

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE BIOLOGIA



ESTUDO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO DE UM TRECHO DE  
MATA CILIAR DO RIO PARAGUAI, PANTANAL-MS, E SUAS  
RELAÇÕES COM O REGIME DE INUNDAÇÃO.

GERALDO ALVES DAMASCENO JÚNIOR

TESE APRESENTADA AO INSTITUTO DE  
BIOLOGIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS  
PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE  
MESTRE EM BIOLOGIA VEGETAL.

Orientador: Prof. Dr. João Semir

CAMPINAS - SÃO PAULO  
1997

Este exemplar corresponde à redação final  
da tese defendida pelo (a) candidato (a)  
*Geraldo Alves Damasceno*  
*Júnior*  
e aprovada pela Comissão Julgadora.

04/07/97

9202350  
D18e  
32720/BC

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL

UNIDADE	30
N.º CHAMADA:	7/UNICAMP
	D18e
V.	Ex.
TOMBO BC/	20120
PROC.	295/98
C	<input type="checkbox"/>
	D
	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 38,00
DATA	28/10/98
N.º CPD	

CM-00105375-0

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE BIOLOGIA - UNICAMP**

**Damasceno Júnior, Geraldo Alves**

D18e Estudo florístico e fitossociológico de um trecho de mata ciliar do Rio Paraguai, Pantanal, MS e suas relações com o regime de inundação/ Geraldo Alves Damasceno Júnior. -- Campinas,SP:[s.n.], 1997.

115f. illus.

Orientador: João Semir

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia.

1. Pantanal Mato-grossense.<sup>x</sup> 2. Ecologia vegetal. 3. Mata ciliar.  
I.Semir, João. II. Universidade Estadual de Campinas.Instituto de Biologia. III. Título.

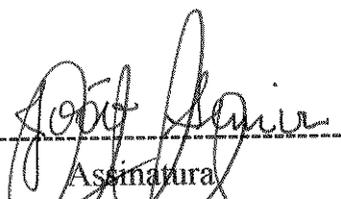
Campinas, 4 de julho de 1997

BANCA EXAMINADORA:

TITULARES:

Prof. Dr. João Semir

(Orientador)

  
-----  
Assinatura

Prof. Dr. Carlos Alfredo Joly

-----  
Assinatura

Prof. Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues

  
-----  
Assinatura

SUPLENTE:

Prof. Dr. George John Shepherd

-----  
Assinatura

Dedico este trabalho à memória do Professor Hermógenes de Freitas Leitão-Filho, que deu a feliz idéia da sua realização.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter-me dado forças para vencer mais essa etapa;

ao Professor Dr. João Semir, pela paciência, orientação segura e liberdade com que me conduziu neste trabalho;

à CAPES, pela bolsa concedida;

à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, pelo afastamento das atividades didáticas;

ao Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia e à UFMS, pelo financiamento do presente trabalho, através do Projeto Vitória-Régia;

aos Professores Ricardo Ribeiro Rodrigues, George John Shepherd e Carlos Alfredo Joly pelas sugestões dadas durante a realização do trabalho e pelas valiosas contribuições na fase de pré-banca.

ao Professor Flávio A. Maes dos Santos, pelas sugestões dadas durante a realização do trabalho e pela leitura criteriosa do manuscrito com valorosas contribuições;

à Ieda, minha companheira, pelo apoio, carinho e principalmente paciência;

à Polícia Florestal, na pessoa do Capitão Souza Júnior, pelo apoio inicial na realização dos trabalhos de campo;

aos meus alunos, Andréa, Renato, Rosilene, Parabá, Baracat, Vitória e Lígia, pelo auxílio nos trabalhos de campo;

aos técnicos Antônio Glauter Cavalheiro e Denilson Almeida dos Santos, que prestaram apoio em todas as etapas do trabalho de campo;

ao Narciso, administrador da fazenda Rabicho e ao Ministério da Marinha, pela permissão dada para trabalhar na área;

aos colegas de pós-graduação, Ingrid Koch, João Luis, Renato Goldenberg, Marco Assis e Anajde Lemes do Prado, pelas identificações;

aos Professores João Semir, Hermógenes de Freitas Leitão-Filho (in memoriam), Jorge Y. Tamashiro, Ana Maria de Azevedo Tozzi e Kikyo Yamamoto, pelas identificações do material botânico;

aos pesquisadores Arnildo Pott e Vali Joana Pott (EMBRAPA/CPAP), pelo auxílio na identificação do material botânico;

aos especialistas Prof. Armando Carlos Cervi, Efigênia de Melo, Ângela Studart Vaz, Graziela Maciel Barroso, Flávia Garcia, Maria Lúcia Kawasaki, Maria Cândida H. Mamede e Silvia M. Ferucci, pelas identificações do material botânico;

à Suzana M. Salis, pelo incentivo;

ao colega Prof. João Bortolanza, do Dep. de História e Letras/CEUC, pelas correções gramaticais;

à Sonia Corina Hess e à Marta pelo abstract;

a todos os meus colegas do Dep. de Ciências do Ambiente, com quem tive discussões muito produtivas e esclarecedoras de vários aspectos aqui abordados, em especial, à Iria H. Ishii, José L. Peixoto, José Ragusa, Maria Angélica de O. Bezerra, Sergio Izquierdo e Ieda Maria Bortolotto;

ao Prof. Rogério de Oliveira do Dep. de Ciências Exatas/CEUC, sempre disposto a discutir e explicar coisas que a minha imaginação matemática não permite;

ao Prof. Edvaldo C. Moretti, que começou junto comigo na arte de fazer pesquisa;

à Iria Hiromi Ishii, pelas sugestões e pelos importantes momentos de troca;

ao Daltro, pelos desenhos;

aos meus pais Geraldo Alves Damasceno e Eunice Santos Damasceno, pelo incentivo que sempre me deram;

a todos os que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, não mencionados aqui, mas não menos importantes.

## ÍNDICE GERAL

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>2</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>7</b>
1 - DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS .....	7
<i>GEOLOGIA.....</i>	7
<i>GEOMORFOLOGIA E SOLOS .....</i>	9
<i>CLIMA.....</i>	12
<i>HIDROLOGIA.....</i>	13
<i>VEGETAÇÃO.....</i>	17
2 - COLETA DE DADOS:.....	17
<i>ESTUDO FLORÍSTICO.....</i>	17
<i>ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO.....</i>	18
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>23</b>
1 - FLORÍSTICA .....	23
2 - FITOSSOCIOLOGIA.....	35
<i>ESTRUTURA DE TAMANHO E DISTRIBUIÇÃO EM CLASSES DE DIÂMETRO. 51</i>	
<i>ANÁLISE DO PADRÃO DE INUNDAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO TOPOGRÁFICA DAS</i>	
<i>ESPÉCIES.....</i>	68
<i>DINÂMICA.....</i>	83
<i>ASPECTOS SUCESSIONAIS.....</i>	87
<i>ASPECTOS DA DISPERSÃO DAS ESPÉCIES .....</i>	94
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>97</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>99</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>101</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>103</b>

## INTRODUÇÃO

Os cursos d'água fluviais, possivelmente, representam um dos mais importantes agentes modeladores da paisagem, ao longo dos quais surgiram importantes civilizações (Suguio & Bigarella, 1979). Por serem recursos naturais estratégicos, esses elementos têm sido objeto de preocupação por parte da sociedade, no sentido de elaborar políticas que viabilizem o seu uso sustentado. Recentemente, várias ações têm sido encaminhadas para a conservação das bacias hidrográficas como unidades da paisagem. As primeiras ações nesse sentido têm sido realizadas ao longo das formações florestais que margeiam os cursos d'água, que foram consideradas áreas de preservação permanente pelo Código Florestal, publicado em 1965.

Mesmo protegidas pela legislação, essas formações florestais têm sido devastadas em todo o Brasil, o que trouxe prejuízos irreparáveis aos recursos hídricos. Inicialmente, alguns trabalhos foram desenvolvidos para inventariar a flora desses ecossistemas, porém de forma isolada (Gibbs & Leitão-Filho, 1978; Gibbs et al., 1980; Bertoni & Martins, 1987), resultando em algumas tentativas de recuperação das áreas degradadas (Kageyama et al., 1989; Nogueira, 1989; Demattê, 1989).

Recentemente, vários pesquisadores têm-se preocupado em estudar essas formações, dentro de um ponto de vista mais amplo, utilizando-se da bacia hidrográfica como unidade de referência, como no caso do projeto que envolve a bacia do rio Jacaré-Pepira (Joly et al., no prelo), em que a recomposição da vegetação tem como base um levantamento florístico regional (Nicolini, 1990; Kotchetkoff-Henriques & Joly, 1994; Salis et al., 1994; Metzger 1995; Zickel, 1995; Salino, 1993).

Essas formações já receberam e recebem diferentes denominações científicas, tendo ainda, nomes regionais variáveis. Podem-se encontrar na literatura termos diversos, como florestas "justafluviais", matas ribeirinhas (Hoehne, 1923), florestas paludosas (Fernandes & Bezerra, 1990), matas de galeria (Goodland, 1975) e matas ciliares (Leitão-Filho, 1982). Mantovani (1989) discute que o termo mata de galeria, muitas vezes utilizado como sinônimo de mata ciliar, deve ser empregado apenas quando a vegetação do interflúvio não for florestal, sendo mata ciliar utilizado nas definições mais gerais.

Alguns autores sugerem ainda, a substituição do termo mata ciliar por mata ripária, nas designações genéricas (Catharino, 1989; Bertoni & Martins, 1987; Van den Berg, 1994).

Leitão-Filho (1982) destaca, para o estado de São Paulo, a presença de dois tipos de formações associadas aos cursos d'água: as matas ciliares e as matas de brejo, sendo que a última se diferencia da primeira, por apresentar água superficial quase que permanente e pela composição florística.

Para a Amazônia, Prance (1979), utilizando-se da terminologia local, propôs uma classificação das formações florestais sujeitas a inundações periódicas, baseando-se no tipo de água que inunda a mata e no tempo em que esta permanece inundada. As matas inundáveis da Amazônia foram classificadas como: várzea sazonal, quando inundadas sazonalmente por águas brancas; igapó sazonal, quando inundadas periodicamente por águas pretas; florestas de pântano permanente de águas brancas e florestas de igapó permanente de águas pretas.

Veloso et al. (1991) elaboraram um sistema de classificação da vegetação brasileira a ser utilizado pelo IBGE, em que as matas ciliares estão divididas em: floresta ombrófila densa aluvial (matas de várzea e igapó da Amazônia); floresta estacional semidecidual aluvial; floresta estacional decidual aluvial e floresta ombrófila mista aluvial (quando há presença de *Araucaria* sp). Em Mantovani (1989) e em Rodrigues (1991), encontram-se revisões sobre a terminologia utilizada para definir essas formações.

Os ecossistemas ripários são importantes na manutenção da qualidade da água em microbacias agrícolas, atuando como filtros no aporte de nutrientes de áreas vizinhas, além de diminuir a quantidade de sedimentos que adentram os corpos d'água, prevenindo seu assoreamento (Lima, 1989).

Redford & Fonseca (1986) discutem que as matas de galeria associadas aos cerrados brasileiros, tiveram papel fundamental como refúgio da mastofauna não voadora durante os períodos geológicos mais secos, ocorridos durante as glaciações, atribuindo a isso a ausência de endemismos nesse grupo.

Essas áreas funcionam ainda como fonte de alimentos para espécies de peixes herbívoros, atuando ainda como elemento atenuador da temperatura nos corpos d'água (Barbosa, 1993).

No Pantanal Mato-Grossense, os cursos d'água integram a chamada Bacia do Alto Paraguai. Os rios, ao adentrarem as áreas de planície, inundam extensas áreas e

apresentam padrão meandrante, com formação de faixas de matas ciliares, ladeadas por campos inundáveis ou “baías”. Essas faixas de mata estão presentes muitas vezes, tanto nos cursos d’água permanentes, como nos temporários (corixos).

O conhecimento sobre as matas ciliares do Pantanal é ainda muito incipiente. Boa parte das coletas botânicas já realizadas foram feitas inicialmente no vale do rio Paraguai, que se constituía como principal via de acesso à região no século 19 e no início do século 20. Nessa época, iniciaram-se os trabalhos de caracterização da vegetação da região. O primeiro botânico a coletar no rio Paraguai foi Ludwig Riedel, entre 1825 e 1829, acompanhando a expedição do Barão Langsdorf. Seguindo-se, vieram outros botânicos, como Manso, entre 1830 e 1839, e Weddel, em 1845, que estudou a flora justafluvial do rio Paraguai até o forte Olympio. Spencer Moore, em 1891, forneceu as primeiras informações sobre a fitofisionomia local, tendo coletado e descrito aproximadamente 8 gêneros e 212 espécies novas. Posteriormente, vieram Kuntze, em 1892; Lindman e Malme, em 1893; Rudolf Endlich, entre 1896 e 1898; Robert Pilger, em 1898 e Júlio César Diogo, entre 1908; e 1909 (Hohene, 1923).

Hoehne (1923) descreve a fitofisionomia do estado de Mato Grosso, caracterizando também as matas hidrófilas e a vegetação ribeirinha. Após este período, alguns trabalhos de florística foram realizados, incluindo coletas na vegetação ciliar do rio Paraguai, como Conceição & Paula (1986), que apresentam uma lista de 142 espécies da região, com muitas coletas nas matas ciliares; Guarim-Neto (1991), que lista 111 espécies do Pantanal, com algumas coletas do rio Paraguai; e Guarim-Neto (1992) que discute aspectos relativos à biodiversidade no Pantanal. Recentemente Pott & Pott (1994) apresentam mais de 500 espécies com fotos coloridas e Pott & Pott (no prelo) mostram 200 espécies de plantas aquáticas da região também com ilustrações coloridas.

Veloso (1947) apresenta as primeiras descrições fitossociológicas na região, realizadas nas matas do rio Paraguai no trecho compreendido entre Porto Esperança e Cáceres. Os levantamentos de Veloso empregaram as técnicas de Braun-Blanquet, que até então eram as únicas utilizadas em levantamentos fitossociológicos no Brasil (Martins, 1989). Prance & Schaller (1982) realizaram um estudo fitossociológico em comunidades de matas semidecíduas e cerradões de áreas não inundáveis da fazenda Acurizal, próximos ao rio Paraguai. Ratter et al. (1988) estudaram aspectos florísticos e estruturais em áreas de cerrado, cerradão, matas decíduas e semidecíduas em Poconé, Nhecolândia e arredores de Corumbá. Cunha (1990) realizou um estudo florístico

quantitativo das principais formações arbóreas do Pantanal de Poconé. Dubs (1994) realizou um estudo florístico e estrutural das comunidades de cordilheiras com vegetação do tipo cerrado e mata semidecídua, bem como de matas e campos sazonalmente inundáveis da região do rio Negro (Pantanal da Nhecolândia).

A maioria dos estudos fitossociológicos efetuados na planície inundável do Pantanal encontra-se sob forma de resumos de congresso, sendo escassos em áreas de matas ciliares. Apenas 5 estudos foram realizados em áreas de matas ciliares na bacia do Alto Paraguai, sendo eles: Oliveira-Filho (1989), em área de mata de galeria na Chapada dos Guimarães; Monteiro & Silva (1995), na mata ciliar do rio Bento Gomes; Soares & Monteiro (1995) e Matsunaga & Monteiro (1995), ambos nas matas ciliares do rio Cuiabá; e Salis et al. (no prelo) que efetivaram estudos fitossociológicos em várias comunidades vegetais da bacia do Alto Paraguai, incluindo uma área às margens do rio Jorigue, município de Rondonópolis, citando ainda um total de 30 trabalhos para a bacia, entre resumos de congresso, artigos, teses e publicações em anais, sendo grande parte dos estudos em áreas de cerrado, matas semidecíduas e decíduas.

Além dos trabalhos na bacia do Alto Paraguai, destacam-se os trabalhos de Assis (1991), efetuado na mata ciliar do rio Ivinhema-MS, de Souza-Stevaux & Cislinski (no prelo) e de Previdello et al. (1996), em áreas de mata ciliar do rio Paraná em Mato Grosso do Sul.

O Pantanal Mato-Grossense configura-se como uma área de planície inundável, sujeita a inundações periódicas na forma de pulsos. Essas inundações causam respostas morfológicas, anatômicas, fisiológicas, adaptações fenológicas e/ou etológicas, produzindo estruturas de comunidades características que são pouco conhecidas de maneira global e na região (Junk, 1993 e 1996).

A pressão para a ocupação mais intensiva na região tem crescido nos últimos anos, com efeitos difíceis de serem previstos, dado o pouco conhecimento sobre a área. Recentemente, no Pantanal, muitas fazendas têm implantado pastos cultivados em áreas não inundáveis, que se constituem em elevações do terreno conhecidos localmente por cordilheiras, com acentuado processo de desmatamento, em alguns casos atingindo áreas de matas ciliares (Pott, 1994). Silva et al. (1995) mostraram que, nos anos de 1990 e 1991, foram desmatados 5423,44 km<sup>2</sup>, o que equivale a 3,9% do Pantanal, desconsiderando-se as proporções reais da área total ocupada por vegetação arbórea.

Além do desmatamento, outros fatores têm preocupado pesquisadores e ONGs, como o turismo desordenado e o projeto hidrovia, que tem como objetivo tornar o rio Paraguai na região navegável por embarcações oceânicas. Esse processo implica em dragagem do leito do rio, derrocamento de soleiras rochosas, retificação e canalização de áreas de meandros (Bucher et al., 1994).

Levando-se em consideração a carência de conhecimentos sobre os ecossistemas ripários na região, nos aspectos florísticos, na estrutura das comunidades vegetais e na relação entre essas comunidades e os níveis de inundação a que estão sujeitas, é que se propôs este trabalho.

Este trabalho teve, como objetivos, o levantamento florístico e a descrição de aspectos estruturais de um trecho de mata ciliar do rio Paraguai em Corumbá - MS, relacionando a abundância das espécies aos diferentes níveis de inundação a que estão sujeitas, bem como a avaliação de alguns aspectos da dinâmica na comunidade estudada.

## Material e Métodos

### 1 - DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS

A área escolhida para o presente estudo localiza-se no município de Ladário, tendo suas extremidades localizadas no município de Corumbá. Abrange as manchas de mata ciliar existentes entre o porto de Corumbá e a boca do rio Paraguai Mirim ( $18^{\circ} 59' 51''\text{S}$ ;  $57^{\circ} 39' 17''\text{W}$  a  $19^{\circ} 01' 12''\text{S}$ ;  $57^{\circ} 26' 44''\text{W}$ ), uma distância de aproximadamente 22 km (FIG. 1). A área é limitada pelos sítios urbanos de Corumbá e Ladário, que estão assentados sobre afloramentos de rochas calcárias que chegam até a margem do rio; a bacia da Baía Negra, que abrange as encostas da morraria do Urucum, do Rabichão, morraria calcária ao sul da área urbana de Corumbá, juntamente com as baías Negra e do Arroz; e a sede da fazenda Rabicho. Pela margem esquerda, encontramos campos inundáveis, a morraria da Caieira e braços do rio Paraguai (corixos), dos quais os mais importantes são o Bracinho, o Belém e o rio Paraguai Mirim.

Para o estudo fitossociológico, foi escolhida, nesta área, uma mata localizada na margem direita do rio, a jusante da sede da fazenda Rabicho ( $19^{\circ} 01' 16''\text{S}$ ;  $57^{\circ} 27' 01''\text{W}$  a  $19^{\circ} 01' 12''\text{S}$ ;  $57^{\circ} 26' 44''\text{W}$ ). A mata em questão tem uma área total aproximada de 10 ha e foi escolhida por ser distante dos lugares mais freqüentados pelos pescadores.

### GEOLOGIA

Geologicamente, o Pantanal configura-se como uma grande depressão originada de subsidência recente de uma grande porção da bacia do Alto Paraguai. Esta depressão é cercada por relevos residuais que se constituem de rochas pertencentes a praticamente todos os períodos geológicos conhecidos (Brasil, 1982). A depressão do Pantanal está assentada diretamente sobre o embasamento cristalino de idade pré-cambriana e é preenchida por sedimentos quase que exclusivamente quaternários, trazidos pelos vários rios que compõem a bacia do Alto Paraguai, que são divididos em aluviões antigos, quando associados a antigos leitos de rio, e aluviões recentes, quando associados a deposições recentes oriundas do trabalho recente dos rios que compõem a bacia (Brasil, 1982).

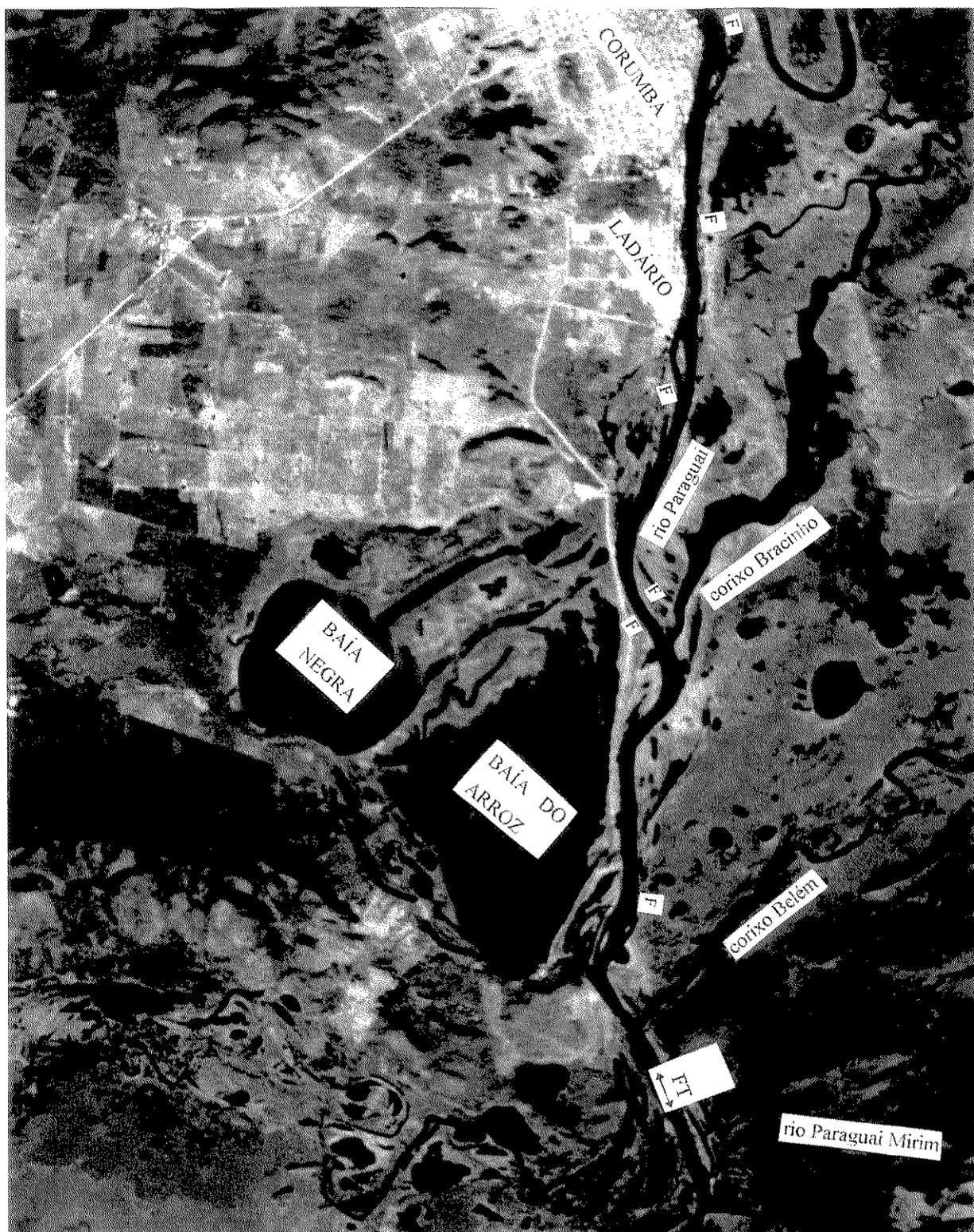


Figura 1 - Localização da área de estudos, mostrando as áreas utilizadas para o levantamento florístico(F) e para o estudo fitossociológico (FT). Imagem de satélite landsat, bandas 3/4/5, órbita 227 d073D 2/11/86.

O rio Paraguai, na região conhecida por Alto Paraguai, tem a sua planície de inundação coberta por aluviões recentes, trazidos por ele próprio ou por seus tributários, e é acompanhado, desde a região de Cáceres até a região de Porto Murtinho, por afloramentos rochosos que vão desde o pré-cambriano inferior (Complexo Xingu) até o final do pré-cambriano superior (Grupos Jacadigo e Corumbá) e da formação Coimbra, que data do siluriano. A natureza dessas rochas varia, desde arenitos cimentados por jaspelitos e hematitas até calcários calcíticos e dolomitizados.

Ponce (1995) argumenta que esses afloramentos rochosos se fazem não só nas margens do rio como também no seu leito, em muitos casos atuando como importantes reguladores do fluxo de água, que possibilitam a existência do Pantanal.

A área de influência da bacia da Baía Negra, objeto do presente estudo, semelhante ao que acontece ao longo do rio, é margeada à direita pela morraria do Urucum que é composta principalmente de rochas com seqüências que vão, desde granito na base, variando para arenitos com concentrações variáveis de minério de ferro e manganês e por rochas calcárias calcíticas e dolomíticas.

## **GEOMORFOLOGIA E SOLOS**

Para toda a bacia do Alto Paraguai, são descritas 10 unidades geomorfológicas. Dessas, as mais intimamente relacionadas ao rio Paraguai são: os Planaltos Residuais Urucum-Amolar; Planalto da Bodoquena; Província Serrana; Depressão do rio Paraguai e Planícies e Pantanaís Mato-Grossenses. Em relação ao rio Paraguai, essas unidades de relevo são afloramentos rochosos ao norte (província serrana), a oeste (planaltos residuais do Urucum e Amolar) e a sudeste (planalto da Bodoquena). A depressão do rio Paraguai é uma unidade de relevo que praticamente margeia todo o Pantanal, com exceção do norte. É constituída por rochas e sedimentos oriundos do processo de desgaste das rochas dos planaltos residuais, que podem tanto estar em níveis mais altos que o Pantanal, como estar soterrados por sedimentos recentes (Brasil, 1982).

As planícies e pantanaís foram divididos por diferentes autores, segundo vários critérios. Silva (1986) destaca o Pantanal do sistema Corixo Grande-Jauru-Paraguai como um dos mais sujeitos à inundação; Adamoli (1982) dividiu o Pantanal em 12 sub-regiões, levando-se em consideração os rios que as drenam, aspectos geomorfológicos e



área estudada (região da bacia da baía Negra), o gradiente norte-sul do rio é de aproximadamente 2 cm/km.

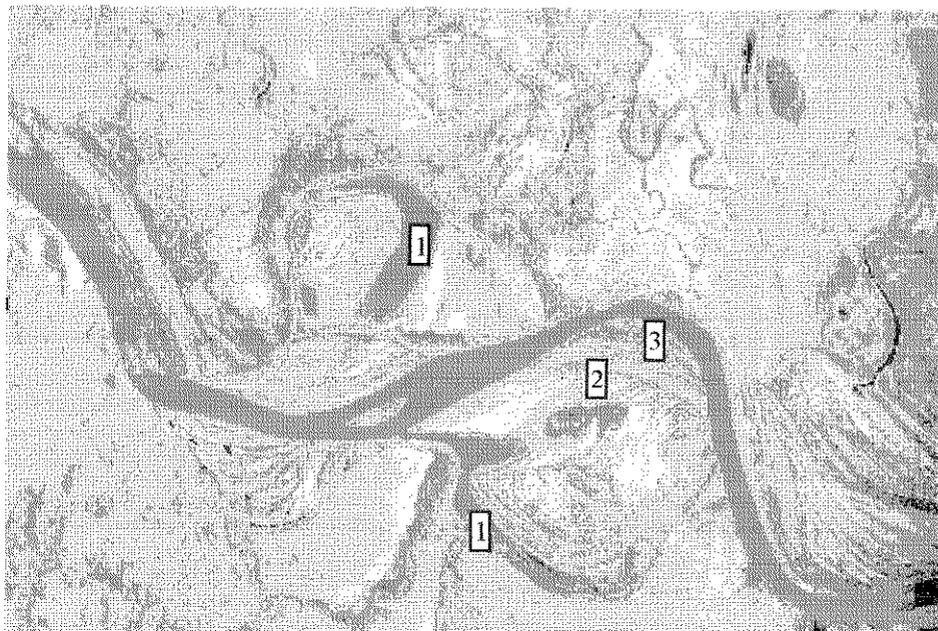
Quanto ao leito do rio propriamente dito, utilizando-se dos padrões descritos por Christofolletti (1981), entendemos que o rio Paraguai é do tipo ramificado-meandrante, apresentando, em alguns pontos, canais anastomosados. As ramificações, em vários pontos, formam pequenas ou grandes ilhas que caracterizam o padrão de deposição de sedimentos e também a existência de soleiras, que, segundo Ponce (1995), controlam o seu fluxo. A topografia do terreno condiciona a existência de um padrão de meandramento muito forte.

As matas ciliares formam-se nas áreas convexas dos meandros, onde se depositam os cordões marginais convexos, que, de certa forma, “trilham” o caminho por onde as espécies arbóreas crescerão (FIG. 3).

As fotografias aéreas 1:50.000 das matas ciliares que se formam nesse tipo de ambiente mostram formações que estão crescendo em cordões de idades seqüencialmente diferentes em relação ao leito do rio. Muitos dos cordões marginais atuais podem anastomosar-se com cordões antigos, formando, nesse caso, áreas de mata mais densas e largas. Em alguns casos, podemos também observar os cordões com pouca ou quase nenhuma árvore. Algumas faixas de mata estão em posição oblíqua ao eixo do rio, demonstrando a antiga posição do leito.

Os solos do Pantanal apresentam-se, ao norte, com horizontes subsuperficiais de textura argilosa (laterita hidromórfica, solonetz solodizado, vertisol, podzólico vermelho-amarelo, glei pouco húmico e solos aluviais); na parte central, há uma maior ocorrência de solos arenosos resultantes do transporte pelo rio Taquari (podzol hidromórfico, areias quartzosas hidromórficas, planossolo, laterita hidromórfica e glei pouco húmico); e, ao sul, são formados por sedimentos argilosos (planossolo, vertisol, solonetz solodizado, glei pouco húmico e laterita hidromórfica), oriundos dos rios Miranda, Negro e Paraguai (Amaral Filho, 1986).

Ao longo do rio Paraguai, ocorrem predominantemente solos do tipo Gleí Pouco Húmico, seguidos de Planossolos Eutróficos e uma pequena faixa de Vertissolo, próxima ao Taiamã. Dentre os perfis realizados pelo projeto Radambrasil, os mais próximos da área objeto deste estudo acusam solos do tipo Gleí Pouco Húmico Eutrófico, com textura de argilosa a média (Brasil, 1982).



**Figura - 3** Fotografia aérea do rio Paraguai na área estudada, mostrando o padrão de meandramento. 1- Meandro abandonado; 2 - Posição antiga do leito, mostrando cordões marginais convexas, com mata ciliar; 3 - Região de formação dos cordões marginais convexas, com formação de mata ciliar.

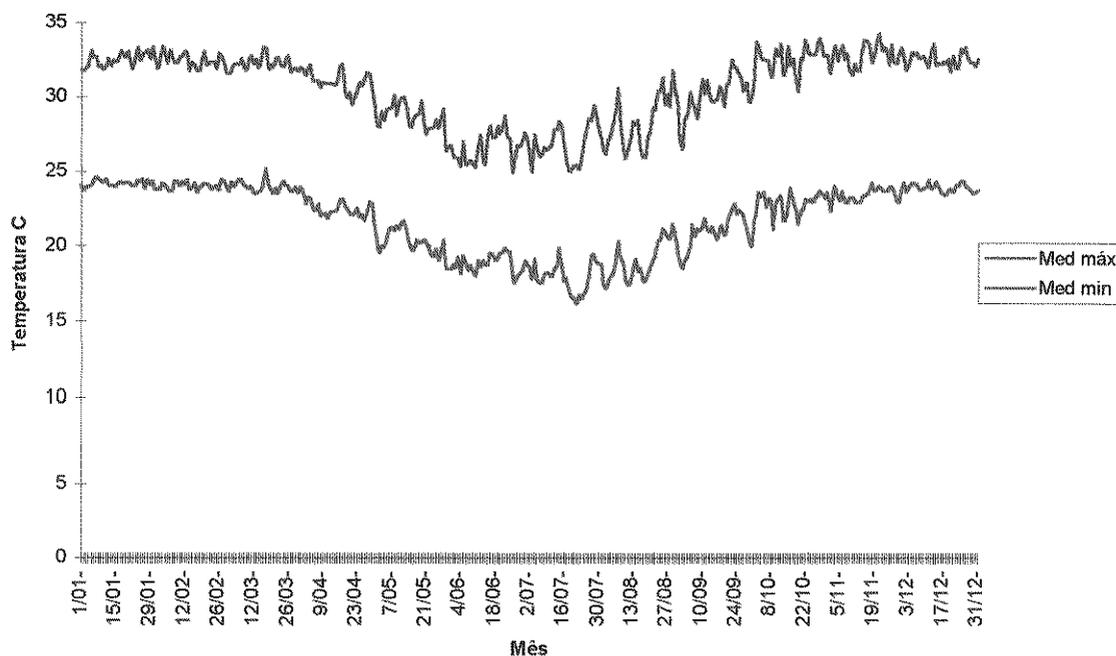
## CLIMA

O clima da região é do tipo tropical semi-úmido sazonal com duas estações definidas a chuvosa e a seca, correspondendo à categoria Aw segundo a classificação de Köpen (Brasil, 1982). A estação seca vai de abril a setembro e a chuvosa, de outubro a março. A precipitação anual para Corumbá é em geral menor que 1100 mm e é concentrada principalmente nos períodos de primavera-verão (250 a 300 mm). Existe um incremento na precipitação em direção à borda leste do Pantanal, que se eleva até a 1500 mm/ano (Alfonsi & Camargo, 1986).

Segundo Gonçalves (1993), existe uma elevada participação dos sistemas frontais na gênese das chuvas, e as frentes polares são as principais causadoras das precipitações na região, que funcionam, para estas, como um centro de atração.

Para a série analisada por Tarifa (1986), entre os anos de 1931 e 1960, as temperaturas médias anuais variaram de 27,4 ° C, no mês de dezembro, até 21,4 ° C, no mês de julho; as mínimas foram de 15,1 ° C, em janeiro, a 3 ° C, em julho; já as máximas variaram de 41,8 ° C, em outubro, até 35,8 ° C, em junho. Nos dados obtidos junto à

estação meteorológica do Ministério da Aeronáutica no Aeroporto de Corumbá, no período entre 1972 e 1995, observa-se que o mês mais quente foi novembro, com média das máximas de 32,8 °C e média das mínimas de 23,5 °C, enquanto o mês mais frio foi julho, com média das mínimas de 18 °C e média das máximas de 26,9 °C (FIG. 4).



**Figura 4** - Médias das temperaturas diárias máximas e mínimas registradas na estação meteorológica do aeroporto de Corumbá-MS, no período entre 1973 e 1995. Dados fornecidos pelo Ministério da Aeronáutica.

## HIDROLOGIA

O rio Paraguai está dividido de acordo com suas características hidrológicas, em Alto, Médio e Baixo Paraguai. Na porção do Alto Paraguai, localiza-se a região do Pantanal, onde o rio Paraguai é o principal coletor de águas. Esta porção abrange, desde a sua nascente, nas encostas das serras dos Parecis-MT, até a região de Porto Murtinho - MS, com uma distância de 1873 km. Seus principais afluentes, pela margem direita, são: o Jauru, Cabaçal e Sepotuba; e, pela margem esquerda, Cuiabá, Taquari, Miranda e Apa (Carvalho, 1986) (FIG. 2).

O regime de águas do rio Paraguai, na área estudada, é do tipo unimodal, ou seja, tem apenas uma cheia por ano. A onda de cheia tem duração de 12 meses com a enchente iniciando em dezembro e terminando em junho, e a vazante começando em junho e terminando em dezembro (FIG. 5).

O Ministério da Marinha possui uma régua hidrológica, zerada a 82,15m de altitude, na área estudada (município de Ladário-MS), com registros diários da altura d'água desde 1900. O período mais seco nesses registros foi de 1960 a 1973 e o mais cheio foi é 1974 até os dias de hoje. A maior cheia registrada foi em 1988, atingindo 6,64 m, e a maior seca, em 1964, atingindo -0,61 m (FIG. 6). Galdino & Clarke (1995), analisando esta série de dados até 1994, mostram as probabilidades de cheia e de seca excepcionais e a regularidade das cheias comuns.

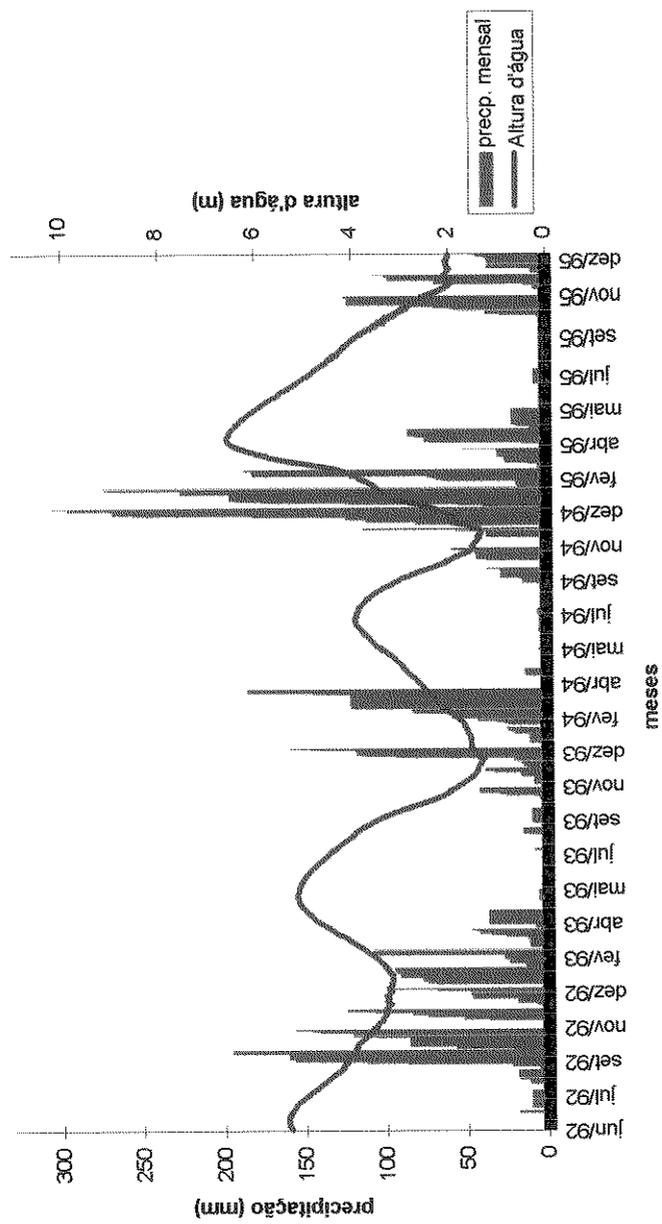
A época de cheia, na área estudada, varia de acordo com o nível atingido pelas águas. Nos anos típicos a cheia ocorre entre junho e julho e, nos anos de cheias extraordinárias, assim também como nos anos mais secos, a cheia adianta e ocorre entre abril e maio (Ponce, 1995).

Segundo Adamoli (1986 a), as águas das chuvas, nas cabeceiras dos rios tributários ao norte, levam cerca de três meses para chegar a Ladário, e o pico da cheia ocorre quando o período chuvoso já terminou (FIG. 5).

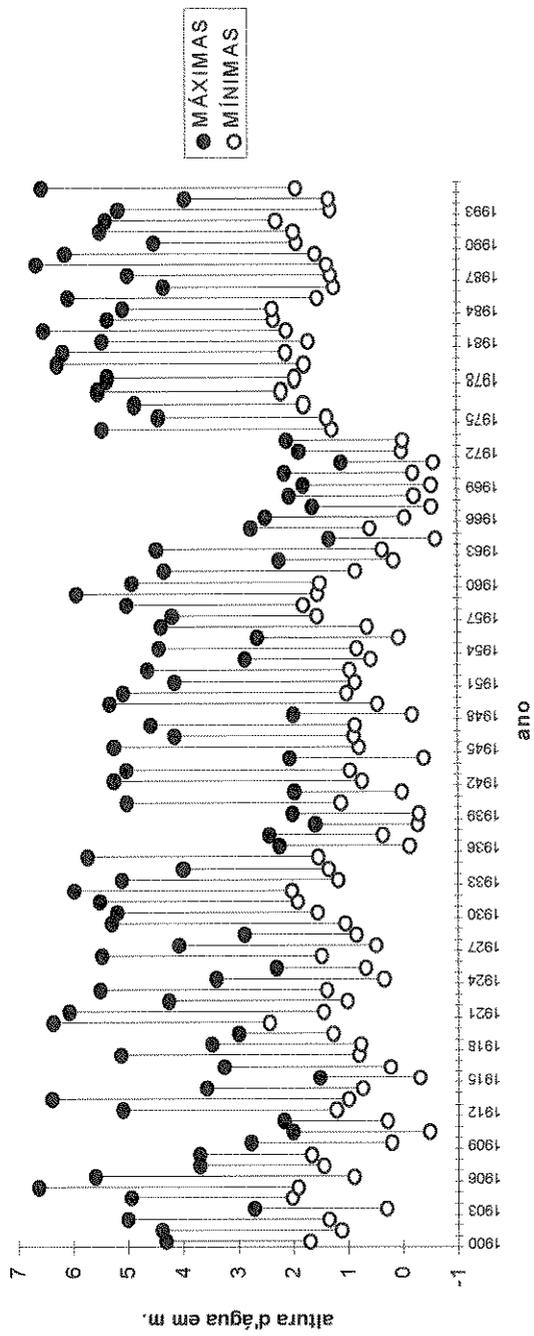
O canal do rio Paraguai, na área do presente estudo, tem uma largura média de 300 m, na vazão baixa, e atinge uma área difícil de ser estimada, no período da cheia, sendo limitado, na margem direita, pela morraria do Urucum. Em alguns lugares, como na região do Nabileque, chega a 90 km de largura (Brasil, 1982; Carvalho, 1986).

Esse padrão hidro-geomorfológico faz com que em grandes áreas apenas os diques marginais do rio fiquem fora d'água nas cheias comuns.

A profundidade mínima do canal é de 3,29m, a máxima, de 8,57 m e a média, de 5,24 m. A vazão é variável de acordo com o ano hidrológico. Em uma das medidas realizadas pelo DNOS, as vazões baixa, alta e média, foram respectivamente 441 m<sup>3</sup>/s, 1942 m<sup>3</sup>/s e 1261 m<sup>3</sup>/s (Ponce, 1995).



**Figura 5** - Níveis diários do rio Paraguai em Ladário (em metros) e precipitação acumulada mensal na cidade de Corumbá (em mm) no período entre junho de 1992 e dezembro de 1995. Dados fornecidos pelos Ministérios da Marinha e Aeronáutica, respectivamente.



**Figura 6** - Máximas e mínimas do rio Paraguai no período entre 1900 e 1995, registradas pela régua hidrométrica de Ladário, zerada a 83m de altitude. (Fonte: Ministério da Marinha, Ladário-MS).

## VEGETAÇÃO

A vegetação da área estudada varia ao longo de gradientes topográficos. A área da bacia possui morros calcários a leste e um morro de substrato silico ferruginoso na margem da baía Negra (morro Ladário), coberto por mata decídua (floresta estacional decidual submontana). A oeste, a vegetação das encostas dos morros Urucum e Rabicho, bem como algumas áreas ainda não ocupadas para pecuária, a vegetação é do tipo mata semidecídua (floresta estacional semidecidual de terras baixas e floresta estacional semidecidual submontana). Na porção mais alta do morro Urucum, encontramos uma gradação que vai de cerrado até campo limpo de cerrado (formações rupestres). Na porção central da bacia, a vegetação natural foi quase totalmente substituída por pasto. Em algumas áreas das partes planas, existem afloramentos rochosos planos do tipo lajedo, com vegetação xerófita dominada por bromeliáceas e cactáceas (bancada laterítica). Nas áreas mais baixas, existem, desde vegetação arbórea das matas ciliares dos corixos das duas baías, até áreas dominadas exclusivamente por vegetação aquática. Nas áreas marginais ao rio, encontramos a mata ciliar do rio Paraguai propriamente dita e extensas áreas de campos inundáveis nas porções onde não existem diques marginais do rio (Bortolotto et al., no prelo; adaptado à classificação proposta por Veloso et al., 1991).

## **2 - COLETA DE DADOS:**

### ESTUDO FLORÍSTICO

Para o estudo florístico foram realizadas coletas periódicas com intervalo de 20 dias, entre janeiro de 1994 e julho de 1995, em todas as manchas de mata ciliar acessíveis por barco com motor de popa, entre o porto de Corumbá e a boca do rio Paraguai Mirim. As coletas foram realizadas nas várias áreas de mata ciliar ao longo do percurso, como mostra a Figura 1, onde "FT" representa a área para o estudo fitossociológico, e as áreas indicadas por "F" foram utilizadas apenas para o levantamento florístico.

Nestes locais, foram coletadas todas as angiospermas de hábito arbóreo, arbustivo, subarbustivo e lianas encontradas nas áreas de mata. As coletas foram

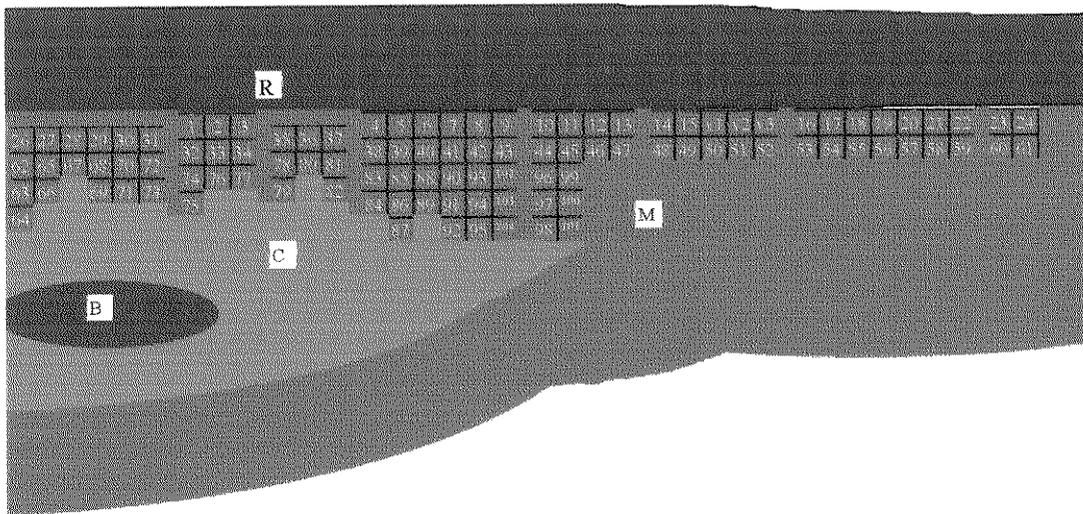
realizadas com auxílio de tesoura de poda e podão (tesoura de poda adaptada a uma vara), e os exemplares coletados foram etiquetados com fita adesiva tipo crepe e acondicionados em sacos plásticos, sendo posteriormente prensados e desidratados na estufa de lâmpada do laboratório de Botânica do Departamento de Ciências do Ambiente/CEUC/UFMS. Os exemplares mais frágeis foram prensados no local de coleta.

Todo o material coletado foi incorporado aos herbários COR (Departamento de Ciências do Ambiente/CEUC/UFMS), CPAP (Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal/EMBRAPA) e UEC (UNICAMP).

A identificação do material coletado foi feita principalmente no laboratório de Botânica do Departamento de Ciências do Ambiente do CEUC, na EMBRAPA e no Departamento de Botânica da UNICAMP, através do uso da bibliografia disponível, comparação do material com exsiccatas depositadas nos três herbários (COR, CPAP e UEC), auxílio de pesquisadores da EMBRAPA, de colegas da pós-graduação e de professores do Dep. de Botânica da UNICAMP. Todo o material, que não foi identificado por esses meios, foi enviado à especialistas de outras instituições. O sistema de classificação utilizado foi o de Cronquist (1981), com exceção da ordem Fabales, em que as três famílias constantes foram consideradas como subfamílias de Leguminosae (Caesalpinioideae, Mimosoideae e Faboideae).

## **ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO.**

Para o estudo fitossociológico, foram alocadas 106 parcelas de 10 x 10m a jusante da sede da fazenda Rabicho (FT, FIG 1). O método utilizado foi o de parcelas contíguas de forma não aleatória. As parcelas foram delimitadas com auxílio de trena, linha de pescar, bússola e estacas. Na medida do possível, tentou-se fazer um bloco único de parcelas que representasse todas as variações topográficas existentes na área de dique marginal escolhida. Entretanto, em virtude da impossibilidade de se alocarem parcelas sempre contíguas à margem do rio, optou-se por dar espaçamento entre grupos de parcelas, de forma a minimizar o efeito dos recortes da margem do rio (FIG. 7).



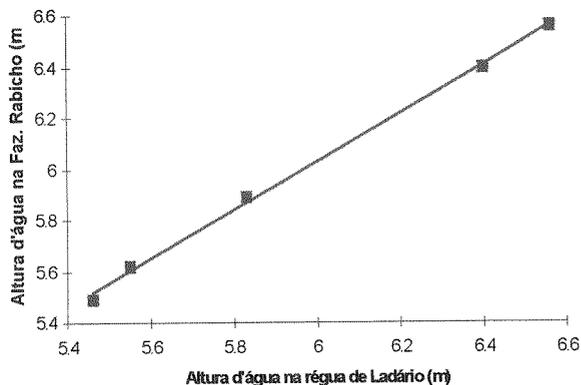
**Figura 7** - Mapa de distribuição das parcelas na mata ciliar do rio Paraguai, fazenda Rabicho, Corumbá - MS, mostrando, em R, o rio Paraguai; em B, baía entre dois cordões marginais convexos do rio; em M, o local de junção entre a mata recente e a mata associada ao cordão marginal mais antigo; e, em C, área de campo inundável entre duas matas, que eventualmente se torna parte da baía.

Foram amostrados todos os indivíduos arbóreos com CAP (Circunferência a 130 cm do solo) de um de seus ramos igual ou superior a 15 cm e foram coletados exemplares de todos (férteis ou não), para identificação em laboratório, conforme procedimentos já descritos. Para o cálculo da área basal dos indivíduos ramificados abaixo de 1,3m, calcularam-se as áreas dos ramos em separado, sendo posteriormente somadas. Os indivíduos amostrados foram marcados com plaquetas de alumínio numeradas. A altura e fuste (altura da primeira ramificação mais grossa) foram estimados por comparação com vara de tamanho conhecido. Os indivíduos com ramificação no tronco abaixo de 130 cm, tiveram suas circunferências anotadas separadamente, sendo posteriormente somados. Todos os indivíduos mortos em pé, que atendiam aos requisitos citados, foram incluídos na amostragem.

Realizou-se a medida da altura da marca deixada pela água no tronco de cada árvore amostrada após a cheia excepcional de 1995, que inundou toda a área estudada, obtendo-se assim um levantamento topográfico indireto.

A variação da altura d'água foi medida através de comparação dos dados registrados pelo Ministério da Marinha com a variação da água nos troncos das árvores durante a cheia de 1995. Posteriormente, esses dados foram convertidos em cotas do

nível de inserção de cada planta no solo em relação ao zero da régua de Ladário, para facilitar as análises dos padrões de inundação. A variação da altura d'água na área estudada foi semelhante à de Ladário (FIG. 8)



**Figura 8** - Altura d'água, em metros, na fazenda Rabicho (em azul), em relação à régua de Ladário, nos dias 24/06/95; 20/06/95; 7/06/95; 5/05/95 e 14/04/95 respectivamente. A reta em vermelho corresponde à regressão linear ( $r^2 = 99,82\%$ ;  $p = 0,00003$ ).

Os parâmetros fitossociológicos foram calculados segundo metodologia já consagrada, descrita em Mueller-Dombois & EleMBERG (1974) e em Martins (1991), através das seguintes fórmulas:

$$DTA = N \cdot U/A$$

$$DA_s = n_s \cdot U/A$$

$$DR_s = 100 \cdot n_s/N$$

$$ABI = P^2/4\pi$$

$$ABT = \sum ABI$$

$$AB_s = \sum ABIs$$

$$DoTA = ABT \cdot U/A$$

$$DoA_s = AB_s \cdot U/A$$

$$DoR_s = AB_s/ABT \cdot 100$$

$$FA_s = 100 \cdot nA_s/nAT$$

$$FR_s = 100 \cdot FA_s/\sum FA$$

$$IVI_s = DR_s + FR_s + DoR_s$$

$$IVC_s = DR_s + DoR_s$$

$$H' = - \sum p_s \cdot \ln p_s$$

$$p_s = n_s / N$$

onde:

DTA - densidade total por área.

N - número total de indivíduos amostrados desconsiderando-se a espécie.

U - unidade de área (1 ha = 10000 m<sup>2</sup>).

A - área amostrada (em m<sup>2</sup>).

n<sub>s</sub> - número de indivíduos da espécie s.

DA<sub>s</sub> - densidade absoluta da espécie s.

DR<sub>s</sub> - densidade relativa da espécie s.

ABI - área basal individual

P - perímetro (circunferência)

ABT - área basal total

AB<sub>s</sub> - área basal da espécie s.

DoTA - dominância total.

DoA<sub>s</sub> - dominância absoluta da espécie s.

DoR<sub>s</sub> - dominância relativa da espécie s.

FA<sub>s</sub> - frequência absoluta da espécie s.

nA<sub>s</sub> - número de unidades amostrais com ocorrência da espécie s.

nAT - número total de unidades de amostragem.

FR<sub>s</sub> - frequência relativa da espécie s.

IVI<sub>s</sub> - índice do valor de importância da espécie s.

IVC<sub>s</sub> - índice do valor de cobertura da espécie s.

H' - índice de diversidade de Shannon & Weaver. (adotado para este trabalho)

Os indivíduos mortos foram considerados apenas para efeito do cálculo de área basal, frequência, densidade e IVI. A inclusão foi feita em função do espaço ocupado por estes indivíduos na mata, que pode estar interferindo na dinâmica da comunidade analisada.

Os cálculos foram realizados em microcomputador do tipo PC 386, com o auxílio do programa FITOPAC (Shepherd, 1994).

Os perfis foram desenhados a partir da delimitação de duas faixas de mata de 10 metros de largura cada uma, sendo uma transversal ao leito do rio e a outra, longitudinal.

Para avaliação de aspectos da dinâmica da vegetação, foram contados, em abril de 1996, todos os indivíduos inicialmente marcados para o estudo fitossociológico, que morreram no período entre 1994 e 1996. O índice de mortalidade foi calculado segundo metodologia descrita por Swaine & Lieberman (1987), utilizando-se da seguinte fórmula:  $m = 100(\log_e n_0 - \log_e n_1)/t$ , onde  $n_0$  é o número inicial de árvores;  $n_1$  é o número de sobreviventes  $t$  anos depois.

O estudo dos aspectos relativos às síndromes de dispersão foi baseado em informações obtidas junto a moradores locais e indicações de bibliografia.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 1 - FLORÍSTICA

Foram encontradas 113 espécies distribuídas em 39 famílias de angiospermas de porte arbóreo-arbustivo, lianas e hemiparasitas. A família com maior número de espécies foi Leguminosae, com 24 espécies, sendo 12 Faboideae, 6 Casalpinoideae e 6 Mimosoideae. A segunda família em número de espécies foi Bignoniaceae, com 9 espécies, seguida por Convolvulaceae com 7, Arecaceae com 5, Apocynaceae, Euphorbiaceae, Malpighiaceae, Myrtaceae, Polygonaceae e Rubiaceae, com 4 espécies cada uma (TAB 1).

**Tabela 1** - Espécies encontradas no levantamento florístico da mata ciliar do rio Paraguai, Corumbá-MS, com seus respectivos hábitos de crescimento e indicações de distribuição, segundo Pott & Pott (1994) e informações obtidas junto a especialistas (NL - Não levantado).

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	HÁBITO	DISTRIBUIÇÃO
Anacardiaceae	<i>Spondias lutea</i> L.	Árvore	Ampla Neotropical
Apocynaceae	<i>Prestonia lagoensis</i> (Muel-Arg) Woodson	Liana	NL
	<i>Rauvolfia mollis</i> S. Moore	Subarbusto	Paraguai- Sul do Brasil
	<i>Rhabdadenia pohlii</i> Muel - Arg.	Liana	Ampla Venezuela-Argentina
	<i>Tabernaemontana siphilitica</i> (L.F.) Leeuwenbe	Arbusto	Amazônia Bolívia - Lhanos
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd.	Palmeira	Ampla (cerrados, matas...)
	<i>Bactris glaucescens</i> Drude.	Palmeira	Amazônia -Bolivia
	<i>Copernicia alba</i> Morong	Palmeira	Argentina - Bolívia - Paraguai - Bolívia Brasil
	<i>Desmoncus</i> cf. <i>cuyabensis</i> Barb. Rodr.	Liana	Amazônia?
	<i>Scheelea phalerata</i> (Mart.) Bur.	Palmeira	MS
Asclepiadaceae	<i>Funastrum clausum</i> (Jacq.) Schltr.	Liana	Ampla EUA (SUL) - Argentina-Mata ciliar
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma bracteolatum</i> DC.	Liana	NL

	<i>Anemopaegma bifarium</i> Bur. et K. Sch.	Liana	Argentina
	<i>Arrabidaea conjugata</i> Mart.	Liana	Costa Rica- Brasil
	<i>Arrabidaea pruinosa</i> Klotzsch	Liana	Guatemala-Bolívia
	<i>Macfadyena uncata</i> (Andr.) Sprague & Sandw.	Liana	Ampla México-Argentina
	<i>Phryganocydia corymbosa</i> (Vent.) Bur.	Liana	Costa Rica -Bolívia-Brasil (Amazônia-Sul)
	<i>Pithecoctenium</i> cf. <i>crucigerum</i> (L.) Gentry	Liana	Ampla México-Argentina
	<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Tol.	Árvore	Argentina-Paraguai-Bolívia-Brasil
	<i>Tanaecium</i> af. <i>jaroba</i> Sw.	Liana	Amazônia-Costa Rica
Capparaceae	<i>Capparis matogrossensis</i> Pilzer	Arbusto	NL
	<i>Crataeva tapia</i> L.	Árvore	Amazônia-América Central-Mata Atlântica -Pantanal
Cecropiaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Treeé	Árvore	Ampla pioneira Brasil- Argentina
Chrysobalanaceae	<i>Couepia uiti</i> (Mart.et. Zucc.) Bth.	Arbusto	Brasil -Nordeste, Centro Oeste; Bolívia
	<i>Licania apetala</i> (E. Meyer) Fritch.	Árvore	Amazônia
Combretaceae	<i>Combretum lanceolatum</i> Pohl.	Liana	NL
	<i>Combretum laxum</i> Jacq.	Liana	Ampla-mata ciliar
Compositae	<i>Mikania micrantha</i> H.B.K.	Liana	Ampla, América tropical e subtropical
Convolvulaceae	<i>Aniseia cernua</i> Moric.	Liana	Amazônia - Áreas inundáveis desde as Guianas
	<i>Ipomoea alba</i> L.	Liana	Ampla
	<i>Ipomoea carnea</i> ssp. <i>fistulosa</i> (Mart. & Choisy) Austin	Arbusto	Argentina - Paraguai - Brasil
	<i>Ipomoea chiliantha</i> Hallier	Liana	Argentina - Paraguai - Brasil
	<i>Ipomoea rubens</i> Choisy	Liana	Formações sazonais -Brasil - Nordeste
	<i>Jacquemontia tamnifolia</i> Griseb.	Liana	NL
	<i>Merremia umbellata</i> (L.) Hall.	Liana	Ampla EUA (Sul) - Argentina
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia podantha</i> Cogn.	Liana	Argentina - Paraguai - Brasil - Uruguai
	<i>Cyclanthera hystrix</i> (Gil) Arn.	Liana	NL
Dilleniaceae	<i>Dolioscarpus dentatus</i> (Aubl) Standl.	Liana	Ampla Neotropical
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum anguifugum</i> Mart.	Arbusto	MG,MT,GO,MS
Euphorbiaceae	<i>Alchornea castaneifolia</i> (Willd.) A. Juss.	Arbusto	Amazônia, BA
	<i>Alchornea discolor</i> P. & E.	Árvore	NL
	<i>Dalechampia scandens</i> L.	Liana	Caatinga, quase todo o Brasil
	<i>Sapium obovatum</i> Kl.	Árvore	BA,MG,SP,MT,GO
Flacourtiaceae	<i>Casearia aculeata</i> Jacq.	Arbusto	Ampla, México-

Hippocrateaceae	<i>Hippocratea volubilis</i> L.	Liana	Amazônia-Argentina Mata Atlântica, restinga, rio Paraná	
	<i>Salacia elliptica</i> (Mart.) Peyr.	Arbusto	Amazônia-Mata Atlântica	
Lauraceae	<i>Ocotea suaveolens</i> Hassl.	Árvore	Argentina-Paraguai- Brasil (Amazônia - sudeste)	
Leguminosae Caesalpinioideae	<i>Bauhinia corniculata</i> Benth	Arbusto	Amazônia, Bolívia, Colômbia (Studart, A.M com. pess) NE	
	<i>Bauhinia unguolata</i> L.	Arbusto	Amazônia (Floresta de terra firme)	
	<i>Cassia grandis</i> L.f.	Árvore	Amazônia, Ampla	
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Árvore	América tropical	
	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	Arbusto	Brasil - Nordeste áreas alagáveis	
Leguminosae Faboideae	<i>Senna pendula</i> Brit.	Arbusto	Ampla México- Argentina	
	<i>Aeschynomene evenia</i> Wright var <i>evenia</i>	Subarbusto	Amazônia-Bolívia	
	<i>Andira inermis</i> H.B.K.	Árvore	Ampla México- Argentina	
	<i>Bergeronia sericea</i> Mich.	Arbusto	Argentina-Paraguai- Brasil	
	<i>Dalbergia riedelii</i> (Bth) Sandw.	Arbusto	Amazônia (várzea- igapó)	
	<i>Dioclea burkartii</i> Maxwell	Liana	Argentina -Paraguai -Brasil	
	<i>Dioclea glabra</i> Benth.	Liana	Caatinga BA	
	<i>Erythrina fusca</i> Lourt.	Árvore	Amazônia, América tropical	
	<i>Pterocarpus micheli</i> Brit.	Árvore	Argentina	
	<i>Sesbania exasperata</i> H.B.K.	Subarbusto	NL	
	<i>Sesbania virgata</i> (Cav.) Pers.	Arbusto	Argentina-Paraguai- Brasil	
	<i>Vigna adenantha</i> (G.F. Meyer) Marechal, March	Liana	NL	
	<i>Vigna lasiocarpa</i> (Benth) Verde	Liana	NL	
	Leguminosae Mimosoideae	<i>Albizia polyantha</i> (Spreng. f.) Lewis	Árvore	Brasil - Amazônia, Nordeste Argentina
		<i>Entada polystachya</i> (L.) DC.	Liana	Amazônia
<i>Inga vera</i> ssp <i>affinis</i> (DC.) Pennington*		Árvore	Argentina-Brasil (Sul, Sudeste, Centro- Oeste)	
<i>Mimosa pellita</i> H. et B.		Arbusto	Amazônia (várzeas) Nordeste	
<i>Mimosa</i> sp		Subarbusto	NL	
<i>Zygia inaequalis</i> (H.B.K.) Pitt.		Arbusto	Amazônia - Guianas	
Loranthaceae		<i>Phthirusa abdita</i> S. Moore.	Parasita	Cerrado
		<i>Psittachantus cordatus</i> (Hoffm.) Eichler	Parasita	NL
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) H.B.K.	Arbusto	Amazônia-Cerrados- Campo-Caatinga	
	<i>Heteropterys hypericifolia</i> A. Juss	Liana	NL	

	<i>Mascagnia benthamiana</i> (Griseb.) Anderson	Liana	NL
	<i>Mascagnia sepium</i> (A. Juss) Griseb	Liana	NL
Meliaceae	<i>Trichilia stelato-tomentosa</i> Kze.	Árvore	Argentina-Paraguai- Bolivia-Brasil
Melastomataceae	<i>Mouriri</i> cf. <i>guianensis</i> Aubl.	Árvoreta	Amazônia (várzea)
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Treé	Árvoreta	Cerrados
	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq) Miq.	Árvore	NL
	<i>Ficus</i> sp	Árvore	Argentina-Paraguai- Uruguai-Brasil
Myrtaceae	<i>Eugenia egensis</i> DC.	Arbusto	Paraná
	<i>Eugenia</i> cf. <i>polystachya</i> Rich.	Árvore	NL
	<i>Eugenia pseudoverticillata</i> Spencer Moore	Árvore	NL
	<i>Myrcia</i> cf. <i>mollis</i> (H.B.K.) DC.	Arbusto	NL
Nyctaginaceae	<i>Neea hermaphrodita</i> S. Moore	Arbusto	Bolivia-Brasil (MS,MT,MG)
Ochnaceae	<i>Ouratea</i> cf. <i>purpuripes</i> S. Moore	Arbusto	Amazônia?
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L. var <i>hispida</i> (DC) Killi	Liana	NL
	<i>Passiflora gibertii</i> N.E. Brown.	Liana	Argentina - Paraguai - Brasil
	<i>Passiflora misera</i> H.B.K.	Liana	NL
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i> cf. <i>alagoensis</i> Wedd.	Árvore	Amazônia - Bolivia
	<i>Coccoloba cujabensis</i> Wedd.	Arbusto	Argentina
	<i>Ruprechtia brachysepala</i> Meisn.	Árvore	Amazônia Boliviana
	<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd.	Árvore	Bolivia, Brasil- Nordeste
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Árvore	Ampla, Mata ciliar
	<i>Palicourea crocea</i> (Sw.) Roem & Shult.	Subarbusto	NL
	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	Subarbusto	América Central e do Sul
	<i>Tocoyena formosa</i> C. et S.	Arbusto	Cerrado - Caatinga
Rutaceae	<i>Fagara hassleriana</i> Chod.	Árvore	Paraguai - Brasil
Sapindaceae	<i>Cupania castaneaefolia</i> Mart.	Árvore	Amazônia - Bolivia
	<i>Paullinia spicata</i> Benth.	Liana	NL
Sapotaceae	<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	Árvore	Argentina -Chaco
Smilacaceae	<i>Smilax fluminensis</i> Steud.	Liana	NL
	<i>Smilax</i> sp	Liana	NL
Sterculiaceae	<i>Byttneria filipes</i> Mart. et Sch.	Liana	Brasil-Nordeste Chaco
	<i>Byttneria rhamnifolia</i> Bth.	Liana	NL
	<i>Guazuma tomentosa</i> H.B.K.	Arbusto	Ampla - Amazônia
Ulmaceae	<i>Celtis pubescens</i> (H.B.K.) Spreng.	Árvore	Argentina-Colômbia
Verbenaceae	<i>Vitex cymosa</i> Bert.	Árvore	Amazônia-Cerrado- Chaco
Vitaceae	<i>Cissus sicyoides</i> L.	Liana	Amazônia-RS
	<i>Cissus spinosa</i> Camb.	Liana	BA, MG,CO,PR
Vochysiaceae	<i>Vochysia divergens</i> Pohl.	Árvore	Amazônia

\* Citada anteriormente como *Inga uruguensis* H. & A. para a região.

Sanches et al. (no prelo) realizaram um levantamento florístico das espécies herbáceas e aquáticas da mesma área do presente estudo encontrando um total de 62 espécies. As famílias mais importantes em número de espécies nesse trabalho foram Gramineae, Cyperaceae, Compositae e Convolvulaceae. Descontando-se as espécies comuns aos dois levantamentos, totalizam-se 168 espécies<sup>1</sup> para os 22 Km de rio estudados (TAB 2).

**Tabela 2** - Relação das macrófitas aquáticas do rio Paraguai, nos municípios de Corumbá e Ladário-MS, segundo Sanches et al. (no prelo).

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO
Acanthaceae	<i>Justicia laevilinguis</i> (Nees) Lindau
Adiantaceae	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link
Amaranthaceae	<i>Alternanthera aquatica</i> (D. Parodi) Chodat
Amaryllidaceae	<i>Hippeastrum beladona</i> L.
Apocynaceae	<i>Rhabdadenia pohlii</i> Muell. Arg.
Araceae	<i>Pistia stratiotes</i> L.
Asteraceae	<i>Aspilia latissima</i> Malme
	<i>Enhydra anagallis</i> Gardn.
	<i>Erechtites hieracifolia</i> (L.) Rafin
	<i>Eupatorium candoleanum</i> Hook. & Arn.
	<i>Mikania micrantha</i> L.
	<i>Pacourina edulis</i> Aubl.
	<i>Vernonia rubricaulis</i> H.B.K.
Azollaceae	<i>Azolla caroliniana</i> Willd.
Cabombaceae	<i>Cabomba piauhyensis</i> Gardner
Cannaceae	<i>Canna glauca</i> L.
Commelinaceae	<i>Commelina schomburgkiana</i> Klotzch ex. Seub.
Convolvulaceae	<i>Ipomoea alba</i> L.
	<i>Ipomoea carnea</i> ssp. <i>fistulosa</i> (Mart. & Choisy) Austin
	<i>Ipomoea rubens</i> Choisy,
	<i>Jaquemontia tamnifolia</i> Griseb.
Cyperaceae	<i>Cyperus cornelli-ostenii</i> Kuk.
	<i>Cyperus digitatus</i> Roxb.
	<i>Cyperus giganteus</i> Vahl.
	<i>Cyperus odoratus</i> L.
	<i>Oxycaryum cubense</i> Lye
Euphorbiaceae	<i>Caperonia castaneifolia</i> (L.) St. Hil.
	<i>Croton grandulosus</i> (L.) Muell Arg.
	<i>Phyllanthus fluitans</i> Benth.
Labiatae	<i>Lantana</i> sp.
Leguminosae Mimosoideae	<i>Mimosa</i> sp.
	<i>Neptunia prostrata</i> (Lam.) Baill.
	<i>Sesbania exasperata</i> H.B.K.
Leguminosae Faboideae	<i>Vigna lasiocarpa</i> (Benth.) Verd.
Lemnaceae	<i>Lemna aequinoctialis</i> Welw.

<sup>1</sup> Considerou-se para esse cálculo a ocorrência de *Bromelia balansae* L., não registrada por nenhum dos dois levantamentos.

---

	<i>Wolffiella lingulata</i> (Hegelm.) Hegelm.
	<i>Wolffiella oblonga</i> (Phil.) Hegelm.
Lentibulariaceae	<i>Utricularia foliosa</i> L.
Marantaceae	<i>Thalia geniculata</i> L.
Marsileaceae	<i>Marsilea crotophora</i> D.M. Jonh.
Melastomatataceae	<i>Rhynchanthera hispida</i> Naud.
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea amazonum</i> Mart. ex Zucc.
	<i>Victoria amazonica</i> (Poepp.) Sowerby
Onagraceae	<i>Ludwigia cf. octovalvis</i> Lam.
	<i>Ludwigia helminthorriza</i> (Martius) Hara
Parkeriaceae	<i>Ceratopteris pteridoides</i> Brong.
Poaceae	<i>Echinochloa polystachya</i> (H.B.K.) Hitch.
	<i>Hymenachne donacifolia</i> (Raddi) Chase.
	<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees
	<i>Luziola spruceana</i> Benth
	<i>Oryza latifolia</i> Desv.
	<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michaux
	<i>Paspalum repens</i> Berg.
	<i>Setaria cf. vulpiseta</i> (Lam.) R. & S.
Polygonaceae	<i>Polygonum acuminatum</i> H.B.K.
	<i>Polygonum ferrugineum</i> Wedd.
Pontederiaceae	<i>Eichhornia azurea</i> (Sw.) Kunth
	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms
	<i>Pontederia rotundifolia</i> L. fil.
Ricciaceae	<i>Ricciocarpus natans</i> (L.) Corda
Salviniaceae	<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.
	<i>Salvinia cf. biloba</i> Raddi

---

As espécies comuns aos dois levantamentos foram 7 lianas encontradas em áreas muito inundadas (*Mikania micrantha* L., *Rhabdadenia pohlii* Muell. Arg., *Ipomoea alba* L., *Ipomoea carnea ssp. fistulosa* (Mart. & Choisy) Austin, *Ipomoea rubens* Choisy, *Jaquemontia tamnifolia* Griseb., *Vigna lasiocarpa* (Benth.) Verd.) e um subarbusto (*Sesbania exasperata* H.B.K.). A maioria das espécies aquáticas, encontradas por Sanches et al. (no prelo), e algumas lenhosas, encontradas no presente trabalho, são citadas por Frey (1995) no estudo realizado na região de “Las Piedritas” e na margem da laguna Cáceres, que são áreas contíguas a montante da área do presente trabalho, no lado boliviano do Pantanal.

As espécies arbóreo-arbustivas e subarbusivas (incluindo arvoretas) perfizeram um total de 67 espécies (59,73%) em 30 famílias. Nesse grupo, as famílias mais ricas em espécies foram Leguminosae com 19 (6 Caesalpinioideae, 8 Faboideae e 5

Mimosoideae); Myrtaceae, Arecaceae, Polygonaceae e Rubiaceae com 4; Euphorbiaceae e Moraceae com 3.

Alguns trabalhos, realizados em formações arbóreas do Pantanal Mato-Grossense e em áreas de mata ciliar no Mato Grosso do Sul fora do Pantanal, mostram semelhança na riqueza de espécies por família. No Pantanal, Damasceno Júnior et al. (no prelo), estudando a florística de capões na sub-região do Abobral-MS, encontraram Leguminosae, Arecaceae, Bignoniaceae e Rubiaceae entre as famílias mais ricas. Cunha (1990) realizou um estudo florístico em formações arbóreas do Pantanal de Poconé-MT, encontrando 146 espécies entre formações inundáveis, matas semidecíduas e cerradões. Nos capões de mata semidecídua do rio Bento Gomes, as famílias mais ricas foram Leguminosae, Bignoniaceae e Anacardiaceae; nos capões do rio Cuiabá, Moraceae e Leguminosae; nas matas de carvoeiro, Leguminosae e Bignoniaceae; e, nas matas semidecíduas do rio Alegre, Leguminosae e Moraceae.

Nas áreas de mata ciliar do rio Paraná, região fronteira entre Mato Grosso do Sul e o Paraná, Previdello et al. (1996) realizaram um levantamento florístico da Ilha Mutum, encontrando Leguminosae e Rubiaceae como as mais ricas; Souza-Stevaux & Cislinski (no prelo), em um trecho de mata ciliar do rio Paraná, encontraram Leguminosae e Myrtaceae, enquanto Assis (1991), estudando um trecho de mata ciliar do rio Ivinhema, encontrou Leguminosae e Myrtaceae.

Dentre as lianas, trepadeiras rasteiras e arbustos escandentes, ocorreram 44 espécies (38,94%), dispostas em 18 famílias, sendo as mais ricas Bignoniaceae, com 8 espécies; Convolvulaceae, com 6; Leguminosae, com 5 (4 Faboideae e 1 Mimosoideae); Malpighiaceae e Passifloraceae, com 3 cada. Do total, 8 famílias ocorreram exclusivamente com lianas, como Asclepiadaceae, Combretaceae e Dilleniaceae.

Poucos são os trabalhos que mostram a participação das lianas nas formações arbóreas. Damasceno Júnior et al. (no prelo) encontraram uma proporção de 20% de lianas nos capões da sub-região do Abobral, sendo as famílias mais ricas Bignoniaceae, Sapindaceae e Menispermaceae. Os capões da região do Abobral diferenciam-se da área em questão pela presença de áreas não inundáveis nas porções centrais, com vegetação de mata semidecídua. Juracy et al. (no prelo) encontraram Sapindaceae como a mais rica em uma mata decídua na área urbana de Corumbá. No levantamento realizado por Previdello et al. (1996), observa-se aproximadamente 20% de lianas e, em Ratter et al. (1978), para a floresta Amazônica em solos bem drenados, na serra do Roncador,

calcula-se cerca de 15%. Para Morelato (1995), nas matas semidecíduas, cerca de  $\frac{1}{4}$  das espécies são lianas. A proporção aqui encontrada é de mais de  $\frac{1}{3}$ . Entretanto, se forem consideradas as espécies aquáticas, estudadas por Sanches et al. (no prelo), esta proporção cai para aproximadamente  $\frac{1}{4}$ .

Para áreas de Mata Atlântica, Kim (1996) realizou um levantamento geral dessas espécies, tendo registrado, como famílias mais ricas, em ordem decrescente, Compositae, Fabaceae<sup>2</sup>, Bignoniaceae, Sapindaceae, Convolvulaceae e Asclepiadaceae. Já Morelato (1991) encontrou Bignoniaceae, Malpighiaceae, Sapindaceae, Compositae e Fabaceae como famílias mais ricas em espécies em uma área de mata semidecídua em Campinas-SP. Romaniuc-Neto & Godoi (1994 apud Kim, 1996), encontraram em área de mata ciliar do rio Mogi-Guaçu-SP, Sapindaceae, Bignoniaceae, Malpighiaceae e Convolvulaceae como famílias mais ricas. Funch (1996) encontrou, em uma área de mata ciliar associada à mata de encosta do rio Lençóis (BA), 18,75% de espécies de lianas, sendo 22% quando desconsideradas as herbáceas, tendo registrado, como famílias mais ricas, Leguminosae, Bignoniaceae, Convolvulaceae e Malpighiaceae.

A grande quantidade de espécies de lianas pode estar associada ao nível de perturbação natural a que a área está sujeita. Segundo Walter (1986), as espécies de lianas são muitas vezes associadas a ambientes com clareiras e florestas secundárias. Pode estar relacionada, ainda, à maior disponibilidade de água na área estudada, em relação a áreas, como o Abobral, e outras áreas de mata semidecídua da região que têm uma estação seca definida (Damasceno Júnior et al., no prelo).

Algumas das espécies de lianas aqui encontradas são citadas por Pott & Pott (1994) como comuns para matas ciliares, como é o caso de *Hippocratea volubilis*, *Funastrum clausum* e *Combretum laxum*. Espécies, como *Phryganocidia corymbosa* e *Arrabidaea pruinosa*, são também encontradas em áreas de mata semidecídua, em capões e em savanas inundáveis da Amazônia boliviana (Damasceno Júnior et al., no prelo; Haase & Beck, 1989).

As espécies *Ruprechtia brachysepala*, *Aeschynomene evenia* var *evenia* são citadas pela primeira vez para todo o Pantanal. Por sua vez, *Eugenia pseudoverticillata* S. Moore tinha, até o presente, sido registrada para a região apenas no material tipo, sendo este o segundo registro desta espécie (G.M. Barroso, com pessoal).

---

<sup>2</sup> Subfamília Faboideae - Leguminosae, segundo classificação adotada neste trabalho.

Um aspecto, comum a quase todos os levantamentos florísticos citados anteriormente, é a participação expressiva da família Leguminosae. Essa família, juntamente com Myrtaceae, também é a principal componente em espécies em áreas de Mata Atlântica (Rodrigues, com. pess.) e em áreas de matas ciliares do estado de São Paulo, sendo que, em nenhuma outra formação desse Estado, apresenta participação tão expressiva como nas matas ciliares (Leitão-Filho 1982), sendo também importante em número de espécies nas áreas inundáveis da Amazônia (Worbes, 1997).

Muitas das espécies aqui encontradas são típicas de mata ciliar, como *Inga vera* ssp *affinis*, *Hymenaea courbaril* e *Genipa americana*, que são encontradas em áreas de mata ciliar dos estados de São Paulo (Gibbs & Leitão-Filho, 1978; Salis, 1990; Rodrigues 1991) e Minas Gerais para as duas primeiras (Vilela et al., 1995; Carvalho et al., 1995). Outras espécies da mata ciliar do rio Paraguai são encontradas em áreas de várzea sazonalmente inundáveis nos rios da Amazônia e nas áreas de mata de galeria em savanas inundáveis da bacia amazônica na Bolívia, como *Alchornea castaneifolia*, *Casearia aculeata*, *Zygia inaequalis*, *Mouriri guianensis*, *Vitex cymosa* (Klinge et al. 1996) e *Vochysia divergens* (Haase & Beck 1989). Espécies, como *Tabebuia heptaphylla*, são freqüentes no eixo Argentina-Paraguai, nas áreas úmidas do Chaco a menos de 1000m de altitude, atingindo o Sul do Brasil indo até o Nordeste via Mata Atlântica (Gentry, 1992). *Copernicia alba* também é uma espécie que tipicamente ocorre em grandes concentrações em áreas chaquenhás úmidas de solos alcalinos, na Argentina e Paraguai, indo até o Sudoeste brasileiro (Pott & Pott, 1994; Prado, 1993; Mereles et al., 1992).

Baseando-se em informações obtidas junto a especialistas e na bibliografia consultada, para 86 das 113 espécies encontradas, observou-se que aproximadamente 30% destas têm na sua distribuição um forte componente amazônico; 20% estão ligadas às áreas úmidas do Chaco argentino e paraguaio; 20% são de ampla distribuição e apenas 4 espécies tipicamente ocorrem nos cerrados (TAB 1). De fato, como já observaram alguns autores, como Rizzini (1979) e Adamoli (1986 b), um dos componentes biogeográficos do Pantanal é a província amazônica, que adentra a região via rio Paraguai, juntamente com alguns de seus afluentes, como o Sepotuba, Cabaçal e o Jauru, que drenam áreas parcialmente cobertas por florestas de linhagem amazônica.

As poucas espécies de cerrado encontradas, estavam geralmente restritas às partes menos inundáveis. A maior participação das espécies amazônicas e espécies de

ampla distribuição em detrimento das de cerrado deve estar associada principalmente ao regime de inundação a que a área está sujeita, diferindo das áreas estudadas por Cunha (1990), no Pantanal de Poconé (com algumas áreas nunca inundáveis), que obteve uma participação mais expressiva dessas espécies na florística geral.

A área estudada configura-se como parte da transição entre a Amazônia e as áreas úmidas das formações sazonais associadas ao Chaco. Prado et al. (1992) discutem que esta transição ocorre entre Corumbá e Porto Murtinho, ao longo do vale do rio Paraguai, apresentando áreas de formações sazonais e áreas tipicamente chaquenhais apenas na região de Porto Murtinho.

Várias espécies, encontradas no trecho de mata ciliar estudado, são citadas por Prado & Gibbs (1993), como sendo parte das formações pleistocênicas residuais, associadas a paleoclimas secos, que ocorrem em três núcleos na América do Sul. Algumas espécies encontradas no presente estudo ocorrem nessas formações pleistocênicas mais restritas a áreas secas, como *Celtis pubescens*, enquanto outras são comuns nas partes úmidas dessas formações, como *Ipomoea carnea* ssp *fistulosa*, tendo algumas vezes parte da sua distribuição na Amazônia, como *Hymenaea courbaril* e *Crataeva tapia*.

Comparando-se a mata ciliar do rio Paraguai com outras áreas no Pantanal e com matas ciliares vizinhas, no Mato Grosso do Sul, observou-se que a similaridade variou de 2,6% a 36,2%. Entre as matas ciliares, a maior similaridade foi com a do rio Miranda, seguida por duas áreas no rio Paraná. Entre as matas sujeitas à inundação, as mais similares foram as matas do rio Alegre e os capões do rio Cuiabá. Entre as matas semidecíduas, a mais similar foi a dos capões próximos ao rio Abobral (TAB 3; FIG 2).

A maior similaridade com a mata ciliar do rio Miranda, provavelmente, deve-se à proximidade das duas áreas, uma vez que o rio Miranda é afluente do Paraguai a aproximadamente 80 Km a jusante da área de estudo. A baixa similaridade com a área dos Lhanos de Mochos, na Bolívia, deve estar relacionada à distância geográfica e ao fato de que esta última área se localiza na bacia Amazônica, sofrendo, portanto, uma influência mais pronunciada da vegetação e das condições climáticas daquela região. As matas ciliares do rio Paraná e do rio Ivinhema foram estudadas em áreas fronteiriças ao estado do Paraná, sendo distantes de Corumbá e sofrendo, provavelmente, a influência das matas semidecíduas adjacentes a elas naquela região. As formações inundáveis do Pantanal de Poconé também estão localizadas próximo a afluentes do rio Paraguai, a

montante da área estudada, estando sujeitas a condições climáticas e hidrológicas muito semelhantes, além do fato de que essas formações, pela sua localização, devem influenciar diretamente na composição florística da área estudada (FIG. 2).

A maioria das matas semidecíduas apresentou baixa similaridade com a área do presente estudo, com exceção dos capões da sub-região do Abobral. Os capões da sub-região do Abobral apresentam um sistema de distribuição de espécies, em que as mais tolerantes à inundação organizam-se nas bordas onde são sujeitas à inundação periódica. Várias dessas espécies tipicamente ocorrem em matas ciliares, sendo comuns com o rio Paraguai, enquanto as espécies típicas das matas semidecíduas não inundáveis presentes nas áreas centrais dos capões são poucas, como é o caso de *Acrocomia aculeata*. Acredita-se que a baixa participação dessas espécies na florística da mata ciliar do rio Paraguai esteja relacionada ao regime de inundação pronunciado a que estas áreas estão sujeitas, uma vez que, nas áreas de morraria adjacentes ao rio, encontramos várias espécies, como *Sapindus saponaria* e *Enterolobium contortisiliquum*, típicas das áreas de mata semidecídua, que não ocorrem no trecho de mata ciliar estudado e ocorrem nas áreas centrais dos capões da sub-região do Abobral. Essas diferenças devem ser mais cuidadosamente avaliadas em trabalhos posteriores, levando-se em consideração os fatores edáficos.

Outra característica relacionada ao regime de inundação da mata ciliar do rio Paraguai, que pode estar restringindo a ocupação da mata ciliar pelas espécies das matas semidecíduas adjacentes, é o fato de que o período de baixa disponibilidade de água no solo, nos diques do rio Paraguai, é muito curto ou inexistente. O intervalo mais baixo do rio coincide com a estação chuvosa, e o período climático da seca coincide com a cheia do rio, não configurando, em praticamente nenhuma estação do ano, a situação de baixa disponibilidade de água no solo característico das áreas onde há colonização das matas ciliares por espécies típicas das matas semidecíduas adjacentes (FIG 5).

**Tabela 3** - Similaridade florística entre a mata ciliar do rio Paraguai e outras áreas do Pantanal e de formações vegetais vizinhas. (MC - mata ciliar; MI - mata sazonalmente inundável; MSe - mata semidecídua; T - total de espécies; C - número de espécies comuns; J - índice de Jacard.)

LOCAL	FORMAÇÃO	AUTOR	T	C	J
Rio Miranda (Corumbá-MS)	MC	Melo et al. (no prelo)	37	25	0,3623
Ilha Mutum - rio Paraná (MS)	MC	Previdello et al. (1996)	41	9	0,1011
Rio Paraná (Taquaruçu-MS)	MC	Souza-Stevaux & Cislinski (no prelo)	34	7	0,0833
Rio Ivinhema (Ivinhema-MS)	MC	Assis (1991)	55	6	0,0566
Lhanos de Mochos - Bolívia	MC	Haase & Beck (1989)	18	3	0,0417
Capão, rio Cuiabá (Poconé-MT)	MI	Cunha (1990)	25	9	0,1233
Rio Negro (Corumbá-MS)	MI	Dubs (1994)	13	7	0,1111
Rio Alegre (Poconé-MT)	MI-MSe	Cunha (1990)	75	18	0,1579
Capões, rio Abobral (Corumbá-MS)	MSe	Damasceno et al. (no prelo)	72	25	0,2404
Nhecolândia (Corumbá-MS)	MSe	Rattier et al. (1988)	40	10	0,1149
Capão, rio Bento Gomes (Poconé-MT)	MSe	Cunha (1990)	24	7	0,0946
Rio Negro (Corumbá-MS)	MSe	Dubs (1994)	40	6	0,0659
Próximo ao rio Paraguai (MT)	MSe	Prance & Schaller (1982)	20	2	0,0267

Segundo Junk (1996), esse atraso, entre o início do período de chuvas e o início da inundação, configura-se como um fator ecológico importante nas áreas de várzea do rio Solimões na Amazônia. O regime de inundações parece ser importante na Amazônia nas diferenças florísticas entre as matas de várzea e as áreas de floresta de terra firme (Campbell et al., 1986).

Veloso et al. (1991) enquadram as matas ciliares da região do Pantanal como exemplo de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial. Entretanto, a área estudada não apresenta o caráter semidecíduo, uma vez que a mesma praticamente não sofre com as estações secas do ano e a deciduidade de algumas espécies, como *Tabebuia heptaphylla* e *Vitex cymosa*, que estão associadas à floração. Segundo essa classificação, a mata em questão seria um tipo intermediário entre Floresta estacional semidecidual aluvial e Floresta ombrófila densa aluvial (matas de várzea e igapó amazônicas).

## 2 - FITOSSOCIOLOGIA

Foram amostrados 716 indivíduos pertencentes a 37 espécies arbóreo-arbustivas distribuídas em 23 famílias. A densidade total foi de 675,47 ind/ha, com uma área basal total de 19,74 m<sup>2</sup> e área basal por hectare de 18,627 m<sup>2</sup>. O índice de Shannon (H') para espécies foi de 2,63 e para famílias, 2,16. O índice de equabilidade foi de 0,73.

Alguns aspectos desses parâmetros da mata ciliar do rio Paraguai são semelhantes a outras áreas de matas ciliares no Mato Grosso do Sul, matas de várzea na Amazônia e outras formações arbóreas no Pantanal (TAB 4).

A mata estudada apresentou densidade total (nº de indivíduos/hectare) dentro da faixa encontrada por outros autores para formações arbóreas semidecíduas e inundáveis do Pantanal, que variou de 361 a 573 ind./ha (TAB 4).

Em relação a áreas de várzea da Amazônia, quando são considerados apenas os diâmetros maiores, as áreas estudadas por Campbell et al. (1992) apresentaram densidades semelhantes, com exceção da área com apenas 14 anos de formação que teve densidade 777 ind./ha. Esta diferença pode ser atribuída à idade da mata que era constituída principalmente por indivíduos jovens com baixos diâmetros em relação às outras duas matas utilizadas na comparação. Já em Klinge et al. (1996), que utilizaram

critérios de inclusão semelhantes aos utilizados neste trabalho, as diferenças são maiores e podem ser atribuídas a um sub-bosque com indivíduos de maior porte que os da mata ciliar do rio Paraguai.

As áreas de mata ciliar do rio Paraná apresentaram densidade três vezes maior que a do rio Paraguai. Os estudos nessas áreas tiveram os mesmos critérios de inclusão do presente trabalho, com áreas amostrais menores. Mesmo que a densidade total esteja superestimada nesses trabalhos, em virtude da baixa área amostrada, a densidade encontrada no presente estudo, ficaria abaixo dos valores para as matas do rio Paraná, como ficou em relação à mata do rio Ivinhema estudada por Assis (1991), que amostrou 1 ha.

Essas diferenças podem ser explicadas pelo fato de que a fisionomia da mata do rio Paraguai é bastante aberta, com muitas clareiras e árvores baixas de copa com grande diâmetro, sendo freqüente a ocorrência de apenas um indivíduo por parcela. Outro fator é que o método aqui utilizado eliminou uma parte do sub-bosque, que era constituído principalmente por palmeiras de baixo calibre, o que sugere que o sub-bosque da mata estudada tem indivíduos menores que os das matas adjacentes ao Pantanal utilizadas para comparação.

Cunha (1990) realizou um levantamento florístico quantitativo em várias formações arbóreas do Pantanal de Poconé, utilizando como critério de inclusão indivíduos com CAP maior ou igual a 3 cm. Realizando-se estimativas nos dados da autora, observam-se densidades que variam de 453 a 1923 ind./ha. Esses dados sugerem tanto a existência um sub-bosque de porte pequeno, como a existência de áreas muito abertas, como no caso do presente trabalho.

A área basal por ha. foi mais baixa do que todos os levantamentos considerados. Acredita-se que as razões para essas diferenças são as mesmas explicadas no parágrafo anterior para a densidade.

A área estudada está sujeita a períodos longos de cheia em padrões semelhantes aos da Amazônia. Martins (1979 e 1982, apud Rodrigues, 1991) afirma que a diversidade e a riqueza das áreas de mata ciliar são ligadas ao nível de inundação a que estão sujeitas, conferindo restrição à colonização por espécies das formações vizinhas. O índice de diversidade ( $H'$ ) e o número de espécies encontrados estão dentro da faixa encontrada por outros autores para esses tipos de formações, sendo geralmente mais baixos que os das áreas pouco ou não inundáveis (TAB 4).

Esses valores parecem estar associados ainda ao estágio sucessional em que a mata se encontra. Campbell et al. (1992) estudaram três áreas de diques geomorfológicos seqüenciais das várzeas do rio Juruá, com idades conhecidas, e constatou que a área mais próxima ao leito do rio (com 14 anos) era mais inundável, tinha poucas espécies (20) e baixa diversidade. As outras duas áreas possuíam diversidade diretamente proporcional à idade e inversamente proporcional ao nível de inundação a que estavam sujeitas (TAB 4). As matas ciliares do rio Paraná são apontadas por Souza-Stevaux & Cislinski (no prelo) e por Previdello et al. (1996), como sujeitas a níveis elevados de perturbação, além de estarem sujeitas à inundação, apresentando também baixa diversidade e pequeno número de espécies. A mata ciliar do rio Ivinhema, estudada por Assis (1991), tem 70% da área sujeita a inundações esporádicas (menos de 0,5 % do tempo inundadas em um período de 27 anos analisados pelo autor), o que propicia maior chance de intercâmbio de espécies com as formações adjacentes, justificando a sua maior diversidade.

A diversidade florística da mata ciliar do rio Paraguai está próxima daquela encontrada por Torres et al. (1994) para áreas de mata de Brejo em Campinas-SP ( $H' = 2,45$ ). Essas matas são sujeitas à inundação permanente ao longo de praticamente todo o ano. Este fator, aliado às diferenças na composição florística, além de outros, são fatores apontados pela autora e por Leitão-Filho (1982) como aspectos que distinguem essas formações das matas ciliares daquele Estado. O padrão de inundação nas matas de brejo distingue-se das ciliares principalmente pela maior duração da inundação e pela ausência de correnteza na primeira. Segundo Toniato (1995), em áreas de mata de brejo, existe ainda pouca variação de solo, altitude e topografia, não ocorrendo as variações que proporcionariam maior riqueza de espécies.

Outro fator, que pode funcionar como “reduzidor” da riqueza e diversidade de espécies na mata ciliar do rio Paraguai, é o efeito ilha. As faixas de mata ciliar, quando observadas em sobrevôo, apresentam-se como verdadeiras ilhas, cercadas por cursos d’água temporários, com espaço restrito para a ocupação por parte das espécies arbóreo-arbustivas, fator que deve ser investigado em trabalhos posteriores.

Damasceno Júnior (não publicado), trabalhando em áreas de capão de mata na sub-região do Abobral, encontrou diversidade semelhante à da mata ciliar do rio Paraguai ( $H' = 2,7$ ). Essas áreas estão sujeitas a inundações periódicas em suas bordas, possuindo apenas pequenas porções centrais não inundáveis, o que proporciona condições semelhantes às da mata ciliar estudada.

**Tabela 4** - Comparação de alguns dados fitossociológicos do levantamento na mata ciliar do rio Paraguai, Corumbá- MS, com áreas de formações vegetais vizinhas e do Pantanal.

Autor	Formação/localização	Dens. total (Ind./ha)	Ar. basal (m <sup>2</sup> /ha)	Shannon	No spp	Área	Critério (cap)
Damasco Júnior (este trabalho)	Mata ciliar do rio Paraguai	675 (392)	19,7(17,5)	2,7	37	1,06ha	>= 15 cm (>= 31,4 cm)
Souza-Stevaux & Cisilinski (no prelo)	Mata ciliar do rio Paraná-MS	2046	*	2,93	42	0,33ha	>= 15 cm
Previdello et al. (1996)	Mata ciliar, ilha Mutum rio Paraná-MS	2214	*	1,3	11	0,42ha	>= 15 cm
Assis (1991)	Mata ciliar rio Ivinhema-MS	959	29,2	3,09	67	1ha	>= 15,7 cm
Campbell et al. (1992)	Várzea, rio Juruá, 50 anos-Amaz.	523	25,5	3,6	106	1ha	>= 31,4 cm
Campbell et al. (1992)	Várzea, rio Juruá, 14-50 anos-Amaz.	420	27	3,51	73	1ha	>= 31,4 cm
Campbell et al. (1992)	Várzea, rio Juruá, 14 anos-Amaz.	777	25,7	1,82	20	1ha	>= 31,4 cm
Klinge et al. (1996)	Várzea, rio Solimões-Amaz.	1086	45	*	47	0,75ha	>= 15,7 cm
Damasco Júnior (não publicado)	Mata semidecídua (Capão) Pant.	622	60,85	2,9	43	0,7ha	>= 15 cm
Ratter et al. (1988)	Mata semidecídua (Cordilheira)Pant.	573	26,1	*	26	*	>= 30 cm
Dubs (1994)	Mata semidecídua (Cordilheira)Pant.	361	18,8	*	24	1ha	>= 31,4 cm
Dubs (1994)	Mata semidecídua (Cordilheira)Pant.	545	29,4	*	31	0,42ha	>= 31,4 cm
Dubs (1994)	Mata semidecídua (Cordilheira)Pant.	532	44,4	*	35	0,4ha	>= 31,4 cm
Dubs (1994)	Mata sazonalmente inundada-Pant.	495	38,8	*	7	0,2ha	>= 31,4 cm

\* Dados não fornecidos pelo trabalho.

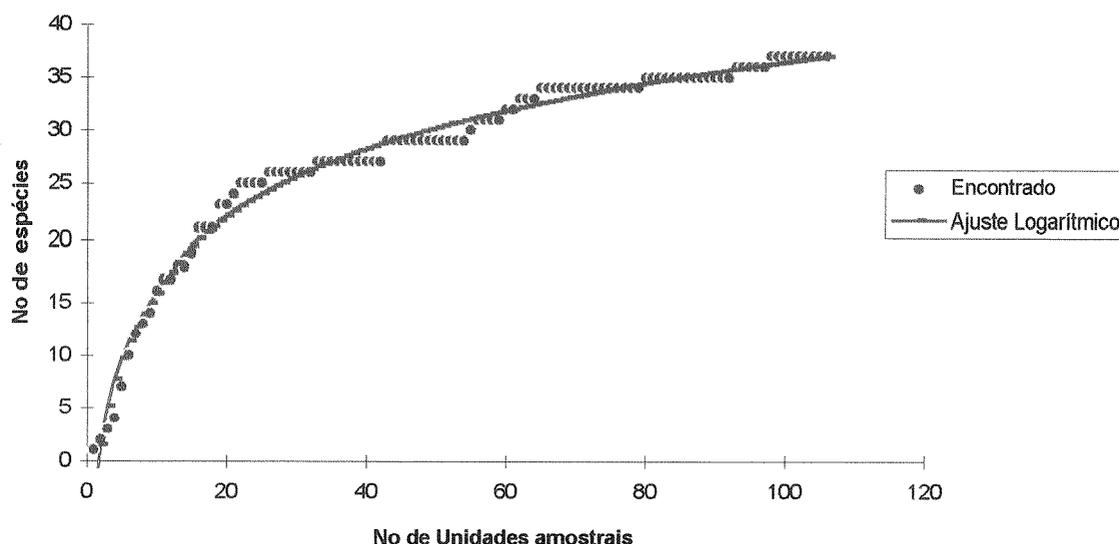
Rodrigues (1991) discute que, em áreas com rios de relevo encaixado, a frequência e a duração das inundações são menos intensas, sendo menor a restrição da colonização das áreas ribeirinhas por espécies das formações vegetais adjacentes. Este autor, estudando uma área de relevo encaixado na bacia do rio Passa-Cinco, encontrou 108 espécies e diversidade de  $H' = 3,5$ , que segundo o mesmo, está na faixa de valores encontrados para as matas de planalto do estado de São Paulo. Outros levantamentos em áreas de relevo encaixado parecem confirmar essas afirmações. Oliveira-Filho et al. (1994 a), estudando um trecho de mata ciliar do córrego Vilas Boas em Lavras-MG, encontraram 119 espécies, com diversidade de  $H' = 4,204$ . Silva et al. (1995), estudando um trecho de mata ciliar com características semelhantes na bacia do rio Tibagi, encontraram 125 espécies com índice de diversidade  $H' = 4,2$ . Sanchez (1994) levantou 0,4 ha de vegetação ripária às margens do rio da Fazenda em Picinguaba (Mata Atlântica), tendo encontrado 113 espécies e diversidade ( $H'$ ) igual a 3,96.

Segundo Salis et al. (1995), áreas, como a estudada por Rodrigues (1991), juntamente com outras áreas de mata ripária do estado de São Paulo, consistem efetivamente de matas de planalto, que, graças às características do relevo, atingem porções muito próximas às margens do rio, devendo ser considerada ripária apenas uma estreita faixa junto à margem.

O uso de relações espécie/área, como critério de suficiência amostral, tem sido objeto de crítica. Condit et al. (1996), baseados no estudo de três áreas de floresta tropical com 50 ha cada uma, afirmam que as relações do tipo espécie/área são imprecisas para essa finalidade e são sempre de natureza logarítmica, não existindo estabilização em nenhuma escala. A curva do coletor não se mostrou assintótica. O número de espécies cresceu em proporção logarítmica ao número de unidades amostrais. Aos dados encontrados, ajustou-se a seguinte função  $Y = -4,7 + 20,56 \text{Log}X$ , onde Y é o número de espécies e X o número de parcelas (FIG. 9). Os dados aqui encontrados confirmam, para a presente área, as afirmações de Condit et al. (1996), não havendo como caracterizar suficiência amostral a partir desse tipo de curva, uma vez que esta não estabilizou. Entretanto, utilizou-se a curva do coletor como um instrumento decisório, onde a diminuição na inclinação da curva indicou a necessidade de grande esforço amostral para se obter maior número de espécies.

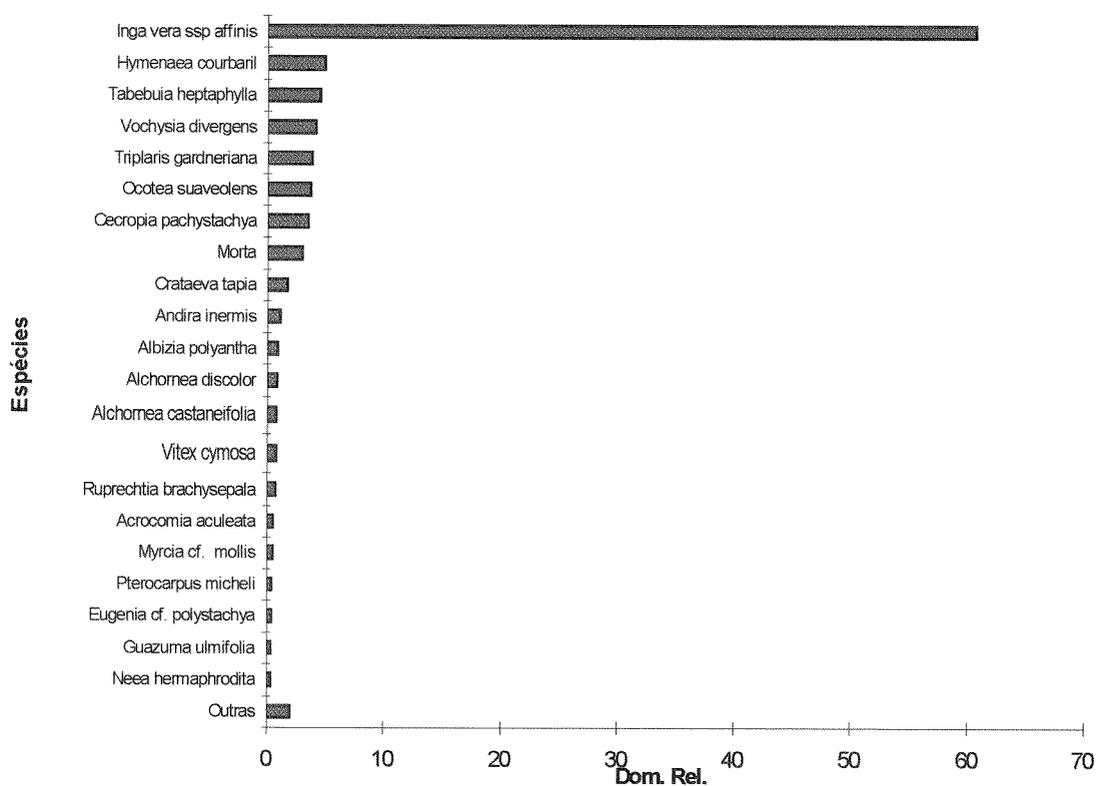
Das espécies arbóreo-arbustivas encontradas nos 22 km de rio utilizados no levantamento florístico, 54 teriam porte para serem amostradas pelos critérios de

inclusão aqui propostos. O número obtido de 37 espécies foi considerado satisfatório, considerando a opção, aqui adotada, de estudar estruturalmente uma área contínua. Decidiu-se por não aumentar o tamanho da amostra, em virtude da área estudada ter-se mostrado um gradiente ao longo do rio, que parece sofrer modificações associadas a fatores hidrográficos, geomorfológicos e edáficos, dentre outros, sendo difícil de ser amplamente abordada com amostragem em bloco.



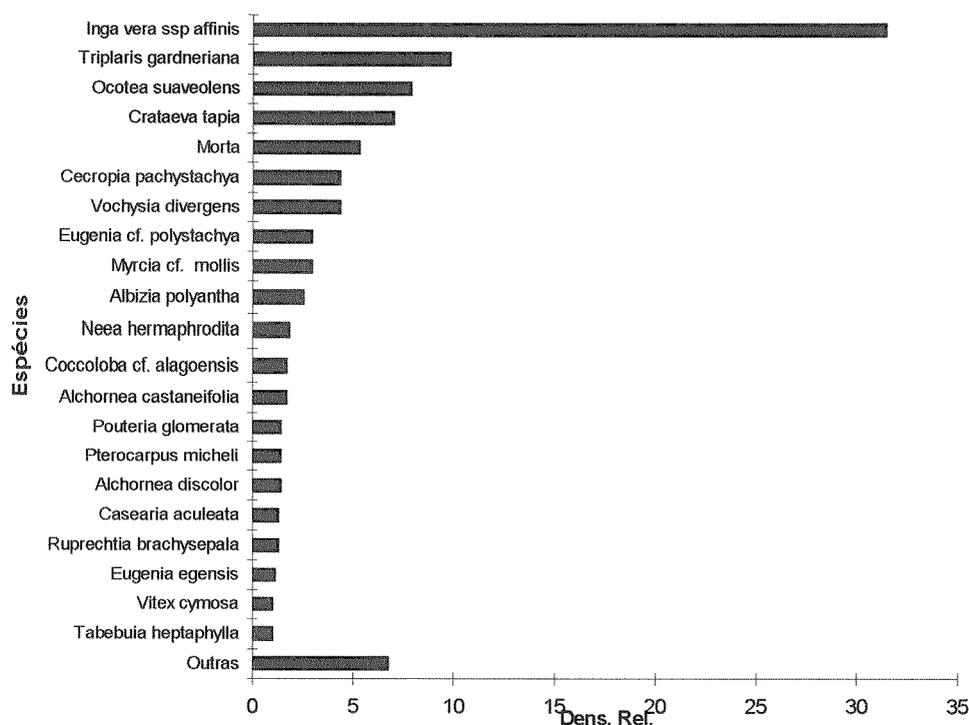
**Figura 9** - Incremento do número de espécies em relação aumento do número de unidades amostrais (Curva do Coletor) para as 106 parcelas amostradas no estudo fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai em Corumbá - MS. O ajuste logarítmico tem a seguinte função:  $Y = -4,7 + 20,56 \text{Log}X$ . ( $p < 0,00005$ ).

A espécie com maior dominância relativa (DoR) foi *Inga vera ssp affinis*, com 60,78% da área basal total. As outras espécies ocuparam proporções muito menores, sendo elas *Hymenaea courbaril* (4,94%), *Tabebuia heptaphylla* (4,5%), *Vochysia divergens* (4,13%), *Triplaris gardneriana* (3,85%), *Ocotea suaveolens* (3,7%), *Cecropia pachystachya* (3,53%), *Crataeva tapia* (1,77%), e *Andira inermis* (1,12%), somando 88,32% da área basal total. As árvores mortas em pé, somaram 2,99%, e as outras 28 espécies totalizaram apenas 8,7% da área basal (FIG. 10).



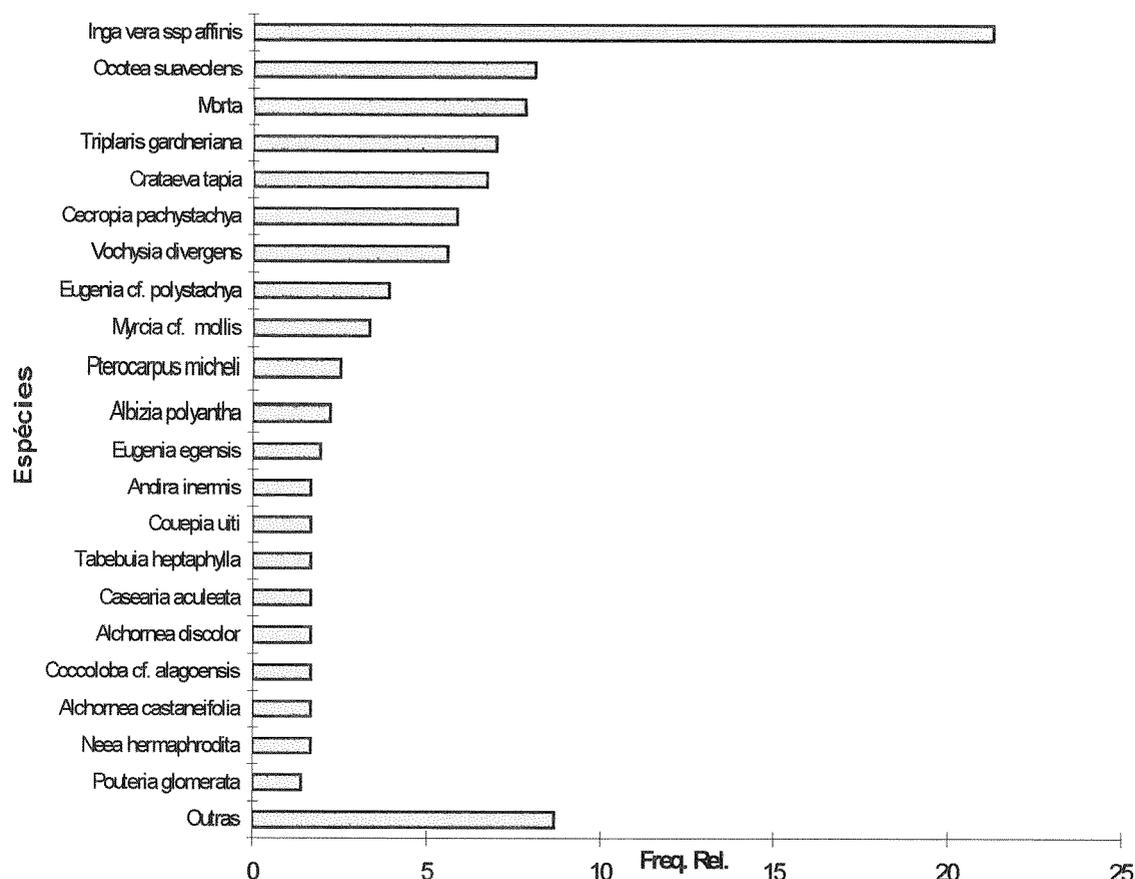
**Figura 10** - Espécies arbustivo-arbóreas encontradas no levantamento fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai, Corumbá-MS, ordenadas segundo sua dominância relativa.

*Inga vera ssp affinis* foi a espécie com maior densidade relativa também, representando 31,42% do total, seguida por *Triplaris gardneriana* (9,78%), *Ocotea suaveolens* (7,82%), *Crataeva tapia* (6,98%), *Cecropia pachystachya* (4,33%), *Vochysia divergens* (4,33%), *Eugenia cf. polystachya* (2,93%), *Myrcia cf. mollis* (2,93%), *Albizia polyantha* (2,51%) e *Neea hermaphrodita* (1,82%), perfazendo 74,85%. As mortas em pé somaram 5,31% , e as 28 espécies restantes, 19,84% (FIG. 11).



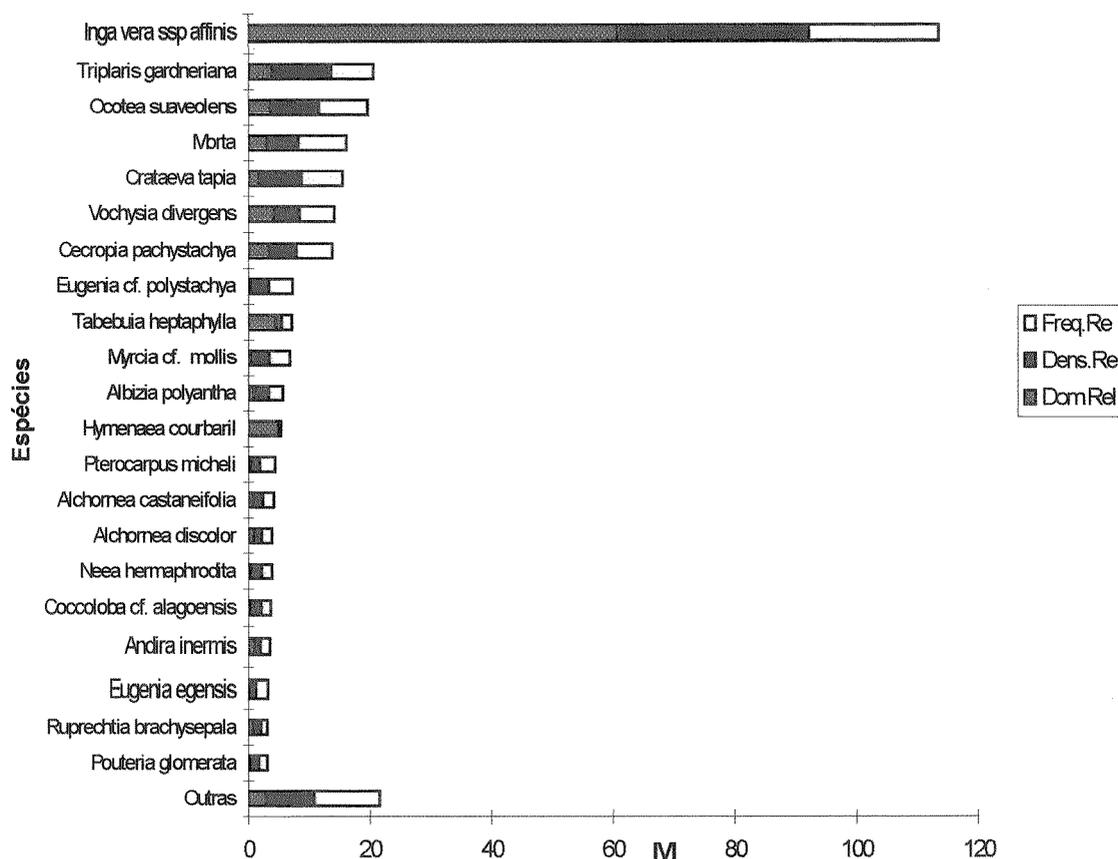
**Figura 11** - Espécies arbustivo-arbóreas encontradas no levantamento fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai, Corumbá-MS, ordenadas segundo sua densidade relativa.

Com relação à frequência relativa, novamente temos *Inga vera ssp affinis* como a espécie mais frequente, tendo ocorrido em 21,29% das parcelas amostradas, seguida por *Ocotea suaveolens* (8,12%), as árvores mortas em pé (7,84%), *Triplaris gardneriana* (7%), *Crataeva tapia* (6,72%), *Cecropia pachystachya* (5,88%), *Vochysia divergens* (5,6%), *Eugenia cf. polystachya* (3,92%), *Myrcia cf. mollis* (3,36%), *Pterocarpus micheli* (2,52%) e *Albizia polyantha* (2,24%) (FIG 12).



**Figura 12** - Espécies arbustivo-arbóreas encontradas no levantamento fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai, Corumbá-MS, ordenadas segundo sua frequência relativa.

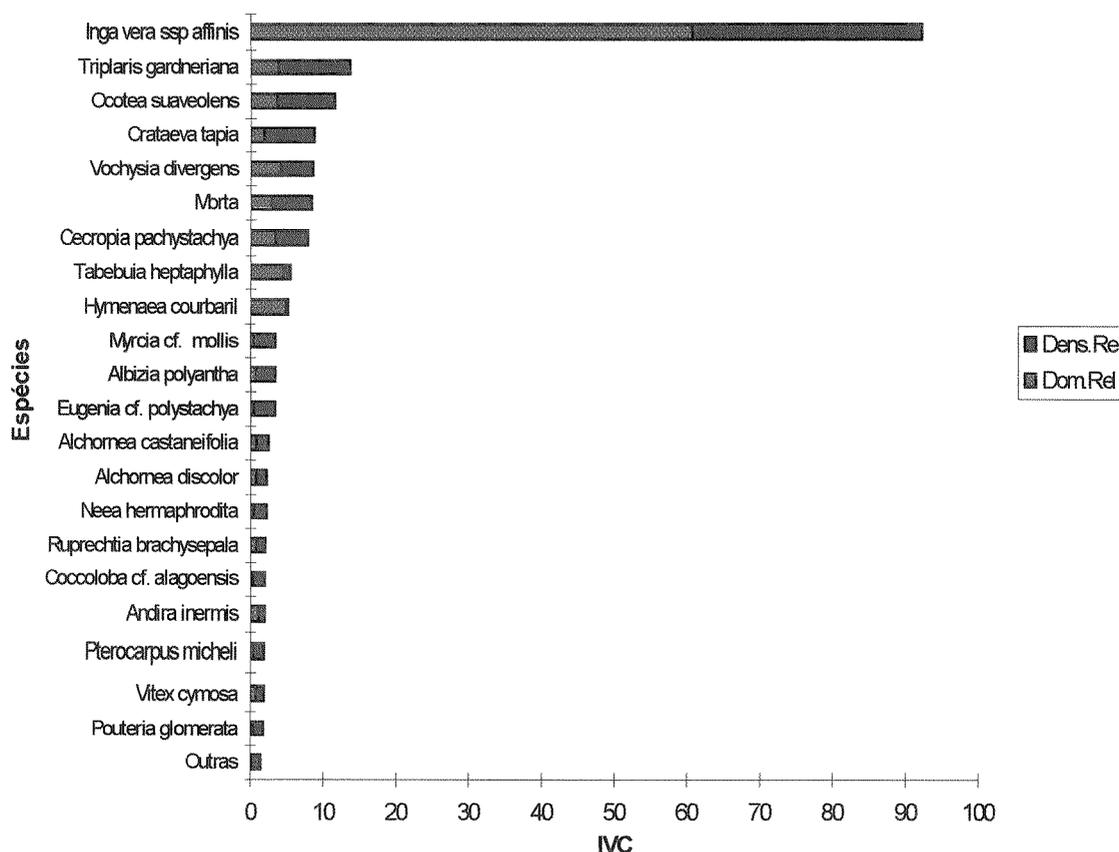
As 10 espécies mais importantes em IVI foram em seqüência: *Inga vera ssp affinis*, *Triplaris gardneriana*, *Ocotea suaveolens*, *Crataeva tapia*, *Vochysia divergens*, *Cecropia pachystachya*, *Eugenia cf. polystachya*, *Tabebuia heptaphylla*, *Myrcia cf. mollis* e *Albizia polyantha*, perfazendo 74,64 % do IVI total; as outras espécies somaram 19,98 %, enquanto as mortas somaram 5,38% (FIG. 13 e TAB 5).



**Figura 13** - Espécies arbustivo-arbóreas encontradas no levantamento fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai, Corumbá-MS, ordenadas segundo seu IVI (Índice de Valor de Importância).

A ordenação das espécies, em ordem decrescente de IVC, foi muito semelhante ao IVI (FIG. 14). As principais diferenças foram: as mortas passaram do 4º para o 6º lugar; *Hymenaea courbaril* e *Tabebuia heptaphylla*, em razão da elevada dominância, foram mais conspícuas em termos de cobertura; e, ainda, *Pterocarpus micheli* e *Eugenia egensis*, que em termos de cobertura têm menor magnitude do que é demonstrado pelo IVI, totalizando um valor mais alto no cálculo daquele parâmetro, em razão da sua boa distribuição entre as unidades amostrais.

Das 37 espécies encontradas, 11 (29,73 %) ocorreram com 2 ou menos indivíduos, sendo 6 com apenas 1.



**Figura 14** - Espécies arbustivo-arbóreas encontradas no levantamento fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai, Corumbá-MS, ordenadas segundo seu IVC (Índice de Valor de Cobertura).

*Inga vera ssp affinis*<sup>3</sup> ocupou a maior área basal, ocorreu com o maior número de indivíduos e foi a espécie mais bem distribuída entre as unidades amostrais. Essa espécie foi a melhor competidora para as condições estudadas, destacando-se pela grande vantagem exibida em todos os parâmetros avaliados em relação às outras espécies.

Apesar de ter ocorrido em número cerca de três vezes maior que os indivíduos de *Triplaris gardneriana*, a maior discrepância, nos parâmetros avaliados, de *Inga vera* em relação às outras espécies foi na área basal (60,78% da Dom Rel), indicando a habilidade da espécie em acumular biomassa nas condições estudadas.

<sup>3</sup> Para efeito das comparações realizadas neste trabalho, considerar-se-á *Inga uruguensis* como sinônimo de *Inga affinis* e *Inga vera*, como subespécie de *Inga vera ssp affinis* (T.D. Pennington, inédito, apud F. Garcia, com. pess.).

*Inga vera* ssp *affinis*<sup>4</sup> é citada como pioneira e freqüente em ambientes sazonalmente inundáveis (Lieberg & Joly, 1993). É uma espécie relativamente comum em levantamentos fitossociológicos de matas ciliares do Sudeste brasileiro. Em vários estudos, entretanto, essa espécie é encontrada com baixa participação em IVI, sobretudo naqueles realizados em rios de relevo encaixado e/ou topografia acidentada, onde as inundações são eventos de natureza mais efêmera. Schiavini (1992) encontrou *Inga vera* ssp *affinis*<sup>4</sup> como 22ª e 33ª espécie em IVI em duas áreas de mata de galeria na estação ecológica do Panga (MG). *Inga vera* ssp *affinis*<sup>5</sup> foi a 102ª em uma área de mata ciliar em Lavras, estudada por Oliveira-Filho et al. (1994 a), e a 58ª para a mata ciliar do rio Passa-Cinco, estudada por Rodrigues (1991).

*Inga vera* é citada como a 4ª espécie em IVI em dois levantamentos, com diferentes métodos, realizados na mata ciliar do rio Mogi-Guaçu (SP) por Gibbs & Leitão-Filho (1978) e Gibbs et al. (1980). Esses autores ressaltam que a inundação na área não é necessariamente um evento anual, mas é de natureza regular. Em Mato Grosso do Sul, Assis (1991) encontrou *Inga vera* ssp *affinis*<sup>5</sup> como a 54ª espécie em IVI, na mata ciliar do rio Ivinhema. Previdello et al. (1996) encontraram *Inga vera* ssp *affinis*<sup>5</sup> como a 2ª espécie em IVI em um trecho de mata ciliar da ilha Mutum do rio Paraná (Taquaruçu-MS). Os autores ressaltam que a mata é de formação recente e sujeita a níveis pronunciados de inundação e outras perturbações. Souza-Stevaux & Cislinski (no prelo) encontraram *Inga vera* ssp *affinis*<sup>4</sup> como a 9ª espécie em IVI em uma área de mata ciliar do rio Paraná.

Dentre os trabalhos realizados em formações arbóreas do Pantanal, apenas Nascimento & Cunha (1989) citam *Inga vera* ssp *affinis*<sup>4</sup> como a 3ª espécie em IVI em uma das transecções realizadas em um cambarazal na rodovia transpantaneira, Pantanal de Poconé. Em estudo realizado na sub-região do Abobral, Damasceno Júnior (não publicado) encontrou *Inga vera* ssp *affinis* como 13ª, 16ª e 23ª em três capões de mata semidecídua, sujeitos à inundação nas bordas.

O gênero *Inga*, caracteristicamente, possui várias espécies que ocorrem em ecossistemas ripários e que, semelhantemente à *Inga vera* ssp *affinis*, apresentam características de tolerância à inundação. Segundo J. M. Okamoto (com. pessoal), as sementes de *Inga luschnatiana*, *Inga fagifolia* e *Inga vera* ssp *affinis* germinam submersas, sendo que a primeira apresenta ainda poliembrionia.

<sup>4</sup> Citada originalmente como *Inga affinis*

<sup>5</sup> Citada originalmente como *Inga uruguensis*

A segunda espécie em IVI foi *Triplaris gardneriana* (20,63). As outras espécies, com valores de IVI próximos, não exibiram grande diferenciação em relação à *Triplaris gardneriana*, mostrando certo equilíbrio na capacidade de ocupação dos espaços na comunidade analisada. Destacam-se os valores obtidos para *Ocotea suaveolens*, sendo que *Triplaris gardneriana* ocorreu com maior número de indivíduos e *Ocotea suaveolens* obteve maior frequência relativa, indicando uma distribuição mais ampla na comunidade estudada (FIG. 13).

É interessante observar aqui as diferenças de estratégia dessas espécies na ocupação do ambiente estudado. *Hymenaea courbaril* e *Tabebuia heptaphylla* são espécies que ocorreram com número baixo de indivíduos (1 e 7 respectivamente), mas se caracterizam por apresentar alta área basal, ocupando respectivamente a 2ª e 3ª posições em dominância relativa. *Vochysia divergens*, embora tenha ocorrido com um número maior de indivíduos, também pode ser enquadrada no grupo com esse tipo de estratégia. Já *Triplaris gardneriana*, *Ocotea suaveolens*, *Crataeva tapia* e *Cecropia pachystachya* têm estratégia inversa, ou seja, ocorrem em grande número de indivíduos de baixa área basal.

Outras inversões de estratégia, como essas, foram exibidas por *Andira inermis* (10ª em Dom Rel e 23ª em DR), *Vitex cymosa* (14ª em Dom Rel e 20ª em DR), *Alchornea discolor* (12ª em Dom Rel. e 16ª em DR), *Eugenia* cf. *polystachya* (8ª em DR e 19ª em Dom Rel), *Myrcia* cf. *mollis* (9ª em DR e 17ª em Dom Rel), *Neea hermaphrodita* (11ª em DR e 21ª em Dom Rel) e *Coccoloba* cf. *alagoensis* (12ª em DR e 22ª em Dom Rel - FIG. 10 e 11). Esse tipo de alternância na estratégia de ocupação também foi encontrado nas formações estudadas por Dubs (1994), sendo comum nos levantamentos fitossociológicos (Rodrigues, 1991).

Nenhum trabalho realizado em áreas de mata ciliar no Pantanal exibiu as mesmas espécies mais importantes em IVI. Algumas espécies encontradas neste estudo são citadas com grande participação em outras matas ciliares no Pantanal. Monteiro & Silva (1995) encontraram *Mouriri guianensis* como espécie mais importante em IVI na mata ciliar do rio Bento Gomes (afluente do Paraguai a montante de Corumbá); Soares & Monteiro (1995) encontraram *Sapium glandulatum* (que não ocorreu no presente estudo) e *Alchornea castanaefolia* respectivamente com 95,72 e 3,78% dos indivíduos amostrados na mata ciliar do rio Cuiabá.

Em áreas de mata sazonalmente inundáveis Silva et al. (1989) encontraram *Vochysia divergens* como 3ª em IVI e IVC na mata da baía do Acurizal. Já na região do rio Negro, Dubs (1994) encontrou *Vochysia divergens* como 1ª em IVI e *Ocotea suaveolens* como 6ª.

*Ocotea suaveolens* parece ser uma espécie com bastante capacidade de ocupar ambientes diferentes no Pantanal. Dubs (1994) encontrou essa espécie em três áreas de cerradão ocupando a 5ª, 7ª e 8ª posições em IVI.

A 4ª posição em IVI e 6ª em IVC ocupada pelas árvores mortas em pé pode estar relacionada ao nível de perturbação associado à dinâmica do rio Paraguai. Em outros estudos, os altos valores dessa categoria também foram associados à perturbações de origem diversa (Assis, 1991; Salis, 1990).

**Tabela 5** - Parâmetros fitossociológicos obtidos no levantamento fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai, Corumbá-MS, ordenados segundo o IVI (Índice de Valor de Importância) .

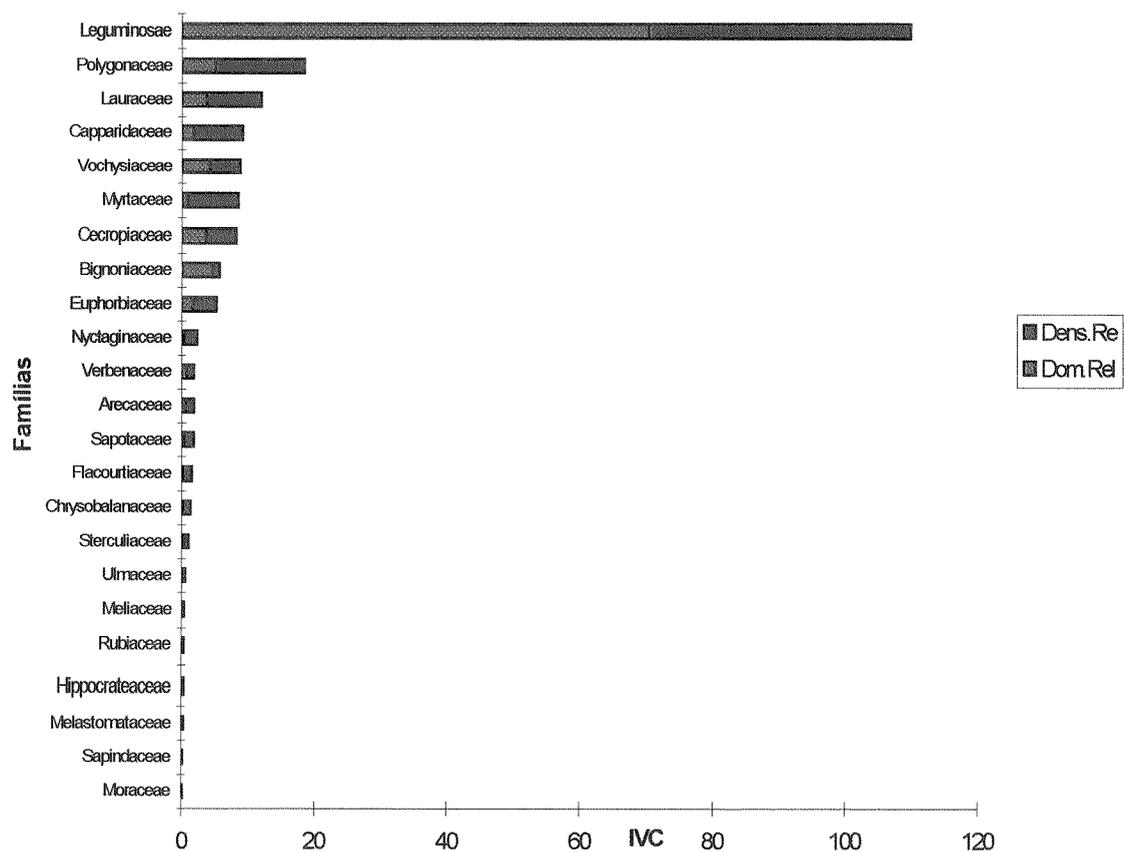
Espécie	No.Ind	No.Amo	Dom.Rel	Dens.Re	Freq.Re	IVI
<i>Inga vera</i> ssp <i>affinis</i>	225	76	60.81	31.42	21.29	113.52
<i>Triplaris gardneriana</i>	70	25	3.85	9.78	7	20.63
<i>Ocotea suaveolens</i>	56	29	3.7	7.82	8.12	19.64
Morta	38	28	2.94	5.31	7.84	16.09
<i>Crataeva tapia</i>	50	24	1.77	6.98	6.72	15.47
<i>Vochysia divergens</i>	31	20	4.14	4.33	5.6	14.07
<i>Cecropia pachystachya</i>	31	21	3.53	4.33	5.88	13.75
<i>Eugenia</i> cf. <i>polystachya</i>	21	14	0.4	2.93	3.92	7.25
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	7	6	4.5	0.98	1.68	7.16
<i>Myrcia</i> cf. <i>mollis</i>	21	12	0.52	2.93	3.36	6.81
<i>Albizia polyantha</i>	18	8	0.91	2.51	2.24	5.66
<i>Hymenaea courbaril</i>	1	1	4.94	0.14	0.28	5.36
<i>Pterocarpus micheli</i>	10	9	0.41	1.4	2.52	4.32
<i>Alchornea castaneifolia</i>	12	6	0.79	1.68	1.68	4.14
<i>Alchornea discolor</i>	10	6	0.84	1.4	1.68	3.92
<i>Neea hermaphrodita</i>	13	6	0.37	1.82	1.68	3.86
<i>Coccoloba</i> cf. <i>alagoensis</i>	12	6	0.32	1.68	1.68	3.68
<i>Andira inermis</i>	6	6	1.12	0.84	1.68	3.64
<i>Eugenia egensis</i>	8	7	0.17	1.12	1.96	3.25
<i>Ruprechtia brachysepala</i>	9	4	0.75	1.26	1.12	3.13
<i>Pouteria glomerata</i>	10	5	0.31	1.4	1.4	3.11
<i>Casearia aculeata</i>	9	6	0.16	1.26	1.68	3.1
<i>Couepia uiti</i>	7	6	0.28	0.98	1.68	2.94
<i>Vitex cymosa</i>	7	4	0.78	0.98	1.12	2.88
<i>Guazuma ulmifolia</i>	5	2	0.37	0.7	0.56	1.63
<i>Bactris glaucescens</i>	6	2	0.06	0.84	0.56	1.46
<i>Celtis pubescens</i>	3	3	0.13	0.42	0.84	1.39

<i>Zygia inaequale</i>	5	2	0.12	0.7	0.56	1.38
<i>Acrocomia aculeata</i>	2	1	0.54	0.28	0.28	1.1
<i>Bergeronia sericea</i>	2	2	0.11	0.28	0.56	0.95
<i>Sapium obovatum</i>	2	2	0.03	0.28	0.56	0.87
<i>Mouriri cf. guianensis</i>	2	2	0.03	0.28	0.56	0.86
<i>Trichilia stellato-tomentosa</i>	2	1	0.05	0.28	0.28	0.61
<i>Salacia elliptica</i>	1	1	0.18	0.14	0.28	0.6
<i>Cupania castaneifolia</i>	1	1	0.04	0.14	0.28	0.46
<i>Genipa americana</i>	1	1	0.03	0.14	0.28	0.45
<i>Tocoyena formosa</i>	1	1	0.01	0.14	0.28	0.43
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	1	1	0.01	0.14	0.28	0.43

Na área usada para o estudo fitossociológico, quase todas as famílias ocorreram com apenas uma espécie, com exceção de Leguminosae (7 espécies); Polygonaceae, Myrtaceae e Euphorbiaceae (3 espécies); Arecaceae e Rubiaceae (2 espécies). As famílias mais ricas aqui refletem aproximadamente o levantamento florístico geral das espécies arbóreo-arbustivas, com exceção da família Moraceae, representada com apenas uma espécie na amostragem fitossociológica.

A família Leguminosae destacou-se, não só em número de espécies mas, também foi a primeira em IVC (54,94 % do total), seguida de Polygonaceae e Lauraceae, que obtiveram 9,25 % e 6,03 % do IVC total, respectivamente. As 10 famílias mais importantes somaram 94,2 % do IVC total, desconsiderando-se as mortas (FIG. 15).

A organização das famílias em ordem decrescente de IVC reflete aproximadamente a das espécies, com exceção das famílias Myrtaceae e Euphorbiaceae, que tiveram espécies com densidade, frequência e dominância variáveis, mas, quando consideradas em conjunto, têm sua importância favorecida. As espécies dessas duas famílias, em geral, exibiram indivíduos de baixa dominância e maior número de indivíduos.



**Figura 15** - Famílias das espécies arbustivo-arbóreas encontradas no levantamento fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai, Corumbá-MS, ordenadas segundo seu IVC (Índice de Valor de Cobertura).

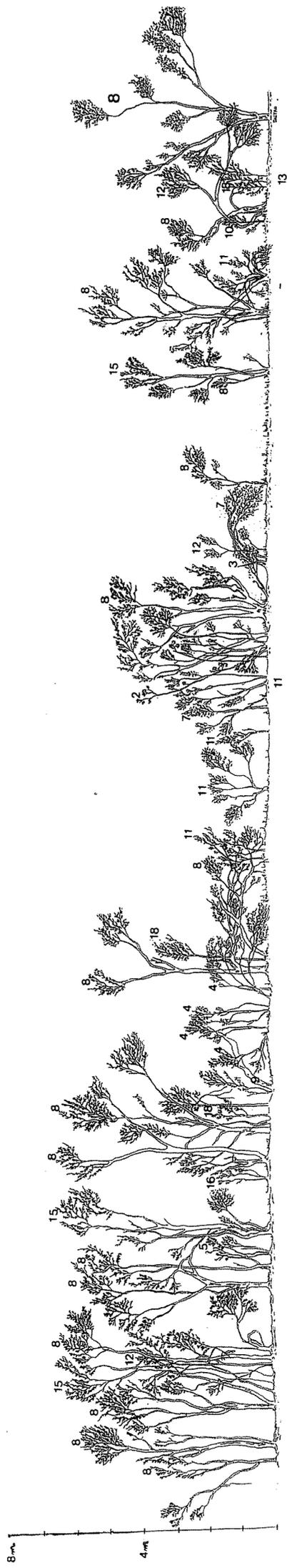
## ESTRUTURA DE TAMANHO E DISTRIBUIÇÃO EM CLASSES DE DIÂMETRO

Nos diagramas de perfil realizados longitudinalmente ao leito do rio e em corte transversal (FIGs 16 e 17), podemos observar a fisionomia da mata, bem como destacar a presença de um sub-bosque descontínuo, que vai até aproximadamente 6 metros, e um dossel que vai de 6 a 10 metros, algumas vezes atingindo 12 ou 13 metros (FIG.18). O estrato superior é formado principalmente por *Inga vera* ssp *affinis*, que, pelo seu grande número de indivíduos e padrão de arquitetura, tem grande impacto na fisionomia da mata em questão, elevando às vezes o dossel a até mais de 13 metros. Os indivíduos de *Inga vera* ssp *affinis*, em geral, apresentam fuste baixo e copas volumosas, que ocupam, por vezes, áreas grandes. Outras espécies, como *Tabebuia heptaphylla*, *Cecropia pachystachya* e *Vochysia divergens*, são também encontradas nesta faixa. Algumas vezes, em áreas com dossel mais baixo, podem aparecer indivíduos de *Tabebuia heptaphylla* com mais de 14 metros, configurando-se como emergentes (FIGS. 19 e 20).

O perfil transversal (FIG. 17) mostra que existe uma diferenciação estrutural entre dique e a borda da mata, sendo que esta última apresenta uma fisionomia mais arbustiva, cujo dossel se situa entre 4 e 6 metros e é caracterizado pela presença maciça da palmeira *Bactris glaucescens*, de *Triplaris gardneriana*, *Alchornea castaneifolia* e alguns indivíduos de *Albizia polyantha* que são, por vezes, emergentes, conferindo leve sombreamento.

Dentre outros elementos importantes na composição do sub-bosque da mata estudada, podemos destacar *Neea hermaphrodita*, *Coccoloba* cf. *alagoensis*, as Myrtaceae *Eugenia* cf. *polystachya*, *Myrcia mollis* e *Eugenia egensis*.

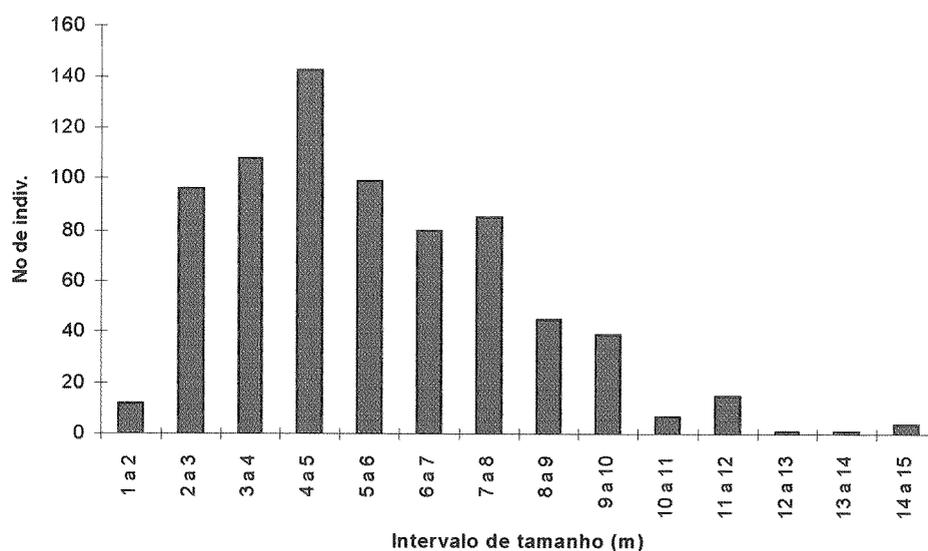
Apesar de a palmeira *Bactris glaucescens* ter constado na amostragem fitossociológica com apenas 6 indivíduos, ocupando a 26ª posição em IVI (TAB 5), ela configura-se como um elemento muito importante na fisionomia da mata principalmente nas áreas próximas à borda, onde se pode constatar grande número de indivíduos, formando agrupamentos. A referida palmeira não foi devidamente incluída na amostragem, em virtude de que, em geral, seus estipes exibiam baixo calibre, ficando abaixo do critério de inclusão (15 cm de CAP).



**Figura 16** - Diagrama de perfil da mata ciliar do rio Paraguai, Corumbá-MS, em sentido longitudinal ao fluxo do rio e sobre a porção mais alta do dique. 2-*Cecropia pachystachya*; 3-*Celtis pubescens*; 4-*Coccoloba* cf. *alagoensis*; 5-*Couepia* utii; 7-*Eugenia* cf. *polystachya*; 8-*Inga vera* ssp *affinis*; 9-*Mortia*; 10-*Mouriri* cf. *guitanensis*; 11-*Myrcia* cf. *mollis*; 12-*Ocotea suaveolens*; 13-*Palicourea crocea*; 15-*Tabebuia heptaphylla*; 16-*Tocoyena formosa*; 18-*Vochystia divergens*.



**Figura 17** - Diagrama de perfil da mata ciliar do rio Paraguai, Corumbá-MS, em corte transversal abrangendo dique meio e borda. A linha tracejada representa a marca da água da cheia de 1995 nos troncos das árvores. 1-*Bactris glaucescens*; 7-*Engenia* cf. *polystachya*; 8-*Inga vera* ssp. *affinis*; 14-*Pterocarpus micheli*; 17-*Triplaris gardneriana*; 19- *Albizia polyantha*.

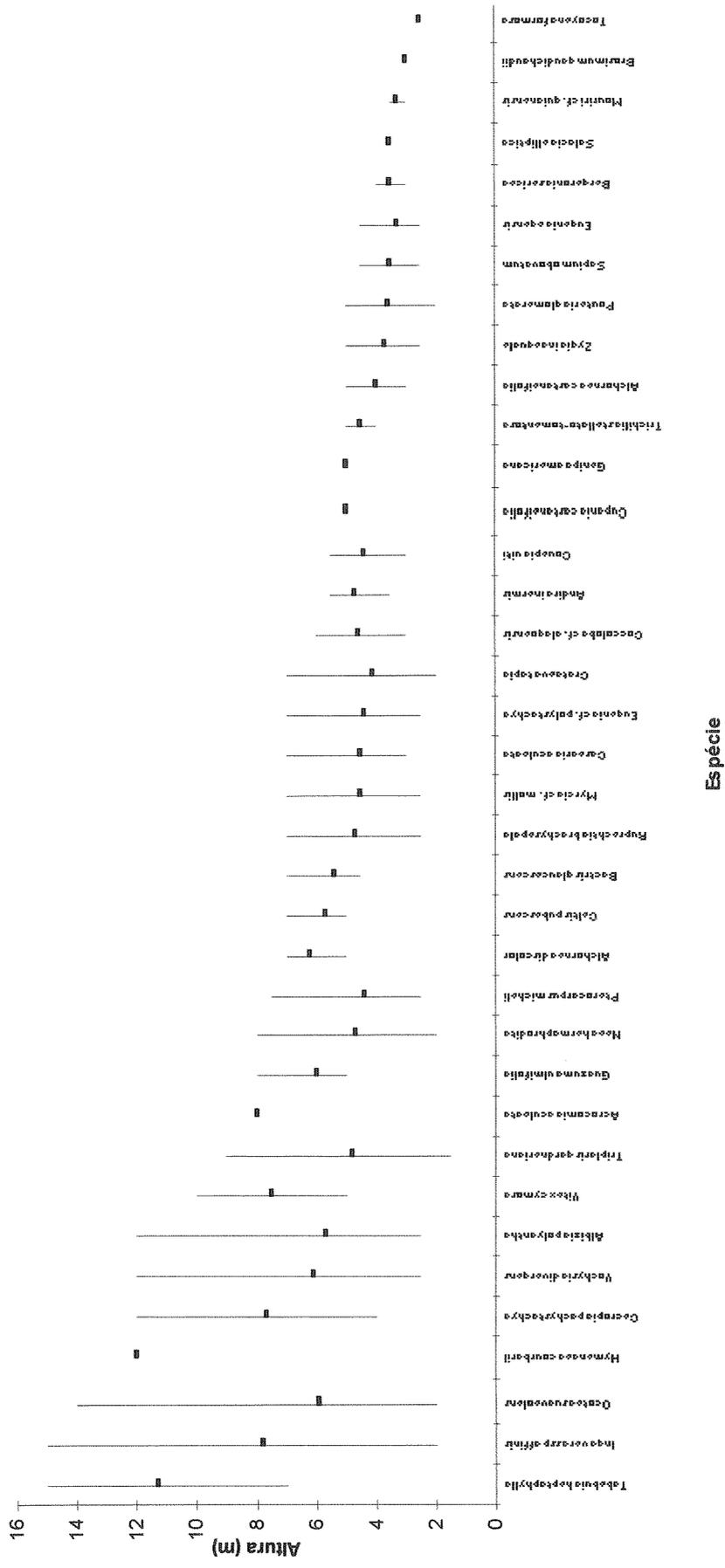


**Figura 18** - Distribuição de altura, em metros, de todos os indivíduos amostrados no levantamento fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai, Corumbá-MS,

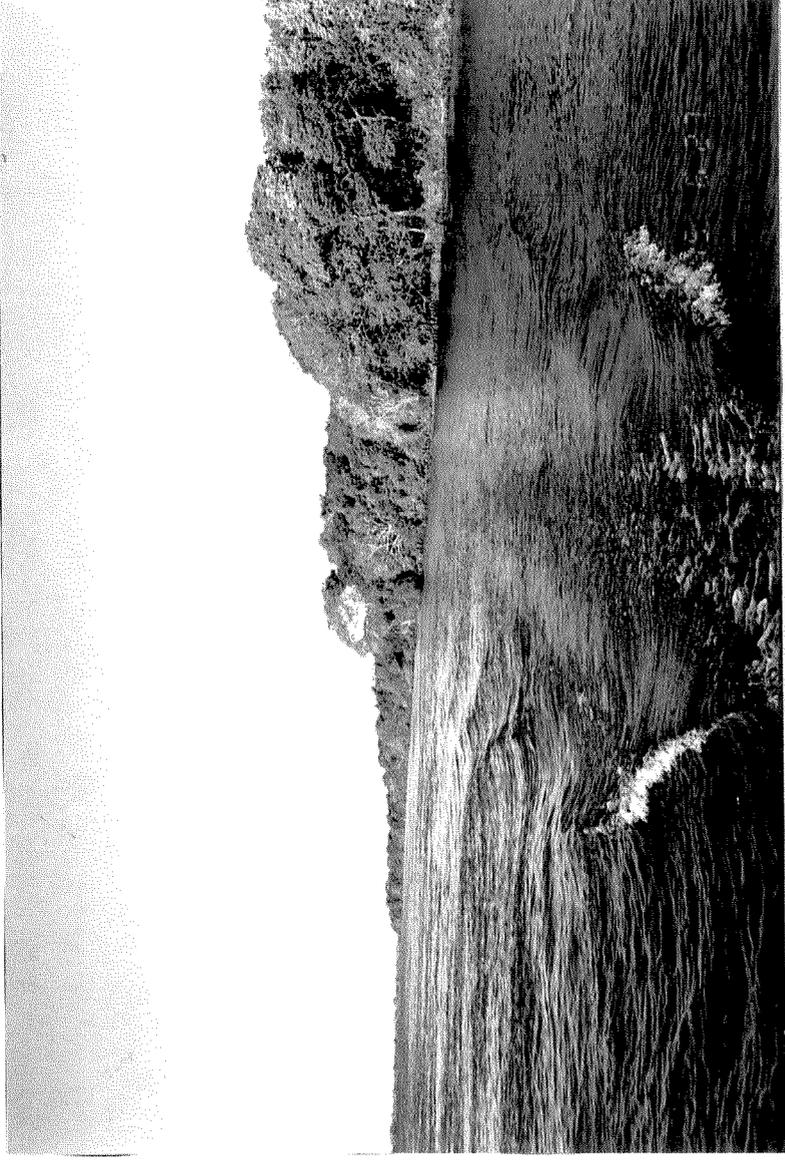
Em áreas de mata semidecídua, Ratter et al. (1988) encontraram um dossel entre 17 e 20 m em cordilheiras da Nhecolândia. Cunha (1990) encontrou dossel entre 5 e 16m, com algumas espécies atingindo até 20m nos capões do rio Bento Gomes; dossel de 14m, para os capões próximos ao rio Cuiabá; e, nas matas do rio Alegre, arvoretas de 4 a 6 m, na faixa mais próxima ao leito do rio; e árvores de até 15m nas faixas livres de inundação. Damasceno Júnior et al. (no prelo) encontraram, nos capões próximos ao rio Abobral, dossel entre 10 e 15m, com algumas espécies emergentes atingindo até 20m por sobre o denso sub-bosque de *Scheelea phalerata*, nas áreas próximas à borda. Dubs (1994) encontrou emergentes de até 27m por sobre o sub-bosque de *Scheelea phalerata* em cordilheiras da região do rio Negro.

Observou-se que as espécies da mata ciliar do rio Paraguai com maior Dominância ocuparam o dossel e\ou foram emergentes, como é o caso de *Hymenaea courbaril*, *Tabebuia heptaphylla* e ainda *Inga vera*, que, apesar de ter superado as espécies em todos os parâmetros, exibiu diferença mais acentuada em relação à dominância. Essa tendência estrutural já havia sido verificada por outros autores (Martins 1991; Rodrigues 1991).

Dubs (1994) encontrou, na mata ciliar do rio Negro (Pantanal da Nhecolândia) e ainda nas matas sazonalmente inundáveis, um dossel entre 20 e 24 metros, constituído principalmente por *Vochysia divergens*, *Calophyllum brasiliense* e *Licania parvifolia*, tendo encontrado também densas formações de *Bactris glaucescens* entre 4 e 6m.



**Figura 19** - Alturas máximas médias e mínimas, em metros, de todas as espécies arbóreo-arbustivas amostradas no levantamento fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai, Corumbá-MS.



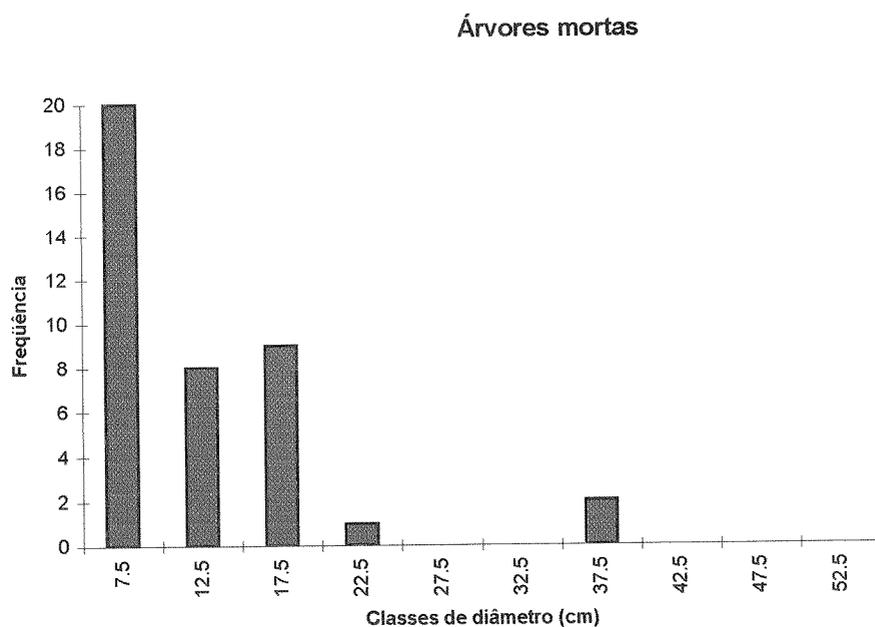
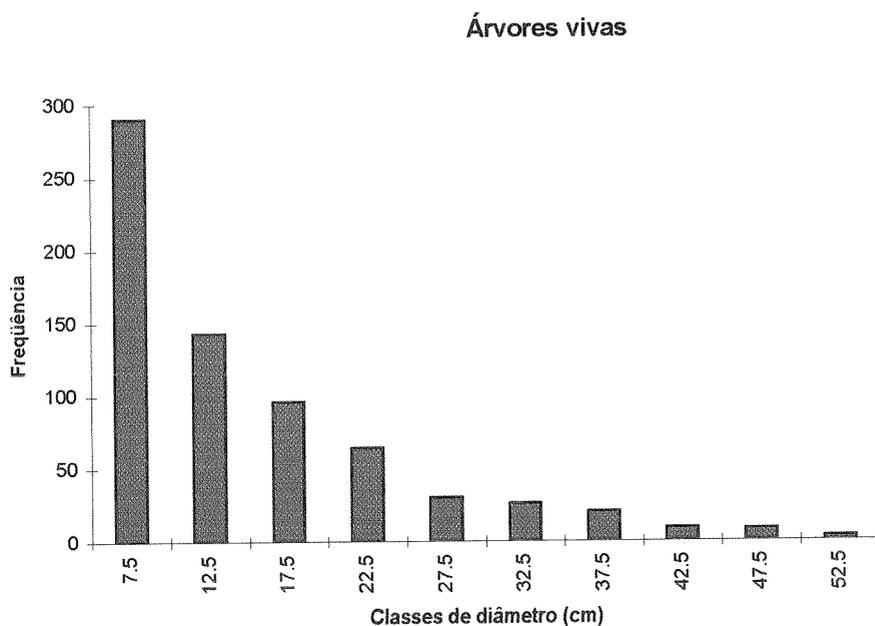
**Figura 20** - Aspecto fitofisionômico de um trecho de mata ciliar do rio Paraguai na fazenda Rabicho, Corumbá-MS.

A distribuição de todos os indivíduos amostrados, em classes de diâmetro, mostrou que há uma grande concentração de indivíduos nas classes baixas, 41,8% na classe entre 5 e 10 cm de DAP e 20,6% entre 10 e 15 cm, decrescendo gradualmente até as maiores classes. A distribuição assemelha-se a um “J” invertido. As árvores mortas mostraram um padrão semelhante com interrupção em algumas classes (FIG. 21).

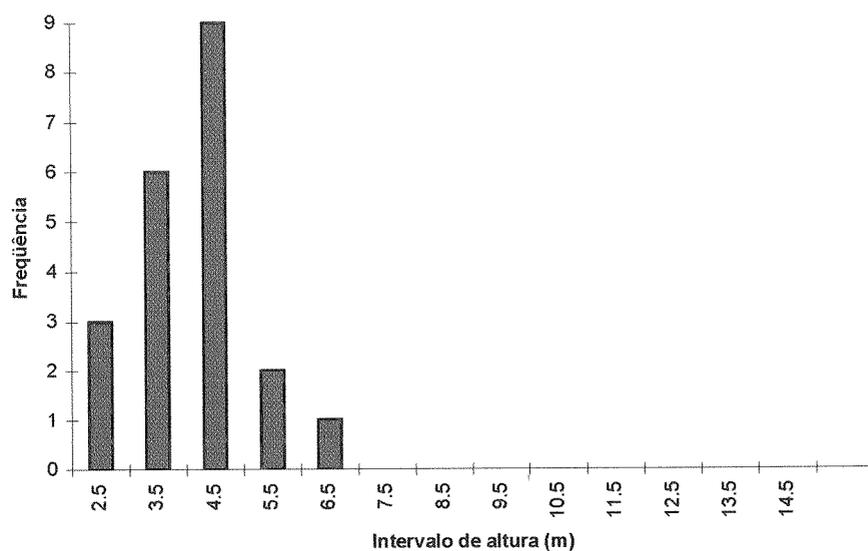
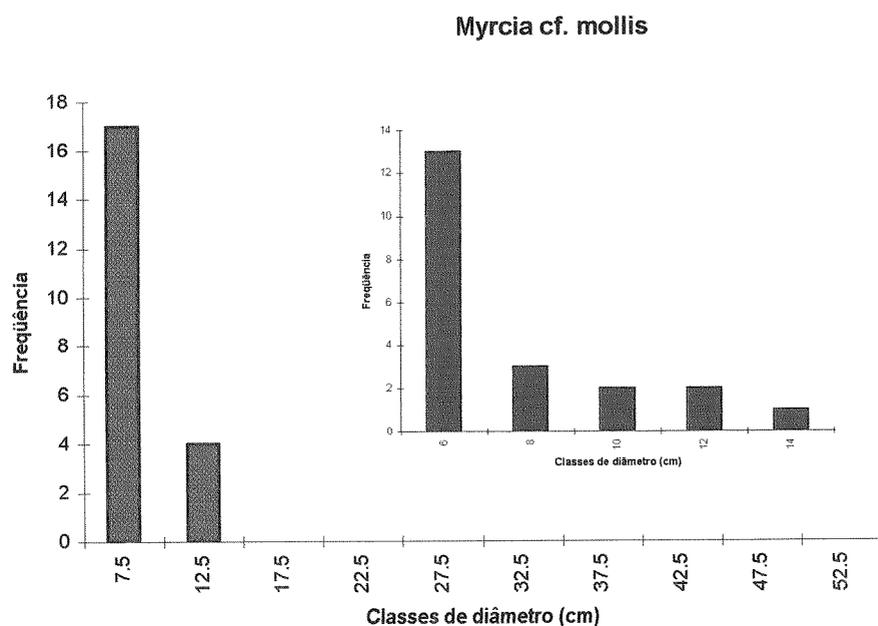
A presença de maior número de indivíduos nas classes inferiores de diâmetro, com redução gradual nas outras classes, normalmente, está relacionada à maior mortalidade entre os indivíduos jovens, com conseqüente diminuição no recrutamento. Além disso, os indivíduos de espécies do sub-bosque, que não atingem grande diâmetro, podem também estar influenciando a maior freqüência nessas classes.

O fato de o padrão de distribuição em diâmetros das árvores mortas em pé ter sido semelhante ao das árvores vivas pode indicar que a mortalidade está ocorrendo de maneira proporcional em todas as faixas etárias e estratos. Padrões como esses foram também observados por Oliveira-Filho et al. (1994 b) e por Salis (1990). Os aspectos relativos à mortalidade serão discutidos no item Dinâmica.

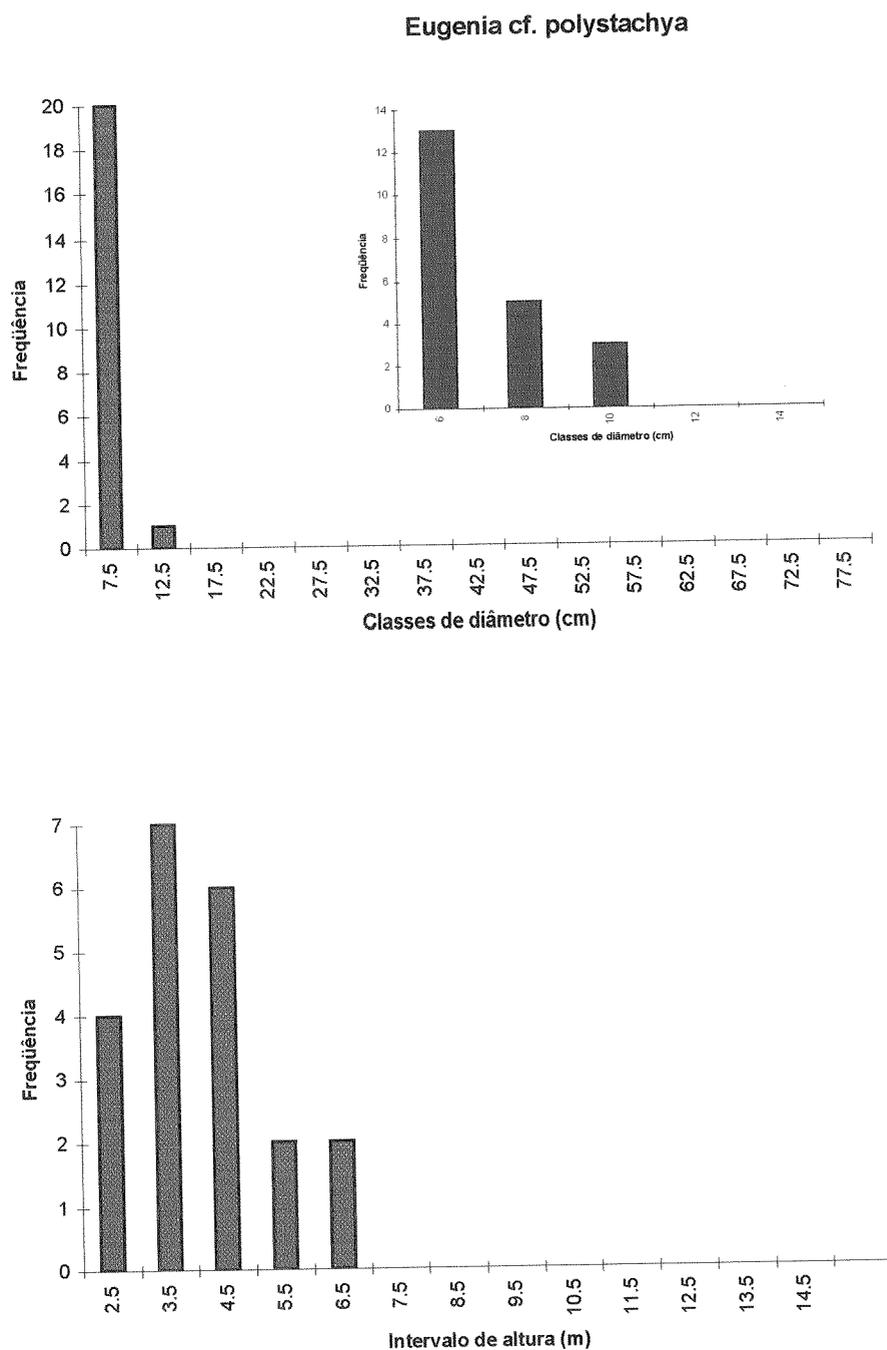
As espécies que ocorreram com mais de 20 indivíduos mostraram algumas diferenças na distribuição em classes de diâmetro e de altura. *Myrcia* cf. *mollis* e *Eugenia* cf. *polystachya* apresentaram quase a totalidade de seus indivíduos entre 5 e 10 cm de diâmetro, ficando praticamente restritas às duas primeiras faixas. No detalhamento das distribuições em classes de diâmetro, observa-se maior concentração de indivíduos entre 5 e 7 cm, decrescendo gradualmente até 11cm em *Eugenia* cf. *polystachya* e com diferença maior em relação às outras classes em *Myrcia* cf. *mollis*. A maioria de seus indivíduos ocorreram entre 3 e 5 metros de altura (FIGs. 22 e 23). Esse comportamento é típico de espécies que passam todo o seu ciclo de vida no sub-bosque sendo normalmente pequenas quando atingem a maturidade (Oliveira-Filho et al., 1994 b; Knight, 1975).



**Figura 21** - Distribuição de todas as árvores vivas e das árvores mortas em pé, amostradas no levantamento fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai, em classes de diâmetro. Intervalos de classe indicados por seu valor central.



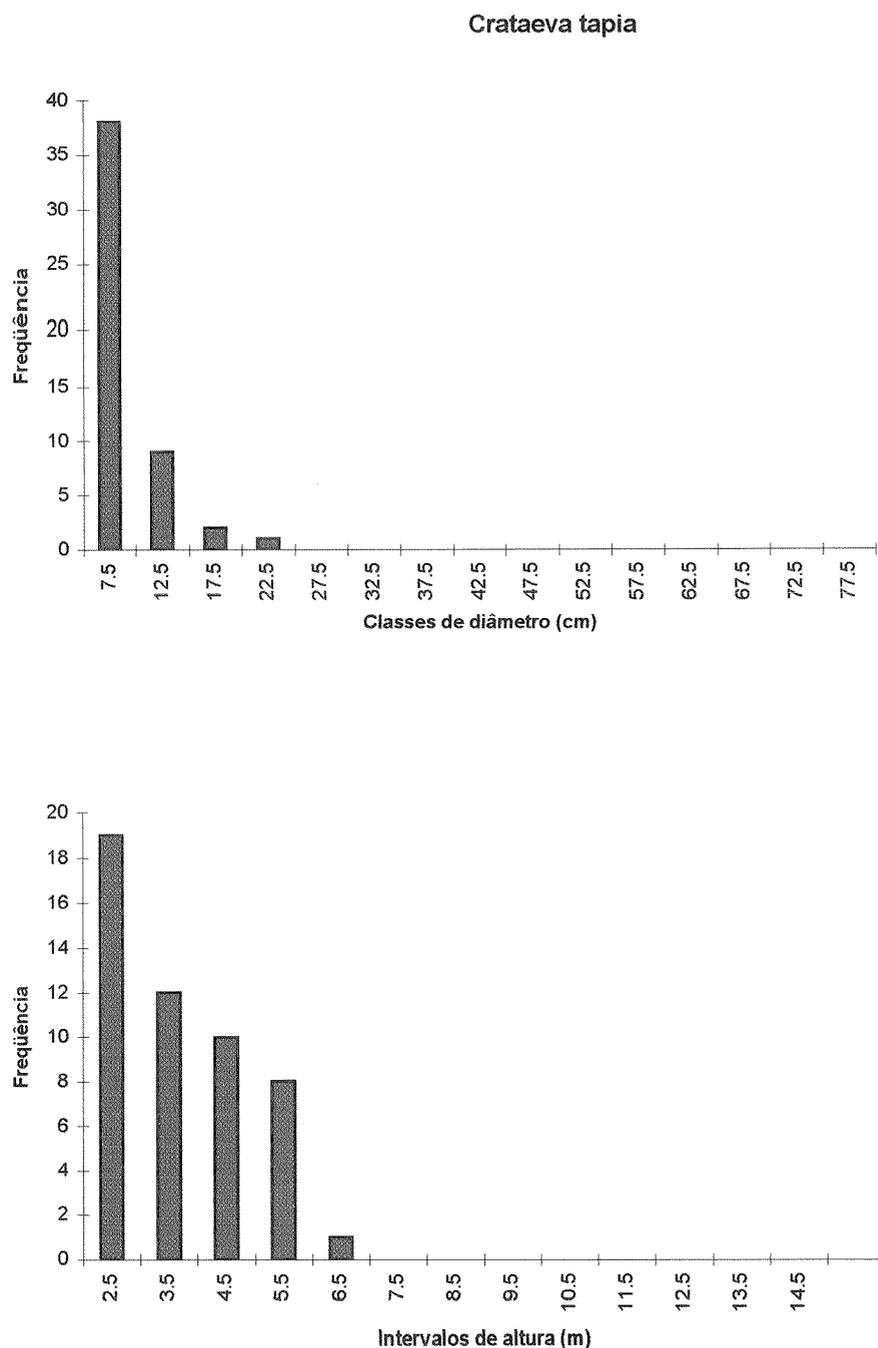
**Figura 22-** Distribuição dos indivíduos de *Myrcia cf. mollis*, amostrados no levantamento fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai, em classes de diâmetro e de altura. Intervalos de classe indicados por seu valor central. O gráfico, na porção superior direita, corresponde a um detalhamento da distribuição em classes de diâmetro.



**Figura 23-** Distribuição dos indivíduos de *Eugenia cf. polystachya*, amostrados no levantamento fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai, em classes de diâmetro e de altura. Intervalos de classe indicados por seu valor central. O gráfico, na porção superior direita, corresponde a um detalhamento da distribuição em classes de diâmetro.

*Crataeva tapia* apresentou padrão semelhante, com grande concentração de indivíduos nas classes inferiores de diâmetro, exibindo, porém, uma gradação suave em

direção às subseqüentes. O comportamento na distribuição de alturas foi bastante semelhante ao de diâmetros: o maior grupo de indivíduos ocorreu com altura de até 3 m, diminuindo gradualmente (FIG. 24). Essa espécie cresce à sombra e atinge o dossel. A observação de indivíduos de maior porte em outras áreas leva a crer que esta espécie está em processo de ocupação da área, uma vez que praticamente todos os indivíduos observados eram jovens.

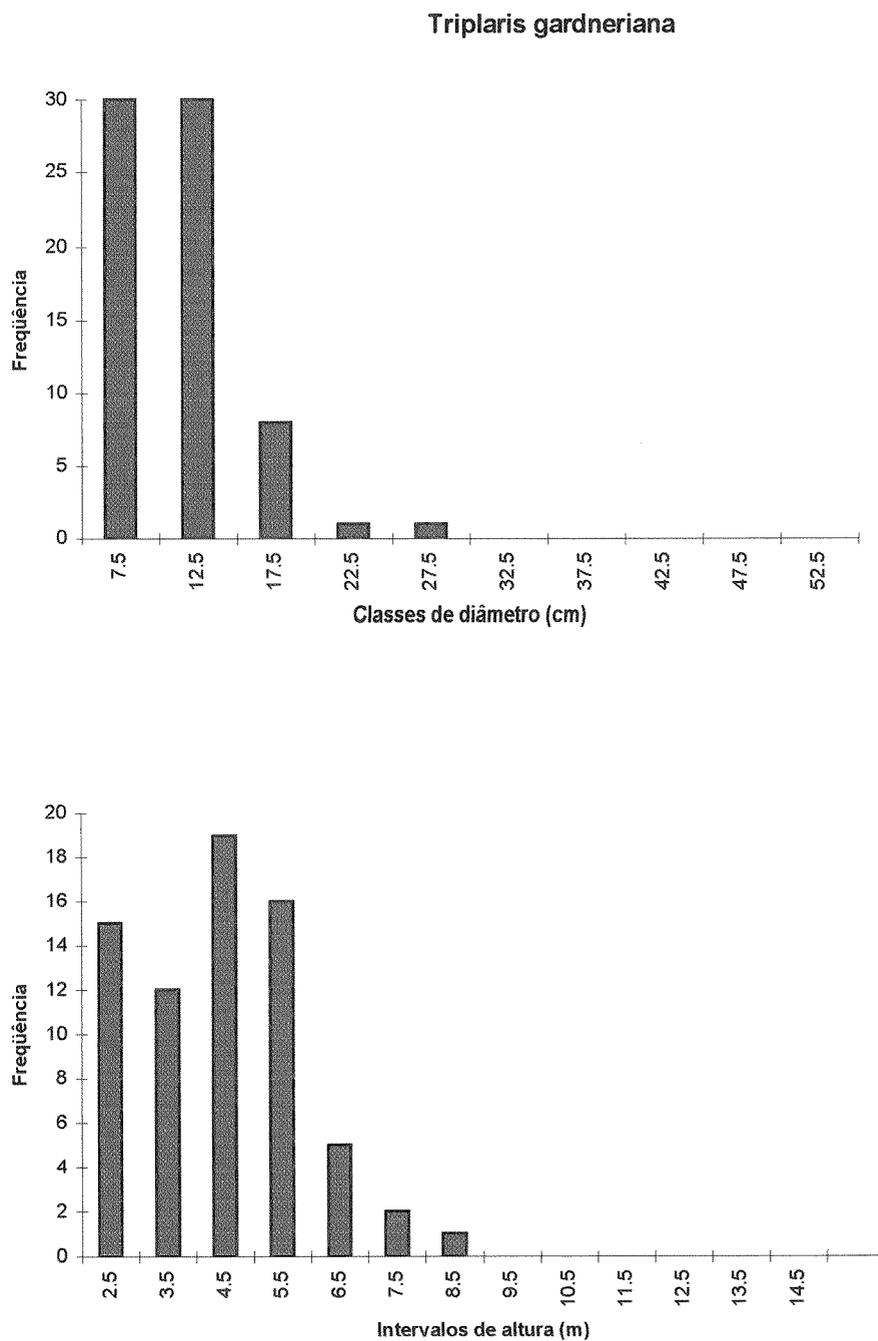


**Figura 24** - Distribuição dos indivíduos de *Crataeva tapia*, amostrados no levantamento fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai, em classes de diâmetro e de altura. Intervalos de classe indicados por seu valor central.

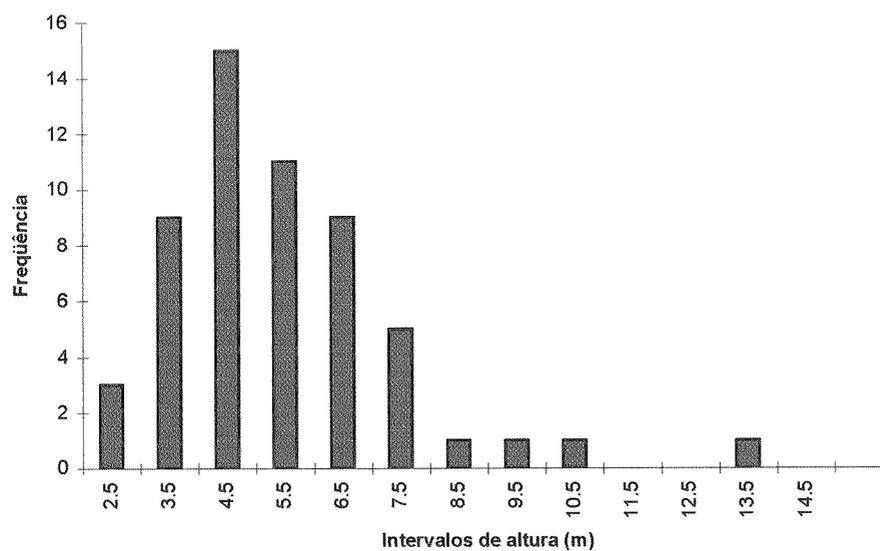
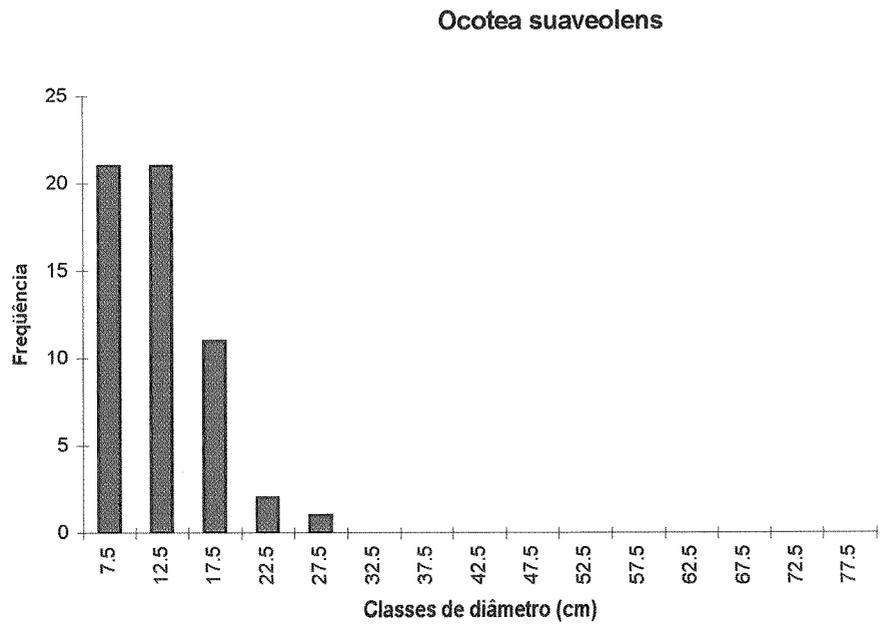
*Triplaris gardneriana* e *Ocotea suaveolens* exibiram um comportamento muito semelhante ao de *Crataeva tapia*. A diferença reside no fato de que essas espécies apresentam uma distribuição praticamente igual entre os indivíduos das duas primeiras classes de diâmetro, diminuindo ainda menos acentuadamente nas classes posteriores. Entre essas duas espécies, ocorreram indivíduos mais altos, principalmente entre 4 e 6 m, atingindo até 8 m em *Triplaris gardneriana* e 14 m em *Ocotea suaveolens* (FIGs 25 e 26). Esse padrão é também de espécies que toleram a sombra e normalmente atingem o dossel (Martins, 1991; Oliveira-Filho et al., 1994 b; Knight, 1975). Em virtude do maior número de indivíduos nas classes superiores de diâmetro, é possível que essas duas espécies tenham ocupado o ambiente há mais tempo que *Crataeva tapia*.

*Vochysia divergens* e *Cecropia pachystachya* também exibiram semelhança na distribuição em diâmetros das duas classes mais baixas, atingindo até a terceira para *Vochysia divergens*. As duas diminuíram gradualmente nos intervalos de maior calibre. Essas espécies caracterizaram-se por atingir diâmetros maiores que as analisadas anteriormente, ocorrendo principalmente nas faixas de dossel da mata entre 7 e 8 m em *Cecropia pachystachya* e em *Vochysia divergens*, um grupo entre 3 e 4 m e outro entre 5 e 6 m (FIGs 27 e 28). As duas espécies são caracteristicamente pioneiras, não sendo tolerantes ao sombreamento (Pott & Pott, 1994). A boa representação de indivíduos, nas diferentes classes de diâmetro, pode estar associado ao nível de perturbação sofrido pela mata, que, na área estudada, apresenta grande quantidade de clareiras.

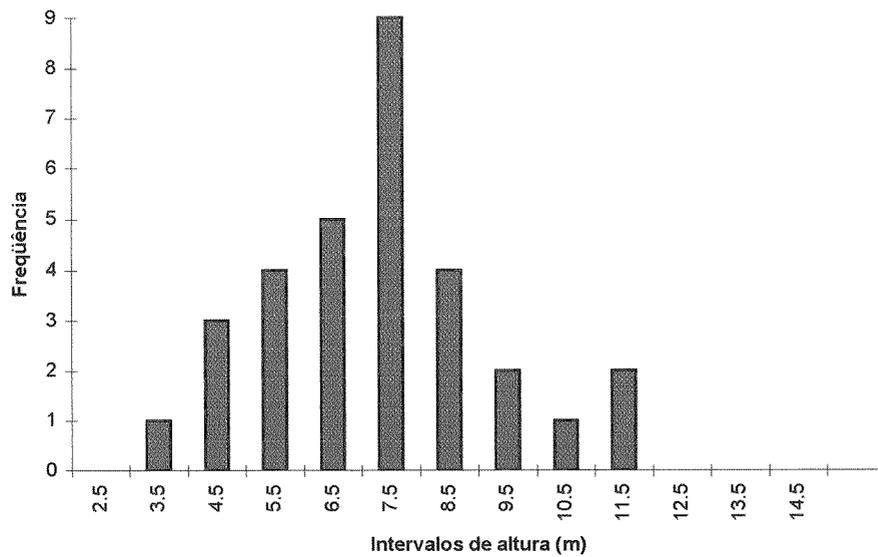
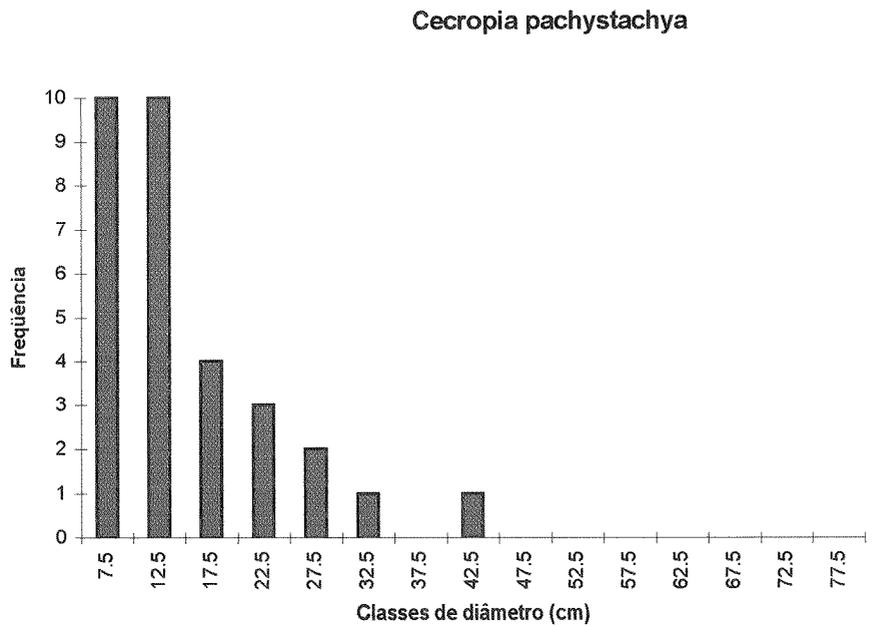
*Inga vera* ssp *affinis* exibiu um padrão de distribuição de diâmetros muito atípico, em que poucos indivíduos estão concentrados nas classes mais baixas, a maioria nas classes intermediárias, tendo, após essas, uma boa distribuição de indivíduos até as classes superiores. É a espécie que ocorreu com maior número de indivíduos nas classes superiores de diâmetro. A maioria dos indivíduos ocorreu entre 6 e 9 m de altura (FIG 29). Essa espécie também é pioneira, sendo, porém, tolerante à sombra (Lieberg & Joly, 1993). Ao que parece, deve ter havido inicialmente uma condição especial, que favoreceu a grande ocupação da mata estudada por essa espécie, que parece estar diminuindo sua importância e “cedendo” espaço para outras espécies de estágios sucessionais posteriores. Outro fato que corrobora esta hipótese é que dificilmente se observam plântulas e indivíduos jovens de *Inga* no sub-bosque.



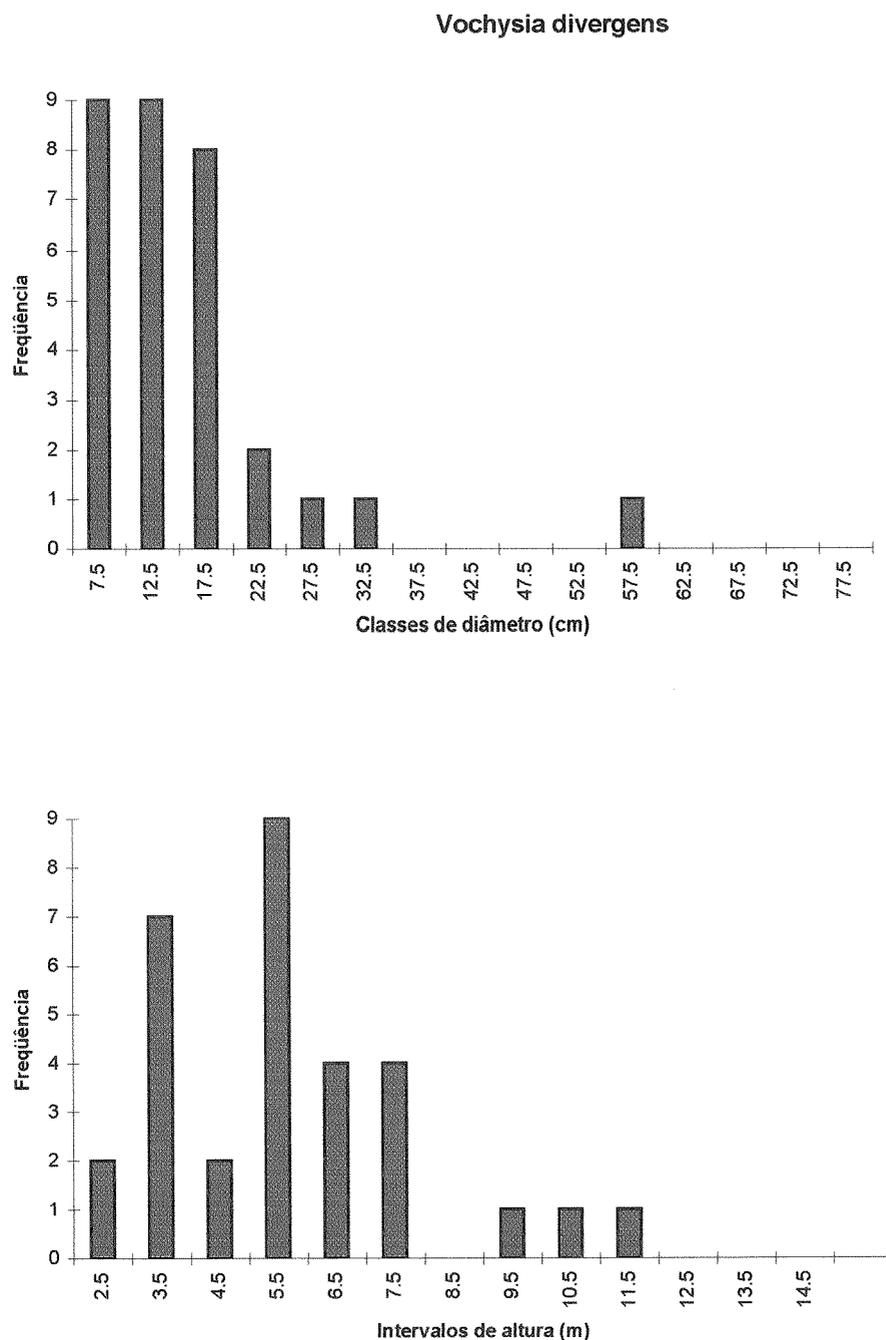
**Figura 25** - Distribuição dos indivíduos de *Triplaris gardneriana*, amostrados no levantamento fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai, em classes de diâmetro e de altura. Intervalos de classe indicados por seu valor central



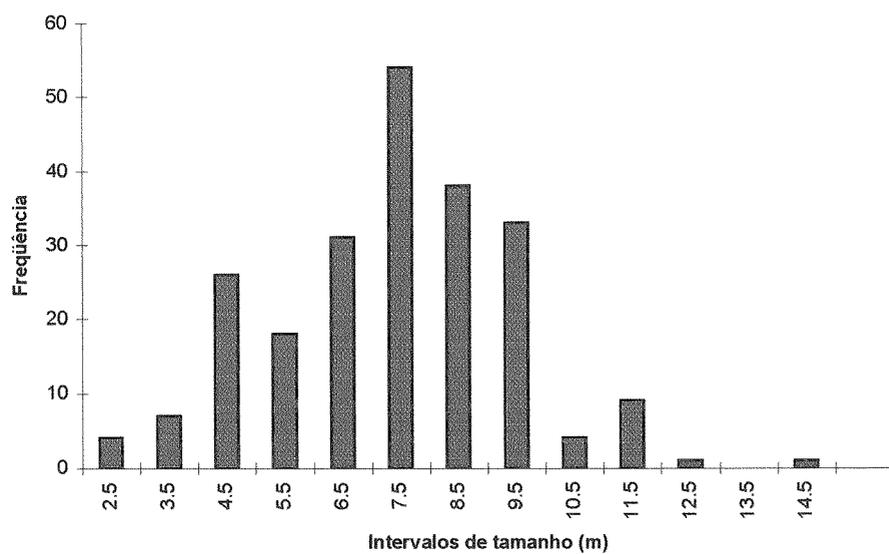
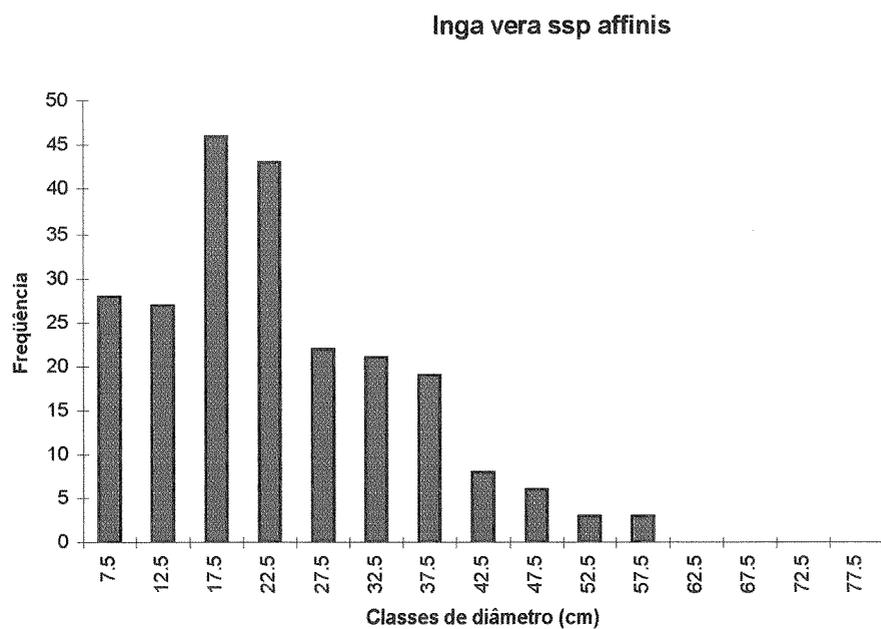
**Figura 26** - Distribuição dos indivíduos de *Ocotea suaveolens*, amostrados no levantamento fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai, em classes de diâmetro e de altura. Intervalos de classe indicados por seu valor central.



**Figura 27** - Distribuição dos indivíduos de *Cecropia pachystachya*, amostrados no levantamento fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai, em classes de diâmetro e de altura. Intervalos de classe indicados por seu valor central.



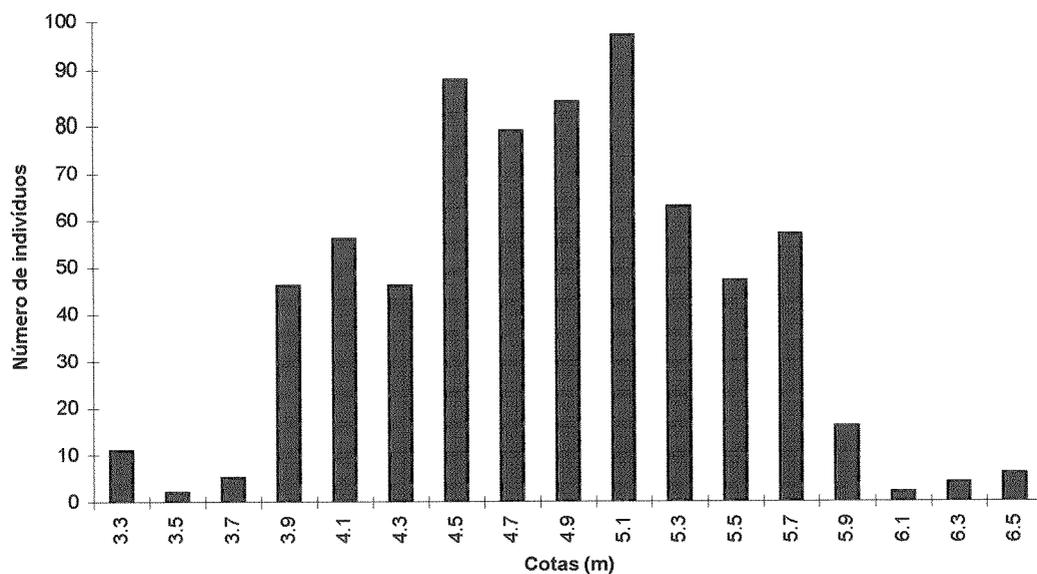
**Figura 28** - Distribuição dos indivíduos de *Vochysia divergens*, amostrados no levantamento fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai, em classes de diâmetro e de altura. Intervalos de classe indicados por seu valor central.



**Figura 29** - Distribuição dos indivíduos de *Inga vera ssp affinis*, amostrados no levantamento fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai, em classes de diâmetro e de altura. Intervalos de classe indicados por seu valor central.

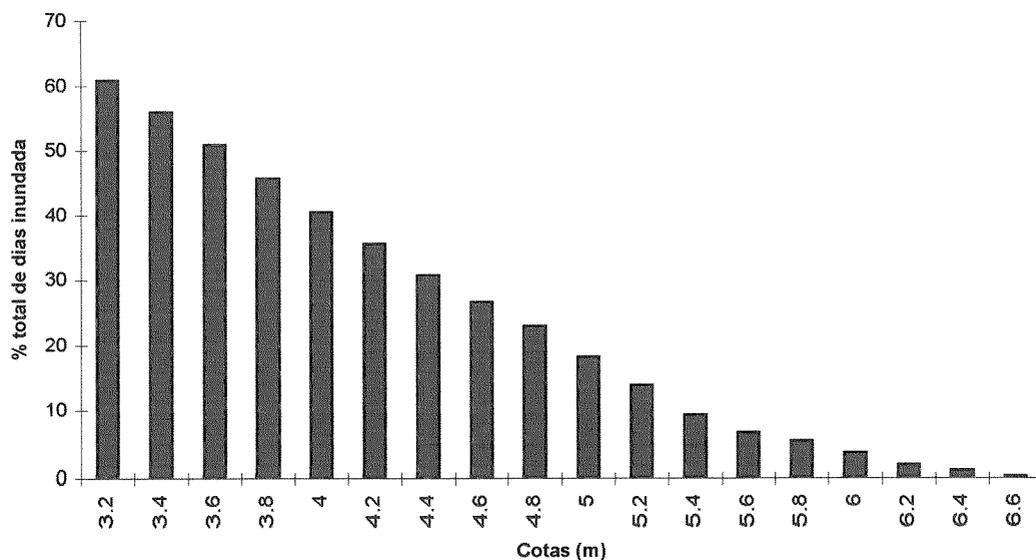
## ANÁLISE DO PADRÃO DE INUNDAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO TOPOGRÁFICA DAS ESPÉCIES

Tomando-se como base o nível zero da régua hidrométrica de Ladário, as árvores do trecho de mata ciliar estudado ocorreram na faixa de topografia entre 3,2 e 6,54 m. A faixa mais expressivamente ocupada pela vegetação foi de 3,8 a 6 m, tendo ocorrido poucos indivíduos nas partes mais baixas, entre 3,2 e 3,8 m, e, nas partes mais altas, entre 6,1 e 6,6 m (FIG 30).



**Figura 30** - Distribuição de frequência de todos os indivíduos amostrados, no estudo fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai, em relação ao zero da régua hidrométrica de Ladário-MS. Intervalos de classe indicados por seu valor central.

Examinando-se o padrão de inundação a que a comunidade estudada está sujeita, verifica-se que a porção entre 3,2 e 3,8 m permaneceu entre 50 e 60 % do tempo inundada, no período entre 1974 e 1995. As inundações ocorreram geralmente no período de março a setembro, algumas vezes em fevereiro e esporadicamente entre outubro e janeiro. O intervalo entre 3,2 e 3,4 m foi o único com chance de ter permanecido inundado um ano inteiro (FIGs 31 e 32).



**Figura 31** - Porcentagem total de dias em que as diferentes cotas da mata ciliar do rio Paraguai, consideradas, permaneceram inundadas no período entre 1974 e 1995.

Com relação à variação das cheias ao longo dos anos, utilizando-se os anos de 1993, como exemplo de ano médio; 1994, como exemplo de ano seco; e 1995, como exemplo de cheia excepcional; verificou-se que, em 1993, as cotas acima de 5,2 m não inundaram e apenas as cotas abaixo de 4,6 m permaneceram inundadas pelo período de mais de 30 % do ano. Em 1994, apenas as cotas abaixo de 4m inundaram e, ainda, somente a cota 3,2 m atingiu 30 % dos dias inundada. Já, em 1995, a cheia excepcional atingiu a área como um todo e toda vegetação passou pelo menos um mês inundada, atingindo até 8 meses nas cotas mais baixas (FIG 33).

A faixa onde a vegetação foi mais conspícua (3,8 a 6m) permaneceu de 5 a 45% do tempo inundada, ou seja, desde inundações regulares a esporádicas. Esses lugares permaneceram, no período estudado, pelo menos três meses sem inundações ao longo do ano (novembro, dezembro e janeiro). Aqui, as inundações aconteceram entre março e agosto, iniciando ocasionalmente em fevereiro. Dentro desse intervalo, a maior concentração de indivíduos esteve entre 4,4 e 5,2 m, que corresponde de 13 a 30 % dos dias com água acima do nível do solo, inundando principalmente nos meses de abril e maio, podendo chegar até julho na cota 4,8 m.

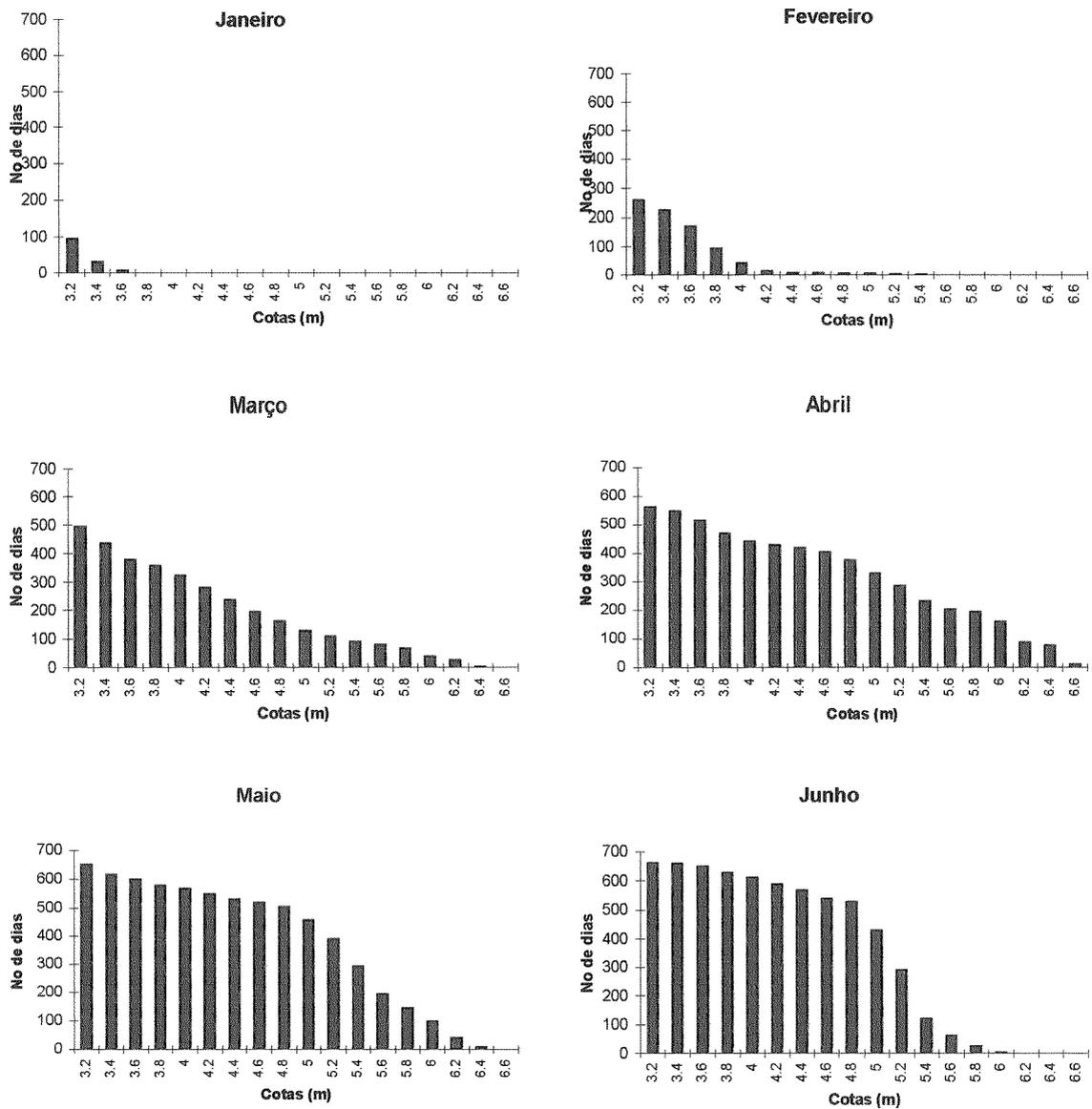


Figura 32a - Número de dias em que cada cota (m) da mata ciliar do rio Paraguai permaneceu inundada ao longo do ano no período entre 1974 e 1995.

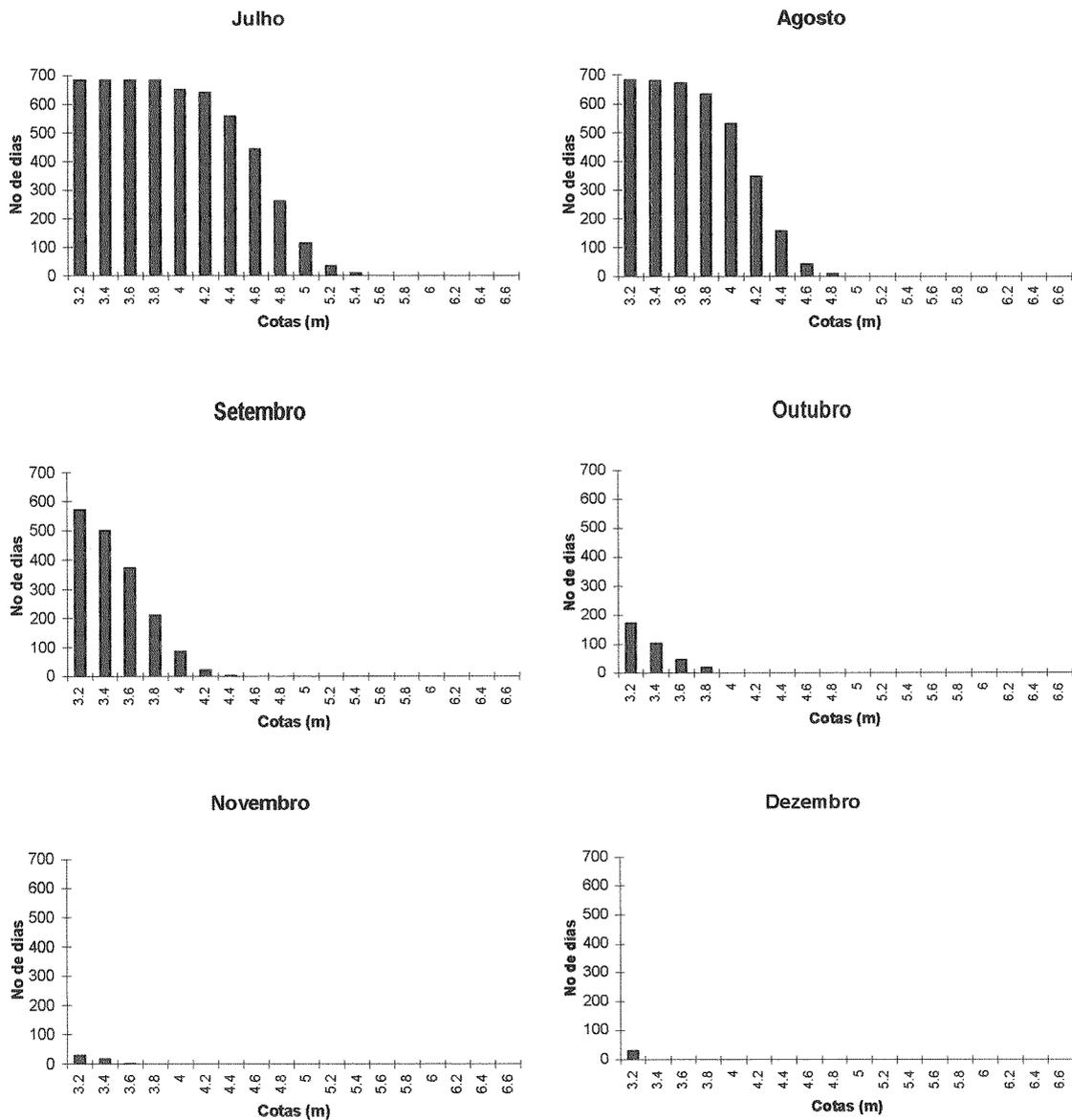
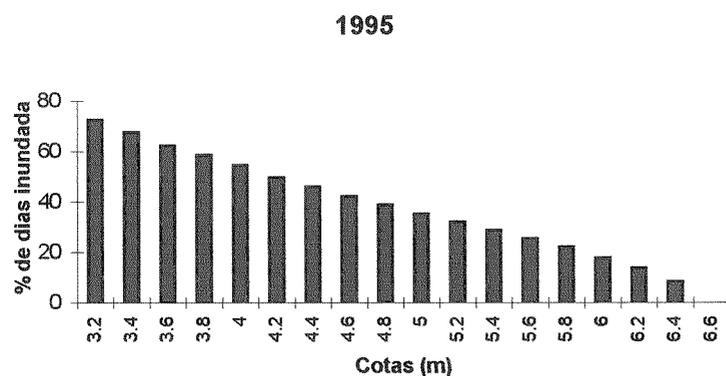
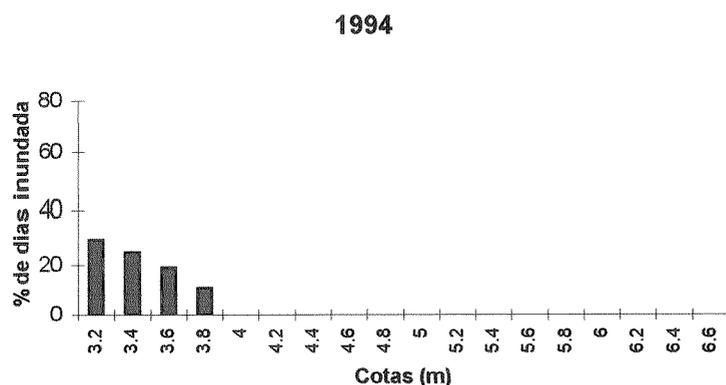
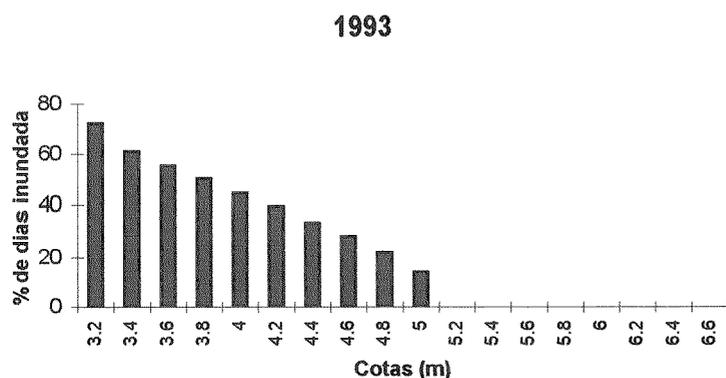


Figura 32b - Número de dias em que cada cota (m) da mata ciliar do rio Paraguai permaneceu inundada ao longo do ano no período entre 1974 e 1995.

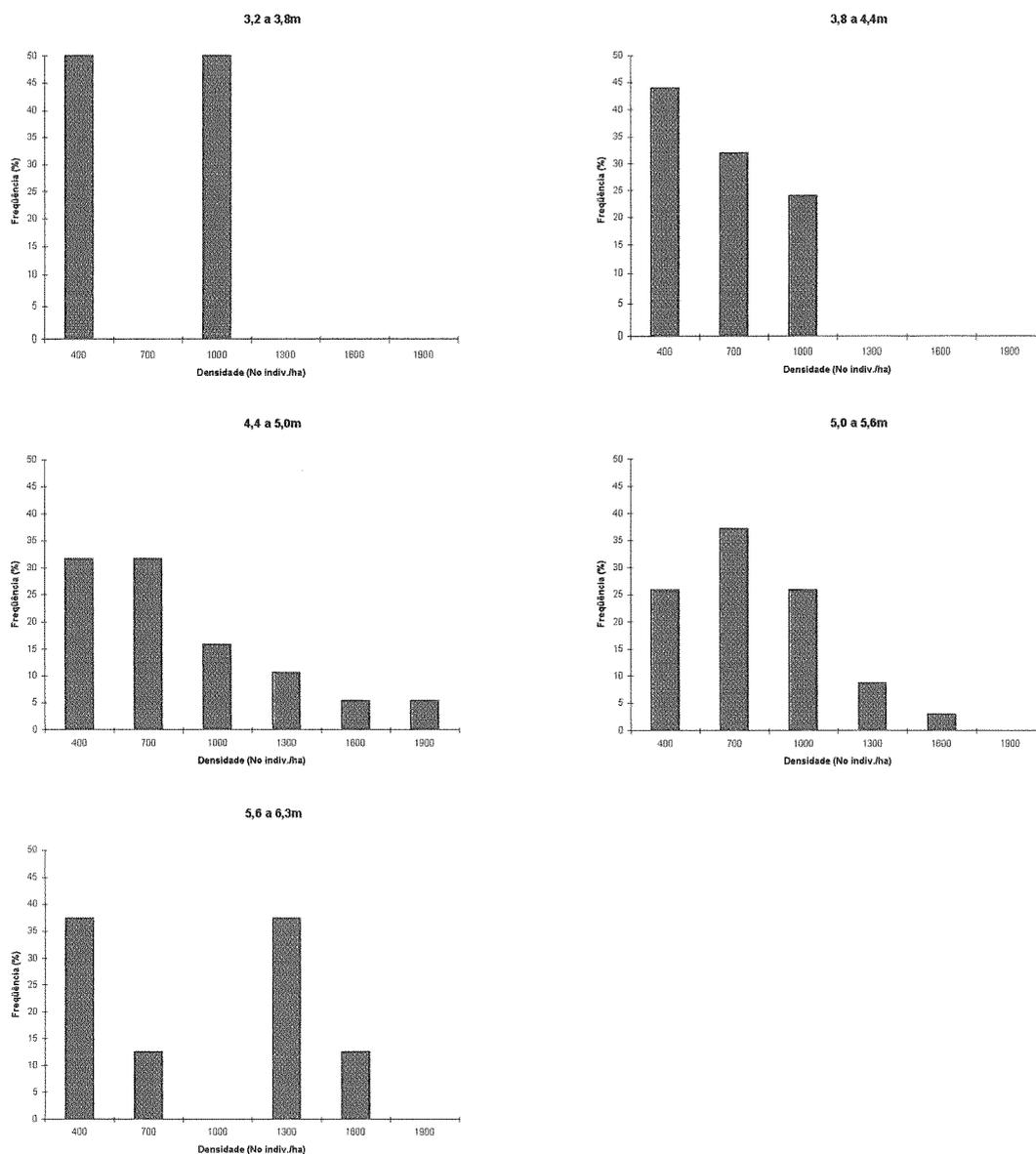


**Figura 33** - Porcentagem do total de dias em que as diferentes cotas da mata ciliar do rio Paraguai permaneceram inundadas nos anos de 1993 (ano com inundação média), 1994 (ano seco) e 1995 (ano com cheia excepcional).

As áreas entre 6 e 6,6 m raramente inundam, tendo permanecido com água apenas de 0,1 a 3 % dos dias. Essas inundações, quando ocorrem, v o de março a maio, raramente chegando ao mês de junho.

Na figura 30, verifica-se uma diminuição no número de indivíduos nas cotas mais altas e mais baixas. Entretanto, quando se observam as densidades das parcelas nas diferentes cotas, verifica-se que, nas parcelas abaixo de 4,4m, as densidades foram de no

máximo 1000 ind./ha, enquanto, nas outras parcelas localizadas em cotas acima disso, ocorreram densidades maiores (FIG. 34). Nas áreas mais baixas, acredita-se que o menor número de indivíduos por unidade de área esteja relacionado ao maior tempo de inundação. Essa tendência nas partes mais baixas de áreas ripárias já foi verificada por Lieberman et al. (1985).



**Figura 34** - Distribuição das parcelas amostradas no estudo fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai, Corumbá-MS, por densidade total (ind./ha) nas diferentes cotas topográficas consideradas.

Analisando-se as 29 espécies que ocorreram com mais de 4 indivíduos no estudo fitossociológico, observou-se que houve uma distribuição de grupos segundo um

gradiente topográfico, que reflete o nível de inundação a que as espécies estão sujeitas (FIG. 35). É possível constatar que *Tocoyena formosa*, *Trichilia stelato-tomentosa*, *Celtis pubescens* e *Guazuma ulmifolia* ocuparam as partes mais altas da mata estudada, em áreas que permaneceram inundadas no máximo 10% dos dias do período compreendido entre 1974 e 1995.

*Andira inermis*, *Cecropia pachystachya*, *Vitex cymosa*, *Eugenia egensis*, *Myrcia* cf. *mollis*, *Casearia aculeata*, *Neea hermaphrodita*, *Vochysia divergens*, *Couepia uiti* e *Inga vera* ssp. *affinis* ocorreram principalmente nas áreas intermediárias altas, em um gradiente que permaneceu inundado de 6 a 30% do período avaliado. Já *Tabebuia heptaphylla*, *Ocotea suaveolens*, *Pouteria glomerata*, *Pterocarpus micheli*, *Eugenia* cf. *polystachya*, *Bactris glaucescens* e *Coccoloba* cf. *alagoensis* apareceram em áreas intermediárias um pouco mais baixas, que permaneceram sob água de 10 a 48% do tempo.

O grupo, formado por *Triplaris gardneriana*, *Crataeva tapia*, *Alchornea discolor*, *Albizia polyantha*, *Alchornea castaneifolia*, *Zygia inaequale* e *Ruprechtia brachysepala*, está presente em maior número nas áreas mais baixas do terreno da mata ciliar estudada, sendo, portanto, o grupo que tem, proporcionalmente, o maior número de indivíduos que passam grande parte do tempo em solo alagado (de 30 a 48% dos dias entre 1974 e 1995).

Das espécies aqui avaliadas, somente *Inga vera* ssp. *affinis*, *Tabebuia heptaphylla*, *Ocotea suaveolens*, *Triplaris gardneriana*, *Albizia polyantha*, *Alchornea castaneifolia* e *Ruprechtia brachysepala* apresentaram indivíduos nas cotas que permaneceram mais de 50% do tempo sob água.

Embora a palmeira *Bactris glaucescens* tenha ocorrido com apenas 6 indivíduos no levantamento fitossociológico, optou-se por coletar dados topográficos de indivíduos não amostrados na fitossociologia para caracterizar a sua faixa topográfica de ocorrência, dada sua importância no sub-bosque.

Pode-se observar também que *Coccoloba* cf. *alagoensis*, *Alchornea discolor*, *Bactris glaucescens* e *Eugenia* cf. *polystachya*, alternaram-se com *Myrcia* cf. *mollis*, *Casearia aculeata*, *Eugenia egensis* e *Neea hermaphrodita* na respectiva ocupação das cotas baixas e altas do sub-bosque.

Verificou-se ainda que as 6 espécies com maior IVI (67,84% do total) alternaram-se na ocupação das diferentes cotas topográficas. *Inga vera* ssp. *affinis*

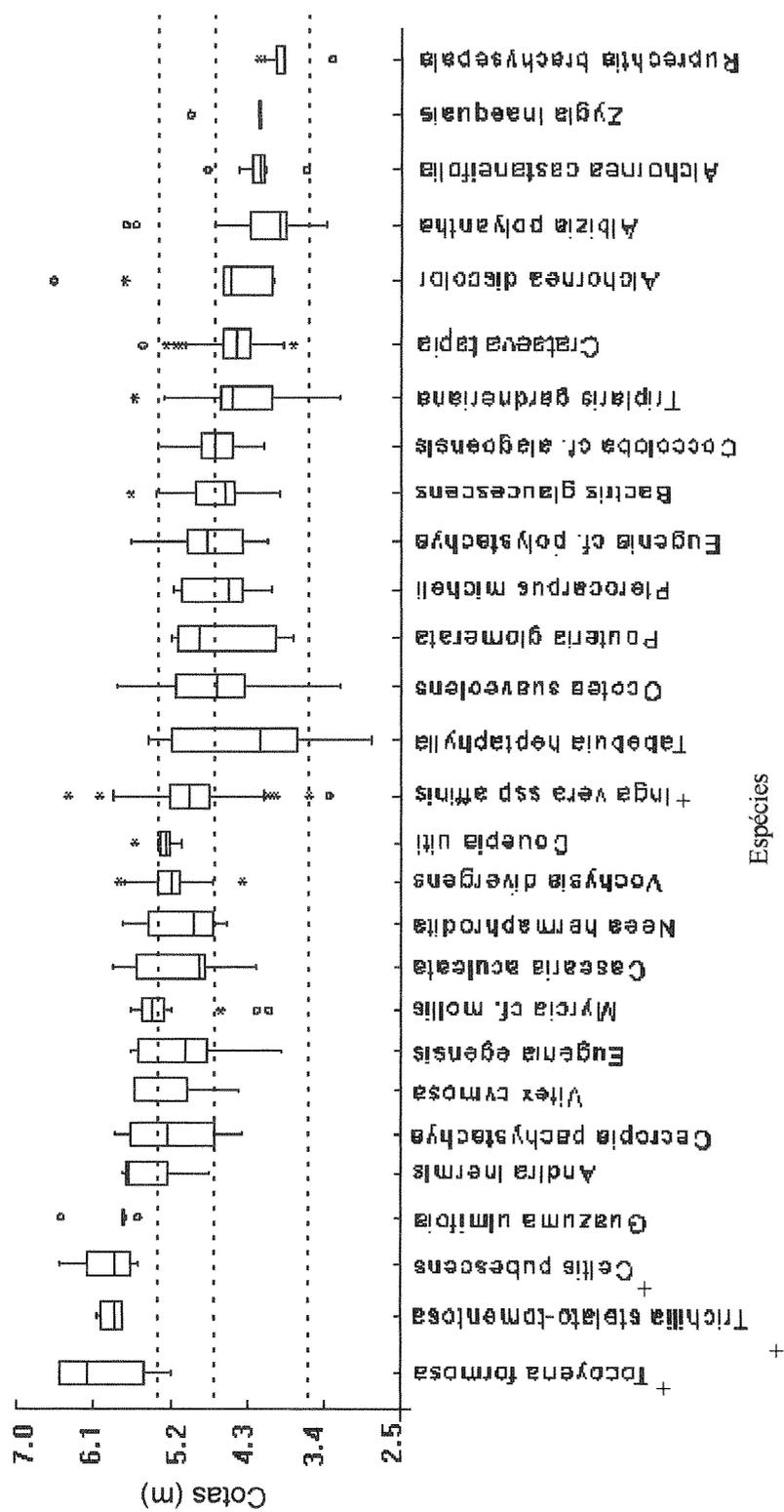
apresentou sobreposição apenas com *Vochysia divergens* e com *Cecropia pachystachya*, enquanto *Triplaris gardneriana* apresentou sobreposição em maior grau apenas com *Crataeva tapia*. Essa alternância na ocupação dos ambientes nas espécies de maior IVI em áreas ripárias foi verificada também por Keel & Prance (1979). Campbell et al. (1992) mostraram um padrão de distribuição e alternância das espécies mais importantes em IVI, para áreas de várzea do rio Juruá, na Amazônia, semelhante ao aqui encontrado.

O efeito da frequência e duração das inundações no padrão de distribuição das espécies em áreas de planície inundável já foi verificado por vários autores. Além desses efeitos, como argumenta Junk (1996), esses ambientes caracterizam-se por determinar condições para o surgimento de adaptações diversas. Metzler & Damman (1985) mostram que a presença de manchas de solos mal drenados nessas planícies, que normalmente ocorrem associadas às bordas dos diques, é importante na distribuição das espécies. Segundo Joly (1994), a zonação das espécies em relação ao dique do rio reflete diferenças de adaptações estruturais e metabólicas. Pautou & Décamps (1985) discutem ainda a influência dos padrões de inundação na fenologia das espécies.

Essas informações devem, no futuro, subsidiar a realização de planos de recuperação de áreas degradadas. Oliveira-Filho et al. (1994 c) realizaram uma classificação ecológica das espécies que ocorreram em uma área ripária do rio Grande, baseando-se em fatores físicos e químicos do solo e nos padrões microtopográficos da área para fins de utilização em projetos de recuperação. As informações sobre os mecanismos de tolerância à inundação, nos ecossistemas ripários utilizados por Joly et al. (no prelo) no programa de recuperação da vegetação ciliar da bacia do rio Jacaré-Pepira.

No Pantanal, outros estudos já foram realizados mostrando distribuição das espécies em relação aos níveis de inundação semelhante aos resultados encontrados no presente trabalho. Damasceno Júnior et al. (no prelo) citam *Inga vera* ssp *affinis*, *Ocotea suaveolens* e *Vochysia divergens* dentre as espécies que ocorrem nas áreas de borda sujeitas à inundação dos capões de mata semidecídua do Pantanal do Abobral; Pott & Adamoli (no prelo), descrevendo as unidades de vegetação do Pantanal do Paiaguás, citam *Vitex cymosa*, *Vochysia divergens* e *Alchornea discolor* entre as espécies que ocorrem nas matas em gradientes de inundação daquela sub-região.

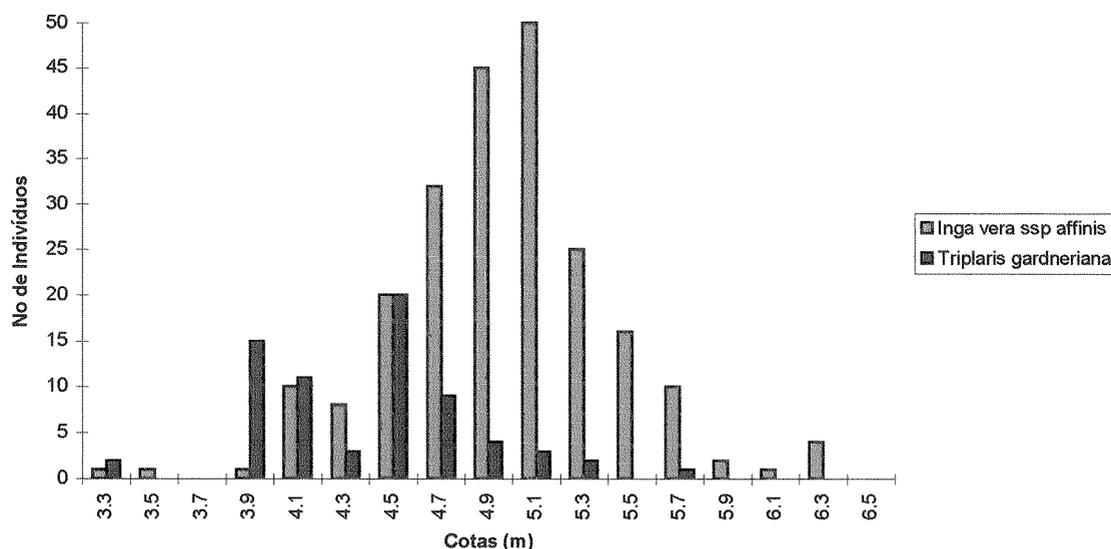
Para a vegetação herbácea, o efeito das inundações periódicas na distribuição das espécies parece ser mais acentuado. Prado et al. (1994) observaram, em uma área no Pantanal de Poconé, que, além da zonação das espécies em gradientes de inundação, existe uma mudança na composição florística entre as fases de seca e cheia.



**Figura 35** - Gráfico tipo box-plot das espécies que ocorreram com 4 ou mais indivíduos no levantamento fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai, Corumbá-MS, apresentadas em ordem decrescente de média das cotas topográficas. Para cada espécie, são apresentados: 1º quartil, 2º quartil (delimitando as caixas), mediana (linha no interior das caixas), valores máximos e mínimos (extremidades das linhas em cada caixa), \* valores extremos, ° - valores muito extremos. As linhas tracejadas representam, de cima para baixo, os limites das cotas que permaneceram respectivamente 10, 30 e 48% do tempo inundadas no período de 1974 a 1995. As espécies marcadas (+) incluem indivíduos previamente marcados e não utilizados na análise fitossociológica.

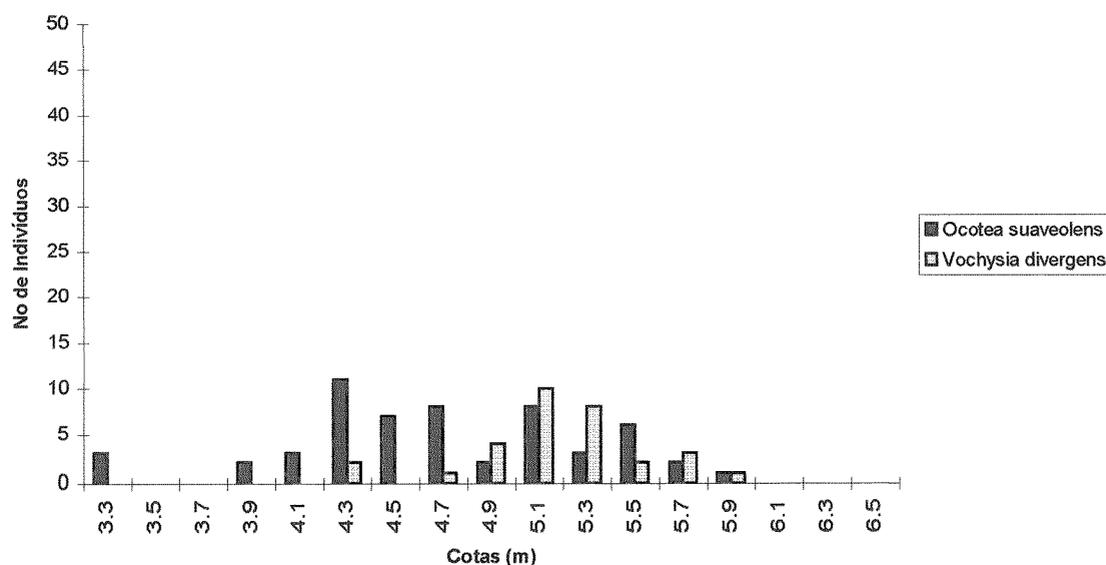
As diferentes faixas topográficas, em que as espécies analisadas se encontram, refletem o tempo de inundação suportado por cada população. Analisando-se o tempo contínuo em que as áreas ocupadas pelas espécies mais importantes em IVI permaneceram inundadas no período entre 1974 e 1995, verificam-se padrões de análise mais independentes que podem ser utilizados para comparações com outros trabalhos.

*Inga vera ssp affinis* ocorreu em todas as faixas topográficas, com maior concentração dos indivíduos entre 4,6 e 5,4 m, ou seja, entre 13 e 26% dos dias inundada entre 1974 e 1995, enquanto *Triplaris gardneriana* concentrou-se nas faixas entre 3,8 e 4 m e entre 4,4 e 4,6 m, o que equivale de 40 a 45% e 26 a 30% de dias inundada (FIG 36).



**Figura 36** - Distribuição dos indivíduos de *Inga vera ssp affinis* e *Triplaris gardneriana* amostrados no estudo fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai por classes de cotas topográficas relativas ao zero da régua de Ladário-MS. Intervalos de classe indicados por seu valor central.

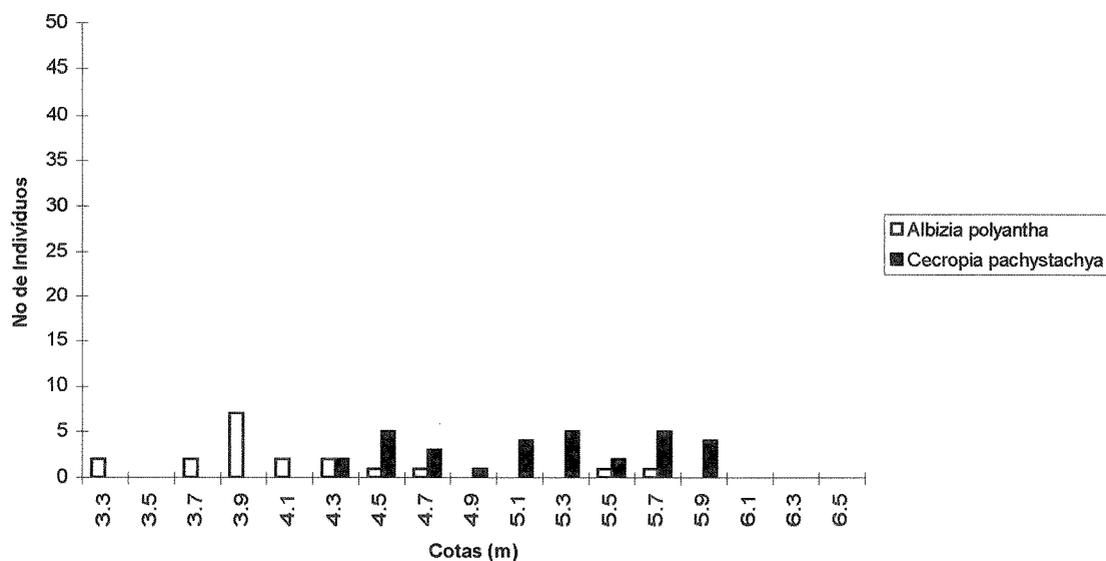
Os indivíduos de *Ocotea suaveolens* adensaram-se na faixa entre 4,2 e 4,8 m, sendo bem distribuídos entre 5 e 5,6 m, indo até as linhas de 6 m e de 3,2m. Isso equivale à ocupação principalmente das áreas que inundaram entre 20 e 35% do tempo. Já *Vochysia divergens* foi mais abundante entre 4,8 e 5,4 m, que permaneceu de 9 a 20% dos dias com água (FIG 37).



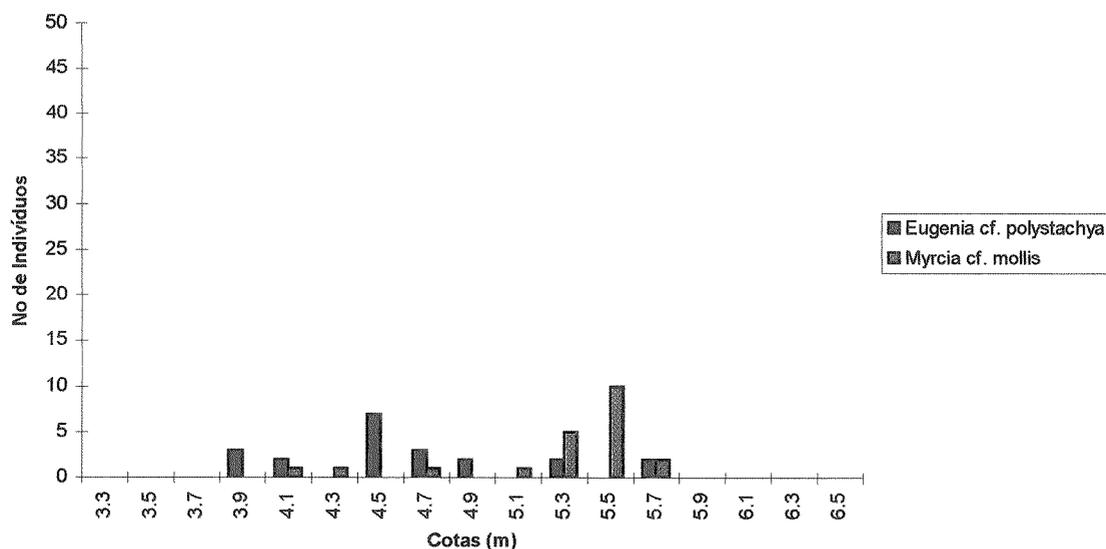
**Figura 37** - Distribuição dos indivíduos de *Ocotea suaveolens* e *Vochysia divergens* amostrados no estudo fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai por classes de cotas topográficas relativas ao zero da régua de Ladário-MS. Intervalos de classe indicados por seu valor central.

*Cecropia pachystachya* mostrou distribuição aproximadamente homogênea a partir da cota 4,2 m, ou seja, ocorreu bem nas áreas que passam de 30% a menos dos dias inundada. *Albizia polyantha* agrupou-se em faixas mais baixas, entre 3,8 e 4 m, que passaram de 40 a 45% do tempo sob água, tendo ocorrido também em áreas mais baixas onde a inundação atingiu mais de 50% dos dias (FIG 38).

*Myrcia cf. mollis* ocupou, com maior frequência, as faixas de sub-bosque com inundações menos frequentes que aconteceram em 6 a 13 % do período avaliado (cotas de 5,2 a 5,6 m). Já *Eugenia cf. polystachya* concentrou-se no sub-bosque de áreas mais baixas, entre 4,4 e 4,8 m, ou seja, de 22 a 30% do tempo sob água (FIG 39).

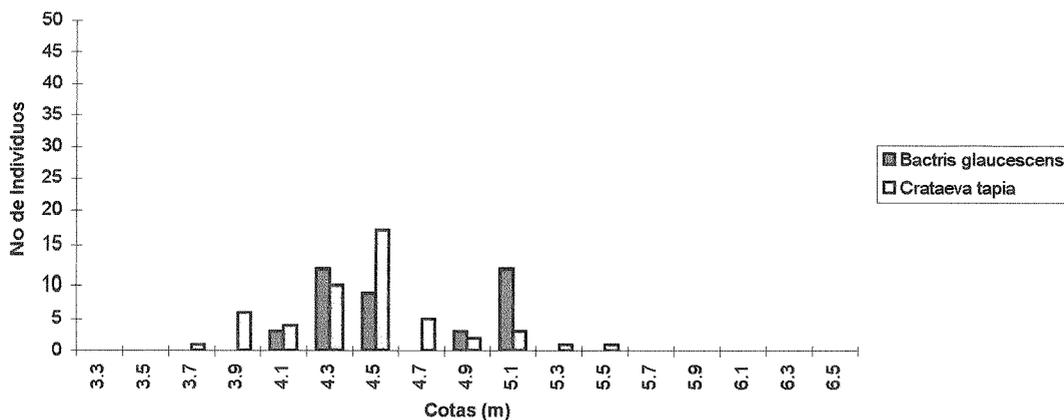


**Figura 38** - Distribuição dos indivíduos de *Albizia polyantha* e *Cecropia pachystachya*, amostrados no estudo fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai, por classes de cotas topográficas relativas ao zero da régua de Ladário-MS. Intervalos de classe indicados por seu valor central.



**Figura 39** - Distribuição dos indivíduos de *Eugenia cf. polystachya* e *Myrcia cf. mollis*, amostrados no estudo fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai, por classes de cotas topográficas relativas ao zero da régua de Ladário-MS. Intervalos de classe indicados por seu valor central.

*Crataeva tapia* e *Bactris glaucescens* ocorreram em faixas topográficas semelhantes, com maior número de indivíduos entre 4,2 e 4,6 m, que passaram de 26 a 35% dos dias inundadas. A principal diferença entre as duas distribuições é que *Bactris glaucescens* ocorreu com número grande de indivíduos também entre 5 e 5,2 m, cotas que permaneceram sob água entre 15 e 20% dos dias (FIG. 40).



**Figura 40** - Distribuição dos indivíduos de *Bactris glaucescens* e *Crataeva tapia*, amostrados no estudo fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai, por classes de cotas topográficas relativas ao zero da régua de Ladário-MS. Intervalos de classe indicados por seu valor central.

Cunha & Junk (no prelo), estudando capões e cordilheiras do Pantanal de Poconé, propuseram classificação das espécies daquelas formações segundo o gradiente de inundação a que estão sujeitas. Esses autores encontraram *Ocotea suaveolens* e *Pouteria glomerata* entre as espécies que permanecem nas faixas mais sujeitas à inundação (< 2 meses a > 2 meses) e *Trichilia stelato-tomentosa* ocorrendo desde nas áreas dificilmente inundáveis até aquelas que permanecem menos de 2 meses inundadas, em comportamento semelhante ao aqui apresentado. As espécies *Andira inermis*, *Neea hermaphrodita*, *Vitex cymosa* e *Tocoyena formosa*, foram enquadradas, por esses autores, como ocorrendo em todos os ambientes. As diferenças aqui observadas podem ser atribuídas às diferenças no número de indivíduos amostrados (baixo em *Vitex cymosa* e *Tocoyena formosa* no rio Paraguai) e ao fato de terem sido utilizados 2 meses como referência para a classificação, o que não se constitui em bom parâmetro para a mata ciliar do rio Paraguai, que possui áreas que podem permanecer mais de seis meses sob água nos anos mais cheios.

Existem três níveis de stress hídrico para a vegetação causados por inundações: no primeiro, o solo permanece encharcado, com o lençol freático a poucos centímetros abaixo; no segundo, a água ultrapassa o nível do solo, submetendo a planta a algum nível de submersão, e, no terceiro, ocorre a submersão completa da planta (Lobo & Joly, no prelo).

Para esses diferentes níveis de stress, existem várias características estruturais e metabólicas que permitem a sobrevivência desses vegetais nos ambientes inundáveis, que podem estar relacionados às faixas de preferência topográfica aqui encontradas. Uma das principais conseqüências da inundação é o desencadeamento de metabolismo anaeróbico nas raízes para compensar a anoxia nesses ambientes. Algumas plantas podem produzir malato em via metabólica alternativa, para “evitar” intoxicação por etanol e/ou lactato produzidos por via anaeróbica (Joly & Crawford, 1982). Outras podem diminuir a anoxia transportando oxigênio das partes aéreas para as raízes, por meio de lenticelas hipertrofiadas e, em alguns casos, formando uma capa de O<sub>2</sub> sobre as raízes, para permitir a absorção de nutrientes que se tornam indisponíveis nessas condições (Schlüter et al., 1993; Joly, 1994). Em plantas totalmente inundadas, a presença de estômatos em depressões da epiderme pode facilitar a formação de bolhas que permitiriam as trocas gasosas com o meio aquático (Fernandes-Corrêa & Furch, 1992). A inundação pode ainda induzir a formação de aerênquima, que facilita o transporte de oxigênio para as raízes (Armstrong et al., 1994).

Durante a fase de inundação, muitas plantas diminuem seu ritmo metabólico, sendo possível, em alguns casos, verificar a formação de anéis anuais de crescimento (Worbes, 1985). No Pantanal, estudos conduzidos por Ishii (em preparação), na mata ciliar do rio Miranda, mostram que espécies, como *Inga vera ssp affinis*, *Genipa americana*, *Vochysia divergens* e *Tabebuia heptaphylla*, formaram anéis anuais de crescimento na mata ciliar do rio Miranda. Indivíduos abatidos na área utilizada para o estudo fitossociológico do presente trabalho, exibiram o mesmo comportamento.

Na área estudada, algumas adaptações, como hipertrofia de lenticelas, foram observadas em várias espécies, sendo bastante conspícuas em *Ocotea suaveolens*, principalmente na região do caule entre o solo e a marca atingida pela água na cheia e ainda em *Inga vera ssp affinis* em que ocorriam rompimentos no caule deixando uma grande protuberância que, pelo seu tamanho, pode ser vista de longe. Muitas lianas

mostraram-se mais vistosas no período de cheia, como *Cissus spinosa*, que emitiu grande quantidade de raízes adventícias.

*Sesbania virgata*, embora não tenha ocorrido nas parcelas utilizadas para o estudo fitossociológico, foi encontrada em áreas baixas, em situação pioneira, onde havia predominância de espécies herbáceas, com aparente início de colonização por espécies lenhosas. Okamoto (1995) mostrou que as sementes dessa espécie têm 100% de germinação sob água quando escarificadas, apresentando ainda desenvolvimento das plântulas sob submersão.

Apesar de a inundação ser um fator ecológico importante na área estudada, vale ressaltar aqui outros fatores, como a exigência de luz, textura e química dos solos, ecologia de dispersão e ainda eventos de perturbação de natureza diversa, podem estar também influenciando na ocorrência, abundância e distribuição das espécies. Por exemplo, em algumas áreas tomadas pela palmeira *Bactris glaucescens* observaram-se poucas espécies herbáceas e poucas plântulas, o que pode estar associado ao sombreamento. Outro exemplo é o de *Vochysia divergens*, que forma extensas áreas de cambarazal na sub-região de Poconé em áreas de campo inundável, sendo mencionado por moradores o grande aumento de suas populações após a cheia de 1974 (FIG 6). Apesar desse aparente sucesso com o aumento das inundações, essa espécie não aparece aqui entre as que preferem as áreas mais baixas. Esse sucesso pode ter sido alcançado em anos mais cheios, devido às suas características de pioneira, combinadas à aspectos edáficos, uma vez que *Vochysia divergens* é citada por Nascimento & José (1985) como acumuladora de alumínio. Infelizmente, não se dispõe aqui de uma análise de solo para verificar esse aspecto.

Sendo assim, é prudente observar que as informações aqui apresentadas não são suficientes para explicar totalmente a distribuição das espécies amostradas, servindo apenas como subsídio para outros estudos. Qualquer conclusão que se tire em relação à distribuição das espécies, desconsiderando outros aspectos além da inundação, deve ser vista com cautela.

## DINÂMICA

A mortalidade anual para a área estudada, no período entre 1994 e 1996, foi de 4,2%. Entre os indivíduos com diâmetro de 5 a 15 cm, a mortalidade foi de 4,6% ao ano, enquanto, nos de diâmetro acima de 15 cm, foi de 3,56 % ao ano (TAB 6).

Embora poucos sejam os trabalhos que incluam aspectos de dinâmica em áreas de mata ciliar, esses valores podem ser considerados altos. Swaine et al. (1987) apontam como valores normais de mortalidade em áreas de floresta tropical úmida entre 1 e 2% de mortalidade média anual. Campbell et al. (1992), encontraram em três áreas, seqüencialmente mais velhas, de mata de várzea da Amazônia, em condições de inundação semelhantes às do rio Paraguai, mortalidade de 1,99%, 1,56% e 1.7% respectivamente, em um ano de observação. Felfili (1995), encontrou 3,5% ao ano em 6 anos de observação, em uma área de mata de galeria, atribuindo o valor alto à perturbação natural do ambiente. Condit et al. (1995), estudando uma área de floresta tropical úmida, obtiveram 4,7% de mortalidade entre as classes de baixo diâmetro e 3,5% entre as classes subseqüentes, durante um período submetido à severa seca. Esses mesmos autores, em um período normal, obtiveram para a mesma área respectivamente 3,4% e 2,6%.

A alta mortalidade aqui observada pode estar associada a dois eventos que ocorreram na área durante o período de estudo: o ano de 1994 foi o mais seco do período avaliado, e, 1995, o segundo mais cheio, perdendo apenas para 1988, em que ocorreu maior cheia do século (FIG 6). A inundação é um fenômeno que ocorre todos os anos. Entretanto, em cheias excepcionais, observam-se fenômenos que normalmente não ocorrem em cheias comuns, como a correnteza em velocidade acentuada; processo de sedimentação intenso, que em alguns locais excedeu 10 cm de deposição de areia; retirada de sedimento da região do dique muito próxima ao leito do rio, com conseqüente queda de árvores e aumento do tempo de inundação nas partes mais altas.

Todos esses fenômenos podem atingir em maior grau as espécies arbustivas de menor vigor, bem como indivíduos jovens de espécies de dossel. Essa possibilidade de maior mortalidade entre essas classes pode ser observada na distribuição por classes de diâmetro das árvores mortas em pé (FIG 21). Segundo Swaine et al. (1987), essa é uma tendência natural em florestas tropicais.

**Tabela 6** - Mortalidade observada nas espécies do levantamento fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai, Corumbá-MS, no período entre 1994 e 1996. **T** - total inicial de indivíduos; **T 5-15** e **T>15** - total inicial de indivíduos com diâmetro entre 5 e 15 cm e maior que 15 cm; **M** - total de indivíduos mortos ao final de 2 anos; **M 5-15** e **M>15** - indivíduos mortos com diâmetro entre 5 e 15 cm e maior que 15 cm; **m(%)** mortalidade total ao final de dois anos; **m5-15 (%)** - mortalidade entre os indivíduos com diâmetro entre 5 e 15 cm; **m>15(%)** - mortalidade entre os indivíduos de diâmetro maior que 15 cm.

Espécie	T	T5-15	T>15	M	M5-15	M>15	m(%)	m5-15(%)	m>15(%)
<i>Cecropia pachystachya</i>	31	20	11	17	11	6	39.75	39.93	39.42
<i>Celtis pubescens</i>	8*	8	0	1	1	0	6.68	6.68	0.00
<i>Eugenia cf. polystachya</i>	21	21	0	9	9	0	27.98	27.98	0.00
<i>Eugenia egensis</i>	8	8	0	1	1	0	6.68	6.68	0.00
<i>Inga vera ssp affinis</i>	226*	55	171	14	6	8	3.20	5.78	2.40**
<i>Neea hermaphrodita</i>	13	13	0	1	1	0	4.00	4.00	0.00
<i>Ocotea suaveolens</i>	56	42	14	4	3	1	3.71	3.71	3.71
<i>Pterocarpus micheli</i>	10	8	2	1	1	0	5.27	6.68	0.00
<i>Sapium obovatum</i>	2	2	0	1	1	0	34.66	34.66	0.00
<i>Trichilia stelato-tomentosa</i>	4*	4	0	1	1	0	14.38	14.38	0.00
<i>Triplaris gardneriana</i>	70	60	10	4	3	1	2.94	2.56	5.27
<i>Vochysia divergens</i>	31	18	13	2	1	1	3.33	2.86	4.00
Total geral	695	433	262	56	38	18	4.20	4.59	3.56

\*\* Diferença significativa entre a mortalidade 5-15cm e >15cm (Teste qui-quadrado,  $p = 0,01$ ).

\* Inclui indivíduos previamente marcados e não incluídos no estudo fitossociológico.

As espécies de sub-bosque que apresentaram mortalidade no período observado foram: *Eugenia cf. polystachya*, *Celtis pubescens*, *Eugenia egensis*, *Neea hermaphrodita* e *Trichilia stelato-tomentosa*.

*Eugenia cf. polystachya* teve mortalidade de 28%, que pode ser considerada alta e pode estar associada à perturbação provocada pela cheia excepcional de 1995 (TAB 6). Essa espécie apresentou um padrão semelhante àquele exibido pelas plantas de sub-bosque em áreas de floresta tropical úmida (Condit et al., 1995; Swaine et al., 1987).

As outras quatro espécies ocorreram com número baixo de indivíduos tendo sido registrada a morte de apenas um indivíduo de cada, durante o período observado. O fato de essas espécies apresentarem número total de indivíduos muito diferente confere valores de mortalidade muito variáveis para um único evento de morte em cada uma, dificultando a análise em separado dessas espécies (TAB 6). Entretanto, a constatação de que mais de uma espécie de sub-bosque, registrada com baixo número de indivíduos, apresentou mortalidade no período observado, pode ser um indicativo de mortalidade alta entre elas. Esses aspectos devem ser mais bem avaliados em investigações futuras, com um número maior de indivíduos de sub-bosque.

Condit et al. (1995) encontraram mortalidade maior entre as espécies pioneiras em períodos desfavoráveis, em uma área de floresta tropical úmida, sendo mais acentuada entre as classes menores de diâmetro. Para *Cecropia obtusifolia*, esse mesmo autor encontrou 48% /ano, em um período de seca, e 14,6%/ano em um período normal.

Nos 2 anos de observação, *Cecropia pachystachya* foi a espécie com maior valor de mortalidade média anual, 39,7%, exibindo valores semelhantes entre as classes baixas e altas de diâmetro (TAB 6). Esses valores foram considerados altos e podem ser associados à perturbação provocada pela cheia excepcional de 1995, confirmando em parte, para essa espécie, as expectativas para as pioneiras. O fato de a mortalidade ter sido semelhante nas diferentes classes de diâmetro em *Cecropia pachystachya* mostra que nem sempre eventos de perturbação causam maior mortalidade entre os jovens. Os altos valores, nas duas classes, podem estar relacionados a fatores, como a correnteza da água durante a grande cheia de 1995, já que uma parte dos indivíduos (não quantificada) caiu durante a inundação.

*Inga vera* ssp *affinis* apresentou mortalidade total de 3,2 %/ano; 5,8% entre 5 e 15 cm de diâmetro e nas classes acima disso, 2,4%, sendo mais alta a mortalidade entre os jovens ( $p = 0,01$ ). Como já destacado, é comum o registro de altas taxas de mortalidade entre os jovens. É interessante observar que a estrutura etária de *Inga*, na área estudada apresenta maior concentração de indivíduos com diâmetro maior que 15 cm (FIG 29). Se esses valores de mortalidade se comportam proporcionalmente sempre da mesma forma, e o recrutamento estiver mantendo o número atual de indivíduos jovens, é de se esperar que, em avaliações futuras, os valores exibidos em IVI para essa espécie sejam menores. Isso corroboraria a observação anterior de que essa espécie pode estar “cedendo espaço” para outras dentro do processo de sucessão.

Na área do presente estudo, indivíduos de *Inga vera* ssp *affinis*, abatidos por Ishii (em preparação), com diâmetros de 15,8 e 16,1 cm, tinham idade aproximada de 30 e 40 anos respectivamente. Observando-se o gráfico de distribuição em diâmetros (FIG. 29), verifica-se que as classes de diâmetro correspondentes a essa faixa etária ocorrem com grande número de indivíduos. É interessante notar ainda que, provavelmente, a época de estabelecimento desses indivíduos coincide com o grande período de seca da década de 60 (FIG. 6). Talvez algum fator associado aos anos mais secos tenha favorecido essa espécie em maior grau do que ocorre atualmente.

A mortalidade em *Inga vera* não foi diferente entre indivíduos de lugares altos e lugares baixos na topografia da mata ( $p = 0,58$ , teste qui-quadrado). Isso sugere que se existe algum fator que passou a regular a população em níveis mais baixos após o início do período de cheias em 1974 (FIG. 6), esse fator não é o nível de inundação. Uma análise mais detalhada da população, incluindo as plântulas e sementes em anos com diferentes níveis de inundação, talvez pudesse responder a essas questões.

*Triplaris gardneriana* e *Vochysia divergens* tiveram mortalidade de 2,9% e 3,3% respectivamente, sendo que em ambas, apesar de a mortalidade ter sido maior nos indivíduos com DAP maior que 15 cm, as diferenças não foram significativas (TAB 6).

*Triplaris gardneriana* teve um comportamento semelhante ao de *Cecropia pachystachya*, com magnitudes muito menores, porém, em termos de mortalidade. Provavelmente, eventos, como a cheia de 1995, tenham pouco ou nenhum impacto sobre sua população. A distribuição em classes de diâmetro para *Triplaris gardneriana* (FIG. 25) sugere que sua população está mantendo-se em níveis estáveis e, aparentemente, a mortalidade aqui obtida tende a manter essa situação.

Em *Vochysia divergens*, a mortalidade foi baixa nas duas classes de diâmetro consideradas. Examinando-se a distribuição em diâmetros dessa espécie (FIG. 27), observa-se que essa população apresentou, aparentemente, um equilíbrio na distribuição das três primeiras classes de diâmetro. Semelhante ao caso anterior, as taxas de mortalidade aqui observadas aparentemente tendem a manter essa situação. Vale observar aqui que o evento cheia excepcional parece não haver afetado essa espécie.

A mortalidade em *Ocotea suaveolens* foi de 3,7%/ano, sendo o mesmo valor para as classes baixas e altas de diâmetro. Esses valores baixos de mortalidade sugerem que, para essa espécie, a cheia de 1995 não atingiu proporções catastróficas. A distribuição dos seus indivíduos em classes de diâmetro (FIG 26) mostrou uma estrutura estável, que tende a ser mantida pelos níveis de mortalidade aqui encontrados, se considerarmos que o recrutamento esteja ocorrendo de maneira compensatória à mortalidade observada.

*Pterocarpus micheli* teve mortalidade de 5,3%, sendo correspondente à morte de apenas um indivíduo jovem. *Sapium obovatum* é uma espécie que ocorre em outras áreas com características de pioneira (observação pessoal do autor), tendo ocorrido com apenas dois indivíduos na área estudada. O pequeno número de indivíduos não permite analisar o comportamento dessas espécies, que foram aqui incluídas apenas para contribuir com a análise geral.

A mortalidade não foi diferente entre as espécies que ocuparam diferentes topografias na mata ( $p > 0,05$ , teste de Mann-Whitney), o que leva a crer que, apesar de algumas espécies preferirem lugares mais altos, eventos, como a cheia de 1995, atingem a comunidade como um todo, existindo espécies mais sensíveis nos diferentes ambientes.

Com relação ao período mais seco em 1994, é difícil avaliar suas conseqüências. No geral, as espécies não pareceram apresentar alterações; aparentemente houve disponibilidade de água no subsolo durante todo o período, e as espécies consideradas tinham sistemas radiculares com profundidade suficiente para alcançar o lençol. A única espécie observada em murchamento permanente durante o período foi uma pequena população de *Palicourea crocea*, que é uma espécie de sub-bosque, excluída da amostragem pelo critério de inclusão.

### ASPECTOS SUCESSIONAIS

No agrupamento das parcelas pelo método de Ward na matriz de distância euclidiana quadrada, que mede dissimilaridade, formaram-se dois grupos principais com dissimilaridade igual a 42. O primeiro grupo é constituído por 23 parcelas (Grupo 1). O segundo grupo está subdividido em dois outros de dissimilaridade 32,07, sendo um desses com 29 parcelas (Grupo 2) e o outro ramificado em mais dois grupos: o grupo 3 com 17 parcelas e o grupo 4 com 37 parcelas (FIGs 41 e 42).

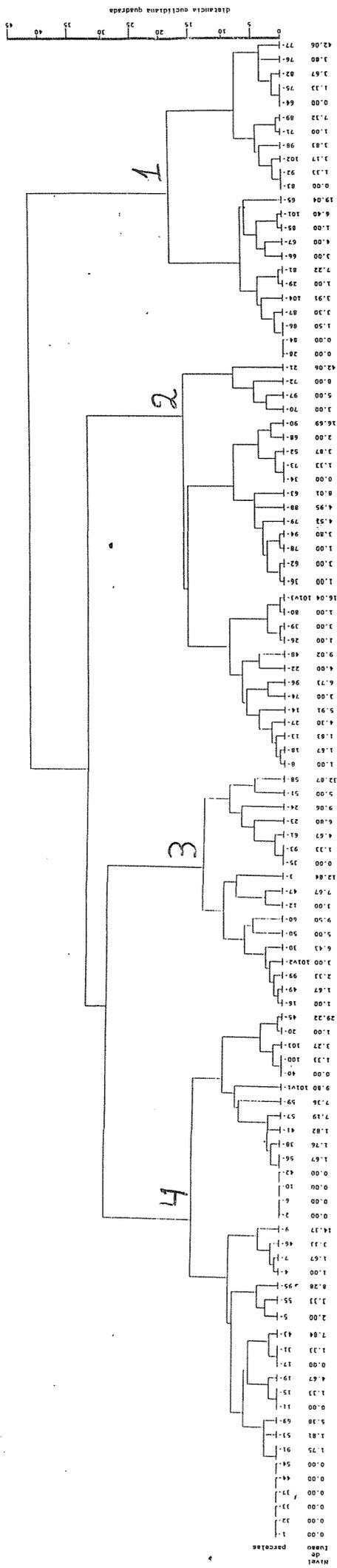
O grupo 1 tem como espécies mais freqüentes em suas parcelas: *Triplaris gardneriana*, *Crataeva tapia*, *Cecropia pachystachya*, *Alchornea castaneifolia*, *Alchornea discolor*, *Eugenia* cf. *polystachya*, *Albizia polyantha* e *Ruprechtia brachysepala*. As parcelas do grupo 1 são principalmente de áreas de borda, sendo que apenas as parcelas 28 e 29 estão na região de dique (FIG 42). Vale ressaltar que, nas parcelas vizinhas a essas duas (29 e 30), existe um pequeno canal por onde a água flui nos períodos de enchente e de vazante. Essas parcelas são na sua maioria de lugares baixos. Das espécies mais freqüentes, apenas *Crataeva tapia*, *Alchornea discolor* e *Eugenia polystachya* não são pioneiras, o que configura um agrupamento de espécies pioneiras de áreas baixas.

O grupo 2 apresenta grande quantidade de parcelas de meio, com algumas de dique e de borda (FIG 42). As espécies mais freqüentes nessas parcelas são: *Inga vera* ssp *affinis*, *Ocotea suaveolens*, *Crataeva tapia*, *Triplaris gardneriana*, *Pterocarpus micheli*, *Eugenia* cf. *polystachya*, *Coccoloba* cf. *alagoensis*, *Albizia polyantha* e *Eugenia egensis*. Dessas apenas *Inga vera*, *Triplaris gardneriana* e *Albizia polyantha* são espécies pioneiras, o que caracteriza esse grupo como tendo maior participação de espécies secundárias.

O grupo 3 é constituído exclusivamente por parcelas de dique e de meio (FIG 42). Tem, como espécies mais freqüentes, em ordem decrescente: *Cecropia pachystachya*, *Inga vera* ssp *affinis*, *Ocotea suaveolens*, *Vochysia divergens*, *Myrcia* cf. *mollis*, *Neea hermaphrodita*, *Crataeva tapia*, *Casearia aculeata*, *Andira inermis*, *Mouriri* cf. *guianensis*, *Eugenia* cf. *polystachya* e *Coccoloba* cf. *alagoensis*. Dessas, apenas as duas primeiras e a quarta têm características de pioneira. Uma das características desse grupo é o número de indivíduos de *Cecropia pachystachya*, que ocorreu em 94 % das parcelas, indicando a ocorrência de áreas perturbadas e com clareiras.

O grupo 4 apresenta predominância de parcelas de dique, com algumas em áreas de meio e de borda (FIG 42). As espécies mais freqüentes foram: *Inga vera* ssp *affinis*, *Vochysia divergens*, *Myrcia* cf. *mollis*, *Couepia uiti*, *Triplaris gardneriana*, *Tabebuia heptaphylla*, *Eugenia egensis* e *Pouteria glomerata*. Dessas oito espécies, quatro comportam-se como pioneiras: *Inga vera* ssp *affinis*, *Vochysia divergens*, *Couepia uiti* e *Triplaris gardneriana*. Esse grupo, na realidade não difere muito do grupo anterior, como mostra a análise de agrupamento. A não ocorrência de *Cecropia pachystachya*, em grande número de parcelas, pode ser considerada a principal diferença, que pode caracterizar menores níveis de perturbação.

A palmeira *Bactris glaucescens* (Tucum) ocorreu com grande número de indivíduos na área estudada, embora quase sua totalidade tenha sido eliminada pelo critério de inclusão. Considerando-se as parcelas em que ocorreu ocupando visualmente mais de 50% da área, essa espécie foi encontrada em 21 parcelas (anotação posterior ao estudo fitossociológico). Comparando-se os agrupamentos aqui observados com a distribuição dessa espécie, verifica-se sua presença, no grupo 1, em 43,47% das parcelas; no grupo 2, em 24,13%; e, no grupo 4, em 10,8%, sendo que, em nenhum caso, essa espécie ocorreu em parcelas de dique. Esses dados levam a crer que a espécie tipicamente ocorre em áreas próximas à borda da mata e áreas de meio.



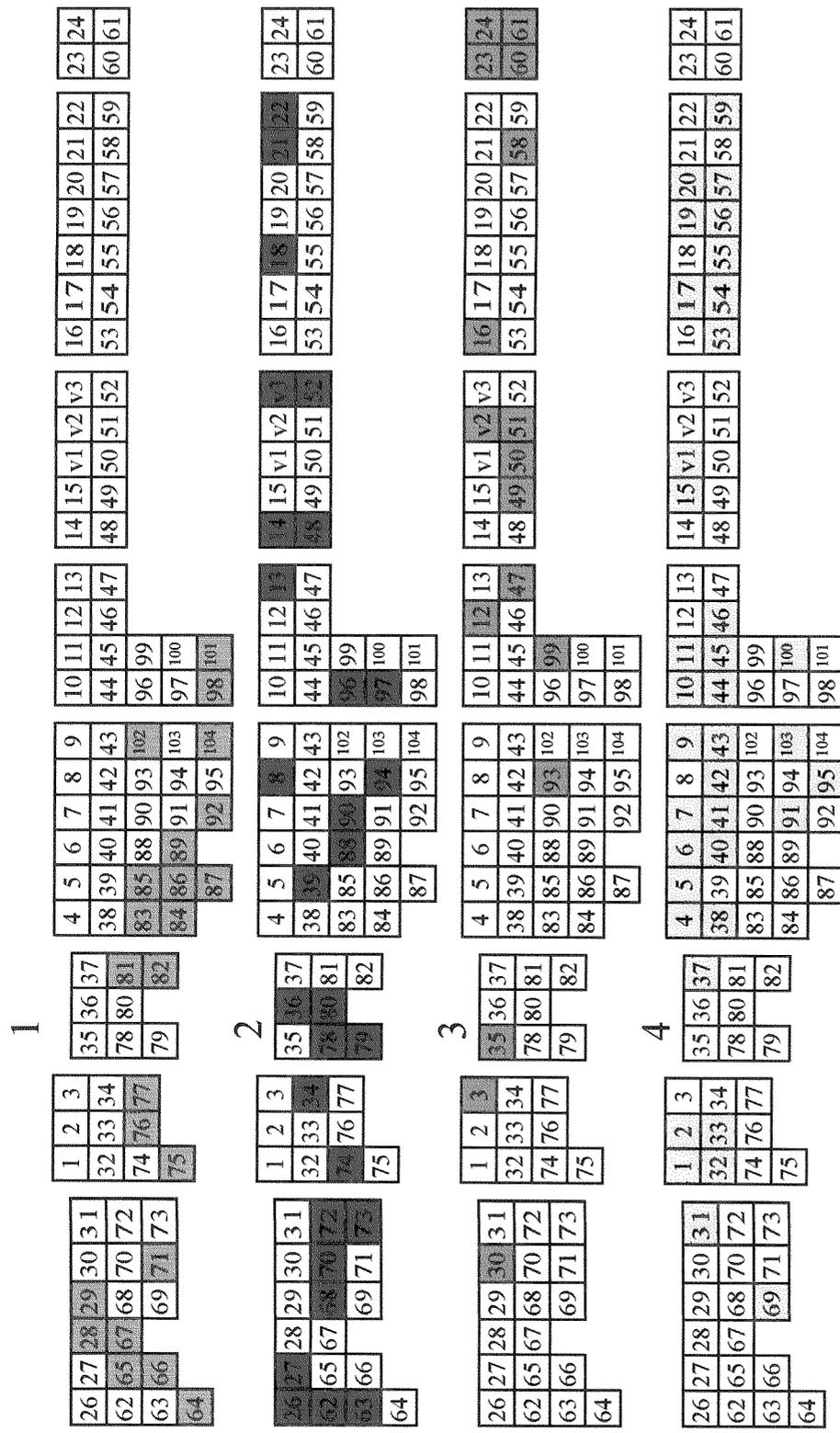
**Figura 41** - Agrupamento produzido pelo método de Ward na matriz de distâncias euclidianas calculadas para as 106 parcelas do levantamento fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai em Corumbá-MS.

Em linhas gerais, é possível observar aqui um grupo de espécies pioneiras que ocorre em lugares mais baixos, como *Bactris glaucescens*, *Triplaris gardneriana* e *Albizia polyantha*, e pioneiras de lugares altos, como *Inga vera* ssp *affinis* e *Vochysia divergens*, todas elas com grande importância na comunidade, destacando-se *Inga*, que exibiu valores mais altos em todos os parâmetros fitossociológicos.

A dominância por espécies de leguminosas é vista, em alguns casos como indicadora de estágios iniciais de sucessão, dada a capacidade de muitas de promover fixação de nitrogênio no solo (Aunken & Bush, 1985). Não foi encontrada, na literatura, qualquer menção à nodulação em *Inga vera*. Entretanto, vale lembrar aqui as suas características de tolerância à inundação, discutidas por Lieberg & Joly (1993). É notório ainda que essa espécie promove bom sombreamento, facilitando o crescimento de espécies secundárias, que necessitam e/ou toleram a sombra, além de promover a fixação do solo por meio de seu sistema radicular amplo e bem ramificado.

Em outras áreas de dique marginal do rio ainda não ocupadas por mata, é comum encontrar indivíduos isolados de *Albizia polyantha* e *Inga vera* e indivíduos mais ou menos agrupados de *Triplaris gardneriana* e *Alchornea castaneifolia*. Outras espécies citadas na análise florística também fazem parte das seqüências iniciais de sucessão, mas uma análise detalhada do assunto requer mais dados e foge ao escopo deste trabalho.

Embora *Vochysia divergens* (cambará) seja considerada espécie pioneira, na mata ciliar geralmente ocorre em áreas onde já existe um agrupamento de espécies lenhosas. Em áreas ao norte e nordeste de Corumbá, essa espécie é citada formando cambarazais, que são formações savânicas onde o estrato arbóreo é constituído quase que totalmente por ela, que se comporta como pioneira típica avançando sobre as áreas de campo e é mantida como dominante pelas condições edáficas (Nascimento & José, 1986; Pott, 1994; Pott & Adamoli, no prelo). O entendimento das diferenças aqui exibidas passa necessariamente por um estudo que inclua análise do solo, já que, em áreas de mata ciliar vizinhas à estudada, existem formações com grandes quantidades de indivíduos dessa espécie.



**Figura 42** - Representação espacial dos agrupamentos obtidos pelo método de Ward nas parcelas do levantamento fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai, Corumbá-MS. Os números 1, 2, 3 e 4 correspondem aos grupos indicados na figura 40 e estão representados em azul, vermelho, verde e amarelo, respectivamente. Para verificar a disposição espacial das parcelas, ver Figura 7.

Veloso (1947), estudando o trecho do rio Paraguai entre Porto Esperança e Cáceres (que inclui a área do presente estudo) e entre Barra dos Bugres e Porto Esperidião, descreve padrões sucessionais semelhantes aos aqui descritos. Esse autor estabelece seqüências cronológico-topográficas do tipo hidrossere, caracterizadas pelas espécies dominantes, sendo *Bactris - Cecropia - Inga - Ficus*, para locais com margens altas, e *Bactris - Cecropia - Triplaris - Vochysia*, para locais onde o solo tem maior quantidade de matéria orgânica. Segundo esse mesmo autor, essas associações podem dar lugar a espécies que crescem em locais completamente secos, como *Spondias lutea* e *Cassia* sp. Essas duas últimas espécies foram encontradas nas coletas para caracterização florística, estando *Spondias lutea* em áreas mais altas, sujeitas, porém, a inundações esporádicas, e *Cassia grandis* em áreas freqüentemente inundáveis todos os anos.

Alguns autores têm ressaltado o papel da dinâmica do leito dos rios de planície nos processos de sucessão das florestas tropicais. Conforme já descrito no item Material e Métodos, o rio em processo de meandramento, deposita no lado côncavo do seu leito os cordões marginais convexos, sendo esses os diques marginais do rio onde crescerão as matas ciliares (Cristofolletti , 1981). Esse processo causa erosão em uma margem e deposita na outra, causa perturbações, fragmenta e até destrói antigos diques, “zerando” o processo de sucessão (Salo et al. , 1986). Por outro lado, a deposição de sedimentos no lado côncavo do meandro estabelece uma seqüência cronológica de diques aluviais, que normalmente apresentam processos de sucessão controlados pelos níveis de inundação em cada dique (Kalliola & Puhakka, 1988). Na região chaquenha, Sennhauser (1991) discute a vegetação ciliar dos seus rios como estágio pioneiro das áreas de bosque chaquenho, que eventualmente voltam a esse estágio em virtude das mudanças de curso nos leitos dos rios. O tempo necessário para a formação dos diques varia de acordo com o ambiente considerado. Na região da várzea do rio Juruá, na Amazônia, existem registros da formação de três diques seqüenciais, no prazo de 50 anos (Campbell et al., 1992).

No Pantanal, esse processo ocorre praticamente em todos os seus rios, tendo como consequência, a longo prazo, a formação de áreas de cordilheira e de capões onde crescem vegetação de cerrado, matas inundáveis e matas semidecíduas (Wilhelmy, 1958; Cunha, 1990; Pott & Adamoli, no prelo).

Não existem estudos no sentido de quantificar o tempo necessário à formação desses diques no rio Paraguai, o que nos impossibilita de tentar estabelecer o tempo em que a área estudada se encontra em sucessão. Na prática, o levantamento fitossociológico abrange dois diques aluviais com idades diferentes, o mais recente entre as parcelas 26 e 11 e o mais velho entre as parcelas 13 e 24 (FIG 7). Conforme mostrado anteriormente, não houve diferença entre essas parcelas na análise de agrupamento. Algumas espécies secundárias ocorreram apenas na área mais “velha”, como *Salacia elliptica* e *Tocoyena formosa*. É necessário, entretanto, um estudo mais detalhado, no sentido de verificar o processo de sucessão ao longo das seqüências de diques, uma vez que a amostragem aqui realizada não o permite.

Outro fator, não menos importante, que é fonte de perturbação e interfere nos processos de sucessão da área estudada, é a influência antrópica. Relatos de antigos moradores da fazenda dão conta de que, antes de 1974, passava uma estrada de gado nas áreas de borda da mata estudada, que era constantemente roçada e pisoteada pelo gado. Após esse período, com o ciclo de cheias, a estrada foi abandonada e a vegetação voltou novamente a crescer. Isso leva a crer que a vegetação em questão se encontra, em parte, em processo de sucessão secundária. Os períodos secos prolongados, como a década de 60 e parte da de 70, devem acentuar a influência antrópica nesses processos.

Outro efeito antrópico importante está relacionado à navegação. O fluxo contínuo de barcos com motor de popa, bem como de embarcações de grande porte, cria ondas que promovem o solapamento dos diques, com conseqüente queda de árvores, acentuando um processo que ocorre naturalmente durante os meses do ano com maior incidência de vento sul (inverno).

Deve-se considerar, ainda, que a mudança do uso e ocupação dos solos nas partes altas das bacias dos rios Paraná e Paraguai, com desmatamento de áreas ciliares, têm promovido o assoreamento dos rios, com conseqüências diretas no regime de inundações (Ponce & Lindquist, 1990), interferindo diretamente nos processos sucessionais.

## ASPECTOS DA DISPERSÃO DAS ESPÉCIES

Das 37 espécies encontradas no estudo fitossociológico, 28 aparentemente têm síndrome de dispersão zoocórica, sendo que, dessas, 10 são citadas por Pott & Pott (1994) como consumidas por peixes. Apenas 3 espécies têm síndrome anemocórica e 4 são hidrocóricas (TAB 7).

Cunha & Junk (no prelo) encontraram, em comunidades sujeitas a diferentes níveis de inundação do Pantanal de Poconé, predominância de frutos do tipo baga e drupa entre as espécies sujeitas a níveis pronunciados de inundação. Ramirez & Brito (1988), estudando comunidades inundáveis de palmeiras no tipo morichal nos Lhanos centrais venezuelanos, encontraram maior proporção de espécies com síndrome de dispersão ornitocórica e hidrocórica, confirmando a tendência de dispersão por animais e pela água nesses ambientes.

Dubs (1994) encontrou, nas formações arbóreas próximas ao rio Negro, uma proporção de 31:69 entre espécies anemocóricas e zoocóricas. A proporção de espécies anemocóricas/zoocóricas, no presente estudo, é de 3:28. As formações estudadas pelo autor incluem matas inundáveis, cerradões e matas semidecíduas. As diferenças de proporção aqui encontradas podem ser imputadas à maior chance de participação do vento na dispersão de espécies de áreas de cerradão e mata semidecídua, uma vez que muitas delas se localizam topograficamente em porções nunca inundáveis dessas formações. Essas possibilidades devem ser testadas em trabalhos futuros.

A grande participação de espécies zoocóricas no presente estudo e nos trabalhos citados, pode ser atribuída à maior possibilidade da participação da ictiofauna na dispersão dos diásporos nas áreas inundáveis. Entretanto, esses dados devem ser avaliados com cuidado, por tratar-se de indicações de literatura e observações de campo que não permitem distinguir dispersão de predação.

Na região amazônica, a produtividade primária, nas águas de várzea e de igapó, é baixa, e a maioria das espécies de peixe dependem, em grande parte, da vegetação ripária como fonte de alimentação, atuando em muitos casos como agentes dispersores (Gottsberger, 1978; Goulding, 1980; Kubitzki & Ziburski, 1994). Das espécies consumidas por peixes da área estudada, 5 (*Genipa americana*, *Salacia elliptica*, *Pouteria glomerata*, *Crataeva tapia* e *Bactris glaucescens*) são citadas por moradores locais e por Pott & Pott (1994) como consumidas pelo pacu (*Piaractus mesopotamicus*),

sendo procuradas por pescadores locais como iscas. Segundo Britzky et al. (no prelo), o pacu é geralmente herbívoro e preferencialmente frugívoro.

**Tabela 7** - Síndromes de dispersão das espécies encontradas no levantamento fitossociológico da mata ciliar do rio Paraguai, Corumbá-MS, baseado em observações de campo e em informações obtidas em Pott & Pott, 1994. **NO** - Não observado.

<b>Espécie</b>	<b>Síndrome de dispersão</b>
<i>Triplaris gardneriana</i>	Anemocórica
<i>Vochysia divergens</i>	Anemocórica
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	Anemocórica
<i>Albizia polyantha</i>	Hidrocórica
<i>Pterocarpus micheli</i>	Hidrocórica
<i>Zygia inaequalis</i>	Hidrocórica
<i>Hymenaea courbaril</i>	Hidrocórica/Zoocórica
<i>Eugenia cf. polystachya</i>	Zoocórica
<i>Myrcia cf. mollis</i>	Zoocórica
<i>Neea hermaphrodita</i>	Zoocórica
<i>Coccoloba cf. alagoensis</i>	Zoocórica
<i>Andira inermis</i>	Zoocórica (morcegos)
<i>Couepia uiti</i>	Zoocórica
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Zoocórica
<i>Cupania castaneifolia</i>	Zoocórica
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	Zoocórica
<i>Acrocomia aculeata</i>	Zoocórica (aves e mamíferos)
<i>Sapium obovatum</i>	Zoocórica (aves e peixes)
<i>Ocotea suaveolens</i>	Zoocórica (aves)
<i>Alchornea discolor</i>	Zoocórica (aves)
<i>Eugenia egensis</i>	Zoocórica (aves)
<i>Casearia aculeata</i>	Zoocórica (aves)
<i>Celtis pubescens</i>	Zoocórica (aves)
<i>Tocoyena formosa</i>	Zoocórica (aves)
<i>Vitex cymosa</i>	Zoocórica (aves, peixes e mamíferos)
<i>Cecropia pachystachya</i>	Zoocórica (bugios, aves, morcegos)
<i>Bactris glaucescens</i>	Zoocórica (peixes e aves)
<i>Mouriri cf. guianensis</i>	Zoocórica (peixes e aves)
<i>Crataeva tapia</i>	Zoocórica (peixes e bugios)
<i>Alchornea castaneifolia</i>	Zoocórica (peixes)
<i>Pouteria glomerata</i>	Zoocórica (peixes)
<i>Salacia elliptica</i>	Zoocórica (peixes)
<i>Inga vera ssp affinis</i>	Zoocórica (peixes, aves e mamíferos)
<i>Genipa americana</i>	Zoocórica (peixes, mamíferos e aves)
<i>Ruprechtia brachysepala</i>	Zoocórica?
<i>Bergeronia sericea</i>	NO
<i>Trichilia stellato-tomentosa</i>	NO

Paula et al. (1989) realizaram um estudo do conteúdo estomacal nessa espécie, em diversas áreas do Pantanal, tendo encontrado frutos e sementes de várias plantas

como: *Pouteria* sp, *Cissus* sp, *Ficus* sp, *Eugenia* sp, *Vitex cymosa*, *Brosimum* sp, *Inga* sp, *Phthirusa* sp, *Psittacanthus* sp, *Byrsonima* sp, *Paullinia* sp, *Bactris* sp, *Alchornea* sp (provavelmente *A. castaneifolia*), Gramíneas e Cucurbitáceas. Todos esses taxa, mesmo identificados apenas a nível de gênero, possuem representantes na mata ciliar do rio Paraguai.

Outro exemplo interessante de dispersão foi observado em *Inga vera* ssp *affinis*. Essa espécie frutifica no início do período de cheia e tem seus indivíduos geralmente localizados próximos ao leito do rio. Eventualmente seus frutos e/ou sementes podem cair nos bancos de macrófitas flutuantes que descem o rio Paraguai na época de cheia (baceiros). Esses baceiros caracteristicamente têm uma camada espessa de matéria orgânica submersa, que permite o crescimento de outras espécies sobre os mesmos. Foi registrada a presença de plantas jovens de *Inga vera* sendo transportadas rio abaixo nesses bancos. Provavelmente esses mecanismos devam contribuir para a colonização de áreas recém-depositadas por essa espécie, com a vantagem de que apenas parte de seu sistema radicular permanece inundado durante o transporte na época de cheia e a planta pode instalar-se em seu ambiente definitivo pelo estacionamento do baceiro, já em estágio avançado de desenvolvimento, conferindo maior competitividade.

Os aspectos aqui observados não têm caráter conclusivo, sendo tão somente uma indicação de possibilidades de trabalho futuro, que, com certeza, vão contribuir muito no entendimento dos processos dinâmicos das áreas ripárias do rio Paraguai.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mata ciliar do rio Paraguai, na área estudada, configura-se como uma formação pioneira, que paradoxalmente parece encontrar-se no máximo de desenvolvimento sucessional permitido pelas condições edáficas. Como em outras formações com essas condições no Pantanal, apresenta dominância muito expressiva de uma única espécie. Essa vegetação tem fisionomia predominantemente arbustiva, em algumas áreas, atingindo feições arbóreas em outras, tendo como característica marcante a participação expressiva das lianas na sua composição florística. Floristicamente, a área faz parte do ecótono floresta ombrófila (amazônica)/floresta estacional, possuindo muitos elementos associados às áreas úmidas da vegetação chaquenha. Aparentemente a inundação e a ausência do período sazonal de seca parecem configurar-se como uma barreira para a colonização da área por espécies das formações vegetais vizinhas, resultando em uma formação com baixa riqueza e baixa diversidade. Mesmo possuindo uma vegetação altamente tolerante ao regime de inundação ali existente, as espécies distribuem-se em um gradiente microtopográfico, que reflete os níveis de inundação a que estão sujeitas. O padrão de meandramento do rio Paraguai, em cujo leito ocorrem constantes mudanças, condiciona um ambiente altamente dinâmico, com processos naturais de erosão e deposição. Isso parece condicionar a existência de taxas de mortalidade elevadas, que precisam ser mais estudadas para se tentar compreender como essas populações adequam a sua dinâmica aos processos geomorfológicos do rio.

Outro aspecto importante, observado neste trabalho, é relativo ao critério de inclusão para amostragens fitossociológicas, que não foi satisfatório ( $\geq 15\text{cm CAP}$ ), uma vez que excluiu elementos importantes do sub-bosque. Seria recomendável para estudos posteriores o uso de, no máximo, 10 cm de perímetro mínimo, como critério de inclusão.

Espera-se, com este trabalho, ter contribuído com os subsídios para o entendimento dos processos ecológicos em áreas de planícies inundáveis, que são ainda pouco compreendidas pela nossa Ciência. Acredita-se que o presente trabalho possa servir de base para trabalhos futuros, como: trabalhos enfocando aspectos biológicos e ecológicos das lianas, em áreas de matas ciliares; estudos da tolerância à inundação das espécies aqui abordadas; estudos de sucessão ecológica em áreas de formação de

meandros; influência dos fatores edáficos na zonação e distribuição das espécies, bem como sua fenologia e dispersão, dentre outros temas.

## RESUMO

Foi realizado um estudo florístico e fitossociológico de um trecho de mata ciliar do rio Paraguai nos municípios de Corumbá e Ladário-MS, relacionando os aspectos estruturais ao regime de inundação do rio, avaliando ainda a dinâmica e algumas características relativas à dispersão das espécies.

O levantamento florístico abrangeu uma extensão de aproximadamente 22 km de rio, entre as coordenadas 18° 59' 51" S; 57° 39' 17" W e 19° 01' 12" S; 57° 26' 44" W, englobando árvores, arbustos e lianas, na área de influência da bacia da Lagoa Negra. O levantamento fitossociológico foi realizado em apenas uma área entre as coordenadas 19° 01' 16" S; 57° 27' 01" W e 19° 01' 12" S; 57° 26' 44" W. Foram alocadas 106 parcelas contíguas de 10x10m abrangendo áreas de dique, meio e borda. Amostraram-se todos os indivíduos com mais de 15 cm de PAP. Após dois anos do início do trabalho, verificou-se a mortalidade dos indivíduos amostrados inicialmente.

No levantamento florístico, foram encontradas 113 espécies distribuídas em 39 famílias. A família Leguminosae foi a mais bem representada, com 24 espécies, sendo seguida por Bignoniaceae, com 9; Convolvulaceae, com 7; Arecaceae, com 5; Apocynaceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae, Malpighiaceae, Polygonaceae e Rubiaceae, com 4 espécies cada. As espécies arbóreo-arbustivas ocorreram na proporção de 59,73%, enquanto as lianas e arbustos escandentes foram 38,94% das espécies encontradas. Floristicamente, a área em questão configura-se como transição entre a vegetação amazônica e a vegetação de ambientes úmidos associados ao Chaco.

No levantamento fitossociológico, foram amostrados 716 indivíduos, pertencentes a 37 espécies distribuídas em 29 famílias. O índice de diversidade encontrado ( $H'$ ) foi de 2,63, tendo sido considerado dentro da faixa para formações sujeitas a níveis pronunciados de inundação. As espécies mais importantes em IVI foram *Inga vera* ssp *affinis*, *Triplaris gardneriana*, *Ocotea suaveolens*, *Crataeva tapia*, *Vochysia divergens*, *Cecropia pachystachya*, *Eugenia* cf. *polystachya*, *Tabebuia heptaphylla*, *Myrcia* cf. *mollis* e *Albizia polyantha*, com grande destaque para *Inga vera* ssp *affinis*, que exibiu grande vantagem sobre as outras espécies em todos os parâmetros avaliados. A mata estudada apresentou-se com dossel entre 6 e 10m, em alguns casos atingindo até 13m, possuindo sub-bosque descontínuo. Algumas vezes indivíduos de *Tabebuia heptaphylla* configuram-se como emergentes com 14m ou mais.

Observou-se que houve uma distribuição das espécies segundo um gradiente topográfico, que reflete o nível de inundação a que estão sujeitas. As espécies mais freqüentes foram agrupadas em: espécies de áreas altas (até 10 % do tempo inundadas); espécies de áreas intermediárias altas (6 a 30% do tempo inundadas); espécies de áreas intermediárias baixas (10 a 48% do tempo inundadas); e espécies de áreas baixas (30 a 48% do tempo sob água).

A mortalidade média anual total, entre 1994 e 1996, foi de 4,2%. Entre os indivíduos com diâmetro acima de 15 cm, foi de 3,56% e, nos indivíduos com diâmetro entre 5 e 15 cm, foi de 4,6%. Esses índices foram considerados elevados e foram associados à cheia excepcional de 1995.

A mata estudada caracteriza-se como uma comunidade de pioneiras, mostrando-se num processo de sucessão controlado aparentemente pelos níveis de inundação.

Das 37 espécies encontradas no estudo fitossociológico, 28 aparentemente têm síndrome de dispersão zoocórica, confirmando a tendência da predominância desse tipo de dispersão em ambientes sujeitos a inundações.

## ABSTRACT

A floristic and phytosociological study was carried out in a gallery forest of the Paraguay river near Corumbá and Ladário - MS, Brazil. Structural aspects of the forest were correlated to the flooding of the river, and the dynamics and some characteristics of dispersion of the species were evaluated.

The floristic survey comprised an area of about 22 km along the river, between 18° 59' 51" S; 57° 39' 17" W and 19° 01' 12" S; 57° 26' 44" W, including trees, shrubs and vines, inside the area of influence of the Lagoa Negra basin. The phytosociological survey was accomplished in an area between coordinates 19° 01' 16" S; 57° 27' 01" W and 19° 01' 12" S; 57° 26' 44" W. 106 contiguous 10x10m quadrats were established. All individuals with more than 15 cm PBH were surveyed. After two years the sampled individuals which had died were verified.

The floristic survey totalled 113 species, 39 families. Leguminosae was the most representative family, with 24 species; Bignoniaceae with 9; Convolvulaceae with 7; Arecaceae with 5; Apocynaceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae, Malpighiaceae, Polygonaceae and Rubiaceae with 4 species each. Trees and shrubs occurred in the proportion of 59,73%, while the proportion of the vines was 30,93%. The study area presented a floristic composition characteristic of transition between amazonian forest and the wet environments of the "Chaco".

In the phytosociological survey 716 individuals of 37 species and 29 families were sampled. The Shannon index ( $H'$ ) found for the species was 2,63 and this value is in accordance with the values found for sites with high flooding levels. The highest values of IV (Importance Value) was found for *Inga vera* ssp *affinis*, *Triplaris gardneriana*, *Ocotea suaveolens*, *Crataeva tapia*, *Vochysia divergens*, *Cecropia pachystachya*, *Eugenia* cf. *polystachya*, *Tabebuia heptaphylla*, *Myrcia* cf. *mollis* and *Albizia polyantha*, with a great advantage for *Inga vera* ssp *affinis* which showed values much higher than the other species in all of the evaluated parameters. The study forest presented a canopy between 6 and 10 meters, sometimes reaching 13 m, with discontinuous understorey. Some individuals of *Tabebuia heptaphylla*, were found reaching 14m.

It was observed that the species were distributed according to a topographical level, resulting from the flooding to which they were subjected. The more frequent species were grouped in: high places species (found in places which remained flooded a maximum of 10% of days); intermediate high places species (found flooded between 6 and 30% of days); intermediate low places species (found flooded between 10 and 48% of days) and low places species (found flooded between 30 and 48% of days).

The total mortality index between the years 1994 and 1996 was 4,2%. For the individuals with a diameter higher than 15 cm, it was 3,56% and for those with diameters between 5 and 15 cm, it was 4,6%. This elevated mortality index was associated to the exceptionally high flooding that happened in 1995.

The study forest is a pioneer community that is in succession apparently controlled by the levels of flooding.

Twenty-eight of the 37 species found in the phytosociological study are apparently dispersed by animals, confirming a tendency to this kind of dispersion in regularly flooded environments.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMOLI, J. (1982) O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os cerrados; discussão sobre o conceito de complexo do Pantanal. In: CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL, 32., Teresina, 1981. *Anais - Teresina, Universidade Federal do Piauí*, p. 109-119.
- ADAMOLI, J. (1986 a) A dinâmica das inundações no Pantanal. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, I., Corumbá, 1984. *Anais - Brasília, EMBRAPA*, 51-61.
- ADAMOLI, J. (1986 b) Fitogeografia do Pantanal. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, I., Corumbá, 1984. *Anais - Brasília, EMBRAPA*, 105-106.
- ALFONSI, R. R.; CAMARGO M. B. P. de. (1986) Condições climáticas para a região do Pantanal mato-grossense. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, I., Corumbá, 1984. *Anais - Brasília, EMBRAPA*, 29-42.
- AMARAL FILHO, Z. P. (1986) Solos do Pantanal mato-grossense. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, I., Corumbá, 1984. *Anais - Brasília, EMBRAPA*, 91-103.
- ARMSTRONG, W.; BRÄNDLE, R.; JACKSON, M.B. (1994) Mechanisms of flood tolerance in plants. *Acta Bot. Neerl.* v. 43, n. 4, p. 307-358.
- ASSIS, M.A. (1991) **Fitossociologia de um remanescente de mata ciliar do rio Invinhema, MS.** Campinas, 163p. (Tese de Mestrado) - Instituto de Biologia, UNICAMP.
- AUNKEN, O.W.V.; BUSH, J.K. (1985) Secondary succession on terraces of the San Antonio River. *Bulletin of Torrey Bot. Club* v. 112, n. 2, p. 158-166.
- BARBOSA, L.M. (1993) Vegetação ciliar: Conceitos e informações práticas para conhecer e recuperar trechos degradados. *Pesquisas (Série Botânica)*, v. 5, n. 1, p. 3-36.
- BERTONI, J.E.A.; MARTINS, F.R. (1987) Composição florística de uma floresta ripária na Reserva Estadual de Porto Ferreira, SP. *Acta bot. bras.* v. 1, n. 1, p. 17-26.

- BORTOLOTTI, I.M.; DAMASCENO JÚNIOR, G. A.; ISQUIERDO, S.W.G. (no prelo) Caracterização das unidades fitofisionômicas da bacia da Lagoa Negra - Ladário - MS. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL: MANEJO E CONSERVAÇÃO, II., Corumbá, 1996. *Anais* - Brasília, EMBRAPA.
- BRASIL. (1982) **Projeto RADAMBRASIL. Folha SE. 21 Corumbá e parte da folha SE. 20.** Rio de Janeiro, MME. (Levantamento de recursos naturais, 27).
- BRITZKI, H.A.; SILIMON, K.D.E.S.; LOPES, D.S. (no prelo) **Manual de identificação de peixes do Pantanal mato-grossense.** 160p.
- BUCHER, E.H.; BONETTO, A.; BOYLE, T. CANEVARI, P.; CASTRO, G.; HUSZAR, P.; STONE, T. (1994) **Hidrovia. Uma análise ambiental inicial da via fluvial Paraguai-Paraná.** São Paulo, NUPAUB - USP. 73p.
- CAMPBELL, D.G.; DALY, D.C.; PRANCE, G.T.; MACIEL, U.N. (1986) Quantitative ecological inventory of terra firme and várzea tropical forest on the rio Xingu, Brazilian Amazon. *Brittonia* v. 38, n. 4, 369-393.
- CAMPBELL, D.G.; STONE, J.L.; ROSAS JR, A. (1992) A comparison of the phytosociology and dynamics of three floodplain (Várzea) forests of known ages, rio Juruá, western Brazilian Amazon. *Bot. Journ. Linn. Soc.* v. 108, p. 213-237.
- CARVALHO, D.A.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; VILELA, E.A.; GAVILANES, M.L. (1995) Flora arbustivo-arbórea de uma floresta ripária no alto do rio Grande em Bom Sucesso/MG. *Acta bot. bras.* v 9, n2, p 231-245.
- CARVALHO, N. O. (1986) Hidrologia da bacia do Alto Paraguai. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, I., Corumbá, 1984. *Anais* - Brasília, EMBRAPA, 43-49.
- CATHARINO, E.L.M. (1989) Florística de matas ciliares. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, Campinas, 1989. *Anais*. Campinas, Fundação Cargil, p. 61-70.
- CONCEIÇÃO, C.A.; PAULA, J.E. (1986) Contribuição para o conhecimento da flora do Pantanal mato-grossense e sua relação com a fauna e o homem. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, I., Corumbá, 1984. *Anais* - Brasília, EMBRAPA, p. 107-130.
- CONDIT, R.; HUBBEL, S.P.; FOSTER, R.B. (1995) Mortality rates of 205 neotropical tree and shrub species and the impact of a severe drought. *Ecological Monographs*, v. 65, n. 4, p. 419-439.

- CONDIT, R.; HUBBELL, S.; LAFRANKIE, J.V.; SUKUMAR, R.; MANOKARAN, N.; FOSTER, R.B.; ASHTON, P.S. (1996) Species-area and species-individual relationships for tropical trees: a comparison of three 50-ha plots. *Journal of Ecology* v. 84, p. 549-562.
- CRISTOFOLETTI, A. (1981) **Geomorfologia fluvial: O canal fluvial**. São Paulo, Edgard Blücher.
- CRONQUIST, A. (1981) **An integrated system of classification of flowering plants**. New York. Columbia Univ. Press.
- CUNHA, C.N. (1990) **Estudo florístico e fitofisionômico das principais formações arbóreas do Pantanal de Poconé - Mato Grosso**. Campinas, 133p. (Tese de Mestrado) - Instituto de Biologia, UNICAMP.
- CUNHA, C.N.; JUNK, W. (no prelo) Composição florística de capões e cordilheiras e a localização das espécies lenhosas quanto ao gradiente de inundação no Pantanal de Poconé-MT, Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL: MANEJO E CONSERVAÇÃO, II., Corumbá, 1996. *Anais - Brasília*, EMBRAPA.
- DAMASCENO JÚNIOR, G.A.; BEZERRA, M.A.O.; BORTOLOTTI, I.M.; POTT, A. (no prelo) Aspectos florísticos e fitofisionômicos dos capões do Pantanal do Abobral. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL: MANEJO E CONSERVAÇÃO, II., Corumbá, 1996. *Anais - Brasília*, EMBRAPA.
- DEMATTÊ, M.E.S.P. (1989) Recomposição de matas ciliares na região de Jaboticabal. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, Campinas, 1989. *Anais*. Campinas, Fundação Cargil, p. 160-170.
- DUBS, B. (1994) **Differentiation of woodland and wet savanna habitats in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil**. Künsnacht, Betrona-Verlag. 103 p.
- FELFILI, J.M. (1995) Diversity, structure and dynamics of a gallery forest in central Brazil. *Vegetatio* v. 117, p. 1-15.
- FERNANDES, A.; BEZERRA, P. (1990) **Estudo fitogeográfico do Brasil**. Fortaleza, Stylus Comunicações. 205 p.
- FERNANDES-CORREA, A.F.; FURCH, B. (1992) Investigations on the tolerance of several trees to submergence in blackwater (Igapó) and whitewater (Várzea)

- inundation forests near Manaus, central Amazonia. **Amazoniana** v. 12, n. 1, p. 71-84.
- FREY, R. (1995) Flora and vegetation of "Las Piedritas" and the margin of Laguna Cáceres, Puerto Suares, Bolivian Pantanal. **Bull. of Torrey Botanical Club** v. 122, n. 4, p. 314-319.
- FUNCH, L.S. (1996) **Composição florística e fenologia de mata ciliar e mata de encosta, adjacentes ao rio Lençóis, Lençóis, BA.** Campinas, 298p. (Tese de Doutorado) - Instituto de Biologia, UNICAMP.
- GALDINO, S.; CLARKE, R.T. (1995) **Levantamento e estatística descritiva dos níveis hidrométricos do rio Paraguai em Ladário, MS - Pantanal. Período 1900-1994.** Corumbá, EMBRAPA/CPAP, 72p. (Documentos, 14).
- GENTRY, A.H. (1992) **Bignoniaceae - part II (tribe tecomae).** New York, The New York Botanical Garden. (Flora Neotropica, 25-II).
- GIBBS, P.E.; LEITÃO-FILHO, H.F.; ABBOTT, R.J. (1980) Application of the point centred quarter method in a floristic survey of an area of gallery forest at Mogi-Guaçu, SP, Brazil. **Revta. brasil. Bot.** v. 3 p.17-22.
- 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. **Revta brasil. Bot.** v 1, p 151-156.
- GONÇALVES, J. C. (1993) **Ritmo climático e a gênese das chuvas na zona oeste do Pantanal sul-mato-grossense.** São Paulo. (Dissertação de mestrado) - Dep. de Geografia, FFLCH/USP.
- GOODLAND, R. (1975) **Glossário de ecologia brasileira.** Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.
- GOTTSBERGER, G. (1978) Seed dispersal by fish in the inundated regions of Humaitá, Amazonia. **Biotropica**, v. 10, n. 3, p. 170-183.
- GOULDING, M. (1980) **The fishes and the forest.** Berkeley, University of California Press. 280p.
- GUARIM NETO, G. (1991) Plantas do Brasil - Angospermas do Estado de Mato Grosso - Pantanal. **Acta bot. bras.** v. 5 n. 1 p. 25-47.
- GUARIM NETO, G. (1992) Biodiversidade do ecossistema pantaneiro: a vegetação do Pantanal. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, II., São Paulo, 1992. **Anais**, São Paulo, p. 106-110.

- HAASE, R.; BECK, S.G. (1989) Structure and composition of savanna vegetation in northern Bolivia: a preliminary report. **Brittonia**, v41, n 1, p 80-100.
- HOEHNE, F.C. (1923) **Phytophysionomia do Estado de Mato Grosso e ligeiras notas a respeito da composição e distribuição da sua flora**. São Paulo, Cia Melhoramentos. 94p.
- ISHII, H.I. (em preparação) **Estudos dendrocronológicos e determinação da idade de árvores de matas ciliares do Pantanal mato-grossense**. São Carlos. (Tese de Doutorado) - UFSCar.
- JOLY, C.A. (1994) Flooding tolerance: a reinterpretation of Crawford's metabolic theory. **Proceedings of the Royal Society of Edinburgh**, v102b, p 343-354.
- JOLY, C.A.; CRAWFORD, M.M. (1982) Variation in tolerance and metabolic responses to flooding in some tropical trees. **Journal of experimental Botany** v. 33, n. 135, p. 799-809.
- JOLY, C.A.; SPIGOLON, J.R.; LIEBERG, S.A.; SALIS, S.M.; AIDAR, M.P.M.; METZGER, J.P.W.; LOBO, P.C.; SHIMABUKURO, M.T.; MARQUES, M.C.M.; SALINO, A. (no prelo) Projeto Jacaré-Pepira - o desenvolvimento de um modelo de recomposição da mata ciliar com base na florística regional. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO-FILHO, H.F. **Matas ciliares: Estado atual do conhecimento**. Submetido à editora da UNICAMP.
- JUNK, W. (1993) Wetlands of tropical South America. In: WHIGHAM, D.F. **Wetlands of the world I**. Netherlands, Kluwer academic publishers. p. 679-739.
- JUNK, W. (1996) Ecology of floodplains - a challenge for tropical limnology. In: SHIEMER, F.; BOLAND, K.T. **Perspectives in Tropical limnology**. Amsterdam, SPB Academic Publishing. p. 255-265.
- JURACY, A.R. da M.; DAMASCENO JÚNIOR, G.A.; SALIS, S.M. (no prelo) Avaliação florística do morro Bocaina. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL: MANEJO E CONSERVAÇÃO, II., Corumbá, 1996. **Anais** - Brasília, EMBRAPA.
- KAGEYAMA, P.Y.; CASTRO, C.F.A.; CARPANEZZI, A.A. (1989) Implantação de matas ciliares: estratégias para auxiliar a sucessão secundária. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, Campinas, 1989. **Anais**. Campinas, Fundação Cargil, p. 130-143.

- KALLIOLA, R.; PUHAKKA, M. (1988) River dynamics and vegetation mosaicism: a case study of the river Kamajohka, northernmost Finland. **Journal of biogeography** v. 15, p. 703-719.
- KEEL, S.H.K.; PRANCE, G.T. (1979) Studies of the vegetation of a white-sand black water igapó (rio Negro, Brazil). **Acta amazonica** v. 9, n. 4, p. 645-655.
- KIM, A.C. (1996) **Lianas da Mata Atlântica do Estado de São Paulo**. Campinas, 211p. (Tese de mestrado) - Instituto de Biologia, UNICAMP.
- KLINGE; H.; ADIS, J.; WORBES, M. (1996) The vegetation of a seasonal várzea in the lower solimões river, brazilian amazonia. **Acta amazonica** v 25 n 3\4 p 201-220.
- KNIGHT, D. (1975) A phytosociological analysis of species-rich tropical forest on Barro Colorado island, Panama. **Ecological monogr.** v. 45, p. 259-284.
- KOTCHETKOFF-HENRIQUES, O.; JOLY, C.A. (1994) Estudo florístico e fitossociológico de uma mata mesófila semidecídua na cabeceira do rio da Cachoeira, Itirapina, SP. **Rev. bras. biol.** v. 54, n. 3, p. 477-487.
- KUBITZKI, K.; ZIBURSKI, A. (1994) Seed dispersal in flood plain forests of Amazonia. **Biotropica**, v. 26, n. 1, p. 30-43.
- LEITÃO-FILHO, H.F. (1982) Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, Campos do Jordão, **Anais** - p. 197-206.
- LIEBERG, S.A.; JOLY, C.A. (1993) *Inga affinis* DC (Mimosaceae): germinação e tolerância de plântulas à submersão. **Revta. brasil. Bot.** v. 16, n. 2, 175-179.
- LIEBERMAN, M.; LIEBERMAN, D.; HARTSHORN, G.S.; PERALTA, R. (1985) Small-scale altitudinal variation in lowland wet tropical forest vegetation. **Journal of Ecology** v. 73, p. 505-516.
- LIMA, W.P. (1989) Função hidrológica da mata ciliar. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, Campinas, 1989. **Anais**. Campinas, Fundação Cargil, p. 25-42.
- LOBO, P.C.; JOLY, C.A. (no prelo) Aspectos ecofisiológicos da vegetação de mata ciliar do sudeste do Brasil. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO-FILHO, H.F. **Matas ciliares: Estado atual do conhecimento**. Submetido à editora da UNICAMP.
- MANTOVANI, W. (1989) Conceituação e fatores condicionantes. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, Campinas, 1989. **Anais**. Campinas, Fundação Cargil, p. 11-19.

- MARTINS, F.R. (1989) Fitossociologia de florestas do Brasil: um histórico bibliográfico. **Pesquisas (Série Botânica)**, v. 40, p. 103-164.
- MARTINS, F.R. (1991) **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas, ED. da UNICAMP. 246P.
- MATSUNAGA, H.; MONTEIRO, J.R.B. (1995) Caracterização florística e a densidade das espécies lenhosas de floresta ciliar em área de dique geomorfológico em um trecho do rio Cuiabá, MT. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, XLVI., - **Resumos**. Ribeirão Preto, 1995, FFCLRP/USP p. 333.
- MELO, W.F.; DAMASCENO JÚNIOR, G.A.; CULAU, R. (no prelo) Estudos preliminares de um grupo de Bugios *Alouatta caraya*, em ambiente natural (Primates-Cebidae). In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL: MANEJO E CONSERVAÇÃO, II., Corumbá, 1996. **Anais - Brasília**, EMBRAPA.
- MERELES, F.; DEGEN, R.; KOCHALCA, N.L. (1992) Humedales en el Paraguay: Breve reseña de su vegetacion. **Amazoniana** v. 12, n. 2, p. 305-316.
- METZGER, J.P. (1995) **Structure du paysage et diversité des peuplements ligneux fragmentés du rio Jacaré-Pepira (Sud-Est du Brésil)**. Toulouse. (Tese de doutorado). Universidade Paul Sabatier.
- METZLER, K.J.; DAMMAN, W.H. (1985) Vegetation patterns in the Connecticut river flood plain in relation to frequency and duration of flooding. **Naturaliste can. (Rev. Écol. Syst.)** v. 112, p. 535-547.
- MONTEIRO, J.R.B.; SILVA, G.A. (1995) Fitossociologia de um trecho de mata ciliar do rio Bento Gomes, Pantanal de Poconé, MT. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, XLVI., - **Resumos**. Ribeirão Preto, 1995, FFCLRP/USP p. 333.
- MORELATTO, L.P. (1995) Estudos de Lianas em Matas Ciliares. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, XLVI., - **Resumos**. Ribeirão Preto, FFCLRP/USP p. 396.
- MORELLATO, L.P. (1991) **Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil**. Campinas, 176p. (Tese de doutorado) - Instituto de Biologia, UNICAMP.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELEMENBERG, H. (1974) **Aims and methods of vegetation ecology**. New York, Willey and Sons.

- NASCIMENTO, M.T.; CUNHA, C.N. (1989) Estrutura e composição florística de um cambarazal no Pantanal de Poconé-MT. *Acta bot. bras.* v. 3, n.1, p. 3-23.
- NASCIMENTO, M.T.; JOSÉ, D.V. (1986) O cambarazal no Pantanal de Mato Grosso. *Bol. da FBCN* v. 21, p. 116-123.
- NICOLINI, E.M. (1990) **Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo em mata mesófila semidecídua no município de Jahú, SP.** Rio Claro. (Dissertação de mestrado) - UNESP.
- NOGUEIRA, J.C.B. (1989) Recomposição da mata ciliar da Usina Estér em Cosmópolis, Reserva Florestal de Bauru (Instituto Florestal) e oeste do Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, Campinas, 1989. *Anais.* Campinas, Fundação Cargil, p. 156-159.
- OKAMOTO, J.M. (1995) **Germinação e alguns aspectos do metabolismo de sementes de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. (Fabaceae).** Londrina, 36p. (Monografia de graduação) - Depto de biologia animal e vegetal - Universidade Estadual de Londrina.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. (1989) Composição florística e estrutura comunitária da floresta de galeria do córrego paciência, Cuiabá (MT). *Acta bot. bras.* v. 3, n. 1, p. 91-112.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; ALMEIDA, R.J.; MELO, J.M.; GAVILANES, M.L. (1994 a) Estrutura fitossociológica de um trecho de mata ciliar do córrego Vilas Boas, Reserva Biológica do Poço Bonito, Lavras (MG). *Revta brasil. Bot.* v. 17, n. 1, p. 67-85.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; SCOLFORO, J.R.S.; MELLO, M. (1994 b) Composição florística e estrutura comunitária de um remanescente de floresta semidecídua montana em Lavras, MG. *Revta brasil. Bot.* v. 17, n. 2, p. 167-182.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; VILELA, E.A.; CARVALHO, D.A.; GAVILANES, M.L. (1994 c) Effects of soils and topography on the distribution of tree species in a tropical riverine forest in sou-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* v. 10, p. 483-508.
- PATOU, G.; DÉCAMPS, H. (1985) Ecological interations between the alluvial forests and hydrology of the Upper Rhone. *Arch. Hydrobiol.* v. 104, n. 1, p. 13-37.
- PAULA, J.E.; MORAIS FILHO, M.B.; BERNARDINO, G.; MELO, J.S.C.; FERRARI, V.A. (1989) Estudo da vegetação relacionada com a alimentação do "Pacu"

- (*Colossoma mitrei*-Berg (1895) no Pantanal mato-grossense. **Acta bot. bras.** v. 2, n. 1, p. 73-96.
- PONCE, V.; LINDQUIST, D.S. (1990) Management of baseflow augmentation: a review. **Water resources bulletin**, v. 26, n. 2, p. 259-267.
- PONCE, V.M. (1995) **Impacto hidrológico e ambiental da hidrovia Paraná-Paraguai no Pantanal matogrossense: um estudo de referência.** San Diego, 134p. San Diego State University.
- POTT, A. (1994) Ecosistema Pantanal. IN PUIGNAU, J.P. **Utilizacion y manejo de pastizales.** Montevideo, IICA-PROCISUR, p. 31-44.
- POTT, A.; ADAMOLI, J. (no prelo) As unidades de vegetação do Pantanal dos Paiaguás. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL: MANEJO E CONSERVAÇÃO, II., Corumbá, 1996. **Anais - Brasília, EMBRAPA.**
- POTT, A.; POTT, V.J. (1994) **Plantas do Pantanal.** Brasília, EMBRAPA. 320p.
- POTT, A.; POTT, V.J. (no prelo) **Plantas aquáticas do Pantanal.** Brasília, EMBRAPA.
- PRADO, A.L.; HECKMAN, C.; MARTINS, F.R. (1994) The seasonal succession of biotic communities in wetlands of the tropical wet-and-dry climatic zone: II. The aquatic macrophyte vegetation in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. **Int. Revue ges. Hydrobiol.** v. 79, n. 4, p. 569-589.
- PRADO, D.E. (1993) What is the Gran Chaco vegetation in South America? I. A review. Contribution to the study of flora and vegetation of the Chaco. V. **Candollea** v. 48, n. 1, p. 145-172.
- PRADO, D.E.; GIBBS, P. (1993) Patterns of Species Distributions in the Dry Seasonal Forests of South America. **Ann. Missouri Bot. Gard.**, v 80, n 4, p 902-927.
- PRADO, D.E.; GIBBS, P.; POTT, A.; POTT, V.J. (1992) The Chaco-Pantanal transition in southern Mato Grosso, Brazil. IN: FURLEY, P.A.; PROCTOR, J.; RATTER, J.A. **Nature and Dynamics of Forest-Savanna Boundaries.** London, Chapman & Hall. p 451-470.
- PRANCE, G.; SCHALLER, G.B. (1982) Preliminary study of some vegetation Types of the Pantanal, Mato Grosso, Brazil. **Brittonia**, v 34, n 2, p 228-251.
- PRANCE, G.T. (1979) Notes on the vegetation of amazonia III. The terminology of amazonian forest types subject to inundation. **Brittonia**, v. 31, n. 1. p. 26-38.

- PREVIDELLO, M.E.; SOUZA, M.C.; ROMAGNOLO, M.B. (1996) Análise da estrutura da mata ciliar em área de colonização natural, ilha Mutum, rio Paraná, Muc. Taquaruçu, MS. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, XLVII., Nova Friburgo, 1996. **Resumos** - Nova Friburgo, SBB. p 200.
- RAMIRES, N.; BRITO, Y. (1988) Síndromes de dispersión de una comunidad de pantanos de palmeras (morichal) en los Altos Llanos centrales venezolanos. **Rev. chilena de Historia Natural**, v. 61, p. 53-60.
- RATTER, J.A.; ASKEW, G.P.; MONTGOMERY, R.F.; GIFFORD, D.R. (1978) Observations on the vegetation of northeastern Mato Grosso II. Forests and soils of rio Suiá-Missu area. **Proc. R. Soc. Lond. B.**, v203, p 191-208.
- RATTER, J.A.; POTT, A.; POTT, V.J.; CUNHA, C.N.; HARIDASAN, M. (1988) Observations on woody vegetation types in the Pantanal and at Corumbá, Brazil. **Notes RBG Edinb.**, v 45, n3, p 503-525.
- REDFORD, K.H.; FONSECA, G.A.B. (1986) The role of gallery forests in the zoogeography of the cerrado's non-volant mammalian fauna. **Biotropica**. v. 18, n. 2, p 126-135.
- RIZZINI, C.T. (1979) **Tratado de fitogeografia do Brasil, aspectos sociológicos e florísticos**. 2º v. São Paulo, EDUSP. 374p.
- RODRIGUES, R.R. (1991) **Análise de um remanescente de vegetação natural às margens do rio Passa Cinco, Ipeúna, SP**. Campinas, 325p. (Tese de Doutorado) - Instituto de Biologia, UNICAMP.
- SALINO, A. (1993) **Flora pteridofítica das matas ciliares da bacia do rio Jacaré-Pepira, Estado de São Paulo, Brasil**. Campinas. (Tese de mestrado) - Instituto de Biologia, UNICAMP.
- SALIS, S.M. (1990) **Composição florística e estrutura de um remanescente de mata ciliar do rio Jacaré-Pepira, Brotas, SP**. Campinas, 111p. (Tese de mestrado) - Instituto de Biologia, UNICAMP.
- SALIS, S.M.; POTT, V.J.; POTT, A. (no prelo) Fitossociologia de formações arbóreas da bacia do Alto Paraguai, Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL: MANEJO E CONSERVAÇÃO, II., Corumbá, 1996. **Anais** - Brasília, EMBRAPA.

- SALIS, S.M.; SHEPHERD, G.J.; JOLY, C.A. (1995) Floristic comparison of mesophytic semideciduous forests of the interior of the state of São Paulo, Southeast Brazil. *Vegetatio*, v.119, p 155-164.
- SALIS, S.M.; TAMASHIRO, J.Y.; JOLY, C.A. (1994) Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um remanescente de mata ciliar do rio Jacaré-Pepira, Brotas, SP. *Revta brasil. Bot.* v17, n2, p.93-103.
- SALO, J.; KALLIOLA, R.; HÄKKINEN, I.; MÄKINEN, Y.; NIEMELÄ, P. PUHAKKA, M.; COLEY, P.D. (1986) River dynamics and the diversity of amazon lowland forest. *Nature* v. 322, n. 6076, p. 254-258.
- SANCHES, A. da L.; BORTOLOTTI, I.M.; DAMASCENO JÚNIOR, G.A. (no prelo) Levantamento florístico das macrófitas aquáticas do rio Paraguai, nas cidades de Corumbá e Ladário-MS. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL: MANEJO E CONSERVAÇÃO, II., Corumbá, 1996. *Anais - Brasília*, EMBRAPA.
- SANCHEZ, M. (1994) **Florística e fitossociologia da vegetação arbórea nas margens do rio da Fazenda (Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Picinguaba - Ubatuba - SP)**. Rio Claro, 75 p. (Dissertação de mestrado) - Instituto de Biociências, UNESP.
- SCHIAVINI, I. (1992) **Estrutura das comunidades arbóreas de mata de galeria da Estação Ecológica do Panga (Uberlândia, MG)**. Campinas, 139p. (Tese de Doutorado) - Instituto de Biologia, UNICAMP.
- SCHLÜTER, U.B.; FURCH, B.; JOLY, C.A. (1993) Physiological and anatomical adaptations by young *Astrocaryum jauari* Mart. (Arecaceae) in periodically inundated biotopes of central amazonia. *Biotropica* v. 25, n. 4, p. 384-396.
- SENNHAUSER, E.B. (1991) The concept of stability in connection with the gallery forests of the Chaco region. *Vegetatio* v. 94, p. 1-13.
- SHEPHERD, G.J. (1994) **FITOPAC 1. Manual de usuário**. Departamento de Botânica, UNICAMP.
- SILVA, C.J.; PRADO, A.L.; ASSUNÇÃO, I. (1989) Caracterização florística e estrutural da mata alagável nas margens da baía Acurizal - Pantanal mato-grossense. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, XL., Cuiabá, 1989. - **Resumos**. v. II, Cuiabá, UFMT/SBB, p. 425.

- SILVA, F.C.; FONSECA, E.P.; SOARES-SILVA, L.H.; MULLER, C.; BIANCHINI, E. (1995) Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares da bacia do rio Tibagi. 3. fazenda Bom Sucesso, município de Sapopema, PR. *Acta bot. bras.* v. 9, n. 2, p 289-302.
- SILVA, J.S.V.; ABDON, M.M. (no prelo) Delimitação do Pantanal Brasileiro e suas sub-regiões. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília.
- SILVA, J.S.V.; ABDON, M.M.; SILVA, M.P.; ROMERO, H.R. (1995) Mapeamento e quantificação de áreas desmatadas no Pantanal brasileiro, utilizando dados TM. In: ENCONTRO SOBRE SENSORIAMENTO REMOTO APLICADO A ESTUDOS NO PANTANAL, Corumbá, 1995. **Livro de resumos.** Corumbá, EMBRAPA/CPAP. p. 31.
- SILVA, T.C. (1986) Contribuição da geomorfologia para o conhecimento e valorização do Pantanal. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, I., Corumbá, 1984. **Anais** - Brasília, EMBRAPA, p. 77-90.
- SOARES, R.A.; MONTEIRO, J.R.B.; (1995) Composição florística e a distribuição espacial das espécies lenhosas de floresta ciliar em áreas de sedimentação aluvionar do rio Cuiabá, MT. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, XLVI., - **Resumos.** Ribeirão Preto, 1995, FFCLRP/USP p. 318.
- SOUZA-STEVAUX, Ma. C. de; CISLINSKI, J. (no prelo) Vegetação de um trecho superior do rio Paraná e seu potencial para reflorestamento. In: SEMINÁRIO REGIONAL DE ECOLOGIA, VIII., São Carlos, 1996. **Anais** - São Carlos, UFSCar.
- SUGUIO, K.; BIGARELLA, J.J. (1979) **Ambientes de sedimentação, sua interpretação e importância. Ambiente fluvial.** Curitiba, Editora da UFPr. 178p.
- SWAINE, M.D.; LIEBERMAN, D. (1987) The dynamics of tree populations in tropical forest. *Journal of tropical ecology* v. 3,4 Special Issue.
- SWAINE, M.D.; LIEBERMAN, D.; PUTZ, F.E. (1987) The dynamics of tree populations in tropical forest: a review. *Journal of tropical ecology* v. 3, p. 359-366.
- TARIFA, J. R. (1986) O sistema climático do Pantanal: da compreensão do sistema à definição de prioridades de pesquisa climatológica. In: SIMPÓSIO SOBRE

- RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, I., Corumbá, 1984. *Anais - Brasília*, EMBRAPA, 9-27.
- TONIATO, M.T. Z. (1995) **Estudo fitossociológico de um remanescente de mata de Brejo em Campinas, SP.** Campinas. (Tese de mestrado) - Instituto de Biologia, UNICAMP.
- TORRES, R.B.; MATTHES, L.A.F.; RODRIGUES, R.R. (1994) Florística e estrutura do componente de mata de brejo em Campinas, SP. *Revta brasil. Bot.*, v. 17, n. 2, p. 189-194.
- VAN DEN BERG, E. (1995) **Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e análise das correlações entre variáveis ambientais e a distribuição das espécies de porte arbóreo-arbustivo.** Lavras, 73p. (Dissertação - Mestrado) UFLA.
- VELOSO, H.P. (1947) Considerações gerais sobre a vegetação do Estado de Mato Grosso. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v 45, n 1, p 253-272.
- 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.
- VILELA, E. A.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; CARVALHO, D.A.; GAVILANES, M.L. (1995) Flora arbustivo-arbórea de um fragmento de mata ciliar no alto do rio Grande, Itutinga, Minas Gerais. *Acta bot. bras.* v 9, n 1, p 87-100.
- WALTER, H. (1986) **Vegetação e zonas climáticas.** São Paulo, EPU. 325p.
- WILHELMY, H. (1958) Das grosse Pantanal. *Die Wmschau*, v. 18, p. 555-559.
- WORBES, M. (1985) Structural and other adaptations to long-term flooding by trees in Central Amazonia. *Amazoniana* v. 9, n. 3, p. 459-484.
- WORBES, M. (1997) The forest ecosystem of the floodplains. In: JUNK, W. **The central amazon floodplain.** Berlin, Springer-Verlag. Ecological Studies, vol. 126. p. 223-265.
- ZICKEL, C.S. (1995) **Estudo florístico e fitossociológico da vegetação herbácea em duas matas mesófilas semidecíduas do interior do estado de São Paulo.** Campinas. (Tese de Doutorado) - Instituto de Biologia, UNICAMP.