na amostragem da mata ribeirinha do rio Camaquã, Cristal, RS.

Critério amostral	Ne	Ni	H' (nat/ind.)	J'	ABT (m²/ha)
DAP ≥ 5 cm	29	2.179	2,342	0,695	40,107
DAP ≥ 10 cm	23	899	2,142	0,683	34,684

Esta modificação de critério também provoca uma alteração nos índices de diversidade de Shannon (H') e de equabilidade (J'). Para o diâmetro mínimo de 5 cm (DAP ≥ 5 cm), estes índices foram calculados em 2,342 nat.indivíduo⁻¹ e 0,695, respectivamente. Entretanto, considerando-se o diâmetro de 10 cm (DAP ≥ 10 cm), estes valores se reduzem para 2,142 nat.indivíduo⁻¹ e 0,683, respectivamente.

A distribuição do número de indivíduos por classes de altura com amplitude de 1 m (Figura 7), mostra que a maior parte destes (85,17%) se concentraram entre 5 m e 12 m. Após esta última classe, ocorreu um contínuo decréscimo no número de indivíduos à medida em que aumentam as mesmas. Assim, a mata não apresentou uma estratificação definida, mas um dossel com uma concentração de copas entre 6 m e 12 m, caracterizados principalmente por indivíduos de *Allophylus edulis*, *Sebastiania commersoniana*, *Sebastiania brasiliensis*, *Cupania vernalis*, *Nectandra megapotamica*, entre outras. Houve também algumas árvores que se sobressaem, com alturas entre 16 e 18 m como *Salix humboldtiana*, *Syagrus romanzoffiana*, *Nectandra megapotamica* e *Cupania vernalis*. O sub-bosque possui alturas entre 5 e 7 m se destacando principalmente as espécies *Gymnanthes concolor*, *Eugenia schuechiana*, *Trichilia elegans* e *Casearia silvestris*.

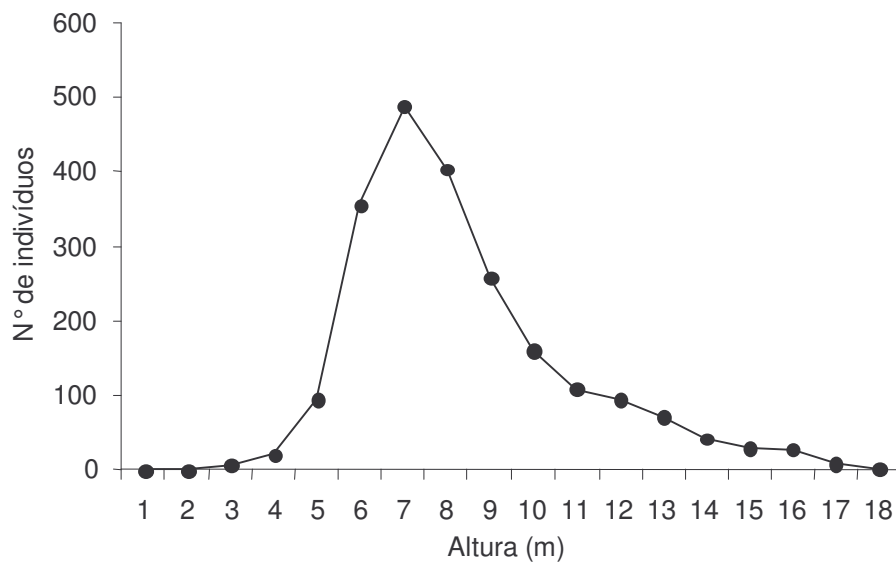


Figura 7. Distribuição do número de indivíduos por classes de altura do componente arbóreo da mata ribeirinha do rio Camaquã, Cristal, RS, com amplitude de 1 m.

Na distribuição da porcentagem de indivíduos em classes de diâmetros com amplitude de 5 cm (Figura 8), a primeira classe concentrou a maioria dos indivíduos (58,7%), principalmente aqueles de baixo a médio porte que caracterizam o sub-bosque da mata. Nas classes seguintes ocorre uma contínua diminuição na porcentagem de indivíduos, que passa para 18,7% na segunda e 10,6% na terceira, dando à curva uma forma exponencial negativa (jota invertido). Estas três classes, com diâmetros à altura do peito entre 5 cm e 20 cm, concentraram a grande maioria dos indivíduos (88,0%).

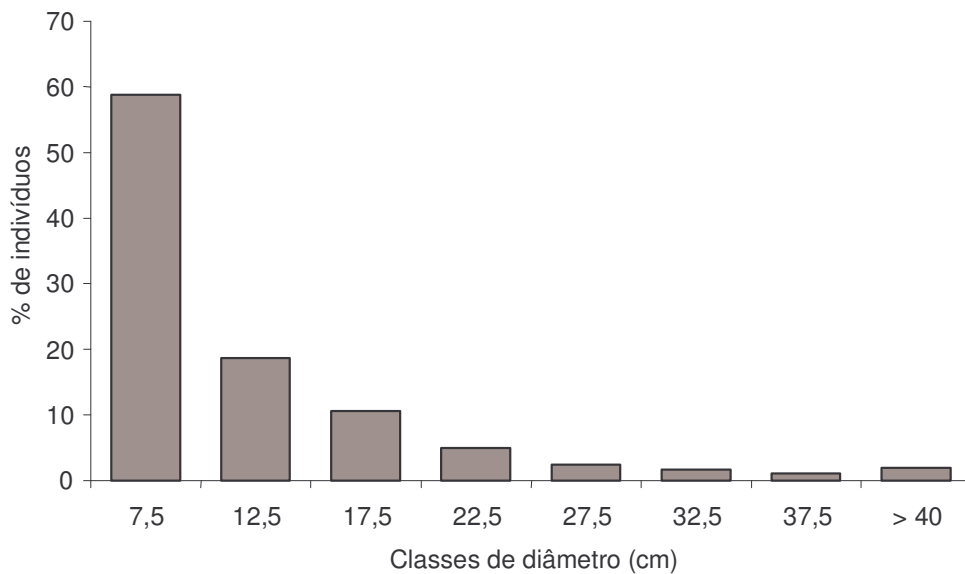


Figura 8. Proporção do número de indivíduos por classes de diâmetro, com amplitude de 5 cm, na mata ribeirinha do rio Camaquã, Cristal, RS.

Apenas 1,9% dos indivíduos apresentam diâmetros acima de 40 cm, sendo que os mais altos valores foram encontrados em indivíduos que apresentaram as maiores alturas também, pertencentes a *Luehea divaricata*, *Salix humboldtiana* e *Nectandra megapotamica*. O maior diâmetro foi de 115 cm encontrado em um indivíduo de *Luehea divaricata*, que também apresentou a maior altura, de 18 m.

Para a análise de agrupamentos foram selecionados oito trabalhos de acordo com a proximidade da área do presente estudo, totalizando dez diferentes áreas (Tabela 6). A maioria destas se localizam na planície costeira, sendo uma em mata turfosa (Waechter & Jarenkow, 1998), três em matas arenosas (Dillenburg *et al.*, 1992; Waechter *et al.*, 2000; Moraes & Mondin, 2001) e duas áreas de mata ribeirinha do rio Piratini, em Capão do Leão (Kilca, 2002), sendo a primeira sem influência de enchentes e outra sujeita a esta condição. Os outros três trabalhos abrangem as matas de encosta da Floresta Estacional Semidecidual em diferentes latitudes, na bacia do rio dos Sinos (Molz, 2004), na serra do Erval (Jurinitz & Jarenkow, 2003) e outra na serra dos Tapes (Souza, 2001).

A matriz de presença e ausência, após uma atualização nomenclatural, resultou em uma lista de 142 espécies, sendo 65 ocorrentes em apenas um trabalho, não havendo nenhuma comum a todos (apenas uma espécie ocorrente em nove das dez áreas).

Tabela 6. Dados dos diferentes estudos fitossociológicos realizados próximo a área de estudo na mata ribeirinha do rio Camaquã em Cristal indicando-se o local, método utilizado, área amostrada e critério amostral (DAP), índices de diversidade (H') e equabilidade (J') e as espécies com maior valor de importância (VI).

Referência/Local	Método/área amostral	DAP ≥ (cm)	Ne (S)	DTA (ind.ha ⁻¹)	H' (nat)	J'	Espécies com maior VI
Kilca, 2002 rio Piratini, Capão do Leão, RS (31°54'06.0''S e 52°39'48.9''W) área sem influência de alagamento	Parcelas (0,5 ha)	5 cm	37	2.002	2,869	0,794	<i>Allophylus edulis</i> <i>Luehea divaricata</i> <i>Trichilia claussenii</i> <i>Eugenia uruguayensis</i> <i>Citharexylum montevidense</i>
Kilca, 2002 rio Piratini, Capão do Leão, RS (31°54'06.0''S e 52°39'48.9''W) área com influência de alagamento	Parcelas (0,5 ha)	5 cm	29	1.734	2,305	0,687	<i>Trichilia claussenii</i> <i>Luehea divaricata</i> <i>Eugenia uruguayensis</i> <i>Gymnanthes concolor</i> <i>Sorocea bonplandii</i>
Waechter & Jarenkow, 1998 Taim, Rio Grande, RS (32°30'S e 52°20' W)	Quadrantes (30 pontos)	10 cm	12	791	1,886	--	<i>Erythrina crista-galli</i> <i>Ficus organensis</i> <i>Blepharocalyx salicifolius</i> <i>Eugenia uruguayensis</i> <i>Sebastiania brasiliensis</i>
Moraes & Mondin, 2001 Palmares do Sul, RS (30°21'47''S e 50°21'03'' W)	Quadrantes (30 pontos)	5 cm	18	1.207,30	2,13	--	<i>Eugenia uruguayensis</i> <i>Sideroxylon obtusifolium</i> <i>Eugenia uniflora</i> <i>Ficus organensis</i> <i>Sebastiania commersoniana</i> <i>Patagonula americana</i>
Waechter <i>et al.</i> , 2000 Morro Grande, Viamão, RS (30°06'S e 50°51'W)	Quadrantes (60 pontos)	10 cm	24	834	2,409	0,758	<i>Sebastiania commersoniana</i> <i>Chrysophyllum marginatum</i> <i>Sideroxylon obtusifolium</i> <i>Ficus organensis</i>

Referência/Local	Método/área amostral	DAP ≥ (cm)	Ne (S)	DTA (ind.ha ⁻¹)	H' (nat)	J'	Espécies com maior VI
Dillenburg <i>et al.</i> , 1992 Emboaba, Osório, RS (29°58'S e 50°14'W)	Quadrantes (45 pontos)	5 cm	15	2.219	1,98	0,73	<i>Sebastiania commersoniana</i> <i>Casearia sylvestris</i> <i>Eugenia uniflora</i> <i>Sideroxylon obtusifolium</i> <i>Myrsine umbellata</i>
Este estudo rio Camaquã, Cristal, RS (31°01'01.7"S e 51°56'42.0"W)	Parcelas (1 ha)	5 cm	29	2.179	2,341	0,695	<i>Sebastiania commersoniana</i> <i>Allophylus edulis</i> <i>Cupania vernalis</i> <i>Eugenia schuechiana</i> <i>Luehea divaricata</i> <i>Gymnanthes concolor</i> <i>Sloanea monosperma</i>
Jurinitz & Jarenkow, 2003 Camaquã, RS (30°41'S e 51°53'W)	Parcelas (1 ha)	5 cm	69	2.236	3,204	0,757	<i>Myrsine umbellata</i> <i>Esenbeckia grandiflora</i> <i>Miconia rigidiuscula</i>
Souza, 2001 Arroio do Padre, RS (31°27'S e 52°28'W)	Parcelas (1 ha)	5 cm	45	1.733	2,523	0,665	<i>Sloanea monosperma</i> <i>Gymnanthes concolor</i> <i>Trichilia claussenii</i> <i>Alchornea triplinervia</i> <i>Sorocea bonplandii</i>
Molz, 2004 Araricá, RS (29°36'S e 50°55'W)	Parcelas (1 ha)	5 cm	76	1.796	3,412	0,466	<i>Hirtella hebeclada</i> <i>Sorocea bonplandii</i> <i>Gymnanthes concolor</i> <i>Pachystroma longifolium</i> <i>Garcinia gardneriana</i>

Os dendrogramas formados na análise de agrupamento (Figuras 9a e 9b) mostram a formação de quatro grupos distintos, considerando-se um nível de partição de 40% de similaridade de Dice/Sorensen ou de 25% de Jaccard. Um primeiro grupo corresponde às matas arenosas (OSO, VIA, PAL) onde se observa uma maior similaridade entre as matas mais interiorizadas e mais próximas ao Planalto Sul-Brasileiro. Outro grupo engloba as duas áreas de mata ribeirinha do rio Piratini (CL1 e CL2), com alta similaridade, e que se unem à do rio Camaquã (CRI). Um terceiro grupo reúne as matas de encosta da Floresta Estacional Semidecidual (CAM, APA e ARA), onde as duas primeiras possuem maior similaridade, uma vez que são mais próximas entre si e se encontram na mesma região fisiográfica (Encosta do Sudeste). Em um nível de partição um pouco mais amplo, ocorre a união destes dois últimos grupos, sendo que, com exceção de Araricá (ARA), todos os outros se encontram geograficamente próximos. O último grupo formado engloba uma única área de mata turfosa (TAI) que apresenta baixíssima similaridade com as outras.

Ao se comparar os dois dendrogramas, observa-se apenas uma diferença na similaridade existente entre as áreas, devido ao fato do índice de Dice/Sorensen valorizar duplamente as espécies comuns às duas áreas comparadas, não sendo observada alteração nos grupos formados.

A relação entre as áreas em um espaço multidimensional formado pelo diagrama de ordenação (Figura 10), baseado na análise de coordenada principais (PCO), confirma os grupos formados pela análise de agrupamento, entretanto nota-se que a área de mata turfosa (TAI) ocupa uma posição intermediária entre as matas de restinga e as ribeirinhas.

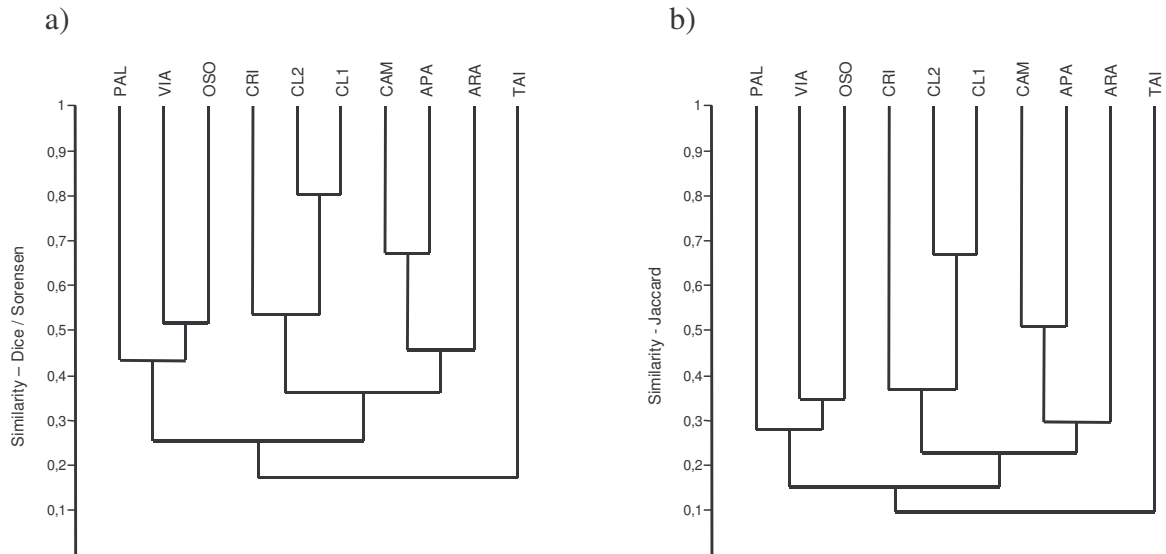


Figura 9. Dendrogramas de análises de agupamento utilizando os índices de similaridade de Dice (a) e Jaccard (b) para dados qualitativos das dez áreas comparadas (Tabela 6), onde TAI = Taim, ARA = Araricá, APA = Arroio do Padre, CAM = Camaquã, CL1 = Capão do Leão – área não inundável, CL2 = Capão do Leão – área inundável, CRI = Cristal, OSO = Osório, VIA = Viamão, PAL = Palmares do Sul.

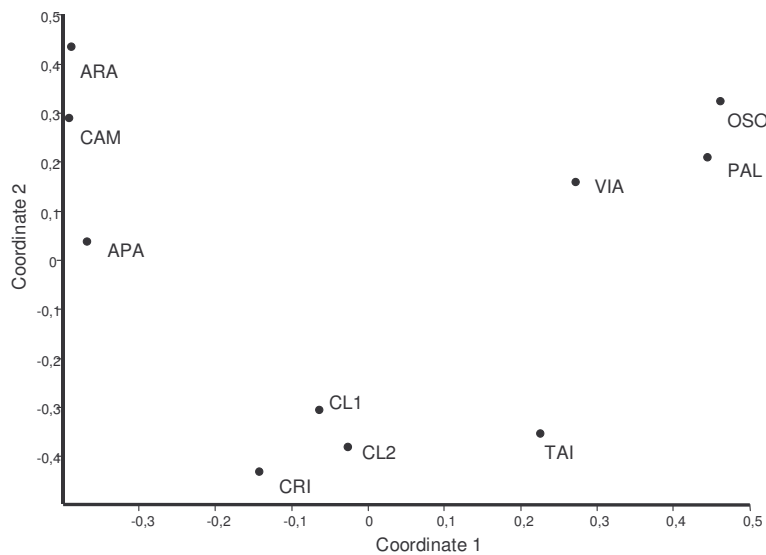


Figura 10. Diagrama de ordenação baseado no índice de similaridade de Dice para dados qualitativos das dez áreas comparadas (Tabela 6), onde TAI = Taim, ARA = Araricá, APA = Arroio do Padre, CAM = Camaquã, CL1 = Capão do Leão – área não inundável, CL2 = Capão do Leão – área inundável, CRI = Cristal, OSO = Osório, VIA = Viamão, PAL = Palmares do Sul.

4 Discussão

Os levantamentos florísticos realizados no estado do Rio Grande do Sul mostram que as maiores riquezas específicas do componente arbóreo são encontradas tanto na região noroeste, na bacia do rio Uruguai, onde o número de espécies registradas varia entre 61 e 178 (Klein, 1972; Rambo, 1980; Brack *et al.*, 1985; Vasconcellos *et al.*, 1992), quanto na região nordeste, que se caracteriza pela maior presença de espécies atlânticas, onde a riqueza apresentada pelos levantamentos oscila entre 78 e 114 espécies (Jarenkow, 1994; Sevegnani, 1995; Nunes, 2001). Na região da Depressão Central do Estado aparecem números intermediários, que variam de 42 a 122 espécies (Longhi *et al.*, 1982; Tabarelli, 1992; Farias *et al.*, 1994; Bencke & Soares, 1998; Backes, 1999; Vaccaro *et al.*, 1999; Balbuena & Oliveira, 2000; Nascimento *et al.*, 2000; Jarenkow & Waechter, 2001; Longhi *et al.*, 2001a; Molz, 2004) embora em levantamentos mais amplos se tenha encontrado até 171 espécies (Brack *et al.*, 1998).

Nas florestas localizadas mais ao sul, ao longo da encosta da Serra do Sudeste, o número de espécies se assemelha mais à região central do estado, com valores oscilando entre 74 e 102 (Souza, 2001; Jurinitz, 2002), enquanto que os trabalhos realizados nas matas de restinga apresentam as menores riquezas, variando entre 19 e 34 espécies arbóreas (Porto & Dillenburg, 1986; Dillenburg *et al.*, 1992; Waechter & Jarenkow, 1998; Moraes & Mondin, 2001), sendo que em áreas localizadas na parte mais interna da Planície Costeira se observam valores bem mais altos (Waechter *et al.*, 2000; Kilca, 2002). Dentre as espécies ocorrentes na área do presente estudo, observa-se que há um maior número de espécies em comum com estas matas de restinga mais interiorizadas, destacando-se a mata ribeirinha do rio Piratini (Kilca, 2002) e a mata arenosa de Viamão (Waechter *et al.*, 2000).

As comunidades florestais da Planície Costeira no Rio Grande do Sul, analisadas sob o ponto de vista florístico, mostram uma gradual diluição na riqueza no sentido norte-sul, provocada pelas limitações ao desenvolvimento de espécies provenientes da Floresta Ombrófila Densa impostas pela natureza do solo e por características climáticas regionais, mas estas florestas passam a receber um maior contingente de espécies da floresta estacional, provindo da Depressão Central e da Serra do Sudeste (Dillenburg, 1986; Waechter, 1990; Waechter *et al.*, 2000). Nesse sentido, as matas que

acompanham os rios que correm mais ao sul, como o Camaquã, o Piratini e o Jaguarão, atuam como corredores de migração favoráveis à expansão de espécies florestais provenientes da Serra do Sudeste (Rambo, 1956; Waechter, 1990).

A ocorrência na mata ribeirinha do rio Camaquã, na Planície Costeira, de um número considerável de espécies provenientes da Serra do Sudeste, que não costumam ocorrer nas matas arenosas ou turfosas de restinga, como *Campomanesia xanthocarpa*, *Cupania vernalis*, *Matayba elaeagnoides* e *Salix humboldtiana* evidenciam essa tendência. Além disso, a riqueza florística encontrada na área de estudo se aproxima mais dos valores encontrados nas matas de encosta da serra do Sudeste (Souza, 2001; Jurinitz & Jarenkow, 2003) do que nas matas da planície litorânea no Rio Grande do Sul (Dillenburg *et al.*, 1992; Waechter & Jarenkow, 1998; Waechter *et al.*, 2000; Moraes & Mondin, 2001).

Dentre os fatores que influem na composição florística local, como a latitude austral, a diluição de espécies florestais em direção às regiões mais meridionais e as condições edáficas encontradas na Planície Costeira (Rambo, 1954; Waechter, 1992; Waechter & Jarenkow, 1998), também convém ressaltar que as matas ribeirinhas se encontram em um ambiente restritivo, onde ocorrem inundações periódicas, permitindo apenas o estabelecimento de espécies que possam resistir a estas condições (Silva *et al.*, 1992; Soares-Silva *et al.*, 1998; Longhi *et al.*, 2001b; Bianchini *et al.*, 2003). Segundo Ferreira & Stohlgren (1999), o alagamento e sua duração têm forte impacto na riqueza de espécies de matas ribeirinhas, restringindo o número de espécies tolerantes a tal situação. A frequência de inundações pode ainda alterar o comportamento de determinadas populações, influenciando a fisionomia, composição específica e a estrutura da formação vegetal, tornando as espécies melhor adaptadas dominantes e contribuindo para o estabelecimento da estrutura que caracteriza esta comunidade (Rodrigues & Shepherd, 2001, Bianchini *et al.*, 2003).

O número de espécies encontrado no levantamento florístico da área de estudo (68 espécies) se assemelha muito ao apresentado por Teixeira *et al.* (1986) para a região fitoecológica da Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, que possui 74 espécies arbustivo-arbóreas, sendo que mais da metade destas, ou seja, 39 delas são comuns à mata ribeirinha do rio Camaquã.

Em uma análise das espécies de matas ribeirinhas no Brasil extra-amazônico, Rodrigues & Nave (2001) observaram que de 947 espécies arbóreas, encontradas em 43

levantamentos, 76 podem ser consideradas de ampla ocorrência em formações florestais ribeirinhas, pois foram encontradas em pelo menos 11 levantamentos, sendo que, 21 delas são comuns à área estudada no rio Camaquã (27,6%). Destas 21 espécies, 14 foram amostradas no levantamento fitossociológico, o que evidencia que quase a metade da riqueza amostrada na mata ribeirinha do rio Camaquã (48,3%) se constitui de espécies de ampla distribuição em matas ribeirinhas.

Alguns táxons merecem destaque por serem considerados típicos de florestas ribeirinhas, pois resistem aos períodos de alagamento ou apresentam certa preferência por esses ambientes, embora também ocorram em outros ambientes. É o caso dos gêneros *Inga* e *Erythrina* (Catharino, 1989; Soares-Silva *et al.*, 1998), e das espécies *Campomanesia xanthocarpa*, *Chrysophyllum gonocarpum*, *Guarea macrophylla*, *Gymnanthes concolor*, *Luehea divaricata*, *Nectandra megapotamica*, *Ruprechtia laxiflora*, *Sebastiania commersoniana* e *Trichilia elegans* (Barbosa *et al.*, 1989; Salis *et al.*, 1994; Dias *et al.*, 1998; Soares-Silva *et al.*, 1998; Kolb *et al.*, 1998; Rogge *et al.*, 1998; Lobo & Joly, 2001; Botrel *et al.*, 2002; Cardoso & Schiavini, 2002; Bianchini *et al.*, 2003).

A presença de *Myrceugenia campestris* na mata estudada também merece uma observação especial, pois esta espécie ocorre nas florestas paludosas no litoral norte e ocasionalmente na Depressão Central (Sobral, 2003), não tendo sido, até então, coletada tão ao sul no Estado.

Nos estudos fitossociológicos realizados na Encosta do Sudeste (Souza, 2001; Jurinitz & Jarenkow, 2003), assim como nos realizados em matas da Planície Costeira no Estado (Dillenburg *et al.*, 1992; Rossoni, 1993; Waechter & Jarenkow, 1998; Waechter *et al.*, 2000; Moraes & Mondin, 2001), Myrtaceae é a família que tem apresentado a maior riqueza específica. A grande contribuição florística desta família vem sendo salientada por vários autores em trabalhos realizados em diversas formações florestais nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil (Soares-Silva & Barroso, 1992; Jarenkow, 1994; Gandolfi *et al.*, 1995; Tabarelli & Mantovani, 1999; Oliveira *et al.*, 2001; Jurinitz & Jarenkow, 2003; Molz, 2004), destacando sua predominância também em florestas ribeirinhas (Daniel, 1991; Silva *et al.*, 1992; Silva *et al.*, 1995; Nakajima *et al.*, 1996; Longhi *et al.*, 2001b; Kilca, 2002).

Outra família que se destaca em diversos estudos, principalmente os que abrangem as florestas estacionais das regiões centro e noroeste do estado é Fabaceae

(Brack *et al.*, 1985; Tabarelli, 1992; Vasconcellos *et al.*, 1992; Farias *et al.*, 1994; Bencke & Soares, 1998; Longhi *et al.*, 2000; Jarenkow & Waechter, 2001). Esta família apresenta uma distribuição intrigante, uma vez que em levantamentos nas Serras do Erval (Jurinitz, 2002) e dos Tapes (Souza, 2001), foi pouco representada, contudo nas matas ribeirinhas dos rios Piratini (Kilca, 2002) e Camaquã é mais comum. Reitz *et al.* (1983) indicam para a Encosta da Serra do Sudeste a ocorrência de oito espécies, das quais cinco ocorrem na área de estudo, embora a maior parte das populações tenha apresentado indivíduos esparsamente distribuídos.

A densidade total de indivíduos por área amostrada em Cristal está entre os valores mais altos encontrados em matas ribeirinhas no sul do Brasil, que variam de 778 ind.ha⁻¹ no rio Jacuí (Longhi *et al.*, 1982) a 2.202 ind.ha⁻¹ no rio Piratini (Kilca, 2002). A maior parte desta densidade é representada por indivíduos de baixos diâmetros, caracterizando espécies típicas de sub-bosque, como *Eugenia schuechiana*, *Gymnanthes concolor* e por espécies que possuem muitos representantes tanto no sub-bosque como no dossel da mata, como *Allophylus edulis*, *Cupania vernalis* e *Sebastiania commersoniana*.

A grande densidade apresentada por *Eugenia schuechiana* é oposta ao que normalmente se observa, pois esta espécie geralmente possui ínfima densidade em outras áreas onde ocorre (Jarenkow, 1994; Nascimento *et al.*, 2000; Jurinitz & Jarenkow, 2003). Este padrão havia sido relatado apenas por Souza (2001), em Arroio do Padre, onde esta espécie obteve o quarto valor em densidade. Já a alta abundância apresentada por *Gymnanthes concolor* tem sido comum tanto em matas de encosta (Souza, 2001; Jurinitz & Jarenkow, 2003; Molz, 2004), como em matas ribeirinhas, no sul do Brasil (Silva *et al.*, 1992; Soares-Silva *et al.*, 1992; Nakajima *et al.*, 1996; Soares-Silva *et al.*, 1998; Kilca, 2002; Bianchini, 2003). Dessa mesma forma, *Sorocea bonplandii* e *Trichilia clausenii*, que na mata ribeirinha do rio Camaquã apresentam densidades muito baixas, geralmente ocorrem com grande abundância, acompanhando *Gymnanthes concolor* e caracterizando o sub-bosque de muitas áreas onde foram realizados levantamentos fitossociológicos no estado, alcançando, inclusive, altos valores de importância (Vasconcellos *et al.*, 1992; Farias *et al.*, 1994; Jarenkow & Waechter, 2001; Souza, 2001; Kilca, 2002; Jurinitz & Jarenkow, 2003).

A porcentagem muito semelhante de indivíduos mortos em relação aos vivos amostrados nas matas ribeirinhas dos rios Camaquã e Piratini (Kilca, 2002) é

relativamente alta em comparação a outras áreas no estado onde estes foram considerados. A instabilidade do solo durante os períodos de inundação e a pequena profundidade do sistema radicular em razão da superfície do lençol freático, amplia a possibilidade de tombamento de indivíduos mais altos, sendo, portanto, o alagamento e suas conseqüências, um dos principais fatores responsáveis pela maior mortalidade existente nessas áreas (Bianchini *et al.*, 2003).

A proporção de espécies representadas por apenas um indivíduo em relação ao número total de espécies amostradas, ou o índice de espécies raras na acepção de Martins (1991), ficou em torno de 20%. A diferença, por exemplo, entre a área deste estudo e a mata de encosta em Camaquã (Jurinitz & Jarenkow, 2003) foi de pouco mais que 1%, enquanto que a riqueza é 50% maior na mata de encosta. Mesmo que este índice tenha sido utilizado para fornecer uma idéia da representatividade da amostra (Martins, 1991; Cavassan *et al.*, 1984) ele não reflete a realidade, pois é improvável que todas as espécies ocorrentes na área de estudo apresentem valores semelhantes de densidade e freqüência (Bencke & Soares, 1998; Negrelle, 2001). Além disso, as espécies consideradas raras em um determinado local podem ainda ser abundantes em outro (Soares-Silva *et al.*, 1998), como pôde ser observado no caso de *Eugenia schuechiana* e *Sorocea bonplandii* exposto acima.

Na área de estudo, *Luehea divaricata* e *Nectandra megapotamica*, por suas elevadas áreas basais, foram as espécies que apresentaram os maiores valores de dominância. Estas espécies se sobressaem neste parâmetro em vários trabalhos realizados em matas ribeirinhas no Rio Grande do Sul (Longhi *et al.*, 1982; Daniel, 1991; Longhi *et al.*, 2001a; Longhi *et al.*, 2001b; Kilca, 2002), já que são bem adaptadas à este ambiente (Botrel *et al.*, 2002; Cardoso & Schiavini, 2002).

Sebastiania commersoniana acumulou o maior valor de importância na amostragem da mata ribeirinha do rio Camaquã, devido principalmente a sua alta densidade e freqüência, atingindo, além do sub-bosque, o dossel da mata. A grande amplitude ecológica apresentada por esta espécie já foi enfatizada por muitos autores que observaram sua elevada abundância em diversas formações florestais (Baptista & Irgang, 1972; Gibbs & Leitão-Filho, 1978, Knob, 1978; Gibbs *et al.*, 1980; Jarenkow & Baptista, 1987; Dillenburg *et al.*, 1992; Silva *et al.*, 1992; Balbuena & Oliveira, 2000; Waechter *et al.*, 2000; Moraes & Mondin, 2001). Isso se deve, em parte, por esta espécie apresentar uma grande tolerância à inundação (Kolb *et al.*, 1998; Rogge *et al.*,

1998), e pela preferência por solos úmidos (Rambo, 1960; Reitz *et al.*, 1983; Dias *et al.*, 1992). Por esses motivos, esta talvez seja a espécie que melhor caracteriza as florestas aluviais na Região Sul do Brasil, tanto fisionômica quanto floristicamente (Reitz *et al.*, 1983; Klein, 1990).

Na estrutura das florestas, além das espécies de alta densidade e frequência típicas de sub-bosque, como *Allophylus edulis*, *Eugenia schuechiana*, *Gymnanthes concolor* e *Sebastiania commersoniana*, destacam-se também algumas espécies de elevada dominância e densidade intermediária, características do dossel, que formam um grupo diferenciado entre as espécies de maior valor de importância. Na área de estudo, *Luehea divaricata* e *Nectandra megapotamica* possuem esta característica, sendo que na mata ribeirinha do rio Piratini (Kilca, 2002), *Luehea divaricata* também ocupa esta posição, enquanto que nas matas de encosta da Serra do Sudeste é ocupada por *Sloanea monosperma*, juntamente com outras espécies, como *Alchornea triplinervia* (Souza, 2001) e *Ilex paraguariensis* (Jurinitz e Jarenkow, 2003).

Outra espécie que merece destaque é *Cupania vernalis*, pois apresentou valores de densidade, frequência e dominância intermediários, ocorrendo tanto no sub-bosque quanto no dossel da mata. Esta espécie não é observada nas matas de restinga na Planície Costeira, apenas nas mais interiorizadas e próximas às outras formações vegetais (Waechter *et al.*, 2000), porém, é bastante comum na encosta da Serra do Sudeste (Reitz *et al.*, 1983), sendo encontrada geralmente em baixas densidades (Souza, 2001; Kilca, 2002; Jurinitz & Jarenkow, 2003). Em algumas matas ribeirinhas, entretanto, é uma das espécies mais características e importantes (Daniel, 1991; Longhi, 2001a). Algumas espécies se destacaram ainda na área de estudo, por possuírem poucos indivíduos mas com elevado diâmetro de seus troncos, como *Salix humboldtiana* e *Matayba elaeagnoides*, à semelhança do que ocorre com *Ficus organensis* e *Citharexylum montevidense*, no rio Piratini (Kilca, 2002).

Considerando apenas levantamentos estruturais de espécies arbóreas realizados em matas ribeirinhas na Região Sul do Brasil e no Uruguai, observa-se que as maiores riquezas florísticas são encontradas em estudos realizados no estado do Paraná, principalmente em florestas localizadas na bacia hidrográfica do rio Tibagi. Os trabalhos efetuados ao longo desta bacia adotam uma metodologia padrão, possibilitando um relacionamento mais seguro e confiável dos dados. Nestas áreas, há uma grande amplitude no número de espécies, que variam de 42 na várzea do rio

Bitumirim, em Ipiranga (Silva *et al.*, 1992) a 127 na mata do rio Iapó, em Tibagi (Dias *et al.*, 1998). Contudo, a maioria dos estudos nessas matas mostram uma alta riqueza, geralmente acima de 100 espécies (Soares-Silva *et al.*, 1992; Silva *et al.*, 1995; Nakajima *et al.*, 1996). Valores bastante elevados também são encontrados em estudos realizados no município de Londrina, no Parque Estadual Mata dos Godoy, onde se encontram de 64 a 96 espécies (Soares-Silva *et al.*, 1998; Bianchini *et al.*, 2003).

No estado do Rio Grande do Sul, os trabalhos quantitativos realizados em matas ribeirinhas adotaram os mais variados métodos e critérios de inclusão, entretanto, pode-se observar que as riquezas são sempre mais baixas. O levantamento que apresentou a maior riqueza florística foi realizado por Budke *et al.* (2004) no arroio Passo das Tropas, em Santa Maria, onde amostraram 57 espécies. Valores semelhantes foram encontrados em mata no rio Jacuí (Longhi *et al.*, 1982), com 45, no rio Vacacaí-Mirim, com 42 espécies (Longhi *et al.*, 2001b). Outros levantamentos realizados nas bacias dos rios Jacuí, Sinos e Piratini oscilam entre 16 e 37 espécies (Durlo *et al.*, 1982; Daniel, 1991; Longhi *et al.*, 2001a; Kilca, 2002).

As florestas ribeirinhas da República do Uruguai também apresentam baixas riquezas, não passando de 37 espécies nas nascentes do arroio Lunarejo, em Rivera (Brussa *et al.*, 1993). Grela & Brussa (2003), ao analisarem diversas comunidades arbóreas na Serra de Rios, em Cerro Largo, encontraram valores entre 14 e 32 espécies para as matas ribeirinhas. Estes dados mostram que o Uruguai se enquadra dentro de um contexto de riqueza florística muito semelhante ao encontrado em áreas ribeirinhas no Rio Grande do Sul.

A falta de estudos quantitativos em ambientes ribeirinhos no estado de Santa Catarina deixa uma lacuna que dificulta uma análise em um âmbito regional, mesmo assim é evidente o grande decréscimo de riqueza no sentido norte-sul.

Na Região Sul do Brasil, os mais altos índices de diversidade também são encontrados no estado do Paraná, que em geral são bastante elevados, entre 3,4 nats.ind.⁻¹, no Parque Estadual Mata dos Godoy (Bianchini *et al.*, 2003) e 4,2 nats.ind.⁻¹, no município de Sapopema (Silva *et al.*, 1995). Somente em um levantamento na várzea do rio Bitumirim (Silva *et al.*, 1992), que apresentou a menor riqueza florística, foi observado um baixo valor (2,2 nats.ind.⁻¹). No Rio Grande do Sul estes índices são bem mais baixos, oscilando entre 2,3 nats.ind.⁻¹ no rio Piratini (Kilca, 2002), e 2,9 nats.ind.⁻¹ no rio Vacacaí-Mirim (Longhi *et al.*, 2001b).

As comparações de trabalhos pelo índice de diversidade de Shannon (H') devem ser consideradas com certo cuidado, pois o índice apresenta limitações relacionadas principalmente com os critérios amostrais utilizados (Cavassan *et al.*, 1984; Oliveira-Filho, 1989). Dos trabalhos que empregaram o mesmo método que o presente estudo, observa-se que as estimativas calculadas para Arroio do Padre, com 2,523 nats.ind.⁻¹ (Souza, 2001), Camaquã, com 3,204 nats.ind.⁻¹ (Jurinitz & Jarenkow, 2003) e Araricá, com 3,412 nats.ind.⁻¹ (Molz, 2004) são bem mais altas ao valor encontrado em Cristal. Provavelmente contribuem para esta baixa diversidade a sua localização na Planície Costeira, onde estão as áreas de menor riqueza florística do Estado, além do encharcamento do solo durante a época das enchentes. O predomínio de populações adaptadas a esta condição traz como consequência uma diminuição na equabilidade, o que reduz a diversidade.

No dossel da mata não se observa um estrato que possa ser considerado como emergente, apenas se observam algumas espécies que possuem indivíduos de maior altura cujas copas se destacam. A espécie que predomina no dossel é *Luehea divaricata* que, sendo uma árvore caducifólia, imprimem uma característica fisionômica marcante, o que a torna uma das espécies mais salientes nas matas aluviais (Reitz *et al.*, 1983). Outras espécies se destacam por sua altura, mas ocorrendo em densidades bem menores, são *Syagrus romanzoffiana*, que também se destaca fisionomicamente por sua roseta de folhas apicais, e *Salix humboldtiana*, uma das espécies mais características de matas ribeirinhas, importante em áreas inundáveis (Reitz *et al.*, 1983).

A predominância de espécies zoocóricas, sobre as autocóricas e anemocóricas é a situação esperada para o componente arbóreo de florestas tropicais e subtropicais (Hartshorn, 1980; Gentry, 1982, Tabarelli *et al.*, 1999; Carmo & Morellato, 2000; Mikich & Silva, 2001; Oliveira *et al.*, 2001), entretanto, a porcentagem de espécies zoocóricas encontrada na área de mata ribeirinha do rio Camaquã é baixa em comparação a outros estudos realizados no Estado, que levam em conta a síndrome de dispersão de diásporos em espécies arbóreas (Tabarelli, 1992; Nascimento *et al.*, 2000; Souza, 2001; Jurinitz, 2002). Conseqüentemente, isso reflete a grande participação de espécies com síndromes de dispersão abióticas, o que pode indicar uma maior influência de algumas espécies características dos estádios iniciais de sucessão (Hartshorn, 1980; Piña-Rodrigues *et al.*, 1990).

Ao se comparar as diferenças apresentadas pela alteração do critério amostral de cinco para 10 cm, nota-se que, entre os levantamentos comparados, a porcentagem de redução da área basal total (ABT) variou entre 9,26% a 14,02%, enquanto que a densidade total por área (DTA), oscilou entre 58,74% a 65,55%. Através dessa análise pode-se destacar a importância da adoção de um baixo diâmetro amostral (5 cm), principalmente quando se deseja destacar a grande influência que espécies típicas de sub-bosque exercem dentro da estrutura da floresta.

As análises de agrupamento mostram que os grupos formados estão de acordo com as suas regiões fisiográficas onde estão localizadas as áreas. A semelhança da área de estudo com as duas matas do rio Piratini parece lógica, pois ambas são matas ribeirinhas localizadas na Planície Costeira interna. Além disso, são áreas que sofrem enchentes periódicas, tendo em comum, conseqüentemente, espécies tolerantes à inundação. Estas matas também possuem em suas composições florísticas uma influência das matas de encosta próximas, o que as torna mais similares a estas em relação às matas de restinga.

Entre as matas de encostas, se observa uma maior similaridade entre as matas de encostas das Serras do Erval e dos Tapes, que se encontram mais próximas espacialmente, conforme já havia sido observado por Jurinitz (2002), utilizando também análise de agrupamento. Segundo Souza (2001), estas matas de encosta da Serra do Sudeste estão dentro de um mesmo contexto estrutural das matas ocorrentes na região central do estado, porém, há um decréscimo na riqueza específica em direção ao sul.

As matas arenosas de restinga se caracterizam por apresentar uma baixa riqueza específica, porém, as espécies que as constituem apresentam uma grande amplitude ecológica. Entretanto, matas arenosas de Osório e Viamão, assim como as matas ribeirinhas, estão mais próximas às florestas interiores de encosta, possuindo assim uma maior participação de espécies destas áreas nas respectivas composições florísticas. Esta interiorização, portanto, as tornam mais similares entre si que à mata de Palmares do Sul.

O isolamento apresentado pela mata turfosa do Taim deve ser considerada com cautela, pois é a única área deste tipo considerada na análise. Entretanto, o diagrama de ordenação resultante da Análise de Coordenadas Principais (PCO), mostra a mata do Taim mais próxima às matas ribeirinhas, provavelmente em função das espécies que

possuem grande tolerância à inundação, ocorrentes nas duas áreas, uma vez que ambas se encontram, ao menos por um período do ano, sob estresse hídrico.

A mata do rio Camaquã enquadra-se dentro de um mesmo contexto de riqueza das demais matas ribeirinhas no Rio Grande do Sul e Uruguai. Por outro lado, na Planície Costeira, esta área apresenta características peculiares devido a sua proximidade das matas de encosta da Serra do Sudeste, possuindo algumas características estruturais e de composição florística semelhantes à estas, e em discordância com os padrões normalmente observados em matas de restinga.

5 Considerações Finais

Entre as diversas características apresentadas pelas formações vegetais ribeirinhas destaca-se a restrição imposta pelo ambiente às espécies vegetais que ali se desenvolvem, provocadas principalmente pelas freqüentes cheias e extravasamentos do rio. Esta perturbação, mesmo sendo natural, dificulta ou até mesmo inibe o estabelecimento de espécies que não estejam adaptadas a esta condição. O amplo predomínio de espécies tolerantes a inundações observado na área amostrada expõe a grande atuação deste fator sobre as espécies ali estabelecidas e destaca o valor das mesmas para a preservação desses ambientes.

Apesar da importância das florestas ribeirinhas, no Rio Grande do Sul há uma grande carência de estudos neste tipo de ambiente. Além disso, a maioria dos trabalhos existentes utilizaram métodos de amostragem e critérios de inclusão muito diversos, o que torna o relacionamento dos dados inconsistentes e imprecisos, dificultando assim uma análise mais profunda destas matas. Nesse sentido, a realização de outros trabalhos que empreguem a mesma metodologia ao longo de outros pontos da bacia hidrográfica do rio Camaquã (e de outros rios) se faz necessária na busca de uma maior compreensão dos padrões apresentados por essa vegetação ao longo do curso do rio, tanto no que diz respeito aos aspectos florísticos e fitogeográficos, quanto aos estruturais. Estes trabalhos também poderiam objetivar outros tipos de análises conjuntas enfocando também a influência de outros fatores bióticos e abióticos.

O melhor entendimento florístico e estrutural das florestas ribeirinhas, além dos diversos fatores que a condicionam, são imprescindíveis para o planejamento e implantação de projetos de proteção e recuperação desses ambientes. Esses projetos são necessários em praticamente todas as matas ribeirinhas da Região Sul do Brasil, onde é notório o alto grau de devastação a que as mesmas foram submetidas, estando muitas vezes totalmente suprimidas. Tal situação acarreta enormes problemas para toda a bacia hidrográfica, como a erosão das margens e o assoreamento do leito, que altera a freqüência e intensidade das enchentes, podendo até mesmo alterar o curso normal do rio.

As matas ribeirinhas ao longo do rio Camaquã, sobre a Planície Costeira, se apresentam bastante fragmentadas estando muitas vezes ausentes das margens em

alguns pontos e seu leito está excessivamente assoreado. Além disso, a maior parte da região é utilizada para produção agropecuária e a vegetação predominante no entorno desta mata não é florestal, o que a torna um ambiente de extrema importância regional, tanto fisionômica quanto ecológica.

Os dados apresentados no presente trabalho mostram que há uma maior semelhança florística e estrutural desta área com as florestas de encosta da Serra do Sudeste, do que com as matas de restinga, embora esteja localizada na Planície Costeira. Esta invasão de elementos da Floresta Estacional através das matas ribeirinhas dos rios que correm sobre a Planície Costeira já havia sido relatada por outros autores, porém apenas um trabalho que abrangesse este enfoque foi realizado, na mata ribeirinha do rio Piratini.

Por fim, espera-se que este trabalho contribua para o melhor entendimento das matas ribeirinhas e que sirva de base para outros estudos que utilizem uma mesma metodologia, objetivando uma maior compreensão desses ambientes, tanto do ponto de vista ecológico como fitogeográfico. Além disso, que os resultados aqui apresentados possam auxiliar no planejamento de futuros projetos de conservação e recuperação desses ambientes tão importantes.

6 Referências Bibliográficas

- APG II (Angiosperm Phylogeny Group). 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 141: 399-346.
- ARAÚJO, M.M., LONGHI, 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.
- BACKES, A. 1999. Ecologia da floresta do morro do Côco, Viamão, RS. 1 - flora e vegetação. *Pesquisas, Botânica*, 49: 5-30.
- BALBUENO, R.A. & OLIVEIRA, P.L. 2000. Estrutura e composição florística de dois fragmentos florestais na região do baixo Jacuí, RS, Brasil. *Biotemas*, 13 (2): 23-46.
- BAPTISTA, L.R.M. & IRGANG, B.E. 1972. Nota sobre a composição florística de uma comunidade florestal dos arredores de Porto Alegre. *Iheringia*, sér. bot., 16: 3-8.
- BARBOSA, J.M., BARBOSA, L.M., ANDREANI JR, R., SILVA, T.S., VERONESE, S.A. & ZELLER, M.F.B.Z. 1989. Estudos dos efeitos da periodicidade da inundação sobre o vigor das sementes e desenvolvimento de plântulas para oito espécies ocorrentes em mata ciliar. In: BARBOSA, L.M. (Coord.). SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, Campinas, *Anais...* Campinas: Fundação Cargill. p. 311 – 319.
- BARBOSA, L.M. 1993. Vegetação ciliar: conceitos e informações práticas para conhecer e recuperar trechos degradados. *Caderno de Pesquisa*, v. 5, n. 1, p. 3-36.
- BARBOSA, L.M. 1997. Ecological significance of gallery forests, including biodiversity. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ASSESSMENT AND MONITORING OF FORESTS IN TROPICAL DRY REGIONS WITH SPECIAL REFERENCE TO GALLERY FORESTS, Brasília. *Anais...* Brasília: CNPq / UNB / GTZ. p. 157-181.
- BARBOSA, L.M. 2001. Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares. In: RODRIGUES, R.R. & LEITÃO-FILHO, H.F. (eds.) *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação*. 2ª ed. EDUSP/FAPESP, São Paulo, p. 289-312.
- BARBOSA, L.M., ASPERTI, L.M., BEDINELLI, C., BARBOSA, J.M. & ZEIGLER, T.I. 1992. Estudos sobre o estabelecimento e desenvolvimento de espécies com ampla ocorrência em mata ciliar. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, 1992, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Instituto Florestal de São Paulo, p. 605-608.
- BENCKE, C.S.C. & SOARES, J. 1998. Estudo fitossociológico da vegetação arbórea de uma área da floresta estacional em Santa Cruz do Sul, RS, Brasil. *Caderno de Pesquisa*, 10 (1/2): 37-57.
- BERTANI, D.F., RODRIGUES, R.R., BATISTA, J.L.F. & SHEPHERD, G.J. 2001. Análise temporal da heterogeneidade florística e estrutural em uma floresta ribeirinha. *Revista Brasileira de Botânica.*, 24 (1): 11-23.

- BERTONI, J.E.A. & MARTINS, F.R. 1987. Composição florística de uma floresta ripária na reserva estadual de Porto Ferreira, SP. *Acta Botanica Brasilica*, 1(1): 17-26.
- BIANCHINI, E., POPOLO, R.S., DIAS, M.C. & PIMENTA, J.A. 2003. Diversidade e estrutura de espécies arbóreas em uma área alagável do município de Londrina, sul do Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 17(3): 405-419.
- BOTREL, R.T., OLIVEIRA FILHO, A.T., RODRIGUES, L.A. & CURI, N. 2002. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma Floresta Estacional Semidecidual em Ingaí, MG. *Revista Brasileira de Botânica*, 25(2): 195-213.
- BRACK, P., BUENO, R.M., FALKENBERG, D.B., PAIVA, M.R.C., SOBRAL, M. & STEHMANN, J.R. 1985. Levantamento florístico do Parque Estadual do Turvo, Tenente Portela, Rio Grande do Sul, Brasil. *Roessléria*, 7 (1): 169-194.
- BRACK, P., RODRIGUES, R.S., SOBRAL, M. & LEITE, S.L.C. 1998. Árvores e arbustos na vegetação natural de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia*, sér. bot., 51(2): 139-164.
- BRUSSA, C.A., MAJO, B., SANS, C. & SORRENTINO, A. 1993. Estudio fitosociológico del monte nativo en las nacientes del arroyo Lunarejo, departamento de Rivera. *Boletim de investigacion*, 38: 3-32.
- BUDKE, J.C., 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.
- BUENO, O.L., NEVES, M.T.B., OLIVEIRA, M.L.A.A, RAMOS, R. & STREHL, T. 1987. Florística em áreas da margem direita do baixo Jacuí, RS, Brasil. *Acta Botânica Brasilica*, 1 (2): 101-121.
- CAMPOS, J.B. & SOUZA, M.C. 2002. Arboreous vegetation of an alluvial riparian forest and their soil relations: Porto Rico island, Paraná river, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Tecnology*. 45 (2): 137-149.
- CARDOSO, E. & SCHIAVINI, I. 2002. Relação entre distribuição de espécies arbóreas e topografia em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga (Uberlândia, MG). *Revista Brasileira de Botânica*, 25 (3): 277-289.
- CARMO, M.R.B. do & MORELLATO, L.P.C. 2001. Fenologia de árvores e arbustos das matas ciliares da bacia do rio Tibagi, estado do Paraná, Brasil. In: RODRIGUES, R. R. & LEITÃO-FILHO, H.F. (eds.) *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação*. 2ª ed. EDUSP/FAPESP, São Paulo, p. 125-141.
- CATHARINO, E.L.M. 1989. Florística de matas ciliares. In: BARBOSA, L. M. (Coord.) SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, Campinas, *Anais...* Campinas: Fundação Cargill, 1989. p. 61 – 70.
- CAVASSAN, O., CESAR, O. & MARTINS, F.R. 1984. Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica*, 7: 91-106.

- DANIEL, A. 1991. Estudo fitossociológico arbóreo/arbustivo da mata ripária da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, RS. *Pesquisas, Botânica*, 42: 7-199.
- DIAS, L.L., VASCONCELLOS, J.M.O., SILVA, C.P., SOBRAL, M. & BENEDETI, M.H.B. 1992. Levantamento florístico de uma área de mata subtropical no Parque Estadual do Turvo, Tenente Portela, RS. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, 1992, São Paulo. *Anais...* São Paulo : Instituto Florestal de São Paulo, 1992. 648 p. p. 339-346.
- DIAS, M.C., VIEIRA, A.O.S., NAKAJIMA, J.N., PIMENTA, J.A. & LOBO, P.C. 1998. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares do rio Iapó, na bacia do rio Tibagi, Tibagi, PR. *Revista Brasileira de Botânica*, 21 (2): 183-195.
- DIESEL, S. 1991. Estudo fitossociológico herbáceo/arbustivo da mata ripária da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, RS. *Pesquisas, Botânica.*, 42: 201-257.
- DILLENBURG, L.R. 1986. *Estudo fitossociológico do estrato arbóreo da mata arenosa de restinga de Emboaba, Osório, RS.* Dissertação (Mestrado em Botânica), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 106 p.
- DILLENBURG, L.R., WAECHTER, J.L. & PORTO, M.L. 1992. Species composition and structure of a sandy coastal plain forest in northern Rio Grande do Sul, Brazil. In: SEELIGER, U. (ed.). *Coastal plant communities of Latin America*. San Diego: Academic Press, p. 349-366.
- DURIGAN, G., RODRIGUES, R.R. & SCHIAVINI, I. 2001. A heterogeneidade ambiental definindo a metodologia de amostragem da floresta Ciliar. In: RODRIGUES, R.R. & LEITÃO-FILHO, H.F. (eds.) *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação*. 2ª ed. EDUSP/FAPESP, São Paulo, p. 159-167.
- DURLO, M. A., MARCHIORI, J.N.C. & LONGHI, S.J. 1982. A composição e estrutura da mata secundária no Vale do Rio Jacuí, RS. *Ciência e Natura*, 4: 129-139.
- EMBRAPA. 1999. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Brasília: EMBRAPA – SPI, 412 p.
- ESKUCHE, U. 1996. La vegetación de las islas argentinas del alto Paraná I – las comunidades de bosque. *Folia Botanica et Geobotanica Correntesiana*, 11: 1-13.
- ESKUCHE, U. 2004. La vegetación de la vega del río Paraná medio superior, Argentina. *Folia Botanica et Geobotanica Correntesiana*, 17: 3-59.
- FARIAS, J.A.C., TEIXEIRA, I.F., PES, L. & ALVAREZ FILHO, A.A. 1994. Estrutura fitossociológica de uma floresta estacional decidual na região de Santa Maria, RS. *Ciência Florestal*, 4 (1): 109-128.
- FELFILI, J.M. 1997. Comparison of dynamics of two gallery forests in central Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ASSESSMENT AND MONITORING OF FORESTS IN TROPICAL DRY REGIONS WITH SPECIAL REFERENCE TO GALLERY FORESTS, Brasília. *Anais...* Brasília: CNPq / UNB / GTZ, 1997. p. 115-124.

- FERREIRA, L.V. & STOHLGREN, T.J. 1999. Effects of river level fluctuation on plant species richness, diversity, and distribution in a floodplain forest in Central Amazonia. *Oecologia*, 120: 582-587
- FIDALGO, O. & BONONI, V.L.R., (coords.). 1984. *Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico*. São Paulo: Instituto de Botânica, 62 p. (Manual n.4).
- GANDOLFI, S., LEITÃO-FILHO, H.F. & BEZERRA, C.L. 1995. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. *Revista Brasileira de Biologia*, 55(4): 756-767.
- GENTRY, A.H. 1982. Patterns of neotropical plant species diversity. *Evolutionary Biology*, 15: 1-84.
- GIBBS, P.E. & LEITÃO-FILHO, H.F. 1978. Floristic composition of an area of gallery forest near Mogi-Guaçu, state of São Paulo, S. E. Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, 1: 151-156.
- GIBBS, P.E., LEITÃO-FILHO, H.F. & ABBOTT, R.J. 1980. Application of the point-centered quarter method in a floristic survey of an area of gallery forest at Mogi-Guaçu, SP, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 3 (1/2): 17-22.
- GRELA, I.A. & BRUSSA, C. 2003. Relevamiento florístico y análisis comparativo de comunidades arbóreas de Sierra de Ríos (Cerro Largo – Uruguay). *Agrociencia*, 8 (2): 11-26.
- HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T., & RYAN, P.D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1): 9pp.
- HARTSHORN, G.S. 1980. Neotropical forest dynamics. *Biotropica*, 12: 23-30.
- HOFFMANN, G.R., AREND, L.M., SILVEIRA, J.C.B. & BELLOMO, H.R. (Org.). 1997. *Rio Grande do Sul: aspectos da geografia*. 4^a ed. Porto Alegre: Martins Livreiro, 104 p.
- HOLDRIDGE, L.R., GRENKE, W.C., HATHEWAY, W.H., LIANG, T. & TOSI Jr, J.A. 1971. *Forest environment in tropical life zones: a pilot study*. Oxford: Pergamon, 747p.
- HORBACK, R., KUCK, L., MARIMON, R.G., MOREIRA, H.L., FUCK, G.F., MOREIRA, M.L.O., MARIMON, M.P.C., PIRES, J.L., VIVIAN, O., MARINHO, D.A. & TEIXEIRA, W. 1986. Geologia. In: *Levantamento de recursos naturais*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, v.33, p. 29-312.
- IBGE, 1992. *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. Manuais Técnicos em Geociências n.1, Rio de Janeiro, 89p.
- IHERING, H. von. 1891. As árvores do Rio Grande do Sul. *Anuário do Rio Grande do Sul para o ano de 1892*. Porto Alegre, p.164-196.
- IPAGRO. 1989. *Atlas agroclimático do Estado do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre Secretaria da Agricultura e Abastecimento, v.1. 102 p.
- JARENKOW, J.A. 1994. *Estudo fitossociológico comparativo entre duas áreas com*

mata de encosta no Rio Grande do Sul. Tese (Doutorado em Ecologia) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos. 122p.

- JARENKOW, J.A. & BAPTISTA, L.R.M. 1987. Composição florística e estrutura da mata com araucária na Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, Rio Grande do Sul. *Napaea*, 3: 9-18.
- JARENKOW, J.A. & WAECHTER, J.L. 2001. Composição, estrutura e relações florísticas do componente arbóreo de uma floresta estacional no Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 24 (3): 263-272.
- JURINITZ, C.F. 2002. *Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional na Serra do Erval, sul do Brasil*. Dissertação (Mestrado em Botânica), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 68 p.
- JURINITZ, C.F. & JARENKOW, J.A. 2003. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 26 (4): 475-487.
- JUSTUS, J.O., MACHADO, M.L. A., FRANCO, M.S.M. 1986. Geomorfologia. In: *Levantamento de recursos naturais*. Rio de Janeiro: IBGE. v. 33, p. 313-404.
- KAUL, P.F.T. 1990. Geologia. In: *Geografia do Brasil* (O.V. Mesquita, coord.). IBGE, Rio de Janeiro, v.2, p. 29-54.
- KAYSER, A. L., MAUHS, J. & BACKES, P.R. 2000. Proteção e recuperação das matas de galeria da Bacia Hidrográfica do Guaíba, RS, Brasil. *Caderno de Pesquisas*, 12: 49- 65.
- KENT, M. & COKER. P. 1992. *Vegetation description and analysis: a practical approach*. London : Belhaven, 363 p.
- KER, J.C., ALMEIDA, J.A., FASOLO. P.J. & HOCHMÜLLER, D.P. 1986. Pedologia - levantamento exploratório de solos. In: *Levantamento de recursos naturais*. Rio de Janeiro: IBGE, v. 33, p. 405-540.
- KILCA, R.V. 2002. *Alguns aspectos florísticos e estruturais de uma floresta de galeria no sul da Planície Costeira do Rio Grande do Sul*. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Pelotas, 74 p.
- KLEIN, R.M. 1972. Árvores nativas da floresta subtropical do Alto Uruguai. *Sellowia*, 24: 9-62.
- KLEIN, R.M. 1983. Aspectos fitofisionômicos da floresta estacional na fralda da Serra Geral (RS). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 34. *Anais...* Porto Alegre: EMBRAPA, 1983. v. 1, p. 73-110.
- KLEIN, R.M. 1985. Síntese ecológica da floresta estacional da Bacia do Jacuí e importância do reflorestamento com essências nativas (RS). *Comum. Mus. Ciênc. PUCRS*, sér. bot., 32: 25-48.
- KLEIN, R.M. 1990. Os tipos florestais com Araucária em Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 36, *Anais...* Curitiba, 1985. v1., 101-119.
- KNOB, A. 1978. Levantamento fitossociológico da formação-mata do Morro do Coco, Viamão, RS, Brasil. *Iheringia*, ser. bot., 23: 65-108.

- KOLB, R.M., MEDRI, M.E., BIANCHINI, E., PIMENTA, J.A. GILONI, P.C. & CORREA, G.T. 1998. Anatomia ecológica de *Sebastiania commersoniana* (Baillon) Smith & Downs (Euphorbiaceae) submetidas a alagamento. *Revista Brasileira de Botânica*, 21(3): 305-312.
- LEGENDRE, L. & LEGENDRE, P. 1983. *Numerical ecology*. Elsevier, New York.
- LEITE, P.F. & KLEIN, R.M. 1990. Vegetação. In: *Geografia do Brasil: região sul*. Rio de Janeiro: IBGE, v. 2. p. 113-150.
- LEITE, P.F. 1995. As diferentes unidades fitoecológicas da região sul do Brasil: proposta de classificação. *Cadernos de Geociências*, 15: 73-164.
- LIMA, W.P. & ZACKIA, M.J.B. 2001. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES, R.R. & LEITÃO-FILHO, H.F. (eds.) *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação*. 2ª ed. São Paulo: EDUSP/FAPESP, p. 31-44.
- LIMA, W.P. 1989. Função hidrológica da mata ciliar. In: BARBOSA, L.M.(Coord.) *Simpósio sobre mata ciliar, 1989, Campinas, Anais...* Campinas: Fundação Cargill, 1989. p. 25-42.
- LINDMAN, C.A.M. 1906. *A vegetação no Rio Grande do Sul*, Porto Alegre: Universal, 356 p.
- LOBO, P.C. & JOLY, C.A. 2001. Aspectos ecofisiológicos da vegetação de mata ciliar do sudeste do Brasil. In: RODRIGUES, R.R. & LEITÃO-FILHO, H.F. (eds.) *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação*. 2ª ed. São Paulo: EDUSP/FAPESP, p. 143-157.
- LONGHI, S.J., ARAUJO, M.M., KELLING, M.B., HOPPE, J.M., MÜLLER, I. & BORSOI, G.A. 2000. Aspectos fitossociológicos de fragmento de floresta estacional decidual, Santa Maria, RS. *Ciência Florestal*, 10 (2): 59-74.
- LONGHI, S.J., ARAUJO, M.M., KRÜGEL, S.B.R.F., ESBER, L.M., CARVALHO JÚNIOR, L.A.C., ALBERTI, L.F., MATTOS, R.B. de & TEIXEIRA, I.F. 2001a. Padrões de distribuição espacial de espécies florestais em fragmentos de mata ciliar, São Pedro do Sul-RS. 8º Congresso Florestal Estadual do Rio Grande do Sul, Nova Prata. *Anais...* Nova Prata: Prefeitura Municipal. p. 549-555.
- LONGHI, S.J., CAPRA, A. & MINELLO, A.L. 2001b. Estudo fitossociológico de um trecho de mata ciliar do rio Vacacaí-Mirim em Santa Maria-RS. In: 8º Congresso Florestal Estadual do Rio Grande do Sul, Nova Prata. *Anais...* Nova Prata: Prefeitura Municipal. p. 532-540.
- LONGHI, S.J., DURLO, M.A. & MARCHIORI, J. N. C. 1982. A vegetação de uma mata ribeirinha no curso médio do rio Jacuí, RS. *Ciência e Natureza*, 4: 151-161.
- LUDWIG, J.A. & REINOLDS, J.F. 1988. *Statistical ecology*. New York: John Wiley. 337p.
- MACHADO, F.P. 1950. *Contribuição ao estudo do clima do Rio Grande do Sul*. Rio de Janeiro: IBGE, 91p.
- MANTOVANI, W. 1989. Conceituação e fatores condicionantes. In: BARBOSA, L. M. (Coord.) *SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, Campinas, Anais...* Campinas: Fundação Cargill, 1989. p. 11 - 19.

- MANTOVANI, W., ROSSI, L., NETO, S.R., ASSAD-LUDEWIGS, I.Y., WANDERLEY, M.G.L., MELO, M.M.R.F. & TOLEDO, C. B. de. 1989. Estudo fitossociológico de áreas de mata ciliar em Mogi-Guaçu, SP, Brasil. In: BARBOSA, L. M. (Coord.) SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, Campinas, *Anais...* Campinas: Fundação Cargill, 1989. p. 235 – 267.
- MARCHIORI, J.N.C., LONGHI, S. J. & DURLO, M. A. 1982. A vegetação de capoeira do curso médio do rio Jacuí, RS. *Ciência e Natura*, 4: 41-50.
- MARQUES, M.C.M., SILVA, S.M. & SALINO, A. 2003. Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de uma floresta higrófila da bacia do rio Jacaré-Pepira, SP, Brasil. *Acta Botânica Brasilica*, 17 (4): 493-506.
- MARTINS, F.R. 1991. *Estrutura de uma floresta mesófila*. Campinas: Ed. da UNICAMP, 246p.
- MENCACCI, P.C. & SCHLITTLER, F.H.M. 1992. Fitossociologia da vegetação arbórea da mata ciliar do Ribeirão Claro, município de Rio Claro, SP. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, Campos do Jordão. *Anais...*, Campos do Jordão: Sociedade Brasileira de Silvicultura. p.245-251.
- METZGER, J.P., BERNACCI, L.C. & GOLDENBERG, R. 1997. Pattern of tree species diversity in riparian forest fragments of different widths (SE Brazil). *Plant Ecology*, 133: 135-152.
- MIKICH, S. B. & SILVA, S.M. 2001. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil. *Acta Botânica Brasilica*, 15 (1): 89-113.
- MOLZ, M. 2004. Florística e estrutura do componente arbóreo de um remanescente florestal na bacia do rio dos Sinos, Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 54p.
- MORAES, D. & MONDIN, C.A. 2001. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo em mata arenosa no balneário do Quintão, Palmares do Sul, Rio Grande do Sul. *Pesquisas, Botânica*, 51: 87-100.
- MORENO, J.A. 1961. *Clima do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 42 p.
- MOSER, J.M. 1990. Solos. In: *Geografia do Brasil*. Rio de Janeiro IBGE, v. 2, p. 85-111.
- MOTA, F.S. 1951. Estudos do clima do estado do Rio Grande do Sul segundo o sistema de W. Köppen. *Boletim Geográfico*, 13 (2): 107-116.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: John Wiley, 547 p.
- NAKAJIMA, J.N., SOARES-SILVA, L.H., MEDRI, M.E., GOLDENBERG, R. & CORREA, G.T. 1996. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ripárias da bacia do rio Tibagi: 5 – fazenda Monte Alegre, município de Telêmaco Borba, Paraná. *Arq. Biol. Tecnol.*, 39(4): 933-948.

- NASCIMENTO, A.R.T., LONGHI, S.J., ALVAREZ FILHO, A.A. & GOMES, G.S. 2000. Análise da diversidade florística e dos sistemas de dispersão de sementes em um fragmento florestal na região central do Rio Grande do Sul, Brasil. *Napaea*, 12: 49-67.
- NEGRELLE, R.R.B. 2001. Espécies raras da floresta pluvial atlântica?. *Biotemas*, 14 (2): 7-21.
- NIMER, E. 1990. Clima. In: *Geografia do Brasil: Região Sul*. Rio de Janeiro: IBGE, v. 2, p. 151-187.
- NUNES, C.C. 2001. *Estudo fitossociológico e análise foliar de um remanescente de mata atlântica, Dom Pedro de Alcântara, RS*. Dissertação (Mestrado em Botânica), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 99p.
- OLIVEIRA-FILHO, A., ALMEIDA, R.J., MELLO, J.M. & GAVILANES, M.L. 1994. Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho de mata ciliar do córrego dos Vilas Boas, Reserva Biológica do Poço Bonito, Lavras (MG). *Revista Brasileira de Botânica*, 17(1): 67-85.
- OLIVEIRA, M.L.A.A. de. 1998. *Análise do padrão de distribuição espacial de comunidades vegetais do Parque Estadual Delta do Jacuí: mapeamento e subsídio ao zoneamento da unidade de conservação*. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 234p.
- OLIVEIRA, R.J., MANTOVANI, W & MELO, M.M.R.F. 2001. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo da floresta atlântica de encosta, Peruíbe, SP. *Acta Bot. Bras.*, 15(3): 391-412.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. 1989. Composição florística e estrutura comunitária da floresta de galeria do Córrego da Paciência, Cuiabá (MT), *Acta Bot. Bras.* 3(1): 91-112.
- PEREIRA, A.B. & PUTZKE, J. 1992. Contribuição para o conhecimento da flora arbórea das matas ribeirinhas do rio Pardinho. *Caderno de Pesquisa*, 4 (1): 79-96.
- PIELOU, E.C. 1984. *The interpretation of ecological data: a primer on classification and ordination*. New York: Wiley Interscience, 263 p.
- PIÑA-RODRIGUES, F.C.M., COSTA, L.G.B. & REIS, A. 1990. Estratégias de estabelecimento de espécies arbóreas e o manejo de florestas tropicais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6. 1990. *Anais...*, Campos do Jordão. Sociedade Brasileira de Silvicultura - São Paulo, 1990. p. 676-684.
- PORTO, M.L., & DILLENBURG, L.R. 1986. Fisionomia e composição florística de uma mata de restinga da Estaca Ecológica do Taim, Brasil. *Ciência e Cultura*, 38 (7): 1229-1236.
- PORTO, R.P., CORTAZZI, A.M. 1982. *Carta de solos do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul. (Mapas temáticos do Rio Grande do Sul).
- RAMBO, B. 1954. A história da flora do litoral riograndense. *Sellowia*, 6: 113-172.
- RAMBO, B. 1956. *A fisionomia do Rio Grande do Sul*. 2ª ed. Porto Alegre: Selbach. 471p.

- RAMBO, B. 1960. Euphorbiaceae riograndenses. *Pesquisas, Botânica*. 9: 1-78.
- RAMBO, B. 1980. A mata pluvial do Alto Uruguai. *Roessleria*, 3 (2): 101-139.
- REITZ, R. & KLEIN, R.M. 1964. O reino vegetal de Rio do Sul. *Sellowia*, 16: 9-118.
- REITZ, R., KLEIN, R.M. & REIS, A. 1983. Projeto madeira do Rio Grande do Sul. *Sellowia*, 34-35: 1-526.
- RODRIGUES, R.R. 1989. Análise estrutural das formações florestais ripárias. In: BARBOSA, L.M. (Coord.) SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, Campinas, *Anais...* Campinas: Fundação Cargill, 1989. p. 99 – 119.
- RODRIGUES, R.R. 2001. Uma discussão nomenclatural das formações ciliares. In: RODRIGUES, R.R. & LEITÃO-FILHO, H.E. (eds.) *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação*. 2^a ed. São Paulo: EDUSP/FAPESP, p. 91-99.
- RODRIGUES, R. R. & NAVE, A. G. 2001. Heterogeneidade florística das matas ciliares. In: RODRIGUES, R.R. & LEITÃO-FILHO, H.E. (eds.) *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação*. 2^a ed. São Paulo: EDUSP/FAPESP, p. 45-71.
- RODRIGUES, R. R. & SHEPHERD, G. J. 2001. Fatores condicionantes da vegetação ciliar. In: RODRIGUES, R.R. & LEITÃO-FILHO, H.E. (eds.) *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação*. 2^a ed. São Paulo: EDUSP/FAPESP, p. 101-107
- RODRIGUES, R.R. & LEITÃO-FILHO, H.E. (eds.). 2001. *Matas ciliares: conservação e recuperação*. 2 ed. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 320 p.
- ROGGE, G.D., PIMENTA, J.A., BIANCHINI, E., MEDRI, M.E., COLLI, S. & ALVES, L.M.T. 1998. Metabolismo respiratório de raízes de espécies arbóreas tropicais submetidas à inundação. *Revista Brasileira de Botânica*, 21 (2): 153-158.
- ROMAGNOLO, M.B. & SOUZA, M.C. 2000. Análise florística e estrutural de florestas ripárias do alto rio Paraná, Taquaruçu, MS. *Acta Botânica Brasilica.*, 14(2): 163-174.
- ROSA, F.F. & IRGANG, B.E. 1998. Comunidades vegetais de um segmento da planície de inundação do rio dos Sinos, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia*, sér. bot., 50: 75-87.
- ROSSONI, M.G. 1993. *Estudo fitossociológico da mata de restinga, no Balneário Rondinha Velha, Arroio do Sal, RS*. Dissertação (Mestrado em Botânica), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 73p.
- SAINT-HILAIRE, A. 1887. *Voyage a Rio Grande do Sul (Brésil)*. Orleans: H. Herluison. 644p.
- SALIS, S.M., TAMASHIRO, J.Y. e JOLY, C.A. 1994. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um remanescente de mata ciliar do rio Jacaré-Pepira, Brotas, SP. *Revista Brasileira de Botânica*, 17: 93-103.
- SEVEGNANI, L. 1995. *Fitossociologia de uma floresta secundária, Maquiné, RS*. Dissertação (Mestrado em Botânica), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 148p.
- SILVA JÚNIOR, M.C. 1997. Relationships between the tree communities of the Pitoco, Monjolo and Taquara gallery forests and environmental factors. In:

INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ASSESSMENT AND MONITORING OF FORESTS IN TROPICAL DRY REGIONS WITH SPECIAL REFERENCE TO GALLERY FORESTS, Brasília. *Anais...* Brasília: CNPq / UNB / GTZ, 1997. p. 287-298.

- SILVA, F. das C., FONSECA, E.P., SOARES-SILVA, L.H., MÜLLER, C. & BIANCHINI, E. 1995. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares da bacia do Rio Tibagi, Paraná: 3. Fazenda Bom Sucesso, município de Sapopema, PR. *Acta Botanica Brasilica*, 9 (2): 289-302.
- SILVA, S.M., SILVA, F.C., VIEIRA, A.O.S., NAKAJIMA, J.N., PIMENTA J.A. & COLLI, J. 1992. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares da bacia do Rio Tibagi, Paraná: 2. várzea do Rio Bitumirim, município de Ipiranga, PR. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, 1992, São Paulo. *Anais...* São Paulo : Instituto Florestal de São Paulo, 1992. 648 p. p. 192-198.
- SIMÕES, R.M.A. 1956. Notas sobre o clima do sul do Brasil (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul). *Boletim Geográfico*, 14: 459-482.
- SOARES-SILVA, L.H. & BARROSO, G.M. 1992. Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta na porção norte do Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, Paraná, Brasil. In: 8º CONGRESSO SBPC, Campinas. *Anais...*, Campinas: SBPC. p. 101-112.
- SOARES-SILVA, L.H., BIANCHINI, E., FONSECA, E.P., DIAS, M.C., MEDRI, M.E. & ZANGARO-FILHO, W. 1992. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares da bacia do Rio Tibagi. 1. Fazenda Doralice, Iporã, PR. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, São Paulo. *Anais...* São Paulo : Instituto Florestal de São Paulo, 1992. p. 199-206.
- SOARES-SILVA, L.H., KITA, K.K. & SILVA, F.C. 1998. Fitossociologia de um trecho de floresta de galeria no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, PR, Brasil. *Bol. Herb. Ezechias Paulo Heringer*, 3: 46-62.
- SOBRAL, M. 2003. A família das Myrtaceae no Rio Grande do Sul. São Leopoldo: Editora Unisinos, 215 p.
- SOUZA, C. A. 2001. Estrutura do componente arbóreo na serra dos Tapes, RS. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 80p.
- SPICHIGER, R., BERTONI, B. & LOIZEAU, P.A. 1992. The forests of the Paraguayan Alto Parana. *Candollea*, 47(2): 219-250.
- STRECK, V.E., KÄMPF, N., DALMOLIN, R.S.D. KLAMT, E. NASCIMENTO, P.C. & SCHNEIDER, P. 2002. Solos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 107p.
- TABARELLI, M. & MANTOVANI, W. 1999. A riqueza de espécies arbóreas na floresta atlântica de encosta no estado de São Paulo (Brasil). *Revista Brasileira de Botânica*, 22 (2): 217-223.

- TABARELLI, M. 1992. Flora arbórea da floresta estacional baixo-montana no município de Santa Maria, RS, Brasil. *Revista do Instituto Florestal*, 4: 260-268.
- TABARELLI, M., MANTOVANI, W. & PERES, C.A. 1999. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane atlantic forest of southeastern brazil. *Biological Conservation*, 91: 119-127.
- TEDESCO, M.J., GIANELLO, C., BISSANI, C.A., BOHNEN, H. & VOLKWEISS, S.J. 1995. *Análise de solo, plantas e outros materiais*. Porto Alegre: Ed. UFRGS / Faculdade de Agronomia / Departamento de solos. 174p.
- TEIXEIRA, M.B., COURA NETO, A.B., PASTORE, U. & RANGEL FILHO, A.L.R. 1986. Vegetação. In: *Levantamento de recursos naturais*. Rio de Janeiro, IBGE, v.33. p.54 1-620.
- TOMÉ JR., J.B. 1997. *Manual para interpretação de análise de solo*. Guaíba: Livraria Editora Agropecuária, 247p.
- VACCARO, S., LONGHI, S.J. & BRENA, D.A. 1999. Aspectos da composição florística e categorias sucessionais do estrato arbóreo de três subseres de uma floresta estacional decidual, no município de Santa Tereza, RS. *Ciência Florestal*, 9 (1): 1-18.
- VAN DER PIJL, L. 1972. *Principles of dispersal in higher plants*. 2 ed. Berlim: Springer-Verlag.
- VASCONCELLOS, J.M.O., DIAS, L.L. SILVA. C.P. & SOBRAL, M. 1992. Fitossociologia de uma área de mata subtropical no Parque Estadual do Turvo, RS. *Revista do Instituto Florestal*, 4: 252-259.
- VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. *Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: IBGE, 123p.
- VIEIRA, E.F. & RANGEL, S.R.S. 1988. *Planície Costeira do Rio Grande do Sul: geografia física, vegetação e dinâmica sócio-demográfica*. Porto Alegre: SAGRA, 256p.
- VIEIRA, E.F. 1984. *Rio Grande do Sul: geografia física e vegetação*. Porto Alegre: SAGRA, 183p.
- WAECHTER, J.L. 1990. Comunidades vegetais das restingas do Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA: ESTRUTURA. FUNÇÃO E MANEJO. Águas de Lindóia, 1990. *Anais...* São Paulo: ACIESP. 1990. v. 3, p. 228-248.
- WAECHTER, J.L. & JARENKOW, J.A. 1998. Composição e estrutura do componente arbóreo nas matas turfosas do Taim, Rio Grande do Sul. *Biotemas*, 11 (1): 45-69.
- WAECHTER, J.L. 1992. *O epifitismo vascular na planície costeira do Rio Grande do Sul*. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais), São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 163p.
- WAECHTER, J.L., MÜLLER. S.C., BREIER, T. B. & VENTURI, S. 2000. Estrutura do componente arbóreo em uma floresta subtropical de planície costeira interna. In: ANAIS DO V SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, ACIESP, São Paulo, 3: 92-112.

WALTER, H. 1963. Climatic diagrams as a means to comprehend the various climatic types for ecological and agricultural purposes. In: RUTER, A.J. & WHITEHEAD, D.F. 1963. *The water relations of plants*. British Ecological Society Symposium, 3. London, Blackwell Scientific Publications. p. 3-9.

7 Anexos

Anexo 1. Fórmulas utilizadas para o cálculo dos parâmetros fitossociológicos (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974, Martins, 1991), dos índices de diversidade de Shannon e equabilidade de Pielou (Ludwig & Reynolds, 1988; Kent & Coker, 1992) e dos índices de similaridade de Jaccard e Sorensen (Legendre & Legendre, 1983).

Parâmetros fitossociológicos

$DA_i = n_i / A$	DA _i = densidade absoluta n _i = número de indivíduos da espécie <i>i</i> A = área total amostrada
$DR_i = (n_i / N) \cdot 100$	DR _i = Densidade relativa da espécie <i>i</i> N = número total de indivíduos amostrados
$FA_i = (UA_i / UA_t) \cdot 100$	FA _i = frequência absoluta da espécie <i>i</i> UA _i = número de unidades amostrais com a espécie <i>i</i> UA _t = número total de unidades amostrais
$FR_i = (FA_i / FA_t) \cdot 100$	FR _i = frequência relativa da espécie <i>i</i> FA _t = somatório da frequência absoluta de todas espécies
$DoA_i = (AB_i \cdot 10000) / A$	DoA _i = dominância absoluta da espécie <i>i</i> AB _i = área basal da espécie <i>i</i>
$AB_i = p^2 / 4\pi$	p = perímetro do caule
$DoR_i = (AB_i / AB_t) \cdot 100$	DoR _i = dominância relativa da espécie <i>i</i> AB _t = somatório da área basal de todas as espécies
$VI_i = DR_i + FR_i + DoR_i$	VI _i = valor de importância da espécie <i>i</i>

Diversidade (H') e Equabilidade (J')

$H' = -\sum_{i=1}^S (p_i \cdot \ln(p_i))$	S = número total de espécies amostradas n _i = número de indivíduos amostrados da espécie <i>i</i> $N = \sum_{i=1}^S n_i$ (...) = número total de indivíduos amostrados
	P _i = n _i / N ln = logaritmo natural
$J' = H' / H'_{\text{máx}}$	H' máx = ln (S)

Similaridade de Jaccard (IS_j) e Dice (IS_d)

$IS_j = a / (a + b + c)$	a = número de espécies comuns às duas áreas
$IS_d = 2a / (2a + b + c)$	b = número de espécies restritas à área 1 c = número de espécies restritas à área 2

Anexo 2. Parâmetros fitossociológicos calculados para as espécies amostradas no componente arbóreo em 1 ha da mata ribeirinha do rio Camaquã, Cristal, RS (31°01'01''S, 51°56'42''W), para os indivíduos com diâmetro à altura do peito igual ou superior a 10 cm (DAP \geq 10 cm), onde DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa, FA = frequência absoluta, FR = frequência relativa, DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa e IVI = índice de valor de importância.

	Espécies	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI
1	<i>Allophylus edulis</i>	198	22,02	81	18,88	4,3123	12,43	17,78
2	<i>Sebastiania commersoniana</i>	218	24,25	66	15,38	4,3002	12,40	17,34
3	<i>Cupania vernalis</i>	158	17,58	64	14,92	4,8457	13,97	15,49
4	<i>Luehea divaricata</i>	89	9,90	46	10,72	8,5620	24,69	15,10
5	<i>Nectandra megapotamica</i>	88	9,79	50	11,66	6,6889	19,29	13,58
6	<i>Matayba elaeagnoides</i>	35	3,89	17	3,96	1,1086	3,20	3,68
7	<i>Salix humboldtiana</i>	7	0,78	7	1,63	1,8855	5,44	2,62
8	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	16	1,78	15	3,50	0,6595	1,90	2,39
9	<i>Eugenia schuechiana</i>	19	2,11	17	3,96	0,2471	0,71	2,26
10	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	13	1,45	11	2,56	0,6673	1,92	1,98
11	<i>Sebastiania brasiliensis</i>	11	1,22	11	2,56	0,2295	0,66	1,48
12	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	10	1,11	9	2,10	0,4184	1,21	1,47
13	<i>Gymnanthes concolor</i>	6	0,67	6	1,40	0,0936	0,27	0,78
14	<i>Casearia sylvestris</i>	6	0,67	5	1,17	0,1087	0,31	0,72
15	<i>Xylosma pseudosalzmannii</i>	5	0,56	5	1,17	0,1223	0,35	0,69
16	<i>Eugenia involucrata</i>	6	0,67	5	1,17	0,0750	0,22	0,68
17	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	5	0,56	5	1,17	0,0873	0,25	0,66
18	<i>Eugenia uruguayensis</i>	3	0,33	3	0,70	0,0311	0,09	0,37
19	<i>Vitex megapotamica</i>	2	0,22	2	0,47	0,0383	0,11	0,27
20	<i>Erythrina falcata</i>	1	0,11	1	0,23	0,1408	0,41	0,25
21	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	1	0,11	1	0,23	0,0390	0,11	0,15
22	<i>Trichilia elegans</i>	1	0,11	1	0,23	0,0131	0,04	0,13
23	<i>Trichilia clausenii</i>	1	0,11	1	0,23	0,0097	0,03	0,12
	Totais	899	100	429	100	34,6841	100	100