

... AS ...
... 14 ...
... Marco Antonio de Assis ...
... 25/11 ...
... Comissão ...
... 18/10/81 ...

Marco Antonio de Assis



**FITOSSOCIOLOGIA DE UM
REMANESCENTE DE MATA CILIAR
DO RIO INVINHEIMA, MS.**

Tese apresentada ao
Instituto de Biologia
da Universidade Esta-
dual de Campinas pa-
ra a obtenção do título
de Mestre em Biologia
Vegetal.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alfredo Joly

Campinas - São Paulo

1991

As75f

14940/BC

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

Agradecimentos

A Suzana, Lucas e Arthur, pela inestimável motivação.

Ao Dr. Carlos Alfredo Joly, pela orientação segura e amizade durante toda a execução do trabalho.

Aos Drs. Hermógenes D. F. Leitão Filho, George John Shepherd e Flávio Antonio Maes dos Santos, pela crítica construtiva na avaliação dos resultados.

Aos colegas Hermógenes D. F. Leitão Filho, João Semir, Jorge Y. Tamashiro, Luciano e Luiz Carlos pelo auxílio na identificação do material botânico.

Ao João Augusto Alves de Meira Neto, pela disponibilidade que demonstrou como amigo e auxiliar na realização da tese.

Aos amigos alunos da FUEM, que tanto colaboraram nos trabalhos de campo: Marinélva Curti, Nildo Coracini Junior, Silvio W. Mendes e Solange Lolis.

As colegas da UNICAMP, Carmem, Suzana e Renata, pelo apoio e consideração.

Ao Sr. José do Paco, que tantas vezes me concedeu o privilégio de dormir em sua casa; e Chiquinho, Alfredo e Tião, pela condução dos barcos que me levaram ao rio Invinheima.

Aos colegas Ângelo, Henrique, Sérgio e Elineide, pela colaboração nos trabalhos de impressão.

Ao amigo Marco Antonio F. Randi, pela amizade incondicional e dedicação na edição deste trabalho.

A todos os meus amigos que realmente me incentivaram e auxiliaram em alguma das etapas de realização dessa tese.

Agradeço a

Coordenadoria de Apoio à Pesquisa de Ensino Superior (CAPES), pela bolsa concedida durante o período de junho/89 a março/90;

Núcleo de Pesquisa em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura (NUPELIA) da FUEM, pela cessão do alojamento, barcos e demais infraestrutura para o trabalho de campo;

Fundação Universidade Estadual de Maringá (FUEM), pela minha liberação durante a realização da tese;

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelo custeio das análises de solo e documentação fotográfica.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
MATERIAL E MÉTODOS	6
1. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO.....	7
1.1. Localização e descrição da área.....	7
1.2. Geologia e geomorfologia	8
1.3. Hidrografia	13
1.4. Clima	16
1.5. Vegetação	18
2. PROCEDIMENTO DE CAMPO E LABORATÓRIO	27
2.1. Instalação das parcelas	27
2.2. Estudo topográfico	29
2.3. Análise do solo	30
2.4. Avaliação do regime hidrográfico	31
2.5. Pluviometria	33
2.6. Amostragem e coleta de material botânico	33
2.7. Parâmetros fitossociológicos	36
2.7.1. Densidade	36
2.7.2. Frequência	37
2.7.3. Dominância	37
2.7.4. Índice de valor das espécies	38
2.7.5. Índice de diversidade	39
2.8. Distribuição horizontal e vertical da vegetação	40
2.9. Estrutura de tamanho.....	42

RESULTADOS	43
1. PLUVIOSIDADE	44
2. HIDROGRAFIA	47
3. ALAGAMENTO DAS PARCELAS	53
4. SOLOS	62
4.1. Levantamento topográfico	62
4.2. Análise química	66
4.3. Análise física	76
5. VEGETAÇÃO	81
DISCUSSÃO	116
RESUMO	145
ABSTRACT	148
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	151
APÊNDICE	164

INTRODUÇÃO

O termo mata ciliar tem sido empregado de uma forma abrangente para designar as florestas que desenvolvem-se ao longo dos cursos d'água, sujeitas a influências destas vias de drenagem (Catharino, 1989). No Brasil, estas matas ribeirinhas ocorrem em praticamente todas as regiões, destacando-se dentro das paisagens não florestais (Troppmair & Machado, 1974).

Ultimamente, vários pesquisadores (Troppmair & Machado, 1974; Joly, 1986; Kageyama, 1986; Lima, 1989) têm destacado a importância das florestas que ocorrem junto aos cursos d'água e seu valor na estabilização desses ecossistemas. Esta fitocenose, denominada de mata ciliar, atua como uma barreira física, regulando os processos de troca entre os sistemas terrestre e o sistema aquático. Além disso, mantém relações diversas com a fauna desses mesmos ecossistemas, caracterizando-se, portanto, como um ecótono (Naiman *et alii*, 1989).

A mata ciliar, através dos sistemas radiculares, das porções aéreas e da serrapilheira produzida, está diretamente relacionada com a estrutura do solo e sua resistência aos fluxos provenientes das águas das chuvas e, ocasionalmente, das cheias. A ausência desta cobertura vegetal acentua o escoamento da água na superfície do terreno, facilitando a condução de resíduos para o leito dos rios (Kageyama, 1986). A

curto prazo, o excesso de partículas carregadas altera as condições da água. A médio e longo prazo, o acúmulo desses sedimentos acabam por elevar o leito dos rios, contribuindo para a ocorrência de transbordamentos (Lima, 1989) e diminuindo o tempo de vida útil de barragens e hidroelétricas (Bertoni & Martins, 1987).

Porém, não obstante o valor destas matas seja reconhecido, os trabalhos que procuram entender a estrutura e a dinâmica destas comunidades são recentes e, em grande parte, foram realizados em matas ciliares do estado de São Paulo. Considerando a região do presente estudo, foi observado que trabalhos anteriores desta natureza inexistem ou são desconhecidos. A deficiência de conhecimento das matas ciliares é ainda mais crítica quando se verifica a heterogeneidade que estas apresentam nos vários estudos realizados (Gibbs & Leitão Filho, 1978; Bertoni & Martins, 1987; Salis, 1990).

Diferenciações florísticas e estruturais das matas ciliares manifestam-se em virtude das particularidades dos ambientes ocupados (Gibbs & Leitão Filho, 1978). Neste sentido, vários fatores são considerados determinantes da vegetação resultante.

Os diferentes tipos de formações vegetais adjacentes às matas ciliares influenciam a composição florística local em função das

espécies inéditas que são introduzidas (Rodrigues, 1989).

A topografia local, associada às características das margens e ao traçado do rio são condicionantes nos processos de alagamento que, por sua vez, atuam na seleção dos vegetais (Troppmair & Machado, 1974; Camargo et alii, 1971).

O próprio tipo de solo, influenciado pelas características hidrológicas e geomorfológicas da região, é determinante nas variações da vegetação (Bertoni & Martins, 1987).

As variações de profundidade do lençol freático, consequentes do regime pluviométrico, manifestam-se como um forte fator na seletividade das espécies arbóreas (Joly, 1986).

Em síntese, a distribuição destas matas nas proximidades dos cursos d'água é devida, principalmente, à quantidade de água no solo. Alterações no teore hídrico relacionam-se aos regimes pluviométricos, aos tipos de solo, à topografia, ao traçado do rio e a ocorrência de alagamentos (Camargo et alii, 1971; Troppmair & Machado, 1974).

Nas matas ciliares brasileiras os estudos têm sido conduzidos de forma a caracterizar a florística e a estrutura da vegetação arbórea. Os fatores abióticos considerados nestes estudos limitam-se,

principalmente, às verificações de composição e textura do solo e, em alguns casos, relacionam-se a topografia local (Nicolini, 1990; Silva, 1990).

Quantificações da umidade do solo são restritas ao estudo de Troppmair & Machado (1974), desenvolvido na mata da bacia do Corumbataí, SP.

Não se conhecem trabalhos que relacionam o tipo de vegetação ciliar com a ocorrência de alagamentos ou com as variações do lençol freático. A verificação dos diversos fatores abióticos certamente contribuiria para um melhor entendimento destas formações.

O objetivo do presente trabalho foi contribuir para o conhecimento florístico e fornecer dados que permitam caracterizar a estrutura das matas ciliares da região do alto curso do rio Paraná. Procurou também verificar as possíveis influências dos fatores abióticos (topografia, solos e alagamentos) na composição arbórea dessas formações. Considerou ainda que nesta região estas matas, pouco estudadas, estão representadas por limitadas manchas remanescentes que continuam sendo destruídas rapidamente. Sugere-se que as informações obtidas neste estudo possam ser utilizadas em futuros projetos que visem a recuperação de matas ciliares da região estudada.

MATERIAL E MÉTODOS

1. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO

1.1. LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA

A região estudada se localiza nas proximidades do rio Ivinheima, na margem da lagoa Raimundo. O rio Ivinheima é um importante tributário da margem direita do rio Paraná, situado no extremo sudeste do Estado do Mato Grosso do Sul. Em sua parte baixa, corre quase que paralelo ao leito do rio Paraná, em uma planície caracterizada por amplas áreas de inundações e pela existência de grandes lagoas temporárias ou perenes. A lagoa Raimundo, assim denominada localmente, é uma das maiores, com 3,5 km de extensão e com largura média de aproximadamente 0,5 km, na margem direita do rio Ivinheima. Sua porção média está em uma área pertencente à fazenda Lagoa Encantada (22° 47'S e 53° 32'W), localizada no município de Jateí (MS). Esta fazenda possui 8.600 hectares, dos quais aproximadamente 30% são cobertos por matas e 70% são revestidos por campos de gramíneas, nativos e cultivados, os quais são utilizados como pastagem, que é a principal atividade econômica da região. A

figura 1 mostra a localização geográfica aproximada da área de estudo.

Interpretações de fotografias aéreas, evidenciam, que a lagoa Raimundo situa-se no antigo leito do rio Ivinheima, apresentando uma formação florestal que acompanha quase todo o comprimento da sua margem direita (figura 2).

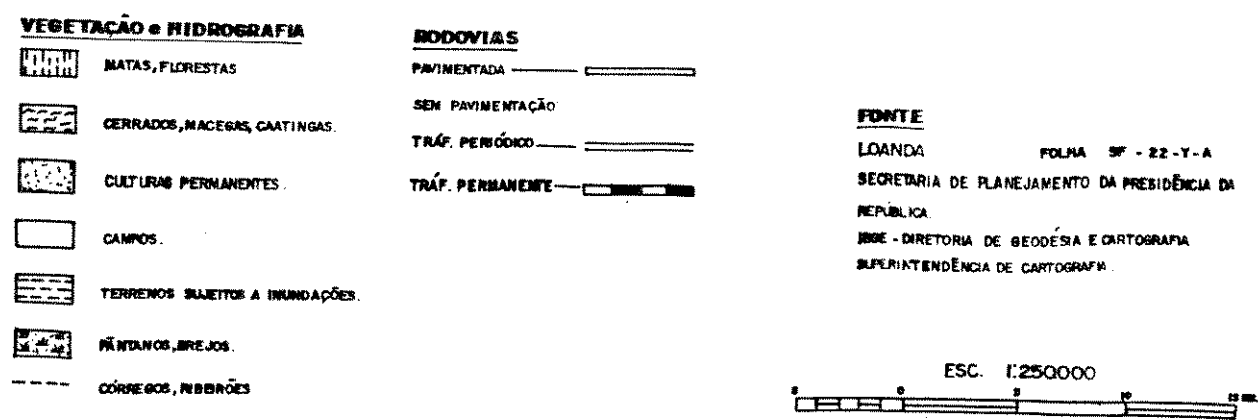
1.2. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

O extremo sudeste do Estado do Mato Grosso do Sul é caracterizado por uma ampla planície com altitude média em torno de 240 m, nas proximidades das divisas estabelecidas com os Estados de São Paulo e do Paraná (Fundação Universidade Estadual de Maringá - FUEM, 1989).

Esta planície, incluída na bacia de sedimentação do rio Paraná, constitui-se basicamente de deposições cenozóicas e atuais, apoiadas sobre o substrato rochoso da Formação Caiuá (Santos, 1991).

Tais sedimentos cenozóicos estendem-se por mais de 50 km para o interior do território sul-matogrossense com espessura de até 12 m e são distribuídos em níveis bem definidos reconhecidos como três unidades distintas (FUEM, 1989; Fernandez, 1990; Santos, 1991).

Figura 1. Mapa da região com a localização da área de estudo à direita da lagoa Raimundo, MS.



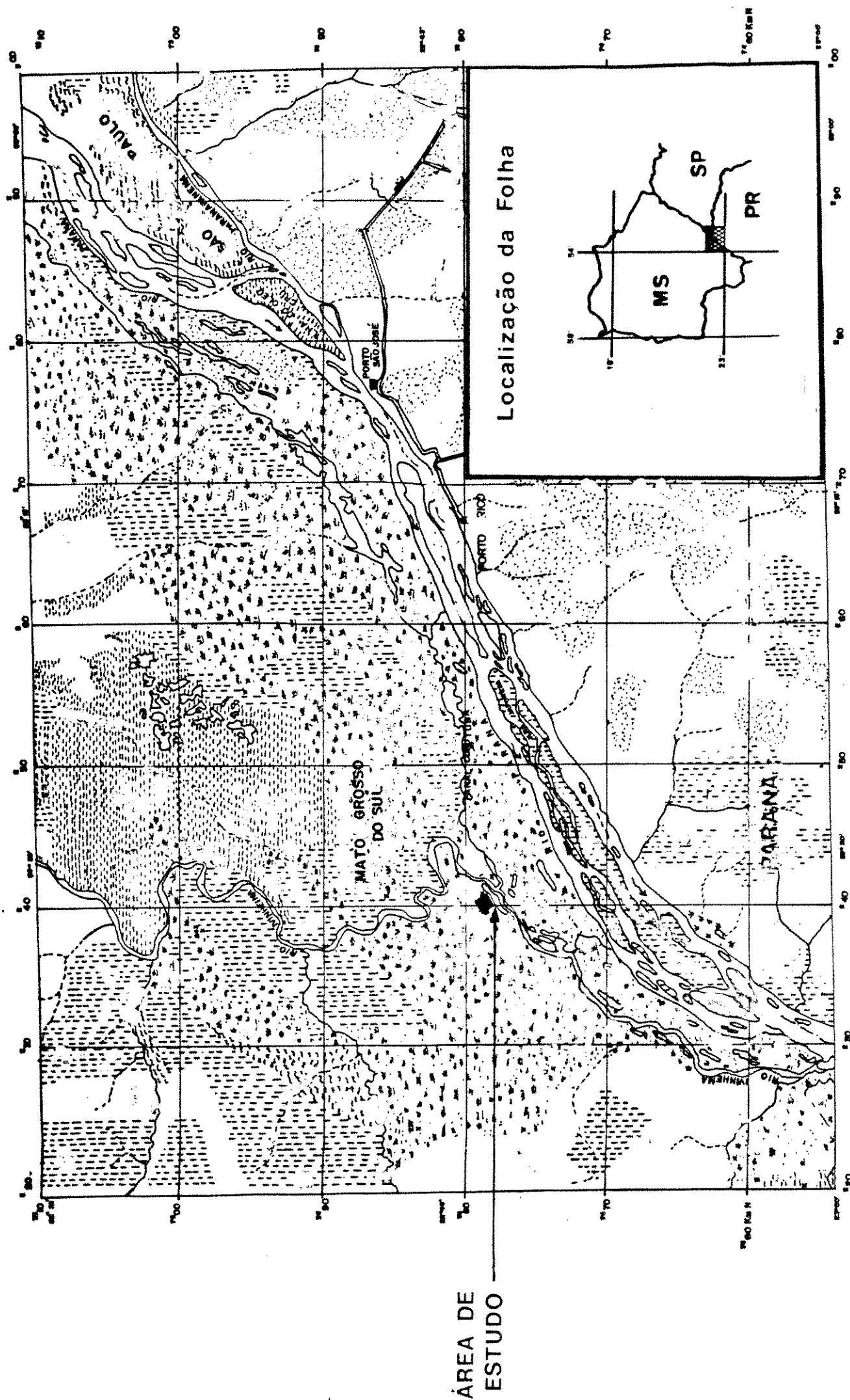




Figura 2. Aerofotografia indicando o local aproximado da área de estudo à margem da lagoa Raimundo (MS). Os rios, Ivinheima (centro) e Paraná (canto inferior) delimitam a zona de várzea. Fonte: Instituto de Terras e Cartografia (ITCF). 1963. escala 1:70.000. N° 3275.

A unidade geomorfológica mais elevada, acima de 250 m de altitude, constitui-se uma zona coluvial caracterizada pela presença de lagos e lagoas em diferentes estágios de colmatação. Originalmente, possuíam cobertura vegetal arbórea sobre solos profundos (5 m), avermelhados, areno-argilosos pobres em matriz (FUEM, 1989).

Sobre um patamar intermediário desenvolve-se uma zona de terraços aluviais cuja litologia assemelha-se aos depósitos coluvionares. Estes terraços podem apresentar vegetação arbórea ou apenas cobertura rala de gramíneas em locais de menor altitude nas quais o solo é inapropriado para a formação florestal (FUEM, 1989).

Finalmente, ocorre uma zona de várzea sobre os terrenos de menores altitudes, que normalmente não ultrapassam 5 m acima do nível médio das águas. Esta unidade compreende uma faixa de cerca de 5 km de largura que estende-se paralelamente ao leito do rio Paraná, e envolve um complexo de drenagem formado por vários cursos, canais e lagoas (Fernandez, 1990). Estes terrenos, comumente atingidos pelas cheias, constituem-se de materiais arenosos podendo apresentar estratificações silto-argilosas com teor de matriz variável. Nesta zona, à exceção dos diques marginais, que apresentam vegetação arbórea, predomina uma cobertura baixa de gramíneas (FUEM, 1989).

De uma forma geral os sedimentos que compoem os depósitos aluvionais e coluvionais de idade cenozóica, originam-se principalmente do trabalho erosivo sobre o arenito Caiuá (Maack, 1981). Embora este elemento não aflore na região considerada, onde encontra-se coberto pelos sedimentos, este pode ser observado mais ao norte ou nordeste da planície sul-matogrossense, ou na margem oposta do rio Paraná (Santos, 1991).

Esse solo, notável pela coloração em tons avermelhados e pelas estratificações laminares, apresenta-se constituído basicamente de arenito arredondado de granulometria fina a média subarcorsiano; possui, secundariamente, calcedônea, minerais de argila e minerais pesados envolvidos por matriz formada por compostos de ferro, argila e cimento calcífero, em alguns casos (Maack, 1955; FUEM, 1989).

A origem da Formação Caiuá, ainda que controvertida, parece estar associada ao Cretáceo Superior, tendo se desenvolvido após os últimos derrames vulcânicos, provavelmente, dando sequência à uma fase de sedimentação eólica terrestre (Maack, 1981).

Outros estudos sobre estes aspectos podem ser considerados para a região, embora de caráter não específico. Kuhlmann (1954) considera que o solo desta região do Mato Grosso do Sul possui uma mesma formação geológica e, portanto,

agrológica, de terra roxa e arenito vermelho, do que aquelas encontradas no noroeste paranaense e no sudeste do Estado de São Paulo.

A Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai (1955) descreve a região como uma zona pertencente a área de solos aluviais. Estes seriam formados por diversos sedimentos trazidos pelo rio Paraná e seus afluentes e decantados nos locais em que a correnteza é menor, ou além das margens, quando do avanço das cheias. Tais solos possuem variações locais em função da qualidade do material original e do relevo local; vão desde o arenoso até o argiloso-limoso. Além disso, têm drenagem variável em função da própria constituição, da variação do nível dos cursos d'água e da profundidade do lençol freático.

1.3. HIDROGRAFIA

A hidrografia local inclui-se na bacia do rio Paraná e tem este rio como principal via de escoamento. Nesta região (Porto Rico, PR), a secção do seu alto curso apresenta largura média aproximada de 4 km e profundidade que varia de 6 m, em níveis normais, até 18 m durante as cheias (Santos, 1991). Seu leito, praticamente subdividido em dois canais principais, aparece

entrecortado por inúmeras ilhas e barras em processo de formação (Santos, 1991).

À esquerda, suas margens são predominantemente limitadas por barrancos que elevam-se em pequenas colinas onduladas. Na margem oposta, apenas a presença de baixos barrancos o separa de uma ampla planície, que é normalmente inundada em períodos de enchentes (Santos, 1991). Tal planície se caracteriza por inúmeras lagoas, por pequenos tributários (Baía/Curutuba) e pelo baixo curso do rio Ivinheima. Em geral, estes corpos d'água são orientados e distribuídos paralelamente ao leito do rio Paraná. Nesta zona de várzea vários são os canais ativos ou inativos, que se anastomosam, compondo uma complexa rede de drenagem que, em níveis normais, integram os vários cursos e lagoas existentes (Fernandez, 1990).

Como tributário, o rio Ivinheima é o maior da região, formado na encosta oriental da serra de Maracajú pela confluência dos rios Brilhante e Dourados. Possui um curso de cerca de 270 km, navegável em sua maior extensão (Campos, 1960; Paiva, 1982).

Seu baixo curso, com 200 km de extensão e apenas 6 m de desnível, escoia paralelamente ao rio Paraná ao longo da várzea. Demonstra um padrão meândrico com típicas lagoas e canais que muitas vezes se alargam originando grandes "baías"

(Fernandez, 1990). Nesta secção o rio Ivinheima sofre influência direta do rio Paraná, devido à união estabelecida entre estes através de pequenos canais, tal como o canal Curutuba. Estes canais, que normalmente drenam as águas do rio Ivinheima, têm seus fluxos invertidos quando o rio Paraná encontra-se com níveis elevados (FUEM, 1989).

A hidrodinâmica do rio Paraná, no trecho considerado, é muito ativa quanto aos aspectos erosivos e de sedimentação. Estudos preliminares (FUEM, 1989) demonstram a ocorrência de recuos significativos em determinados locais das margens, bem como, de assoreamento dos canais, principal e secundários, lagos e lagoas. Nos demais tributários (Ivinheima, Baía e Curutuba) a maior atividade erosiva limita-se aos períodos de enchentes (Fernandez, 1990).

Como os demais rios da região, o rio Ivinheima e o alto curso do rio Paraná, apresentam regime tipicamente tropical austral, caracterizado por altos débitos no verão e baixos débitos no inverno (Radesca, 1972; Santos, 1977).

Embora estes cursos se localizem numa zona de transição climática, suas nascentes encontram-se em zona tropical, interiorana, onde prevalecem as chuvas de verão austral (Santos, 1977).

As precipitações que se sucedem, com frequência, à partir do final da primavera e

durante todo o verão, são responsáveis pelo maior débito que em geral se verifica no mês de fevereiro, quando o solo encontra-se saturado hidricamente. Os menores débitos verificam-se no final do período de estiagem, que ocorre geralmente entre o final do inverno e o início da primavera (Radesca, 1972; Santos, 1977).

1.4. CLIMA

Devido à proximidade com o Trópico de Capricórnio, que passa ao sul, a região caracteriza-se como uma zona de transição entre os climas tropical e subtropical (Machado, 1984).

Este fato traz certas dificuldades para a caracterização do clima da região, devido a falta de especificidade com que esta é tratada.

Segundo Nimer (1977a), esta região pertence aos domínios do clima "tropical subquente úmido" com um a dois meses secos, do tipo Cwa conforme a classificação de Köppen (1948).

Seu regime de precipitação pluviométrica, basicamente determinado pelos mecanismos atmosféricos, caracteriza-se pelos totais anuais entre 1.200 a 1.500 mm, com máximo no verão e mínimo no inverno. O trimestre mais chuvoso, sob a influência tanto das frentes

polares como das frentes intertropicais do oeste, concentra cerca de 35% da precipitação anual, em geral nos meses de nov/dez/jan (Nimer, 1977b).

As menores taxas pluviométricas, verificadas no inverno, decorrem, praticamente, da ausência das correntes perturbadas do oeste, ainda que possam ser parcialmente compensadas pelas invasões das frentes polares. Este período de estiagem pode estender-se ao fim do outono e início da primavera, sendo julho, em geral, o mês mais seco (Nimer, 1977b).

Quanto aos aspectos térmicos, a região possui uma temperatura média anual em torno de 22° C, onde as médias máximas do mês mais quente (janeiro) podem ultrapassar 32° C e não raramente a máxima absoluta atinge 40° C. O inverno é ameno com média aproximada de 18° C para o mês mais frio (julho), embora as temperaturas mínimas absolutas registrem valores ligeiramente inferiores à 0° C.

Estas baixas temperaturas que sucedem a passagem de frentes frias polares determinam a ocorrência de geadas, com certa regularidade (5 a 10 geadas anuais) para a região (Nimer, 1977b).

1.5. VEGETAÇÃO

Na região de estudo a vegetação terrestre apresenta dois aspectos principais: as formações florestais e os campos. Além desses tipos, destaca-se a vegetação de características aquáticas, presente nos cursos dos rios, canais e lagoas.

Este último tipo, é classificado como pertencente aos "Pantanaís" nos estudos que Stellfeld (1949) realizou sobre a fitogeografia paranaense, ressaltando o pouco conhecimento da mesma ao longo do rio Paraná.

Nas lagoas e cursos d'água predominam algumas espécies dos gêneros *Eichhornia*, *Salvinia* e *Pistia* (BRASIL, 1982). Secundariamente, observa-se elementos das famílias Nymphaeaceae e Lentibulariaceae, bem como algas macroscópicas do gênero *Chara*.

Próximo as margens nota-se a presença de *Typha* sp, *Polygonum* spp, várias Cyperaceae e Gramineae (BRASIL, 1982). Não raramente a vegetação das margens desenvolve-se sobre solos arenosos sujeitos a ocorrências de alagamentos (figuras 3 e 4).

Os campos ocorrem a partir das margens e, muitas vezes, apresentam-se permanentemente



Figura 3. Limites marginais da lagoa Raimundo (rio Invinheima, MS) com a mata ciliar. As águas da lagoa atingem níveis medianos. Destaca-se o solo arenoso e a ocorrência de várias Cyperaceae.



Figura 4. Visão da mata ciliar na área de estudo (lagoa Raimundo/rio Invinheima, MS) durante o período de cheia (fev/91).

inundados. Neste caso, desenvolvem-se sobre solos turfosos, com formações praticamente uniformes de Gramineae, Cyperaceae e Xyridaceae (Kuhlmann, 1954). Outras vezes, esses campos ocupam solos arenosos, pobres em matéria orgânica, sujeitos a cheias esporádicas e ao afloramento do lençol freático (Kuhlmann, 1954; Braga, 1962). Essas formações, geralmente em manchas, mantêm-se bastante úmidas em suas partes centrais, com coberturas de Gramineae (figura 5). Já nas bordas, os solos são sujeitos a grandes déficits hídricos durante as secas, e entre a vegetação destacam-se elementos herbáceos pertencentes as famílias Turneraceae, Verbenaceae, Amaranthaceae, Rubiaceae, entre outras. Para além dessas, surgem elementos sub-arbustivos (Rubiaceae e Myrtaceae), num gradiente que culmina com a formação florestal (Braga, 1962).

Tais formações de campos, são denominadas de "Campos de Várzea", (Kuhlmann, 1954); "Campos de Inundação", (Braga, 1962); "Formação Pioneira Herbácea", (BRASIL, 1982) e "Brejos Estacionais", (Eiten, 1983).

A vegetação florestal recebeu denominações diversas segundo vários autores. Alguns destacando o caráter ciliar das florestas e outros, dando tratamento genérico, sem especificar tal fato. Entre as diferentes classificações, destacam-se as



Figura 5. Aspecto da formação de campo nos limites com a mata ciliar estudada. Durante a estação chuvosa o lençol freático aflora na parte central (lagoa Raimundo/rio Invinheima, MS).

seguintes: "Hidrófitas Ribeirinhas ou Justo Fluviais", (Hoehne, 1923); "Floresta Estacional Semidecidual Aluvial", (Leitão Filho, 1982); "Floresta Latifoliada Higrófita", (BRASIL, 1982) e "Floresta Tropical Mesofítica Latifoliada Semidecídua de Interflúvio ou Galeria", (Eiten, 1983).

Essas matas, quase totalmente destruídas na região, cederam lugar à áreas de pastagens ou a formações vegetacionais secundárias, que atualmente ocupam os depósitos aluvionais das margens e ilhas do rio Paraná. Nessa condição, caracterizam-se principalmente pelos agrupamentos de *Cecropia* sp, *Chusquea* sp e outros tipos de taquaras (BRASIL, 1982). Em certos trechos mais desenvolvidos, nota-se a presença de *Croton urucurana*, *Celtis* sp, *Ocotea* sp e *Triplaris* sp, que juntamente com os vários tipos de taquaras, chegam a constituir barreiras ao longo dos barrancos marginais (Neiff, 1986).

Também situados nas proximidades dos cursos d'água, verifica-se alguns remanescentes de *Ficus* sp e *Inga* sp, cujas espécies são mais resistentes aos solos inundáveis (Hueck, 1972). Considerando os raros locais onde a mata ainda se faz presente (figura 6), observa-se um estrato superior composto por indivíduos que atingem 20 a 25m de altura, e que não raramente são

ultrapassados por formas emergentes (Bigarella & Mazuchowski, 1985). Característica desse estrato mais elevado, é a distribuição espaçada de seus indivíduos, bem como a ocorrência de várias espécies decíduas com destaque para as Leguminosae (Rizzini & Heringer, 1962; Leitão Filho, 1982).

Durante o inverno quando a caducifolia é mais acentuada, fica melhor evidenciado um segundo estrato arbóreo, predominantemente perenifólio, e com maior diversidade de espécies. Dentre as famílias mais abundantes destacam-se, principalmente, Meliaceae, Euphorbiaceae, Sapotaceae, Myrtaceae e Leguminosae (Leitão Filho, 1982; Bigarella & Mazuchowski, 1985).

Entre as arvoretas, nota-se a abundância de Lauraceae, Meliaceae, Rubiaceae, Myrtaceae, juntamente com esparsas palmeiras (Klein, 1975). Segue-se a submata arbustiva descontínua, onde verificam-se elementos das famílias Rubiaceae e Myrtaceae, e esparsos agrupamentos de taquaras (BRASIL, 1982).

O estrato herbáceo é descontínuo e, principalmente onde as condições são sombrias e úmidas, ocorre o desenvolvimento de indivíduos jovens arbóreos e de certas pteridófitas (Rizzini & Heringer, 1962).

Nesta mata, a presença de lianas pode ser considerável, principalmente em clareiras,



Figura 6. Visão da mata ciliar na área de estudo (lagoa Raimundo, rio Invinheima, MS). Destaca-se indivíduos emergentes, alguns caducifólios.

onde desenvolvem-se Bignoniaceae, Sapindaceae e Apocynaceae. Por outro lado, o número e diversidade de epífitas não é muito expressivo, dadas as condições de baixa umidade atmosférica (Braga, 1962).

2. PROCEDIMENTOS DE CAMPO E LABORATÓRIO

2.1. INSTALAÇÃO DAS PARCELAS

A vegetação em estudo foi amostrada através do método de parcelas (Muller-Dombois & Elleberg, 1974). Utilizou-se 100 parcelas de 10x10 m, dispostas continuamente. A demarcação da área parcelada foi realizada com o auxílio de teodolito, régua, balisas e trenas. As visadas foram feitas através de picadas abertas na mata, desbastando-se apenas os ramos dos indivíduos quando necessário.

A área total demarcada compreendeu 10.000m², ou seja, um hectare, segundo um quadrado de 100 x 100 m. Esta área foi estabelecida de forma paralela à margem da lagoa com afastamento médio de 25 m da margem e cuja orientação perpendicular à margem da lagoa situa-se em 13° 30' NW. O afastamento médio de 25 m da margem da lagoa evitou que as parcelas fossem demarcadas em sua área marginal, onde a vegetação florestal não se desenvolve. Tal demarcação ocorreu num período em que o nível da lagoa era muito baixo.

A área total (100 x 100 m) foi subdividida em quatro sub-áreas de 50 x 50 m e

para isso foram traçadas três linhas perpendiculares e três linhas paralelas em relação à margem da lagoa. As linhas dessas visadas foram demarcadas de 10 em 10 m com piquetes de madeira enterrados parcialmente no solo.

As quatro sub-áreas (50 x 50 m) foram então divididas em parcelas de 10 x 10 m. Essa demarcação foi feita com o auxílio de duas trenas, tomando-se como referência as linhas limitantes das sub-áreas, já delimitadas. A partir dos vértices das sub-áreas esticaram-se duas trenas por 10 m, estabelecendo um ângulo reto no encontro delas, definindo a área de cada parcela. Esse foi o procedimento usado na demarcação de todas as parcelas.

Cada parcela foi identificada por uma letra e um número, dispostos da seguinte maneira: a partir da margem da lagoa foram determinadas linhas de parcelas de *a* a *j* e em cada linha foram numeradas de 1 a 10, no sentido leste-oeste.

2.2. ESTUDO TOPOGRÁFICO

Com a utilização de teodolito, mira e balisas foram feitas as leituras das cotas do terreno sobre cada um dos piquetes que delimitam sub-áreas (50 x 50 m), alocados de 10 em 10 m. Desconhecendo-se a altitude precisa do terreno em relação ao nível do mar, instalou-se uma Referência de Nível (RN) sobre o vértice situado no canto inferiore direito da parcela designada por a/01. Estipulou-se a cota arbitrária de 100 m para esta RN e, a partir desta, fez-se as leituras dos demais pontos.

A topografia do terreno foi representada por cotas intervaladas de 10 cm e desenhada sobre papel quadriculado formando uma planta plana-altimétrica. Com base nesta planta foram esquematizados 6 perfis verticais do terreno, traçados sobre as linhas limitantes das sub-áreas e medindo 100m cada um.

2.3. ANÁLISE DO SOLO

Para avaliação do solo foram utilizadas 75 amostras, obtidas em 25 perfurações distribuídas regularmente. Realizou-se 1 perfuração no centro da área formada pelo conjunto de cada 4 parcelas. Nos pontos de amostragem, desprezou-se a serrapilheira superficial e com o auxílio de um trado para perfuração, obteve-se três amostras em profundidades distintas (0 a 20, 40 a 60, 80 a 100 cm). Cada amostra, composta por aproximadamente 0,5 l de solo, foi colocada em um saco plástico, devidamente vedado e etiquetado.

Posteriormente, estas foram analisadas física e quimicamente no Laboratório Agronômico S/C Ltda.(LAGRO), conforme metodologia descrita em Silva (1990). As análises químicas verificaram o pH, porcentagem de matéria orgânica, os teores de fósforo, potássio, cálcio, magnésio, alumínio e íons de hidrogênio, a capacidade de troca catiônica e a porcentagem de saturação de bases. Quanto às análises físicas, foram verificadas as porcentagens de areia grossa e fina, limo, argila, e as densidades aparente e real.

2.4. AVALIAÇÃO DO REGIME HIDROGRÁFICO

Com o intuito de estimar a frequência e a magnitude das enchentes que atingem a área da vegetação em estudo, fez-se o levantamento topográfico no local de instalação das parcelas e mediu-se o nível marginal momentâneo da lagoa, contígua à área das parcelas. Ainda nesta oportunidade, instalou-se uma régua graduada dentro da lagoa para que as variações de nível pudessem ser acompanhadas.

As observações desse parâmetro, no entanto, não puderam ser feitas com regularidade durante todo o período de estudo que, por sua vez, também foi consideravelmente curto para subsidiar tal tipo de análise.

Devido a inexistência de dados durante um período contínuo e que comprovassem diretamente as variações do nível da água da lagoa, optou-se por outro referencial. Foram consideradas as medidas das cotas diárias (débito) do rio Paraná, obtidas durante o período de out/1963 a jun/1990, fornecidas pela estação do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DNAEE) de nº 64.575.000, localizada no município de Porto São José, PR, distando cerca de 24 km do local estudado.

O fato do canal Curutuba integrar o sistema rio Ivinheima/ lagoa Raimundo com o rio Paraná, e ter o seu fluxo invertido (sentido Ivinheima) durante o período das enchentes "nivelando" as águas de ambos os cursos, teoricamente permitiria uma correlação direta desses dados.

Contudo, as variações de nível observadas na lagoa Raimundo, não demonstraram uma relação direta com os dados verificados em Porto São José, devido às diferenças de altitude e distanciamento existente entre as localidades. Para amenizar essas diferenças, efetuou-se o cálculo de regressão linear sobre os dados obtidos entre as duas localidades (lagoa Raimundo, MS, e Porto São José, PR). Com base nesse cálculo e considerando-se a observação inicial, em que o nível da lagoa mediu 0,52 m quando sua margem atingiu a cota de 96,995 m do terreno, foram estimadas as flutuações marginais da lagoa que teriam invadido a área das parcelas.

Somente foram consideradas alagadas, as parcelas que apresentassem pelo menos 80% da área total encoberta pelas águas. Entende-se que quando uma parcela apresenta 80% da sua área alagada os efeitos da saturação hídrica do solo estariam atingindo a totalidade (100%) da sua área.

2.5. PLUVIOMETRIA

Os dados sobre precipitação pluviométrica referentes ao período de abr/1970 a jan/1989, foram obtidos na estação localizada no município de Porto Rico, PR, pertencente ao Ministério das Minas e Energia, sob o número 02.253.002. Esta estação distancia-se cerca de 17,5 km em linha reta, do local estudado. A análise de tais dados foi feita à partir de gráficos construídos com base nas taxas médias mensais e taxas anuais.

2.6. AMOSTRAGEM E COLETA DE MATERIAL BOTÂNICO

A amostragem limitou-se aos indivíduos arbóreos ou arbustivos em pé, situados no interior das parcelas e que possuissem diâmetro igual ou maior a 5 cm medidos à altura do peito (DAP), ou seja, a 1,30 m da superfície do solo. No campo foram tomadas as medidas dos perímetros à altura do peito e estas, posteriormente, serviram para o cálculo dos respectivos diâmetros. Nos casos de

indivíduos ramificados abaixo da altura do peito, foram tomados os perímetros dos diversos ramos para posterior cálculo das áreas circunferenciais que, somadas, permitiram o cálculo de um diâmetro único. Esta forma de tratamento considerou que a soma dos ramos caulinares de um indivíduo pode apresentar uma mesma biomassa ou área de ocupação que um indivíduo que apresente um caule único de maior diâmetro. Também foram considerados os indivíduos que se situassem sobre as linhas limitantes das faces superior e esquerda de cada parcela. Assim evitou-se que indivíduos posicionados sobre as linhas limitantes fossem considerados para duas parcelas adjacentes.

Todos os indivíduos amostrados, foram marcados utilizando-se plaquetas de alumínio numeradas. Desses indivíduos, registrou-se em fichas de campo: número, perímetro, altura, data de coleta, nominação regional e possíveis aplicações, características particulares como cor e textura da casca, existência de acúleos ou espinhos e outros dados que pudessem auxiliar a caracterização do espécime.

As medidas das alturas foram tomadas através de uma vara montada com peças de 2,0 m de comprimento, contendo 5 segmentos de encaixe e por estimativa quando os indivíduos ultrapassaram os 10 m de altura.

As coletas foram feitas preferencialmente em ramos que estivessem em estágio reprodutivo, com botões, flores ou frutos, utilizando-se tesoura de poda montada sobre a vara segmentada de encaixe. Esses ramos foram atados com fita crepe, etiquetados com o número do indivíduo a que pertenciam e mantidos temporariamente em sacos plásticos fechados até que pudessem ser prensados adequadamente. Dessa maneira, procurou-se manter ao máximo as condições originais do material, evitando-se possíveis deformações por desidratação.

Indivíduos mortos que estivessem em pé foram numerados e tiveram suas medidas tomadas normalmente.

Os detalhes sobre o procedimento de herborização de material vivo seguiram basicamente os recomendados pelo Instituto de Botânica (1984). Após a secagem do material foram montadas exsicatas que ficaram depositadas como testemunhos nos herbários das Universidades Estadual de Maringá (UEM) e Estadual de Campinas (UEC). A identificação do material foi realizada com o auxílio de literatura especializada, por comparação com exsicatas disponíveis nos herbários supra citados e/ou com auxílio de taxonomistas do departamento de Botânica da UNICAMP.

2.7. PARÂMETROS FITOSSOCIOLOGICOS

Os parâmetros fitossociológicos e suas respectivas fórmulas estão abaixo relacionados (Mueller-Dombois & Elleberg, 1974 ; Martins, 1979).

2.7.1. DENSIDADE: Define o número de indivíduos por unidade de área amostral.

a) Densidade Total por Área: Estabelece o número total de indivíduos por área (hectare).

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

N= nº total de ind.

U= unidade de área

A= área amostral

b) Densidade por área da espécie i: Estabelece o número de indivíduos de uma dada espécie por área (hectare).

$$DAi = ni \times U / A$$

ni= nº de ind. da espécie i

c) Densidade Relativa da espécie i: Estabelece a porcentagem da densidade de uma dada espécie em relação à densidade total por área.

$$DRi = 100 \times ni / N$$

2.7.2. FREQUÊNCIA: Define a probabilidade de se encontrar uma dada espécie em uma unidade amostral.

a) Frequência Absoluta da Espécie i: Estabelece a porcentagem das unidades amostrais (parcelas) em que ocorreu uma dada espécie.

$$FAi = 100 \times Pi/P$$

Pi = nº de parcelas
que ocorreu uma
dada espécie

P = no total de
parcelas

b) Frequência Relativa da Espécie i: Estabelece a porcentagem da frequência absoluta de uma dada espécie em relação à soma de todas as frequências absolutas.

$$FRI = 100 \times FAi/FA$$

FA = frequência
absoluta das
espéc.

2.7.3. DOMINÂNCIA: Define a área ocupada pela vegetação por unidade de área amostral

a) Dominância Total por Área: Estabelece quantos m² são ocupados pelos indivíduos em um hectare.

$$DOTA = ABT \times U/A$$

ABT = área basal
total das
espécies.

b) Dominância por Área da Espécie i: Estabelece

quantos m^2 são ocupados pelos indivíduos de uma dada espécie em um hectare.

$$DOAi = ABi \times U/A$$

ABi = área basal
de uma dada espéc.*

*- Calculada pela soma das áreas basais individuais pela fórmula $AB = D \times P^2/4$, onde D é igual ao DAP do indivíduo.

c) Dominância Relativa da Espécie i : Estabelece o percentual da área ocupada pelos indivíduos de uma dada espécie em relação à ocupação total das espécies.

$$DORi = 100 \times ABi/ABT$$

2.7.4. ÍNDICE DE VALOR DAS ESPÉCIES:

Expressa graus de importância fisionômica das diferentes espécies de uma comunidade.

a) Índice de Valor de Importância da espécie i : Estabelecido pela soma de seus parâmetros relativos.

$$IVIi = DRI + FRI + DORi$$

b) Índice de Valor da Cobertura da espécie i : Estabelecido pela soma da densidade e dominância relativas.

$$IVCi = DRI + DORi$$

2.7.5. ÍNDICES DE DIVERSIDADE: Expressam a riqueza de uma comunidade.

a) Índice de Diversidade de Shannon & Weaver

$$H' = -\sum P_i \times \ln P_i$$

Para o cálculo desses parâmetros utilizou-se o programa Fitopac, elaborado pelo Prof. Dr. George John Shepherd do departamento de Botânica da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Com a finalidade de testar a representatividade amostral dos elementos arbóreos e arbustivos da comunidade foi estabelecida uma relação entre o número de espécies inéditas e o aumento da área amostral, segundo Mueller-Dombois & Ellenberg (1974). Este procedimento permite a confecção de um gráfico representado por uma curva denominada *curva espécies-área* ou *curva do coletor*. Parte-se do princípio que a tendência de estabilização desta curva demonstra a suficiência da amostragem.

2.8. ESTRUTURA VERTICAL E HORIZONTAL DA VEGETAÇÃO

Para melhor caracterização da estrutura da vegetação foram analisadas as formas de distribuição vertical (altura) e horizontal dos elementos arbóreos.

A análise da estratificação vertical da comunidade arbóreo/arbustiva foi feita através de três procedimentos distintos:

1. Esquematizou-se um perfil fisionômico com base em um transecto de 100 x 5 m, disposto perpendicularmente à margem da lagoa. A sua posição sobre a linha de parcelas foi tomada ao acaso; já o fato deste transecto ser perpendicular (e não paralelo) à margem da lagoa procura evidenciar um possível gradiente da vegetação.
2. Confeccionou-se um histograma a partir das alturas estimadas para os indivíduos com intervalo de 1,0m para as diferentes classes. Através deste histograma procurou-se demonstrar as diferentes densidades arbóreas nas respectivas classes de altura.
3. Construiu-se um gráfico representando as alturas máxima, média e mínima das espécies. A análise deste gráfico permite verificar a

amplitude da ocupação vertical das diferentes espécies.

Para a análise da distribuição horizontal dos indivíduos da comunidade foi construído um mapeamento com a posição ocupada pelos indivíduos na área estudada. Para isto, foram tomadas as distâncias medidas entre as superfícies dos caules dos indivíduos e os vértices superior e inferior direito das parcelas de ocorrência. A interpretação desta distribuição foi verificada com base nas diferentes densidades arbóreas verificadas para diferentes linhas de parcelas e pelos padrões de distribuição específicos.

Os padrões de distribuição de algumas espécies foram representados pela confecção de mapeamentos, conforme já utilizados por Silva (1990).

2.9. ESTRUTURA DE TAMANHO

Com o intuito de compreender a atual estrutura da comunidade arbórea estudada, bem como de inferir sobre mecanismos (bióticos e abióticos) que teriam atuado no estabelecimento da vegetação local, foram elaborados histogramas com as frequências das mais abundantes espécies arbóreas distribuídas por classes de diâmetros, representadas a intervalos de 5,0 cm.

Este procedimento considera que árvores de idades mais avançadas apresentam maiores diâmetros caulinares que as mais jovens. Desta forma, espera-se que a distribuição de uma população deva apresentar uma série completa de classes diamétricas; e, quando uma população encontra-se em equilíbrio, deve-se verificar uma série balanceada com uma curva gráfica do tipo "J" reverso, isto é, com muitos indivíduos jovens e, proporcionalmente, poucos indivíduos completando a série de desenvolvimento (Daubenmire, 1968). Interrupções desta série podem ser interpretadas como alterações das condições ambientais, ocorridas no passado, que teriam se refletido no desenvolvimento das populações.

RESULTADOS

1. PLUVIOSIDADE

Os dados referentes às taxas médias pluviométricas mensais permitem verificar que os maiores valores de precipitação ocorrem em dezembro e as menores taxas são detectadas no mês de julho (figura 7). Estes dados também evidenciam que os picos nos meses de maio e outubro interrompem a série gradual do período que caracterizaria um regime pluviométrico típico tropical. Ainda nesta figura nota-se, pelos erros padrão, que a estação de seca apresenta taxas pluviométricas mais constantes, principalmente quando são considerados os meses de julho e agosto.

O trimestre com taxas máximas corresponde aos meses de out/nov/dez, acumulando 37,5% da pluviosidade anual média. Já o trimestre menos chuvoso manifesta-se nos meses de jun/jul/ago, com apenas 12,9% das taxas anuais.

Conforme se verifica na figura 8, em alguns anos os índices pluviométricos acumulados atingiram valores acima de 1.700 mm (1972/1980/1983) e, em outros anos, os valores foram inferiores a 1.000 mm, como é o caso de 1978 com 816,1 mm e 1988 com 935,8 mm. A média anual, para o período verificado, é de 1.354,7 mm com frequência média é de 80,8 dias com chuvas.

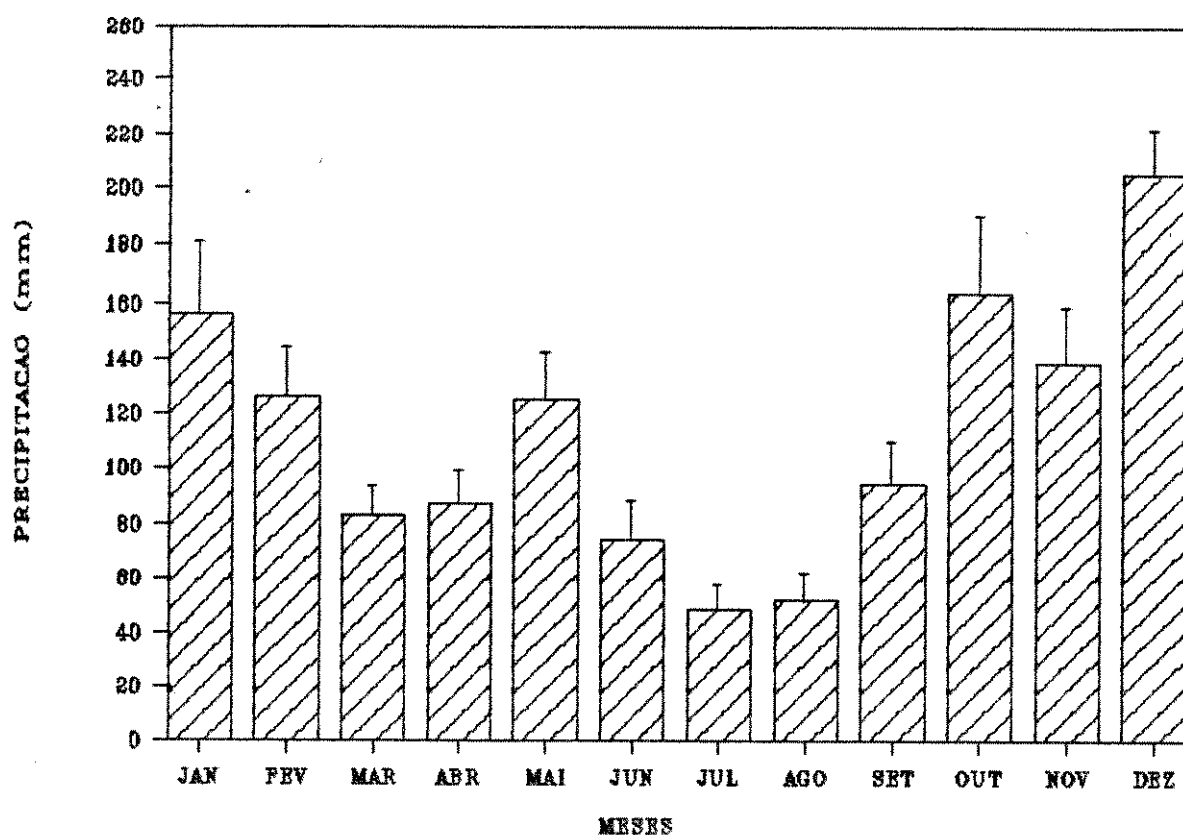


Figura 7. Taxas médias mensais pluviométricas durante o período de abr/1970 a dez/88.

Os desvios padrão são indicados pelos traços verticais acima das respectivas barras. Fonte: Ministério das Minas e Energia, estação nº 02.235.002, Porto Rico, PR.

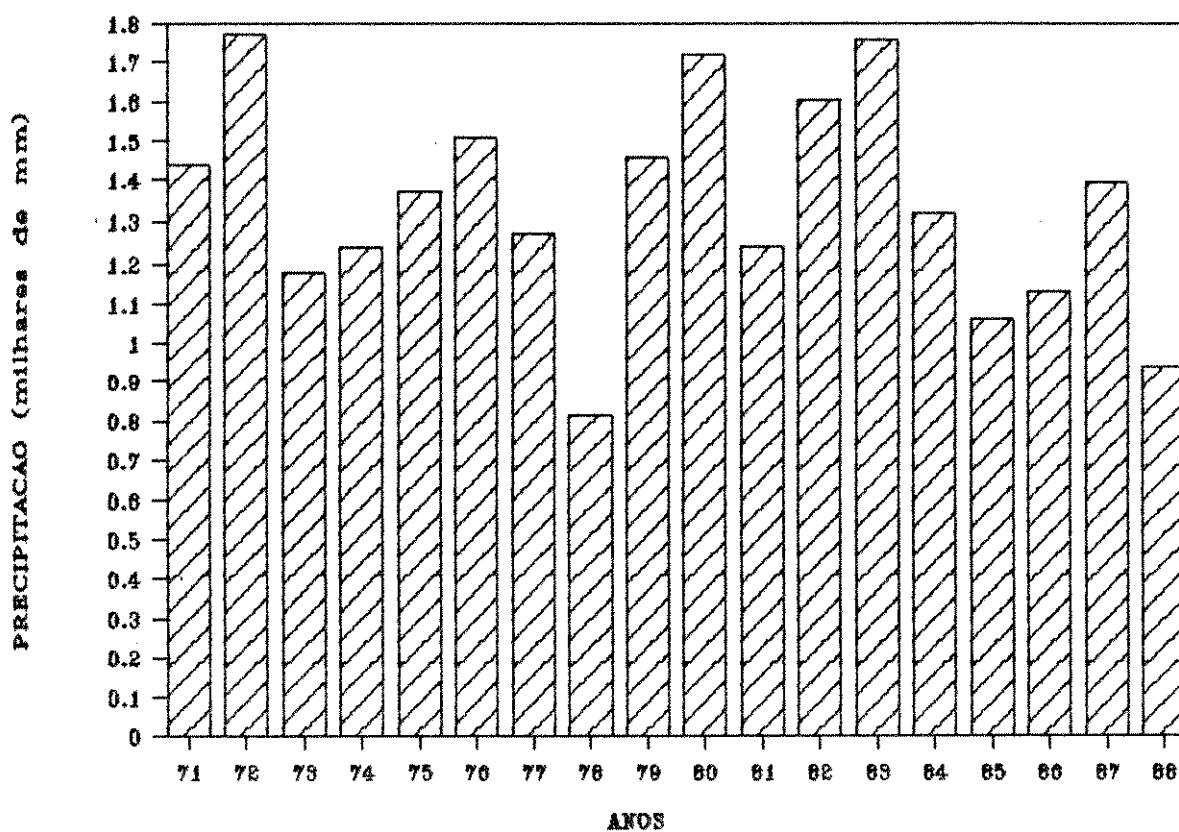


Figura 8. Taxas anuais pluviométricas durante o período de 1971 a 1988.

Fonte: Ministério das Minas e Energia, estação nº 02.235.002, Porto Rico, PR.

2. HIDROGRAFIA

Analisando a média das cotas mensais do rio Paraná (figura 9), nota-se que durante o mês de fevereiro o rio apresenta os níveis médios mais elevados, e juntamente com os meses de janeiro e março, constitui o trimestre de maiores médias mensais.

O trimestre no qual se observa menores débitos do rio, corresponde aos meses de jul/ago/set. Destes, o mês de agosto apresenta as menores médias mensais.

Na figura 9 verifica-se, ainda, que as cotas máximas absolutas mensais apresentam um mesmo tipo de comportamento em relação as cotas médias mensais. Assim sendo, fevereiro e agosto registram as maiores e menores médias, respectivamente. O trimestre de jan/fev/mar apresenta os maiores valores médios e o trimestre de jul/ago/set as menores médias dessas máximas absolutas.

Os dados das cotas máximas absolutas mensais para todo o período acima referido são apresentados nas figuras 10, 11 e 12.

Análisisando as variações do regime hidrográfico nota-se que geralmente as máximas absolutas diminuem a partir de março, atingindo cotas menores mais significativas em abril ou

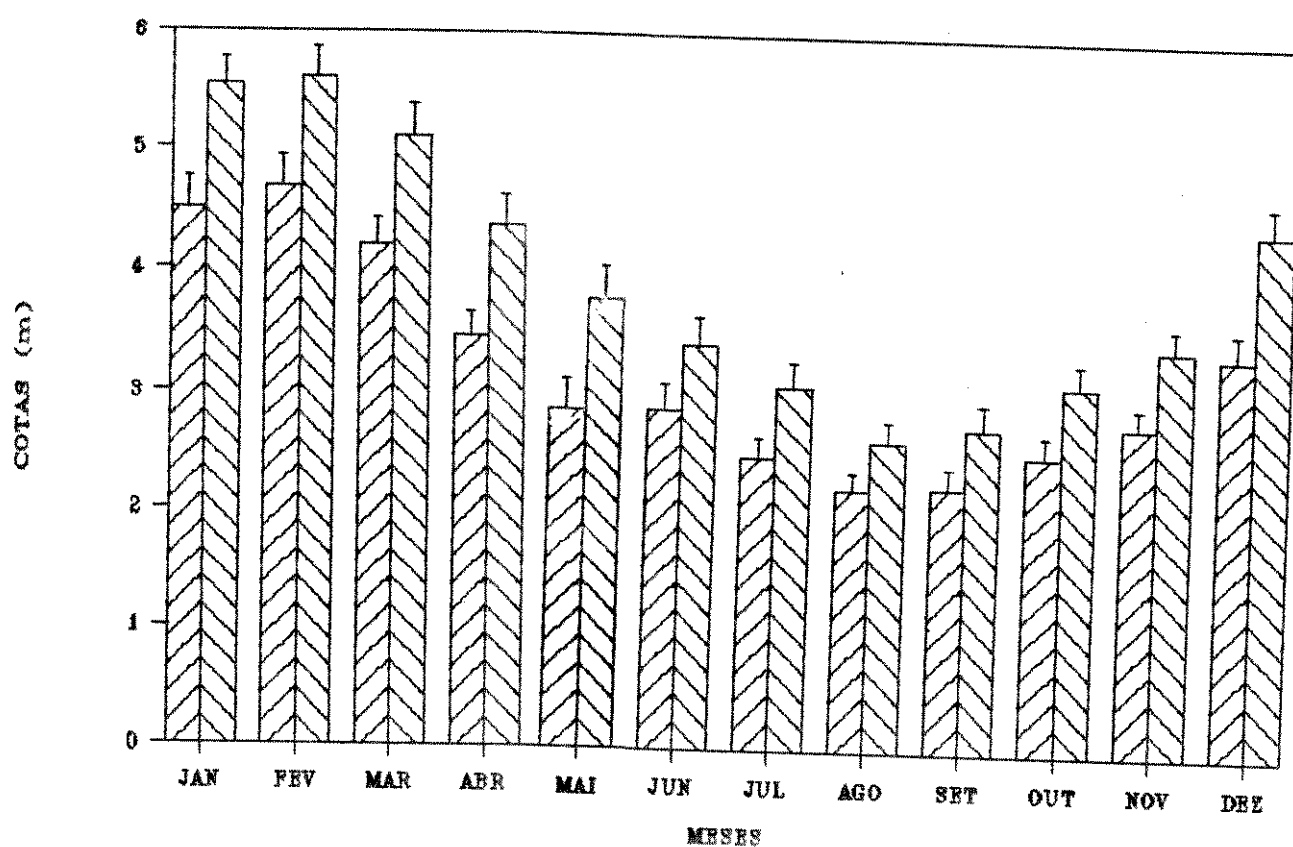


Figura 9. Cotas do rio Paraná no período de out/1963 a jun/90. Médias mensais e médias máximas absolutas mensais com seus respectivos desvios padrão. Fonte: DNAEE, estação nº 64.575.000, Porto São José, PR.

maio. Posteriormente, passado o trimestre no qual se verificam as mais baixas cotas (predominantemente jul/ago/set), os níveis se elevam de forma mais significativa, embora muitas vezes tal recuperação seja retardada até o mês de novembro ou dezembro.

São observadas alterações em relação aos meses que compõem os trimestres de maiores e menores cotas máximas absolutas. O primeiro, mais definido, não raramente antecipa ou retarda o seu início em um mês. Enquanto o trimestre de menores débitos, várias vezes antecipa seu início em até dois meses.

Alguns períodos descaracterizados em relação ao comportamento geral são notórios. De forma acentuada nota-se que no ano de 1983 os níveis permaneceram elevados durante basicamente todos os meses e, principalmente em junho atingiram valores muito elevados. Mais uma vez, observa-se que praticamente não há modificações significativas durante o período de junho/85 a janeiro/87, onde as cotas ficam apenas em torno de 3,5 m. Ainda neste último ano, vê-se que as cotas mais elevadas ocorrem, de certa forma inesperada, nos meses de maio e junho, embora os valores não sejam muito elevados.

Deve ser destacado que até o ano de 1971 as menores cotas registraram valores próximos de 2,0 m, e desde então essas raramente atingiram tal

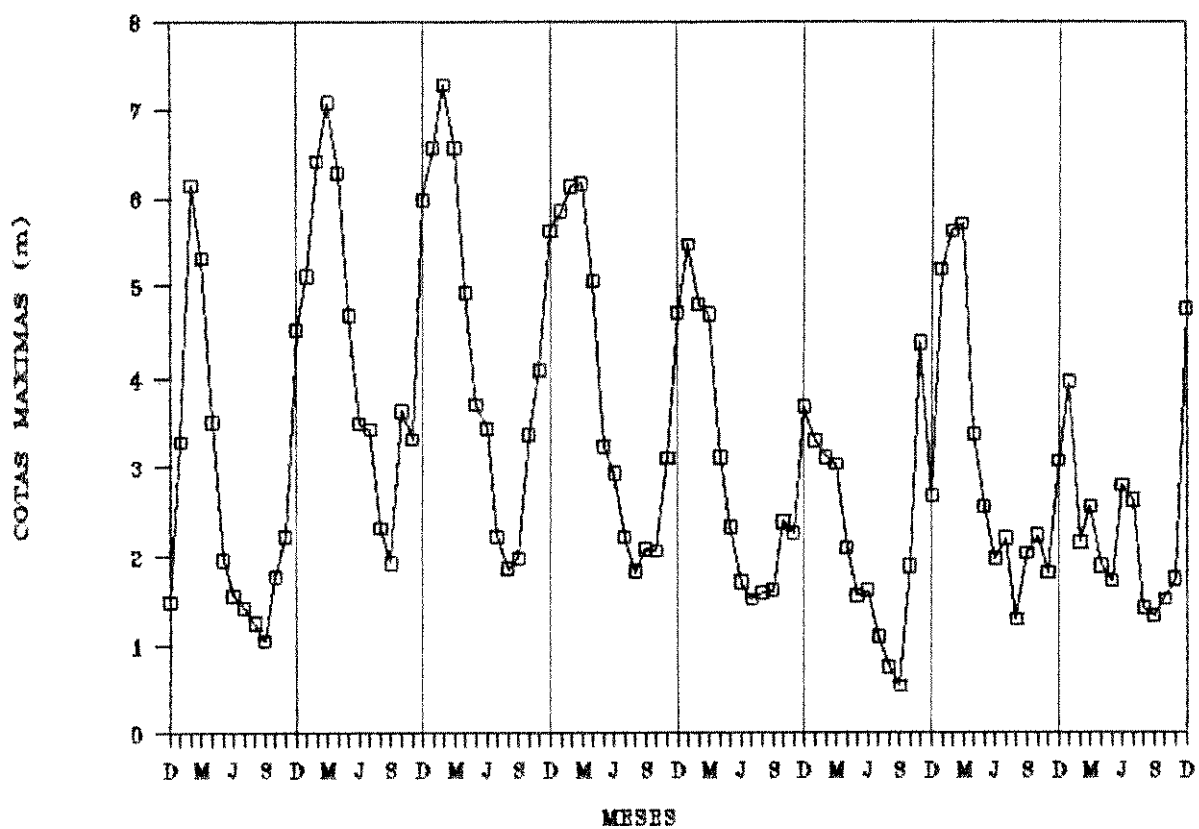


Figura 10. Cotas máximas absolutas mensais do rio Paraná no período de out/1963 a dez/71. Abreviações: março (M), junho (J), setembro (S) e dezembro (D). Fonte: DNAEE, estação nº 64.575.000, Porto São José, PR.

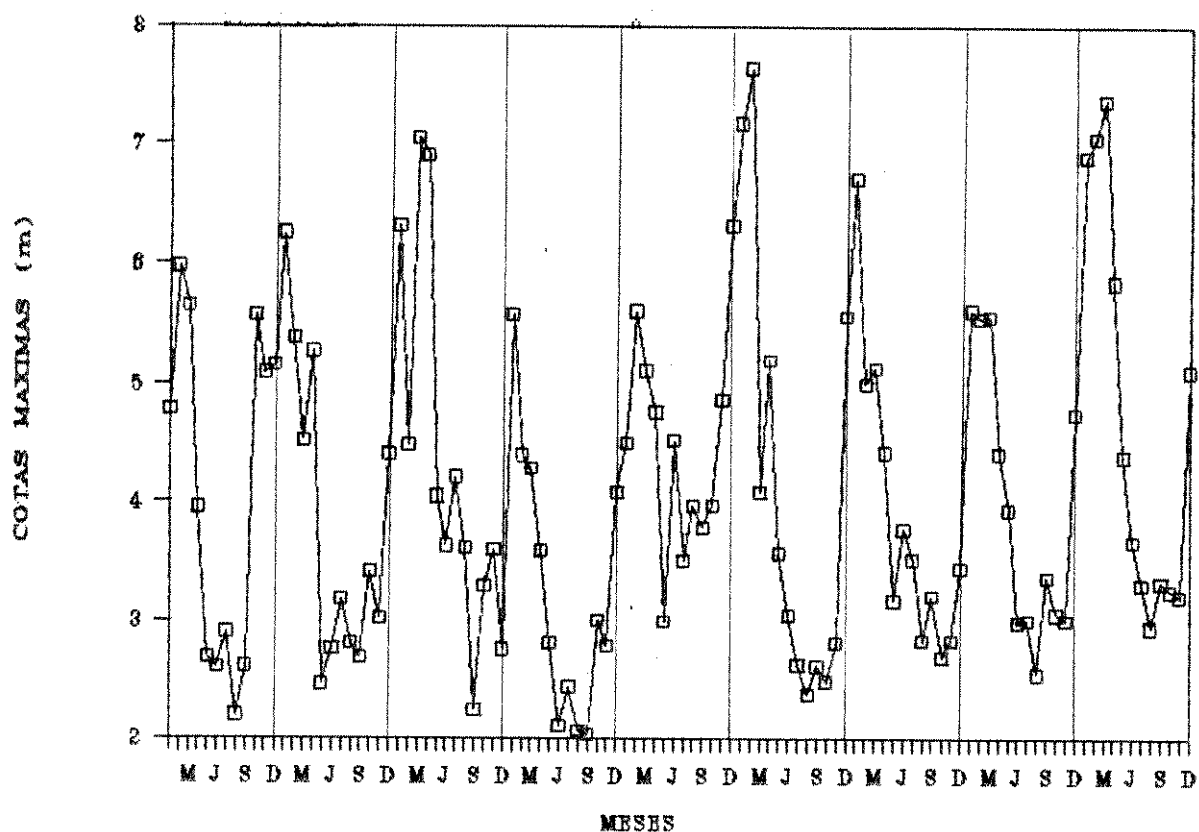


Figura 11. Cotas máximas absolutas mensais do rio Paraná no período de jan/1972 a dez/80. Abreviações: março (M), junho (J), setembro (S) e dezembro (D). Fonte: DNAEE, estação nº 64.575.000, Porto São José, PR.

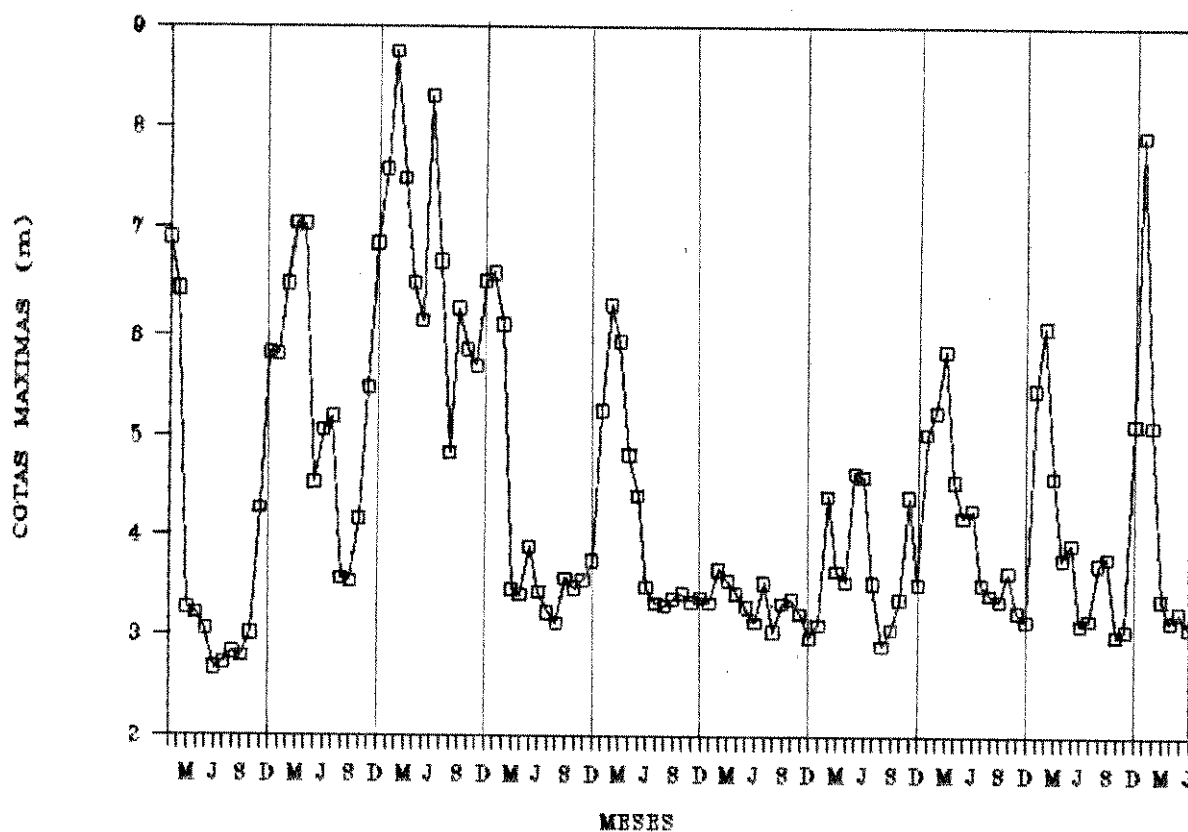


Figura 12. Cotas máximas absolutas mensais do rio Paraná no período de jan/1981 a jun/90. Abreviações: março (M), junho (J), setembro (S) e dezembro (D). Fonte: DNAEE, estação nº 64.575.000, Porto São José, PR.

valor, sendo que na década de 80 ficaram sempre acima dos 3,0 m.

3. ALAGAMENTO DAS PARCELAS

As medidas de nível da lagoa Raimundo e do rio Paraná mostram que as variações de nível das duas localidades não apresentam uma relação direta, cujos prováveis motivos foram anteriormente citados (tabela 1). No entanto, os resultados da regressão linear dessas variáveis são suficientes para o estabelecimento de uma correlação confiável (figura 13), quanto ao comportamento do regime hidrográfico destas localidades. Com base na equação da regressão resultante e nas medidas das cotas diárias do rio Paraná, temos estimadas as ocorrências de alagamentos e suas magnitudes.

Com relação ao total de dias alagados (figura 14), nota-se que as parcelas do grupo a destacam-se com valores bem superiores aos demais grupos de parcelas. Em média, essas parcelas permaneceram alagadas durante aproximadamente 3,7% do total de dias do período averiguado, o que corresponde a 13,5 dias/ano, desconsiderando as ocorrências dos alagamentos parciais.

DATA	COTA LAGOA RAIMUNDO (m)	COTA RIO PARANÁ (m)
13/10/88	0,52	2,46
28/10/88	1,45	3,40
29/10/88	1,37	3,42
13/01/89	1,94	3,97
14/01/89	2,00	4,58
30/03/89	1,93	3,80
28/10/89	0,65	2,82
16/01/90	5,89*	7,89
20/02/91	3,88**	5,82

Tabela 1. Datas e as respectivas cotas dos níveis d'água então verificadas na lagoa Raimundo (MS) e no rio Paraná (Porto São José, PR). Na lagoa Raimundo os dados referem-se a medidas de uma régua local; no rio Paraná referem-se a dados da estação do DNAEE.

(*)- Medida estimada a partir das marcas verificadas nos troncos das árvores logo após ocorrência da enchente.

(**)- Medida tomada a partir do nível d'água sobre o terreno da parcela a/1.

Nos dois casos anteriores a régua de medida do nível da lagoa fora encoberta completamente.

No restante, observa-se que o grupo de parcelas b também se destaca em relação aos grupos posteriores mas com amplitudes já reduzidas.

Os maiores períodos de alagamentos contínuos são de 106 dias em média para as parcelas a, de 33 dias em média para as parcelas b, e no máximo de 20 dias para as parcelas dos demais grupos (figura 15).

Quanto à frequência de alagamentos, as parcelas do grupo a apresentam em média 16 ocorrências, verificadas em doze anos diferentes. Este valor corresponde a uma média de um alagamento a cada 2,25 anos. Para as parcelas do grupo b a média é de um alagamento a cada 5 anos, e para os demais grupos essa frequência é ainda menor (figura 16).

A parcela a/10, localizada na porção mais baixa do terreno na área de estudo foi tomada como parâmetro para demonstrar os períodos e intensidades dos alagamentos ocorridos (figura 17), certo que a saturação hídrica do solo tem efeitos diferenciados conforme as estações do ano (inverno/verão). Nesta observa-se que os alagamentos ocorrem predominantemente nos meses de jan/fev/mar, e que no ano de 1983 houve o maior período contínuo alagado, tendo o maior total de dias/ano de alagamento, bem como o maior número de meses em que esses ocorreram.

Deve-se ressaltar que em vários anos os avanços das cheias teriam se aproximado da área das parcelas ou, ainda, teriam provocado alagamentos parciais na primeira faixa de parcelas (figura 18).

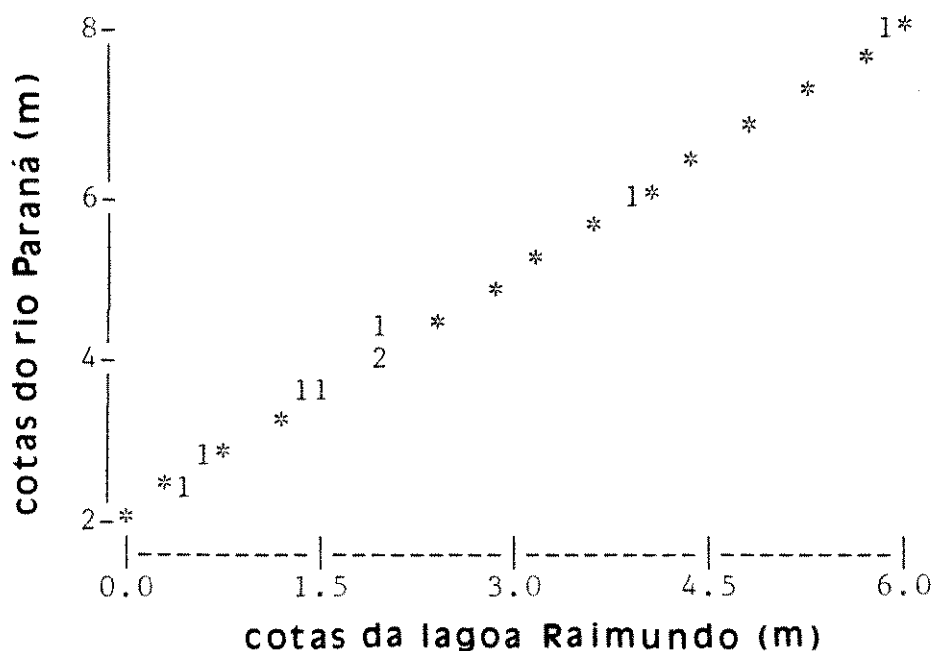


Figura 13. Regressão linear das cotas hidrográficas verificadas na lagoa Raimundo (MS) e no rio Paraná (PR). Os dados estão listados na tabela 1. $n=9$; $a=2.09$; $b=0,99$; $r=0.992$; $r^2=0,984$.

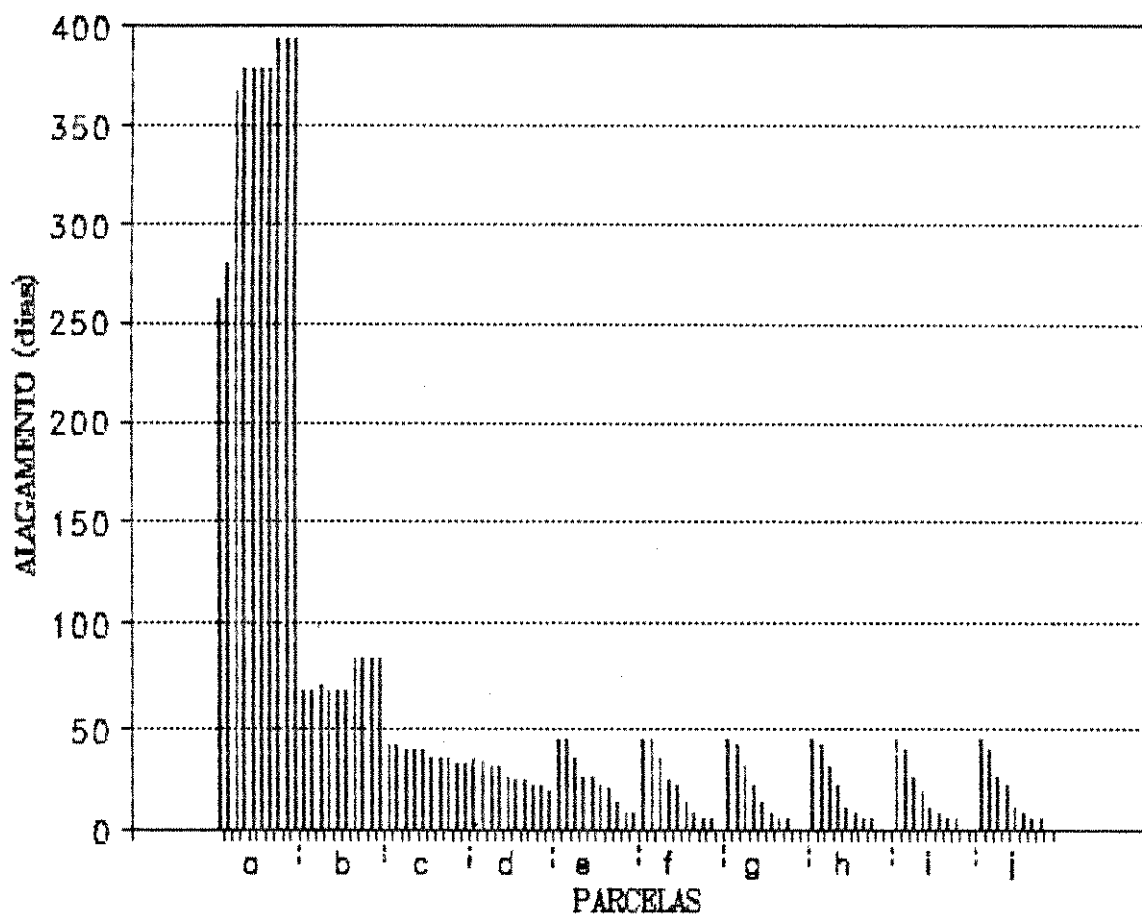


Figura 14. Total de dias de alagamento em cada uma das 100 parcelas durante o período de out/1963 a jun/90 (lagoa Raimundo/rio Paraná, MS).

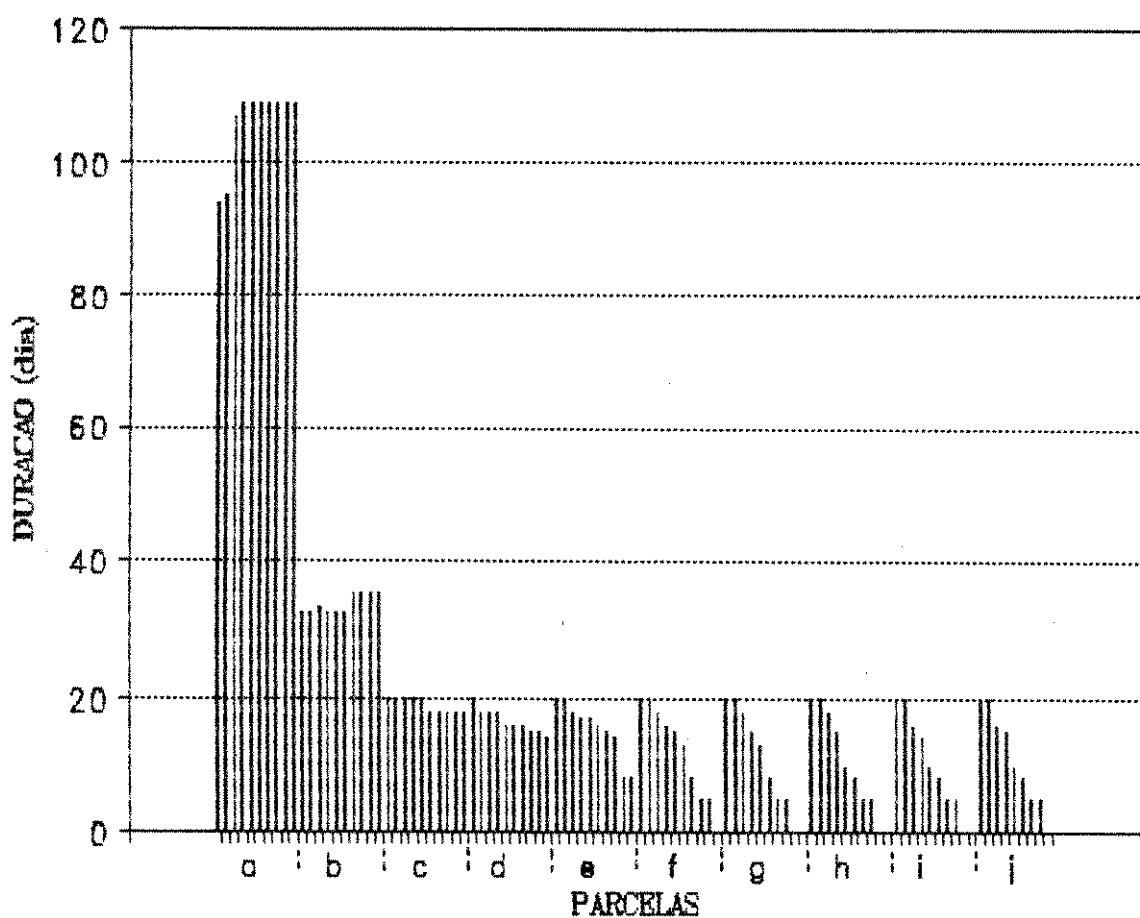


Figura 15. Alagamento de máxima duração (dias contínuos), em cada uma das 100 parcelas. Período de out/1963 a jun/90 (lagoa Raimundo/rio Paraná, MS).

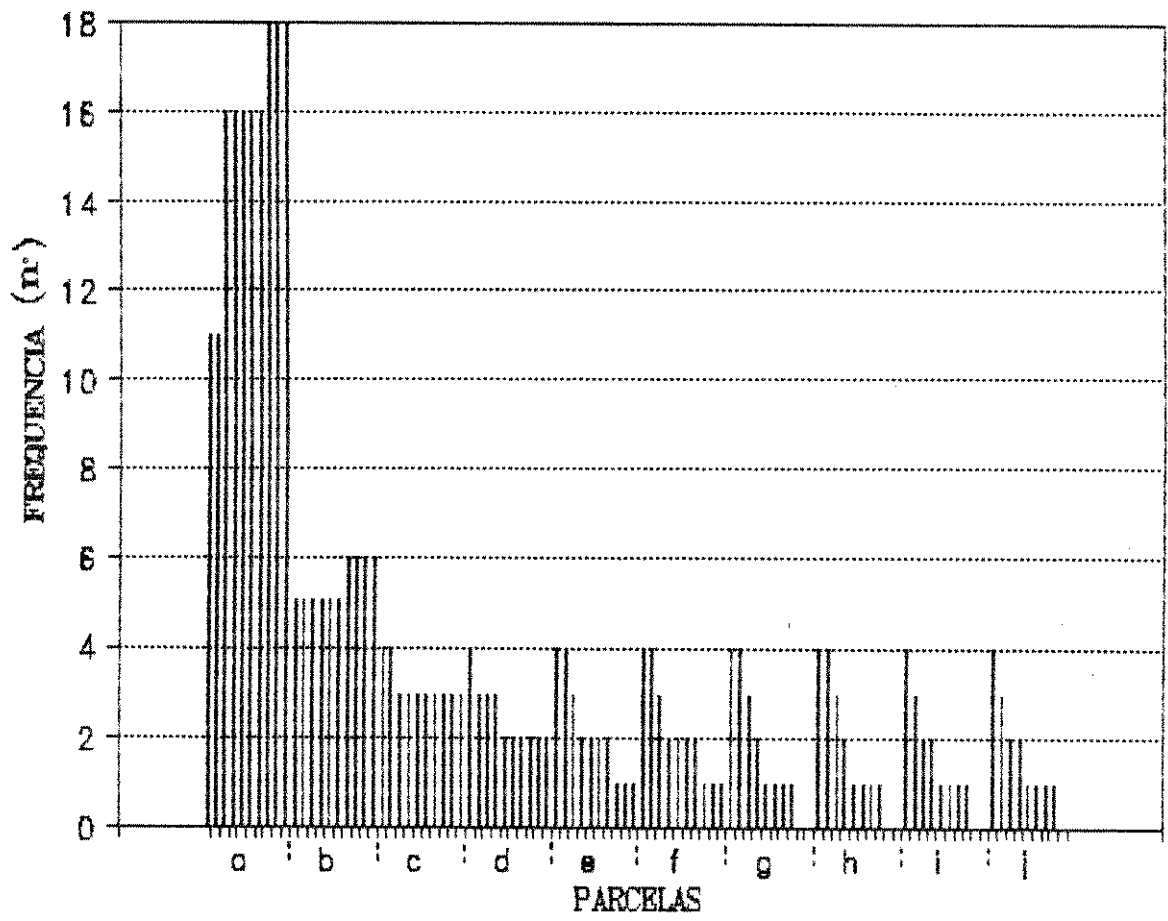


Figura 16. Frequência de alagamentos em cada uma das 100 parcelas durante o período de out/1963 a jun/90 (lagoa Raimundo/rio Paraná, MS).

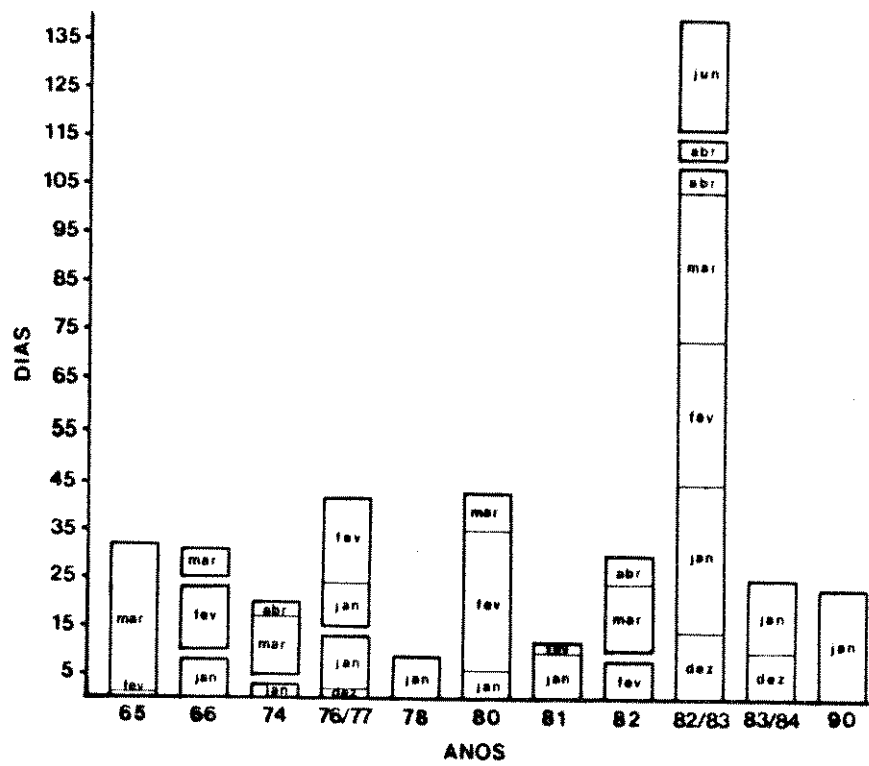


Figura 17. Alagamentos e respectivas durações (dias), verificados na parcela a/10. Período de out/1963 a jun/90 (lagoa Raimundo/rio Paraná, MS).



Figura 18. Alagamento parcial da área de estudo (lagoa Raimundo/rio Invinheima, MS) durante a cheia de fev/91. Destaca-se alguns indivíduos (*Rheedia gardneriana*) atingidos pelas águas.

4. SOLOS

4.1. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

Os resultados do levantamento topográfico são apresentados através da planta plani-altimétrica (figura 19), onde verificam-se as respectivas cotas do terreno. Nesta, também estão representados os locais de ocupação das parcelas, bem como as posições consideradas para a confecção dos perfis verticais do terreno (figura 20).

O levantamento topográfico mostrou que o terreno desenvolve-se na forma de baixos terraços, com cerca de 4 m acima dos níveis médios das águas da lagoa. A superfície apresenta ligeiras ondulações, sendo a maior inclinação verificada nos limites com a lagoa.

De uma forma geral, o terreno apresenta-se como um amplo e suave dique marginal. Possui uma ligeira aclividade a partir da margem da lagoa e, posteriormente, mostra-se praticamente plano numa extensão aproximada de 100 m. A partir daí, apresenta uma ligeira declividade,

onde a vegetação arbórea é abruptamente substituída por uma vegetação de campo. Neste ponto do terreno, situado além do limite da área das parcelas, suas cotas são mais baixas e constata-se a presença de uma pequena lagoa. No entanto, tal ocorrência é verificada apenas durante a estação chuvosa, quando há o afloramento do lençol freático.

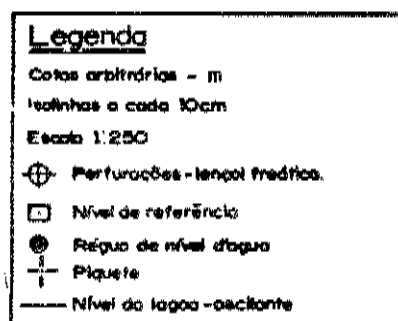
A verificação do lençol freático na área do levantamento mostrou que, este eleva-se a ponto de não podermos descartar a possibilidade de sua flutuação afetar as raízes das árvores.

Ainda na planta plani-altimétrica, observa-se a posição utilizada para verificação do lençol freático, situado na parcela j/1. As profundidades averiguadas foram: 1,95 durante a estação chuvosa (30/3/89) e 2,75 m numa época de seca (29/10/88).

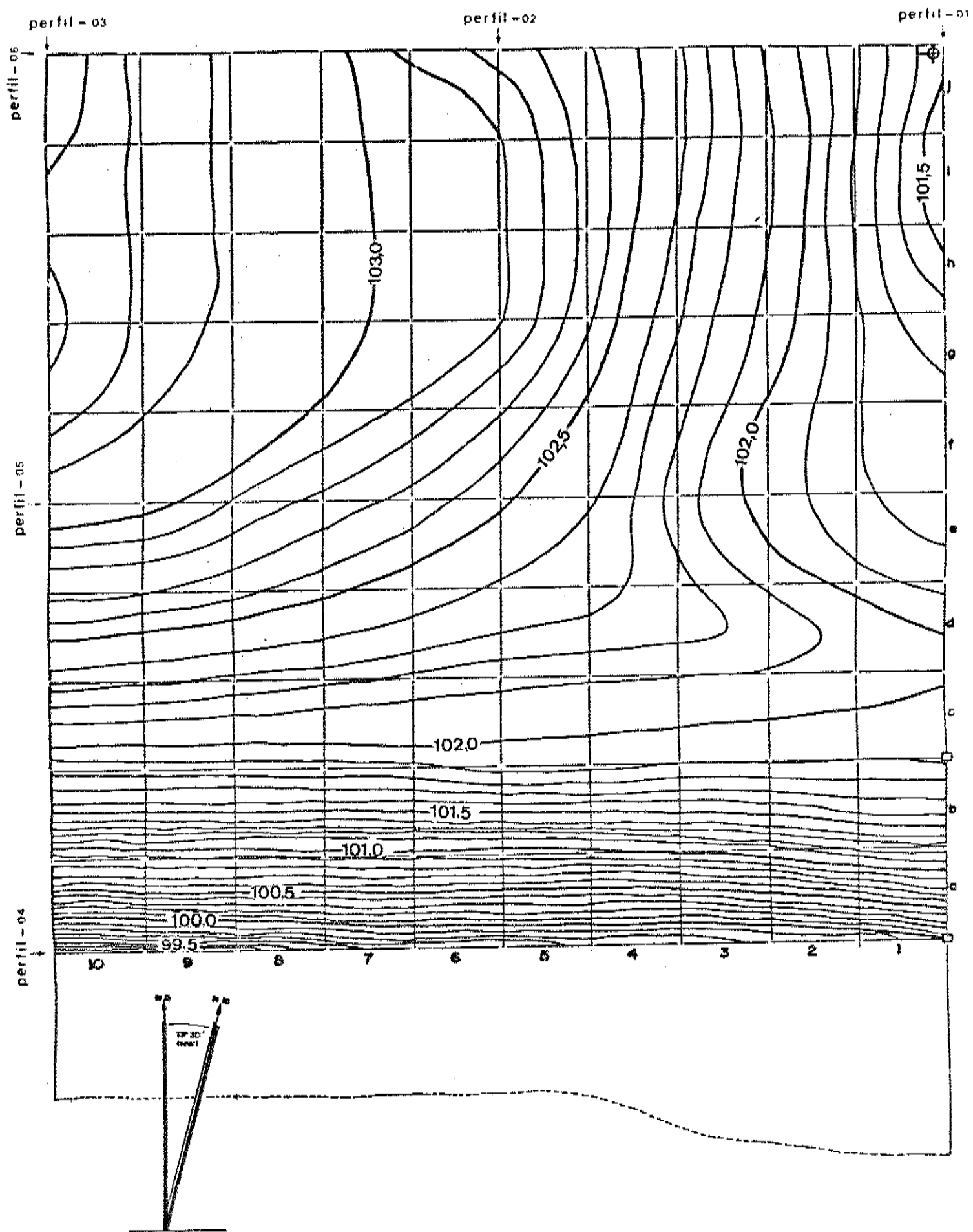
Figura 19. Planta plani-altimétrica. Levantamento topográfico da área de estudo apontando as parcelas de 10 x 10 m, à margem da lagoa Raimundo/rio Invinheima, MS.

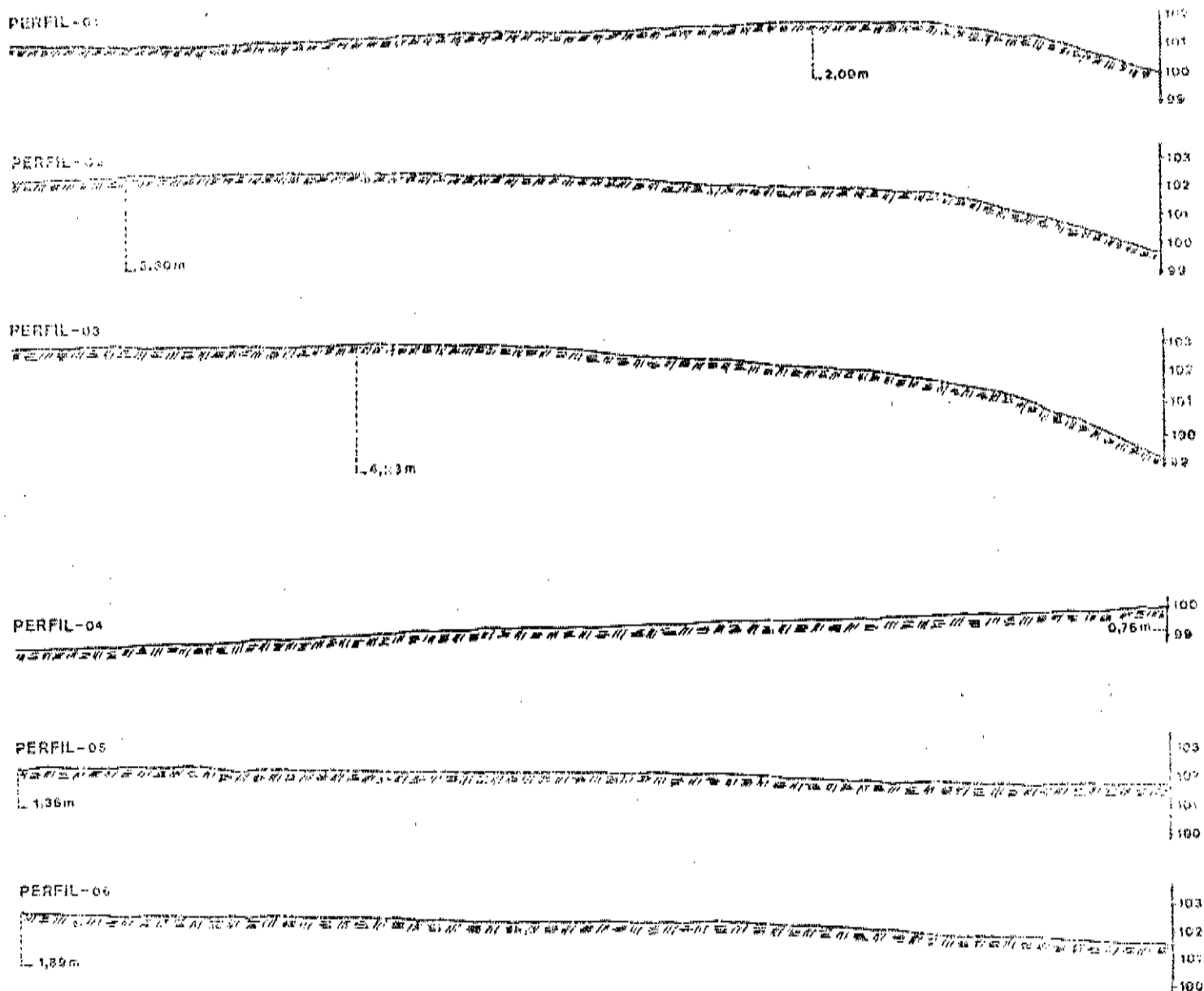
PLANTA PLANI-ALTIMÉTRICA

LOCALIZAÇÃO: MARGEM DIREITA DA LAGOA RAIMUNDO - RIO IVINHEIMA, MS.



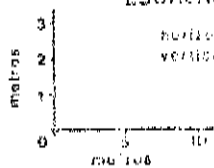
Levantamento: Sílvio W. Mendes





ESCALAS

horizontal - 1:250
vertical - 1:100



LEGENDA

102
101 - cotas (m)
L - menor desnível

Figura 20. Perfis esquemáticos dos cortes verticais do terreno na área de estudo (lagoa Raimundo/rio Paraná, MS). As posições dos mesmos estão representados na figura 19.

4.2. ANÁLISE QUÍMICA

Os resultados das análises químicas das amostras do solo são apresentados através das médias obtidas para as diferentes faixas de amostragem e para as respectivas profundidades. As faixas de amostragem são compostas por duas fileiras de parcelas. Nestas, os valores médios resultam de cinco amostras para cada profundidade amostrada.

A escolha deste procedimento, com as faixas de amostragem distribuídas paralelamente à margem da lagoa, baseia-se na possibilidade do solo apresentar diferentes aspectos conforme a maior ou menor proximidade com a margem da lagoa.

Pode-se observar que os teores de matéria orgânica são consideravelmente pobres ($\leq 1,5\%$), segundo a classificação dada em Malavolta (1976) para os solos do estado de São Paulo (tabela 2). Porcentagens maiores que 1,5% são verificadas apenas na camada superficial do solo. De uma maneira geral, os teores de matéria orgânica decrescem com o aumento da profundidade do solo. Quando se considera as diferentes faixas de amostragem, nota-se percentuais crescentes a partir das parcelas ab para as parcelas gh.

MATÉRIA ORGÂNICA (%)

faixa de amostragem

profundidade	ab	cd	ef	gh	ij
0 - 20 cm	1,2 ±0,3	1,5 ±0,2	1,8 ±0,4	2,2 ±0,3	1,4 ±0,6
40 - 60 cm	0,8 ±0,5	0,8 ±0,2	0,9 ±0,1	1,1 ±0,4	0,6 ±0,2
80 -100 cm	0,5 ±0,1	0,6 ±0,0	0,7 ±0,1	0,9 ±0,4	0,5 ±0,1

Tabela 2 - Valores médios de matéria orgânica e respectivos desvios padrão segundo as diferentes faixas de profundidade do solo (lagoa Raimundo/rio Invinheima, MS). Cada faixa de amostragem é referida pelas letras das parcelas que as compuseram.

Quanto à acidez do solo (tabela 3), indicada pelo pH (CaCl_2), nota-se que há uma predominância de valores de alta acidez ($\leq 5,0$) conforme a classificação de Muzilli et alii (1978) para solos paranaenses. Apenas na camada mais superficial do solo estes valores indicam predomínio de acidez mediana. Praticamente fica esboçado um gradiente com acidez decrescente partindo da camada superficial do solo para as camadas mais profundas, bem como das parcelas ij para as parcelas ab.

pH (CaCl ₂)					
faixa de amostragem					
profundidade	ab	cd	ef	gh	ij
0 - 20 cm	4,4 ±0,2	4,5 ±0,3	5,2 ±0,8	5,4 ±0,4	5,6 ±0,3
40 - 60 cm	4,4 ±0,1	4,3 ±0,0	4,6 ±0,5	4,8 ±0,5	5,3 ±0,5
80 -100 cm	4,3 ±0,0	4,3 ±0,1	4,6 ±0,2	4,7 ±0,3	5,1 ±0,5

Tabela 3 - Valores médios de pH (CaCl₂) e respectivos desvios padrão segundo as diferentes faixas de profundidade do solo (lagoa Raimundo/rio Invinheima, MS). Cada faixa de amostragem é referida pelas letras das parcelas que as compuseram.

Os teores de fósforo mostram-se altos ($\geq 16,0$ ppm) na camada compreendida entre 0 e 20 cm e, predominantemente, médios (8,0-15,0 ppm) nas camadas subsequentes (tabela 4), segundo a classificação estabelecida em Malavolta (1976) para solos do estado de São Paulo. Neste caso, o elemento não demonstra um gradiente conforme as diferentes faixas amostradas. Verifica-se, no entanto, que seus valores decrescem com aumento da profundidade do solo.

FÓSFORO (ppm)					
faixa de amostragem					
profundidade	ab	cd	ef	gh	ij
0 - 20 cm	26,0±5,5	21,3±8,0	24,1±10,0	31,3±20,3	17,0±8,2
40 - 60 cm	16,0±4,5	10,5±4,3	14,2± 4,8	12,9± 3,1	11,4±4,8
80 -100 cm	12,1±5,1	8,1±3,7	5,4± 3,3	8,4± 1,2	9,0±3,6

Tabela 4 - Valores médios de fósforo e respectivos desvios padrão segundo as diferentes faixas de profundidade do solo (lagoa Raimundo/rio Invinheima, MS). Cada faixa de amostragem é referida pelas letras das parcelas que as compuseram.

Os teores de potássio são tidos como baixos (0,076 a 0,150 meq/100ml) e médios (0,156 a 0,250 meq/100ml) para as amostras superficiais do solo, considerando a classificação em Malavolta (1976), corrigida por aproximação para interpretação em meq/100ml (tabela 5). Nas camadas mais profundas os teores são, quase exclusivamente, muito baixos ($\leq 0,075$ meq/100ml). Os valores decrescem segundo o aumento de profundidade do solo e, na superfície, aumentam a partir das parcelas ab para as faixas de parcelas mais distantes da lagoa.

POTÁSSIO (meq/100ml)					
faixa de amostragem					
profundidade	ab	cd	ef	gh	ij
0 - 20 cm	0,08±0,02	0,12±0,02	0,13±0,06	0,20±0,08	0,17±0,07
40 - 60 cm	0,05±0,02	0,07±0,02	0,06±0,02	0,05±0,01	0,09±0,07
80 -100 cm	0,06±0,02	0,05±0,02	0,04±0,00	0,06±0,02	0,06±0,05

Tabela 5 - Valores médios de potássio e respectivos desvios padrão segundo as diferentes faixas de profundidade do solo (lagoa Raimundo/rio Invinheima, MS). Cada faixa de amostragem é referida pelas letras das parcelas que as compuseram.

De acordo com a classificação proposta por Muzilli et alii (1978), teores médios de cálcio (2,1 a 4,0 meq/100ml) são verificados apenas para as amostras compreendidas entre 0 e 20 cm de profundidade de solo e, ainda, para as faixas de amostragem mais distantes da lagoa (tabela 6). Todos os demais teores são tidos como baixos ($\leq 2,0$ meq/100ml). De certa forma, os teores são mais elevados conforme a menor profundidade do solo e com a maior distância da lagoa.

CÁLCIO (meq/100ml)

faixa de amostragem

profundidade	ab	cd	ef	gh	ij
0 - 20 cm	0,72±0,25	1,34±0,61	3,20±3,53	3,94±2,22	3,50±1,02
40 - 60 cm	0,40±0,20	0,56±0,15	1,34±1,21	1,68±1,23	1,84±0,78
80 -100 cm	0,24±0,05	0,66±0,05	1,14±0,86	1,80±0,56	1,94±1,06

Tabela 6 - Valores médios de cálcio e respectivos desvios padrão segundo as diferentes faixas de profundidade do solo (lagoa Raimundo/rio Invinheima, MS). Cada faixa de amostragem é referida pelas letras das parcelas que as compuseram.

Os valores de magnésio não demonstram um gradiente decrescente conforme as maiores profundidades do solo, embora os teores mais elevados sejam verificados na camada superficial do solo (tabela 7). Por outro lado, o estabelecimento de um gradiente é nítido a partir das parcelas ab para as parcelas ij, com valores crescentes. Segundo a classificação proposta por Muzilli et alii (1978), os teores de magnésio são predominantemente baixos ($\leq 0,4$ meq/100ml) nas faixas ab e cd, predominantemente médios (0,5 a 0,8 meq/100ml) na faixa ef e altos ($> 0,8$ meq/100ml) nas faixas gh e ij.

MAGNÉSIO (meq/100ml)					
faixa de amostragem					
profundidade	ab	cd	ef	gh	ij
0 - 20 cm	0,3 ±0,0	0,7 ±0,2	1,3 ±1,1	1,6 ±0,6	1,6 ±0,5
40 - 60 cm	0,2 ±0,1	0,3 ±0,2	0,8 ±0,7	0,9 ±0,8	0,8 ±0,4
80 -100 cm	0,1 ±0,0	0,4 ±0,0	0,7 ±0,5	0,9 ±0,5	0,9 ±0,4

Tabela 7 - Valores médios de magnésio e respectivos desvios padrão segundo as diferentes faixas de profundidade do solo (lagoa Raimundo/rio Invinheima, MS). Cada faixa de amostragem é referida pelas letras das parcelas que as compuseram.

Os teores de alumínio variam de baixos ($\leq 0,5$ meq/100ml) a médios (0,6 a 1,0 meq/100ml), segundo a classificação de Muzilli et alii (1978) para solos do estado do Paraná (tabela 8).

ALUMÍNIO (meq/100ml TFSA)					
faixa de amostragem					
profundidade	ab	cd	ef	gh	ij
0 - 20 cm	0,1 ±0,2	0,2 ±0,2	0,0 ±0,0	0,1 ±0,1	0,0 ±0,0
40 - 60 cm	0,2 ±0,0	1,0 ±0,5	0,7 ±0,5	0,2 ±0,3	0,0 ±0,0
80 -100 cm	0,5 ±0,2	0,8 ±0,3	0,8 ±0,4	0,5 ±0,8	0,1 ±0,2

Tabela 8 - Valores médios de alumínio e respectivos desvios padrão segundo as diferentes faixas de profundidade do solo (lagoa Raimundo/rio Invinheima, MS). Cada faixa de amostragem é referida pelas letras das parcelas que as compuseram.

Segundo a classificação proposta por Oleynik et alii (1989), os íons hidrogênio (H^+) ocorrem com teores médios (2,1 a 4,0 meq/100ml) e altos ($>4,0$ meq/100ml). Da mesma forma verificada para o alumínio, os teores de H^+ elevam-se conforme as maiores profundidades do solo, e não demonstram um gradiente segundo as diferentes faixas de amostragem (tabela 9). Ainda em concordância com a distribuição do elemento alumínio, nota-se os maiores valores de H^+ nas camadas superficiais das faixas de parcelas cd e ef, e os menores valores na faixa de parcelas ij.

ÍON HIDROGÊNIO (meq/100ml TFSA)					
faixa de amostragem					
profundidade	ab	cd	ef	gh	ij
0 - 20 cm	4,8 $\pm$ 1,6	4,5 $\pm$ 0,9	3,4 $\pm$ 1,8	3,6 $\pm$ 1,5	2,6 $\pm$ 0,3
40 - 60 cm	4,5 $\pm$ 0,7	6,6 $\pm$ 1,5	5,5 $\pm$ 2,0	3,2 $\pm$ 1,0	2,7 $\pm$ 0,7
80 -100 cm	4,5 $\pm$ 0,4	7,4 $\pm$ 1,1	6,1 $\pm$ 2,1	4,7 $\pm$ 2,2	2,9 $\pm$ 1,0

Tabela 9 - Valores médios de íons hidrogênio e respectivos desvios padrão segundo as diferentes faixas de profundidade do solo (lagoa Raimundo/rio Invinheima, MS). Cada faixa de amostragem é referida pelas letras das parcelas que as compuseram.

A capacidade de troca catiônica (CTC) ocorre com teores médios (5,0 a 8,0 meq/100ml) e altos ($>8,0$ meq/100ml), conforme a classificação de Oleynik et alii (1989). Neste caso, não se verifica o estabelecimento de gradientes, quer seja para as

diferentes camadas no solo ou para as diferentes faixas amostradas (tabela 10).

CAPACIDADE DE TROCA CATIONICA (meq/100ml)					
profundidade	faixa de amostragem				
	ab	cd	ef	gh	ij
0 - 20 cm	6,0 $\pm$ 1,8	6,8 $\pm$ 0,3	8,0 $\pm$ 3,4	9,3 $\pm$ 2,0	8,2 $\pm$ 1,1
40 - 60 cm	5,4 $\pm$ 1,0	8,8 $\pm$ 1,6	8,3 $\pm$ 1,3	6,1 $\pm$ 2,1	5,3 $\pm$ 1,2
80 -100 cm	5,4 $\pm$ 0,6	9,1 $\pm$ 1,0	7,9 $\pm$ 1,2	8,0 $\pm$ 2,0	5,9 $\pm$ 1,3

Tabela 10 - Valores médios de capacidade de troca cationica e respectivos desvios padrão segundo as diferentes faixas de profundidade do solo (lagoa Raimundo/rio Invinheima, MS). Cada faixa de amostragem é referida pelas letras das parcelas que as compuseram.

Os valores de saturação de bases distribuem-se segundo um gradiente, cujos valores decrescem conforme a maior profundidade do solo e também com a maior proximidade da lagoa (tabela 11). Assim, verifica-se que os teores das faixas de parcelas ab e cd são predominantemente muito baixos ($\leq 25\%$), segundo a classificação de Muzilli et alii (1978); nas demais faixas de amostragem, teores medianos (51 a 70 %) ocorrem na camada superficial do solo e teores baixos (26 a 50 %) predominam nas camadas inferiores.

SATURAÇÃO DE BASES (%)					
profundidade	faixa de amostragem				
	ab	cd	ef	gh	ij
0 - 20 cm	18,8± 5,2	31,1±12,2	50,5±25,0	59,4±18,5	68,5± 6,0
40 - 60 cm	11,6± 3,8	12,5± 6,3	26,7±23,8	39,4±20,9	49,4±12,4
80 -100 cm	8,2± 2,8	12,0± 1,5	24,0±19,0	38,1±19,7	48,6±21,1

Tabela 11 - Valores médios de saturação de bases e respectivos desvios padrão segundo as diferentes faixas de profundidade do solo (lagoa Raimundo/rio Invinheima, MS). Cada faixa de amostragem é referida pelas letras das parcelas que as compuseram.

Todos os resultados das análises químicas verificados em cada uma das três profundidades, de 25 pontos de amostragem do solo, são apresentados no apêndice.

4.3. ANÁLISE FÍSICA

Os resultados das análises físicas tiveram o mesmo tratamento que os resultados das análises químicas. Desta forma, estes também são apresentados através das médias obtidas para as diferentes faixas de amostragem e para as respectivas profundidades de solo.

Nota-se que as areias grossas apresentam-se como o principal componente do solo (tabela 12). Seus valores, sempre superiores a 60%, diminuem com a profundidade do solo e são mais elevados na faixa de parcelas ab.

AREIAS GROSSAS (%)					
faixa de amostragem					
profundidade	ab	cd	ef	gh	ij
0 - 20 cm	79,6±2,7	69,5±1,7	69,2±5,2	68,9±3,0	72,1±1,2
40 - 60 cm	76,8±2,1	67,6±1,4	65,8±5,0	65,7±3,8	70,0±4,5
80 -100 cm	76,1±2,3	66,5±4,8	63,0±5,1	61,9±3,2	68,3±5,5

Tabela 12 - Valores médios de areia grossa e respectivos desvios padrão segundo as diferentes faixas de profundidade do solo (lagoa Raimundo/rio Invinheima, MS). Cada faixa de amostragem é referida pelas letras das parcelas que as compuseram.

Os valores de areia fina e limo são moderados, sem destaque para qualquer padrão de distribuição (tabelas 13 e 14).

AREIA FINA (%)					
faixa de amostragem					
profundidade	ab	cd	ef	gh	ij
0 - 20 cm	12,6±2,1	16,4±1,9	13,5±4,1	14,6±3,8	14,3±2,4
40 - 60 cm	15,8±2,8	14,5±1,4	13,1±4,0	17,1±4,8	15,6±3,5
80 -100 cm	15,1±2,7	14,7±4,1	15,6±4,0	17,4±2,4	15,1±4,8

Tabela 13 - Valores médios de areia fina e respectivos desvios padrão segundo as diferentes faixas de profundidade do solo (lagoa Raimundo/rio Invinheima, MS). Cada faixa de amostragem é referida pelas letras das parcelas que as compuseram.

LIMO					
faixa de amostragem					
profundidade	ab	cd	ef	gh	ij
0 - 20 cm	5,0 ±1,2	6,1 ±3,3	9,4 ±2,7	8,3 ±2,5	6,4 ±1,7
40 - 60 cm	5,0 ±1,0	7,7 ±1,8	9,5 ±3,5	6,1 ±2,8	5,9 ±3,3
80 -100 cm	6,6 ±1,5	5,6 ±2,2	7,7 ±1,9	9,2 ±2,8	4,8 ±2,4

Tabela 14 - Valores médios de limo e respectivos desvios padrão segundo as diferentes faixas de profundidade do solo (lagoa Raimundo/rio Invinheima, MS). Cada faixa de amostragem é referida pelas letras das parcelas que as compuseram.

Os percentuais de argila são muito baixos para as faixas de parcelas ab ($<4,0\%$). Nas demais faixas do terreno seus valores são mais elevados, ainda que moderados ($<15,0\%$). No geral, os maiores percentuais encontram-se nas camadas superficiais do solo (tabela 15).

ARGILA (%)					
faixa de amostragem					
profundidade	ab	cd	ef	gh	ij
0 - 20 cm	$3,3 \pm 1,5$	$7,5 \pm 0,5$	$8,0 \pm 1,7$	$8,2 \pm 1,3$	$7,2 \pm 1,5$
40 - 60 cm	$2,3 \pm 0,7$	$10,3 \pm 3,1$	$11,7 \pm 2,5$	$11,1 \pm 3,9$	$8,4 \pm 3,4$
80 - 100 cm	$2,2 \pm 1,0$	$13,2 \pm 1,5$	$13,7 \pm 2,2$	$11,5 \pm 4,9$	$12,3 \pm 3,5$

Tabela 15 - Valores médios de argila e respectivos desvios padrão segundo as diferentes faixas de profundidade do solo (lagoa Raimundo/rio Invinheima, MS). Cada faixa de amostragem é referida pelas letras das parcelas que as compuseram.

Observa-se pouca variação dos valores de densidade aparente e densidade real (tabelas 16 e 17). No caso da densidade real, destacam-se os valores mais elevados presentes na faixa de parcelas ab.

DENSIDADE APARENTE					
faixa de amostragem					
profundidade	ab	cd	ef	gh	ij
0 - 20 cm	1,26±0,04	1,25±0,02	1,27±0,01	1,27±0,02	1,26±0,03
40 - 60 cm	1,26±0,03	1,26±0,02	1,26±0,01	1,26±0,02	1,24±0,04
80 -100 cm	1,27±0,03	1,26±0,01	1,26±0,02	1,26±0,01	1,24±0,04

Tabela 16 - Valores médios de densidade aparente e respectivos desvios padrão segundo as diferentes faixas de profundidade do solo (lagoa Raimundo/rio Invinheima, MS). Cada faixa de amostragem é referida pelas letras das parcelas que as compuseram.

DENSIDADE REAL					
faixa de amostragem					
profundidade	ab	cd	ef	gh	ij
0 - 20 cm	2,74±0,08	2,53±0,04	2,62±0,09	2,57±0,09	2,58±0,08
40 - 60 cm	2,68±0,07	2,54±0,05	2,58±0,07	2,53±0,04	2,59±0,08
80 -100 cm	2,65±0,03	2,59±0,05	2,58±0,06	2,51±0,06	2,53±0,08

Tabela 17 - Valores médios de densidade real e respectivos desvios padrão segundo as diferentes faixas de profundidade do solo (lagoa Raimundo/rio Invinheima, MS). Cada faixa de amostragem é referida pelas letras das parcelas que as compuseram.

Estes solos foram classificados em dois tipos: arenosos e areno-barrentos. A ocorrência do tipo areno-barrento não ocorre na camada superficial do solo, e tampouco para a faixa das parcelas ab.

O total dos resultados das análises físicas são apresentados no apêndice.

5. VEGETAÇÃO

O levantamento da vegetação realizado numa área de 10.000 m² considerando apenas os indivíduos com DAP $\geq 5,0$ cm, amostrou o total de 959 espécimes (arbustivos/arbóreos), pertencentes a 67 espécies, agrupadas em 51 gêneros e 28 famílias segundo a classificação de Cronquist (1981). Três espécies foram identificadas apenas ao nível de família e outras 5 reconhecidas apenas como gênero. Embora a inclusão de indivíduos mortos nos tratamentos fitossociológicos seja muito questionada, eles foram considerados neste estudo, formando um grupo, como se fossem pertencentes a uma única espécie. Tal consideração partiu dos seguintes princípios:

- o levantamento fitossociológico procura caracterizar a vegetação momentânea de uma área; os indivíduos mortos fazem parte desse quadro;
- a presença dos indivíduos mortos, ocupando um espaço físico na comunidade, influencia o desenvolvimento de novas plantas e, portanto, relacionam-se com os resultados do tratamento fitossociológico;
- a quantificação desses indivíduos pode colocar em evidência alguns processos que estariam atuando na dinâmica da vegetação local.

A densidade total foi de 959 indivíduos por hectare, cuja área basal ocupa 29,256 m².

A listagem das espécies com os respectivos autores e nomes vulgares é apresentada na tabela 18. A sequência apresentada segue a ordem alfabética de famílias.

Os dados referentes aos valores máximos, médios e mínimos, dos diâmetros e alturas das espécies estão sintetizados no apêndice.

A representatividade do esforço amostral utilizado neste estudo pode ser analisada através da curva do coletor (figura 21). Verifica-se a maior taxa de crescimento do número de espécies inéditas nos primeiros 0,25 ha, em que 43 espécies acumuladas representam 64,2% do total. A metade do hectare amostrado apresenta 54 espécies ou 80%, e uma mesma área restante contribui com apenas 20% das espécies encontradas. Nota-se que os novos aumentos da área de amostragem incrementariam baixas porcentagens de espécies inéditas, diante do esforço que estaria sendo empregado.

A diversidade da comunidade arbórea calculada pelo índice de Shannon-Weaver é de 3,09 para as espécies e 2,67 para as famílias.

Os parâmetros fitossociológicos calculados para as famílias e espécies (tabelas 19 e 20, respectivamente) são ordenados pelos valores

Tabela 18 - Lista das espécies arbóreas identificadas na mata ciliar do rio Ivinheima, MS. Os resultados estão apresentados em ordem alfabética por família.

FAMILIA	NOME VULGAR	Nº REGISTRO (UEC)
ESPECIE		
Anacardiaceae		
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott.	Garapeiro	25.291
Annonaceae		
<i>Guatteria af.ferruginea</i> St.H.L.		25.314
Araliaceae		
<i>Didymopanax morototoni</i> Dcne et Planch.	Mandioqueiro	25.296
Boraginaceae		
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Juruté	25.302
Burseraceae		
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	Almecegueira	25.284
Caesalpiniaceae		
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Pau-d'óleo	
<i>Holocalyx balansae</i> Michell.	Alecrim	25.290
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	
<i>Peltophorum dubium</i> (Spr.) Taub.	Canafistula	25.294
<i>Senna laevigata</i> Willd.		25.298
Cecropiaceae		
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul.	Imbaúba	25.276
Chrysobalanaceae		
<i>Licania apetala</i> (E.Meyer) Fritsch	Ajuru	25.281
Clusiaceae		
<i>Rhedia gardneriana</i> Planch. et Triana	Limãozinho	25.307
Combretaceae		
<i>Terminalia triflora</i> (Griseb) Lillo.	Guarajuvinha	25.289
Elaeocarpaceae		
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Pateiro	25.285
Euphorbiaceae		
<i>Achorena lricurana</i> Casar.	Tapiá-guaçu	25.286
<i>Sebastiania edwalliana</i> Pax et Hoffm.		25.274
Fabaceae		
<i>Dalbergia violacea</i> (Vog.) Malme		
<i>Lonchocarpus muelhbergianus</i> Hassler	Feijão-cru	25.293
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vog.	Sapuva	
<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	Sucupira	
Flacourtiaceae		
<i>Casearia gossipyosperma</i> Briquet.	Cambroé	25.318
Lauraceae		
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) Macbr.	Canela-frade	
<i>Nectandra rigida</i> Ness		25.312
<i>Nectandra</i> sp.		25.275
<i>Ocotea</i> sp.		
Meliaceae		
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleum.		25.323
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	Peloteira	25.322
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl.	Catiguá-morcego	25.280
<i>Trichilia casaretti</i> C. DC.	Baga-de-morcego	25.283
<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	Catiguá	25.303
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	Pau-de-ervilha	25.316
<i>Trichilia pallida</i> Swartz.	Catiguá-comum	25.287

continua...

FAMILIA	ESPECIE	NOME VULGAR	Nº REGISTRO (UEC)
Mimosaceae			
	<i>Calliandra foliosa</i> Benth.		25.277
	<i>Inga fagifolia</i> Willd.		25.273
	<i>Inga uruguensis</i> Hook. et Arn.		25.272
	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Anjico-vermelho	25.282
	<i>Pithecellobium cauliflorum</i> Jacq.	Ingasinho	25.271
Moraceae			
	<i>Ficus luschnathiana</i> Miq.		
	<i>Ficus trigona</i> Herb. Vahl et Schum.		
	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) Burger		25.292
Myrsinaceae			
	<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez.		
Myrtaceae			
	<i>Calycorectes riedelianus</i> Berg.	Guamirim	25.325
	<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	Guabiroba	25.299
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg.	Guabirobeira	25.324
	<i>Eugenia hiemalis</i> Camb.	Guamirim	25.300
	<i>Eugenia sulcata</i> Spring. ex Mart.	Pitanga	
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitangueira	25.301
	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Cambuí	25.329
	<i>Myrcia</i> cf. <i>sosias</i> Legr.	Guamirim-ferro	25.327
	<i>Myrcianthe pungens</i> (Berg.) Legr.	Fura-olho	25.328
	<i>Siphoneugenia</i> sp.		
	Myrtaceae sp.1		
	Myrtaceae sp.2		
	Myrtaceae sp.3		
Phytolaccaceae			
	<i>Galesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms.	Pau-d'alho	25.319
Piperaceae			
	<i>Piper</i> cf. <i>obumbrata</i> Mart.		25.298
Polygonaceae			
	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	Guejuvira	25.306
	<i>Triplaris</i> sp.	Formigueiro	25.297
Rubiaceae			
	<i>Genipa americana</i> L.	Genipapo	
	<i>Psychotria</i> sp.		25.278
	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. et Schult	Açucena-do-mato	25.313
Rutaceae			
	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranjeira	
Sapotaceae			
	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. et Eichl.) Engl.	Aguai-da-serra	25.295
	<i>Pouteria</i> cf. <i>venosa</i> (Mart.) Baehni	Abiu	25.288
Tiliaceae			
	<i>Cariniana estrellensis</i> (Radd.) O. Kuntze	Jequitibá-branco	
Verbenaceae			
	<i>Aegiphila cuspidata</i> Mart.		

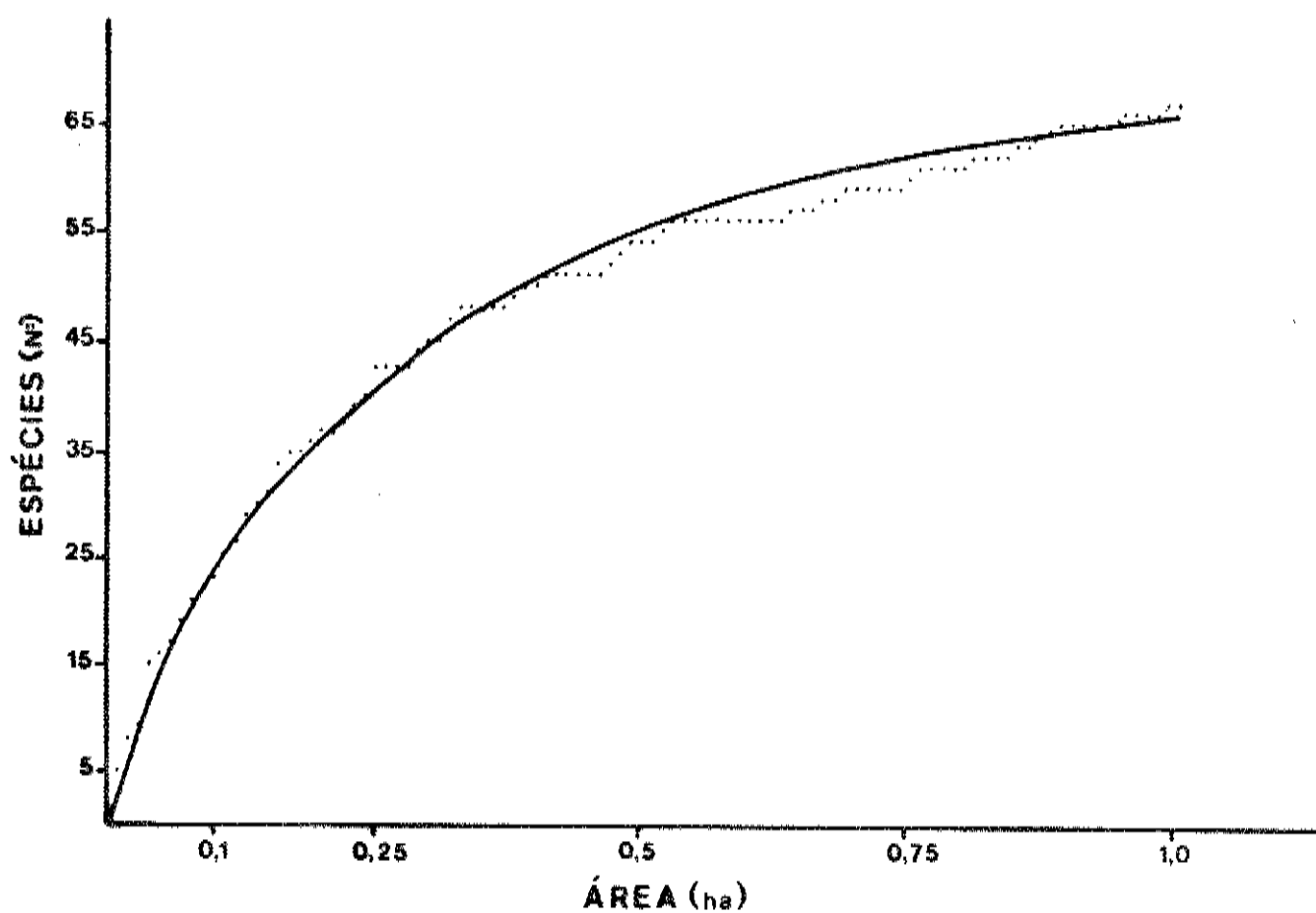


Figura 21. Relação cumulativa entre área de amostragem e o número de espécies arbóreas inéditas da mata ciliar do rio Invinheima, MS. O traçado da curva mostra a tendência para sua estabilização.

decrecentes dos índices de valor de importância (IVI). Para facilitar a interpretação destes resultados optou-se pela representação de figuras que destacam as famílias ou espécies que detiveram os dez maiores valores de IVI, abundância e riqueza (este último apenas para famílias). Em todos esses casos, as demais famílias ou espécies (além daquelas colocadas em destaque) tiveram os seus valores somado, e também são representadas. Os indivíduos mortos foram considerados apenas para as representações a nível de espécie.

Nota-se que as dez famílias em destaque representam 81,13% do IVI total (figura 22), e as famílias restantes somam 18,87%. Verifica-se a predominância das famílias Phytolaccaceae (15,48%), Elaeocarpaceae (12,14%) e Clusiaceae (12,07%).

As dez famílias mais abundantes do número de indivíduos total amostrado estão representados na figura 23. As demais famílias representam 17,73%. Em relação a ordenação por IVI, verifica-se a repetição das mesmas dez famílias. No entanto, a ordem de classificação é diferenciada em decorrência do IVI valorizar não só a frequência e densidade, cujos parâmetros são claramente influenciados pelo número de indivíduos, mas também o diâmetro que esses possuem. Sendo assim, uma família com indivíduos de

Família	Nº. indiv.	IVI	% spp	DA	DoM	FA	DR	DoR	FR
Phytolacaceae	133	40.64	1.47	133	.0355	62	13.87	10.14	10.63
Moraceae	158	37.47	1.47	158	.0170	69	10.48	9.16	11.84
Elaeocarpaceae	73	31.86	1.47	73	.0655	46	7.61	16.36	7.89
Clusiaceae	139	31.68	1.47	139	.0105	71	14.49	5.00	12.18
Mimosaceae	30	23.08	7.35	30	.1527	25	3.13	15.66	4.29
Meliaceae	81	18.93	10.29	81	.0119	42	8.45	3.28	7.20
Myrtaceae	62	15.61	19.12	62	.0108	40	6.47	2.28	6.80
Moraceae	38	15.48	4.41	38	.0530	27	3.96	6.88	4.63
Caesalpinhiaceae	36	15.17	7.35	36	.0523	29	3.75	6.44	4.97
Annonaceae	43	11.64	1.47	43	.0090	34	4.48	1.32	5.83
Sapotaceae	24	8.90	2.94	24	.0299	23	2.50	2.40	3.95
Anacardiaceae	7	7.98	1.47	7	.2599	6	.73	6.22	1.03
Euphorbiaceae	23	6.84	2.94	23	.0129	20	2.40	1.02	3.43
Burseraceae	20	6.42	1.47	20	.0257	15	2.09	1.76	2.57
Polygonaceae	19	5.79	2.94	19	.0296	11	1.98	1.92	1.89
Fabaceae	18	5.31	5.88	18	.0195	13	1.88	1.20	2.23
Rubiaceae	15	4.18	4.41	15	.0043	14	1.56	.22	2.40
Chrysobalanaceae	10	3.22	1.47	10	.0285	7	1.04	.97	1.20
Flacourtiaceae	6	2.22	1.47	6	.0277	6	.63	.57	1.03
Rutaceae	6	1.56	1.47	6	.0036	5	.63	.07	.86
Lauraceae	5	1.46	5.88	5	.0047	5	.52	.08	.86
Boraginaceae	3	1.28	1.47	3	.0442	3	.31	.45	.51
Cecropiaceae	2	.66	1.47	2	.0161	2	.21	.11	.34
Combretaceae	2	.65	1.47	2	.0144	2	.21	.10	.34
Myrsinaceae	2	.63	1.47	2	.0115	2	.21	.08	.34
Araliaceae	1	.45	1.47	1	.0503	1	.10	.17	.17
Tiliaceae	1	.32	1.47	1	.0127	1	.10	.04	.17
Piperaceae	1	.30	1.47	1	.0077	1	.10	.03	.17
Verbenaceae	1	.28	1.47	1	.0023	1	.10	.01	.17

TABELA 19 - Parâmetros fitossociológicos das famílias amostradas na mata ciliar do rio Ivinheima, MS. A ordenação segue percentuais decrescentes do índice do valor de importância (IVI); densidade absoluta por área (DA); frequência absoluta (FA); densidade relativa (DR); dominância relativa (DOR) e frequência relativa (FR).

Talela 20 - Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas da mata ciliar do rio Ivinheima, MS. A ordenação segue valores decrescentes do índice de importância (IVI). Abreviações: frequência absoluta (FA); densidade absoluta (DA); densidade relativa (DR); dominância relativa (DOR); frequência relativa (FR) e índice de valor de cobertura (IVC).

Espécie	No. ind.	FA	DA	DR	DoR	FR	IV	IVC
1. <i>Galesia integrifolia</i>	133	62	133	13.87	10.14	10.05	40.05	30.01
morta	158	69	158	16.48	9.16	11.18	36.82	25.64
2. <i>Sloanea guianensis</i>	73	40	73	7.01	16.36	7.40	31.42	23.97
3. <i>Rheedia gardneriana</i>	139	71	139	14.49	5.00	11.51	31.01	19.50
4. <i>Parapiptadenia rigida</i>	19	17	19	1.98	15.26	2.76	20.00	17.25
5. <i>Guatteria</i> af. <i>ferruginea</i>	43	34	43	4.46	1.32	5.51	11.32	5.81
6. <i>Trichilia casaretti</i>	36	20	36	3.75	1.57	3.24	8.57	5.33
7. <i>Sorocea bonplandii</i>	36	25	36	3.75	.51	4.05	8.32	4.27
8. <i>Astronium fraxinifolium</i>	7	6	7	.73	6.22	.97	7.92	6.95
9. <i>Trichilia pallida</i>	28	23	28	2.92	.44	3.75	7.08	3.36
10. <i>Protium heptaphyllum</i>	20	15	20	2.09	1.76	2.43	6.28	3.84
11. <i>Ficus luschnathiana</i>	1	1	1	.10	5.98	.16	6.25	6.09
12. <i>Senna laevigata</i>	20	15	20	2.09	1.47	2.43	5.99	3.56
13. <i>Sebastiania edwalliana</i>	20	17	20	2.09	.93	2.76	5.77	3.01
14. <i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	15	14	15	1.56	.79	2.27	4.63	2.36
15. <i>Eugenia uniflora</i>	16	13	16	1.67	.44	2.11	4.22	2.11
16. <i>Calycorectes riedelianus</i>	16	12	16	1.67	.46	1.94	4.07	2.13
17. <i>Pouteria</i> cf. <i>venosa</i>	9	9	9	.94	1.66	1.40	4.06	2.60
18. <i>Ruprechtia laxiflora</i>	11	6	11	1.15	1.78	.97	3.90	2.93
19. <i>Lonchocarpus muelhbergianus</i>	12	7	12	1.25	.78	1.13	3.17	2.03
20. <i>Licania apetala</i>	10	7	10	1.04	.97	1.13	3.15	2.02
21. <i>Copaifera langsdorffii</i>	5	5	5	.52	1.78	.81	3.11	2.30
22. <i>Holocalyx balansae</i>	7	6	7	.73	1.36	.97	3.06	2.09
23. <i>Campomanesia guaviroba</i>	8	7	8	.83	.85	1.13	2.82	1.68
24. <i>Psychotria</i> sp.	9	9	9	.94	.17	1.46	2.57	1.11
25. <i>Hymenaea courbaril</i>	2	2	2	.21	1.81	.32	2.34	2.02
26. <i>Casearia gossipyosperma</i>	6	6	6	.63	.57	.97	2.17	1.19
27. <i>Triplaris</i> sp.	8	6	8	.83	.14	.97	1.95	.97
28. <i>Guarea macrophylla</i>	4	4	4	.42	.73	.65	1.80	1.15
29. <i>Inga fagifolia</i>	5	5	5	.52	.21	.81	1.54	.73
30. <i>Citrus sinensis</i>	6	5	6	.63	.07	.81	1.51	.70
31. <i>Trichilia catigua</i>	5	5	5	.52	.14	.81	1.47	.66
32. <i>Machaerium stipitatum</i>	4	4	4	.42	.39	.65	1.45	.80
33. <i>Myrcia multiflora</i>	5	5	5	.52	.05	.81	1.38	.57
34. <i>Chordia sellowiana</i>	3	3	3	.31	.45	.49	1.25	.77
35. <i>Posoqueria latifolia</i>	5	4	5	.52	.04	.65	1.21	.57
36. <i>Campomanesia xantocarpa</i>	4	4	4	.42	.13	.65	1.19	.55
37. <i>Guarea kunthiana</i>	3	3	3	.31	.32	.49	1.12	.64
38. <i>Pithecellobium cauliflorum</i>	3	3	3	.31	.09	.49	.89	.41
39. <i>Alchornea tricurana</i>	3	3	3	.31	.09	.49	.89	.40
40. <i>Guarea guidonia</i>	3	3	3	.31	.07	.49	.87	.38
41. <i>Myrtaceae</i> sp.5	3	3	3	.31	.04	.49	.84	.35
42. <i>Ficus trigona</i>	1	1	1	.10	.39	.16	.65	.49
43. <i>Cecropia pachystachia</i>	2	2	2	.21	.11	.32	.64	.32
44. <i>Terminalia triflora</i>	2	2	2	.21	.10	.32	.63	.31
45. <i>Rapanea umbellata</i>	2	2	2	.21	.08	.32	.61	.29
46. <i>Myrcia</i> af. <i>sosias</i>	2	2	2	.21	.05	.32	.59	.26
47. <i>Calliandra foliosa</i>	2	2	2	.21	.05	.32	.58	.26
48. <i>Endlicheria paniculata</i>	2	2	2	.21	.02	.32	.56	.23
49. <i>Trichilia elegans</i>	2	2	2	.21	.02	.32	.55	.23

continua...

continuação....

Espécie	No. ind.	FA	DA	DR	DoR	FR	IVI	IVC
50. <i>Myrcianthes pungens</i>	3	1	3	.31	.06	.16	.54	.37
51. <i>Didymopanax morototoni</i>	1	1	1	.10	.17	.16	.44	.28
52. <i>Peltophorum dubium</i>	2	1	2	.21	.01	.16	.38	.22
53. <i>Siphoneugenia</i> sp.	1	1	1	.10	.10	.16	.37	.21
54. <i>Inga uruguensis</i>	1	1	1	.10	.05	.16	.31	.15
55. <i>Cariniana estrellensis</i>	1	1	1	.10	.04	.16	.31	.15
56. <i>Eugenia sulcata</i>	1	1	1	.10	.04	.16	.30	.14
57. <i>Nectandra</i> sp.	1	1	1	.10	.03	.16	.29	.13
58. <i>Piper</i> af. <i>obumbrata</i>	1	1	1	.10	.03	.16	.29	.13
59. <i>Dalbergia violacea</i>	1	1	1	.10	.02	.16	.29	.12
60. <i>Myrtaceae</i> sp.1	1	1	1	.10	.02	.16	.29	.12
61. <i>Ocotea</i> sp.	1	1	1	.10	.02	.16	.28	.12
62. <i>Eugenia hiemalis</i>	1	1	1	.10	.02	.16	.28	.12
63. <i>Myrtaceae</i> sp.2	1	1	1	.10	.01	.16	.28	.12
64. <i>Sweetia fruticosa</i>	1	1	1	.10	.01	.16	.28	.12
65. <i>Nectandra rigida</i>	1	1	1	.10	.01	.16	.28	.11
66. <i>Aegiphila cuspidata</i>	1	1	1	.10	.01	.16	.27	.11
67. <i>Genipa americana</i>	1	1	1	.10	.01	.16	.27	.11

grande porte pode sobrepujar os valores de importância de uma família mais numerosa.

As onze famílias que detiveram os maiores valores de riqueza representam 74,62% das espécies amostradas, enquanto as outras somam 25,37% (figura 24). Nota-se que a família Myrtaceae contribui com cerca de um quinto da riqueza local. Já as famílias Phytolaccaceae, Elaeocarpaceae, Clusiaceae, além da família Annonaceae, não ocupam posição de destaque, como ocorrera nas classificações segundo o IVI e abundância. Tal observação, aparentemente contraditória, concorda com o fato dessas famílias serem representadas por uma única espécie cada, formando populações numerosas, responsáveis pelos altos valores de IVI e de abundância.

As dez espécies segundo os maiores valores de IVI representam 57,32% do IVI total (figura 25). As demais espécies somam 30,41% e os indivíduos mortos 12,27%. Em relação a ordenação por IVI para as famílias, nota-se que há uma consonância (família/espécie), nas três primeiras posições de maiores valores. Conforme comentário anterior, tratam-se de famílias representadas por uma única espécie.

As dez espécies mais abundantes representam 57,14% do número total de indivíduos (figura 26). As

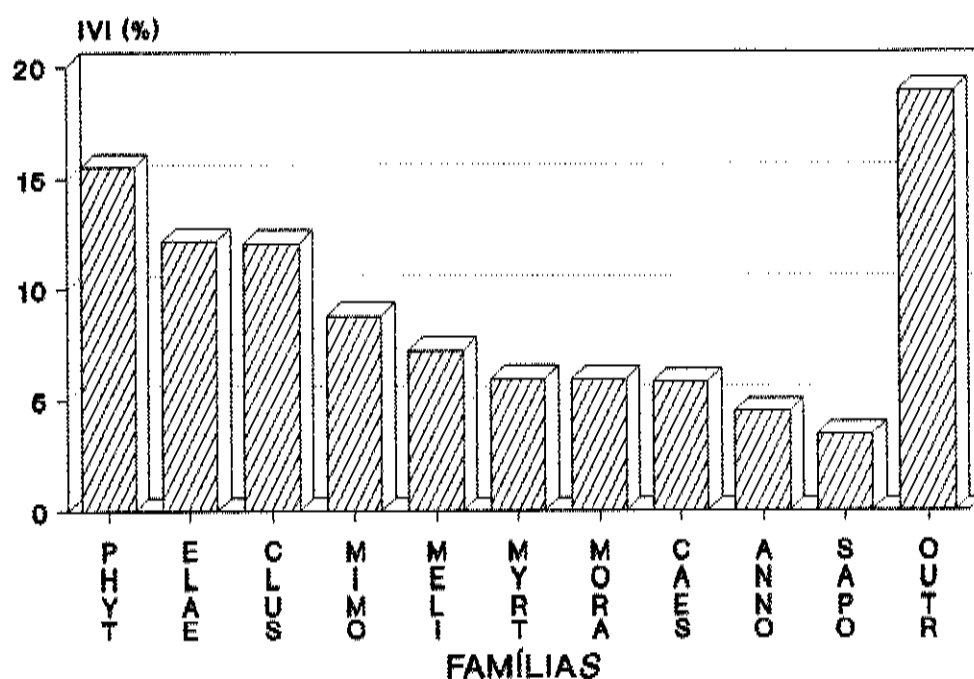


Figura 22. Índice de valor de importância das famílias da mata ciliar do rio Ivinheima, MS. Destaque das dez famílias com maiores percentuais. Abreviações:

Phytolaccaceae (Phyt)

Elaeocarpaceae (Elae)

Clusiaceae (Clus)

Mimosaceae (Mimo)

Meliaceae (Meli)

Myrtaceae (Myrt)

Moraceae (Mora)

Caesalpinaceae (Caes)

Annonaceae (Anno)

Sapotaceae (Sapo)

Outras (Outr)

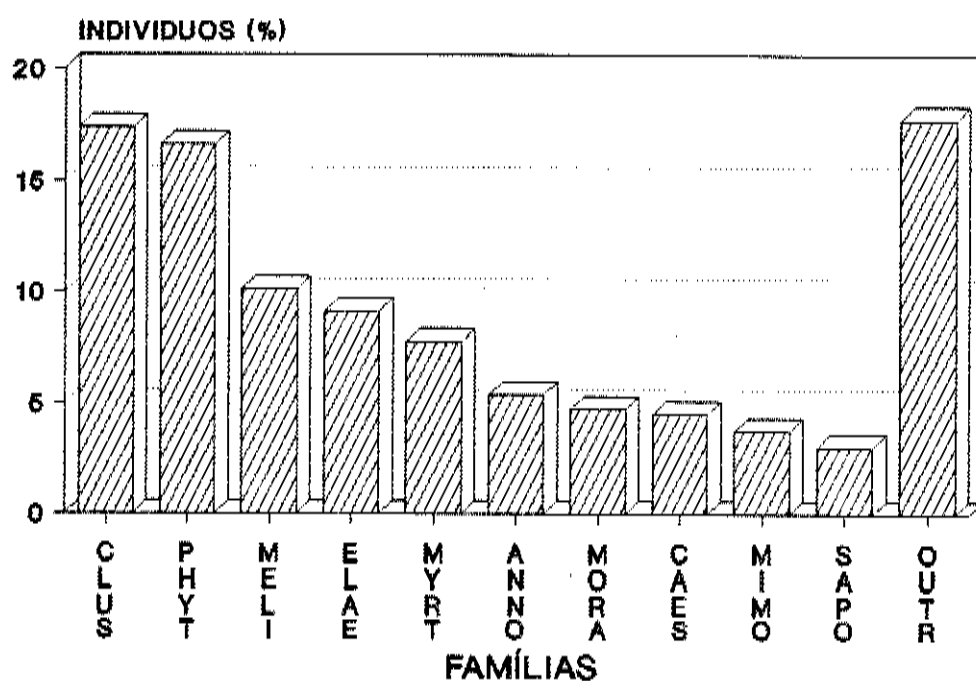


Figura 23. Porcentagem do número de indivíduos das famílias mais abundantes da mata ciliar do rio Ivinheima, MS. Destaque das dez famílias mais numerosas. Abreviações:

Clusiaceae (clus)

Annonaceae (Anno)

Phytolaccaceae (Phyt)

Moraceae (Mora)

Meliaceae (Meli)

Caesalpiniaceae (Caes)

Elaeocarpaceae (Elae)

Mimosaceae (Mimo)

Myrtaceae (Myrt)

Sapotaceae (Sapo)

Outras (Outr)

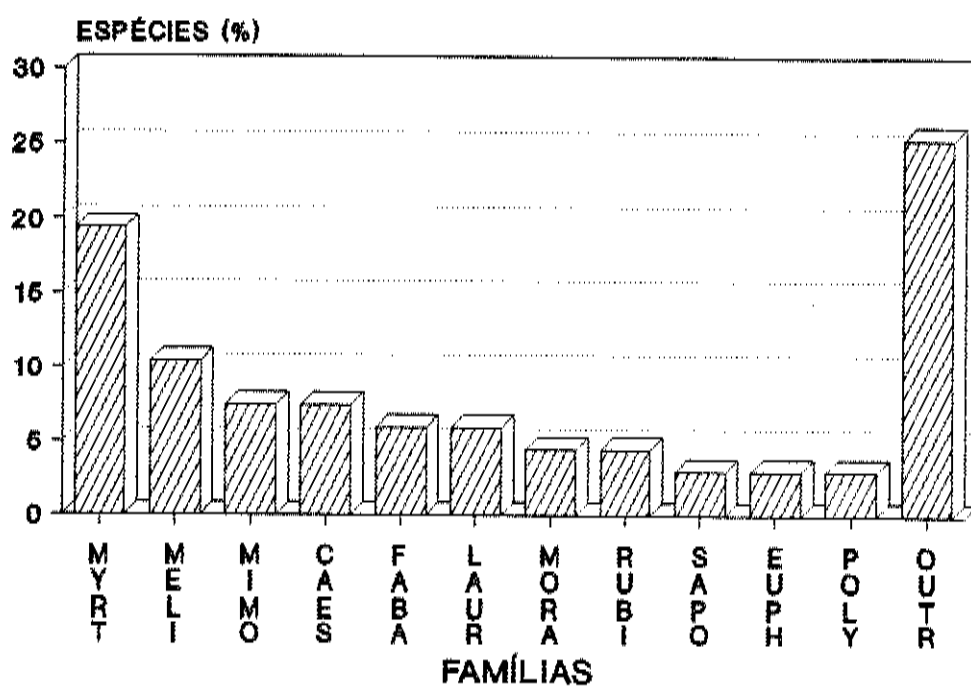


Figura 24. Diversidade das famílias da mata ciliar do rio Ivinheima, MS. Destaque das onze famílias com maiores percentuais de espécies. Abreviações:

Myrtaceae (Myrt)

Moraceae (Mora)

Meliaceae (Meli)

Rubiaceae (Rubi)

Mimosaceae (Mimo)

Sapotaceae (Sapo)

Caesalpinaceae (Caes)

Euphorbiaceae (Euph)

Fabaceae (Faba)

Polygonaceae (Poly)

Lauraceae (Laur)

Outras (Outr)

outras espécies somam 26,39% e os indivíduos mortos perfazem 16,47%.

Com relação a espécie mais numerosa, *Rheedia gardneriana*, verifica-se que a mesma ocupa a terceira posição em IVI, sendo sobrepujada pelas espécies que possuem porte mais avantajado (*Galesia integrifolia* e *Sloanea guianensis*). Este mesmo fator impede que as árvores mortas, com maior número de indivíduos, obtenham o maior índice de valor de importância.

As alturas máximas, médias e mínimas atingidas por cada uma das espécies demonstram a forma com que estas distribuem-se verticalmente na vegetação (figura 27). Sua interpretação auxilia na caracterização dos diferentes estratos da vegetação.

A análise de tal figura revela a ocorrência de indivíduos que se sobressaem como emergentes, pertencentes as seguintes espécies: *Galesia integrifolia*, *Parapiptadenia rigida*, *Astronium fraxinifolium*, *Copaifera langsdorffii* e *Hymenaea courbaril*.

Das espécies que não ultrapassam a altura de 8,0 m, destaca-se a *Sorocea bonplandii*, com trinta e seis indivíduos.

A distribuição vertical da vegetação também é representada através da figura 28 que mostra as frequências das classes de altura; salienta-se o fato

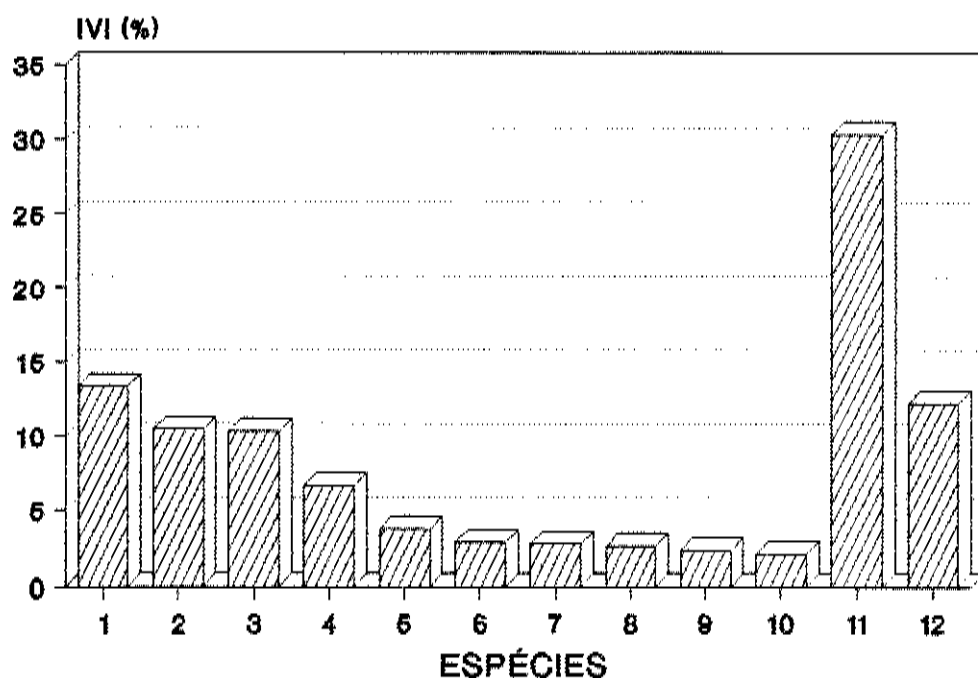


Figura 25. Índice de valor de importância das espécies arbóreas da mata ciliar do rio Ivinheima, MS. Destaque das dez espécies com os maiores percentuais. Referências das espécies:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. <i>Galesia integrifolia</i> | 7. <i>Sorocea bonplandii</i> |
| 2. <i>Sloanea guianensis</i> | 8. <i>Astronium fraxinifolium</i> |
| 3. <i>Rheedia gardenriana</i> | 9. <i>Trichilia pallida</i> |
| 4. <i>Parapiptadenia rigida</i> | 10. <i>Protium heptaphyllum</i> |
| 5. <i>Guatteria af ferruginea</i> | 11. Outras |
| 6. <i>Trichilia casaretti</i> | 12. Mortas |

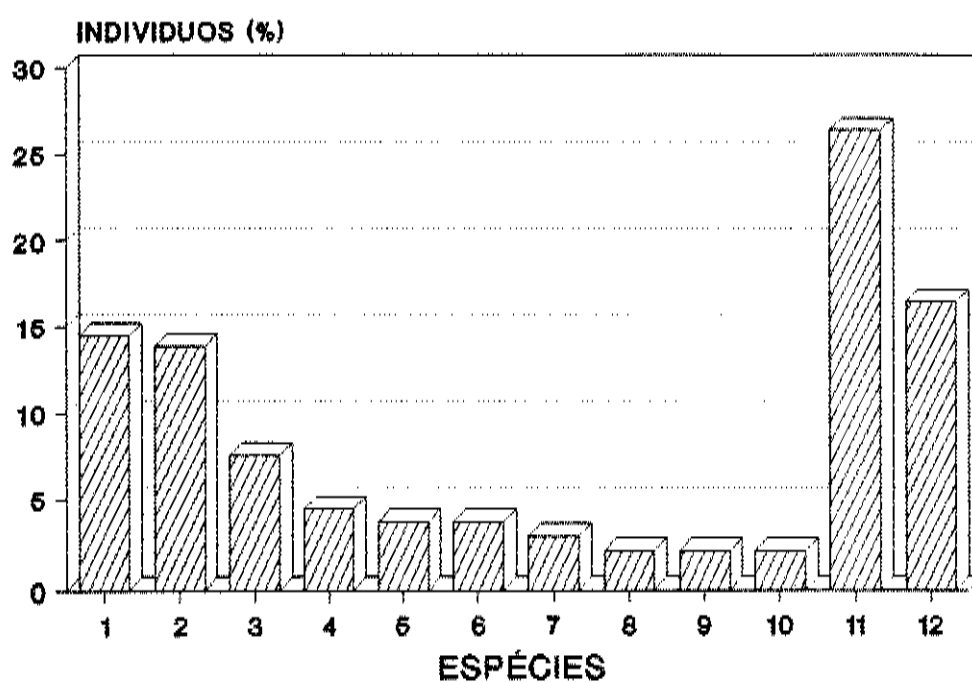


Figura 26. Porcentagem do número de indivíduos das espécies arbóreas na mata ciliar do rio Ivinheima, MS. Destaque das dez espécies mais numerosas. Referências das espécies:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. <i>Rheedia gardneriana</i> | 7. <i>Trichilia pallida</i> |
| 2. <i>Galesia integrifolia</i> | 8. <i>Protium heptaphyllum</i> |
| 3. <i>Sloanea guianensis</i> | 9. <i>Senna laevigatta</i> |
| 4. <i>Guatteria af ferruginea</i> | 10. <i>Sebastiania edwalliana</i> |
| 5. <i>Trichilia casaretti</i> | 11. Outras |
| 6. <i>Sorocea bonplandii</i> | 12. Mortas |

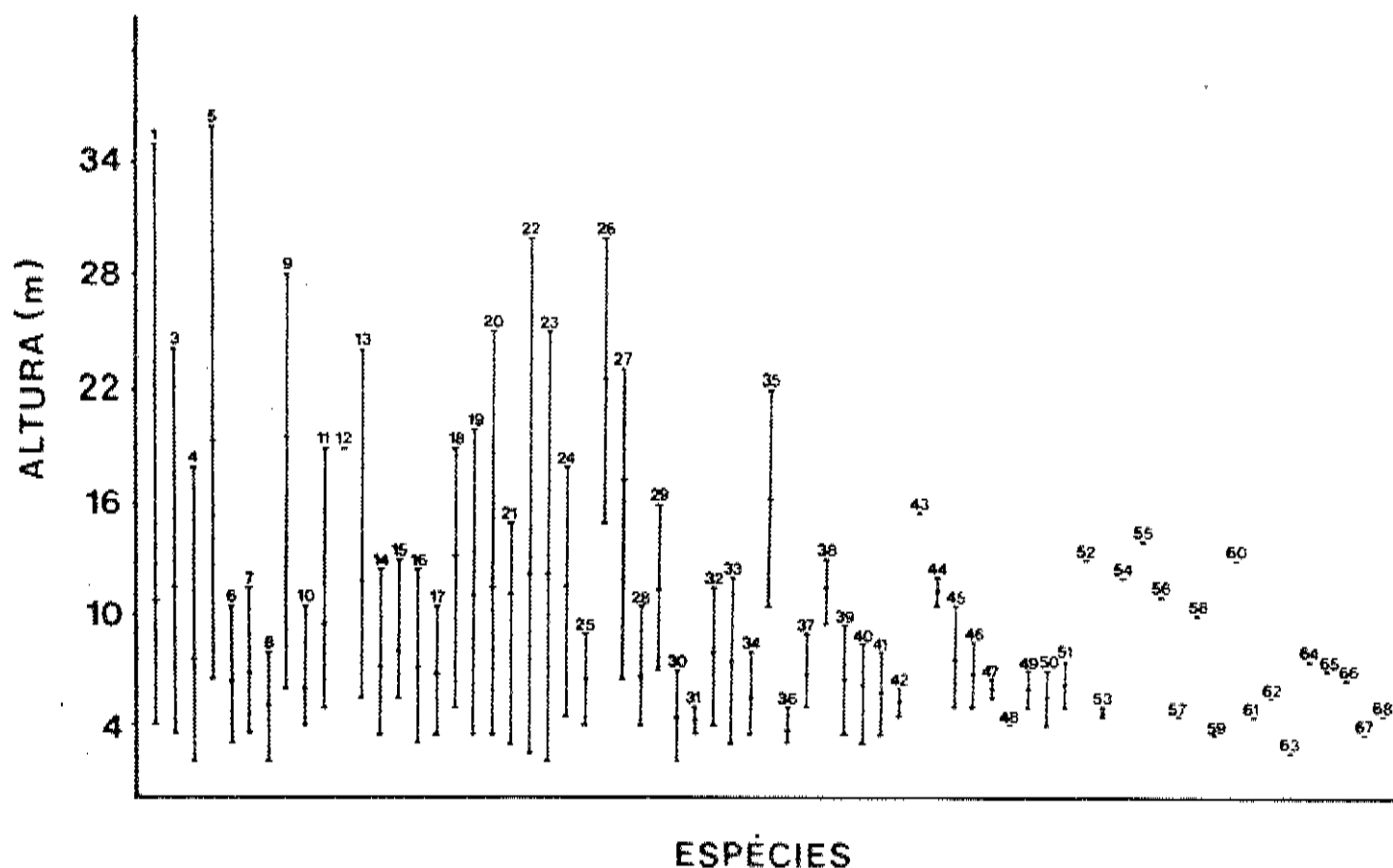


Figura 27. Alturas das espécies arbóreas da mata ciliar do rio Ivinheima, MS. Os pontos representam a altura média dos indivíduos para cada espécie. As barras verticais representam as alturas máxima e mínima amostradas. Pontos que não apresentam barras representam a altura de um único indivíduo amostrado para a espécie. Os números referem-se a ordem das espécies na tabela 20.

de neste caso também não serem incluídos os indivíduos mortos.

Embora a simples análise da figura 28 não coloque em evidência a ocorrência de estratos arbóreos da comunidade, estes foram considerados e estão representados nesta mesma figura. A definição dos estratos arbóreos se baseia nas alturas das espécies, na frequência dos indivíduos por classes de alturas e pelas observações feitas em campo.

O estrato superior agrupa 116 elementos com alturas entre 14,0 e 36,0 metros, onde a família Phytolaccaceae é a mais numerosa com 21,6% do total. Seguem-se as famílias Elaeocarpaceae (17,2%), Caesalpiniaceae (12,1%) e Mimosaceae (12,1%). Quanto a diversidade deste estrato, apenas as famílias Mimosaceae e Caesalpiniaceae, são representadas por mais de uma espécie; estas famílias detêm duas (10%) e quatro (20%) espécies, respectivamente.

Se forem consideradas apenas as espécies emergentes (acima de 25 m), destaca-se *Parapiptadenia rigida* com cinco indivíduos ou 45,4%.

O estrato intermediário, que compreende árvores com 8,0 a 13,0 metros, apresentou 283 indivíduos. Neste estrato bem como no estrato superior, a família Phytolacaceae apresentou o maior número de indivíduos (23,7%), seguida das famílias Clusiaceae (18,4%), Elaeocarpaceae (13,8%) e

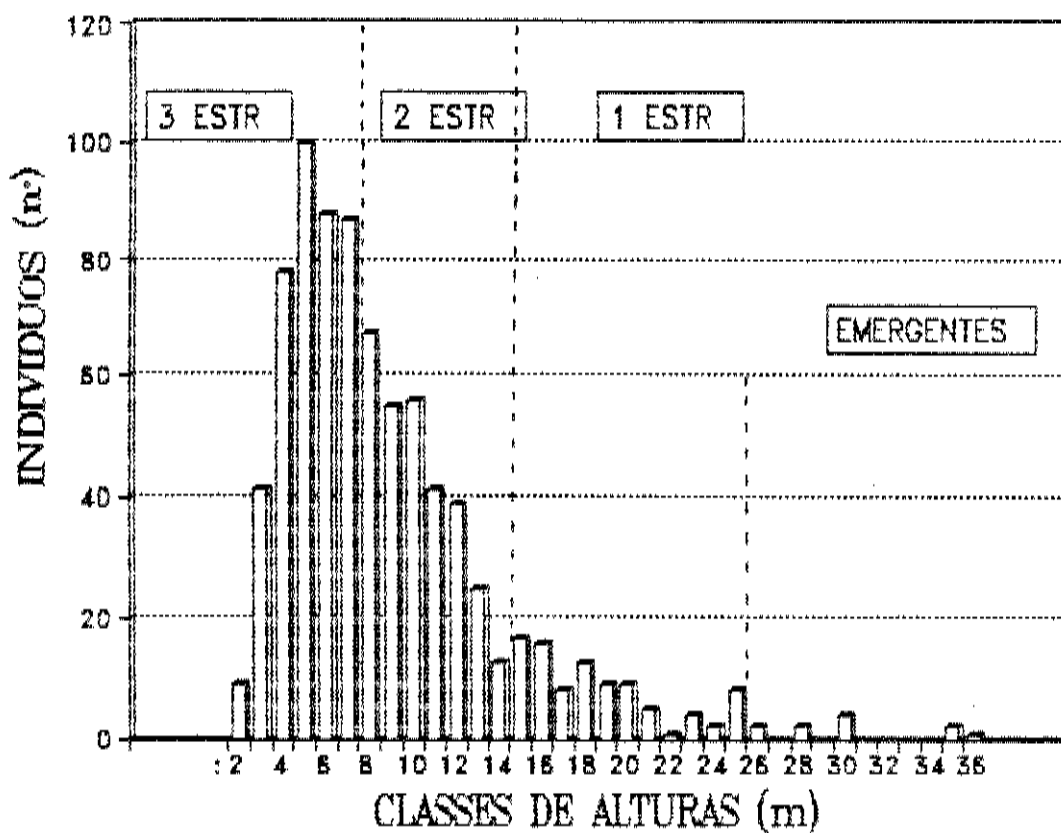


Figura 28. Frequências por classes de altura dos elementos arbóreos da mata ciliar do rio Ivinheima, MS. As classes de alturas possuem intervalos de 1,0 m. Destacam-se os três estratos arbóreos e formas emergentes no estrato superior.

Meliaceae (9,2%). Quanto a riqueza, destacam-se as famílias Myrtaceae (14,6%) e Meliaceae (14,6%).

O estrato inferior compreende os indivíduos com alturas compreendidas entre 2,0 e 7,0 m, agrupando 403 elementos arbóreos e arbustivos, que correspondem a cerca de 50,3% do total amostrado.

Seis famílias contribuem com aproximadamente 70% dos indivíduos desse estrato: Clusiaceae (19,9%), Meliaceae (13,4%), Phytolaccaceae (10,17%), Myrtaceae (9,43%), Moraceae (8,68%) e Annonaceae (7,94%).

Mais uma vez o maior número de espécies pertencem às famílias Myrtaceae e Meliaceae, representadas por 22,2% e 11,1% dos indivíduos, respectivamente.

Embora não considerados neste tratamento, é importante ressaltar que 80,4% dos indivíduos mortos ocorrem no estrato inferior, o que representa cerca de 24,0% dos indivíduos do mesmo.

O aspecto geral da mata é apresentado pelas figuras 29 e 30, através dos perfis da vegetação. A partir desses perfis nota-se a pouca densidade arbórea em basicamente todos os estratos, bem como a expressiva representação dos elementos mortos e indivíduos de grande porte.

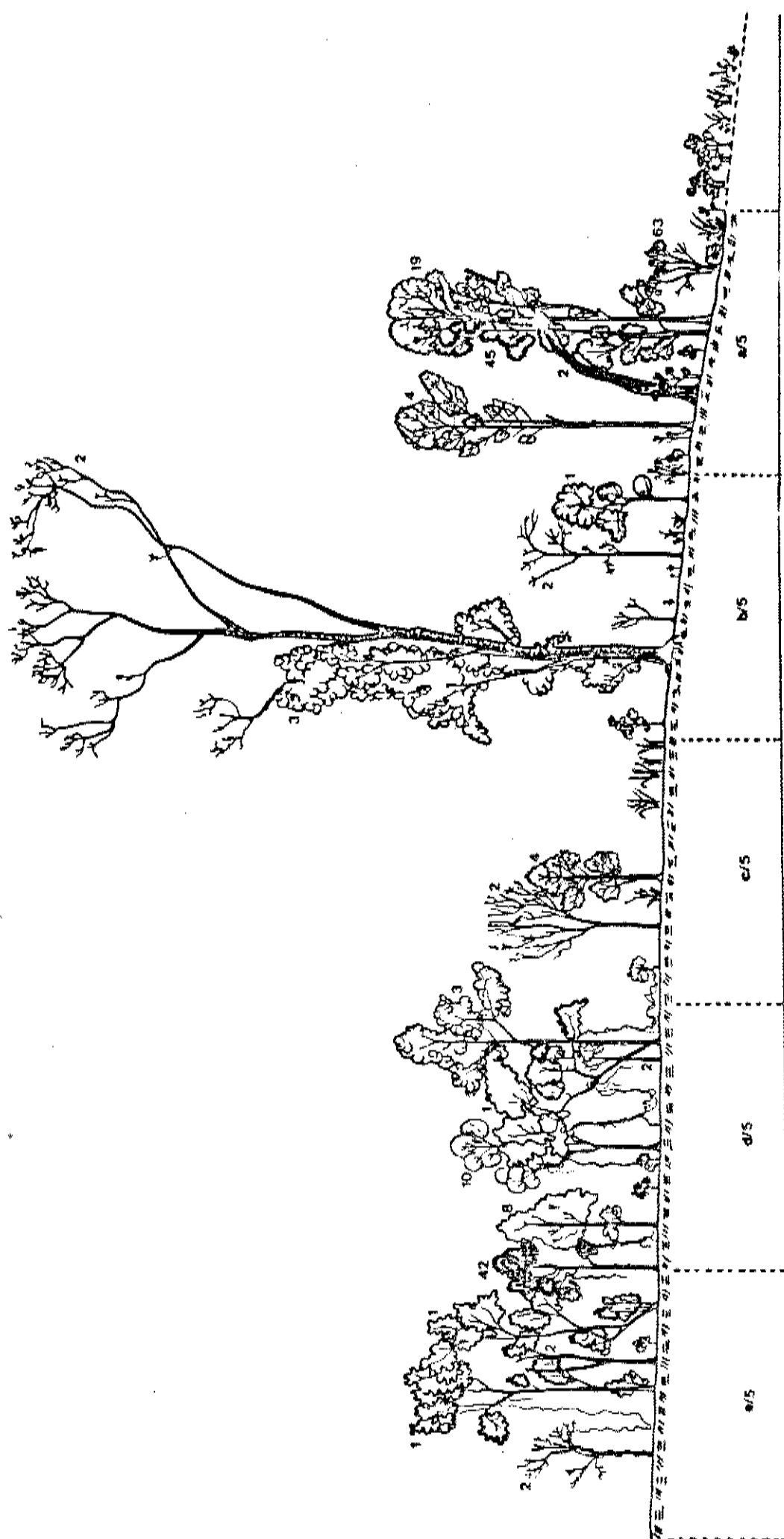
Três espécies mais abundantes, bem como os indivíduos mortos, foram considerados quanto a sua

Figura 29. Perfil esquemático da vegetação ciliar na área de estudo (rio Ivinheima/lagoa Raimundo, MS). A posição do mesmo é apontada na figura 35. Referência das espécies:

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| 1. <i>Galesia integrifolia</i> | 10. <i>Trichilia pallida</i> |
| 2. Morta | 19. <i>Ruprechtia laxiflora</i> |
| 3. <i>Sloanea guianensis</i> + | 42. <i>Myrtaceae</i> sp.3 |
| 4. <i>Rheedia gardneriana</i> | 45. <i>Terminalia triflora</i> |
| 8. <i>Sorocea bonplandii</i> | 63. <i>Eugenia hiemalis</i> |

ALTURA (m)

30
25
20
15
10
5
0

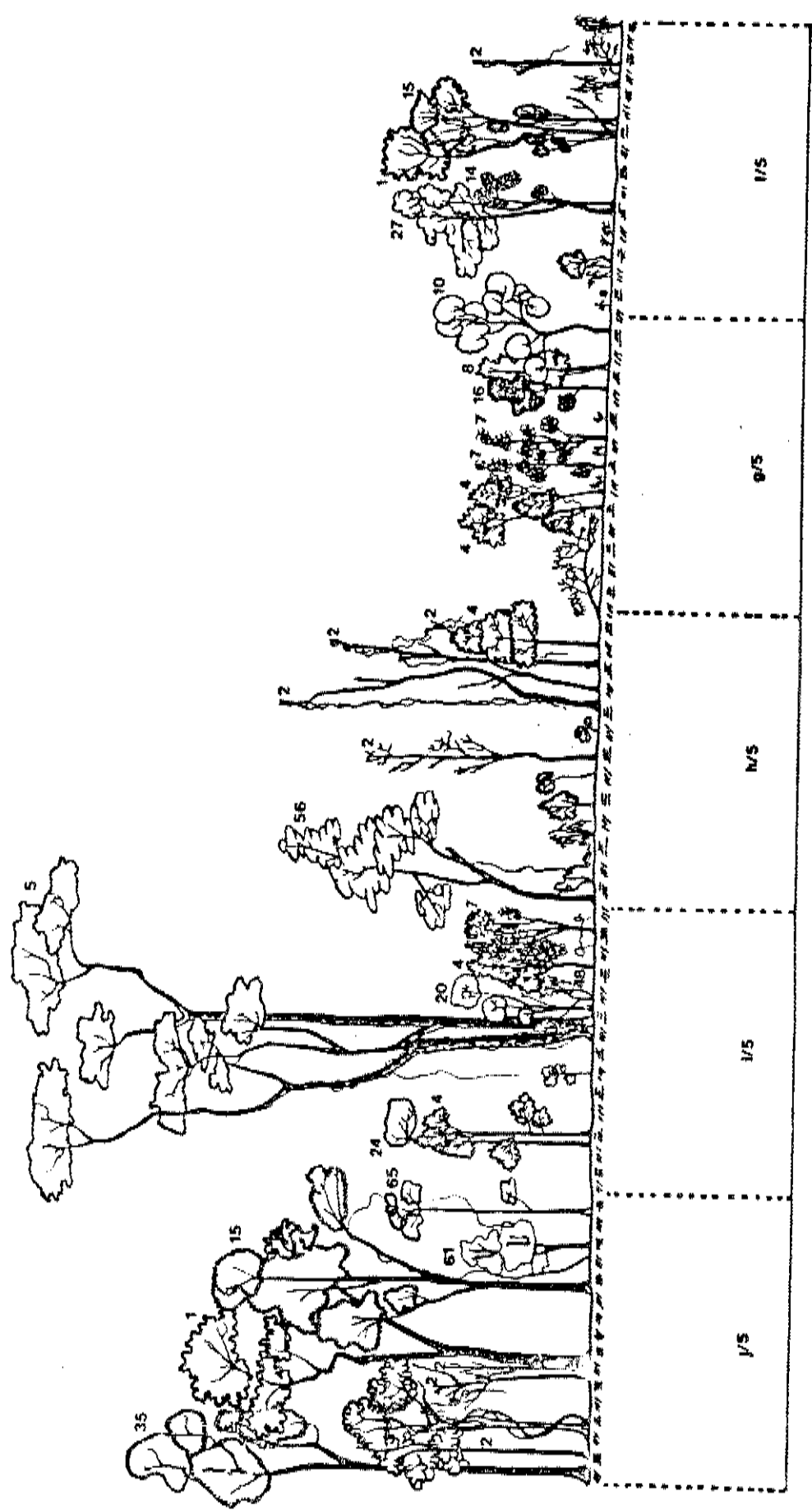
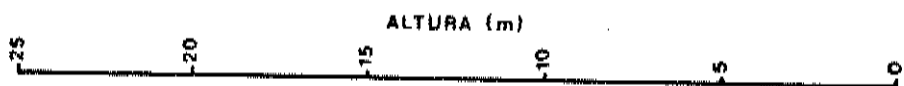


PARCELAS

ESCALA-1:125

Figura 30. Perfil esquemático da vegetação ciliar na área de estudo (rio Ivinheima/lagoa Raimundo,MS). A posição do mesmo é apontada na figura 35. Referência das espécies:

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1 . <i>Galesia integrifolia</i> | 16. <i>Calycorectes riedelianus</i> |
| 2 . Morta | 20. <i>Lonchocarpus muelhbergianus</i> |
| 4 . <i>Rheedia gardneriana</i> | 24. <i>Psychotria</i> sp |
| 5 . <i>Parapiptadenia rigida</i> | 27. <i>Casearia gossipyosperma</i> |
| 7 . <i>Trichilia casaretti</i> | 35. <i>Cordia sellowiana</i> |
| 8 . <i>Sorocea bonplandii</i> | 48. <i>Calliandra foliosa</i> |
| 10. <i>Trichilia pallida</i> | 56. <i>Cariniana estrellensis</i> |
| 14. <i>Sebastiania edwalliana</i> | 61. <i>Myrtaceae</i> sp.1 |
| 15. <i>Chrysophyllum gonocarpum</i> | 65. <i>Sweetia fruticosa</i> |



PARCELAS

ESCALA 1:125

distribuição em classes de diâmetros (figuras 31, 32, 33 e 34). Em todos estes casos verifica-se que o maior número de representantes concentra-se em classes de diâmetro menores. No entanto, nos casos das espécies *Galesia integrifolia* (figura 31) e *Sloanea guianensis* (figura 33), nota-se que a redução da frequência dos indivíduos em classes de diâmetros de valores crescentes, ocorre de forma desproporcional, não descrevendo uma curva do tipo "J" reverso. A distribuição dos indivíduos mortos (figura 34), ocorre com grande desproporção, entre a classe de menor valor de diâmetro e as demais classes.

Quanto a espécie *Rheedia gardneriana* (figura 32), nota-se que a frequência dos representantes diminui de forma proporcional, conforme valores crescentes das classes de diâmetros.

A posição que cada indivíduo ocupa em relação a área das parcelas com suas respectivas numerações é demonstrada na figura 35. Estão também representadas as ocorrências de clareiras, moitas de bambu, e as árvores de maior porte caídas, visto que esses aspectos são comuns no local e se relacionam com a baixa densidade da vegetação.

As posições ocupadas pelos indivíduos pertencentes a algumas espécies são apresentadas através da sequência de figuras 36 a 40. Esse

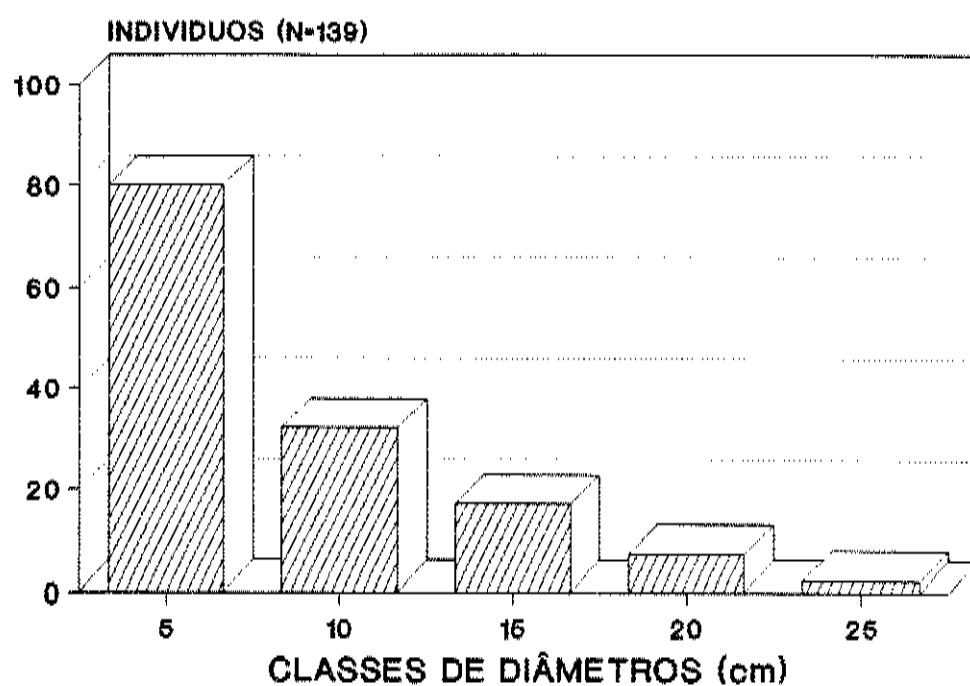


Figura 32. Distribuição da espécie *Rheedia gardneriana* por classes de diâmetros do caule (lagoa Raimundo/rio Invineima, MS). O intervalo de classe é 5,0 cm.

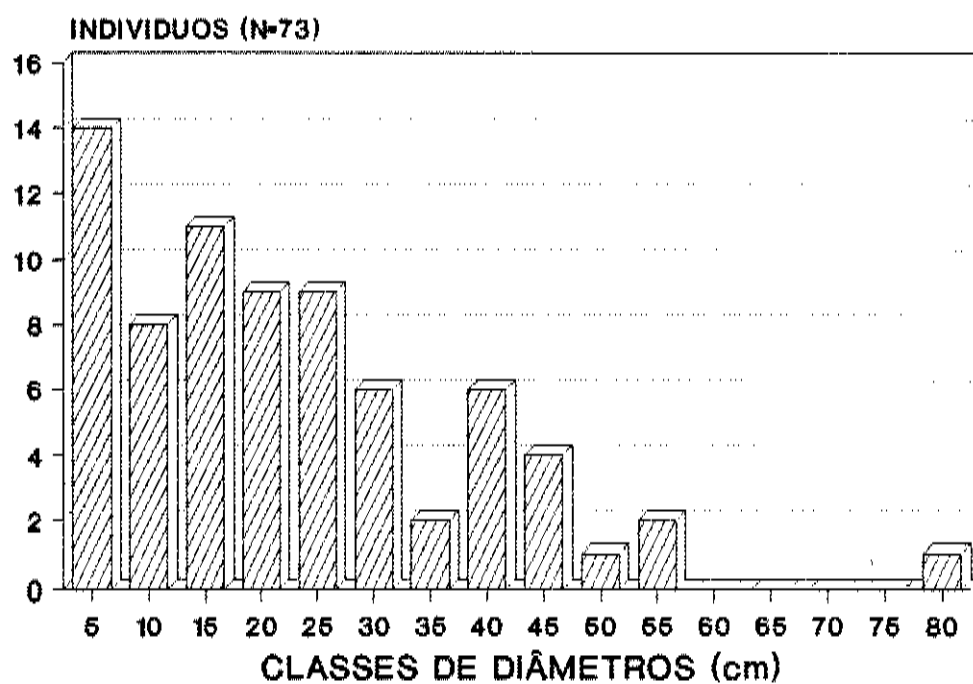


Figura 33. Distribuição da espécie *Sloanea guianensis* por classes de diâmetros do caule (lagoa Raimundo/rio Invinheima, MS). O intervalo de classe é 5,0 cm.

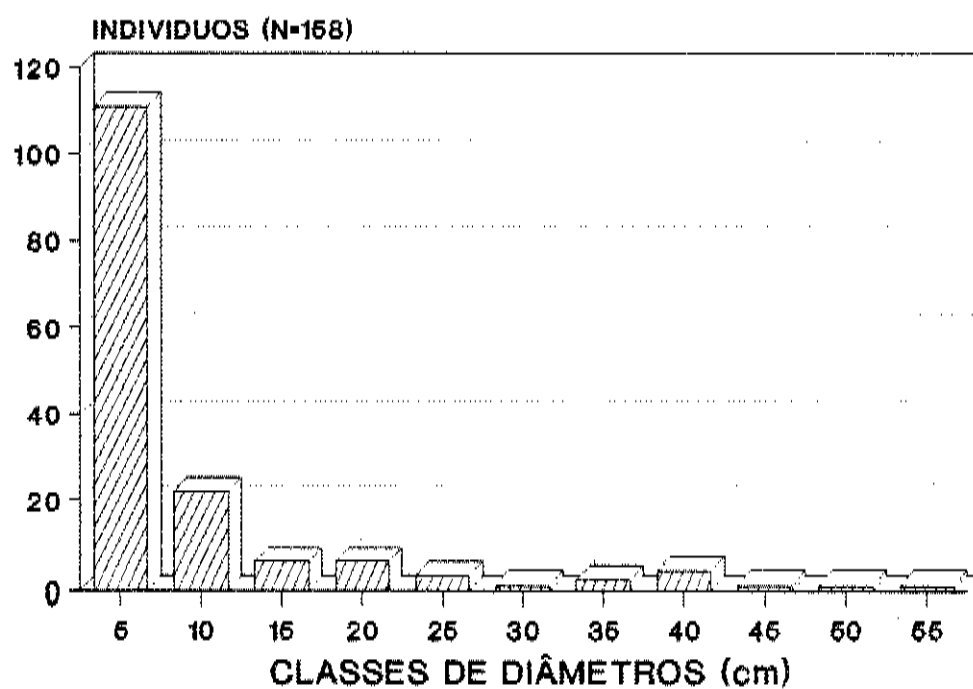
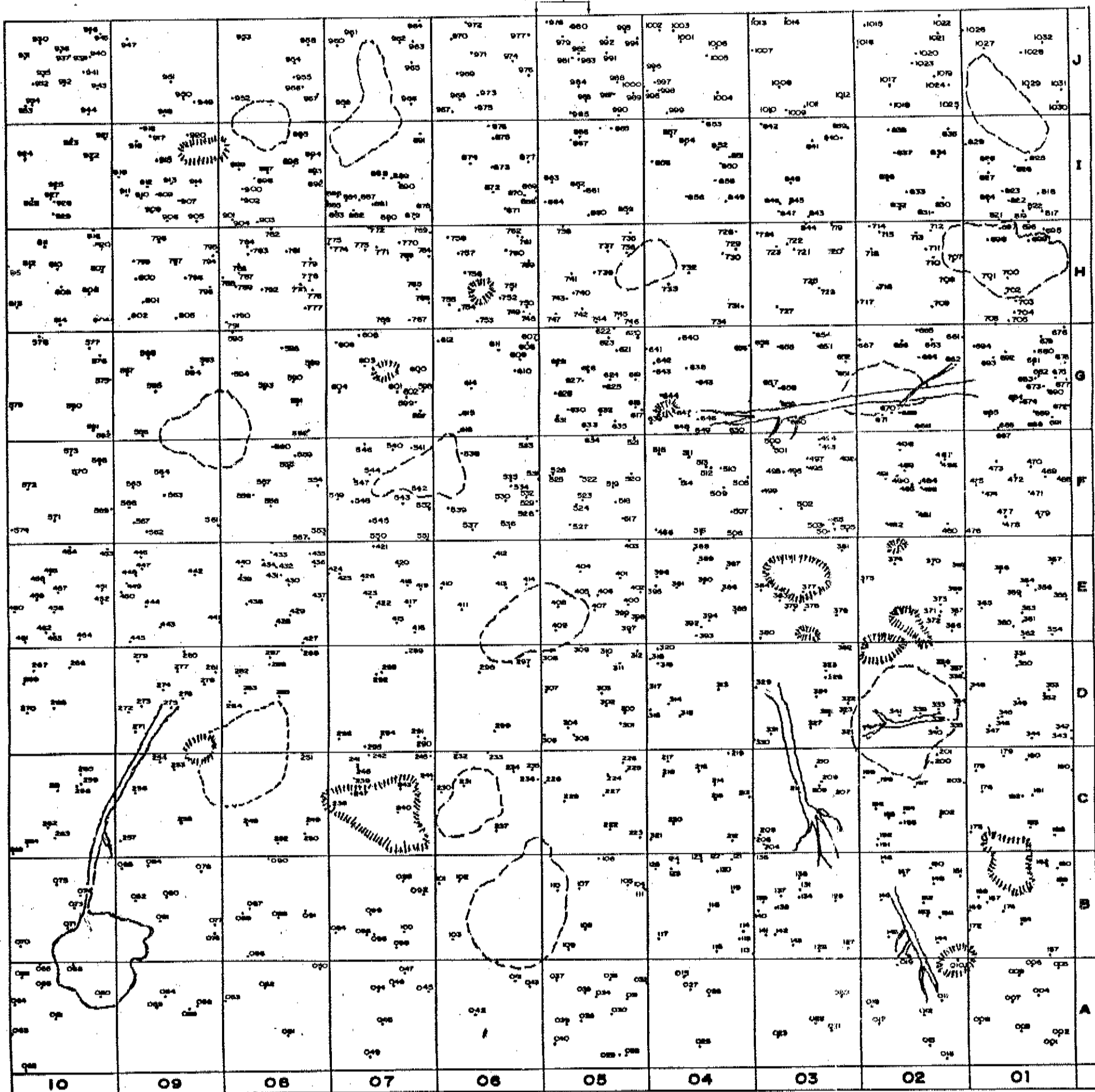


Figura 34. Distribuição das espécimes mortas por classe de diâmetro do caule (lagoa Raimundo/rio Invinheima,MS). O intervalo de classe é 5,0 cm.

Figura 35. Distribuição da vegetação arbórea na área de estudo e respectiva numeração dos indivíduos amostrados (lagoa Raimundo/rio Ivinheima,MS).

perfil



LEGENDA

- ||||| - moita de bambu
- - clareiras
- - árvores caídas

perfil

procedimento procura demonstrar que várias espécies têm seus padrões de distribuição vinculados a condições específicas do ambiente. Destas, a figura 36 apresenta as espécies *Ruprechtia laxiflora* e *Terminalia triflora*, praticamente limitadas as parcelas do grupo a, próximas a lagoa e, portanto, mais inundadas, enquanto a espécie *Trichilia pallida* predomina a partir das parcelas c, onde a frequência de inundação é menor.

A figura 37 mostra as espécies do gênero *Ficus* spp e *Hymenaea courbaril* ocorrendo nas proximidades da área marginal da lagoa, em oposição a espécie *Sorocea bonplandii* que distribui-se a partir das parcelas d (afora uma exceção), em cotas superiores a 102,0 m.

Na figura 38, nota-se a ocorrência da espécie *Licania apetalae* em cotas de até 102,3 m do terreno, e a distribuição da espécie *Chrysophyllum gonocarpum* a partir da cota 102,4 m, em áreas mais afastadas da lagoa.

A figura 39 apresenta duas espécies (*Protium heptaphyllum* e *Trichilia casaretti*), com distribuições bem distintas. A primeira praticamente restrita as parcelas b a e, enquanto a segunda espécie ocorre a partir das parcelas f em cotas superiores a 102,2 m.

Por fim, a figura 40 representa a ocorrência da espécie *Sebastiania edwalliana* predominando nos grupos de parcelas iniciais (a a f), e a presença da espécie *Eugenia uniflora* a partir das parcelas e em cotas superiores a 102,0 m.

Ainda com relação às distribuições horizontais, foi verificado (dados não apresentados) que as principais espécies em número de indivíduos (*Rheedia gardneriana*, *Galesia integrifolia*, *Sloanea guianensis* e *Guatteria af. ferruginea*), tiveram ampla distribuição, com restrição à apenas as parcelas a. Nestas parcelas, apenas a espécie *Rheedia gardneriana* esteve bem representada; a espécie *Sloanea guianensis* não ocorreu e as espécies *Galesia integrifolia* e *Guatteria af. ferruginea* ocorreram com 1 e 2 indivíduos, respectivamente

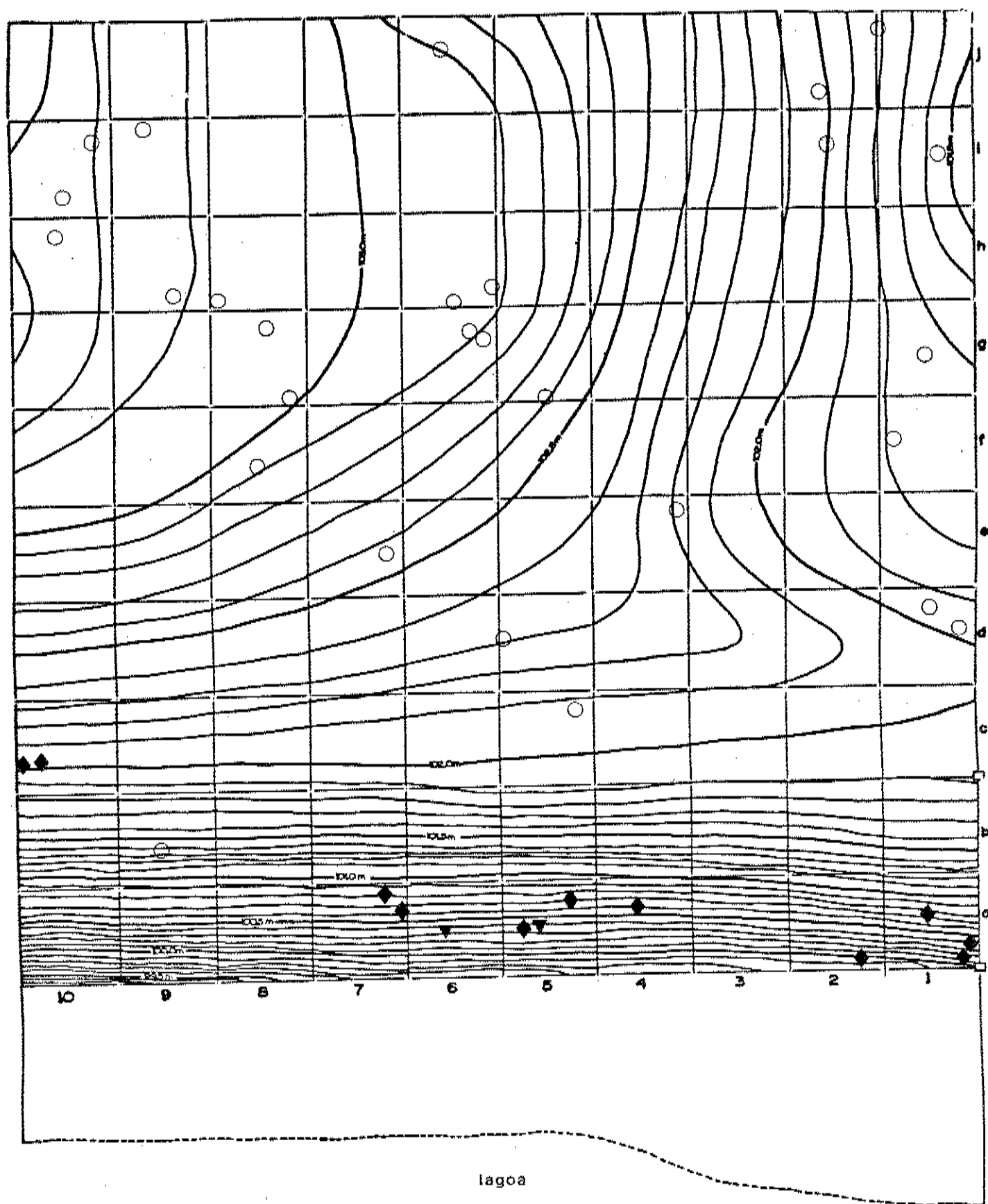


Figura 36. Distribuição das espécies arbóreas na área de estudo (lagoa Raimundo/rio Ivinheima, MS). Referência das espécies: *Trichilia pallida* (○); *Ruprechtia laxiflora* (◆); *Terminalia triflora* (▼).

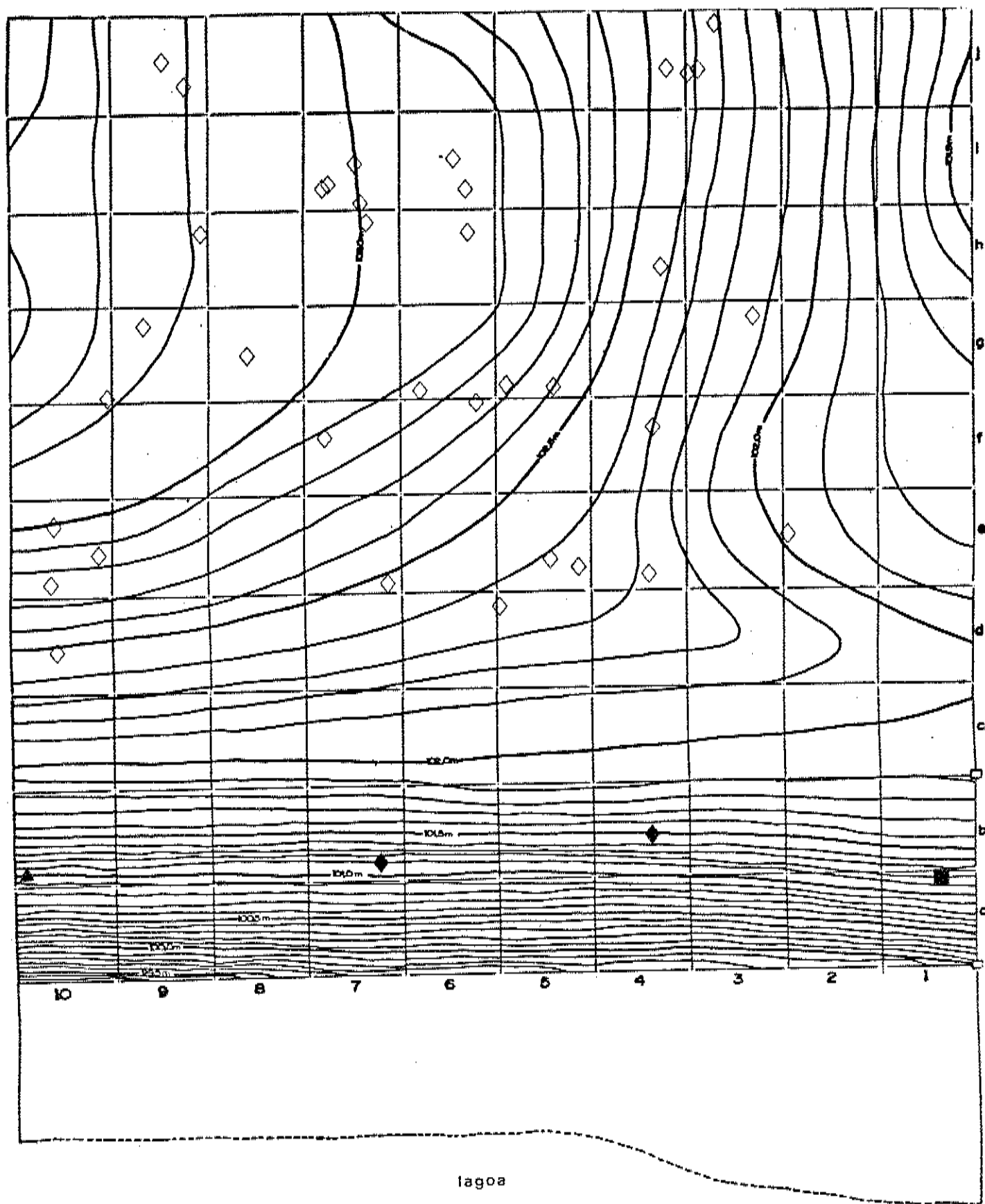


Figura 37. Distribuição das espécies arbóreas na área de estudo (lagoa Raimundo/rio Ivinheima,MS). Referência das espécies: *Sorocea bonplandii* ($\diamond$); *Hymenaea courbaril* ($\blacklozenge$); *Ficus luschinathiana* ($\blacksquare$); *Ficus trigona* ($\blacktriangle$).

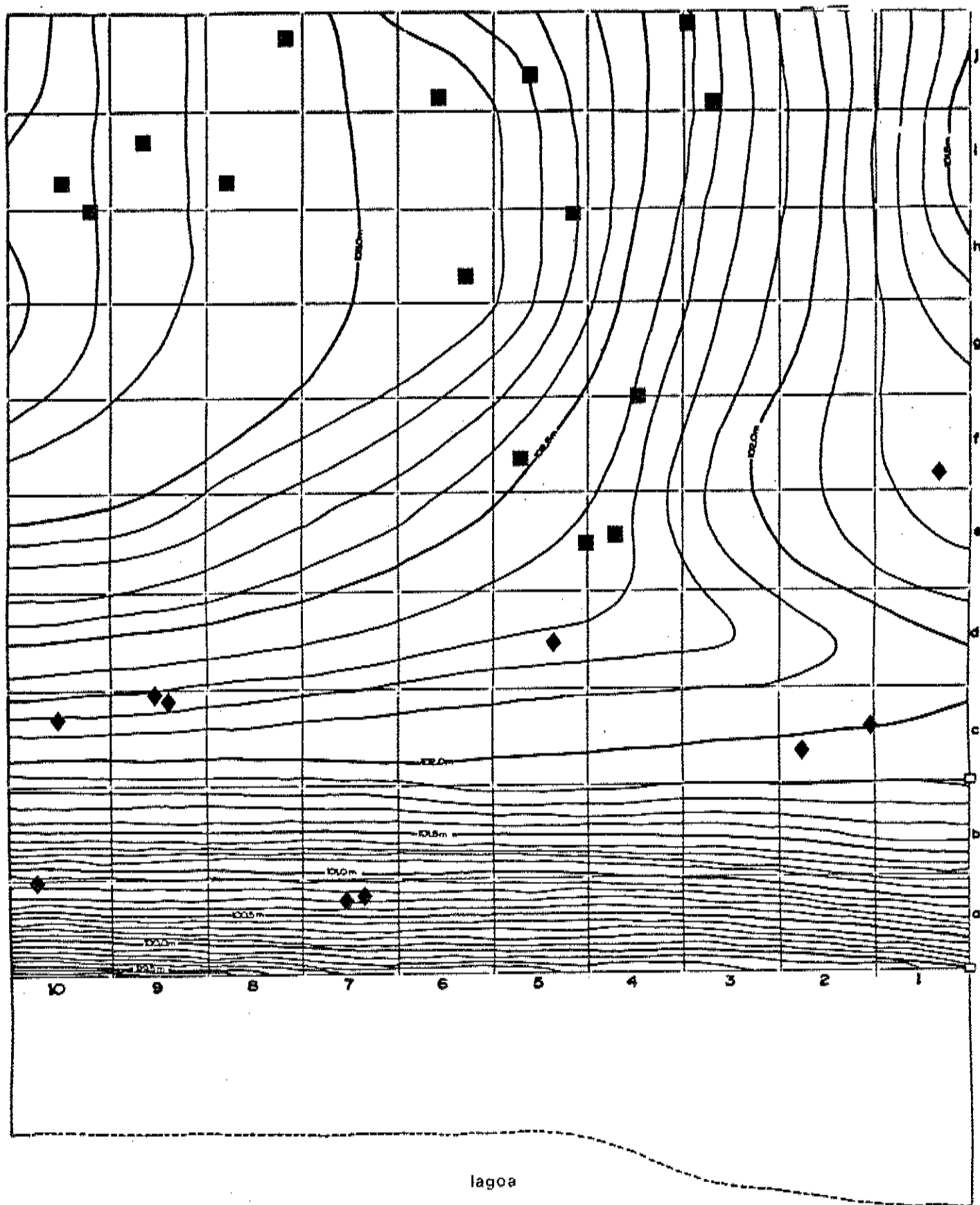


Figura 38. Distribuição das espécies arbóreas na área de estudo (lagoa Raimundo/rio Ivinheima,MS). Referência das espécies: *Chrysophyllum gonocarpum* (■); *Licania apetala* (◆).

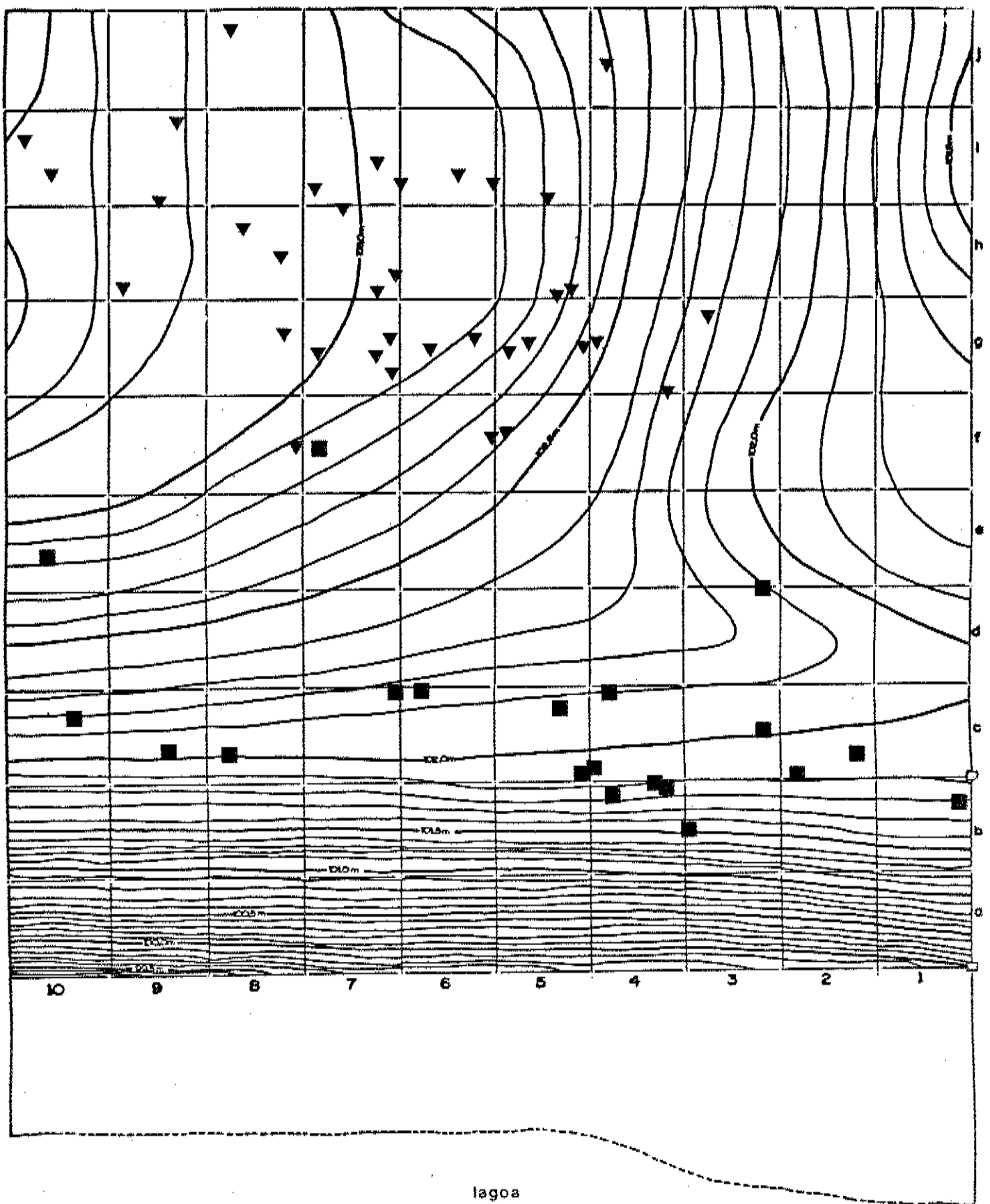


Figura 39. Distribuição das espécies arbóreas na área de estudo (lagoa Raimundo/rio Ivinheima, MS). Referência das espécies: *Trichilia casaretti* (▼); *Protium heptaphyllum* (■).

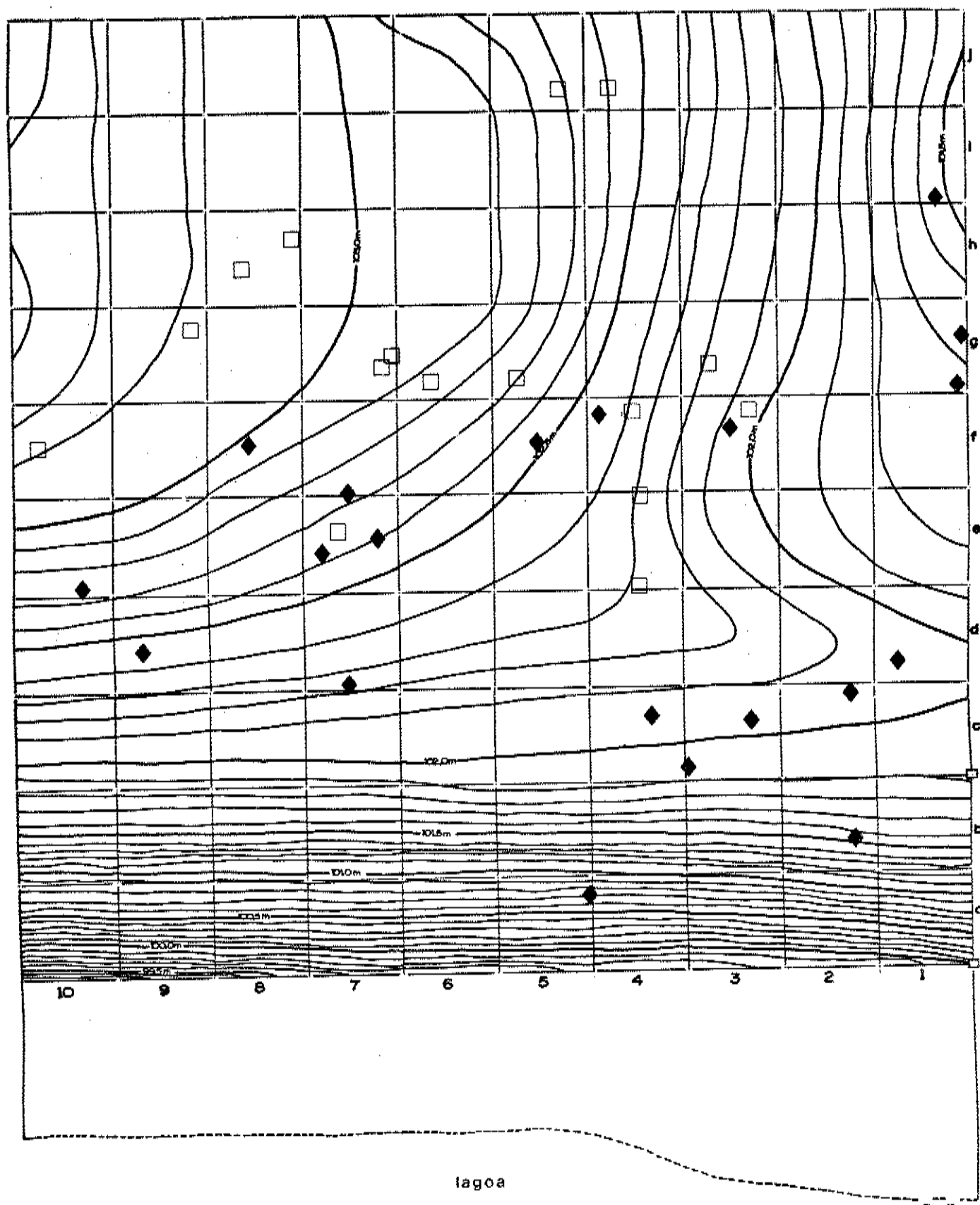


Figura 40. Distribuição das espécies arbóreas na área de estudo (lagoa Raimundo/rio Ivunheima, MS). Referência das espécies: *Eugenia uniflora* (□); *Sebastiania edwalliana* (◆).

DISCUSSÃO

A localização aproximada das regiões de clima tropical e subtropical praticamente define o regime pluviométrico regional (Nimer, 1977b). Desvios em relação a um regime climático típico tropical verificam-se pela ocorrência do trimestre mais chuvoso (outubro/novembro/dezembro), que antecipa o verão, e pela reduzida estação de seca (um mês). Estes fatos parecem relacionar-se às correntes perturbadoras de S, que atingem esta região com maior frequência e intensidade, se comparada com uma região de clima típico tropical.

Da mesma forma, essas correntes perturbadoras são responsáveis pelas variações no regime de chuvas local, fato este verificado pelos diferentes índices pluviométricos anuais.

Os aspectos hidrográficos deste trecho do rio Paraná, bem como a sub-bacia do rio Ivinheima, demonstram comportamentos de bacias pertencentes a regiões de regime Tropical Austral.

Variações desse regime são ocasionais para cada ano e não modificam o comportamento médio ao longo de um extenso período. Esses desvios se revelam com ligeiras elevações além dos níveis normais e em situações inesperadas, ou seja, no decorrer do Outono, Inverno e início da Primavera.

Essas ocasionais provavelmente relacionam-se a localização geográfica onde o regime de precipitação sub-tropical se efetiva através das chuvas frontais de inverno. Todavia, dada a localização de suas cabeceiras, o período no qual estes rios apresentam menores níveis médios ainda é o mais regular quanto a sua sazonalidade.

É justamente no final do período de Inverno (Agosto) que ocorrem os menores níveis médios, quando se acumularam os efeitos das estiagens e os solos já não contribuem efetivamente com as águas que normalmente estariam armazenadas nos lençóis subterrâneos e que poderiam atenuar os efeitos da vazante. O inverso desse fenômeno ocorre no término do Verão.

É importante ressaltar que o estudo da dinâmica fluvial para a sub-bacia local deve ser visto com ressalvas, uma vez que os projetos desenvolvidos para fornecimento energético e vias de transportes, alteraram os óbices e condições de fluxos existentes. Parece claro que as edificações e mecanismos de ação das grandes barragens, tendem a controlar as magnitudes dos níveis máximos e mínimos.

Desta forma verifica-se que as menores cotas absolutas apresentam-se mais elevadas a partir de 1971 e principalmente durante a década seguinte. Tal fato coincide com a época em que foram concluídas

várias barragens dessa bacia hidrográfica, como a de Jupia (1966) e a de Ilha Solteira (1973), além de muitas outras incluídas nos rios Paranapanema, Grande, Paranaíba e Tiête.

Por outro lado, não foi detectado qualquer alteração no regime de máximas no rio Paraná que pudesse estar associada a ação das barragens. Haja visto, que mesmo durante o período em que tais edificações estavam em pleno funcionamento, foram verificados altos níveis no rio Paraná, responsáveis pelas grands cheias ocorridas nos anos de 1983 e 1990 (1991 com dados não apresentados).

Ficou evidente que a frequência das enchentes, bem como a magnitude e a intensidade, são mais significativas para o grupo de parcelas a, devendo condicionar vários aspectos dessa área.

As análises físico-químicas do solo mostram que as parcelas dos grupos a e b, situam-se sobre solos com maiores percentuais de areia (grossa e fina), de acidez mais elevada e com maiores deficiências em nutrientes. Em parte, essas condições podem estar sendo determinadas pela atividade das águas das cheias, mediante a lavagem dos nutrientes e carreamento dos mesmos para camadas inferiores do solo ou para o interior da lagoa. Outra possibilidade, que também se relaciona com a topografia, pode ser a deposição de partículas

grosseiras possuindo baixa capacidade para retenção de cátions, que posteriormente favorecem a lixiviação provocada pelas águas das chuvas.

Por outro lado, as condições de umidade e arejamento do solo devem ser muito variáveis. Ao mesmo tempo que a textura mais grosseira permite um bom arejamento, ela desfavorece a retenção de umidade. Portanto, ora o solo apresenta-se bem arejado e sujeito a déficits hídricos (durante os baixos níveis das águas), ora apresenta-se saturado hídricamente e com baixas taxas de oxigênio (quando alagado).

Com respeito a essa última situação, tendo visto que os períodos de alagamentos duram em média 20 dias, podendo atingir 100 dias contínuos, certamente esse deve ser um dos principais fatores de seleção das espécies que ocupam esta faixa.

Nos demais grupos de parcelas os efeitos dos alagamentos devem ocorrer com menor intensidade, porque tais casos são infrequentes, ocorrendo apenas em grandes cheias. Além disso, a própria topografia favorece o desenvolvimento de um tipo de solo mais argiloso e com maior teor de nutrientes. Contudo, tais ocorrências, ainda que esporádicas, muito provavelmente são determinantes na seletividade das espécies arbóreas que ali se estabelecem.

Os valores médios de saturação de bases, tomados como parâmetro de fertilidade (Van Raij, 1981), sintetizam as condições de disponibilidade de nutrientes e de acidez do solo na área de estudo. O decréscimo dos valores com a maior profundidade do solo e nas faixas de terreno mais próximas da margem da lagoa praticamente refletem as análises específicas dos nutrientes e pH. Estes gradientes parecem relacionar-se, principalmente, à disponibilidade de matéria orgânica e quanto à textura do solo. Por sua vez, tais condições são influenciadas pela topografia e ocorrências de alagamentos.

A presença dos maiores percentuais de matéria orgânica na camada superficial do solo, obviamente provém dos resíduos vegetais que caem das árvores. Sua decomposição não apenas verifica-se como uma fonte de nutrientes, como também favorece a retenção dos mesmos (Primavesi, 1982). Quanto à textura do solo, a constituição arenosa dificulta a retenção da umidade e propicia a rápida oxidação da matéria orgânica. Acrescenta-se o fato do solo arenoso favorecer a perda dos nutrientes (Primavesi, 1982).

Nos locais que o terreno mostra-se inclinado, nas proximidades da lagoa, verificou-se que a camada de serrapilheira é menos copiosa,

chegando a faltar onde o terreno é frequentemente atingido pelas águas da lagoa. Neste caso, sugere-se que na borda da mata o menor acúmulo de restos vegetais sobre a superfície do solo é devido à menor densidade da mata e, conseqüentemente, à pouca queda de folhas e ramos. Considera-se ainda que, nesta porção do terreno, a serrapilheira é sujeita a remoção, seja pela ação do vento ou do avanço das cheias.

Certamente, a condição topográfica e o tipo de solo das áreas mais afastadas da margem da lagoa, propiciam melhores condições para o desenvolvimento da vegetação. Fato observado não só pelos resultados das análises físico-químicas, mas também pela própria densidade arbórea.

Neste estudo, considerou-se que as matas ciliares do rio Ivinheima, localizadas na planície próxima ao rio Paraná, concordam com a denominação de "Floresta Estacional Semidecidual Aluvial". Tal nomenclatura segue a proposta de uma classificação fisionômica ecológica utilizada por Veloso e Goes-Filho (1982), nos relatos do projeto BRASIL.

A estacionalidade relaciona-se ao regime pluviométrico que apresenta duas estações bem definidas: estação chuvosa, concentrada nos meses de verão e estação seca de predominância no inverno. Quanto ao caráter caducifólia, as obsevações de campo

permitiram concluir que várias espécies pertencentes ao dossel superior da mata tais como: *Paraptadenia rigida*, *Astronium fraxilifolium*, *Ficus trigona*, *Hexachamiys edulis*, perdem suas folhas numa determinada época do ano. Muito embora este fenômeno não tenha sido quantificado, as contínuas observações de campo permitiram concluir que a caducifolia torna-se mais intensa durante a época da estiagem. Este fato, citado por diversos autores (Rizzini, 1963; Klein, 1975) para formações semelhantes, determina o recobrimento do solo do interior da mata por uma camada contínua de folhas secas que chega a alcançar até 5 cm de espessura durante determinada época. Finalmente o termo aluvial, refere-se à localização dessas matas nas proximidades do rio Ivinheima, situadas sobre uma extensa planície constituída por deposições fluviais, cenozóicas e atuais.

Através da análise da literatura pertinente, verifica-se que formações semelhantes às da vegetação estudada, estendem-se para além dos limites sul matogrossenses. Embora essas matas recebam denominações variadas por diferentes autores, existe uma certa concordância quanto a alguns aspectos. Tratam-se de matas derivadas das florestas de planalto, com maiores ou menores variações específicas, relacionadas às suas localizações e

condições ambientais (Rizzini & Heringer, 1962; Leitão-Filho, 1982).

Particularmente, a vegetação do rio Ivinheima, mantém uma coerência com a vegetação dos Estados vizinhos, transpondo a "barreira" do rio Paraná. Este fato foi citado por diversos autores, que em síntese referem-se às continuidades verificadas nas porções oeste do estado de São Paulo e noroeste do Paraná (Veloso, 1948; Kuhlmann, 1954; Hueck, 1972; Leitão Filho, 1982; Klein, 1984).

Conforme as justificativas acima enumeradas, optou-se por estabelecer algumas comparações entre os resultados obtidos neste estudo e aqueles observados em outras investigações realizadas, principalmente em outras matas ciliares.

Quanto ao estudo fitossociológico realizado, concluiu-se que este permitiu uma amostragem satisfatória, conforme demonstrado pela tendência de estabilização da curva do coletor (espécie/área). Fica claro, portanto, que se por um lado, existe um incremento no número de novas espécies com o aumento da área amostral, o percentual de espécies inéditas se torna cada vez mais reduzido, para iguais esforços amostrais. Em geral, essas novas espécies amostradas, são representadas por um ou poucos indivíduos de porte reduzido que, em sua grande maioria, pouco contribuem na caracterização

geral da mata, não se justificando, portanto, o aumento da área amostral.

A presença de espécies consideradas raras, quando representadas por um único indivíduo, foi analisada por Schlittler (1990) através da comparação entre diversos levantamentos realizados em matas de planaltos e matas ciliares.

No presente estudo 26,9% das espécies encontradas foram representadas por um único indivíduo. Outros estudos relatam valores aproximados, entre 23 e 37% (Gibbs & Leitão Filho, 1978; Mantovani et alii, 1986; Kotchetkoff-Henriques, 1989; Nicolini, 1990; Salis, 1990).

A premissa que considera espécies raras todas aquelas cuja representação se dá por um único indivíduo deve ser vista com certas ressalvas. Neste levantamento, dez das espécies consideradas raras apresentaram indivíduos cujos DAP foram inferiores a 10 cm. Ainda, outras cinco espécies consideradas raras tiveram indivíduos com DAP compreendidos entre 10 e 20 cm. O fato desta análise demonstrar que a maioria das espécies raras deste estudo apresentaram diâmetros relativamente pouco desenvolvidos, sugere que o porte reduzido pode ser uma característica biológica destas plantas. Neste caso, o valor mínimo do DAP estipulado para este estudo teria limitado a

amostragem dessas espécies e suas representações estariam sendo subestimadas.

Diferente é interpretar como espécies raras indivíduos com valores elevados do DAP e que tiveram uma única representação. Caso este verificado para as espécies *Ficus luschnathiana*, *F. trigona* e *Didymopanax morototoni*.

O índice de diversidade obtido (3,09) é menor que os observados para a maioria dos trabalhos já realizados em matas ciliares. Destes, o maior valor (4,06) verificou-se para o levantamento realizado por Nicolini (1990) num remanescente de mata ciliar no município de Jaú. Segue-se os valores de 3,80 verificado por Bertoni (1984) na mata ciliar do rio Mogi Guaçu, 3,60 no estudo de Mantovani *et alii* (1986) na bacia do rio Passa Cinco e nos estudos de Kotchetkoff-Henriques (1989) desenvolvidos em Itirapina e, finalmente, o valor de 3,16 obtido nos estudos de Gibbs & Leitão Filho (1978) e Gibbs *et alii* (1980), realizados num mesmo local do rio Mogi Guaçu. Apenas o levantamento realizado por Salis (1990) demonstrou valor ainda mais baixo (3,06) e esta sugeriu que a baixa diversidade estaria relacionada com perturbações antrópicas, tal como queimadas.

O fato do presente estudo ter também obtido um baixo índice de diversidade deve-se não só

ao menor número de espécies como à ampla dominância de algumas poucas espécies. Além disso, há de ser considerado que os outros estudos foram desenvolvidos em regiões onde a vegetação que predomina é do tipo cerrado e, certamente, tal formação contribui com várias espécies para a formação das matas ciliares adjacentes.

Em relação às famílias presentes e seus índices de valor de importância, observou-se que, para um pequeno número de famílias, há uma grande correspondência da mata. A análise desses dados mostrou que cinco famílias (Phytolaccaceae, Elaeocarpaceae, Clusiaceae, Mimosaceae e Meliaceae) contribuem com cerca de 50% do IVI desta vegetação. Quando comparados estes resultados com os de outros estudos, nota-se que as famílias Phytolaccaceae, Elaeocarpaceae e Clusiaceae não aparecem com tanto destaque em nenhum outro estudo realizado em matas ciliares. Neste sentido, a maior correspondência verificada ocorre no estudo da mata ciliar feito por Nicolini (1990), no qual Phytolaccaceae deteve o quarto maior IVI (24,32), se considerada apenas a área mais próxima do curso d'água.

Quanto a representação da família Clusiaceae, esta parece ser comum em regiões sujeitas a alagamentos constantes, tal como no estudo realizado por Silva (1990).

As famílias Meliaceae e Mimosaceae também se destacam em outros levantamentos realizados (Bertoni, 1984; Mantovani et alii, 1986; Nicolini, 1990) o que aponta para uma predominância destas famílias neste tipo de vegetação.

Com relação as outras famílias que comumente predominam com altos IVI nos estudos supra citados (Euphorbiaceae, Rutaceae e Fabaceae) não foram verificados valores significativos neste estudo.

Considerando as leguminosas, se estas fossem tratadas como uma única família, somariam o maior percentual do IVI (14,52%), concordando com a expressiva participação que comumente se verifica nessas matas (Leitão Filho, 1982).

Quanto ao número de indivíduos presentes por família, observa-se que poucas famílias contribuem com a maioria dos elementos da vegetação. E em parte como esperado, ocorre que as famílias com os maiores valores do IVI também possuem os maiores números de indivíduos. Contudo, as diferenças na ordem de ambas as classificações demonstram que, em alguns casos, famílias menos numerosas possuindo indivíduos de maior porte podem obter maior índice de importância na vegetação. Tal fato, verifica-se, principalmente, para a família Elaeocarpaceae que apresenta 73 indivíduos mas obtém maior valor do IVI que a

família Clusiaceae que apresenta 139 indivíduos. Ou ainda, a família Mimosaceae que com apenas 30 indivíduos sobrepujou os IVI das famílias Meliaceae e Myrtaceae com respectivamente, 81 e 62 indivíduos.

As famílias Elaeocarpaceae e Mimosaceae são representadas principalmente por indivíduos de grande porte característicos do estrato superior da mata. De certa forma, a relação inversa entre o tamanho e o número de indivíduos da espécie é esperada e devida à competição intraespecífica.

As famílias Clusiaceae, Meliaceae e Myrtaceae caracterizaram-se com representantes de menor tamanho, típicos dos estratos intermediário e inferior da mata.

Em se tratando da diversidade apresentada pelas famílias, observa-se que onze famílias são representadas por uma única espécie. Contribuindo para a riqueza florística local, destacam-se as famílias Myrtaceae e Meliaceae, com 13 e 7 espécies, respectivamente. Ainda as leguminosas, se tratadas como uma única família, agrupariam 14 espécies, o que representa cerca de 20% da riqueza da mata. Verificando-se a diversidade das famílias em outros estudos realizados em matas ciliares, nota-se que comumente essas famílias também são expressivas (Mantovani *et alii*, 1986; Bertoni & Martins, 1987; Kotchekoff-Henriques, 1989 ; Nicolini, 1990; Salis,

1990 ; Schlittler, 1990). Assim também é comum verificar-se a presença de algumas famílias com grande representatividade, tendo apenas uma única espécie no local (Leitão Filho, 1982).

Ao se tratar da ordenação das espécies segundo os valores do IVI, constata-se os altos índices apresentados pelas espécies *Galesia integrifolia*, *Sloanea guianensis*, *Rheedia gardneriana* e, secundariamente, *Parapiptadenia rigida*. Os indivíduos mortos ocupam a segunda posição dessa classificação, deixando claro a grande participação que estes possuem na composição da mata. O amplo predomínio de algumas poucas espécies pode ser encarado como uma tendência normal dessas formações florestais, devido às especificidades destes ambientes (Rizzini & Heringer, 1962; Leitão Filho, 1982). Essas condições locais favorecem o estabelecimento de certas hegemonias na vegetação, através de espécies preferenciais que normalmente exibem ampla dominância local (Rizzini & Heringer, 1962; Leitão Filho, 1982).

As comparações estabelecidas com outros estudos demonstram que apenas a espécie *Galesia integrifolia* aparece com destaque em um outro levantamento na região de Jaú (Nicolini, 1990). No presente trabalho, em que a autora compara a vegetação das áreas mais e menos influenciadas pelo

curso d'água, verifica-se que a espécie *Galesia integrifolia* apresentou maior expressividade na área sujeita a saturação hídrica do solo. Nesta área, tal espécie também deteve o maior IVI; no entanto, embora a espécie pareça ser seletivamente higrófito, verificou-se que vários indivíduos de *Galesia integrifolia* que foram atingidos pelas cheias, apresentaram injúrias no caule, como descascamento e raízes adventícias, na altura atingida pelas águas. Nesta mesma espécie, outras alterações morfológicas resultantes de alagamentos, tais como, desenvolvimento de lenticelas caulinares e porte arbóreo reduzido, anteriormente observadas por Cunha (1990), na região do pantanal matogrossense, também foram notadas neste estudo.

Com relação as alterações constatadas, fica evidente que tais indivíduos procuram compensar a condição anóxica do solo desenvolvendo estruturas aéreas que permitam transportar oxigênio para suprir as necessidades metabólicas radiculares (Joly, 1986). A resistência da espécie ao estresse hídrico só será realmente entendida através de estudos específicos.

Os altos IVI das espécies *Sloanea guianensis* e *Rheedia gardneriana* surgem como um fato particular, não apresentando concordância com nenhum outro estudo desta natureza. Apenas o estudo

desenvolvido por Ratter *et alii* (1973) na região de Xavantina (MS) deu destaque para a ocorrência da espécie *Sloanea guianensis*; outros estudos de matas ciliares não registram a presença da mesma. A verificação de outros estudos indica que a presença da espécie *Rheedia gardneriana* é mais frequente nas formações próximas do rio Paraná. Sua ocorrência foi verificada na mata do Morro do Diabo, SP (Baitello *et alii*, 1988) e como uma espécie típica do sub-bosque nas matas de solos arenosos do noroeste paranaense (Bigarella & Mazuchowski, 1985).

A análise do número de indivíduos por espécie confirma a tendência da hegemonia desta vegetação, onde poucas espécies representam a maior parte dos indivíduos da mata. Outras espécies, com menor número de indivíduos e que, portanto, não se destacam nesta análise, surgem como constituintes importantes da vegetação devido ao grande porte (*Parapiptadenia rigida* e *Astronium fraxinifolium*).

A presença do maior número de indivíduos mortos quando comparado com as abundâncias específicas e o fato destes indivíduos deterem o segundo maior IVI, mostra que a área é muito perturbada. Comparações com outros estudos demonstram que tal ocorrência não é específica desta área. Fatos semelhantes foram verificados nas regiões de Itirapina (Kotchetkoff-Henriques, 1989),

Brotas (Salis, 1990) e vale do Paranapanema (Schlittler, 1990). No caso da mata de Itirapina, a grande representatividade de espécies pioneiras típicas (*Urera baccifera* e *Piper* spp.) sugere acentuados ritmos sucessionais e, neste caso, o elevado número de mortos é, de certa forma, esperado. Analisando os demais estudos, os motivos de tais ocorrências são mais obscuros, principalmente quando se está buscando comparar as causas que pudessem evidenciar os dados verificados no presente trabalho.

Em geral, as várias hipóteses que procuram explicar o grande número de indivíduos mortos são relacionadas de duas formas: causas naturais e causas provocadas. Entre as primeiras são sugeridos processos patogênicos, ocorrência de geadas e alagamentos, entre outras. Quanto às causas provocadas, são citados os abates seletivos, queimadas, efeitos de agrotóxicos, etc.

No presente trabalho parece plausível aceitar a combinação de ambas as causas, naturais e antrópicas, pois as queimadas na região são frequentes, verificando-se a ocorrência de uma queimada parcial da mata. Por outro lado, as ocorrências esporádicas de grandes enchentes certamente afetam, principalmente, o sistema

radicular e o próprio solo, contribuindo para a alta taxa de mortalidade arbórea.

Joly (1991) ressalta que a saturação hídrica do solo determina, num curto prazo de tempo, a condição anóxica do ambiente. Em decorrência deste fato, o solo sofre modificações químicas e microbioógicas e passam a acumular subprodutos da respiração anaeróbica (álcoois e ácidos) que podem atingir níveis tóxicos à vegetação.

De outra forma a anoxia do solo restringe a obtenção energética das células radiculares, que passam a depender das vias anaeróbicas. Desta forma, as células do sistema radicular buscam alternativas menos eficazes (anaeróbicas) para a obtenção energética que podem comprometer o desenvolvimento do vegetal.

Neste sentido, as ocorrências de alagamentos durante o inverno, constatados em 1983, teriam efeitos muito mais acentuados pois, nesta estação a menor incidência solar e, portanto, a menor produção de carboidratos, tende a ser insuficiente para manter o metabolismo menos eficiente (anaeróbico) mas necessário ao sistema radicular (Joly *).

* Joly, C.A. (Universidade Estadual de Campinas, SP). Comunicação pessoal, 1991.

Ainda que a definição dos distintos estratos arborescentes tivesse sido baseada em diferentes tratamentos de análise da distribuição vertical da vegetação, ficou claro que tal definição não deixa de ter um certo subjetivismo. Portanto, a real existência de estratos arbóreos da vegetação é, neste caso, duvidosa.

Por outro lado, tratamentos e análises da forma que a vegetação se distribui verticalmente, mostraram-se preciosos na caracterização da estrutura da mata. Assim, foi verificado que entre os elementos emergentes predominam as espécies *Parapiptadenia rigida* e *Galesia integrifolia*. A ocorrência dessas espécies com formas emergentes coincide com as observações feitas por Nicolini (1990) e Bigarella & Mazuchowski (1985) nas respectivas regiões de mata ciliar (Jaú) e de planalto (noroeste do Paraná).

Ainda considerando o estrato superior, o maior número de espécies pertencentes às famílias *Caesalpiniaceae* e *Mimosaceae* concorda com as observações feitas por Leitão Filho (1982), sobre as matas de planalto do estado de São Paulo.

Da mesma forma, foi verificado que os estratos intermediário e inferior caracterizaram-se pela riqueza das famílias *Myrtaceae* e *Meliaceae*. Tal

ocorrência é comum nas matas ciliares, conforme os resultados obtidos em outros estudos (Mantovani et alii, 1986; Bertoni & Martins, 1987; Kotchetkoff-Henriques, 1989; Nicolini, 1990; Salis, 1990).

O fato das espécies *Sorocea bonplandii*, *Guatteria* af. *ferruginea*, *Trichilia casaretti* e *T. pallida* ocorrerem em grande número e com limites de altura semelhante, favorece o estabelecimento de estratificações da mata.

A presença da espécie *Galesia integrifolia* com muitos indivíduos em todos os estratos sugere que esta população se desenvolve bem localmente, mantendo elevadas taxas de recrutamento. Muito provavelmente este fato também ocorre para a espécie *Rheedia gardneriana* que, possuindo menor porte, obviamente não está representada no estrato superior (afora raras exceções). Quanto à primeira dessas espécies, observações no campo testemunharam uma grande taxa de germinação e um grande número de plântulas, fato que subsidia a hipótese proposta.

Com relação à grande maioria dos indivíduos mortos terem sido verificados no estrato inferior, pode-se sugerir duas causas principais: a primeira determinada por um incêndio ocasional que atingiu parte da mata e, embora com pouca intensidade, teria sido suficiente para matar os elementos cujas copas eram baixas; a segunda deve-se

ao fato dos avanços das cheias afetarem principalmente os indivíduos mais jovens.

Ainda procurando compreender os fatores que se relacionam à composição desta vegetação foram feitas as análises das estruturas de tamanho das populações mais abundantes e dos indivíduos mortos. Para isto, foi considerado que as populações arbóreas em equilíbrio têm seus representantes distribuídos em classes de diâmetro numa série gradual decrescente. Interrupções nesta série são relacionadas a fatores ambientais que num passado teriam influenciado as condições de desenvolvimento da população, quando estas interrupções não são explicadas por mecanismos estratégicos próprios da população (Daubenmire, 1968).

Neste sentido, o fato da espécie *Galesia integrifolia* ter apresentado um maior número de indivíduos nas duas primeiras classes de diâmetro, seguido de uma abrupta redução na classe posterior, provavelmente relaciona-se à ocorrência da maior enchente verificada (1982/83) que teria comprometido a sobrevivência dos indivíduos, principalmente daqueles mais jovens. Observações de injúrias caulinares nesta espécie, anteriormente comentadas, reforçam tal sugestão; mesmo porque a representatividade destacada desta espécie nas diversas classes de altura, assim como o maior

número de indivíduos jovens, favorecem a idéia de que tal população é bem adaptada às condições dessa área. Portanto, a interrupção parcial da série gradual dificilmente estaria relacionada às estratégias de reprodução.

Quanto à distribuição gradual da série de diâmetros verificadas para a espécie *Rheedia gardneriana*, sugere-se que sua população não sofre os efeitos provocados pelos alagamentos. A verificação de que indivíduos pertencentes a esta espécie ocorrem próximos à margem da lagoa reforça tal hipótese.

Quanto a espécie *Sloanea guianensis*, há de se considerar que o menor número de indivíduos amostrados ($n=73$) bem como as sinuâncias caulinares características desta espécie que dificultam as medidas exatas do DAP, seriam fatores determinantes pela irregular representatividade observada na série de classes de diâmetro. No entanto, as interrupções parciais verificadas na segunda e na sétima classes pode estar relacionada à ocorrência de alagamentos.

A expressiva concentração de indivíduos mortos na menor classe de diâmetro mostra que indivíduos de menor porte foram mais atingidos pelas modificações ambientais. A associação destas análises para as diferentes populações desfavorece a hipótese das queimadas como causa da alta taxa de

mortandade pois uma queimada afetaria proporcionalmente os indivíduos jovens de todas as populações, enquanto a saturação hídrica do solo tem efeitos diferenciados sobre as diversas populações vegetais.

Os padrões de distribuição espacial analisados para certas espécies evidenciam que algumas ocorrem preferencialmente nas proximidades das margens da lagoa, entre as quais ressaltam-se: *Ruprechtia laxiflora*, *Terminalia triflora*, *Ficus* spp e *Hymenaea courbaril*. Como se verifica que esta área possui solos mais ácidos e pobres em nutrientes, certamente a ocorrência local destas espécies relacionam-se a outros fatores, tais como competição interespecífica. Neste sentido a espécie *Hymenaea courbaril* é favorecida por ser secundariamente hidrocórica, por tratar-se de uma espécie de grande amplitude ecológica e cuja capacidade de suportar estresses de saturação hídrica do solo foi demonstrada em estudos realizados por Joly (1991). No entanto, a distribuição das demais espécies nas proximidades da lagoa não é facilmente relacionada. Outros estudos efetivados em matas ciliares também demonstraram a ocorrência destas espécies e, não raramente, sob os efeitos diretos do curso d'água (Mantovani *et alii*, 1986; Baitello *et alii*, 1988);

no entanto, não são citadas explicações para tais ocorrências.

As espécies *Protium heptaphyllum*, *Sebastiania edwalliana* e *Licania apetala*, ocorrendo principalmente nos grupos iniciais de parcelas (a a f), sugerem preferências por solos mais ácidos e arenosos ou evitam a maior taxa de competição, sujeitando-se a áreas mais seletivas. Também neste caso tratam-se de espécies que apresentam ampla distribuição geográfica, tendo sido verificadas em estudos realizados em matas ciliares de outros Estados (Ratter et alii, 1973; Salis, 1990). Através da comparação feita por Salis (1990) sobre os levantamentos das matas ciliares e de planaltos do estado de São Paulo, verifica-se que a espécie *Protium heptaphyllum* ocorre na maioria das regiões estudadas.

As espécies *Sorocea bonplandii*, *Chrysophyllum gonocarpum*, *Trichilia casaretti* e *Eugenia uniflora* foram as que apresentaram um padrão de distribuição mais semelhante. Ocorrem em cotas mais elevadas do terreno (acima de 102,0 m) onde o solo mostra-se menos ácido, com maior disponibilidade de nutrientes e dificilmente é atingido pelas cheias. Tal fato sugere a interpretação de que são espécies mais exigentes

quanto às condições do solo e menos resistentes à saturação hídrica do mesmo.

Com referência às amplas distribuições observadas para as espécies *Trichilia pallida* e, principalmente para *Galesia integrifolia*, *Sloanea guianensis* e *Guatteria aff. ferruginea*, tudo indica que tais espécies são menos exigentes e apresentam maior competitividade local. Entretanto, essas espécies, bastante numerosas na área, praticamente não ocorrem no grupo de parcelas a, o que demonstra a provável susceptibilidade a aquelas condições do solo que, além de ser sujeito a alagamentos, é muito arenoso e deficiente em nutrientes.

Quanto à espécie *Rheedia gardneriana*, verifica-se que a sua distribuição se dá de forma indiscriminada mesmo em locais atingidos pelas cheias. Apenas foi observado que alguns indivíduos situados nas proximidades da lagoa, em solos bem arenosos e fora do dossel da mata, apresentavam-se com porte menos elevado. Modificações morfológicas, tais como desenvolvimento de lenticelas ou raízes adventícias, não foram detectadas. A expressiva presença dessa espécie em formações florestais sobre solo arenoso, foi anteriormente verificada por Klein (1984) para o Estado de Santa Catarina.

Com relação a outros estudos desenvolvidos em formações vegetais semelhantes, o presente

trabalho mostrou resultados que aproximam-se, principalmente, das descrições de matas do nordeste do Estado paranaense (Bigarella & Mazuchowski, 1985). A comparação entre estes estudos, demonstram coincidências quanto a florística, o pouco número de espécies e ao restrito epifitismo. Contudo, algumas espécies típicas daquela vegetação paranaense, não foram verificadas no presente estudo, tais como: *Aspidosperma polyneurom*, *Cedrella fissilis*, *Metrodorea nigra* e *Euterpe edulis*. Neste porém, curiosamente foi observado que a espécie *Aspidosperma polyneurom* (espécie de grande representatividade nas matas do noroeste paranaense), ocorreu com apenas indivíduos jovens no sub-bosque, cujos diâmetros não atingiram o valor mínimo estipulado na amostragem deste estudo. Alguns indivíduos mortos foram reconhecidos como representantes desta espécie (*A. polyneurom*), o que evidencia a não adaptabilidade da espécie a estas condições ambientais.

Em síntese, pode ser constatado que a vegetação ciliar deste trecho do rio Invinheima (MS) apresenta elementos arbóreos típicos daquelas formações ciliares estudadas em outras regiões, principalmente do estado de São Paulo, tais como: *Chrysophyllum gonocarpum*, *Protium heptaphyllum*, *Trichilia pallida*, *T. catigua*, *Sorocea bonplandii*,

Galesia integrifolia, entre outras. No entanto, esta mata apresenta características próprias por possuir várias espécies dominantes (*Rheedia gardneriana*, *Sloanea guianensis*) que praticamente não foram verificadas nos outros estudos.

Quanto à dominância local de algumas poucas populações, sugere-se o fato do ambiente sofrer bruscas perturbações com o avanço das cheias, restringindo a ocorrência de muitas espécies. As populações dominantes mostraram ser constituídas por espécies que estão sujeitas às diversas condições ambientais da área estudada, não ficando restritas a apenas um local. Diante desta verificação, pode-se dizer que as tentativas para definir unidades de vegetação das matas ciliares sejam feitas com base na ausência ou presença das espécies que mostram padrões restritos de ocupação.

A análise da ocorrência de alagamentos permitiu certificar que estes atuam fortemente na seletividade da vegetação e, neste sentido, a determinação que estas cheias provocam na composição da textura do solo parece ser o principal agente selecionador. Também a topografia do terreno está relacionada diretamente com a textura do solo.

Quanto à disponibilidade de nutrientes do solo, ficou claro ser este um fator secundário na seletividade da vegetação, decorrente das cheias e

topografia. O simples relacionamento dos teores de nutrientes e acidez do solo com a distribuição da vegetação é ainda um ponto que deve ser mais estudado, tendo visto que as interpretações dadas às deficiências ou suficiências de nutrientes foram feitas com base em experimentos que utilizaram plantas cultivadas.

Finalmente, deve ser destacado a importância dos estudos desta natureza para o melhor entendimento das estruturas e composições florísticas das matas ciliares.

RESUMO

Fitossociologia de um remanescente de mata ciliar do rio Ivinheima, MS.

A área de estudo localiza-se na margem de uma lagoa (Raimundo), formada no baixo curso do rio Ivinheima (22°47'S e 53°32'W). Apresenta clima tipo Cwa e o relevo é caracterizado por uma planície de inundação com solo aluvial de riqueza variável (oligotrófico a eutrófico), arenoso ou areno-barrento. A vegetação florestal é do tipo Estacional Semidecidual Aluvial entremeada por campos secos ou de várzeas. O levantamento fitossociológico amostrou elementos arbóreos com DAP maior ou igual a 5,0 cm, em 100 parcelas contíguas (10 x 10m), numa área de 1,0 ha. Foram encontrados 959 indivíduos pertencentes a 28 famílias, 51 gêneros e 67 espécies, cuja diversidade específica de Shannon-Weaver (H') foi de 3,09. *Phytolaccaceae* e *Galesia integrifolia* obtiveram os maiores IVI para família e espécie, respectivamente, enquanto que a família *Clusiaceae* e a espécie *Rheedia gardneriana* foram as mais abundantes. A família *Myrtaceae* apresentou a maior diversidade. As leguminosas, se consideradas como uma única família, deteriam os maiores índices de importância e diversidade. Os indivíduos mortos tratados a parte como uma única espécie, detém o maior número de indivíduos e o segundo maior IVI. A baixa diversidade e densidade da vegetação, a expressiva predominância de algumas poucas espécies e o elevado número de indivíduos mortos, refletem o grau de perturbações

inatural e antrópica da área. A frequência de alagamentos é sem dúvida um fator seletivo que atua fortemente na vegetação. Concomitantemente, as perturbações antrópicas, como as ocasionais queimadas na área, estão afetando significativamente a estrutura e a composição dos remanescentes de vegetação ciliar.

ABSTRACT

Phytosociological study of a remnant of gallery forest of the river Invinheima, Mato Grosso do Sul (MS), Brazil.

The study was carried out on the margin of a lagoon (Lagoa Raimundo), which is formed by the river Invinheima (22°47'S and 53°32'W). The area has a Cwa climate and is located on a floodplain of alluvial sandy to sandy-barrier soil with variable fertility (oligotrophic to eutrophic). The vegetation is a mosaic of Seasonal Semideciduous Alluvial Forest interspersed with natural grassland and/or wetlands. The phytosociological study was carried out in 100 contiguous 10 x 10 m quadrants and all trees with DBH > 5.0cm were labelled, measured, collected and identified. The area presented 959 trees of 28 taxonomic families, 51 genera and 67 species. The Shannon-Weaver diversity index (H') gave a low value, 3.09. Phytolocaceae is the family with the highest IVI, although Clusiaceae is the family with the highest abundance, and *Galesia integrifolia* is the species with the highest IVI despite the higher abundance of *Rheedia gardneriana*. Myrtaceae is the family with the highest number of species in the area. If we consider Leguminosae as a single family, is the taxonomic group with the highest indices of importance and diversity. The dead trees, gathered as a single taxon, presented the highest number of individuals and comes out as second in IVI rank. The low diversity and density of the sampled area, the expressive dominance of a reduced number of species and the

high number of dead trees is a consequence of natural and anthropic disturbances in the area. The frequency of floods, an important driving force for species selection, and anthropic interference, such as periodical burning, have a significant effect on the structure and composition of the remnants of gallery forest in this area.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAITELLO, J.B.; PASTORE, J.A.; AGUIAR, O.T.; SÉRIO, F.C. & SILVA, C.E.F. A vegetação arbórea do Parque Estadual do Morro do Diabo, município de Teodoro Sampaio, estado de São Paulo. *Acta bot. bras.*, 1 (21): 221-30, 1988.

BIGARELLA, J.J. & MAZUCHOWSKI, J.Z. A vegetação florestal. In: *Visão Integrada da Problemática da Erosão*. Livro Guia do Simpósio Nacional de Controle da Erosão, 3, Maringá, 1985. p. 71-79.

BERTONI, J.E.A. Composição florística e estrutura de uma floresta do interior do estado de São Paulo: Reserva Estadual de Porto Ferreira. Campinas, 1984. 196p. Dissertação de Mestrado - Instituto de Biologia Univ. Estadual de Campinas .

BERTONI, J.E.A. & MARTINS, F.R. Composição florística de uma floresta ripária na Reserva Estadual de Porto Ferreira, SP. *Acta bot. bras.*, 1(1): 17-26, 1987.

BRAGA, R. Contribuição ao estudo fitogeográfico do estado do Paraná: Serra dos Dourados. *Bol. da Univ. do Paraná (botânica)*, 8: 1-13, 1962.

- BRASIL, Ministério das Minas e Energia, Secretaria Geral.
Projeto RADAMBRASIL. Folha SF 21. Campo Grande, Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982. 416p.
- CAMPOS, F.V. **Retrato de Mato Grosso**. 2. ed. , 1960. 286p.
- CAMARGO, J.C.G.; CESAR, A.L.; GENTIL, J.P.; PINTO, S.A.F. & TROPPEMAIR, H. Estudo fitogeográfico da vegetação ciliar do rio Corumbataí. *Biogeografia*, 3: 1-14.
- CATHARINO, E.L.M. **Florística de matas ciliares**. In: Simpósio sobre mata ciliar. *Anais*. Coord. Luiz Mauro Barbosa. Campinas, Fundação Cargill, 1989. p.61-70.
- COMISSÃO INTERESTADUAL DA BACIA PARANÁ-URUGUAI. **Condições geográficas e aspectos geoeconômicos da bacia Paraná-Uruguai**. 1955. v. 1, 234p.
- CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York. Columbia University Press, 1981. 1262p.
- CUNHA, C.N. **Estudo florístico e fitofisionômico das principais formações arbóreas do pantanal de Poconé, Mato Grosso**. Campinas, 1990. 132p. [Tese de mestrado - Instituto de Biologia da Univ. Est. de Campinas]

DAUBENMIRE, R. **Plant Communities. A Textbook of Plant Synecology.** New York, Harper & Row, Publishers. 1968. 300p.

EITEN, G. **Classificação da vegetação do Brasil.** CNPq/Coord. Ed. Brasília, 1983. 305p.

FERNANDEZ, O.V.Q. **Mudanças no canal fluvial do rio Paraná e processos de erosão nas margens: região de Porto Rico, PR.** Rio Claro, 1990. 113p. [Tese de mestrado - Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Univ. Est. Paulista]

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ/FUEM. Departamento de Geografia. **Análise geoambiental e ecotoxicológica da planície aluvial do rio Paraná, Porto Rico, PR.** Maringá, 1989. 68Pp. [Relatório de Pesquisa]

GIBBS, P.E. & LEITÃO FILHO, H.F. Floristic composition of an area of gallery forest near Mogi-Guaçu, State of São Paulo, S.E. Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, 1(1): 151-6, 1978.

GIBBS, P.E.; LEITÃO FILHO, H.F. & ABBOTT, R.J. Application of the point-centred quater method in a floristic survey of an area of gallery forest at Mogi Guaçu, SP, Brazil. **Revta. bras. Bot.**, 3 (1/2): 17-22, 1980.

- HOEHNE, F.C. **Phytophysionomia do Estado de Mato Grosso e ligeiras notas a respeito da composição e da distribuição de sua flora.** São Paulo, Companhia Melhoramentos de São Paulo, 1923. 103p.
- HUECK, K. **As florestas da América do Sul. Ecologia, composição e importância econômica.** São Paulo, Ed. Universidade de Brasília/Polígono, 1972. 467p.
- INSTITUTO DE BOTÂNICA. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico.** Manual nº4, 1984. 62p.
- JOLY, C.A. **Heterogeneidade ambiental e diversidade de estratégias adaptativas de espécies arbóreas de Mata de Galeria.** In: Simpósio Anual da Aciesp, 10., São Paulo, 1986. Anais. p.20-38.
- JOLY, C.A. **Flooding tolerance in tropical trees.** In: **Plant life under oxygen deprivation.** Ed. M.B.Jackson, SPB Academic Publishing, The Hague, The Netherlands, 1991. p. 23-34.

- KAGEYAMA, P.Y. **Estudo para implantação de matas ciliares de proteção na bacia hidrográfica do Passa Cinco visando a utilização para abastecimento público.** Piracicaba, 1986. 236p. [Relatório de Pesquisa - Universidade de São Paulo]
- KLEIN, R.M. Southern Brazilian phytogeographic features and the probable influence of upper quaternary climatic changes in the floristic distribution. **Boletim Paranaense de Geociências**, 33: 68-88, 1975.
- KLEIN, R. Aspectos dinâmicos da vegetação do sul do Brasil. **Sellowiana**, 36: 5-54, 1984.
- KOEPPEN, W. **Climatologia.** Mexico, Ed. Fondo de Cultura Economia, 1948. 466p.
- KOTCHETKOFF-HENRIQUES, O. **Composição florística e estrutura de uma mata mesófila semidecídua na cabeceira do rio da Cachoeira, Serra de Itaqueri, Itirapina, SP.** Campinas, 1989. 121p. [Tese de mestrado - Instituto de Biologia da Univ. Est. de Campinas]
- KUHLMANN, E. A vegetação de Mato Grosso-Seus reflexos na economia do Estado. **Rev. Brasil. Geog.**, 16(1): 77-122, 1954.

LEITÃO FILHO, H.F. Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, Campos do Jordão, 1982. *Anais.* p. 197-206.

LIMA, W.P. Função hidrológica da mata ciliar. In: Simpósio sobre mata ciliar. *Anais.* Coord. Luiz Mauro Barbosa. Campinas, Fundação Cargill, 1989. p.25-42.

MAACK, R. Comentários sobre o geologic map of south America. In: Condições geográficas e aspectos geoeconômicos da bacia Paraná-Uruguai. Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai. São Paulo, 1955. v. 1.

MAACK, R. Geografia física do Estado do Paraná. ,2. ed. Rio de Janeiro, José Olympio, 1981. 450p.

MACHADO, S.A. (coord.) Inventário nacional das florestas plantadas nos estados do Paraná e Santa Catarina. Brasília, Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), 1984. 284p.

MALAVOLTA, E. Manual de química agrícola. Nutrição de plantas e fertilidade do solo. São Paulo, Agronômica Ceres, 1976. 527p.

- MANTOVANI, V.; CATHARINO, E.L.M. & BORGES, H.B.N.
Composição florística e fitossociológica. In: Kageyama, P.V. (coord.) **Estudo para implantação de matas ciliares de proteção na bacia hidrográfica do Passa-Cinco visando utilização para abastecimento público.** Piracicaba, 1986. p.34-102. [Relatório de pesquisa - Univ. de São Paulo]
- MARTINS, F.R. **O método de quadrantes e a fitossociologia de uma floresta residual do interior do Estado de São Paulo: Parque Estadual de Vassununga.** São Paulo, 1979. 239p. [Tese de Doutorado - Instituto de Biociências da Univ. de São Paulo]
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** Ed. Wiley and Sons. New York, 1974. 547p.
- MUZILLI, O.; LANTMANN, A.F.; PALHANO, J.B.; OLIVEIRA, E.L.; PARRA, M.S.; COSTA, A.; CHAVES, J.C.D. & ZOCOLER, D.C. **Análise de solos.** Interpretação e recomendação de calagem e adubação para o Estado do Paraná. Londrina, Fundação Instituto Agrônômico do Paraná - (circular 9): 49p. 1978.

NAIMAN, R.; DÉCAMPS, H. & FOURNIER, F. **Role of land / in land water ecotones in landscape management and restoration.** Proposals for collaborative research. Vendôme, Presses Universitaires de France. MAB digest 4, 1989. 93p.

NEIFF, J.J. Las grandes unidades de vegetacion y ambiente insular del Rio Paraná en el Tramo Candelaria, Ita-Ibate. **Revista de la Asociacion del Ciencias Naturales del Litoral**, 17(1): 7-30, 1986.

NICOLINI, E.M. **Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo em mata mesófila semidecídua no município de Jahu, SP.** Rio Claro, 1990. 178p. [Tese de mestrado - Instituto de Biociências da Univ. Est. Paulista]

NIMER, E. **Clima.** In: **Geografia do Brasil.** Região Centro-Oeste. Rio de Janeiro, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 1977a. V. 4, p. 35-58.

NIMER, E. **Clima.** In: **Geografia do Brasil.** Região Sul. Rio de Janeiro, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 1977b. V. 5, p. 35-79.

- OLEYNIK, J.; BRAGAGNOTO, N.; BUBLITZ, V. **Análise de solo.** Tabela para transformação de resultados analíticos e interpretação de resultados. 2. ed. Curitiba, EMATER/SEAB, 1989. 27p.
- PAIVA, M P. **Grandes represas do Brasil.** Brasília, DF, Editerra, 1982. 304p.
- PRIMAVESI, A. **O manejo ecológico do solo: agricultura em regiões tropicais.** 5. ed. São Paulo, Nobel, 1982. 541p.
- RADESCA, M.L.P.S. A hidrografia. In: **Brasil a terra e o homem.** As bases físicas. 2. ed. São Paulo, Companhia Nacional, 1972. v. 1, cap. 10, p. 573-607.
- RATTER, J.A.; RICHARDS, P.W.; ARGENT, G. & GIFFORD, D.R. Observations on the vegetation of Northeastern Mato Grosso. I- The Woody vegetation types of the Xavantina-Cachimbo expedition area. **PTRBAE**, 266(880): 449-492, 1973.
- RIZZINI, C.T. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica (florístico-sociológica) do Brasil. **Rev.Bras.Geog.**, 1: 3-53, 1963

RIZZINI, C.T. & HERINGER, E.P. **Preliminares acerca das formações vegetais e do reflorestamento no Brasil Central.** Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola, 1962.

RODRIGUES, R.R. **Análise estrutural das formações florestais ripárias.** In: **Símpósio sobre Mata Ciliar.** Anais. Coord. Luiz Mauro Barbosa. Campinas, Fundação Cargill. 1989. p.99-119.

SALIS, S.M. **Composição florística e estrutura de um remanescente de mata ciliar do rio Jacaré-Pepira, Brotas, SP.** Campinas, 1990. 111p. [Tese de mestrado - Instituto de Biologia da Univ. Est. de Campinas]

SANTOS, M.L. **Faciologia e evolução de barras de canal do rio Paraná na região de Porto Rico, PR..** Rio Claro, 1991. 120p. [Tese de mestrado - Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Univ. Est. Paulista]

SANTOS, R.S.B. **Aspectos da hidrologia e da dinâmica fluvial.** In: **Geografia do Brasil.** Região Sul. Rio de Janeiro, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 1977. v. 5, p. 111-142.

- SCHLITTLER, F.H.M.F. **Fitossociologia e ciclagem de nutrientes na floresta tropical do Parque Estadual do Morro do Diabo (Região do Pontal do Paranapanema).** Rio Claro, 1990. 279p. [Tese de doutorado - Instituto de Biociências da Univ. Est. Paulista]
- SILVA, S.M. **Composição florística e fitossociológica de um trecho de floresta de restinga na Ilha do Mel, Paranaguá, SP.** Campinas, 1990. 146p. [Tese de mestrado - Instituto de Biologia da Univ. Est. de Campinas]
- STELLFELD, C. **Fitogeografia geral do Estado do Paraná.** *Arq. do Museu Par., VII* : 309-350, 1949.
- TROPFMAIR, H. & MACHADO, M.L.A. **Variação da estrutura da mata galeria na bacia do rio Corumbataí (SP) em relação à água do solo, do tipo de margem e do tipo de traçado do rio.** *Série Biogeografia*, 8: 1-28, 1974.
- VAN RAIJ, B. **Avaliação da fertilidade do solo.** Piracicaba, Inst. da Potassa & Fosfato (EUA); Instit. Int. da Potassa (Suíça), 1981. 142p.
- VELOSO, H.P. **Fitofisionomia e algumas considerações sobre a vegetação do Centro-Oeste brasileiro.** *Mem. Inst. Osw. Cruz*, 46(4): 813-852. 1948.

VELOSO, H.P. & GOES-FILHO, L. Fitogeografia brasileira. Classificação fisionômica-ecológica da vegetação neotropical. Boletim técnico do projeto RADAMBRASIL. Série Vegetação, 1: 3-79. 1982.

APÊNDICE

Resultados das análises químicas da amostragem do solo na
área de estudo (lagoa Raimundo/rio Invinheima, MS).

AMOSTRA		pH		%	P (p.p.m)		mEq/100 ml TFSA						%
		CaCl ₂	H ₂ O		M.O.	MEL.	K	Ca	M	Al	H	CTC	V
AB 1/2	0 - 20	4,7	5,5	0,8	26,0	13,3	0,09	1,1	0,3	-	4,2	5,7	26,2
	40- 60	4,5	5,1	0,4	19,3	5,9	0,06	0,5	0,3	0,2	4,5	5,6	15,4
	80-100	4,3	5,0	0,7	15,6	1,2	0,08	0,3	0,2	0,4	4,8	5,8	10,0
AB 3/4	0 - 20	4,2	5,0	1,6	34,6	13,3	0,11	0,8	0,3	0,5	7,5	9,2	13,2
	40- 60	4,3	5,0	1,7	17,6	7,1	0,06	0,7	0,3	0,2	5,6	6,9	15,4
	80-100	4,4	5,0	0,6	7,8	2,3	0,03	0,3	0,2	0,1	3,7	4,3	12,3
AB 5/6	0 - 20	4,5	5,2	1,0	19,3	10,8	0,06	0,5	0,2	-	3,8	4,6	16,6
	40- 60	4,4	5,0	0,6	17,6	5,9	0,03	0,2	0,1	0,3	3,9	4,5	7,3
	80-100	4,3	5,0	0,5	7,0	2,3	0,09	0,2	0,1	0,5	4,7	5,5	6,1
AB 7/8	0 - 20	4,3	5,0	1,4	26,0	8,3	0,09	0,5	0,3	-	4,7	5,6	16,0
	40- 60	4,3	5,0	0,7	9,3	3,5	0,05	0,3	0,2	0,3	3,9	4,7	11,5
	80-100	4,3	4,9	0,5	19,0	2,3	0,05	0,2	0,1	0,6	4,6	5,6	6,3
AB 9/10	0 - 20	4,5	5,1	1,0	24,3	13,3	0,07	0,7	0,3	-	3,8	4,9	22,0
	40- 60	4,3	4,9	0,4	18,0	8,3	0,03	0,3	0,1	0,2	4,5	5,1	8,4
	80-100	4,3	4,9	0,4	11,3	10,8	0,06	0,2	0,1	0,7	4,5	5,6	6,4
CD 1/2	0 - 20	4,9	5,6	1,6	31,0	37,6	0,09	2,2	0,8	-	3,4	6,5	47,6
	40- 60	4,3	4,9	0,6	17,6	17,3	0,06	0,5	0,3	0,4	5,4	6,7	12,9
	80-100	4,2	4,8	0,6	12,6	14,6	0,08	0,6	0,4	0,7	7,3	9,1	11,9
CD 3/4	0 - 20	4,2	4,9	1,4	12,3	21,3	0,12	0,7	0,5	0,3	5,5	7,1	18,5
	40- 60	4,3	4,9	0,7	9,0	9,5	0,09	0,8	0,7	0,5	5,3	7,3	21,0
	80-100	4,4	5,0	0,6	3,0	10,8	0,04	0,7	0,4	0,7	7,3	9,1	12,5
CD 5/6	0 - 20	4,6	5,2	1,5	14,0	15,9	0,14	1,5	0,6	0,2	5,0	7,0	30,1
	40- 60	4,2	4,8	0,8	6,0	9,5	0,05	0,4	0,2	1,4	8,4	10,4	6,2
	80-100	4,2	4,9	0,7	9,6	4,7	0,04	0,7	0,3	0,8	9,0	10,8	9,6
CD 7/8	0 - 20	4,6	5,3	1,8	23,0	17,3	0,12	1,5	1,0	-	4,2	6,8	38,4
	40- 60	4,3	4,9	1,0	10,0	8,3	0,07	0,6	0,3	1,4	7,4	9,8	9,9
	80-100	4,3	4,9	0,7	6,0	5,9	0,04	0,6	0,4	1,2	6,0	8,2	12,6
CD 9/10	0 - 20	4,4	5,0	1,4	26,0	21,3	0,11	0,8	0,6	0,4	5,4	7,3	20,7
	40- 60	4,2	4,8	0,9	10,0	5,9	0,06	0,5	0,2	1,4	7,4	9,6	7,9
	80-100	4,4	5,0	0,5	9,3	3,5	0,03	0,7	0,4	0,5	6,7	8,3	13,5
EF 1/2	0 - 20	4,4	5,0	1,8	35,6	39,2	0,10	1,3	0,4	0,1	5,7	7,6	23,7
	40- 60	4,2	9,8	1,0	21,0	21,3	0,07	0,7	0,5	1,3	7,5	10,1	12,6
	80-100	4,9	5,5	0,7	6,6	9,5	0,04	2,6	1,5	-	3,1	7,2	57,2
EF 3/4	0 - 20	6,2	6,6	2,4	16,0	34,5	0,10	9,5	3,0	-	1,3	13,9	90,6
	40- 60	5,5	6,2	0,8	10,0	22,7	0,09	3,5	2,0	-	2,5	8,0	68,9
	80-100	4,5	5,0	0,5	0,3	5,9	0,04	1,1	0,7	1,1	6,1	9,0	20,3
EF 5/6	0 - 20	5,1	5,8	1,2	15,6	24,1	0,07	1,6	0,4	-	3,4	5,5	37,8
	40- 60	4,4	5,0	0,9	12,6	7,1	0,04	0,8	0,3	0,6	5,2	6,9	16,4
	80-100	4,4	5,0	0,8	5,6	7,5	0,03	0,4	0,2	0,8	9,0	6,4	9,8

continua...

...continuação

AMOSTRA		pH		%	P (p.p.m)		mEq/100 ml TFSA						%
		CaCl ₂	H ₂ O		MEL.	RES.	K	Ca	M	Al	H	CTC	V
E F 7/8	0 - 20	4,9	5,5	1,9	29,3	15,9	0,18	1,7	1,1	-	3,1	6,1	49,0
	40- 60	4,4	5,0	1,0	13,0	12,1	0,06	0,9	0,6	0,6	5,2	7,4	21,2
	80-100	4,4	5,0	0,7	9,3	7,1	0,04	0,9	0,6	0,8	5,6	7,9	19,4
E F 9/10	0 - 20	4,8	5,5	1,8	18,6	12,1	0,22	1,9	1,5	-	3,4	7,0	51,5
	40- 60	4,4	5,0	1,0	16,0	9,5	0,04	0,8	0,5	0,8	7,2	9,3	14,4
	80-100	4,3	4,9	0,7	5,0	4,7	0,03	0,7	0,5	1,1	6,9	9,2	13,4
GH 1/2	0 - 20	5,2	5,9	2,2	20,3	27,0	0,13	3,6	1,3	-	2,8	7,8	64,3
	40- 60	4,6	5,1	0,7	9,0	5,9	0,04	0,4	0,1	-	2,2	2,7	19,7
	80-100	4,8	5,4	0,7	8,0	7,1	0,05	1,8	0,9	-	3,1	5,9	47,0
GH 3/4	0 - 20	5,3	5,9	1,9	6,0	8,3	0,15	3,7	1,8	-	3,1	8,7	64,6
	40- 60	5,1	5,7	0,8	12,6	10,8	0,04	2,0	1,5	-	3,1	6,6	53,3
	80-100	4,8	5,5	0,8	6,6	8,3	0,09	2,4	1,4	-	3,1	7,0	55,6
GH 5/6	0 - 20	5,2	5,8	2,0	31,0	25,5	0,30	2,8	1,2	-	3,8	8,1	53,1
	40- 60	4,4	5,0	0,8	12,6	10,8	0,05	0,9	0,5	0,5	3,7	5,6	25,6
	80-100	4,2	4,8	0,7	8,3	7,1	0,04	1,1	0,5	1,2	6,8	9,6	17,0
GH 7/8	0 - 20	6,1	6,5	2,5	39,3	15,9	0,26	7,7	2,5	-	2,2	12,7	82,6
	40- 60	5,6	6,3	1,3	17,6	13,3	0,08	3,6	1,9	-	2,5	8,1	69,0
	80-100	4,9	5,6	0,7	9,3	28,5	0,07	2,3	1,3	-	3,1	6,8	54,2
GH 9/10	0 - 20	4,6	5,3	1,7	60,0	62,3	0,14	1,9	1,0	0,3	6,1	9,4	32,2
	40- 60	4,4	5,0	1,7	12,6	22,7	0,05	1,5	0,6	0,5	4,7	7,3	29,2
	80-100	4,3	4,9	1,5	9,6	10,8	0,04	1,4	0,3	1,5	7,3	10,5	16,5
I J 1/2	0 - 20	5,7	6,4	2,4	25,0	29,9	0,24	5,4	2,1	-	2,5	10,2	75,6
	40- 60	5,3	6,0	0,7	12,6	12,1	0,20	1,2	0,6	-	2,8	4,2	41,7
	80-100	5,1	5,7	0,7	6,6	10,8	0,15	3,3	1,4	-	2,8	7,6	63,4
I J 3/4	0 - 20	6,0	6,5	1,1	16,6	28,4	0,15	3,9	1,6	-	2,2	7,9	72,0
	40- 60	5,9	6,3	0,4	7,0	12,1	0,07	2,6	0,5	-	2,0	5,2	61,3
	80-100	5,7	6,3	0,4	10,6	22,7	0,03	1,8	1,3	-	1,6	4,7	66,2
I J 5/6	0 - 20	5,2	5,8	1,2	12,6	25,5	0,10	2,6	1,9	-	3,1	7,7	59,7
	40- 60	4,7	5,3	0,5	16,0	21,3	0,03	1,0	0,5	-	2,8	4,3	35,4
	80-100	4,5	5,1	0,4	14,6	8,3	0,03	0,7	0,3	0,3	3,5	4,8	21,3
I J 7/8	0 - 20	5,7	6,3	0,9	6,0	13,3	0,11	4,1	0,7	-	2,5	7,4	66,3
	40- 60	5,3	6,0	0,7	5,6	20,0	0,05	2,7	1,1	-	2,2	6,0	63,6
	80-100	5,0	5,7	0,4	6,6	8,3	0,05	2,7	0,8	-	2,2	5,8	61,8
I J 9/10	0 - 20	5,4	6,0	1,4	25,0	27,0	0,25	3,5	1,8	-	2,5	8,0	68,9
	40- 60	4,9	5,5	0,7	15,6	13,3	0,08	1,7	1,3	-	3,8	6,9	44,8
	80-100	4,5	5,2	0,4	6,6	7,1	0,06	1,2	0,8	0,5	4,2	6,8	30,5

Resultados das análises físicas da amostragem do solo na
área de estudo (lagoa Raimundo/rio Invinheima, MS).

AMOSTRA	%		LIMO	ARGIL.	DENSIDADE		SUB CLASSE
	GROSSA	FINA			APAR.	REAL	
0 - 20	76,0	14,9	4,1	5,0	1,24	2,78	Arenoso
AB 40- 60	75,9	16,4	5,2	2,5	1,25	2,74	Arenoso
1/2 80-100	75,7	14,5	7,8	2,0	1,25	2,67	Arenoso
0 - 20	78,2	14,5	3,2	4,1	1,25	2,74	Arenoso
AB 40- 60	75,5	17,6	4,3	2,6	1,24	2,60	Arenoso
3/4 80-100	76,2	16,3	5,5	2,0	1,30	2,60	Arenoso
0 - 20	80,5	11,6	5,8	2,1	1,32	2,67	Arenoso
AB 40- 60	76,0	17,6	3,6	2,8	1,25	2,70	Arenoso
5/6 80-100	73,3	18,4	4,4	3,9	1,24	2,63	Arenoso
0 - 20	80,2	11,8	5,9	2,1	1,23	2,67	Arenoso
AB 40- 60	76,2	16,6	6,2	1,0	1,24	2,60	Arenoso
7/8 80-100	75,7	15,4	7,3	1,6	1,31	2,67	Arenoso
0 - 20	83,2	10,0	5,9	0,9	1,25	2,86	Arenoso
AB 40- 60	80,6	11,0	5,7	2,7	1,31	2,74	Arenoso
9/10 80-100	79,7	11,0	7,9	1,4	1,26	2,67	Arenoso
0 - 20	69,6	14,2	9,2	7,0	1,23	2,50	Arenoso
CD 40- 60	69,0	15,4	10,6	5,0	1,23	2,53	Arenoso
1/2 80-100	61,4	17,3	7,4	13,9	1,25	2,60	Aren./Barrento
0 - 20	68,4	15,8	8,0	7,8	1,26	2,50	Arenoso
CD 40- 60	65,9	15,4	6,9	11,8	1,27	2,53	Arenoso
3/4 80-100	62,3	14,5	8,2	15,0	1,26	2,67	Aren./Barrento
0 - 20	71,7	18,8	1,3	8,2	1,27	2,60	Arenoso
CD 40- 60	68,4	13,0	5,8	12,8	1,27	2,60	Aren./Barrento
5/6 80-100	72,8	8,2	5,2	13,8	1,27	2,60	Aren./Barrento
0 - 20	67,4	17,4	7,9	7,3	1,25	2,50	Arenoso
CD 40- 60	66,2	15,7	7,7	10,4	1,26	2,47	Arenoso
7/8 80-100	69,4	14,5	3,7	12,4	1,25	2,53	Arenoso
0 - 20	70,6	18,1	4,0	7,3	1,26	2,53	Arenoso
CD 40- 60	68,3	12,9	7,5	11,3	1,26	2,56	Arenoso
9/10 80-100	66,6	18,9	3,4	11,1	1,26	2,56	Arenoso
0 - 20	62,0	18,4	10,6	9,0	1,26	2,56	Arenoso
EF 40- 60	60,5	17,1	13,6	8,8	1,25	2,50	Arenoso
1/2 80-100	59,6	16,8	9,0	14,6	1,25	2,63	Aren./Barrento
0 - 20	66,3	11,8	12,4	9,5	1,27	2,60	Arenoso
EF 40- 60	60,5	11,9	12,1	15,5	1,26	2,56	Aren./Barrento
3/4 80-100	56,6	19,2	7,2	17,0	1,24	2,50	Aren./Barrento
0 - 20	75,6	8,8	10,5	5,1	1,28	2,67	Arenoso
EF 40- 60	69,7	13,8	6,0	10,5	1,27	2,63	Arenoso
5/6 80-100	67,9	12,7	6,6	12,8	1,27	2,60	Arenoso

CONTINUA...

...continuação

AMOSTRA	%		LIMO	ARGIL.	DENSIDADE		SUB CLASSE
	GROSSA	FINA			APAR.	REAL	
0 - 20	72,3	11,1	8,0	8,6	1,27	2,74	Arenoso
EF 40- 60	71,3	6,9	9,8	12,0	1,27	2,67	Arenoso
7/8 80-100	68,4	10,1	10,2	11,3	1,26	2,63	Arenoso
0 - 20	69,6	17,2	5,4	7,8	1,25	2,53	Arenoso
EF 40- 60	66,4	15,8	5,9	11,9	1,25	2,53	Arenoso
9/10 80-100	62,4	19,0	5,6	13,0	1,29	2,53	Aren./Barrento
0 - 20	70,1	13,3	10,5	6,1	1,26	2,53	Arenoso
GH 40- 60	71,2	22,8	1,4	4,6	1,27	2,50	Arenoso
1/2 80-100	65,5	19,8	5,2	9,5	1,26	2,60	Arenoso
0 - 20	65,7	19,0	7,3	8,0	1,25	2,56	Arenoso
GH 40- 60	64,3	18,0	7,3	10,4	1,26	2,50	Arenoso
3/4 80-100	58,5	16,3	10,7	14,5	1,25	2,50	Aren./Barrento
0 - 20	72,4	14,2	4,6	8,8	1,28	2,63	Arenoso
GH 40- 60	61,7	20,2	6,0	12,1	1,24	2,60	Arenoso
5/6 80-100	63,6	14,4	9,7	12,3	1,25	2,53	Arenoso
0 - 20	70,5	9,2	10,8	9,5	1,29	2,67	Arenoso
GH 40- 60	67,8	11,5	7,1	13,6	1,29	2,50	Aren./Barrento
7/8 80-100	63,2	20,0	12,6	4,2	1,26	2,47	Arenoso
0 - 20	65,8	17,3	8,4	8,5	1,27	2,44	Arenoso
GH 40- 60	63,5	13,0	8,9	14,6	1,26	2,53	Aren./Barrento
9/10 80-100	58,6	16,7	7,8	16,9	1,26	2,44	Aren./Barrento
0 - 20	71,8	13,7	9,2	5,3	1,27	2,63	Arenoso
IJ 40- 60	72,0	14,3	10,3	3,4	1,28	2,67	Arenoso
1/2 80-100	64,0	18,9	4,0	13,1	1,25	2,60	Aren./Barrento
0 - 20	72,8	14,3	6,5	6,4	1,30	2,70	Arenoso
IJ 40- 60	76,0	11,5	5,7	6,8	1,30	2,67	Arenoso
3/4 80-100	76,2	7,2	7,1	9,5	1,30	2,63	Arenoso
0 - 20	72,6	13,7	6,1	7,6	1,26	2,53	Arenoso
IJ 40- 60	70,9	15,4	4,5	9,2	1,23	2,56	Arenoso
5/6 80-100	71,9	13,8	6,3	8,0	1,22	2,50	Arenoso
0 - 20	73,3	11,5	5,9	9,3	1,23	2,50	Arenoso
IJ 40- 60	65,5	15,9	7,6	11,0	1,21	2,50	Arenoso
7/8 80-100	63,7	18,0	1,8	16,5	1,20	2,44	Aren./Barrento
0 - 20	70,2	18,2	4,4	7,2	1,22	2,53	Arenoso
IJ 40- 60	65,6	21,1	1,5	11,8	1,20	2,56	Arenoso
9/10 80-100	65,7	17,5	2,6	14,2	1,21	2,50	Aren./Barrento

Alturas e diâmetros mínimos, médios e máximos das espécies
arbóreas da mata em estudo.

Espécie	al.min	al.max	al.med	dm.min	dm.max	dm.med
1. <i>Galesia integrifolia</i>	4.0	35.0	10.8	5.1	77.3	10.5
<i>morta</i>	1.5	25.0	6.0	5.0	57.3	11.1
2. <i>Sloanea guianensis</i>	3.5	24.0	11.5	6.0	83.4	24.5
3. <i>Rheedia gardneriana</i>	2.0	18.0	7.6	5.1	27.7	10.4
4. <i>Parapiptadenia rigida</i>	6.5	36.0	19.4	10.3	132.7	46.6
5. <i>Guatteria af. ferruginea</i>	3.0	10.5	6.4	5.1	22.6	9.7
6. <i>Trichilia casaretti</i>	3.5	11.5	6.8	5.1	36.7	10.1
7. <i>Sorocea bonplandii</i>	2.0	8.0	5.1	5.1	15.3	7.0
8. <i>Astronium fraxinifolium</i>	6.0	28.0	19.6	5.4	95.5	49.3
9. <i>Trichilia pallida</i>	4.0	10.5	6.0	5.1	12.7	7.4
10. <i>Protium heptaphyllum</i>	5.0	19.0	9.5	5.6	40.1	15.7
11. <i>Ficus luschnathiana</i>	19.0	19.0	19.0	149.3	149.3	149.3
12. <i>Senna laevigatta</i>	5.5	24.0	11.8	5.4	32.3	13.9
13. <i>Sebastiania edwalliana</i>	3.5	12.5	7.2	5.1	36.0	11.3
14. <i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	5.5	13.0	8.0	5.6	22.1	12.7
15. <i>Eugenia uniflora</i>	3.0	12.5	7.2	5.1	10.6	9.6
16. <i>Calycorectes riedelianus</i>	3.5	10.5	6.8	5.1	24.9	8.9
17. <i>Pouteria cf. venosa</i>	5.0	19.0	13.2	6.4	45.5	23.7
18. <i>Ruprechtia laxiflora</i>	3.5	20.0	11.0	5.1	46.5	21.2
19. <i>Lonchocarpus muelhbergianus</i>	3.5	25.0	11.5	5.1	29.0	13.5
20. <i>Licania apetala</i>	3.0	15.0	11.1	9.4	39.2	17.2
21. <i>Copaifera langsdorffii</i>	2.5	30.0	12.2	5.4	75.8	24.6
22. <i>Holocalyx balansae</i>	2.0	25.0	12.2	5.9	47.1	21.1
23. <i>Campomanesia guaviroba</i>	4.5	18.0	11.6	5.1	39.0	17.0
24. <i>Psychotria sp.</i>	4.0	9.0	6.5	5.1	12.1	8.0
25. <i>Hymenaea courbaril</i>	15.0	30.0	22.5	34.4	74.6	54.5
26. <i>Casearia gossipyosperma</i>	6.5	23.0	17.3	7.3	29.6	17.0
27. <i>Triplaris sp.</i>	4.0	10.5	6.7	5.1	12.1	7.8
28. <i>Guarea macrophylla</i>	7.0	16.0	11.4	18.5	30.2	25.7
29. <i>Inga fagifolia</i>	2.0	7.0	4.4	5.0	24.4	10.1
30. <i>Citrus sinensis</i>	3.5	5.0	4.2	5.1	8.6	6.7
31. <i>Trichilia catigua</i>	4.0	11.5	8.0	5.1	13.1	9.6
32. <i>Machaerium stipitatum</i>	3.0	12.0	7.5	5.4	35.5	14.4
33. <i>Myrcia multiflora</i>	3.5	8.0	5.5	5.1	8.9	6.0
34. <i>Chordia sellowiana</i>	10.5	22.0	16.2	14.6	27.2	23.0
35. <i>Posoqueria latifolia</i>	3.0	5.0	3.7	5.1	6.5	5.7
36. <i>Campomanesia xantocarpa</i>	5.0	9.0	6.8	7.6	13.7	10.7
37. <i>Guarea kunthiana</i>	9.5	13.0	11.5	12.7	23.6	19.4
38. <i>Pithecellobium cauliflorum</i>	3.5	9.5	6.7	5.3	17.2	9.3
39. <i>Alchornea iricurana</i>	3.0	8.5	6.2	5.1	14.0	9.8
40. <i>Guarea guidonia</i>	3.5	8.0	5.8	5.1	13.4	8.3
41. <i>Myrtaceae sp.5</i>	4.5	6.0	5.3	5.7	9.1	7.0
42. <i>Ficus trigona</i>	15.5	15.5	15.5	37.9	37.9	37.9
43. <i>Cecropia pachystachya</i>	10.5	12.0	11.3	12.9	15.6	14.3
44. <i>Terminalia triflora</i>	5.0	10.5	7.8	6.5	18.0	12.3
45. <i>Rapanea umbellata</i>	5.0	8.5	6.8	5.4	16.2	10.8
46. <i>Myrcia af. sosias</i>	5.5	6.5	6.0	9.5	10.7	10.1
47. <i>Calliandra foliosa</i>	4.0	4.0	4.0	7.8	10.9	9.4
48. <i>Endlicheria paniculata</i>	5.0	7.0	6.0	6.7	6.8	6.8
49. <i>Trichilia elegans</i>	4.0	7.0	5.5	5.1	6.0	5.6

continua...

...continuação

Especie	al.min	al.max	al.med	dm.min	dm.max	dm.med
50. <i>Myrcianthes pungens</i>	5.0	7.5	6.2	6.4	11.5	8.5
51. <i>Didymopanax morototoni</i>	13.0	13.0	13.0	25.3	25.3	25.3
52. <i>Peltophorum dubium</i>	4.5	5.0	4.8	5.1	5.1	5.1
53. <i>Siphoneugenia sp</i>	12.0	12.0	12.0	19.7	19.7	19.7
54. <i>Inga uruguensis</i>	14.0	14.0	14.0	13.1	13.1	13.1
55. <i>Cariniana estrellensis</i>	11.0	11.0	11.0	12.7	12.7	12.7
56. <i>Eugenia sulcata</i>	4.5	4.5	4.5	11.8	11.8	11.8
57. <i>Nectandra sp.</i>	10.0	10.0	10.0	10.2	10.2	10.2
58. <i>Piper af. obumbrata</i>	3.5	3.5	3.5	9.9	9.9	9.9
59. <i>Dalbergia violacea</i>	13.0	13.0	13.0	8.6	8.6	8.6
60. <i>Myrtaceae sp.1</i>	4.5	4.5	4.5	8.4	8.4	8.4
61. <i>Ocotea sp.</i>	5.5	5.5	5.5	8.3	8.3	8.3
62. <i>Eugenia hiemalis</i>	2.5	2.5	2.5	7.7	7.7	7.7
63. <i>Myrtaceae sp.2</i>	7.5	7.5	7.5	7.2	7.2	7.2
64. <i>Sweetia fruticosa</i>	7.0	7.0	7.0	6.4	6.4	6.4
65. <i>Nectandra rigida</i>	6.5	6.5	6.5	5.7	5.7	5.7
66. <i>Aegiphila cuspidata</i>	3.5	3.5	3.5	5.4	5.4	5.4
67. <i>Genipa americana</i>	4.5	4.5	4.5	5.3	5.3	5.3