



**Universidade Federal de Uberlândia**

**Instituto de Biologia**

Eleonora Henriques Amorim

**COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DO ESTRATO  
REGENERATIVO DA MATA DE GALERIA INUNDÁVEL DA  
FAZENDA MARILEUZA, UBERLÂNDIA/MG.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais.

Orientador

Prof Dr Ivan Schiavini

UBERLÂNDIA

2002

SISBI/UFU



1000204422

MON  
581,5  
A.524C  
155/MC<sup>21</sup>

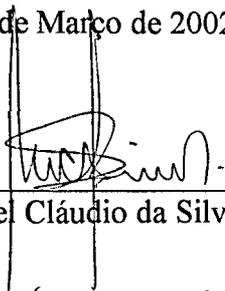
iii

**Eleonora Henriques Amorim**

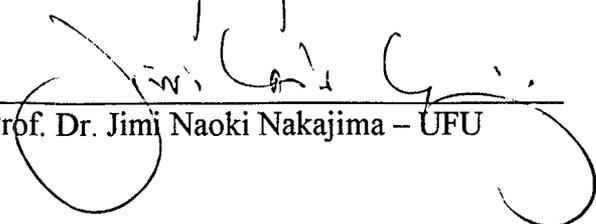
**COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DO ESTRATO  
REGENERATIVO DA MATA DE GALERIA INUNDÁVEL  
DA FAZENDA MARILEUZA, UBERLÂNDIA-MG.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais.

APROVADA em 22 de Março de 2002



Prof. Dr. Manoel Cláudio da Silva Júnior – UNB



Prof. Dr. Jimi Naoki Nakajima – UFU

Prof. Dr. Glein Monteiro de Araújo – UFU (Suplente)



Prof. Dr. Ivan Schiavini

(Orientador)

Uberlândia/ Fevereiro - 2002

0072-58260

Universidade Federal de Uberlândia

BIBLIOTECA

SISBI/UFU

204422

FU-00013335-7

FICHA CATALOGRÁFICA

A524c

Amorim, Eleonora Henriques, 1974-

Composição e estrutura do estrato regenerativo da mata de galeria inundável da Fazenda Marileuza, Uberlândia/MG. / Eleonora Henriques Amorim. - Uberlândia, 2002.

54f. : il.

Orientador: Ivan Schiavini.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais.

Inclui bibliografia.

I. Ecologia vegetal - Teses. 2. Ecologia florestal - Teses. 3. Mata ciliar - Teses. I. Schiavini, Ivan. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. III. Título.

CDU: 581.5(043.3)

...Era uma vez uma cigarra  
que amava o cantar  
e por isso cantava com amor e por amor -  
e por tanto amar, encantava o mundo  
que a ouvia cantar,  
pois fazia do seu canto o seu trabalho  
e do seu trabalho seu encanto.  
E de tanto amar a cigarra morreu,  
ninguém, porém, a esqueceu  
porque ficou o seu cantar.  
Era uma vez uma formiga  
que trabalhava por trabalhar -  
que não cantava nem encantava  
e nem amava o trabalhar.  
Fez do seu trabalho seu penar -  
e de não cantar e de não amar  
a formiga morreu.  
Mas o mundo a esqueceu,  
porque ficou o seu penar.

(Alexandre Heilbuth)

Dedico este trabalho ao meu orientador

Prof. Dr. Ivan Schiavini,

por acreditar que eu fosse capaz não  
só de realizar este trabalho, mas sim um sonho.

## Agradecimentos

Agradeço a Deus, pela oportunidade realização deste sonho.

Aos meus pais, Adilson e Maria Tereza, pelo amor, carinho e atenção dedicados a mim por todos esses anos. Aos dois grandes amores da minha vida, meu marido Alexandre e meu irmão Romulo, pelos momentos difíceis e também, é claro, pelos momentos de descontração. Não sei o que seria de mim sem vocês. Ao Felipe e a Natalia (meus irmãos), por fazerem parte de mim e acreditarem no meu sucesso. A uma amiga muito especial, Nalú, pela sua simpatia e amizade durante esses anos e por cuidar tão bem de três bens muitos preciosos para mim.

Ao Prof. Dr. Ivan Schiavini, por toda sua atenção, dedicação, paciência, bom humor, amizade e carinho a mim demonstrados, sempre me encorajando e apoiando. Ivan, obrigada por tudo, tudo mesmo, mas principalmente por me fazer entender que tudo na vida tem seu momento certo para acontecer.

Ao Prof. Dr. Manoel Cláudio da Silva Júnior por ter aceitado prazerosamente fazer parte da banca examinadora e pelas valiosas sugestões que certamente enriqueceram este trabalho.

Ao Prof. Dr. Jimi Naoki Nakajima que demonstrou amizade e presteza em fazer parte desta banca, e que contribuiu muito para a melhora deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Glein Monteiro de Araújo, pelo apoio e por fazer parte da banca como membro suplente.

Aos novos amigos que fiz na Pós Graduação, Alice, Christiano, Cleiton, Danilo, Maria Cecília, Nilson, Jader, Menin, Rodrigo, Jean, Rafael, Maria Angélica, Prof.<sup>a</sup>

Dr.<sup>a</sup> Marli, Cláudio e Ana Paula por me deixar fazer parte de suas vidas.

A duas pessoas muito especiais, Simone e Grace. Não sei se conseguiria sem a ajuda de vocês, muito obrigada pela amizade, compreensão, dicas e pelas ajudas

no campo, nunca vou me esquecer de vocês. Agradeço a Deus todos os dias por

existirem pessoas como vocês e principalmente por

serem minhas AMIGAS.

Aos meus futuros co-orientadores, Edivane e Maria Inês, pelas ajudas no computador, no mapa, nas correções e principalmente pela amizade. Vocês são

pessoas dotadas de um caráter e capacidade inigualáveis,

muito obrigada por tudo

Aos velhos amigos, Tarcísio, Wilson, Mirny, Maura, Vanderlei, Rita, Íris, Karla,

Ana Cláudia, Rogério e Djeane, que mesmo distantes nunca se esqueceram de

mim. E a uma pessoa muito especial, Hudson Agrelli de Andrade, meu grande

amigo, com saudades. Obrigada por me fazer entender um pouco "A Vida".

Aos soldados do 36<sup>o</sup> BIMtz (meus filhos), Ferreira, Bernardes, Ricardo e Souza,

pela ajuda na marcação da área de estudo e amizade a mim demonstrada.

E a todos aqueles que contribuíram de forma indireta para a realização deste.

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
RESUMO .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
INTRODUÇÃO.....	1
MATERIAL E MÉTODOS.....	6
Descrição da área.....	6
Clima e solo.....	6
Fitossociologia.....	8
Análise dos dados.....	8
Parâmetros fitossociológicos.....	9
Estrutura vertical e de tamanho.....	12
Determinação dos padrões espaciais.....	12
Caracterização das espécies.....	14
RESULTADOS.....	15
Estrato regenerativo.....	15
Fitossociologia das espécies.....	20
Fitossociologia das famílias.....	22
Comparação do estrato arbóreo estabelecido e estrato regenerativo.....	24
Estrutura de tamanho.....	26
Distribuição espacial.....	35
DISCUSSÃO.....	36
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43

**LISTA DE FIGURAS**

- FIGURA 1- Localização da mata de galeria inundável da Fazenda Marileuza, no município de Uberlândia/MG, destacando-se as parcelas marcadas para o estudo do estrato regenerativo (X) .....7
- FIGURA 2- Distribuição do número de espécies por família do estrato regenerativo da mata de galeria inundável da Fazenda Marileuza (Uberlândia/MG).....15
- FIGURA 3- Distribuição dos valores de IVI (%) por famílias do estrato regenerativo da mata de galeria inundável da Fazenda Marileuza (Uberlândia/MG).....23
- FIGURA 4- Histogramas de frequência de indivíduos nas classes de altura, para o estrato regenerativo da mata de galeria inundável da Fazenda Marileuza, Uberlândia-MG.  $R^2$ = ajuste ao modelo de distribuição exponencial negativo, representado na curva.....26
- FIGURA 5- Histogramas de frequência de indivíduos nas classes de altura, para as dez espécies mais importantes do estrato regenerativo, amostradas na mata de galeria inundável da Fazenda Marileuza, Uberlândia/MG.  $R^2$ = ajuste ao modelo de distribuição exponencial negativo, representado na curva.....28

- FIGURA 6- Ocupação da amplitude vertical das espécies que apresentam mais de 20 indivíduos na mata de galeria da Fazenda Marileuza, Uberlândia/MG.....30
- FIGURA 7- Distribuição dos valores de máximos, médios e mínimos de diâmetro das 10 espécies mais importantes do estrato regenerativo da mata de galeria da Fazenda marileuza, Uberlândia/MG.....31
- FIGURA 8- Histogramas de frequência de indivíduos nas classes de diâmetro, para as dez espécies mais importantes do estrato regenerativo, amostradas na mata de galeria inundável da Fazenda Marileuza, Uberlândia/MG.  $R^2=$  ajuste ao modelo de distribuição exponencial negativo, representado na curva.....33

## LISTA DE TABELAS

- TABELA 1 - Lista das espécies arbóreas amostradas na mata de galeria inundável da Fazenda Marileuza, organizadas em ordem alfabética de acordo com as famílias. N1= Número de indivíduos por espécie no dossel (Nogueira 2002), N2= Número de indivíduos por espécie no estrato de regeneração, E.S= Estágio sucessional..... 16
- TABELA 2 - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no estrato regenerativo da mata de galeria inundável da Fazenda Marileuza, Uberlândia/MG. n= nº de indivíduos amostrados; DR= Densidade Relativa; DoR= Dominância Relativa; FR= Frequência Relativa; IVC= Índice de Valor de Cobertura; IVI= Índice de Valor de Importância. Valores relativos em %..... 21
- TABELA 3 - Parâmetros fitossociológicos para famílias, no estrato regenerativo da mata de galeria inundável da Fazenda Marileuza, Uberlândia/MG. n= nº de indivíduos amostrados. DR= Densidade Relativa; DoR= Dominância Relativa; FR= Frequência Relativa; IVC= Índice de Valor de Cobertura; IVI= Índice de Valor de Importância. Valores relativos em %..... 22
- TABELA 4 - Resumo dos parâmetros estruturais, encontrados no estrato arbóreo estabelecido e no estrato regenerativo da mata de galeria inundável da Fazenda Marileuza, Uberlândia-MG..... 25

TABELA 5 - Determinação dos padrões espaciais das 10 espécies mais importantes no estrato regenerativo da mata de galeria inundável da Fazenda Marileuza, Uberlândia/MG.

## RESUMO

Com o objetivo de conhecer a composição, estrutura e regeneração de uma mata de galeria inundável foi realizado levantamento fitossociológico do estrato regenerativo (indivíduos com pelo menos 1m de altura, até o limite dos indivíduos incluídos no levantamento fitossociológico do estrato arbóreo acima de 15cm de circunferência, medida à altura do peito-1,30m). A amostragem de campo foi realizada em 20 parcelas de 10m x 10m, sorteadas a partir de um total de 62, distribuídas sistematicamente na área, em transectos transversais à drenagem. Os indivíduos que atendiam aos requisitos de altura e diâmetro definidos acima, tiveram medidos o diâmetro na base da planta, com paquímetro e a altura, por uma régua graduada. Foram amostrados 2438 indivíduos, incluídos em 37 espécies e 23 famílias, com densidade total de 12.190 ind./ ha. As cinco espécies com maior índice de importância (IVI) foram: *Xylopia emarginata* (77,34), *Miconia chamissois* (39,45), *Calophyllum brasiliense* (36,14), *Protium heptaphyllum* (24,02) e *Guarea kunthiana* (23,03), totalizando 66,66% do IVI total. O índice de Shannon & Wiener (H') encontrado foi 2,14nats/ ind., considerado baixo comparado aos encontrados em outras florestas do Brasil. Comparando estes dados com os do estrato arbóreo existente, concluiu-se que a mata está se recompondo com composição diferente, visto que as espécies que apresentaram alto IVI no estrato arbóreo atual como: *Richeria grandis* e *Ferdinandusa speciosa*, apresentaram-se com IVI baixos no estrato regenerativo. Por outro lado, as espécies *Styrax camporum* e *Guarea kunthiana*, aparentemente serão mais importantes futuramente. A baixa diversidade florística desta área é reflexo das condições ambientais restritivas, sobretudo pela inundação permanente do solo.

**Palavras chave-** fitossociologia, estrato regenerativo, mata de galeria inundável.

## ABSTRACT

This study was carried out with objective to know the structure and trees regeneration potential of a floodable gallery forest. We made a phytosociological inventories sampling 20 plots of 10 X 10m. The sample included all individuals height  $\geq 1$ m that not included in the canopy stratum (individuals with circumference at breast height (cbh)  $\geq 15$  cm). Survey recorded 2438 individuals included in 37 species and 37 families, with total density of 12.190ind/ha. The five species more important were: *Xylopia emarginata* (77.34), *Miconia chamissois* (39.45), *Calophyllum brasiliense* (36.14), *Protium heptaphyllum* (24.02) and *Guarea kunthiana* (23.03), totaling 66.66% of importance index (IVI). The Shannon & Wiener index (H') found it was 2.14nats/ind, considered low with is low when compared to other at Brazilian forests. A comparison of the present data with a previous canopy layer survey showed that the forest is regenerating, at least partially, with a different composition, because the species presented with higher IVI in the current canopy layer, as: *Richeria grandis* and *Ferdinandusa speciosa*, presented low IVI in the regeneration. On the other hand, *Styrax camporum* and *Guarea kunthiana*, common in the present survey apparently assume important position in the future canopy layer. The low floristic diversity of this area reflects the restrictive environmental conditions, above all for the permanently water saturated.

**Key words-** phytosociology, tree regeneration, floodable gallery forest

## Introdução

Muitas modificações têm sido propostas sobre o conhecimento teórico do funcionamento de ecossistemas tropicais, principalmente no que se refere à sua dinâmica e automanutenção. Estudos em clareiras, regeneração natural, sistemas reprodutivos, germinação e estabelecimento de indivíduos, entre outros, têm contribuído para que se possa traçar, de maneira mais aproximada, um perfil de funcionamento esperado para as diversas comunidades e, desta forma, esclarecer parte da complexa rede de interações existentes entre numerosas espécies que coabitam os trópicos (Crawley 1986).

Os estudos sobre comunidades vegetais são importantes para o entendimento do processo dinâmico da manutenção das populações em certos locais (Schiavini *et al.* 2001). No contexto da paisagem regional, as formações ribeirinhas ocorrem em condições muito específicas do ambiente, tais como a elevação do nível d'água dos rios e lençol freático, com conseqüente deposição de sedimentos ou retirada da serapilheira e do banco de sementes, que acabam por diferenciá-las das formações do interflúvio (Ribeiro & Walter 1998).

Dentre as formações florestais do Cerrado, a mata de galeria, também denominada mata ciliar ou mata ripária por alguns pesquisadores, caracteriza-se por associar-se aos cursos d'água. Essa formação, apesar de representar pequena porção no bioma Cerrado, destaca-se pela diversidade genética (Bertani *et al.* 2001), riqueza e pelo papel na proteção dos recursos hídricos, edáficos, fauna silvestre e aquática (Rezende 1998). Segundo Redford & Fonseca (1986) e Costa *et al.* (1992), as matas de galeria são, também, essenciais para sobrevivência da fauna de mamíferos das regiões do Cerrado e Caatinga, promovendo refúgio, água e alimento. Os autores salientam, ainda, que estas matas de galeria funcionam como corredores de penetração no Cerrado para espécies de animais

provenientes da Floresta Amazônica e da Mata Atlântica, levando a uma importante permuta genética (fluxo gênico).

As matas de galeria constituem um importante elemento de caracterização das paisagens do centro-sul do Brasil, margeando os cursos d'água desta região e apresentando uma fisionomia que se destaca nitidamente dos campos e cerrados vizinhos ou, então, que se fundem gradualmente a outros tipos florestais adjacentes (Oliveira Filho *et al.* 1994, Felfili 1995, Silva Júnior 1995, Felfili 1997, Silva Júnior 1997, Silva Júnior 1998, 2001). De acordo com a composição florística e características ambientais, como topografia e variação na altura do lençol freático ao longo do ano, a mata de galeria pode ser de dois subtipos: mata de galeria não-inundável e mata de galeria inundável (Ribeiro & Walter 1998).

Por mata de galeria inundável entende-se a formação florestal que acompanha um curso de água, onde o lençol freático está próximo ou sobre a superfície do terreno, na maior parte dos trechos, durante o ano todo, mesmo na estação seca, além de apresentar longos trechos com topografia bastante plana, sendo poucos os locais acidentados e, com isso, sua drenagem é deficiente, com a linha de drenagem pouco definida e sujeita a modificações (Walter 1995).

Apesar da inegável importância ambiental, as matas de galeria vêm sendo erradicadas em várias partes do Brasil (Van Den Berg & Oliveira-Filho 2000). Entre os inúmeros fatores que têm contribuído para isto, destacam-se as derrubadas, os incêndios, os represamentos e o assoreamento dos rios devido à erosão (Gibbs *et al.* 1980). As matas de galeria, por alojarem-se no fundo dos vales, são sistemas particularmente frágeis em relação à erosão, assoreamento do curso d'água e outros impactos causados pelo homem nas bacias hidrográficas. Além disso, como o fundo dos vales comumente contém solos

mais férteis de uma bacia, estas matas são as mais propensas a serem derrubadas para fins agrícolas (Van Den Berg & Oliveira-Filho 2000).

Segundo Rezende (1998) e Carvalho *et al.* (2000), apesar das matas de galeria serem protegidas por legislações federal e estadual, estas vêm sendo alteradas progressivamente, sendo, portanto, alvo de preocupação constante por parte de pesquisadores e órgãos do meio ambiente, em relação à sua recuperação ou conservação. A ausência da cobertura vegetal em matas de galeria altera as condições locais, gerando desequilíbrio ecológico de grandes dimensões. Um dos mais sérios problemas é o acentuado escoamento superficial de resíduos para o leito dos rios e córregos (Rezende 1998, Oliveira-Filho *et al.* 1994).

A situação crítica em que se encontram as matas de galeria incentiva a adoção de técnicas de manejo, conservação e recuperação destas áreas. Estas ações necessitam de estudos detalhados sobre a florística e a ecologia dos remanescentes ainda existentes. As informações adquiridas servirão de fundamento teórico, auxiliando em interferências mais adequadas (Van Den Berg & Oliveira-Filho 2000). Pesquisas realizadas em longo prazo sobre mudanças espaciais e temporais dos remanescentes naturais encaixam-se perfeitamente nessa perspectiva, sendo importantes na distinção entre o impacto causado por ações antrópicas, e aqueles distúrbios que naturalmente acontecem nas florestas (Korning & Balslev 1994).

As matas de galeria inundáveis têm ocorrência limitada às áreas de solo encharcado, portanto são naturalmente fragmentadas, mesmo quando inseridas em grandes áreas florestais contínuas (Toniato *et al.* 1998). Desta maneira, é possível que as espécies tenham encontrado uma forma de adaptação à fragmentação natural nos seus processos de polinização e dispersão.

As características químicas que determinam a fertilidade nos solos de matas de galeria são resultantes, principalmente, do regime hídrico do solo, declividade, condições microclimáticas e do sombreamento total da superfície do solo. Nas matas de galeria, ocorre um ambiente bastante heterogêneo, que reflete em um alto índice de diversidade, diferente do que ocorre em outras formações florestais (Ribeiro & Schiavini 1998).

Um estudo pioneiro sobre a estrutura da população da comunidade arbórea em mata de galeria, desenvolvida por Schiavini (1992), demonstrou que há grupamentos exclusivos ou predominantes de espécies, em relação às variações ambientais transversais ao rio (dique, meio e borda). Essas condições criam padrões de alagamento diferenciados, definindo possibilidades alternativas de estabelecimento de plantas.

Os muitos trabalhos realizados em matas de galeria na região central do Brasil, entre eles, (Assis 1991, Nogueira 1991, Schiavini 1992, Felfili 1993, Silva Júnior 1995, Walter 1995, Silva Júnior *et al.* 1998a, 1998b), como os demais realizados em outras regiões, servirão de base para elaboração de estratégias de conservação e de recuperação de áreas perturbadas ou degradadas, e ainda para a preparação de planos de manejo (Carvalho *et al.* 2001).

Os eventos dinâmicos que determinam a regeneração das comunidades, geralmente são estudados por meio de avaliações temporais da variação na estrutura populacional das espécies (Schiavini *et al.* 2001). Estes procedimentos utilizam unidades amostrais permanentes, onde os indivíduos são marcados e monitorados em dois ou mais levantamentos (Felfili 1995).

O comportamento das comunidades arbóreas também pode ser avaliado através de estudos sobre o estrato regenerativo, que já tenha ultrapassado um tamanho crítico de mortalidade, geralmente concentrado nas fases de pós germinação e plântula. Este pode compor uma forma alternativa para melhor avaliar a estrutura e a dinâmica das florestas,

com apenas uma coleta de dados no campo. Assim, seria possível visualizar a reposição quantitativa e qualitativa da vegetação mais competitiva que provavelmente ocupará o dossel da floresta, caso as condições ambientais permaneçam inalteradas.

A regeneração natural constitui uma base sólida para a sobrevivência e evolução de um ecossistema florestal (Finol 1975 apud Carvalho *et al.* 2001). São várias as definições do termo regeneração natural, mas o presente estudo considerou como o estrato de regeneração natural a comunidade de espécies arbóreas com indivíduos de altura igual ou superior a 1,0m e DAP (diâmetro a 1,30m do solo) menor que 5cm, com o objetivo de excluir os indivíduos do estrato arbóreo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a estrutura e padrões de distribuição espacial do estrato regenerativo e compará-lo a estrutura do estrato arbóreo estabelecido (Nogueira 2002), e avaliar prováveis alterações na composição florística das árvores no futuro.

## Material e métodos

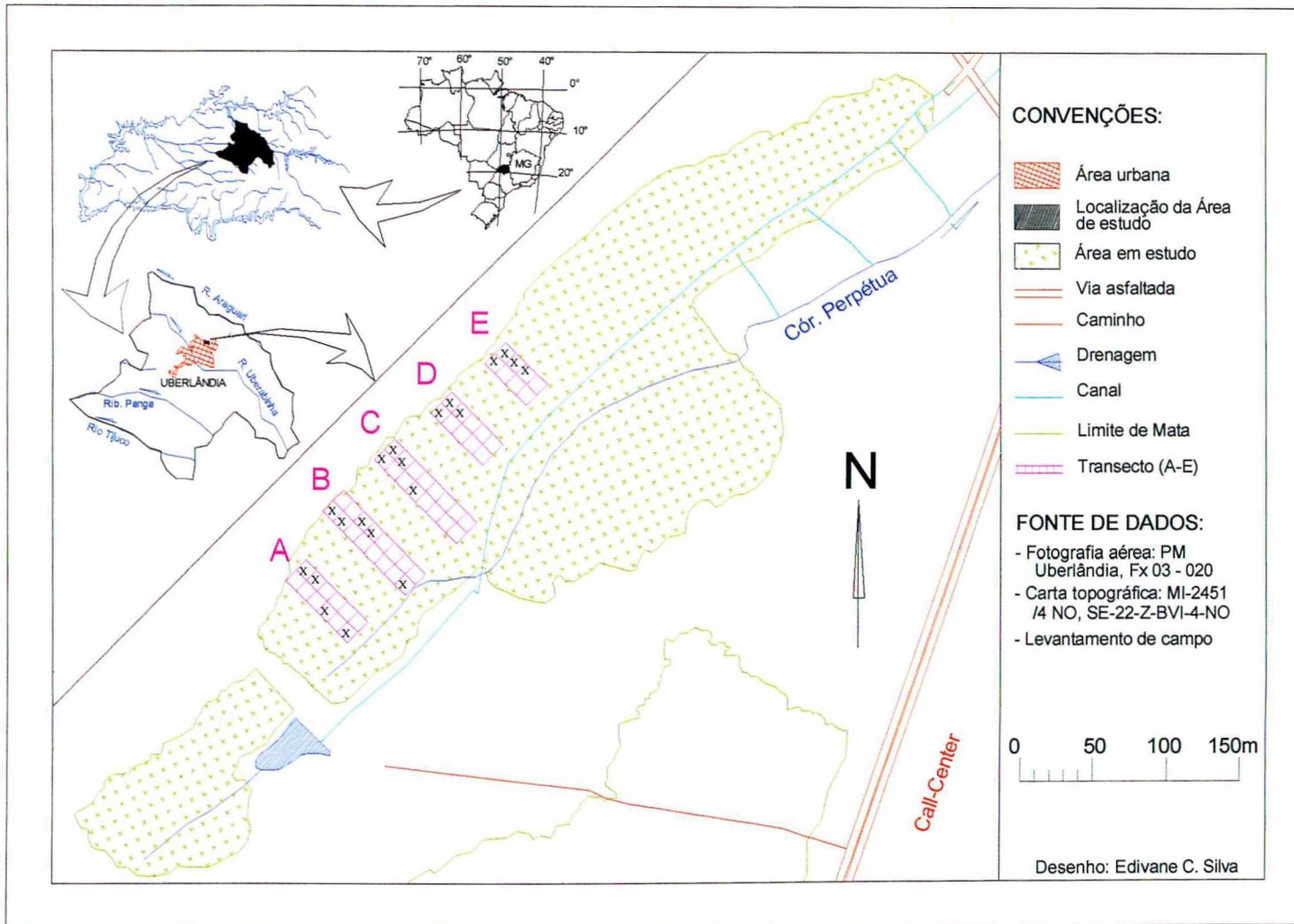
### Descrição da área

A área estudada é a mata de galeria localizada no município de Uberlândia, Triângulo Mineiro, pertencente a Árvores S/A Empresa e Participações, denominada Fazenda Marileuza, localizada entre 18°52'11" a 18°52'25"S e 48°14'46" a 48°15'00"W, altitude 860m. A fazenda possui uma reserva legal de 114,55ha (Figura 1).

### Clima e solo

A maior parte do Triângulo Mineiro possui clima do tipo Aw, de acordo com a classificação de Köppen, clima tropical savânico, com verão chuvoso e inverno seco. Em áreas elevadas da região, encontram-se os climas Cwb e Cwa. A precipitação anual varia entre 1400 a 1700mm e as temperaturas médias máximas de 27°C a 30°C (Rosa *et al.* 1991).

Em Uberlândia, e em outras áreas do Triângulo Mineiro, predominam os Latossolos vermelho-escuros, associados às áreas geológicas do grupo Bauru, formação Adamantina. Os solos são moderados a fortemente ácidos. Em áreas mais restritas, são encontrados solos eutróficos, com saturação de bases entre 50% e 65% e desenvolvidos a partir dos materiais retrabalhados do grupo Bauru, formação Marília com cimento calcífero (Nishiyama 1989). Os solos presentes nas matas de galeria, sobretudo naquelas inundáveis, são hidromórficos, ocupando geralmente as depressões da paisagem, sujeitas à inundações. Apresentam drenagem dos tipos: mal drenado ou muito mal drenado, ocorrendo, com frequência, espessa camada escura de matéria orgânica mal decomposta sobre uma camada acinzentada (gleizada), resultante de ambiente de oxirredução (Reatto *et al.* 1998).



**Figura 1** : Localização da mata de galeria inundável da Fazenda Marileuza, no município de Uberlândia/MG, destacando-se as parcelas marcadas para o estudo do estrato arbóreo e aquelas utilizadas no estudo do estrato regenerativo (X).

## **Fitossociologia**

O levantamento fitossociológico da regeneração foi realizado pelo método de parcelas. Foram utilizadas vinte parcelas de 10m x 10m, escolhidas por sorteio, em uma área com 62 parcelas de igual tamanho previamente demarcadas para o estudo do estrato arbóreo (Nogueira 2002). Todos os indivíduos com o tronco de 15cm ou menos de circunferência na altura do peito (1,30m) e 1,0m ou mais de altura foram incluídos no levantamento. Os indivíduos amostrados foram marcados com placas de alumínio. As medidas de altura foram feitas com um tubo de pvc de 3m, graduado em 0,1m ou por meio de estimativa visual quando os indivíduos ultrapassaram os três metros de altura. O diâmetro foi medido ao nível do solo com auxílio de paquímetro. A identificação das espécies foi feita por diversos especialistas da Universidade Federal de Uberlândia, bem como por comparação com exemplares existentes no Herbário da UFU (HUFU).

## **Análise dos dados**

Para análise fitossociológica da regeneração, foi utilizado o programa Fitopac, desenvolvido pelo Prof. Dr. George F. Shepherd, do Departamento de Botânica da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) (Shepherd 1995).

Este programa permitiu a ordenação das espécies pelo Índice de Valor de Importância (IVI), além de calcular o Índice de Valor de Cobertura (IVC) e o Índice de Diversidade de Shannon & Wiener ( $H'$ ), tanto para espécies quanto para famílias.

## Parâmetros fitossociológicos

Para os cálculos dos parâmetros fitossociológicos, o programa utiliza as seguintes fórmulas (Greig-Smith 1983).

✓ Densidade absoluta:

Indica o número de indivíduos de uma dada espécie por unidade de área.

$$DAs = n_s \times \frac{U}{A}$$

✓ Densidade relativa:

A relação entre a densidade absoluta de uma dada espécie e a soma das densidades absolutas de todas as espécies permite conhecer, em porcentagem, o valor da densidade relativa de cada espécie:

$$DR_s = 100 \times \frac{n_s}{N}$$

✓ Frequência absoluta:

Indica a probabilidade de se encontrar uma determinada espécie em uma unidade amostral. O valor estimado indica o número de vezes que a espécie ocorreu em um dado número de amostras:

$$FA_s = 100 \times \frac{P_s}{P}$$

✓ Frequência relativa:

A relação entre a frequência absoluta de uma dada espécie e a soma das frequências absolutas de todas as espécies permite conhecer, em porcentagem, o valor da frequência relativa de cada espécie:

$$FR_s = 100 \times \frac{FA_s}{\sum FA}$$

✓ Dominância absoluta:

Indica a taxa de ocupação do ambiente pelos indivíduos de uma dada espécie, aqui calculada através da área basal:

$$DoA_s = AB_s \frac{U}{A}$$

Onde:  $AB_s = D \times \frac{2\pi}{4}$

✓ Dominância relativa:

A dominância relativa é obtida em porcentagem, através da relação entre a área basal total de uma dada espécie e as áreas basais de todas as espécies amostradas:

$$DoR_s = 100 \times \frac{AB_s}{\sum ABI}$$

Onde:

- ✓  $Da_s$  densidade por área da espécie;
- ✓  $ns$  é número de indivíduos amostrados da espécie  $s$ ;
- ✓  $U$  é unidade de área (1 ha = 10.000 m<sup>2</sup> )
- ✓  $A$  é área amostrada (em hectares);
- ✓  $DR_s$  é densidade relativa da espécie  $s$ ;
- ✓  $N$  é número total de indivíduos amostrados de todas as espécies;
- ✓  $Fa_s$  é frequência absoluta da espécie  $s$ ;
- ✓  $Ps$  é número de unidades de amostragem com ocorrência da espécie  $s$ ;
- ✓  $P$  é número total de unidades de amostragem;
- ✓  $FR_s$  é frequência relativa da espécie  $s$ ;

- ✓ DoAs é dominância absoluta por área da espécie s;
- ✓ ABs é área basal total da espécie s, em centímetros quadrados, obtida a partir das medições de diâmetro;
- ✓ DoRs é dominância relativa da espécie s;
- ✓ ABI é área basal média individual, em centímetros quadrados.

## Índices

- ✓ Índice de Valor de Importância (IVI):

Representado pela soma dos valores relativos de densidade, frequência e dominância.

$$IVI = DR + FR + DoR$$

- ✓ Índice de Valor de Cobertura (IVC):

Representado pela soma dos valores relativos de densidade e dominância:

$$IVC = DR + DoR$$

- ✓ Índice de Shannon & Wiener (H'): permite-se calcular o índice de diversidade das espécies (Odum 1985).

$$H' = -\sum pi \ln pi \quad pi = \frac{ni}{N} \quad \frac{11}{100} + \frac{14}{100}$$

Onde: H' é o índice de diversidade de Shannon & Wiener

ni é o número de indivíduos amostrados por espécies

N é o número total de indivíduos amostrados de todas as espécies

Ln é o logaritmo neperiano

### Estrutura vertical e de Tamanho

As análises das estruturas populacionais consistiram da elaboração de histogramas cujos intervalos de classe foram definidos pela fórmula  $A/K$  (Paixão 1993), onde  $A$  representa a amplitude para o parâmetro (altura ou diâmetro) e  $K$  é definido pelo algoritmo de Sturges:  $K = 1 + 3,3 \log N$ , onde  $N$  é o número de indivíduos amostrados.

### Determinação dos padrões espaciais

Para as espécies amostradas com mais de 20 indivíduos, foram calculados os Índices de Dispersão (ID), pois, de acordo com Hurlbert (1990), este apresenta uma determinação satisfatória da aleatoriedade e agregação, desde que coincida com o resultado de um outro índice, sendo o de Morisita (IM), o mais utilizado para comparação.

O ID corresponde à razão entre a variância ( $S^2$ ) e a média ( $\bar{X}$ ) do número de indivíduos presentes em cada parcela, sendo calculado da seguinte maneira:

$$ID = \frac{S^2}{\bar{X}}$$

O padrão espacial é considerado aleatório quando ID é igual a 1 (um), regular quando é menor que 1 e agregado se for maior que 1. Para testar se ID difere significativamente de 1, foi utilizado o “teste t”, seguindo as recomendações de Brower & Zar (1977).

$$t = \frac{\left| \frac{S^2}{\bar{X}} - 1 \right|}{\sqrt{\frac{2}{(n-1)}}}$$

Onde:  $n$  é o número de parcelas amostrais.

Esses mesmos autores afirmam que o ID pode ser afetado pelo tamanho da população e pelo tamanho da parcela. Por outro lado, o Índice de Morisita (IM), não é afetado pela remoção aleatória de membros da população, e foi calculado seguindo as recomendações de Morisita (1959), da seguinte forma:

$$IM = n \frac{\sum_{i=1}^n X_i^2 - N}{N(N-1)}$$

Onde:

$n$  = número total de parcelas amostrais

$X_i$  = número de indivíduos na  $i$ -ésima parcela

$N$  = número total de indivíduos amostrados

Neste índice, quando uma distribuição é aleatória,  $IM = 1,0$ ; se a distribuição for perfeitamente uniforme,  $IM = 0$ ; e se apresentar máxima agregação (todos os indivíduos na mesma parcela),  $IM = n$  (número de unidades amostrais).

Para verificar o desvio do Índice de Morisita em relação à aleatoriedade, foi utilizado o teste estatístico Qui-quadrado para Índice de Morisita de acordo com as recomendações de Brower & Zar (1977).

$$\chi^2 = \left[ \frac{n \sum_{i=1}^n X_i^2}{N} \right] - N$$

## Caracterização das espécies

A caracterização do tipo de dispersão das espécies arbóreas da área foi feita a partir da literatura existente sobre o assunto. (Howe & Primack 1975, Barroso 1978, Howe & Smallwood 1982, Foster & McDiarmid 1983, Barroso 1984, Davidson & Norton 1984, Silva 1984, Barroso 1986, Pires & Pires 1987, Costa 1988, Brandão *et al.* 1992, Lorenzi 1992, Morellato & Leitão Filho 1992, Figliolia 1993, Figueiredo 1993, Mantovani & Martins 1993, Landgraf 1994, Pott & Pott 1994, Gobatto-Rodrigues 1995, Amorim 1996, Corletti 1996, Lorenzi *et al.* 1996, Passos & Ferreira 1996, Madriz & Ramirez 1997, Oliveira & Paula 2001 e Pinheiro & Ribeiro 2001).

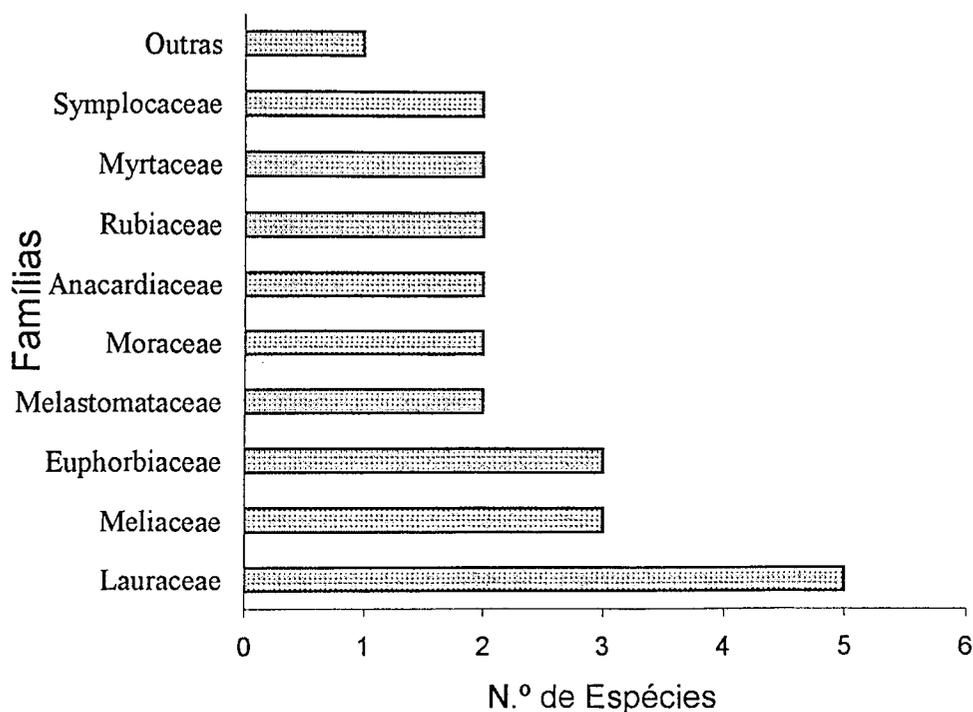
Os grupos ecológicos das espécies foram definidos a partir dos trabalhos de Budowski (1965), Machado & Longhi 1991, Mendonça *et al.* 1991, Lorenzi 1992, Morellato & Leitão-Filho 1992, Leitão-Filho 1993, Vilela *et al.* 1993, Bernacci & Leitão-Filho 1996 e Rozza, 1997. A classificação de grupos ecológicos, aqui utilizada, foi uma adaptação das classificações de Van der Pijl 1972, Viana (1989 apud Leão 1990) e, sendo consideradas **Pioneiras**- espécies que requerem luz para germinar e se estabelecer, presentes em clareiras; **Secundárias iniciais**- espécies que aceitam sombreamento parcial, mas que necessitam de luz para crescer e se reproduzir e **Secundárias tardias**- espécies que germinam e se estabelecem na sombra, em condições de sub-bosque. Os dados sobre sistemas sexuais foram obtidos por meio de consulta aos resultados de Lenza E. (dados não publicados) e as informações sobre ocupação vertical das espécies por meio de comunicações pessoais e observações em campo.

## RESULTADOS

### Estrato Regenerativo

Na Mata de Galeria da Fazenda Marileuza, Uberlândia MG. foram amostrados 2438 indivíduos, incluídos em 37 espécies e 23 famílias com densidade total de 12.190ind/ha (tabela 1).

A família com maior número de espécies foi Lauraceae com cinco, seguida por Meliaceae e Euphorbiaceae, ambas com três espécies. As famílias Melastomataceae, Moraceae, Anacardiaceae, Rubiaceae, Symplocaceae e Myrtaceae destacam-se com duas espécies e as outras 15 famílias foram representadas apenas por uma espécie (figura 1).



**Figura 2.** Distribuição do número de espécies por família do estrato regenerativo da mata de galeria inundável da Fazenda Marileuza (Uberlândia/MG).

**Tabela 1-** Lista das espécies arbóreas amostradas na mata de galeria inundável da Fazenda Marileuza, organizadas em ordem alfabética de acordo com as famílias. N1= Número de indivíduos por espécie no dossel (Nogueira 2002), N2= Número de indivíduos por espécie no estrato de regeneração, E.S= Estágio sucessional.

Família/Espécie	N1	N2	E.S	Tipo de dispersão	Posição no estrato vertical	S. sexuais
<b>Anacardiaceae</b>						
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	55	41	Pi/Si	Zoocórica	Dossel	Dióica
<i>Tapirira marchandii</i> Engl.	16	3	Si	Sin	Sub- bosque	Sin
<b>Annonaceae</b>						
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	541	709	Pi	Hidrocórica / Zoocórica	Dossel	Sin
<b>Aquifoliaceae</b>						
<i>Ilex brasiliensis</i> (Spreng.) Loes.	37	1	Pi	Zoocórica	Dossel	Dióica
<b>Araliaceae</b>						
<i>Dendropanax cuneatum</i> (DC.) Decne & Planch.	21	8	Pi/Si	Zoocórica	Dossel	Sin
<b>Areceaceae</b>						
<i>Mauritia flexuosa</i> L.	2	0	Pi	Zoocórica	Dossel	Dióica
<b>Burseraceae</b>						
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	250	183	Si	Zoocórica	Dossel	Dióica
<b>Cecropiaceae</b>						
<i>Cecropia pachystachya</i> Tréc.	23	1	Pi	Zoocórica	Dossel	Sin
						Continua...

Família/Espécie	N1	N2	E.S	Tipo de dispersão	Posição no estrato vertical	S. sexuais
<b>Caesalpiniaceae</b>						
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	0	2	St	Zoocórica/ Hidrocórica	Dossel	Hermafrodita
<b>Chloranthaceae</b>						
<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart. ex. Miq.	46	24	Pi	Sin	Dossel	Sin
<b>Chrysobalanaceae</b>						
<i>Hirtella gracilipes</i> (Hook. f.) Prance	0	3	Si	Zoocórica	Sub-bosque	Hermafrodita
<b>Clusiaceae</b>						
<i>Calophyllum brasiliense</i> Camb.	218	374	St	Zoocórica/ Hidrocórica	Dossel	Hermafrodita
<i>Clusia criuva</i> Camb.	4	0	Sin	Zoocórica	Sub-bosque	Hermafrodita
<b>Cyatheaceae</b>						
<i>Cyathea delgadii</i> Strenb.	28	0	Pi	Anemocórica	Sub-bosque	Hermafrodita
<b>Euphorbiaceae</b>						
<i>Maprounea guianensis</i> (Aubl.) M. Arg.	1	1	Si	Zoocórica	Dossel	Sin
<i>Pera glabrata</i> (Schott.) Baill.	1	4	Si	Zoocórica	Sub-bosque	Sin
<i>Richeria grandis</i> Vahl.	521	12	Pi	Zoocórica	Dossel	Sin
<b>Lauraceae</b>						
<i>Aniba desertorum</i> (Ness) Mez	0	8	Si	Zoocórica	Sub-bosque	Hermafrodita
<i>Aniba heringerii</i> Vatt.	1	3	Si	Zoocórica	Sub-bosque	Hermafrodita
<i>Nectandra cissiflora</i> Ness	0	2	St	Zoocórica	Dossel	Sin
						Continua...

Família/Espécie	N1	N2	E.S	Tipo de dispersão	Posição no estrato vertical	S. sexuais
<b>Lauraceae</b>						
<i>Nectandra (cf.) lanceolata</i> Ness & Mart. ex Ness	2	0	Si	Zoocórica	Dossel	Sin
<i>Ocotea corymbosa</i> (Miers.) Mez	4	3	Si	Zoocórica	Sin	Dióica
<i>Ocotea percoriaceae</i> Kosterm	9	3	Si	Zoocórica	Sin	Dióica
<b>Magnoliaceae</b>						
<i>Talauma ovata</i> St. Hil.	24	8	St	Zoocórica	Dossel	Hermafrodita
<b>Melastomataceae</b>						
<i>Miconia chamissois</i> Naud.	3	516	Si	Zoocórica	Sub-bosque	Hermafrodita
<i>Miconia elegans</i> Cong.	4	0	Si	Zoocórica	Sub-bosque	Hermafrodita
<i>Miconia theaezans</i> Cong.	9	1	Si	Zoocórica	Sub-bosque	Hermafrodita
<b>Meliaceae</b>						
<i>Guarea kunthiana</i> Adr. Juss.	41	185	St	Zoocórica	Dossel	Dióica
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	6	3	Si	Zoocórica	Sub-bosque	Dióica
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	0	2	St	Zoocórica	Sub-bosque	Dióica
<b>Monimiaceae</b>						
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	0	75	Si	Zoocórica	Sub-bosque	Dióica
<b>Moraceae</b>						
<i>Ficus</i> sp.	1	1	Sin	Zoocórica	Dossel	Sin
<i>Pseudolmedia laevigata</i> Tréc.	57	116	Si	Zoocórica	Dossel	Sin
						Continua...

Família/Espécie	N1	N2	E.S	Tipo de dispersão	Posição no estrato vertical	S. sexuais
<b>Myrsinaceae</b>						
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	1	1	Si	Zoocórica	Sub-bosque	Dióica
<b>Myrtaceae</b>						
<i>Eugenia florida</i> DC.	0	1	St	Zoocórica	Sub-bosque	Hermafrodita
<i>Myrcia castrensis</i> (Berg) Legr.	0	12	Si	Zoocórica	Sub-bosque	Hermafrodita
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	3	0	Si	Zoocórica	Dossel	Hermafrodita
<b>Rubiaceae</b>						
<i>Alibertia sessilis</i> (Vell.) K. Schum.	0	1	Pi	Zoocórica	Sub-bosque	Dióica
<i>Ferdinandusa speciosa</i> Pohl	221	6	Si	Zoocórica	Dossel	Hermafrodita
<b>Sapotaceae</b>						
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	0	2	St	Zoocórica	Dossel	Hermafrodita
<b>Styracaceae</b>						
<i>Styrax cf. camporum</i>	20	105	Si	Zoocórica	Dossel	Hermafrodita
<b>Symplocaceae</b>						
<i>Symplocos nitens</i> (Pohl) Benth.	4	14	Pi	Sin	Dossel	Sin
<i>Symplocos pubescens</i> Kl. ex Benth.	15	4	Pi	Sin	Dossel	Sin

Sin = sem informação;

Pi = pioneira;

Si = secundária inicial;

St = secundária tardia.

### Fitossociologia das espécies

A tabela 2 apresenta os valores dos parâmetros fitossociológicos que foram calculados para as espécies do estrato regenerativo da mata de galeria da Fazenda Marileuza. Dez espécies apresentaram IVI maior que cinco, totalizando 85,98% ( $\sum IVI = 257,94$ ) da importância total das espécies. Estas espécies representam apenas 27,02% do total das espécies amostradas.

*Xylopia emarginata* a espécie com IVI mais alto (26% do total) exibiu a maior frequência, maior densidade relativa e maior dominância, estando representada em 100% das parcelas amostrais. *Miconia chamissois*, a segunda espécie com maior IVI apresenta valor igual a primeira colocada somente para a frequência relativa. As demais espécies com maiores IVIs destacam-se por apresentar dois padrões: aquelas com grande número de indivíduos como *Calophyllum brasiliense*, *Protium heptaphyllum* e *Guarea kunthiana* e as que apresentam um número menor de indivíduos, mas área basal expressiva, como *Pseudolmedia laevigata*, *Styrax camporum*, *Siparuna guianensis*, *Tapirira guianensis* e *Hedyosmum brasiliense*.

As três espécies com maiores IVIs alcançaram 65,58% do total de espécies, mostrando para esta área uma diversidade baixa. O índice de Shannon encontrado foi de 2,14nats/ ind. para espécies e 2,096nats/ ind. para famílias, considerados baixos quando comparados a outras áreas florestais do Brasil.

Na área de estudo, a água do lençol freático permaneceu na superfície do solo durante praticamente o ano todo. Uma redução no nível da água no solo somente foi observada em alguns trechos da mata, após períodos de seca prolongada. Mesmo assim, o solo da mata permaneceu encharcado e a vegetação manteve sua aparência perenifolia.

**Tabela 2.** Parâmetros fitossociológicos obtidos para as espécies amostradas no estrato regenerativo da mata de galeria inundável da Fazenda Marileuza, Uberlândia/MG. n= n° de indivíduos amostrados; DR= Densidade Relativa; DoR= Dominância Relativa; FR= Frequência Relativa; IVC= Índice de Valor de Cobertura; IVI= Índice de Valor de Importância. Valores relativos em %.

ESPECIES	n	DR	DoR	FR	IVC	IVI
<i>Xylopia emarginata</i>	709	29.08	39.57	8.70	68.65	77.34
<i>Miconia chamissois</i>	516	21.16	9.59	8.70	30.75	39.45
<i>Calophyllum brasiliense</i>	374	15.34	12.54	8.26	27.88	36.14
<i>Protium heptaphyllum</i>	183	7.51	7.82	8.70	15.33	24.02
<i>Guarea kunthiana</i>	185	7.59	6.74	8.70	14.33	23.03
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	116	4.76	5.38	6.52	10.14	16.66
<i>Styrax cf. camporum</i>	105	4.31	2.92	8.26	7.23	15.49
<i>Siparuna guianensis</i>	75	3.08	3.93	4.35	7.00	11.35
<i>Tapirira guianensis</i>	41	1.68	1.37	5.65	3.05	8.71
<i>Hedyosnum brasiliense</i>	24	0.98	2.15	2.61	3.14	5.75
<i>Richeria grandis</i>	12	0.49	1.57	1.74	2.06	3.80
<i>Ferdinandusa speciosa</i>	6	0.25	1.32	2.17	1.57	3.74
<i>Symplocos nitens</i>	14	0.57	0.91	1.74	1.48	3.22
<i>Aniba desertorum</i>	8	0.33	0.09	2.61	0.42	3.03
<i>Talauma ovata</i>	8	0.33	0.44	2.17	0.77	2.94
<i>Myrcia castrensis</i>	12	0.49	0.18	2.17	0.68	2.85
<i>Dendropanax cuneatum</i>	8	0.33	0.59	1.74	0.92	2.66
<i>Pera glabrata</i>	4	0.16	0.39	1.74	0.55	2.29
<i>Tapirira marchandii</i>	3	0.12	0.30	1.30	0.42	1.73
<i>Symplocos pubescens</i>	4	0.16	0.10	1.30	0.27	1.57
<i>Ocotea percoriacea</i>	3	0.12	0.03	1.30	0.15	1.46
<i>Trichilia pallida</i>	2	0.08	0.27	0.87	0.35	1.22
<i>Hirtella gracilipes</i>	3	0.12	0.20	0.87	0.33	1.20
<i>Ocotea corymbosa</i>	3	0.12	0.10	0.87	0.23	1.10
<i>Guarea macrophylla</i>	3	0.12	0.09	0.87	0.22	1.09
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	2	0.08	0.07	0.87	0.15	1.02
<i>Nectandra cissiflora</i>	2	0.08	0.04	0.87	0.13	1.00
<i>Aniba heringerii</i>	3	0.12	0.32	0.43	0.44	0.88
<i>Cecropia pachystachya</i>	1	0.04	0.23	0.43	0.28	0.71
<i>Copaifera langsdorffii</i>	2	0.08	0.17	0.43	0.25	0.69
<i>Ficus sp</i>	1	0.04	0.19	0.43	0.23	0.67
<i>Ilex brasiliensis</i>	1	0.04	0.15	0.43	0.19	0.62
<i>Alibertia sessilis</i>	1	0.04	0.14	0.43	0.18	0.62
<i>Eugenia florida</i>	1	0.04	0.03	0.43	0.07	0.51
<i>Maprounea guianensis</i>	1	0.04	0.02	0.43	0.06	0.50
<i>Myrsine umbellata</i>	1	0.04	0.01	0.43	0.05	0.49
<i>Miconia theaezans</i>	1	0.04	0.01	0.43	0.05	0.49
<b>TOTAL</b>	<b>2438</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>

### Fitossociologia das famílias

É demonstrado na tabela 3 a fitossociologia das famílias do estrato regenerativo na Fazenda Marileuza. É importante observar que das 23 famílias amostradas, as cinco primeiras somam, juntas, 67,93% do IVI total ( $\Sigma$ IVI=203,81), sendo o restante (32,07%) distribuído entre as outras 18 famílias (figura 2).

**Tabela 3.** Parâmetros fitossociológicos para famílias, no estrato regenerativo da mata de galeria inundável da Fazenda Marileuza, Uberlândia/MG. n= n° de indivíduos amostrados. DR= Densidade Relativa; DoR= Dominância Relativa; FR= Frequência Relativa; IVC= Índice de Valor de Cobertura; IVI= Índice de Valor de Importância. Valores relativos em %.

Família	n	DR	DoR	FR	IVC	IVI
Annonaceae	709	29.08	39.57	9.35	68.65	77.99
Melastomataceae	517	21.21	9.60	9.35	30.80	40.15
Clusiaceae	374	15.34	12.54	8.88	27.88	36.76
Burseraceae	183	7.51	7.82	9.35	15.33	24.67
Meliaceae	190	7.79	7.11	9.35	14.90	24.24
Moraceae.	117	4.80	5.57	7.48	10.37	17.85
Styracaceae	105	4.31	2.92	8.88	7.23	16.11
Monimiaceae	75	3.08	3.93	4.67	7.00	11.67
Anacardiaceae	44	1.80	1.67	6.54	3.48	10.02
Euphorbiaceae	17	0.70	1.98	3.74	2.68	6.42
Chlorantaceae	24	0.98	2.15	2.80	3.14	5.94
Lauraceae	19	0.78	0.59	3.74	1.37	5.11
Rubiaceae	7	0.29	1.46	2.80	1.75	4.55
Symplocaceae	18	0.74	1.01	2.34	1.75	4.08
Myrtaceae	13	0.53	0.21	2.80	0.75	3.55
Magnoliaceae	8	0.33	0.44	2.34	0.77	3.10
Araliaceae	8	0.33	0.59	1.87	0.92	2.79
Chrysobalanaceae	3	0.12	0.20	0.93	0.33	1.26
Sapotaceae	2	0.08	0.07	0.93	0.15	1.09
Cecropiaceae	1	0.04	0.23	0.47	0.28	0.74
Caesalpinaceae	2	0.08	0.17	0.47	0.25	0.72
Aquifoliaceae	1	0.04	0.15	0.47	0.19	0.66
Myrsinaceae	1	0.04	0.01	0.47	0.05	0.52
<b>TOTAL</b>	<b>2438</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>

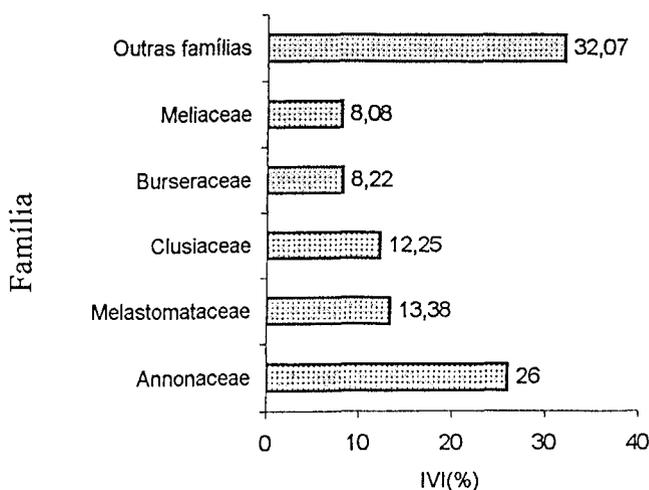
As cinco famílias cuja soma de seus IVIs correspondem a mais de 50% neste local são Annonaceae, Melastomataceae, Clusiaceae, Burseraceae e Meliaceae (tabela 3).

Como poderia ser esperado, pelos resultados obtidos para espécies, onde *Xylopia emarginata* foi a espécie mais importante, a família Annonaceae é a mais importante (IVI=77,99), representando 26,00% da mata. Esta família é representada apenas pela espécie *Xylopia emarginata*. A família Melastomataceae é a segunda mais importante sendo representada por duas espécies (*Miconia chamissois* e *Miconia theaezans*). Apesar dessa última ser pouco representativa na comunidade.

A família Clusiaceae, representada por apenas uma espécie ocupa a 3ª colocação com IVI= 36,76 seguida pela família Burseraceae com IVI= 24,67 que é representada apenas pela espécie *Protium heptaphyllum*.

Meliaceae apesar de ser representada por três espécies (*Guarea kunthiana*, *Guarea macrophylla* e *Trichilia pallida*), ocupa a 5ª colocação, pois as duas últimas espécies que pertencem a esta família, têm seus IVIs baixos (1,09 e 1,22) respectivamente.

A família com maior número de espécies, Lauraceae (figura 2), ocupa apenas a 12ª colocação, não destacando seu IVI (5,11), representando apenas 1,70% da mata.



**Figura 3.** Distribuição dos valores de IVI (%) por famílias do estrato regenerativo da mata de galeria inundável da Fazenda Marileuza (Uberlândia/MG).

### **Comparação do estrato arbóreo estabelecido e estrato regenerativo**

Nas 62 parcelas utilizadas no estudo do estrato arbóreo estabelecido, foram amostrados 2189 indivíduos distribuídos em 33 espécies e 21 famílias com densidade total de 3035,65ind/ ha Nogueira (2002) (anexo 1). As famílias com maiores números de indivíduos foram Lauraceae, com quatro espécies, Euphorbiaceae e Melastomataceae com três espécies, Clusiaceae, Anacardiaceae, Meliaceae, Moraceae, Symplocaceae e Myrtaceae com duas espécies e as demais representadas apenas por uma espécie (tabela 1). O Índice de Shannon & Wiener ( $H'$ ) foi de 2,275 para espécies e 2,213 para famílias. Com relação aos resultados obtidos para o estrato de regeneração, foram amostrados 2438 indivíduos pertencentes a 37 espécies e 23 famílias. Os ( $H'$ ) encontrados para espécies e famílias foram, respectivamente 2,140 e 2,096 (tabela 4).

A relação das famílias e espécies encontradas nos dois levantamentos é apresentada na tabela 1. Nessa, são apresentados, além da lista de espécies por famílias, o número de indivíduos encontrados nos dois levantamentos, o grupo ecológico, o tipo de dispersão, o sistema sexual e a posição ocupada no estrato vertical.

Em relação ao tipo de solo, a maioria das espécies amostradas nos dois levantamentos são adaptadas a solos úmidos ou alagadiços, seguidas por aquelas que são indiferentes e por último aquelas que necessitam de solos secos. Outros fatores que são importantes, tais como a dispersão e ocupação no estrato vertical, não mostraram resultados divergentes nos dois trabalhos, onde a maioria das espécies amostradas é zoocórica e ocupam o dossel das matas de galeria.

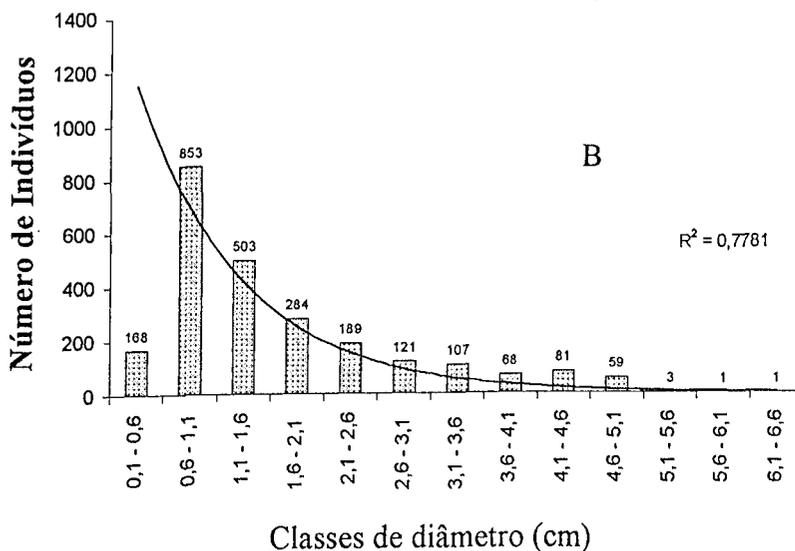
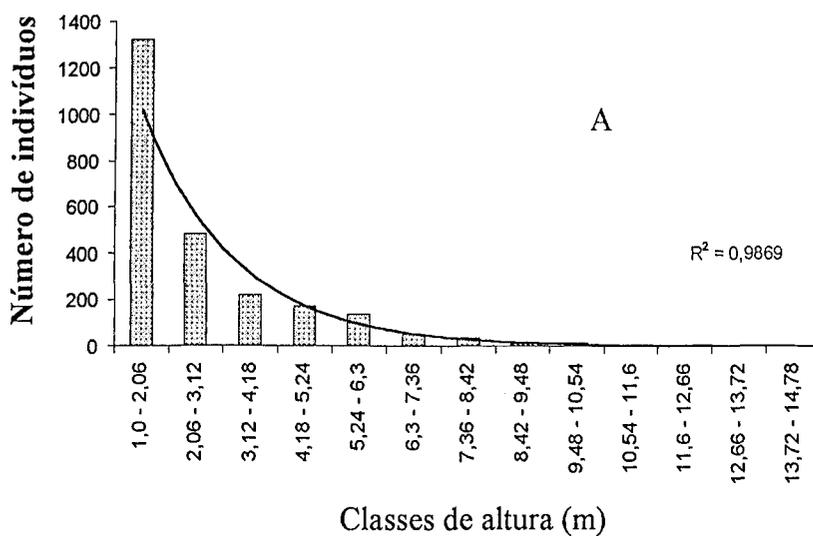
**Tabela 4** – Resumo dos parâmetros estruturais, encontrados no estrato arbóreo estabelecido e no estrato regenerativo da mata de galeria inundável da Fazenda Marileuza, Uberlândia-MG.

Parâmetros	Estrato arbóreo estabelecido*	Estrato regenerativo
Número de parcelas	62	20
Área total amostrada (ha)	0,62	0,20
Número de indivíduos amostrados	2189	2438
Densidade total (ind./ha)	3530,65	12190,00
Área basal total (m <sup>2</sup> )	27160	0,806
Diâmetro máximo (cm)	42,18	6,20
Diâmetro mínimo (cm)	4,77	0,10
Diâmetro médio (cm)	11,11	1,71
Altura máxima (m)	26	14
Altura mínima (m)	1,30	1,0
Altura média (m)	12,95	2,62
Número de espécies	33	37
Número de espécies exclusivas	6	10
Número de famílias	21	23
Índice de Shannon-Wiener (espécies)	2,275	2,140
Índice de Shannon-Wiener (famílias)	2,213	2,096

\* Nogueira (2002).

### Estrutura de tamanho

No Estrato regenerativo, a distribuição de tamanho dos indivíduos apresentou um bom ajuste ao modelo exponencial negativo, com uma grande proporção de indivíduos jovens e poucos representantes nos intervalos de maior altura, o que caracteriza a mata de galeria com alto potencial regenerativo (figura 4 ab).



**Figura 4-** Histogramas de freqüência de indivíduos nas classes de altura, para o estrato regenerativo da mata de galeria inundável da Fazenda Marileuza, Uberlândia-MG.  $R^2$ = ajuste ao modelo de distribuição exponencial negativo, representado na curva.

Os histogramas com a distribuição de alturas, dos indivíduos amostrados no estrato de regeneração na mata de galeria encontram-se na figura 5.

Entre as espécies mais importantes do estrato regenerativo, a maioria teve a estrutura populacional caracterizada como “ J ” invertido, com grande concentração de indivíduos nas primeiras classes de tamanho. *Xylopia emarginata*, *Miconia chamissois*, *Calophyllum brasiliense*, *Protium heptaphyllum*, *Guarea kunthiana*, *Pseudolmedia laevigata*, *Styrax camporum*, *Siparuna guianensis* e *Tapirira guianensis*, representam espécies com altas taxas de recrutamento, indicando populações em equilíbrio na comunidade estudada (figura 5).

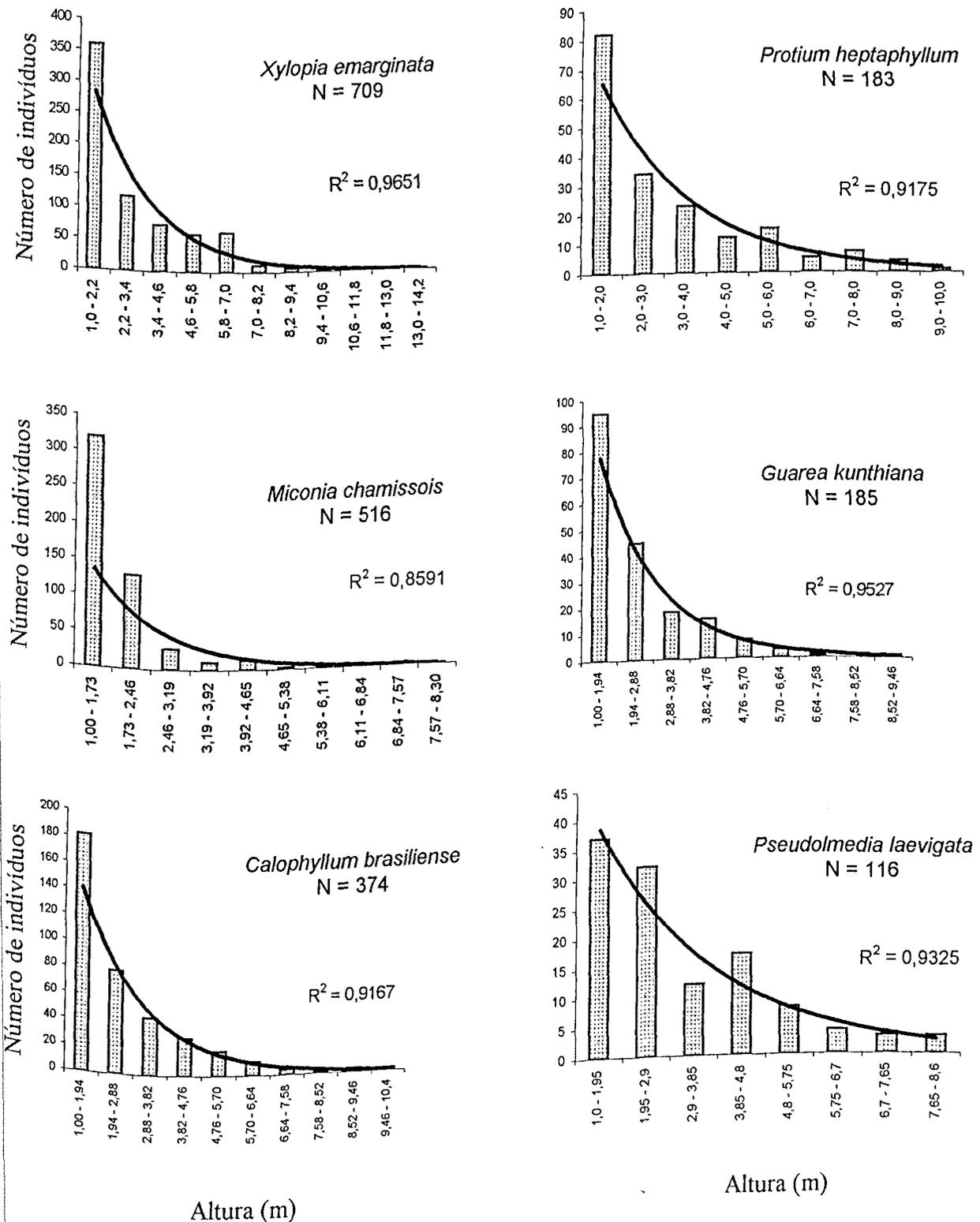
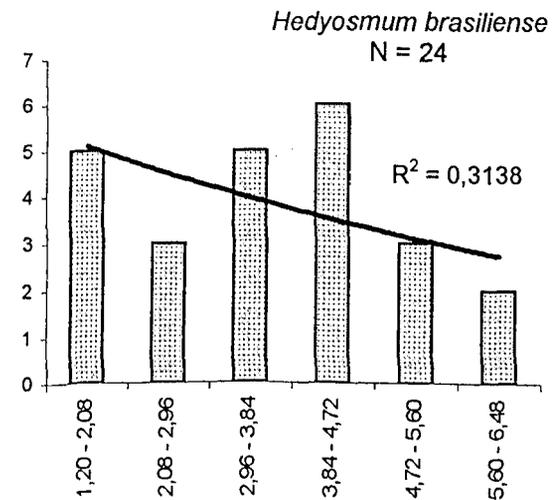
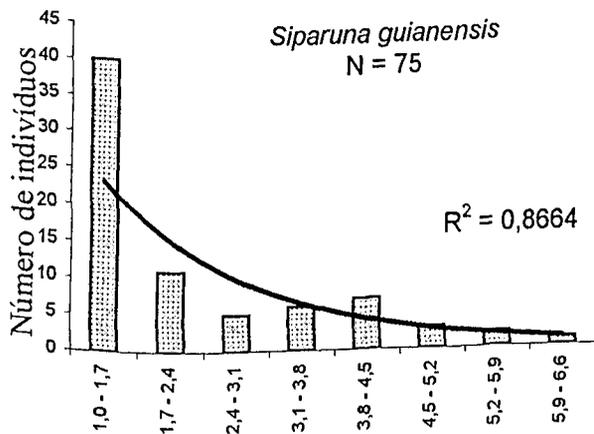
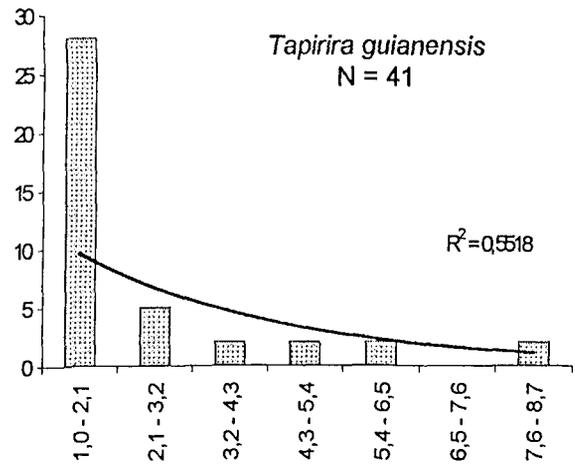
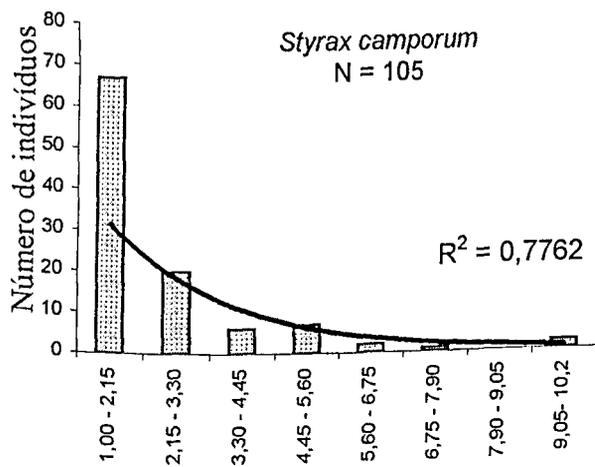


Figura 5: Histogramas de frequência de indivíduos nas classes de altura, para as dez espécies mais importantes do estrato regenerativo, amostradas na mata de galeria inundável da Fazenda Marileuza, Uberlândia/MG. R<sup>2</sup> = ajuste ao modelo de distribuição exponencial negativo, representado na curva.

Continua...

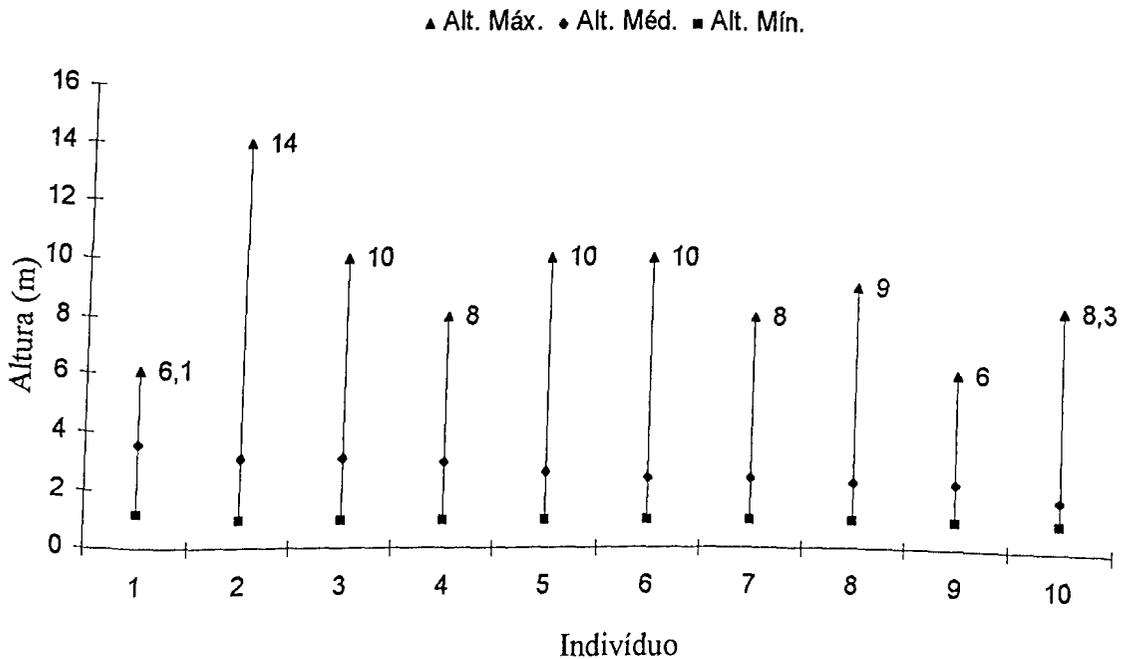


Altura (m)

Altura (m)

**Continuação da figura 5:** Histogramas de frequência de indivíduos nas classes de altura, para as dez espécies mais importantes do estrato regenerativo, amostradas na mata de galeria inundável da Fazenda Marileuza, Uberlândia/MG.  $R^2$  = ajuste ao modelo de distribuição exponencial negativo, representado na curva.

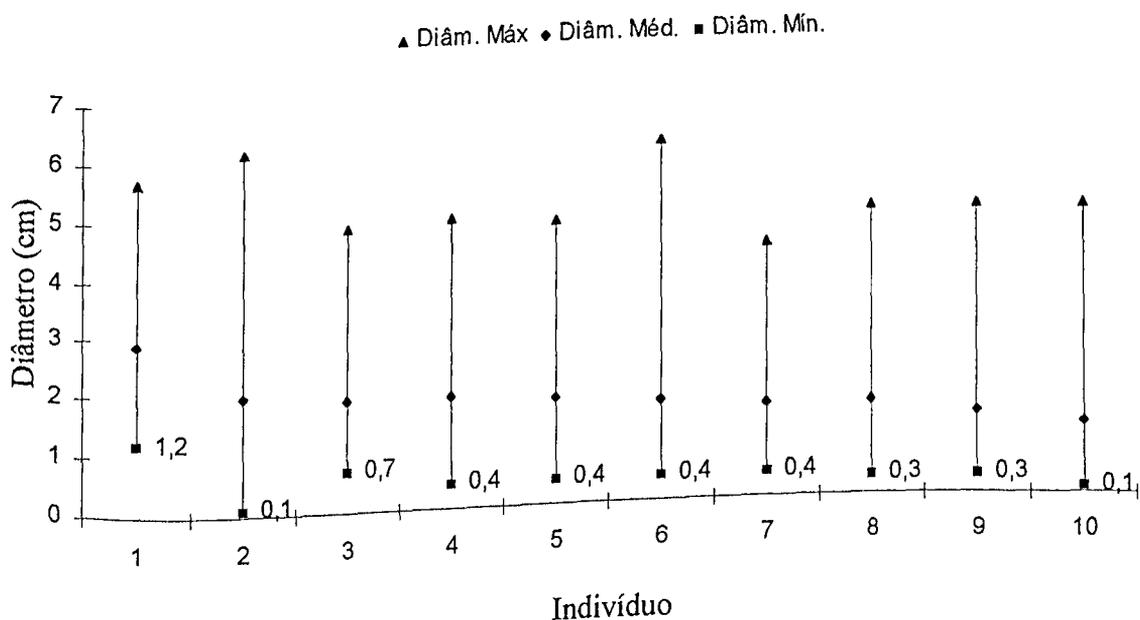
A amplitude vertical das principais espécies (Figura 6) revela a ocorrência de espécies que se sobressaem com indivíduos dominantes (altura igual ou acima de 10 metros) como *Xylopia emarginata*, *Calophyllum brasiliense*, *Protium heptaphyllum* e *Styrax camporum*.



**Figura 6** - Ocupação da amplitude vertical das espécies que apresentam mais de 20 indivíduos na mata de galeria da Fazenda Marileuza, Uberlândia/MG.

- |                                     |                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| 1- <i>Hedyosmum brasiliense</i> ;   | 6- <i>Styrax camporum</i> ;     |
| 2- <i>Xylopia emarginata</i> ;      | 7- <i>Tapirira guianensis</i> ; |
| 3- <i>Protium heptaphyllum</i> ;    | 8- <i>Guarea kunthiana</i> ;    |
| 4- <i>Pseudolmedia laevigata</i> ;  | 9- <i>Siparuna guianensis</i> ; |
| 5- <i>Calophyllum brasiliense</i> ; | 10- <i>Miconia chamissois</i>   |

Pela figura 7 observa-se que a mata de galeria possui uma distribuição de diâmetro cujos indivíduos na sua maioria estão nas menores classes. Isso sugere um equilíbrio dinâmico entre crescimento e mortalidade, o que é esperado em uma comunidade que está se auto regenerando.

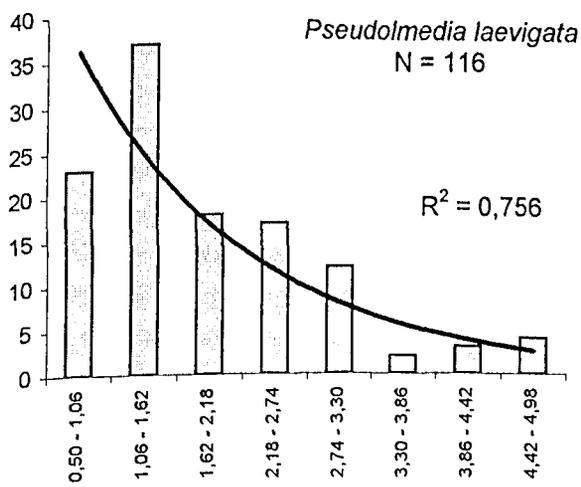
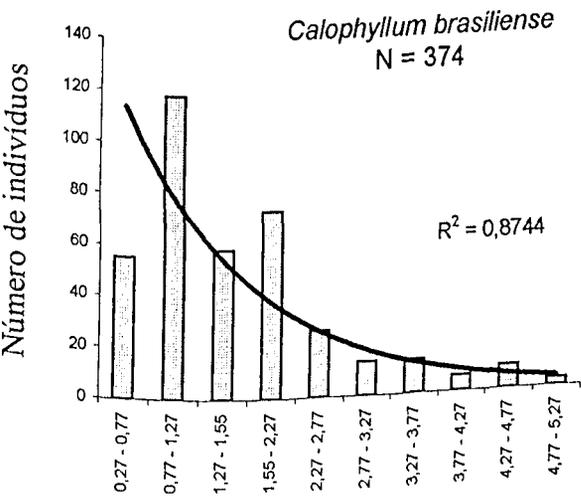
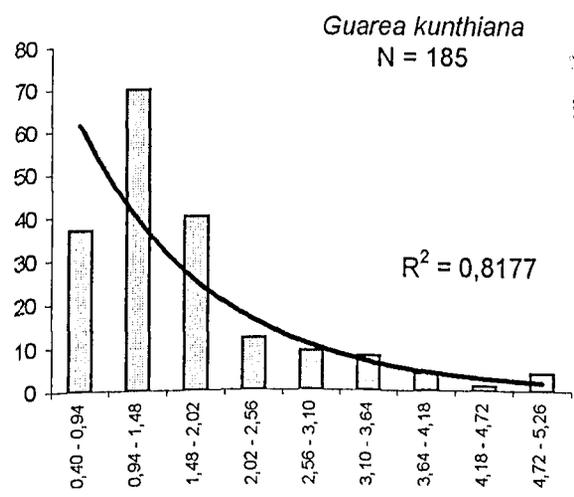
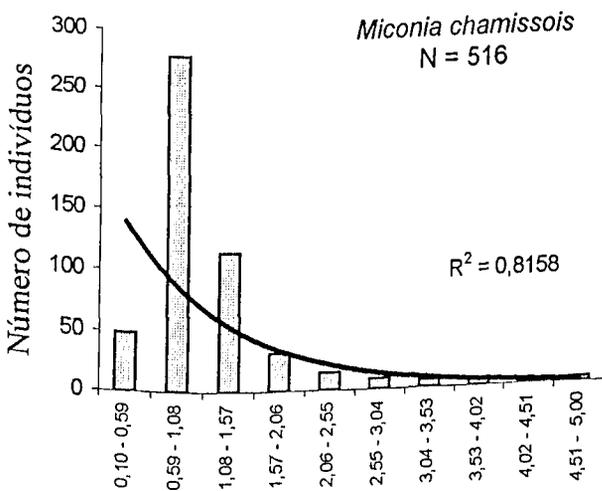
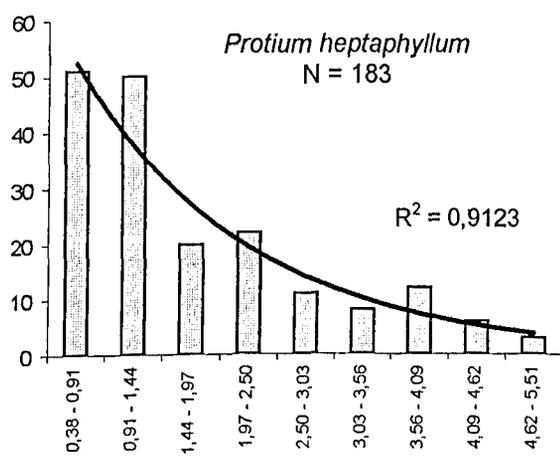
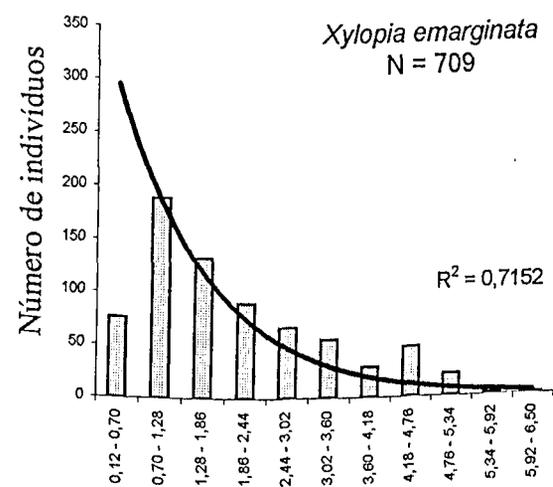


**Figura 7-** Distribuição dos valores de máximos, médios e mínimos de diâmetro das 10 espécies mais importantes do estrato regenerativo da mata de galeria da Fazenda marileuza, Uberlândia/MG.

- 1- *Hedyosmum brasiliense*;
- 2- *Calophyllum brasiliense*;
- 3- *Protium heptaphyllum*;
- 4- *Xylopia emarginata*;
- 5- *Guarea kunthiana*;

- 6- *Tapirira guianensis*;
- 7- *Styrax camporum*;
- 8- *Siparuna guianensis*;
- 9- *Pseudolmedia laevigata*;
- 10- *Miconia chamissois*.

Quanto à distribuição de diâmetro das espécies mais importantes (Figura 8), verifica-se que nove espécies apresentam distribuição tipicamente exponencial negativo, também chamado de J invertido. São elas: *Xylopia emarginata*, *Miconia chamissois*, *Tapirira guianensis*, *Calophyllum brasiliense*, *Protium heptaphyllum*, *Guarea kunthiana*, *Pseudolmedia laevigata*, *Styrax camporum* e *Siparuna guianensis* e uma espécie que tende a esta distribuição, não sendo balanceada *Hedyosmum brasiliense*, o que poderia indicar problemas na regeneração.

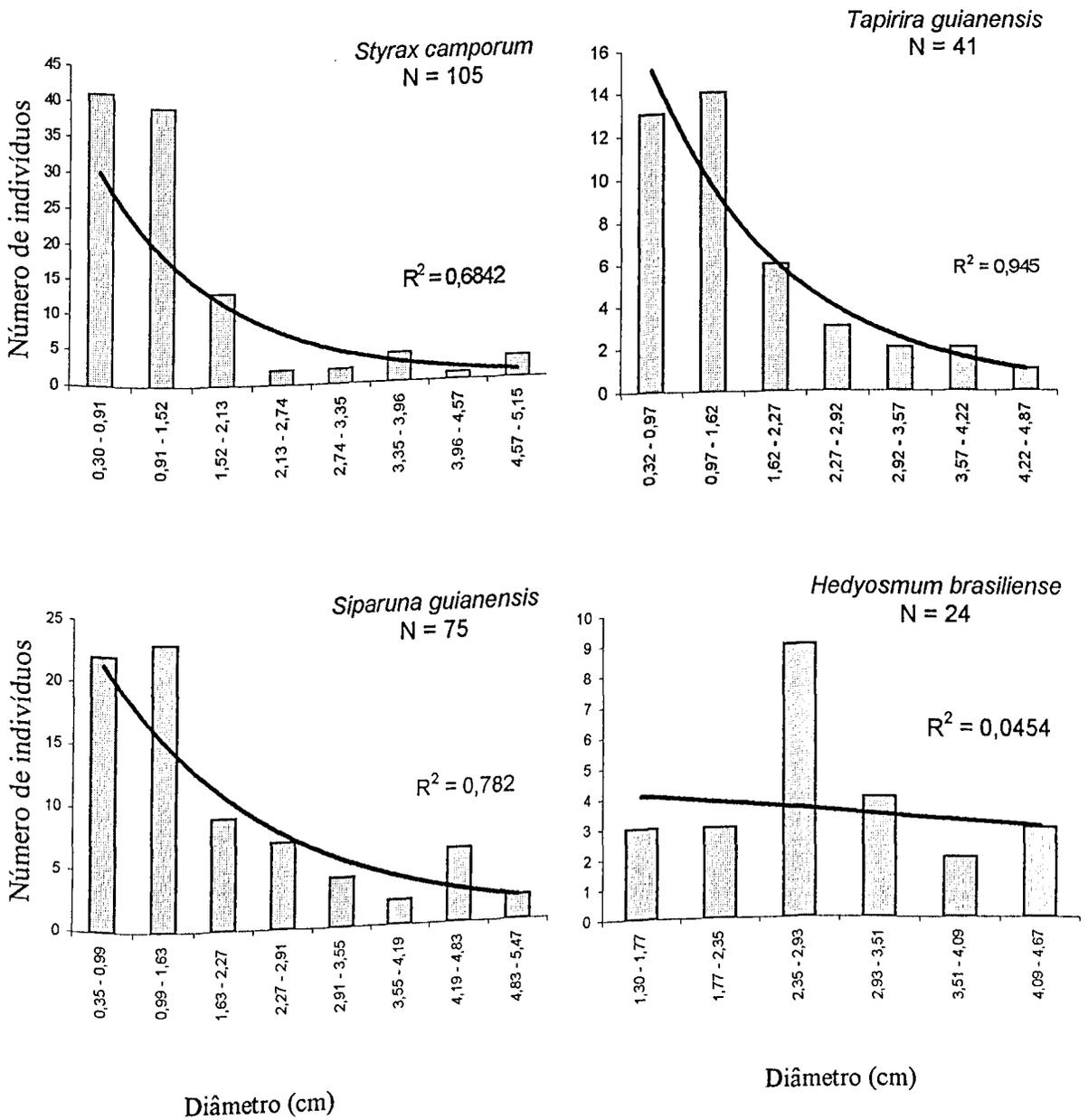


Diâmetro (cm)

Diâmetro (cm)

Universidade Federal de Uberlândia  
BIBLIOTECA

**Figura 8:** Histogramas de frequência de indivíduos nas classes de diâmetro, para as dez espécies mais importantes do estrato regenerativo, amostradas na mata de galeria inundável da Fazenda Marileuza, Uberlândia/MG.  $R^2$  = ajuste ao modelo de distribuição exponencial negativo, representado na curva.



Continuação da Figura 8: Histogramas de frequência de indivíduos nas classes de diâmetro, para as dez espécies mais importantes do estrato regenerativo, amostradas na mata de galeria inundável da Fazenda Marileuza, Uberlândia/MG.  $R^2$  = ajuste ao modelo de distribuição exponencial negativo, representado na curva.

### Distribuição espacial

As dez espécies mais importantes do estrato regenerativo da mata de galeria da Fazenda Marileuza, que tiveram a distribuição espacial definida, apresentaram padrão agrupado (tabela 5).

**Tabela 5** – Determinação dos padrões espaciais das 10 espécies mais importantes no estrato regenerativo da mata de galeria inundável da Fazenda Marileuza, Uberlândia/MG.

Espécies	N	$\bar{X}$	$S^2$	ID	IM	Padrão espacial
<i>Xylopia emarginata</i>	709	35,45	521,4710	14,71	1,36	Agrupado
<i>Miconia chamissois</i>	516	25,8	325,8025	12,63	1,43	Agrupado
<i>Calophyllum brasiliense</i>	374	18,7	384,9444	20,59	1,99	Agrupado
<i>Protium heptaphyllum</i>	183	9,15	37,4544	4,09	1,32	Agrupado
<i>Guarea kunthiana</i>	185	9,25	77,9689	8,43	1,77	Agrupado
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	116	5,85	51,2656	8,76	2,31	Agrupado
<i>Styrax camporum</i>	105	5,25	47,4721	9,04	2,47	Agrupado
<i>Siparuna guianensis</i>	75	3,75	22,2784	5,94	2,27	Agrupado
<i>Tapirira guianensis</i>	41	2,05	17,2225	8,4	4,51	Agrupado
<i>Hedyosmum brasiliense</i>	24	1,2	5,8564	4,88	4,20	Agrupado

N= Número de indivíduos amostrados;

$\bar{X}$  = Média de indivíduos por parcela;

$S^2$  = Variância;

ID= Índice de dispersão;

IM= Índice de Morisita.

## Discussão

A heterogeneidade florística e estrutural existente em áreas florestais do Brasil já foi mencionada por diversos autores conforme revisão realizada por Toniato *et al.* (1998). Bertani *et al.* (2001), descreveram em seu trabalho, que as inundações periódicas, apesar de restritivas em termos de diversidade, tem atuação diferenciada no espaço, provocando grande heterogeneidade ambiental.

A frequência e a duração da saturação hídrica do solo, provocada por flutuações do lençol freático ou pela extravasão dos corpos d'água, definem características abióticas particulares, tanto a nível edáfico como microclimático, que afetam significativamente os processos bióticos, como a germinação e o recrutamento de indivíduos (Lobo & Joly 1995; 1996) e acabam definindo a distribuição espacial das espécies ao longo de um gradiente perpendicular ao rio, bem como a estrutura e a composição da vegetação (Joly 1994). Essa heterogeneidade ambiental determina diferenças florísticas e fisionômicas entre as matas de brejo, as matas ripárias e as matas mesófilas semidecíduas (Leitão Filho 1982, Joly 1986, Mantovani 1989, Rodrigues 1989 e Schiavini 1992).

Na mata de galeria inundável da Fazenda Marileuza foram amostradas 37 espécies. Este número é considerado baixo quando comparado as outras matas de galeria da região. Schiavini (1992) e Mendes (2002) em seus trabalhos realizados em mata de galeria da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia MG, amostraram 100 e 93 espécies, respectivamente. Mas quando comparamos o atual trabalho com o realizado por Vanini (1995), em uma mata de brejo localizada no Parque do Sabiá, Uberlândia MG, observa-se grande similaridade quantitativa, pois foram amostradas 43 espécies. Este fato pode ser justificado por estas matas apresentarem o solo alagado o ano todo, sendo este um fator seletivo na instalação e manutenção das espécies.

Os processos dinâmicos junto a regiões alagadas podem ser responsáveis pelo aumento da heterogeneidade ambiental, devido aos distúrbios que normalmente promovem nas florestas inundadas (Kellman & Tackaberry 1993), favorecendo processos de sucessão (Puhakka *et al.* 1992; Oliveira-Filho *et al.* 1994). A ocorrência da pequena diversidade na área estudada, pode ser atribuída ao fato da mesma apresentar atualmente alto número de espécies pioneiras, mostrando que, no estágio primário de sucessão e não ocorrendo nenhuma perturbação local, a mesma apresentará maior riqueza em níveis mais elevados da sucessão. Este fato mostra a importância da área estudada, assim como novos estudos, visando a conservação da mesma.

Bertoni *et al.* (1982), descreveram que a composição florística varia bastante de uma região para outra, entre áreas próximas e mesmo nas áreas contínuas, em trechos diferentes (Pagano & Leitão Filho 1987, Rodrigues *et al.* 1989); ocorrência e frequência de alagamentos e perturbações variadas como fogo, abate seletivo, fragmentação e outros (Joly 1991) e em função das diferentes condições de solo e topografia (Rodrigues 1992).

Na composição florística das matas de galeria, pode-se encontrar grupos de espécies conhecidas como tolerantes e intolerantes a inundação prolongada (Schiavini *et al.* 2001). Espécies como *Calophyllum brasiliense*, *Talauma ovata* e *Protium heptaphyllum*, exclusivas em matas de galeria inundáveis e não inundáveis, são tolerantes à inundação periódica (Schiavini *et al.* 2001).

No estrato arbóreo, entre as espécies amostradas, *Richeria grandis*, *Xylopia emarginata*, *Protium heptaphyllum*, *Calophyllum brasiliense*, *Ferdinandusa speciosa*, *Tapirira guianensis*, *Pseudolmedia laevigata*, *Guarea kunthiana*, *Hedyosmum brasiliense* e *Ilex brasiliensis* apresentaram maior índice de valor de importância, sendo as duas primeiras com maior destaque, pois juntas representam 43,78% do dossel (Nogueira 2002).

Na regeneração entre as espécies amostradas, *Xylopia emarginata*, *Miconia chamissois*, *Calophyllum brasiliense*, *Protium heptaphyllum*, *Guarea kunthiana*, *Pseudolmedia laevigata*, *Styrax camporum*, *Siparuna guianensis*, *Tapirira guianensis*, *Hedyosmum brasiliense*, foram as dez mais importantes, sendo *Xylopia emarginata* a de maior destaque, representando 26% do estrato regenerativo e 21,37% do dossel. Estes valores são justificados pelo fato desta espécie ocorrer preferencialmente em matas de galeria inundáveis e matas de brejo. Apresenta também adaptações a solos encharcados como raízes adventícias e é classificada como pioneira, tendo suas sementes dispersas por animais (Ribeiro *et al.* 1999). Durigan *et al.* (2000), afirmaram que esta espécie, assim como *Calophyllum brasiliense* e *Protium heptaphyllum*, apresentam alta densidade, distribuição restrita, tornando suas populações mais vulneráveis a extinção em curto prazo.

Em um estudo populacional realizado com *Calophyllum brasiliense* em uma floresta higrófila em Brotas, SP., Marques & Joly (2000), afirmam que suas sementes são capazes de germinar após vários meses de submersão, embora, enquanto inundadas, não germinem. Suas plântulas crescem normalmente, tanto em solo inundado quanto drenado. Por esse motivo, a espécie ocupa com frequência vários ambientes neotropicais, onde o solo é permanentemente inundado (Scarano *et al.* 1997).

*Protium heptaphyllum*, uma espécie tolerante a inundação e de alta distribuição nas matas de galeria inundáveis e não inundáveis, assim como *Tapirira guianensis*, substituem seu sistema radicular por raízes adventícias mais porosas, quando encontradas em ambientes alagados (Lobo & Joly 1998). Esta última espécie foi considerada associada à solo úmido (Silva Jr. 1995) e indiferente à umidade do solo de acordo com Ribeiro *et al.* (1999). Porém, é importante salientar que esta espécie apresenta ampla distribuição geográfica em todo bioma do Cerrado (Schiavini *et al.* 2001). Resultados divergentes como

estes, podem estar relacionados com a metodologia utilizada ou então seria uma consequência da plasticidade vegetal (Cardoso 2001; Correia *et al.* 2001).

*Richeria grandis*, espécie mais importante no estrato arbóreo, ocupou apenas a 11ª colocação no estrato regenerativo, não se destacando em importância (IVI= 3,80). A discrepância na posição desta espécie nos dois estratos pode ser justificada pela hipótese de Ribeiro & Walter (1998) onde, junto com outras espécies que caracterizam a mata de galeria inundável, a mesma pode ser encontrada em estádios mais avançados de formação de mata, o que parece ser evidenciado na área de estudo que apresenta aspectos de transição entre vereda e mata de galeria, constatada pela presença de *Mauritia flexuosa*, amostrada no estrato arbóreo, que é a única espécie de pote arbóreo que caracteriza as veredas do planalto central. Com base nessa hipótese e nos dados obtidos, *Richeria grandis* ocupa, hoje, o estrato arbóreo com grande abundância, mas não terá tanta evidência, nesse estrato, no futuro.

*Miconia chamissois* e *Siparuna guianensis* ocuparam, respectivamente, a segunda e a oitava colocações no estrato regenerativo. Porém no estrato arbóreo, *Miconia chamissois* foi apenas a 26ª colocada e *Siparuna guianensis* não ocorreu. Estes fatos já eram esperados, pois as mesmas são características do sub-bosque e ocorrem com ampla distribuição geográfica.

A grande quantidade de indivíduos no estrato regenerativo indica uma comunidade com alta capacidade regenerativa, no entanto não reflete a qualidade de sua composição florística.

A estrutura de tamanho das dez espécies mais importantes no estrato regenerativo demonstra o potencial regenerativo de cada população. *Xylopia emarginata*, *Calophyllum brasiliense*, *Protium heptaphyllum*, *Guarea kunthiana*, *Pseudolmedia laevigata*, *Styrax camporum* *Tapirira guianensis* e *Siparuna guianensis*, com exceção desta última que

ocupa o sub-bosque das matas de galeria, demonstram grande potencial para ocupar o dossel na área estudada, caso as condições ambientais permaneçam inalteradas, pois se ajustam ao modelo exponencial negativo, que representa populações estáveis. Schiavini *et al.* 2001, reconhecem *Calophyllum brasiliense*, *Tapirira guianensis* e *Protium heptaphyllum*, como espécies características de dossel nas matas de galeria.

*Myrcia castrensis*, *Symplocos nitens* e *Hedyosmum brasiliense*, não se ajustaram perfeitamente ao modelo exponencial negativo. Esse resultado pode ser reflexo de um padrão de crescimento diferenciado, ou de eventos ambientais, interferindo nas taxas de mortalidade, crescimento e, conseqüentemente, no estabelecimento dos indivíduos. Sendo assim, estas espécies também apresentam potencial para contribuir para a estrutura da comunidade local. *Myrcia castrensis* e *Symplocos nitens* estabelecendo-se no sub-bosque e *Hedyosmum brasiliense* no dossel da mata.

Os indivíduos de uma espécie em uma comunidade podem estar distribuídos de forma aleatória, uniforme ou agrupados, e essa distribuição pode ou não estar diretamente associada à características ambientais ou à características típicas de reprodução e estratégias de colonização e competição das espécies (Meirelles & Luiz 1995). Com relação ao padrão de distribuição das populações dez espécies mais importantes, observa-se que todas elas apresentam-se agrupadas. De acordo com Kershaw (1959), o padrão agrupado ocorre relacionado a padrões morfológicos, devido à reprodução vegetativa ou à dispersão limitada de sementes e frutos a partir da planta mãe, sociológicos, devido às interações entre plantas ou animais; ou fisiológicos, a ocorrência de diferentes micro-habitats em uma área e a maior habilidade competitiva da população a um destes.

Trabalhos como este podem indicar, de maneira eficiente, as mudanças que possam estar ocorrendo na estrutura das comunidades vegetais, pois avaliam a composição

florística e fitossociológica de um estrato vegetal que já passou do seu período crítico de estabelecimento, geralmente concentrado nas fases pós-germinação e de plântula.

Partindo-se do princípio que a estrutura encontrada no estrato regenerativo representará o dossel da mata de galeria futuramente, é possível observar que, baseando-se nos dados obtidos, ocorrerão poucas mudanças na estrutura da vegetação. A grande maioria das espécies continuará a fazer parte da comunidade, como *Xylopia emarginata*, *Calophyllum brasiliense* e *Protium heptaphyllum*, outras serão mais importantes, como *Styrax camporum* e *Guarea kunthiana*, e algumas deixarão de ocorrer no ambiente, como *Richeria grandis* e *Ferdinandusa speciosa*.

## Considerações finais

É importante salientar que somente com estudos de longa duração será possível avaliar interferências de fatores bióticos e do ambiente no processo de sucessão. Atualmente pouco se conhece da autoecologia dessas espécies como reprodução, dispersão, germinação, habilidade competitiva, banco de sementes e também sua interação com variáveis ambientais. Tais fatores podem ser potencializados ou minimizados por variações ambientais que não podem ser previstos e nem terem, no momento suas conseqüências previstas.

É de extrema importância que o estudo aqui começado tenha continuidade para que se possa conhecer mais sobre o processo de sucessão em matas de galeria inundáveis.

## Referências bibliográficas

- AMORIM, I.L. 1996. Morfologia de frutos, sementes, germinação, plântulas e mudas de espécies florestais da região de Lavras-MG. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais.
- ASSIS, M.A. 1991. Fitossociologia de um remanescente de mata ciliar do Rio Invinheima, MS. Dissertação de Mestrado. UNICAMP, Campinas.
- BARROSO, G.M. 1978. Sistemática de Angiospermas do Brasil. LTC/EDUSP. 1: 255p.
- BARROSO, G.M. 1984. Sistemática de Angiospermas do Brasil. Universidade Federal de Viçosa. 2: 377p.
- BARROSO, G.M. 1986. Sistemática de Angiospermas do Brasil. Universidade Federal de Viçosa. 3: 326p.
- BERNACCI, L.C. & LEITÃO-FILHO, H.F. 1996. Flora fanerogâmica da floresta da Fazenda São Vicente, Campinas, São Paulo. Revista Brasileira de Botânica 19(2): 149-164.
- BERTANI, D.F., RODRIGUES, R.R., BATISTA, J.L.F. & SHEPHERD, G.J. 2001. Análise temporal e heterogeneidade florística e estrutural em uma floresta ribeirinha. Revista brasileira de Botânica 24: 11-23.
- BERTONI, J.E.A. STUBBLEBINE, W.I.I., MARTINS, F.R., LEITÃO FILHO, H.F. 1982. Nota prévia: comparação fitossociológica das principais espécies de florestas de terra firme e de várzea na Reserva estadual de Porto Ferreira (SP). Silvic. São Paulo 16<sup>a</sup>: 563-571. Anais do Congresso Nacional de Essências Nativas, Campos do Jordão.
- BRANDÃO, M., CARVALHO, P.G.S. & JESUÉ, G. 1992. Guia ilustrado de plantas do cerrado de Minas Gerais. 78p.

- BROWER, J. E. & ZAR, J. H. 1977. Field and Laboratory Methods for General Ecology. Wm. C. Brown, Dubuque, Iowa. 194p.
- BUDOWSKI, G. 1965. Distribution of tropical American rainforest spaces in the light of successional process. Turrialba 15 (1): 40-42.
- CARDOSO, G.L. 2001. Formação de ecótipos e potencial plástico de *Eugenia calycina* Camb. em uma área de transição cerrado-vereda. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia.
- CARVALHO, D.A., OLIVEIRA-FILHO, A.T. VILELA, E.A. & CURI, N. 2000. Florística e estrutura da vegetação arbórea de um fragmento de floresta semidecidual às margens do reservatório da usina hidrelétrica Dona Rita (Itambé do Mato Dentro, MG). Acta Botanica Brasilica 14 (1):37-55.
- CARVALHO, J.O.P., LOPES, J.C.A. & SILVA, J.N.M. 2001. Dinâmica da regeneração natural de uma floresta de terra firme explorada na Amazônia brasileira em um período de oito anos. V Congresso de Ecologia do Brasil.
- CORLETTI, R.T. 1996. Characteristics of vertebrate-dispersed fruits in Hong Kong. Journal of Tropical Ecology 12: 819-833.
- CORREIA, J.R., HARIDASAN, M., REATTO, A., MARTINS, E.S. & WALTER, B.M.T. 2001. Influência de fatores edáficos na distribuição de espécies arbóreas em matas de galeria na região do Cerrado: uma revisão. In: Cerrado caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina, DF. (J.F. Ribeiro, C. E. L. Fonseca & J. C. Sousa-Silva). EMBRAPA, p. 51-76.
- COSTA, L.G.S., PINA-RODRIGUES, F.C.M. & JESUS, R.M. 1992. Grupos ecológicos e a dispersão de sementes de espécies arbóreas em trecho da floresta tropical na Reserva Florestal de Linhares, ES. In: Anais do II Congresso Nacional Sobre Essências Nativas. Revista Do Instituto Florestal 4: 303-305.

- COSTA, R.B. 1988. Avaliação do sistema reprodutivo de *Anadenanthera falcata* Benth., *Vochysia tucanorum* Mart. e *Xylopia aromatica* Baill. Em área de cerrado no município de Itirapina-Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo- Piracicaba, São Paulo.
- CRAWLEY, M.J. 1986. The structure of plant communities. In: CRAWLEY, M.J. (ed). Plant Ecology. Blackwell Scientific Publications. London: 1-50p.
- DAVIDSON, D.W. & MORTON, S.R. 1984. Dispersal adaptations of some *Acacia* species in the Australian arid zone. *Ecology* 65(4): 1038-1051.
- DURIGAN, G., RODRIGUES, R.R. & SCHIAVINI, I. 2000. A Heterogeneidade Ambiental definindo a Metodologia de Amostragem de Floresta Ciliar. In: MATAS CILIARES, Conservação e recuperação. São Paulo, SP. Edusp. 159-167.
- FELFILI, J.M. 1995. Structure and dynamics of gallery forest in central Brazil. *Vegetatio*, Dordrecht, v.117, p.1-15.
- FELFILI, J.M. 1997. Dynamics of the natural regeneration in the Gama gallery forest in central Brazil. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam. 91:235-245.
- FIGLIOLIA, M.B. 1993. Maturação de sementes de *Inga uruguensis* Hook. Et Arn. Associada à fenologia reprodutiva e à dispersão de sementes em florestas ripárias do rio Moji Guaçu, município Moji Guaçu-SP. Dissertação de Mestrado. Piracicaba, São Paulo.
- FIGUEIREDO, R.A. 1993. Ingestion of *Ficus enormis* seeds by monkeys (*Alouatta fusca*) in Brazil; effects on seed germination. *Journal of Tropical Ecology* 9:541-543. Short communication.
- FOSTER, M.S. & MC DIARMID, R.W. 1983. Nutritional value of aril of *Trichilia cuneata*, a bird dispersed fruit. *Biotropica* 15 (1): 26-31.

- GIBBS, P.E., LEITÃO-FILHO, H.F. & ABBOT, R.J. 1980. Application of the point-centred quarter method in floristic survey of an area of gallery forest at Mogi-Guaçu, SP, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 3:17-22.
- GOBATO-RODRIGUES. 1995. Biologia floral e reprodutiva de *Acosmium subelegans* (M.) Y. (Leg., Papilionidae) do cerrado de Mogi Guaçu. In: Anais- XLVI Congresso Nacional de Botânica. (Resumo).
- GREIG-SMITH, P. 1983. *Quantitative Plant Ecology*. 3<sup>rd</sup> Ed. blackwell Scientific Publications. Oxford. Grã-Bretanha.
- HOWE, H.F. & PRIMACK, R.B. 1975. Differential seed dispersal by birds of the tree *Casearia nitida* (Flacourtiaceae). *Biotropica* 7(4): 278-283.
- HOWE, H.F. & SMALLWOOD, J. 1982. Ecology of seed dispersal. *Ann. Ver. Ecol. Syst.* 13:201-228.
- HURLBERT, S. H. 1990. Spatial distribution of the montane unicorn. *Oikos* 58: 257-271.
- JOLY, C.A. 1986. Heterogeneidade Ambiental e Diversidade de Estratégias Adaptativas de Espécies Arbóreas de mata de galeria. Anais do X Simpósio da Academia de Ciência de São Paulo. *Perspectivas de Ecologia Teórica*. p. 19-38.
- JOLY, C.A. 1991. Flooding Tolerance in Tropical Tress. In: Jackson, M.B., Davis, D.D. & Lambers, H. (Eds.) *Plant Life under Oxugen Deprivation*. The Hague, SPB Academic Publishing, p. 23-34.
- JOLY, C.A. 1994. Biodiversity of the Gallery forest and its Role in Soil Stability in the Jacaré-Pepira Water, State of São Paulo, Brazil. In: *Ecotones at the river basin scale-global land/water interactions: Proceedings of Ecotones regional Workshop*, Barmera, South Australia. Ed A.E. Jansen. p.40-66.

- KELLMAN, M. & TACKABERRY, R. 1993. Disturbance end tree species coexistence in tropical riparian forest fragments. *Global Ecol. Biogeogr. Lett.* 3: 1-9.
- KERSHAW, K.A. 1959. An investigation of the struture of a grassland community. II. The pattern of *Dactylis glomerata*, *Lilium perenne* and *Trifolium repens*. III Discussion and conclusions. *J. Ecol.* 47: 31-53.
- KORNING, J & BASLEV, H. 1994. Growth and mortaliy of trees in Amazonian tropical rain forest in Ecuador. *Journal of Vegetation Sience* 4: 77-86.
- LEÃO, N.V.M. 1990. Disseminação de sementes e distribuição espacial de espécies arbóreas na floresta nacional do Tapajós, Santarém, PA. Dissertação de Mestrado: ESALQ, Piracicaba.
- LEITÃO FILHO, H. 1982. Aspectos Taxonômicos das Florestas do Estado de São Paulo. *Silvicultura em São Paulo.* 16: 197-206.
- LEITÃO-FILHO, H. 1993. Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão. Ed. UNESP/UNICAMP. São Paulo, 16 A(1): 197-206.
- LOBO, P.C. & JOLY, C.A. 1995. Mecanismos de Tolerância à Inundação de Plantas de *Talauma ovata* St.Hil. (Magnoliaceae) Uma espécie Típica de Matas de Brejo. *Revista brasileira de Botânica.* 18: 177-183.
- LOBO, P.C. & JOLY, C.A. 1996. Ecofisiologia da Germinação de Sementes de *Talauma ovata* St.Hil. (Magnoliaceae). *Revista Brasileira de Botânica.* 19: 35-40
- LOBO, P.C. & JOLY, C.A. 1998. Estratégias de tolerância ao alagamento em espécies arbóreas típicas da mata de brejo. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 59., Salvador, BA. Resumos. Salvador: UFBA / SBB. p. 205.
- LORENZI, H. 1992. Árvores brasileiras. Ed. Plantarum. Nova Odessa, SP. 174p.

- LORENZI, H., SOUZA, H.M., MEDEIROS-COSTA, J.T., CERQUEIRA, L.S.C. & VON BEHR, N. 1996. Palmeiras do Brasil, nativas e exóticas. Ed. Plantarum. 313p.
- MACHADO, P.F.S. & LONGHI, S.J. 1991. Aspectos florísticos e fitossociológicos da floresta do Morro Osório, RS, Brasil. *Ciência e Natura*, Santa Maria 13: 103-115.
- MADRIZ, R. & RAMIREZ. 1997. Biologia reprodutiva de *Coccoloba unifera* (Polygonaceae) uma espécie polígamo-dióica. *Revista de Biologia Tropical* 44(3)/45(1).
- MANTOVANI, W. 1989. Conceituação e Fatores Condicionantes. Anais do Simpósio sobre Mata Ciliar. Fundação Cargil. p. 11-19.
- MANTOVANI, W. & MARTINS, F.R. 1993. Florística do cerrado na Reserva Biológica de Mogi Guaçu, SP. *Acta Botânica Brasilica* 7(1):33-60.
- MARQUES, M.C.M. & JOLY, C.A. 2000. Estrutura de uma população de *Calophyllum brasiliense* Camb. em floresta higrófila do sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 23: 107-112.
- MEIRELLES, M.L. & LUIZ, A.J.B. 1995. Padrões espaciais de árvores de um cerrado em Brasília, DF. *Revista Brasileira de Botânica* 18: 185-189.
- MENDES, S. 2002. Comparação entre os estratos arbóreo e de regeneração da mata de galeria da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia-MG. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia.
- MENDONÇA, R.R. POMPÉIA, S.L. & MARTINS, S.E. 1991. A sucessão secundária da Mata Atlântica na região de Cubatão- SP. Anais- 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas. 131-138.

- MORELLATO, L.P.C. & LEITÃO-FILHO, H.F. 1992. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. In: História Natural da Serra do Japi, ecologia e preservação de área florestal do SE do Brasil, MORELLATO, L.P. (org.) Ed, da UNICAMP/FAPESP. Campinas, São Paulo, 112-140.
- MORISITA, M. 1959. Measuring of the dispersion of individuals and analysis of the distributional patterns. Memoirs of the Faculty of Science, Kyushu University, Series. F. (Biology). 2: 215-235.
- NISHIYAMA, L. 1989. Geologia do município de Uberlândia e áreas adjacentes. Sociedade e Natureza 1 (1): 9-16.
- NOGUEIRA, P.E. 1991. Estado nutricional de comunidades arbóreas em quatro matas de galeria na região dos cerrados do Brasil Central. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília. Brasília.
- NOGUEIRA, M.F. 2002. Composição e estrutura da comunidade arbórea de uma mata de galeria inundável em Uberlândia, MG. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia.
- ODUM, E.P. 1995. Ecologia. Ed. Interamericana, Rio de Janeiro 434p.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., ALMEIDA, R.J., MELO, J.M. & GAVILANES, M.L. 1994. Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho da mata ciliar do córrego Vilas Boas, Reserva Ecológica do Poço Bonito, Lavras (MG). Revista Brasileira de Botânica 17:67-85.
- OLIVEIRA, P.E.A.M. & PAULA, F.R. 2001. Fenologia e biologia reprodutiva de plantas de mata de galeria. In: Cerrado caracterização e recuperação de matas de galeria. (J.F. Ribeiro, C. E. L. Fonseca & J. C. Sousa-Silva, eds). EMBRAPA,. Planaltina, DF. p. 303-332.

- PAGANO, S.N. & LEITÃO FILHO, H.F. 1987. Composição florística do estrato arbóreo de mata mesófila semidecídua no município de Rio Claro, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica*. 10: 37-47.
- PAIXÃO, I.L.S.C. 1993. Estrutura e dinâmica de populações de espécies arbustivo-arbóreas das vertentes norte e sul do Morro da Boavista, Maciço da Tijuca-RJ. Tese Doutorado. UNICAMP. Campinas.
- PASSOS, L. & FERREIRA, S.O. 1996. Ant dispersal of *Croton priscus* (Euphorbiaceae) seeds in a tropical semideciduous forest in Southeastern Brazil. *Biotropica* 28(4b): 697-700.
- PINHEIRO, F. & RIBEIRO, J.F. 2001. Síndromes de dispersão de sementes em matas de galeria do Distrito Federal. In: *Cerrado caracterização e recuperação de matas de galeria*. (J.F. Ribeiro, C. E. L. Fonseca & J. C. Sousa-Silva, eds). EMBRAPA, Planaltina, DF. p. 335-375.
- PIRES, I.E. & PIRES, C.A. 1987. Caracterização do sistema reprodutivo da "pimenteira" (*Xylopia* sp.). In: *Congresso Brasileiro de Sementes*, 5, Gramado, Brasília, ABRATES, P:124 (resumo).
- POTT, A. & POTT, V.J. 1994. *Plantas do Pantanal*. EMBRAPA-CPAC. 320p.
- REATTO, A., CORREIA, J.R. & SPERA, S.T. 1998. Solos do bioma do Cerrado. In: *CERRADO Ambiente e flora*. (Sano, S.M. & Almeida S.P., eds.) EMBRAPA-CPAC. Planaltina, DF. 47-86.
- REDFORD, K.H. & FONSECA, G.A.B. 1986. The role of gallery forest in the zoogeography of the cerrado's non-volant mammalian fauna. *Biotropica* 18:126-138.
- REZENDE, A.V. 1998. Importância das Matas de Galeria: manutenção e recuperação. In: *CERRADO: matas de galeria*. EMBRAPA-CPAC. Planaltina, DF. 3-16.

- RIBEIRO, J.F. & SCHIAVINI, I. 1998. Recuperação de Matas de Galeria: integração entre a oferta ambiental e a biologia das espécies. In: CERRADO: matas de galeria. Galeria (J.F. Ribeiro, eds) EMBRAPA-CPAC. Planaltina, DF. 137-153.
- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do Bioma do Cerrado. In: CERRADO: ambiente e flora. (Sano, S.M. & Almeida S.P., eds.) EMBRAPA-CPAC. Planaltina, DF. 89-166.
- RIBEIRO, J.F., WALTER, B.M.T. & FONSECA, C.E.L. 1999. Ecossistemas de matas ciliares. In: SIMPÓSIO MATA CILIAR: CIÊNCIA E TECNOLOGIA, Belo Horizonte, MG. Anais. Lavras: CEMIG/UFLA. p.12-25.
- RODRIGUES, R.R. 1989. Análise Estrutural das Formações Florestais Ripárias. Anais do Simpósio sobre Mata Ciliar. Fundação Cargil. p. 99-119.
- RODRIGUES, R.R. 1992. Análise de um Remanescente de Vegetação Natural às Margens do Rio Passa-Cinco, Ipeúna, SP. Tese Doutorado. UNICAMP. Campinas.
- RODRIGUES, R.R., MORELLATO, L.P.C., JOLY, C.A. & LEITÃO FILHO, H.F. 1989. Estudo florístico e fitossociológico em um gradiente altitudinal de mata estacional mesófila semidecídua, na Serra do Japi, Jundiaí, SP. Revista Brasileira de Botânica 12: 71-84.
- ROSA, R., LIMA, S.C.C. & ASSUNÇÃO, W.L. 1991. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (MG). Sociedade e Natureza 3: 91-108, 1991.
- ROZZA, A.F. 1997. Florística, fitossociologia e caracterização sucessional em uma floresta estacional semidecidual: Mata da Virgínia, Matão, SP. Dissertação de Mestrado. UNICAMP, Campinas.
- SCARANO, F.R. RIBEIRO, K.T., MORALES, L.F.D. & LIMA, H.C. 1997. Plant Establishment on Flooded and Unflooded Patches of a Freshwater Swamp Forest in Southeastern Brazil. Journal Tropical Ecology 14: 709-803.

- SCHIAVINI, I. 1992. Estrutura das comunidades arbóreas de mata de galeria da Estação Ecológica do Panga (Uberlândia, MG). UNICAMP, Campinas. Tese de Doutorado.
- SCHIAVINI, I., RESENDE, J.C.F., AQUINO, F. G. 2001. Dinâmica de populações de espécies arbóreas em mata de galeria e mata mesófila na margem do Ribeirão do Panga, MG. In: Cerrado caracterização e recuperação de matas de galeria. (J.F. Ribeiro, C. E. L. Fonseca & J. C. Sousa-Silva, eds). EMBRAPA, Planaltina, DF. p. 267-296.
- SHERPHERD, G.J. 1995. FITOPAC 1: Manual do usuário. Departamento de Botânica, UNICAMP.
- SILVA JUNIOR, M.C. 1995. Tree communities of the gallery forest of IBGE Ecological Reserve, Federal District, Brazil.: University of Edinburgh. Edinburgh. PhD Thesis.
- SILVA JÚNIOR, M.C. 1997. Relationships between the tree communities of the Pitoco, Monjolo and Taquara gallery forests and environmental factors. Proceedings: International Symposium on Assessment and Monitoring of Forest in Tropical Dry Regions with Special Reference to Gallery Forests. Universidade de Brasília. Brasília. p. 287-298
- SILVA JÚNIOR, M.C. 1998a., FELFILI, J.M., SILVA, P.E.N., REZENDE, A.V. Análise florística de mata de galeria no Distrito Federal. In: CERRADO: matas de galeria. (Ribeiro, J.F. ed.), EMBRAPA-CPAC. Planaltina, DF. p. 52-84.
- SILVA JÚNIOR, M.C., SILVA, P.E.N., FELFILI, J.M. 1998b. Flora lenhosa das matas de galeria do Brasil Central. Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer. Brasília. v.2. p. 57-75.

- SILVA-JÚNIOR, M.C., FELFILI, J.M., WALTER, P.E.N., REZENDE, A.V., MORAIS, R.O. & NÓBREGA, M.G.G. 2001. Análise da flora arbórea de matas de galeria no Distrito Federal: 21 levantamentos. *In* Cerrado: Caracterização e Recuperação de Matas de Galeria (J. F. Ribeiro, eds). EMBRAPA, Planaltina, DF. p. 143-191.
- SILVA, N.M.F. 1984. Combretaceae do Estado do Rio de Janeiro, Subtribo Terminallinae. *Rodriguésia*, Rio de Janeiro, 36(59):91-104.
- TONIATO, M.T.Z., LEITÃO FILHO, H.F. & RODRIGUES, R.R. 1998. Fitossociologia de uma Remanescente de Floresta Higrófila (Mata de Brejo) em Campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica*. 21: 197-210.
- VAN DEN BERG, E. & OLIVEIRA-FILHO, A.T. 2000. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e comparação com outras áreas. *Revista Brasileira de Botânica* 23: 231-253.
- VAN DER PIJL, L. 1972. Principles of dispersal in higher plants. Springer-Verlag, Berlin. Heidelberg. New York. 2º. Ed, 161p.
- VANINI, A. 1995. Fitossociologia de uma mata de brejo no Parque do Sabiá, Uberlândia, MG. Monografia de bacharelado. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia.
- VILELA, E.A., OLIVEIRA-FILHO, A.T., GAVILANES, M.L. & CARVALHO, D.A. 1993. Espécies de mata ciliar e com potencial para estudos de revegetação no alto do rio grande, Sul de Minas. *Ver. Árvore* 17(2): 117-128.
- WALTER, B.M.T. 1995. Distribuição espacial de espécies presentes em uma Mata de Galeria Inundável no Distrito Federal; florística e fitossociologia. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília. Brasília.

## Anexo 1

Parâmetros fitossociológicos obtidos para o estrato arbóreo da mata de galeria inundável da Fazenda Marileuza, Uberlândia, MG. n = Número de indivíduos; DR = densidade Relativa; DoR = Dominância Relativa; FR = Frequência Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância e IVC = Índice de Valor de Cobertura (Nogueira 2002).

Espécie	n	DR	DoR	FR	IVC	IVI
<i>Richeria grandis</i>	521	23,80	32,91	11,42	56,71	68,13
<i>Xylopia emarginata</i>	541	24,71	26,89	12,01	51,61	63,61
<i>Protium heptaphyllum</i>	250	11,42	14,52	10,43	25,94	36,37
<i>Calophyllum brasiliense</i>	218	9,96	9,19	8,66	19,15	27,81
<i>Ferdinandusa speciosa</i>	221	10,10	5,12	6,10	15,22	21,32
<i>Tapirira guianensis</i>	55	2,51	1,98	5,91	4,50	10,40
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	57	2,60	1,31	4,13	3,91	8,04
<i>Guarea kunthiana</i>	41	1,87	1,22	4,92	3,09	8,01
<i>Hedyosmum brasiliense</i>	46	2,10	0,49	5,31	2,59	7,90
<i>Ilex brasiliensis</i>	37	1,69	0,59	2,95	2,28	5,23
<i>Cecropia pachystachya</i>	23	1,05	0,66	3,35	1,71	5,06
<i>Cyathea delgadii</i>	28	1,28	0,73	2,76	2,01	4,77
<i>Styrax cf. camporum</i>	20	0,91	0,52	3,15	1,44	4,58
<i>Talauma ovata</i>	24	1,10	0,71	2,76	1,80	4,56
<i>Dendropanax cuneatum</i>	21	0,96	0,73	2,17	1,69	3,86
<i>Tapirira marchandii</i>	16	0,73	0,22	2,56	0,95	3,51
<i>Symplocos pubescens</i>	15	0,69	0,32	2,17	1,01	3,17
<i>Ocotea percoreacea</i>	9	0,41	0,15	1,57	0,56	2,13
<i>Miconia theaezans</i>	9	0,41	0,09	1,18	0,51	1,69
<i>Guarea macrophylla</i>	6	0,27	0,09	1,18	0,36	1,55
<i>Symplocos nitens</i>	4	0,18	0,08	0,79	0,26	1,05
<i>Clusia criuva</i>	4	0,18	0,05	0,79	0,23	1,02
<i>Miconia elegans</i>	4	0,18	0,04	0,79	0,22	1,01
<i>Mauritia flexuosa</i>	2	0,09	0,59	0,20	0,68	0,88
<i>Ficus sp</i>	1	0,05	0,51	0,20	0,56	0,76
<i>Miconia chamissois</i>	3	0,14	0,02	0,59	0,16	0,75
<i>Ocotea corymbosa</i>	4	0,18	0,12	0,39	0,30	0,69
<i>Syzygium jambos</i>	3	0,14	0,03	0,39	0,17	0,56
<i>Nectandra lanceolata</i>	2	0,09	0,02	0,39	0,11	0,50
<i>Aniba heringerii</i>	1	0,05	0,04	0,20	0,09	0,28
<i>Rapanea umbellata</i>	1	0,05	0,03	0,20	0,07	0,27
<i>Maprounea guianensis</i>	1	0,05	0,02	0,20	0,06	0,26
<i>Pera glabrata</i>	1	0,05	0,01	0,20	0,05	0,25