

Florística e fitossociologia do componente arbóreo de uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil

Jean Carlos Budke^{1,2}, Eduardo Luis Hettwer Giehl¹, Eduardo Anversa Athayde¹,
Sônia Maria Eisinger¹ e Renato Aquino Záchia^{1,2}

Recebido em 22/08/2003. Aceito em 04/02/2004

RESUMO – (Florística e fitossociologia do componente arbóreo de uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil). Florestas ribeirinhas são caracterizadas por alta heterogeneidade ambiental, onde diferentes fatores físicos e bióticos regulam o mosaico vegetacional. Embora sejam áreas prioritárias à conservação, devido a sua fragilidade e importância, poucos estudos vêm sendo desenvolvidos nestes ambientes, em especial no Rio Grande do Sul. O objetivo do presente estudo é caracterizar a composição florística e a estrutura fitossociológica de um trecho de floresta ribeirinha em Santa Maria, RS. Para o levantamento, foram demarcadas 100 parcelas de 10×10m cada, dispostas paralelamente ao curso do rio, onde todos os indivíduos arbóreos PAP ≥ 15cm foram amostrados. Foram amostrados 2.195 indivíduos vivos e mais 137 mortos ainda em pé. Os indivíduos vivos pertencem a 57 espécies de 47 gêneros distribuídos em 26 famílias. As espécies com maiores valores de importância foram *Gymnanthes concolor* Spreng, *Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith & Downs, *Eugenia uniflora* L., *Plinia rivularis* (Camb.) Rotman e *Sebastiania brasiliensis* Spreng. O índice de diversidade (H') foi de 2,73 nats/indivíduos e a equabilidade (J') 0,69 nats/indivíduos, valores considerados intermediários em comparação a outros levantamentos. A maioria das espécies amostradas (57%) provém do oeste do Estado, características das bacias do Paraná-Uruguai, enquanto que 41% são de ampla distribuição e apenas uma espécie provém do corredor atlântico.

Palavras-chave: estrutura da comunidade, florestas ribeirinhas, fitogeografia, rota de migração de plantas

ABSTRACT – (Floristic composition and structure of arboreal species in a riverine forest, Passo das Tropas River, Santa Maria, RS, Brazil). Riverine forests have great environmental diversity, where many factors, physical and biotical, play a role on the vegetation mosaic. Although riverine forests are hot spots for conservation, because of their fragility and ecological importance, few studies has been made in these areas, especially in Rio Grande do Sul State. The aim of this work is to determine the floristic composition and the vegetation structure of arboreal species in a riverine forest in Santa Maria municipality. All individuals with PBH ≥ 15 cm were sampled within 100 plots, each one 100m². A total of 2,195 living and 137 standing dead individuals were sampled, belonging to 57 species and 26 botanical families. The species with the largest importance values are *Gymnanthes concolor* Spreng, *Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith & Downs, *Eugenia uniflora* L., *Plinia rivularis* (Camb.) Rotman and *Sebastiania brasiliensis* Spreng. The diversity index (H') was 2.73 nats/individuals and the equability (J') 0.69 nats/individuals, which are considered intermediates values when compared with others works. More than half of the species (57%) belong to the eastern migratory group, characteristic of the Paraná-Uruguai basin, while 41% of the species have a large distribution in the State and only one specie belong to the Atlantic corridor.

Key words: community structure, riverine forests, phytogeography, plant migration routes

Introdução

Matas ribeirinhas são formações florestais encontradas ao longo de cursos d'água, sendo caracterizadas por alta heterogeneidade ambiental. Diversos fatores físicos e bióticos atuam sobre elas, modificando as características do ambiente e regulando assim, o mosaico vegetacional (Rodrigues & Shepherd 2000).

Em função da forte pressão humana sobre estes ambientes, vários trabalhos vêm sendo desenvolvidos

em diferentes regiões do país, especialmente nas regiões Sudeste (Rodrigues & Nave 2000; Bertani *et al.* 2001; Toniato *et al.* 1998; Rodrigues 2000) e Centro-Oeste (van der Berg & Oliveira Filho 2000; Oliveira Filho *et al.* 1990; Ribeiro & Walter 1998) com o intuito de obter-se informações sobre os padrões fitogeográficos existentes e/ou dados ecológicos que possam auxiliar na recuperação de paisagens degradadas (Leite 2001; Botrel *et al.* 2002; Moreno & Schiavini 2001).

Na região da Depressão Central, assim como em todo o Rio Grande do Sul, ainda são escassos os estudos

¹ Departamento Biologia, Universidade Federal de Santa Maria, Faixa de Camobi, Km 09, CEP 97105-200, Santa Maria, RS, Brasil

² Autor para correspondência: jeancbpb@zipmail.com

realizados em florestas ribeirinhas (Daniel 1991). Esta escassez de estudos não tem permitido uma compreensão sobre a dinâmica destas florestas, mas sim de aspectos florístico-geográficos ou estruturais.

Segundo Jarenkow & Waechter (2001) muitos trabalhos têm sido realizados objetivando caracterização fitogeográfica das distintas formações florestais do Estado. Rambo (1951) foi o pioneiro a realizar este tipo de abordagem, caracterizando duas principais rotas de migração de espécies vegetais no Rio Grande do Sul, denominadas “Porta de Torres”, abrangendo as espécies da porção leste, ou seja, o elemento atlântico, proveniente de latitudes menores e, “Alto Uruguai”, com as espécies que compõem as florestas dos rios Paraná e Uruguai. Entre estas duas formações, existe o Planalto, de altitude mais elevada e conseqüentemente, temperaturas médias inferiores, o que dificulta a sobreposição destes dois contingentes (Jarenkow & Waechter 2001).

Rotas de migração para formações ribeirinhas foram pouco questionadas, pois formações vegetacionais associadas a cursos d’água são tratadas na literatura com nomenclatura tão variada quanto confusa (Van der Berg & Oliveira Filho 2000), resultado de grandes variações florísticas e estruturais encontradas, não havendo, assim, uma terminologia adequada e prevalecendo muitas vezes, os nomes populares. Rodrigues (2000) realizou uma revisão sobre esta terminologia, chegando a propor uma nova base nomenclatural a fim de melhor caracterizar as formações florestais ribeirinhas.

Os objetivos do presente estudo foram conhecer a composição florística, a estrutura fitossociológica e as possíveis rotas de migração das plantas de um trecho de floresta ribeirinha em Santa Maria, Rio Grande do Sul, contribuindo para o conhecimento florístico-estrutural e fitogeográfico das formações florestais da região.

Material e métodos

Caracterização da área de estudo - Santa Maria está localizada na região da Depressão Central, no Estado do Rio Grande do Sul. A área de estudo é um trecho de floresta ribeirinha, pertencente à Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, localizada em torno das coordenadas 53°45’W e 29°45’S, na divisa do campus com uma vila urbana. Tabarelli (1992) considerou estas formações pela descrição de Floresta Decídua Baixo-Montana, como partes componentes da unidade fitofisionômica da Floresta Estacional

Decidual, seguindo a classificação proposta pelo Projeto RADAMBRASIL (Veloso *et al.* 1991).

O rio Passo das Tropas é um pequeno afluente da microbacia do rio Vacacaí-mirim, possuindo poucos remanescentes vegetais ao longo do seu curso, devido à intensa exploração agrícola. A área de estudo está inalterada há pelo menos 50 anos, possuindo em torno de 20ha de floresta contínua. A declividade do terreno é baixa, sendo comum o alagamento parcial da área quando ocorre extravasamento do leito do rio. Esta característica faz com que estes córregos sejam popularmente conhecidos por “arroios”.

O clima da região é do tipo Cfa (subtropical úmido), de acordo com a classificação climática de Köppen (Moreno 1961; Maluf 2000). Dados provenientes da Estação de Meteorologia de Santa Maria, localizada no campus da UFSM, a 138m de altitude, no período de 1961-1990, revelam temperatura média anual de 19,6°C, com médias mensais variando de 24,8°C em janeiro a 14,3°C em junho; precipitação média anual de 1.686mm, com chuvas bem distribuídas durante o ano.

Os solos pertencem à unidade de Mapeamento Santa Maria, sendo classificados como *Brunizem Hidromórfico* (textura média, terreno suavemente ondulado, substrato areia-siltito). Esta Unidade de Mapeamento é constituída por solos medianamente profundos, textura superficial argilosa e drenagem imperfeita (Lemos *et al.* 1973).

Levantamento florístico e fitossociológico - A demarcação da área e o posterior levantamento transcorreram entre agosto/2001 e agosto/2002. Foram demarcadas 100 parcelas de 10×10m cada, divididos em transectos de 10×100m. Os transectos foram dispostos paralelamente ao curso do arroio, com uma distância de dez metros entre cada transecto, não havendo mudança topográfica perceptível. Este critério provém da dificuldade de se encontrar uma área com largura de mais de 100m desde a borda do arroio até a margem da floresta.

Em cada parcela, foram amostrados todos os indivíduos arbóreos, com perímetro à altura do peito (PAP) igual ou superior a 15cm. Árvores mortas ainda em pé, presentes nas parcelas e com critério mínimo de inclusão, foram amostradas e colocadas em uma classe única, não participando dos cálculos vegetacionais. O material fértil coletado foi etiquetado, identificado e herborizado no Laboratório de Sistemática Vegetal (LABSIS), sendo depositado posteriormente no herbário SMDB, UFSM. As

espécies foram agrupadas nas famílias reconhecidas pelo APG, Angiosperm Phylogeny Group (1998).

Análise dos dados - Os dados foram analisados com o auxílio do programa FITOPAC (Shepherd 1995), obtendo-se os parâmetros fitossociológicos usuais calculados em Fitossociologia (Densidade, Frequência e Dominância - absolutas e relativas, Valor de Importância e Valor de Cobertura). A diversidade específica foi determinada utilizando o índice de Shannon (H') e o índice de equabilidade de Pielou (J') (Brower & Zar 1984).

Para se avaliar o contingente de migração, as espécies foram separadas de acordo com os corredores seguidos para chegarem no Rio Grande do Sul, seguindo metodologia de Jarenkow & Waechter (2001). Assim, com base na bibliografia especializada (Reitz *et al.* 1983; Klein 1972; Rambo 1961; Tabarelli 1992; Jarenkow 1994; Jarenkow & Waechter 2001) as espécies foram caracterizadas como pertencentes ao corredor atlântico (leste) ou ao longo das bacias dos rios Paraná e Uruguai (oeste), excluindo-se a região dos pinhais. Espécies de ampla distribuição foram separadas numa classe distinta.

Resultados e discussão

Foram amostrados 2.195 indivíduos vivos e 137 indivíduos mortos ainda em pé. Os indivíduos vivos distribuíram-se em 57 espécies de 47 gêneros, pertencentes a 26 famílias botânicas. Uma espécie permaneceu não identificada devido à falta de material fértil. As espécies, famílias, números de coleta, respectivos corredores migratórios e parâmetros fitossociológicos estão listados na Tab. 1.

A família com maior número de espécies amostradas foi Myrtaceae (17), sendo uma das famílias com maior riqueza de espécies arbóreas amostradas em levantamentos no Estado (Jarenkow 1994; Jarenkow & Baptista 1987). Rambo (1949; 1951) apontou esta família como sendo de grande importância na riqueza das matas com araucária. O mesmo tem sido diagnosticado para as outras formações florestais do Rio Grande do Sul (Jarenkow & Waechter 2001; Longhi *et al.* 1999). A segunda família com maior riqueza foi Fabaceae (6), seguida por Euphorbiaceae, Flacourtiaceae e Rubiaceae com três espécies cada. *Eugenia* (6), *Casearia*, *Sebastiania* e *Myrsine* (2) foram os gêneros com maiores riquezas em espécies. Os demais 43 gêneros apresentaram uma única espécie cada.

A densidade total, 2.195 ind./ha, foi considerada elevada, em comparação com outros levantamentos da região (Jarenkow & Waechter 2001; Longhi *et al.* 1999; Daniel 1991). A maioria dos indivíduos (1.762 ind., equivalendo a 80%) pertencia a apenas três famílias, principalmente Euphorbiaceae (991 ind.), seguida de Myrtaceae (698 ind.) e Rubiaceae (73 ind.).

As espécies com maiores valores de densidade relativa (DR) foram *Gymnanthes concolor* (32,57), *Eugenia uniflora* (9,84), *Plinia rivularis* (8,79), *Sebastiania commersoniana* (7,97) e *Sebastiania brasiliensis* (4,70), correspondendo a 63,78% do total de indivíduos amostrados. Estas posições alteram-se quando é analisado o valor de frequência absoluta, encontrando-se em primeira posição *Eugenia uniflora* (82) seguida de *Gymnanthes concolor* (81), *Sebastiania commersoniana* (71), *Plinia rivularis* (64) e *Sebastiania brasiliensis* (53). A grande maioria das espécies ocorreu em baixas frequências sendo que 42 espécies (73,68%) estão presentes em menos de 20% das parcelas.

A relação entre número de indivíduos e área amostrada está representada na Fig. 1. A curva ajustada por regressão logarítmica apresenta tendência à estabilização, sendo que a partir da 50ª parcela, apenas 8 espécies foram acrescidas, ou seja, aumentando-se mais que 10% de área, não houve acréscimo correspondente (5%) no número de espécies. Incremento acentuado de espécies ocorreu entre as parcelas 93 e 96, provavelmente em função da sua localização, mais próximas da borda. O número máximo de indivíduos amostrados em cada parcela foi de 50 e o mínimo, nove indivíduos.

Quanto à área basal, os maiores valores foram de *Sebastiania commersoniana* (3,662), *Plinia rivularis* (3,046), *Gymnanthes concolor* (2,487), *Eugenia uniflora* (2,307) e *Sebastiania brasiliensis* (1,762). *Gymnanthes concolor* apresentou elevada densidade, o que confere a esta espécie o maior valor de importância (VI). No entanto, é espécie típica do sub-bosque, com indivíduos de pequena área basal, colocando-a em terceira posição quando o parâmetro foi analisado isoladamente. Por outro lado, *Sebastiania commersoniana* que ficou na quarta posição em termos de densidade relativa, apresentou a maior área basal devido ao elevado diâmetro dos seus indivíduos, quando comparado às outras espécies.

Gymnanthes concolor (50,61), seguida por *Sebastiania commersoniana* (29,26), *Eugenia uniflora* (27,33), *Plinia rivularis* (27,04) e *Sebastiania brasiliensis* (16,90) apresentaram os maiores VI e

Tabela 1. Famílias, espécies e respectivos números de coleta e parâmetros vegetacionais de uma área de floresta ribeirinha do arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS ordenadas por ordem de importância das famílias. DA = Densidade absoluta (ind. ha⁻¹); DoA = Dominância absoluta (m².ha⁻¹); FA = Freqüência absoluta (%); VC = Valor de cobertura (%); VI = Valor de importância (%); NC = número do coletor; CG = contingente geográfico da espécie, sendo que EAD = espécie de ampla distribuição; BPU = característica da Bacia Paraná-Uruguaí; ATL = corredor atlântico.

Família/Espécie	NC	CG	DA	DoA	FA	VC	VI
EUPHORBIACEAE			991	7,911	98	37,18	32,18
<i>Gymnanthes concolor</i> Spreng.	JCB 303	EAD	715	2,487	81	20,88	16,80
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) Smith & Downs	JCB 304	EAD	101	3,662	71	10,75	9,75
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	NC	EAD	175	1,762	53	5,55	5,63
MYRTACEAE			698	9,344	97	33,14	34,41
<i>Eugenia uniflora</i> L.	JCB 115	EAD	216	2,309	82	9,18	9,11
<i>Plinia rivularis</i> (Camb.) Rotman	JCB 118	BPU	193	3,046	64	10,02	9,01
<i>Eugenia uruguayensis</i> Camb.	JCB 125	BPU	61	0,746	35	2,77	3,12
<i>Myrceugenia glaucescens</i> (Camb.) Legr. & Kaus.	JCB 127	BPU	69	0,748	31	2,95	3,09
<i>Eugenia hyemalis</i> Camb.	JCB 114	ATL	42	0,294	25	1,50	1,91
<i>Calyptanthes conccina</i> DC.	JCB 392	BPU	18	0,285	15	0,93	1,17
<i>Gomidesia palustris</i> (DC.) Kaus.	JCB 216	BPU	14	0,342	14	0,95	1,14
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	JCB 153	BPU	13	0,364	13	0,97	1,12
<i>Eugenia ramboi</i> Legr.	JCB 135	BPU	15	0,244	15	0,79	1,07
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) Berg.	NC	BPU	9	0,202	9	0,58	0,71
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg.	JCB 179	EAD	12	0,257	9	0,75	0,82
<i>Myrcianthes pungens</i> (Berg.) Legr.	JCB 178	BPU	13	0,212	10	0,69	0,82
<i>Myrcia bombycina</i> (Berg.) Niedenzu	JCB 263	BPU	9	0,052	5	0,30	0,38
<i>Eugenia rostrifolia</i> Legr.	JCB 275	BPU	3	0,163	2	0,37	0,32
<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott	JCB 122	BPU	5	0,034	5	0,17	0,30
<i>Psidium cattleyanum</i> Sab.	NC	EAD	5	0,041	4	0,19	0,27
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) Berg.	JCB 270	EAD	1	0,005	1	0,03	0,05
RUBIACEAE			73	0,769	51	3,08	3,90
<i>Guettarda uruguayensis</i> Cham. & Schltdl.	JCB 405	BPU	48	0,535	30	2,08	2,48
<i>Chomelia obtusa</i> Cham. & Schltdl.	JCB 283	EAD	20	0,180	17	0,79	1,14
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	JCB 245	EAD	5	0,054	4	0,21	0,28
RUTACEAE			42	1,512	23	3,75	3,66
<i>Helietta apiculata</i> Benth.	JCB 314	BPU	41	1,504	31	3,71	3,60
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	JCB 264	BPU	1	0,008	1	0,04	0,06
MYRSINACEAE			68	0,593	39	2,64	3,21
<i>Myrsine loefgrenii</i> (Mez) Otegui	JCB 234	BPU	58	0,368	34	2,00	2,57
<i>Myrsine parvula</i> (Mez) Otegui	NC	BPU	10	0,225	6	0,64	0,64
BORAGINACEAE			46	1,240	27	3,34	3,21
<i>Patagonula americana</i> L.	JCB 236	BPU	46	1,240	27	3,34	3,21
FABACEAE			47	0,709	33	2,36	3,07
<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	JCB 416	BPU	15	0,376	15	1,03	1,23
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	JCB 306	BPU	23	0,165	17	0,83	1,17
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	JCB 330	BPU	4	0,116	4	0,30	0,35
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	NC	BPU	3	0,035	3	0,13	0,20
<i>Inga vera</i> Willd	NC	BPU	1	0,015	1	0,05	0,07
<i>Acacia bonariensis</i> Gill.	NC	BPU	1	0,002	1	0,02	0,05
VERBENACEAE			38	1,259	25	3,19	3,03
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Mold.	JCB 309	EAD	33	0,997	20	2,59	2,45
<i>Cytharexylum montevidense</i> (Spreng.) Mold.	JCB 344	BPU	5	0,262	5	0,60	0,58
SAPOTACEAE			32	0,738	23	2,09	2,23
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	JCB 381	BPU	32	0,738	23	2,09	2,23
POLYGONACEAE			22	0,676	17	1,75	1,78
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meiss.	JCB 208	BPU	22	0,676	17	1,75	1,78
LAURACEAE			25	0,389	22	1,29	1,66
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	JCB 312	EAD	25	0,389	22	1,29	1,66
FLACOURTIACEAE			27	0,378	20	1,31	1,60
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	JCB 277	BPU	21	0,319	15	1,07	1,25
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	NC	EAD	4	0,023	3	0,13	0,20

continua

Tabela 1 (continuação)

Família/Espécie	NC	CG	DA	DoA	FA	VC	VI
FLACOURTIACEAE							
<i>Banara tomentosa</i> Clos	JCB 338	BPU	2	0,036	2	0,11	0,15
SAPINDACEAE							
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil.) Radlk. ex Warm.	JCB 214	EAD	25	0,316	19	1,15	1,52
<i>Matayba eleagnoides</i> Radlk.	JCB 204	EAD	20	0,261	16	0,94	1,20
ANNONACEAE							
<i>Rollinia salicifolia</i> Schltld.	JCB 324	BPU	5	0,055	5	0,21	0,32
LOGANIACEAE							
<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.	JCB 219	EAD	16	0,202	10	0,74	0,85
MALVACEAE							
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	NC	EAD	12	0,176	11	0,60	0,80
ASTERACEAE							
<i>Gochnatia polymorpha</i> Cabr.	JCB 375	EAD	7	0,239	7	0,60	0,65
SYMPLOCACEAE							
<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl.) Benth.	JCB 285	EAD	5	0,099	5	0,30	0,38
CELTIACEAE							
<i>Celtis iguanae</i> (Jacq.) Spreng.	JCB 242	BPU	4	0,143	4	0,35	0,38
EBENACEAE							
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	JCB 355	BPU	4	0,143	4	0,35	0,38
SALICACEAE							
<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	NC	EAD	5	0,022	5	0,15	0,28
ANACARDIACEAE							
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	NC	EAD	3	0,092	3	0,24	0,27
SOLANACEAE							
<i>Solanum sanctae-catharinae</i> Dunal	NC	EAD	1	0,068	1	0,15	0,13
MELIACEAE							
<i>Trichillia catigua</i> A. Juss.	JCB 224	BPU	1	0,068	1	0,15	0,13
ERYTHROXYLACEAE							
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.	JCB 351	EAD	1	0,016	1	0,05	0,07

perfizeram 50,37% do valor total. O valor de cobertura (VC) seguiu a mesma ordem de VI, para as primeiras espécies.

Observando-se o Valor de Importância de cada família, destaca-se a família Euphorbiaceae, que embora possua apenas três espécies, apresentou o

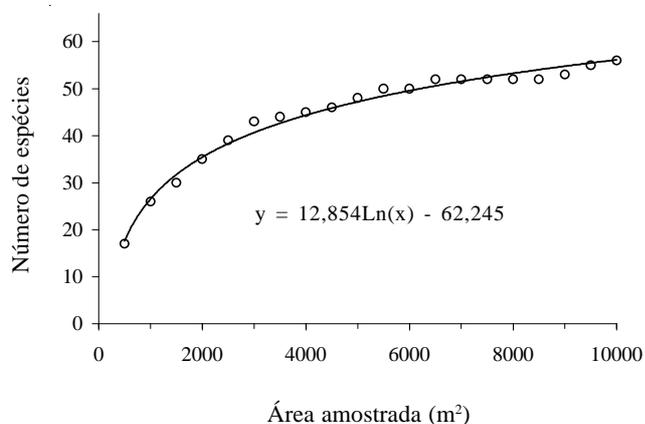


Figura 1. Curva espécie/área de um trecho de floresta ribeirinha do arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil.

maior VI (Tab. 1). Por outro lado, Myrtaceae, que apresentou a maior riqueza em espécies, aparece em segundo lugar, considerando-se este parâmetro. Em terceira posição está Rubiaceae, seguida por Rutaceae, com o quarto maior VI e apenas duas espécies. Fabaceae teve poucos indivíduos amostrados, ficando na sétima posição em VI, embora possuísse o segundo maior número de espécies (6).

Cerca de metade dos indivíduos (52%) estavam na menor classe de diâmetro (Fig. 2), que é composta pelos indivíduos de espécies características do sub-bosque e aqueles regenerantes das espécies do dossel superior. A segunda classe, entre 10 e 15cm, abriga 21,77% dos indivíduos amostrados. A partir da terceira classe, ocorre redução gradativa no número de indivíduos, o que já era esperado, pois há uma relação inversa entre número e tamanho (porte) dos indivíduos amostrados, consequência da dinâmica florestal (Oliveira *et al.* 2001).

A distribuição de frequência das classes de altura é apresentada na Fig. 3. Pode-se observar a

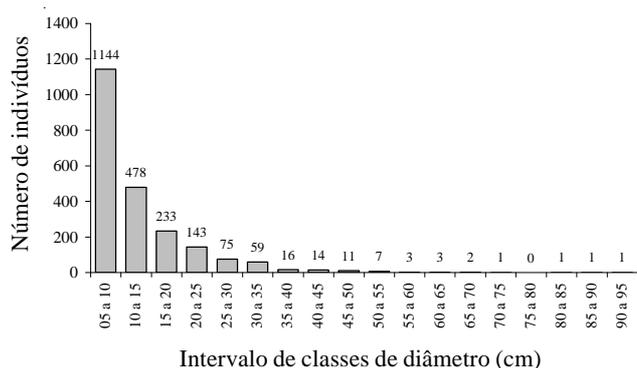


Figura 2. Distribuição dos indivíduos amostrados na floresta ribeirinha do arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS em intervalos de classes de diâmetro.

inexistência de extratos distintos e poucas árvores emergentes. No entanto, algumas espécies possuem características de arvoretas, com indivíduos de baixas alturas como *Gymnanthes concolor*, *Chomelia obtusa*, *Sebastiania brasiliensis* e *Myrsine loefgrenii*, que representaram 40,7% dos indivíduos amostrados. De maneira geral, a mata ribeirinha estudada pode ser considerada como de baixa altura, com poucos indivíduos ultrapassando 15m conforme observado na Fig. 4. Dentre as espécies que marcam a fisionomia da floresta, estão *Vitex megapotamica*, *Matayba eleagnoides*, *Albizia niopoides*, *Helietta apiculata*, *Ocotea pulchella*, *Luehea divaricata* e *Ruprechtia laxiflora*.

Foram encontradas 137 árvores mortas, correspondendo a 5,87% dos indivíduos amostrados, sendo que o número de árvores mortas variou de zero a seis por parcela. Este valor é o maior já encontrado em levantamentos no Estado, mas não difere significativamente dos resultados já observados. Jarenkow (1994) ao comparar duas áreas de mata de encosta encontrou valores de 5,1% e 1,9%; Vasconcellos *et al.* (1992) trabalhando no Parque Estadual do Turvo, encontraram 4,6% de árvores mortas e R.V. Kilca (dados não publicados), numa floresta ribeirinha da Planície Costeira do Estado, encontrou 4,15% de árvores mortas.

A presença de árvores mortas é característica natural da floresta e afeta, pela formação de clareiras, o recrutamento de novos indivíduos de diferentes espécies (Oliveira *et al.* 2001; Denslow 1987; Whitmore 1989; Tabarelli *et al.* 1999) e, conseqüentemente, a distribuição espacial dos indivíduos (Dale 1997). Algumas espécies amostradas, como *Rollinia salicifolia*, *Machaerium paraguariense* e *Citharexylum montevidense* apresentaram somente

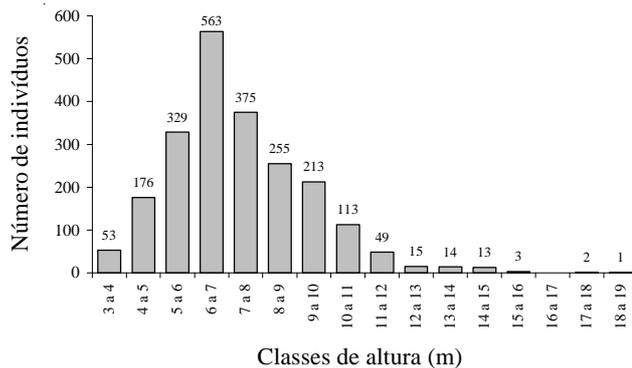


Figura 3. Distribuição de freqüência de classes de altura dos indivíduos amostrados na floresta ribeirinha do arroio Passos das Tropas, Santa Maria, RS.

indivíduos de grande porte, o que pode indicar problemas de regeneração ou justamente a dependência da formação de clareiras para ocorrer recrutamento.

O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 2,73 (nats/ind.), sendo considerado intermediário quando comparado a valores encontrados em outras áreas da região (Jarenkow & Waechter 2001; Longhi *et al.* 1999; Daniel 1991; Nascimento *et al.* 1998; Longhi *et al.* 2000). No entanto, é um valor muito baixo se comparado aos encontrados para matas de galeria da região Central e Sudeste do Brasil (van der Berg & Oliveira Filho 2000; Botrel *et al.* 2002; Bertani *et al.* 2001; Martins 1991; Ivanauskas *et al.* 1997). Dois fatores associados podem estar causando a diminuição no índice de diversidade, comparando-se a levantamentos realizados naquelas regiões: redução no número de espécies no sentido norte-sul, relacionado a fatores biogeográficos e, diminuição na equabilidade (J') de Pielou, o que indicaria mudanças nos processos ecológicos atuais. A equabilidade de Pielou para o presente estudo ficou em 0,69. Este valor indica que algumas espécies estão com altas densidades, sendo que outras possuem baixos números de indivíduos. No entanto, estas hipóteses são ainda preliminares, pois a detecção de padrões de diversidade requer maiores estudos nas formações ribeirinhas do Rio Grande do Sul.

Nove espécies (15,78%) apresentaram apenas um indivíduo amostrado. Conforme Martins (1991), espécies com baixos valores de densidade e freqüência são consideradas raras. Entretanto, esta consideração deve ser feita apenas para a área de estudo, sem generalizações, pois estas espécies podem ocorrer em elevada densidade, mesmo em áreas próximas, como *Salix humboldtiana*, *Schinus terebinthifolius*, *Inga vera*, *Trichillia catigua*, *Myrciaria tenella* e *Erythroxylum deciduum*. Em contrapartida, outras



Figura 4. Perfil esquemático da vegetação, confeccionado nas parcelas n. 39-40, instalada na floresta ribeirinha do arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. 1. *Helietta apiculata*. 2. *Ocotea pulchella*. 3. *Sebastiania commersoniana*. 4. *Dasyphyllum spinescens* (liana). 5. *Plinia rivularis*. 6. *Patagonula americana*. 7. *Myrsine loefgrenii*. 8. *Gymnanthes concolor*. 9. Morta.

espécies, com elevada frequência em levantamentos na região, não foram encontradas no presente estudo, o que poderia ser resultado de cortes seletivos pretéritos. Desta forma, ao considerar-se que uma espécie é rara, dever-se-ia verificar se isto é caráter inerente à biologia da espécie ou se é um evento da comunidade em estudo (estádio de desenvolvimento da sinúsia, formação de clareiras). Em se tratando de florestas ribeirinhas, características intrínsecas do meio, como remoção de serapilheira e encharcamento prolongado do solo poderiam determinar maior ou menor ocorrência de uma determinada espécie (Rodrigues & Shepherd 2000).

A observação do contingente migratório revelou que 57% das espécies pertencem ao contingente oeste, ou seja, são provenientes da bacia Paraná-Uruguaí, enquanto que 41% das espécies são de ampla distribuição, e apenas uma espécie, *Eugenia hyemalis* provém do contingente leste. Por outro lado, ao analisar-se o número de indivíduos em cada categoria, o quadro é modificado. Espécies de ampla distribuição contribuem com 1.372 indivíduos, ou seja, 62,5% dos indivíduos amostrados. Já as espécies provenientes da Bacia Paraná-Uruguaí contribuem com 781 indivíduos (35,5%). Foram amostrados 42 indivíduos de *Eugenia hyemalis*, ou seja, 2% dos indivíduos. Jarenkow & Waechter (2001), em uma floresta de encosta no centro do Estado, encontraram valores semelhantes aos do presente estudo, onde o elemento de ampla distribuição possuiu o maior número de indivíduos amostrados e menor número de espécies. Já as espécies do contingente oeste, por outro lado, contribuíram com a maior riqueza e menor número de indivíduos

amostrados. Quanto à rota do corredor atlântico, os autores encontraram reduzido número de espécies e número intermediário de indivíduos. Já no presente estudo, a proporção de espécies e indivíduos provindos do corredor atlântico é muito reduzida, não contribuindo significativamente na composição da floresta.

Por meio da análise florístico-estrutural e fitogeográfica realizada na floresta ribeirinha em questão, pode-se afirmar que a mesma possui diversidade florística intermediária, comparando-se com outros levantamentos. Isto provavelmente seria resultado dos diferentes fatores que interferem sobre o mosaico ribeirinho, influenciado pela predominância dos elementos florísticos provindos do contingente oeste e por espécies de ampla distribuição.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Fundo de Incentivo à Pesquisa - FIPE/UFSM e ao Programa Especial de Treinamento - PET/BIOLOGIA, pelo apoio financeiro; aos revisores anônimos, pelas correções e recomendações.

Referências bibliográficas

- APG (ANGIOSPEM PHYLOGENY GROUP). 1998. An ordinal classification for the families of flowering plants. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 85: 531-553.
- Berg, E. van der & Oliveira-Filho, A.T. 2000. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e comparação com outras áreas. *Revista Brasileira de Botânica* 23(3): 231-253.

- 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.
- Botrel, R.; 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 Botânica** 25(2): 195-213.
- Brower, J.E. & Zar, J.H. 1977. **Field and laboratory methods for general ecology**. W.C. Brown Company Publishers, Iowa
- Dale, M.R.T. 1997. **Spatial pattern analysis in plant ecology**. Cambridge Studies in Ecology, Cambridge.
- Daniel, A. 1991. Estudo fitossociológico arbóreo/arbustivo da mata ripária da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, RS. **Pesquisas, Série Botânica** 41: 5-199.
- Denslow, J.S. 1987. Tropical rainforest gaps and tree species diversity. **Annual Review of Ecology and Systematics** 18: 432-451.
- Ivanauskas, N.M.; Rodrigues, R.R. & Nave, A.G. 1997. Aspectos ecológicos de um trecho de floresta de brejo em Itatinga, SP. **Revista Brasileira de Botânica** 20(2): 139-153.
- Jarenkow, J.A. 1994. **Estudo fitossociológico comparativo entre duas áreas com mata de encosta no Rio Grande do Sul**. Tese doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- 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.
- Klein, R.M. 1972. Árvores nativas da Floresta Subtropical do Alto Uruguai. **Sellowia** 24: 9-62.
- Leite, E.J. 2001. Spatial distribution patterns of riverine taxa in Brasília, Brazil. **Forest Ecology and Management** 140: 257-264.
- Lemos, R.C.; Azolin, M.D. & Abrao, P.R. & Santos, M.C.L. 1973. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul**. Ministério da Agricultura - Departamento Nacional de Pesquisas Agropecuárias Divisão de Pesquisa Pedológica, Recife.
- Longhi, S.J.; Nascimento, A.R.T.; Fleig, F.D.; Della-Flora, J.B.; Freitas, R.A. & Charão, L.W. 1999. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal no município de Santa Maria-Brasil. **Ciência Florestal** 9(1): 115-133.
- 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.
- Maluf, J.R.T. 2000. Nova classificação climática do Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia** 8(1): 141-150.
- Martins, F.R. 1991. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Editora da UNICAMP, Campinas.
- Moreno, J.A. 1961. **Clima do Rio Grande do Sul**. Secretaria da Agricultura - Div. Terras e Colonização, Porto Alegre.
- Moreno, M.I.C. & Schiavini, I. 2001. Relação entre vegetação e solo em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia (MG). **Revista Brasileira de Botânica** 24(4): 537-544.
- Nascimento, A.R.T.; Longhi, S.J.; Alvarez Filho, A. & Gomes, G.S. 2000. Análise da diversidade florística e dos sistemas de dispersão de sementes em um fragmento florestal da região central do Rio Grande do Sul, Brasil. **Napaea** 12: 49-67.
- Oliveira, R.J.; Mantovani, W. & Melo, M.M.R.F. 2001. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo da floresta atlântica de encosta, Peruíbe, SP. **Acta Botanica Brasilica** 15(3): 391-412.
- Oliveira Filho, A.T.; Ratter, J.A. & Shepherd, G.J. 1990. Floristic composition and community structure of a central Brazilian gallery forest. **Flora** 184: 103-117.
- Rambo, B. 1949. A flora de Cambará. **Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues** 1(1): 111-135.
- Rambo, B. 1951. A imigração da selva higrófila no Rio Grande do Sul. **Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues** 3: 55-91.
- Rambo, B. 1961. Migration routes of the south brazilian rain forest. **Pesquisas, Série Botânica** 12: 1-54.
- Reitz, R.; Klein, R.M. & Reis, A. 1983. Projeto madeira do Rio Grande do Sul. **Sellowia** 34/35: 1-525.
- Ribeiro, J.F. & Walter, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. Pp. 89-16. In: S.M. Sano & S.P. Almeida (eds.). **Cerrado: Ambiente e flora**. EMBRAPA CPAC, Planaltina.
- Rodrigues, R.R. 2000. Uma discussão nomenclatural das formações ciliares. Pp. 91-100. In: R.R. Rodrigues & H.F. Leitão-Filho (eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. EDUSP/FAPESP, São Paulo.
- Rodrigues, R.R. & Nave, A.G. 2000. Heterogeneidade florística das matas ciliares. Pp. 45-71. In: R.R. Rodrigues & H.F. Leitão-Filho (eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. EDUSP/FAPESP, São Paulo.
- Rodrigues, R.R. & Shepherd, G.J. 2000. Fatores condicionantes da vegetação ciliar. Pp. 101-107. In: E.E. Rodrigues & H.F. Leitão-Filho (eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. EDUSP/FAPESP, São Paulo.
- Shepherd, G.J. 1995. **FITOPAC 1. Manual de usuário**. Departamento de Botânica, UNICAMP.
- Tabarelli, M. 1992. Flora arbórea da floresta estacional baixomontana no município de Santa Maria, RS, Brasil. Pp. 260-268. In: **Anais do II Congresso Nacional sobre Essências Nativas**. Instituto Florestal, Piracicaba.
- 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.
- Toniato, M.T.Z.; Rodríguez, R.R. & Leitão Filho, H.F. 1998. Fitossociologia de um remanescente de floresta higrófila (mata de brejo) em Campinas, São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica** 21(2): 197-210.

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**. IBGE, Rio de Janeiro.

Whitmore, T.C. 1989. Canopy gaps and the two major groups of forest trees. **Ecology** **70**(3): 536-538.