

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

GERMINAÇÃO DE SEMENTES, ESTRUTURA E SOBREVIVÊNCIA  
DE UMA POPULAÇÃO DE *Calophyllum brasiliense* Camb.  
(CLUSIACEAE) EM MATA DE GALERIA DA ESTAÇÃO  
ECOLÓGICA DO PANGA.

**CRISTINA BORGES KAWAGUICI**

Monografia apresentada à Coordenação do  
Curso de Ciências Biológicas, da Universidade  
Federal de Uberlândia, para obtenção do  
grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Uberlândia - MG  
Dezembro - 1994

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

GERMINAÇÃO DE SEMENTES, ESTRUTURA E SOBREVIVÊNCIA  
DE UMA POPULAÇÃO DE *Calophyllum brasiliense* Camb.  
(CLUSIACEAE) EM MATA DE GALERIA DA ESTAÇÃO  
ECOLÓGICA DO PANGA.

**CRISTINA BORGES KAWAGUICI**

Orientador: Prof. Dr. IVAN SCHIAVINI

Monografia apresentada à Coordenação do  
Curso de Ciências Biológicas, da Universidade  
Federal de Uberlândia, para obtenção do  
grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

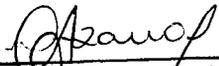
Uberlândia - MG  
Dezembro - 1994

GERMINAÇÃO DE SEMENTES, ESTRUTURA E SOBREVIVÊNCIA  
DE UMA POPULAÇÃO DE *Calophyllum brasiliense* Camb.  
(CLUSIACEAE) EM MATA DE GALERIA DA ESTAÇÃO  
ECOLÓGICA DO PANGA.

Aprovado pela Comissão Examinadora em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

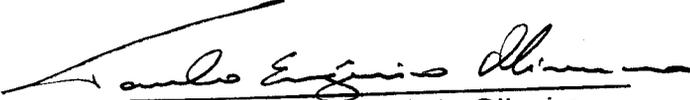
---

Dr. Ivan Schiavini  
Orientador



---

Dra. Marli A. Ranal  
Conselheira



---

Dr. Paulo Eugênio Oliveira  
Conselheiro

Uberlândia - MG  
Dezembro - 1994

... o que importa de verdade  
na vida, não são os objetivos  
que nos propormos, mas os  
caminhos que seguimos para  
consegui-los.

## OFERECIMENTO

Dedico este trabalho a essas pessoas que sempre tiveram do meu lado, nas horas mais felizes e mais difíceis da minha vida. AMO VOCÊS!!!

Aos meus pais, Neusa e Fábio (in memoriam), pela oportunidade de estar vivêndo neste mundo maravilhoso e por terem me dado condições de estar aqui.

Aos meus queridos avós, Lira e José, pelo amor e carinho que sempre foram indispensáveis a mim.

Aos meus irmãos, Rosana e Gustavo, e também ao meu lindo sobrinho Lucas.

## AGRADECIMENTOS

Durante as etapas de realização deste trabalho, pude contar com o apoio de muitas pessoas. Desta forma, agradeço a todos que, direta ou indiretamente colaboraram comigo, e em especial:

Ao Dr. Ivan Schiavini, pela orientação, pelo apoio e incentivo, pela amizade demonstrada e sobretudo pelo agradável convívio.

A Dra. Marli A. Ranal, pela co-orientação nos trabalhos de germinação, pelos ensinamentos, pela valiosa colaboração, pela paciência em todos os momentos e principalmente pela amizade.

Ao Dr. Paulo Eugênio de Oliveira, pelas sugestões, colaboração e amizade.

A todas as pessoas que conviveram comigo durante esta fase de vida. Obrigado pela amizade, pelo companheirismo e pelos momentos felizes que passamos juntos. Em especial, à Fernandinha, Adriana, Dani, Tuti, Fred, Andréa, Cláudia, Cybele, Hamilton, Antônio e Herbert. ADORO VOCÊS!!!!

Ao pessoal que participou do trabalho de campo, Léslie, Giovani e principalmente Júlio, obrigado pela ajuda sempre que necessária.

A todas os colegas (Adriana, Lucivane, André, Marcus, Vivette e Aline) que me ajudaram na coleta dos frutos e na preparação dos experimentos de germinação, o meu muito obrigado.

A professora Ana Angélica, pelo carinho e principalmente pela paciência em todos os momentos.

A coordenadora do Curso de Ciências Biológicas Ana Maria Coelho, e a secretária Edna Bruns, pela atenção e prontidão em me ajudar sempre que precisei.

Ao Carlos, pela ajuda em todos os momentos difíceis.

Ao CNPq pela ajuda financeira, através de bolsa de Iniciação Científica, concedida no período de agosto de 93 a julho de 94 (Processo número 520027/93 - 0)

## ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	5
2.1. ESPÉCIE ESTUDADA.....	5
2.2. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	6
2.3. GERMINAÇÃO DE SEMENTES E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS.....	9
2.3.1. COLETA DE FRUTOS.....	9
2.3.2. PESAGEM DAS SEMENTES.....	9
2.3.3. TRATAMENTOS.....	10
2.3.3.1. TRATAMENTOS REALIZADOS COM OS FRUTOS.....	10
2.3.3.2. REGULADORES DE CRESCIMENTO.....	10
2.3.3.3. GERMINAÇÃO NA LUZ E NO ESCURO.....	11
2.3.3.4. SUBSTRATOS UTILIZADOS PARA GERMINAÇÃO.....	11
2.3.4. DESENVOLVIMENTO DAS PLÂNTULAS.....	12
2.3.5. PERÍODOS DE COLETA.....	12
2.3.5.1. SEMENTES COLETADAS EM MARÇO/93.....	12
2.3.5.2. SEMENTES COLETADAS EM JUNHO/94.....	13
2.3.6. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	14
2.4. ESTRUTURA DA POPULAÇÃO.....	14
2.4.1. ANÁLISE DOS DADOS.....	15
2.4.2. SOBREVIVÊNCIA E DESENVOLVIMENTO.....	15
3. RESULTADOS.....	16
3.1 GERMINAÇÃO DAS SEMENTES E DESENVOLVIMENTO DAS PLÂNTULAS.....	16
3.1.1. SEMENTES COLETADAS EM MARÇO/94.....	16
3.1.1.1. PESO E DIÂMETRO DAS SEMENTES.....	16
3.1.1.2. GERMINAÇÃO DAS SEMENTES.....	16
3.1.1.3. DESENVOLVIMENTO DAS PLÂNTULAS.....	17
3.1.2. SEMENTES COLETADAS EM JUNHO/94. GERMINAÇÃO DAS SEMENTES.....	18
3.1.3. COMPARAÇÃO DOS TRATAMENTOS REALIZADOS COM SEMENTES DE <i>Calophyllum brasiliense</i> , NOS PERÍODOS DE MARÇO/93 E JUNHO/94.....	21
3.2. SOBRE A POPULAÇÃO ESTUDADA.....	23

## RESUMO

*Calophyllum brasiliense* Camb. é uma planta nativa de Mata de Galeria, com ampla distribuição e muito comum em locais de solo hidromórfico. Neste trabalho, avaliou-se aspectos ligados à germinação de sementes, desenvolvimento de plântulas, estrutura e sobrevivência da população desta espécie. O objetivo principal deste trabalho é contribuir e aumentar o conhecimento sobre espécies vegetais de Matas de Galeria, para subsidiar projetos de recomposição de áreas degradadas, através de investigações sobre a germinação em laboratório e população de *Calophyllum brasiliense* em uma área de Mata de Galeria.

Os trabalhos de coletas de frutos, estrutura e sobrevivência da população foram realizados na Estação Ecológica do Panga (Uberlândia-MG). Os experimentos que envolveram a germinação de sementes realizaram-se no laboratório de Fisiologia vegetal da UFU (Depto de Biociências).

Os experimentos de germinação partiram de duas coletas feitas no campo, no período de março/94 e junho/94.

Com relação aos frutos coletados em março/94, realizou-se seis diferentes tratamentos. Destes o que alcançou a maior taxa de germinabilidade foi o com EMB (Embrião nu), KNO<sub>3</sub>, luz, papel de filtro e o com menor foi SCE (Sementes com endocarpo), KNO<sub>3</sub>, luz, papel de filtro. O melhor tempo médio de germinação foi obtido no tratamento com EMB, GA<sub>3</sub> 0,5% entre os tratamentos com EMB e SCE.

O peso médio de 150 sementes desta safra alcançou uma média de 1,1384g e o diâmetro destas sementes foi de 1,4580cm.

O desenvolvimento de plântulas submetidas à tratamentos de suas sementes com KNO<sub>3</sub>, tiveram maior vigor, tanto para crescimento em altura como para diâmetro.

Os frutos coletados em junho/94, foram submetidos a nove tratamentos. A melhor taxa de germinabilidade e o melhor tempo médio foi obtido no tratamento com EMB, GA<sub>3</sub> 100, luz, areia. E a menor germinabilidade foi em SCE, água, escuro, areia. Houve diferença significativa ao nível de 0,5% entre a maioria dos tratamentos.

O estudo sobre a estrutura e a sobrevivência da população de *Calophyllum brasiliense*, foi realizado a partir de duas medidas feitas no campo de diâmetro e altura das plantas, em 1993 e 1994. A taxa de mortalidade total foi de 11,3%, sendo maior no Dique, 17,7%. A taxa de recrutamento total foi de 23,7%, em maior quantidade na Borda, 26,6%. O crescimento da população no

intervalo de um ano foi de 12,4%. A maioria dos indivíduos tiveram acréscimo em diâmetro e altura no período estudado.

A distribuição dos indivíduos na mata e a distribuição destes em intervalos de classe de diâmetro e altura, apresentou uma curva do tipo "J" invertido. Isto indica um maior número de indivíduos no estágio de plântulas, bem como o retrato de uma população com taxas estáveis de mortalidade e recrutamento.

Os resultados aqui alcançados indicam que a espécie estudada apresenta-se com população estável e vigorosa na area estudada, sendo suas sementes possíveis de uso com sucesso para produção de mudas em casa de vegetação. Desta forma, observou-se para *Calophyllum brasiliense*, um enorme potencial para uso em ações de manejo e conservação de Matas de Galeria, pelo menos na região estudada.

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, pouco se conhece sobre a estrutura e funcionamento dos ecossistemas vegetais brasileiros, principalmente no que diz respeito àquelas formações vegetais que ocorrem à margem dos rios e demais corpos d'água, chamadas de "Matas de Galeria".

A Mata de Galeria é uma floresta mesófila, de qualquer grau de decidualidade, que orla um ou os dois lados de um curso d'água, em uma região onde a vegetação do interflúvio não é floresta contínua (MANTOVANI, 1989a).

A função hidrológica desses ecossistemas está associada à estabilização das áreas ribeirinhas, ao controle do ciclo de nutrientes da bacia hidrográfica, à manutenção da qualidade da água, além de propiciar a sobrevivência dos organismos aquáticos e ribeirinhos (LIMA, 1989).

O teor de água no solo, a topografia local, os desníveis das margens com traçados dos rios e os tipos de solos são os maiores condicionantes da vegetação. A influência desses fatores é alterada pela frequência, intensidade e duração das inundações (MANTOVANI, 1989a).

As áreas marginais dos cursos d'água estão sujeitas a influências diretas destes, como por umidade do ambiente, frequência de alagamentos e profundidade do lençol freático, definindo características abióticas e bióticas próprias de Matas de Galeria.

Essas Matas de Galeria são influenciadas principalmente pelas características do rio e da topografia local, que determinam a frequência e duração das inundações (RODRIGUES, 1989, 1992). Estes fatores são muito variáveis, o que forma um verdadeiro mosaico de situações (JOLY, 1986) que atuará na seleção e distribuição das espécies arbóreas, resultando em uma estrutura e composição florística bastante heterogêneas (NILSSON *et al.*, 1988; MANTOVANI *et al.*, 1989; RODRIGUES, 1992).

Inundações periódicas nestas matas, impõe à flora destas áreas, mecanismos de sobrevivência às condições de saturação hídrica e conseqüentemente, anoxia (MAZZONI-VIVEIROS & LUCHI, 1989).

A alta umidade na superfície do solo impõe o tipo de vegetação (REICHARDT, 1989) e condiciona o aparecimento de manchas de solos hidromórficos, com alta densidade e pouco aerado. Imediatamente próximo às margens do corpo d'água podem ocorrer deposições de sedimentos aluviais acumulados periodicamente durante as cheias, formando ambientes menos úmidos. Nestas áreas a profundidade do lençol freático é oscilante e as condições específicas de ocupação pelas espécies vegetais, distintas muitas vezes das depressões inundadas (SCHIAVINI, 1992).

Além dessas características, as matas de galeria possuem uma abundante diversidade de espécies vegetais e animais, necessitando essas áreas de uma preservação permanente. Apesar das variações florísticas e fitossociológicas entre as formações vegetais de matas de galeria, estas são constituem um refúgio potencial para a fauna do cerrado, principalmente na estação seca, quando a quantidade de alimento, abrigo e umidade ficam escassos. A mata de galeria é importante também para a manutenção do patrimônio genético de diversas espécies vegetais e funciona como corredor para dispersão de espécies florestais à longas distâncias.

Nas espécies vegetais destas matas, a dispersão por zoocoria, atinge cerca de 72% a 82% do total das espécies vegetais destas matas, sendo importante a manutenção destes animais para a manutenção destes ambientes (Kageyama et al, 1989). A dispersão das sementes é o principal fator que garantirá a manutenção das espécies (HOWE & SMALLWOOD, 1982).

Os processos ligados à germinação de sementes também são de grande importância para manutenção de espécies vegetais. O estudos dos mecanismos envolvidos na germinação de sementes, permite um melhor entendimento da biologia da espécie e exploração orientada da mesma (LABOURIAU, 1983).

A manutenção da diversidade e a organização das comunidades tropicais podem ser discutidas a partir de dados populacionais. Pouco se sabe sobre a biologia de populações que regem as mudanças vegetacionais (MANTOVANI, 1989 b).

A estrutura populacional de uma espécie, ou seja, o conjunto de suas características genéticas e demográficas é resultado de mecanismos evolutivos e

ecológicos (MARTINS, 1987) e pode fornecer informações sobre a capacidade de regeneração bem como a ocorrência de perturbações em determinados locais (HARPER, 1977).

O estudo da dinâmica de uma população tem enfoque energético, genético e demográfico (MANTOVANI, 1989b), sendo os atributos básicos de uma população a densidade, natalidade, mortalidade e distribuição etária (ODUM, 1985).

Recentes são os estudos feitos em Matas de Galeria, principalmente na região do Triângulo Mineiro, o que caminha para possibilitar ações coordenadas de manejo e conservação destas áreas a partir do entendimento do ecossistema como um todo.

De acordo com SCHIAVINI (1992), em trabalhos feitos na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia (MG), encontrou-se 100 espécies vegetais arbóreas pertencentes a 45 famílias botânicas. Destas, 10 espécies foram consideradas mais importantes, pois ocorriam em maior abundância na mata. *Calophyllum brasiliense* Camb. (Clusiaceae) foi considerada a espécie mais importante em uma das áreas amostrada, com 70 adultos (cerca de 233 ind/ha).

A abundância de uma espécie em uma determinada área, pode muitas vezes ser indicadora de um tipo vegetacional. *Calophyllum brasiliense* Camb. é uma espécie de ampla distribuição, mas muito comum em regiões de solo saturado hidricamente (LORENZI, 1992; MARQUES, 1994).

Tendo em vista a importância das Matas de Galeria e da espécie citada nestas formações, este trabalho teve como objetivos:

. Identificar aspectos fisiológicos envolvidos na germinação das sementes de *Calophyllum brasiliense*.

. Estudar a variação na estrutura de uma população de *Calophyllum brasiliense* em dois intervalos de tempo.

. Conhecer as estratégias adaptativas de *Calophyllum brasiliense* na área estudada.

. Treinar métodos científicos para diagnóstico e análise de populações vegetais.

. Contribuir para aumentar o conhecimento sobre espécies vegetais de matas de galeria, e assim subsidiar projetos de recomposição de áreas degradadas, através do acompanhamento da germinação de sementes, desenvolvimento das plântulas e desenvolvimento da população no ambiente natural.

## 2 . MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. ESPÉCIE ESTUDADA

Vulgarmente conhecida como guanandi, olandi, jacareúma ou mangue, *Calophyllum brasiliense* Camb. é uma espécie vegetal pertencente à família Clusiaceae (Guttiferae) e chega a atingir cerca de 20-25m de altura e 50-70cm de diâmetro. No Brasil, a família está representada por cerca de 21 gêneros e 183 espécies, com ampla distribuição, da região Amazônia até o norte de Santa Catarina (Barroso, 1978; Lorenzi, 1992).

Os indivíduos do "guanandi" são arbóreos, apresentando copa larga, tronco reto e cilíndrico; a casca é dura, escura e muito fissurada. As folhas são opostas, de disposição cruzada, cor verde-escura lustrosa, coriáceas e glabras, apresentam numerosas nervuras laterais muito próximas entre si, paralelas, de aspecto muito característico; estas têm aproximadamente 10-13cm de comprimento por 5-6cm de largura. As flores são brancas e vistosas, polígamas, reunidas em inflorescência racemiformes. Os frutos são drupas globosas, com 1,5-2cm de diâmetro, bastante duros quando secos e seus embriões são globosos, com cotilédones muito crassos, plano convexos e rostrado quase imperceptível. Este é de cor amarelada e, se for feito um corte longitudinal, aparecerá subfusiforme, cinturado, de radícula e plúmula cônica, entre os cotilédones globosos e unidos. (Descrição morfológica baseada nos seguintes autores: SCHVASTSMAN, 1979; REITZ *et al.*, 1979; LORENZI, 1992; ALBUQUERQUE, 1993).

Considerada a primeira madeira de lei do Brasil, *Calophyllum brasiliense* é muito utilizada na indústria madeireira, principalmente na fabricação de embarcações (PIO CORREA, 1931; LORENZI, 1992). Sua madeira é moderadamente pesada, fácil de lavar e serrar, o talhe é macio e de belo efeito quando envernizada, com durabilidade moderada (PIO CORREA, 1931). Sua casca pode ser utilizada como estopa para calafetagem e a "goma resina" dela retirada pode ser usada como emplastro de aplicação veterinária (PIO CORREA, 1931).

Segundo SCHVASTSMAN (1979), trata-se de uma espécie tóxica, produzindo, a partir de ferimentos do tronco, látex leitoso fortemente irritante que causa manchas escuras na pele.

A planta é perenifolia, heliófita ou de luz difusa, característica e exclusiva das florestas pluviais localizadas sobre solos úmidos e brejosos. É encontrada tanto na floresta primária densa como em vários estágios de sucessão secundária. Sua dispersão é ampla, chegando a formar populações puras. É capaz de crescer virtualmente dentro da água e até em áreas de mangue. Produz quase todos os anos grande quantidade de sementes viáveis (LORENZI, 1992).

## 2.2. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O trabalho de campo foi realizado na Estação Ecológica do Panga, que compreende uma área de 403,85 hectares, localizada no sul do município de Uberlândia (FIGURA 1).

O clima da região é do tipo Aw, com verão quente e úmido e inverno frio e seco (SCHIAVINI, 1992).

Na Estação Ecológica do Panga, são encontrados os principais tipos fisionômicos que caracterizam a região de cerrados do Brasil Central. Encontram-se representados tipos florestais como Mata Mesófila (de galeria e de encosta) e Mata Xeromórfica (Cerradão); diversos tipos savânicos, como o Cerrado (sentido restrito), Campo Cerrado e Campo Sujo, além do tipo campestre, representado pelos Campos Úmidos e Veredas (SCHIAVINI & ARAÚJO, 1989).

Dentre os tipos de vegetação, a área escolhida para o estudo será a Mata de Galeria, distribuída principalmente ao longo do Córrego do Panga que constitui o limite norte da reserva e, em menor escala, nos canais de drenagem e pequenos córregos existentes na porção sudeste da reserva. A Mata de Galeria ocupa os vales de canais de drenagem bem marcados, ou cabeceiras de nascentes, sempre associadas a solos bastante úmidos e, algumas vezes, encharcados (SCHIAVINI & ARAÚJO, 1989).

Na Mata de Galeria, foi escolhida a área de estudo, descrita como área 1 por SCHIAVINI (1992). Esta é limitada de um lado pelo Córrego do Panga e de outro por uma faixa de Campo Úmido, ao longo de toda sua borda, apresentando uma mudança brusca na fisionomia da vegetação (FIGURA 2).

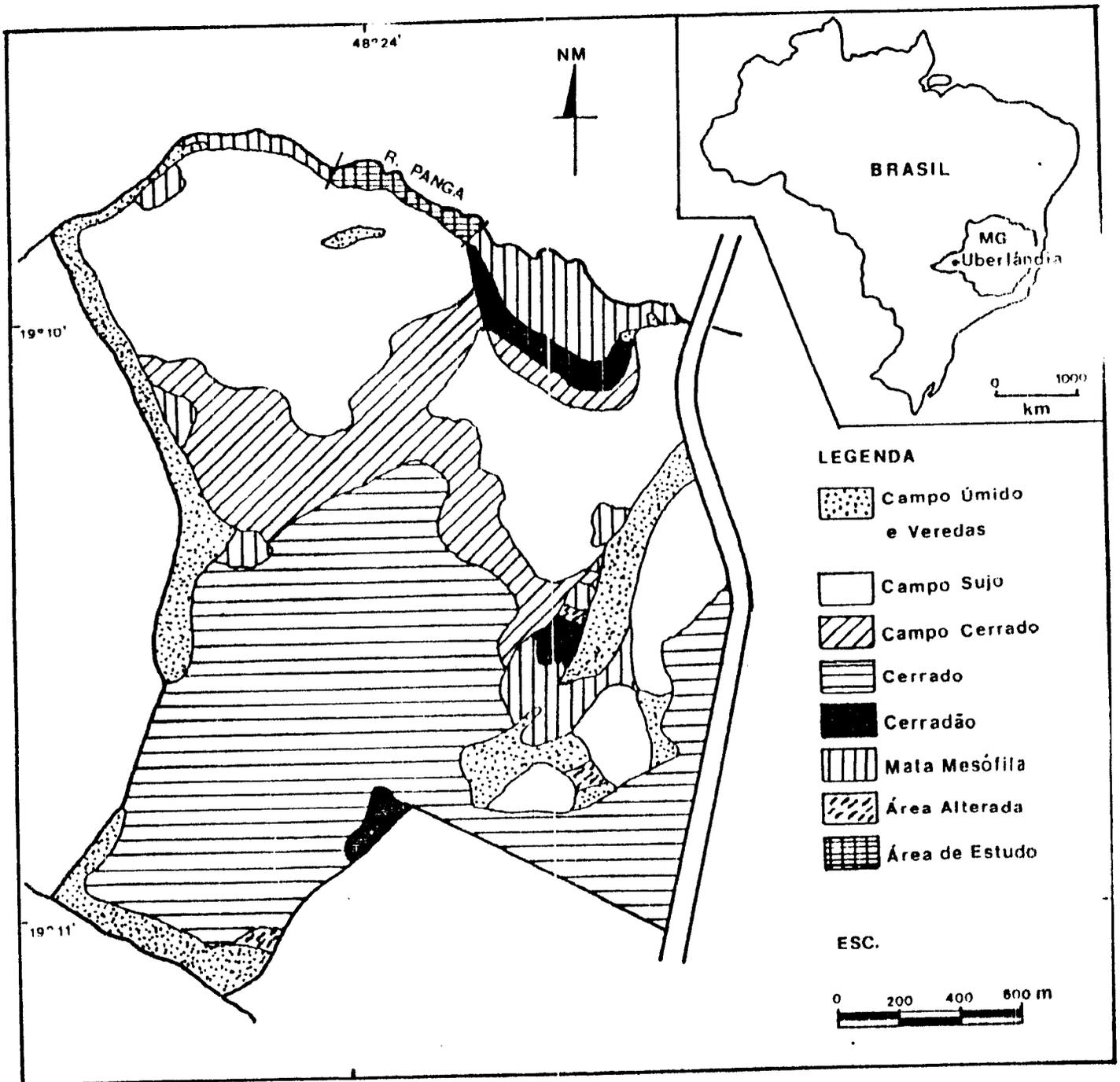


FIGURA 1. Mapa de localização da Estação Ecológica do Panga, no Município de Uberlândia, MG. Destaque para a Cobertura Vegetal e localização da área de estudo. (adaptado de Schiavini, 1992).

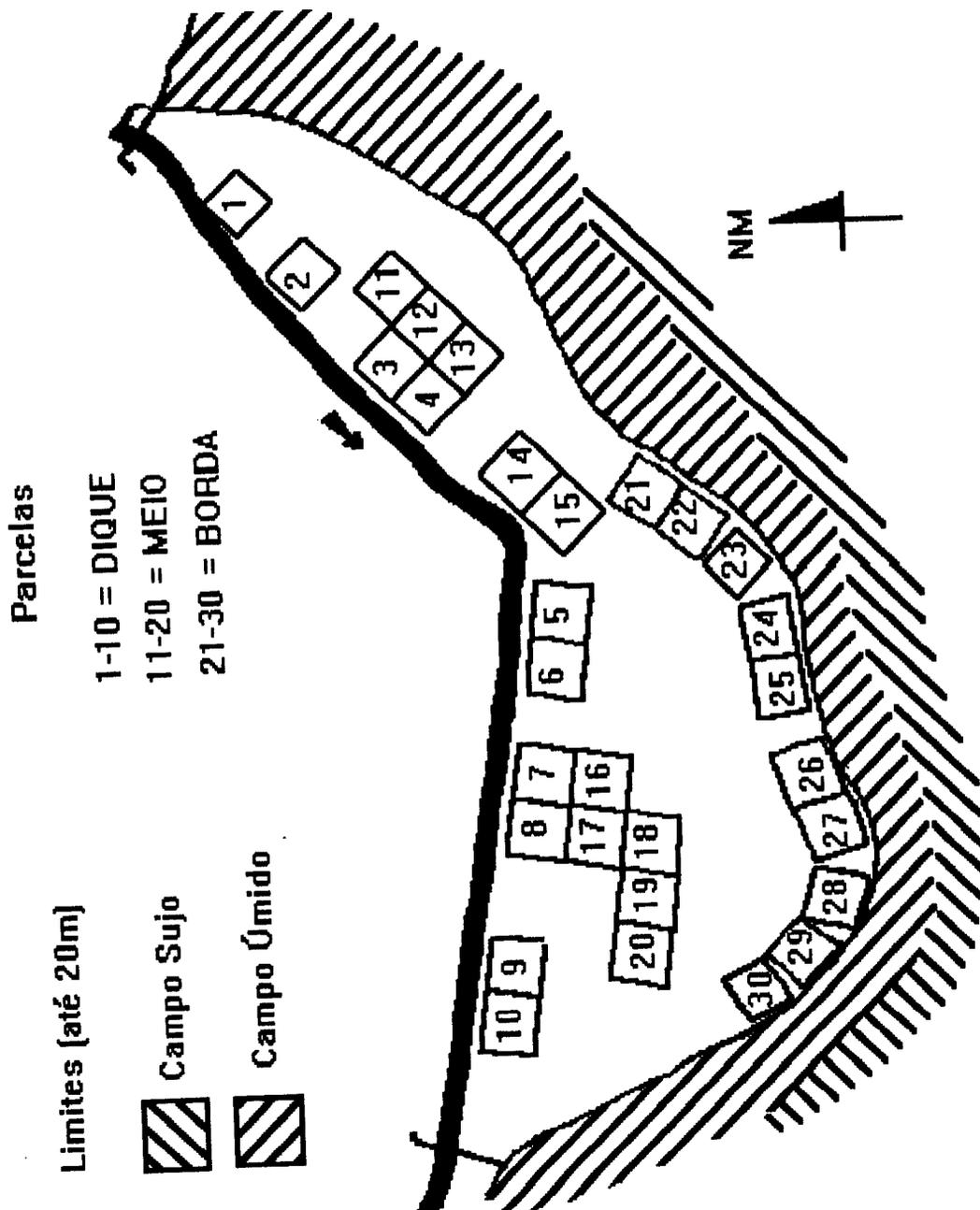


FIGURA 2. Mapa da área de estudo, com detalhe para a distribuição das parcelas utilizadas para o levantamento de indivíduos jovens de *Calophyllum brasiliense* Camb. na Mata de Galeria da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, MG. (adaptado de Schiavini, 1992).

Na área de estudo, percebe-se três tipos de ambientes, descritos por SCHIAVINI (1992):

**Dique:** uma faixa de solo seco de 10m de largura mais próxima e paralela ao rio, caracterizada pela deposição de sedimentos fluviais, o que forma a superfície do terreno elevado e não sujeita a inundações sazonais.

**Meio:** depressão localizada após o Dique, com solo hidromórfico, inundado sazonalmente e saturado de água a maior parte do ano.

**Borda:** porção da mata que faz limite com a vegetação campestre.

## **2.3.GERMINAÇÃO DE SEMENTES E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS**

### **2.3.1.COLETA DOS FRUTOS**

Os frutos de *Calophyllum brasiliense*, foram coletados na Mata de Galeria da Estação Ecológica do Panga (Uberlândia-MG). Utilizou-se apenas aqueles liberados naturalmente pela plata-mãe.

Após a coleta no campo, os frutos foram levados ao laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Federal de Uberlândia, onde foram submetidos a vários tratamentos, os quais serão descritos adiante.

### **2.3.2.PESAGEM DAS SEMENTES**

Após as coletas no campo, foram separadas aleatoriamente 150 frutos de *Calophyllum brasiliense* e, no mesmo dia da coleta, estes foram descascados. Retirou-se dos frutos toda a parte carnosa, permanecendo a semente com o endocarpo. Estas foram pesadas em balança analítica (Marca Mettler, modelo AJ150) e medidos seus diâmetros com auxílio de um paquímetro de precisão (Marca Corneta).

### 2.3.3. TRATAMENTOS

Os tratamentos com os frutos de *Calophyllum brasiliense* foram realizados no laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Federal de Uberlândia e as observações do desenvolvimento das plântulas no Jardim Experimental do Departamento de Biociências (UFU).

#### 2.3.3.1. TRATAMENTOS REALIZADOS COM OS FRUTOS

Os frutos de *Calophyllum brasiliense* coletados e trazidos ao laboratório, foram submetidos a 3 diferentes tratamentos:

1 - Semente com endocarpo (SCE): Descascou-se os frutos retirando toda a sua parte carnosa. Foi deixado o endocarpo que, no caso de *Calophyllum brasiliense*, é uma "casca dura" protetora do embrião. No endocarpo foi feita uma perfuração com auxílio de um objeto com ponta aguda (escarificação mecânica), com intuito de evitar uma possível impermeabilidade à água desta "casca".

2 - Semente sem endocarpo (SSE): Foi feita escarificação mecânica manual nas sementes, retirou-se a "casca dura". Como proteção aos cotilédones e embrião, foi deixado o tegumento, constituído por um tecido de consistência esponjosa.

3 - Embrião nu (EMB): Retirou-se o tegumento da semente manualmente, ficando esta nua (cotilédones e embrião). Neste tratamento tomou-se o cuidado para não causar injúrias o embrião, pois poderia comprometer sua sobrevivência.

Neste trabalho, o termo "semente" está sendo empregado para todos os tratamentos realizados com os frutos de *Calophyllum brasiliense*, mesmo quando o endocarpo for mantido.

#### 2.3.3.2. REGULADORES DE CRESCIMENTO

Utilizou-se água destilada, como tratamento controle para todos os experimentos.

Os reguladores de crescimento utilizados foram o Nitrato de Potássio ( $KNO_3$ ) e o fitoregulador Giberelina ( $GA_3$ ).

O  $\text{KNO}_3$  foi preparado a 0,2%. O  $\text{GA}_3$  foi preparado nas concentrações de 10 e 100  $\mu\text{g/ml}$ . Ambos foram mantidos na geladeira até a utilização.

### **2.3.3.3.GERMINAÇÃO NA LUZ E NO ESCURO**

Os tratamentos realizados na presença da luz tiveram como fornecedora de luz contínua duas lâmpadas fluorescentes OSRAM, dispostas em prateleiras com irradiância média de  $2088,38\text{mw/cm}^2$  (FARIA,1993).

No escuro, as sementes foram enterradas a 5cm de profundidade e cobertas com areia.

### **2.3.3.4.SUBSTRATOS UTILIZADOS PARA GERMINAÇÃO**

Um lote de sementes foi colocado para germinar em placas de plástico rasas, de 10cm diâmetro, para EMB, e 13cm, para SCE e SSE, forradas com papel de filtro. Estas foram umedecidas com 10ml , para EMB, e 15ml, para SCE e SSE, de água ou reguladores de crescimento. Sempre que necessário e/ou diariamente as sementes eram umedecidas com água destilada.

Também foram feitos experimentos de germinação em areia. Esta foi esterilizada em estufa a  $60^\circ\text{C}$  por 24hs antes de ser utilizada. As sementes na qual foram utilizados reguladores de crescimento, permaneceram 24hs embebidas nas soluções antes de serem colocadas na areia. Sempre que necessário as sementes eram umedecidas com água destilada.

Nos tratamentos feitos no escuro, utilizou-se também areia como substrato.

Em todos os tratamentos realizados, com exceção dos montados no escuro, foram feitas observações de germinação diariamente no mesmo horário, por períodos variados.

Foram consideradas germinadas, as sementes que apresentaram protusão de alguma parte do embrião e as contagens foram feitas com retirada das sementes germinadas.

A temperatura do laboratório durante a realização dos experimentos oscilou entre 26 a 31°C.

#### **2.3.4. DESENVOLVIMENTO DAS PLÂNTULAS**

As sementes de *Calophyllum brasiliense* germinadas foram plantadas individualmente em sacos para mudas de 0,50 litro. Nestes foram marcadas as datas em que se observou germinação, para acompanhamento das fases de desenvolvimento.

Foram realizadas 5 medidas, em datas variadas. O diâmetro e a altura das plântulas foram anotadas, utilizando-se paquímetro e fita métrica para as medições. Os dados obtidos foram tratados estatisticamente.

#### **2.3.5. PERÍODOS DE COLETA DE FRUTOS**

As sementes utilizadas nos experimentos de germinação foram coletadas em 3 épocas: setembro/93; março/94; junho/94, e submetidas a diferentes tratamentos, conforme a descrição abaixo.

##### **2.3.5.1. SEMENTES COLETADAS EM MARÇO/94**

As sementes coletadas nesta época foram pesadas. A pesagem foi feita de acordo com a descrição do item 2.4.2..

Foi observado o desenvolvimento das plântulas nas sementes germinadas dos tratamentos 4 e 5. A observação foi feita de acordo com a descrição do item 2.4.4..

**TABELA 1:** Tratamentos realizados com sementes de *Calophyllum brasiliense* coletadas em março/94

Tratamentos	Data de coleta	Duração do experimento	Repetições	Quant.de sem./repetição
1- SCE; água; luz; papel de filtro	28/03/94	30 dias	04	20
2- SCE; KNO <sub>3</sub> ; luz; papel de filtro	28/03/94	30 dias	04	20
3- SCE; GA <sub>3</sub> 10; luz; papel de filtro	28/03/94	30 dias	04	20
4- EMB; água; luz; papel de filtro	28/03/94	30 dias	04	20
5- EMB; KNO <sub>3</sub> ; luz; papel de filtro	28/03/94	30 dias	04	20
6- EMB; GA <sub>3</sub> 10; luz; papel de filtro	28/03/94	30 dias	04	20

### 2.3.5.2. SEMENTES COLETADAS EM JUNHO/94

**TABELA 2:** Tratamentos realizados com sementes de *Calophyllum brasiliense* coletadas em junho/94

Tratamentos	Data de coleta	Duração do experimento	Repetições	Quat. de sem./repetição
1-SSE: água; luz; areia	08/06/94	30 dias	04	20
2-SSE; KNO <sub>3</sub> ; luz; areia	08/06/94	30 dias	04	20
3-SSE; GA <sub>3</sub> 10; luz; areia	08/06/94	30 dias	04	20
4-SSE; GA <sub>3</sub> 100; luz; areia	08/06/94	30 dias	04	20
5-EMB; água; luz; areia	08/06/94	30 dias	04	20
6-EMB; GA <sub>3</sub> 100; luz; areia	08/06/94	30 dias	04	20
7- SCE; água; escuro; areia	08/06/94	30 dias	04	20
8- SSE: água; escuro; areia	08/06/94	30 dias	04	20
9- EMB; água; escuro; areia	08/06/94	30 dias	04	20

### **2.3.6. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA**

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (BANZATO & KRONKA, 1989). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e testes de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa de computação "Sistema para análises Estatísticas", versão 1.0, UNESP - FCAV do Campus de Jaboticabal, sendo as porcentagens de germinação transformadas em valor angular (raiz quadrada de  $X/100$ ). O tempo médio de germinação foi calculado de acordo com LABOURIAU (1983).

As análises de peso e diâmetro das sementes foram feitas a partir de intervalos de classes, calculados da mesma forma descrita no item 2.3.1.

Para a análise de desenvolvimento das plântulas, foram calculados: média e desvio padrão.

### **2.4. ESTRUTURA DA POPULAÇÃO**

Foi utilizado o método de parcelas, já delimitado por SCHIAVINI (1992) na Mata de Galeria do Panga, marcou-se 30 parcelas de 10mX10m, sendo 10 parcelas localizadas em cada um dos ambientes da mata, Dique, Meio e Borda (FIGURA 2).

As parcelas foram marcadas com estacas e cordão. De 1m em 1m, foi colocado fita crepe no cordão para facilitar a localização dos indivíduos em mapeamento.

Os indivíduos foram marcados com plaquetas de alumínio numeradas. Todos os indivíduos foram mapeados em papel milimetrado para acompanhamentos posteriores sobre o crescimento da população.

Além de marcados e mapeados, todos os indivíduos tiveram medidos seus diâmetros e alturas. O diâmetro foi medido com auxílio de um paquímetro e a altura com auxílio de uma fita métrica até 1,50m. As alturas superiores foram avaliadas por estimativa visual.

Os dados de campo foram coletados em dois períodos: de maio a agosto de 1993 e em julho de 1994.

### 2.4.1. ANÁLISE DOS DADOS

Após serem coletados os dados no campo, estes foram trabalhados na forma de figuras e tabelas, indicando a porcentagem de indivíduos por parcela, por ambientes e intervalos de classes de altura e diâmetro. Os intervalos de classes utilizados foram calculados segundo a fórmula (PAIXÃO, 1993):

A/K, onde: A = amplitude do parâmetro;

K = número de intervalos de classes, definido pelo algoritmo de Sturges  
( $K = 1 + 3.3 \times \log n_{10}$ , onde n = número total de indivíduos).

### 2.4.2. SOBREVIVÊNCIA E DESENVOLVIMENTO

A comparação entre as medidas tomadas nos dois períodos de levantamento de dados permitiram uma análise sobre a taxa mortalidade de indivíduos marcados, a taxa de recrutamento de indivíduos novos na população e o crescimento avaliado através da variação nas medidas de altura e diâmetro. Estes dados permitiram também uma análise sobre a taxa de crescimento total da população no período estudado.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. GERMINAÇÃO DAS SEMENTES E DESENVOLVIMENTO DAS PLÂNTULAS:

Estes resultados estão apresentados por períodos de coleta das sementes.

##### 3.1.1. SEMENTES COLETADAS EM MARÇO/94

###### 3.1.1.1. PESO E DIÂMETRO DAS SEMENTES

Das 150 sementes da safra de março/94, obteve-se nas medidas de peso:  $X=1,1384g \pm 0,4737g$ , com amplitude de 0,3330g a 2,4525g. Nas medidas de diâmetro da semente, obteve-se:  $X = 1,4580cm \pm 0,1397cm$ , com amplitude de 1,0500cm a 1,9250cm.

###### 3.1.1.2. GERMINAÇÃO DAS SEMENTES

A TABELA 3, mostra o efeito de diferentes tratamentos na germinação das sementes de *Calophyllum brasiliense*.

A escarificação manual, feita em EMB, das sementes de *Calophyllum brasiliense*, aumentou significativamente a germinabilidade das sementes, quando comparada a SCE. Este tratamento com as sementes diminuiu o tempo médio de germinação (TABELA 3).

A germinabilidade das sementes tratadas com Nitrato de Potássio, quando comparada ao tratamento controle feito com água foi maior em EMB (67,50%) e menor em SCE (2,50%)(TABELA 3).

Para as sementes (EMB e SCE), tratadas com GA3 10, obteve-se melhor resultado em relação ao controle em SCE (6,25%) do que EMB (53,75%) (TABELA 3).

**TABELA 3:** Efeito de diferentes tratamentos na germinação de sementes de *Calophyllum brasiliense* Camb., coletadas no mes de março de 1994.

Tratamentos	Germinabilidade		Tempo médio (dias)##
	% #	arco sen	
1. EMB, luz, KNO <sub>3</sub> , papel filtro	67,50 <sub>+5,95</sub>	55,5500 A	13,70 <sub>+2,00</sub>
2. EMB, luz, H <sub>2</sub> O, papel filtro	53,75 <sub>+7,18</sub>	47,2296 A	11,67 <sub>+1,89</sub>
3. EMB, luz, GA <sub>3</sub> 10, papel fil.	53,75 <sub>+3,15</sub>	47,1885 A	10,42 <sub>+2,22</sub>
4. SCE, luz, GA <sub>3</sub> 10, papel fil.	6,25 <sub>+2,39</sub>	12,8083 B	26,00 <sub>+0,0</sub>
5. SCE, luz, H <sub>2</sub> O, papel filtro	3,75 <sub>+2,39</sub>	8,5079 B	26,00 <sub>+0,0</sub>
6. SCE, luz, KNO <sub>3</sub> , papel filtro	2,50 <sub>+1,44</sub>	7,1339 B	26,00 <sub>+0,0</sub>
F	37,33**		
G.L.	5,18		
C.V.(%)	24,74		
DMS 5% (TUKEY)	16,5504		

Números seguidos de mesma letra na coluna não diferem significativamente a nível de 1%, pelo Teste de Tukey.

# média  $\pm$  erro padrão

## média  $\pm$  Intervalo de Confiança

O melhor tratamento em se tratando de germinabilidade das sementes foi o 1 (TABELA 3), apesar deste não diferir significativamente dos tratamentos 2 e 3, feitos com EMB.

No tratamento controle realizado realizado com EMB, obteve-se o melhor tempo médio para germinação das sementes (11,67 dias) (TABELA 3).

Nos tratamentos realizados com SCE, os resultados obtidos na germinação das sementes não foram satisfatórios, pois estes tiveram alto tempo médio (26 dias) e baixa germinabilidade (< que 10%), não diferindo significamente um do outro.

### 3.1.1.3. DESENVOLVIMENTO DAS PLÂNTULAS

Para a análise de desenvolvimento das plântulas foram consideradas apenas as sementes germinadas no mês de abril.

Sementes que germinaram do dia 04/04 ao dia 17/04, foram plantadas todas no mesmo dia (17/05/94). Portanto, as sementes germinaram em dias diferentes e esperaram para ser plantadas tempos diferentes.

Foi feita média e desvio padrão em todos os dias de observação (FIGURA 3). O desvio padrão manteve-se sempre grande, isto pode ser explicado pela variabilidade genética da semente ou pelo tempo passado entre a data de germinação e a data de platio.

Comparando o crescimento em altura (FIGURA 3) das plântulas germinadas com  $\text{KNO}_3$  e água, observa-se que as plântulas com  $\text{KNO}_3$  tiveram na primeira medida um crescimento maior (4,48cm - 1,301cm) do que as plântulas com água (3,52cm - 1,101cm). Este crescimento maior das plântulas com  $\text{KNO}_3$ , manteve-se até o final das observações, embora o acréscimo em altura das plântulas em água ter sido maior (89,5%) entre os períodos de medidas do que o acréscimo das plântulas com  $\text{KNO}_3$  (67,8%). Estas porcentagens foram calculadas a partir da amplitude entre a primeira e a última medidas.

Quanto ao diâmetro das plântulas, o acréscimo foi maior nas com  $\text{KNO}_3$  (70,2%) e menor nas plântulas com água (54,2%). As plântulas com  $\text{KNO}_3$  tiveram crescimento entre os períodos de medidas maior que as plântulas com água (FIGURA 3).

### **3.1.2. SEMENTES COLETADAS EM JUNHO/94. GERMINAÇÃO DAS SEMENTES**

Nos experimentos realizados com sementes de *Calophyllum brasiliense* coletadas em junho/94, foi observado em algumas sementes (principalmente EMB) que permaneceram embebidas em reguladores de crescimento por 24hs, protusão inicial de alguma parte do embrião antes destas serem semeadas em placas com areia. Isto pode ser explicado pelo fato do regulador ter atuado fortemente na semente, ou pela data de coleta (junho/94) ter sido ideal para uma boa safra de sementes. No geral, os melhores resultados referentes a germinação das sementes de *Calophyllum brasiliense* foram os do período de junho/94.

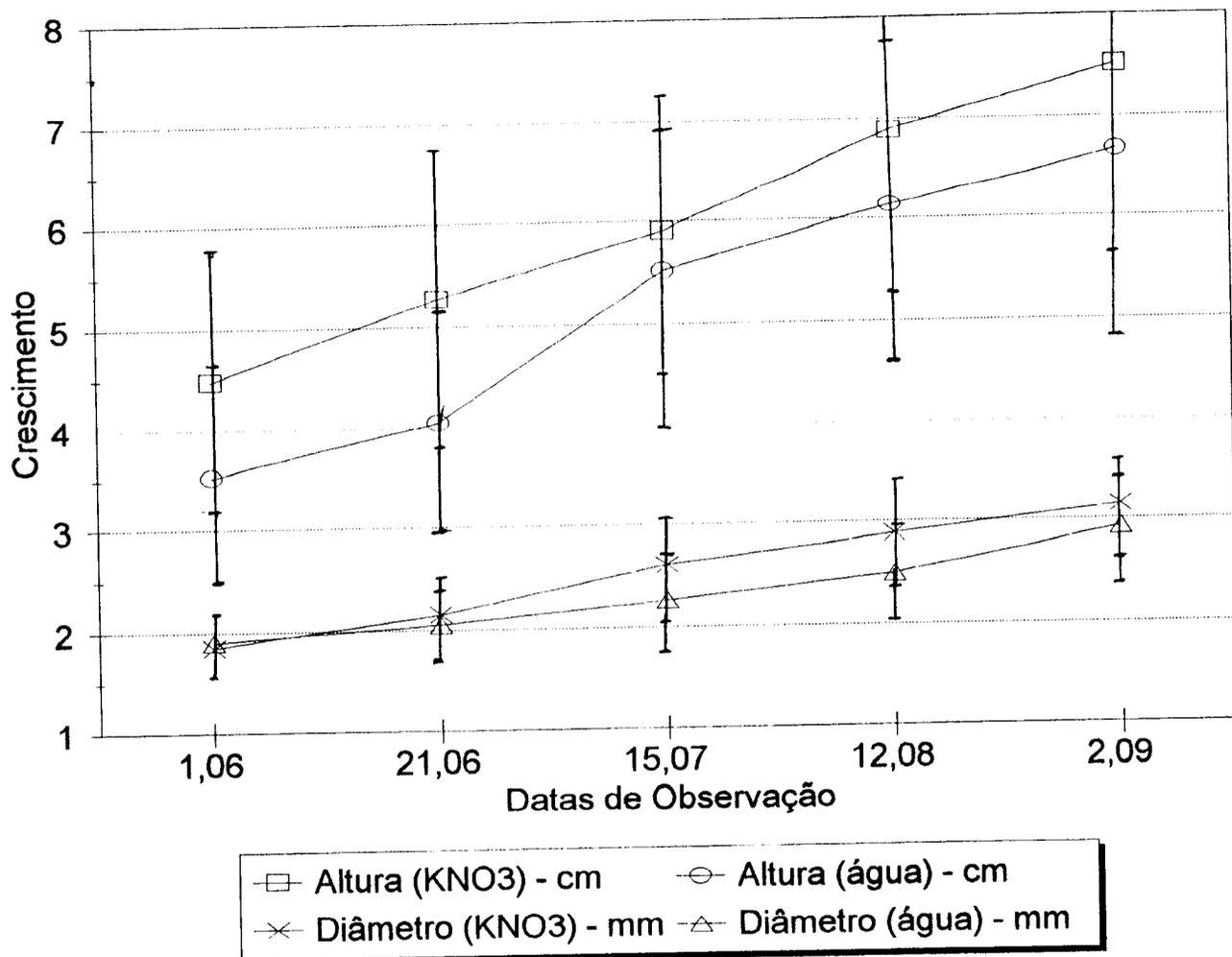


FIGURA 3. Curvas de crescimento (média  $\pm$  desvio padrão) para plântulas de *Calophyllum brasiliense* Camb. avaliadas através do diâmetro e da altura, de sementes germinadas em KNO<sub>3</sub> e água, coletadas em março/94.

As sementes de *Calophyllum brasiliense* apresentaram maior germinabilidade (96,25%) e menor tempo médio (4,36 dias) (TABELA 4).

**TABELA 4:** Efeito de diferentes tratamentos na germinação de sementes de *Calophyllum brasiliense* Camb., coletadas em junho de 1994.

Tratamentos	Germinabilidade		Tempo médio (dias) ##
	% #	arco sen	
1. EMB, luz, GA <sub>3</sub> 100, areia	96,25+2,39	82,1895 A	4,36+1,04
2. EMB, escuro, H <sub>2</sub> O, areia	96,25+1,25	80,3587 AB	-
3. EMB, luz, H <sub>2</sub> O, areia	88,75+1,25	70,5231 ABC	6,85+0,82
4. SSE, luz, GA <sub>3</sub> 10, areia	85,00+3,53	67,8351 BCD	5,99+1,32
5. SSE, luz, GA <sub>3</sub> 100, areia	73,75+2,39	59,2862 CD	7,71+1,18
6. SSE, luz, H <sub>2</sub> O, areia	70,00+5,40	57,0557 CD	11,41+1,78
7. SSE, luz, KNO <sub>3</sub> , areia	68,75+3,15	56,1179 D	25,13+4,40
8. SSE, escuro, H <sub>2</sub> O, areia	66,25+4,27	54,6277 D	-
9. SCE, escuro, H <sub>2</sub> O, areia	17,50+4,33	24,3445 E	
F	34,66**		
G.L.	8,27		
C.V. (%)	9,56		
DMS 5% (Tukey)	13,9651		

Números seguidos de mesma letra na coluna não diferem significativamente a nível de 1%, pelo teste de Tukey.

# média±erro padrão.

## média±Intervalo de Confiança.

Comparando a germinabilidade das sementes tratadas com GA<sub>3</sub> 100 e água destilada sob luz contínua, nos tratamentos com com EMB, verificou-se que o GA<sub>3</sub> 100 acelerou a germinação das sementes (TABELA 4).

A presença ou ausência de luz não interferiu na germinabilidade das sementes (TABELA 4), principalmente nos tratamentos 1 e 2, em que a germinabilidade percentual foi a mesma para sementes sob luz contínua e no escuro (96.25%).

Na utilização de GA<sub>3</sub> 10 e GA<sub>3</sub> 100, nos tratamentos com SSE, foi observado uma maior germinabilidade em relação ao controle, mas não diferiu significamente. Estes tratamentos também reduziram o tempo médio de germinação em relação ao controle (TABELA 4).

SSE tratadas com KNO<sub>3</sub>, tiveram um grande aumento no tempo médio de germinação (25,13 dias), quando comparado ao das tratadas com GA<sub>3</sub> 10 (5,99 dias). A germinabilidade destas sementes também diferiu (66,25%), em relação à dos outros tratamentos feito com SSE (TABELA 4).

Quanto ao tratamento com SCE no escuro, verificou-se que a não escarificação mecânica da semente, diminuiu a germinabilidade da semente (17,50%), em relação aos outros tratamentos realizados no escuro, onde as sementes foram escarificadas (TABELA 4).

### **3.1.3. COMPARAÇÃO DOS TRATAMENTOS REALIZADOS COM SEMENTES DE *Calophyllum brasiliense*, COLETADAS NOS PERÍODOS DE MARÇO/94 E JUNHO/94.**

A interpretação destes resultados (TABELA 5), visam principalmente a comparação dos tratamentos em relação aos substratos utilizados (papel de filtro e areia) e a época de coleta (março e junho /94).

No geral, o melhor substrato para germinação das sementes de *Calophyllum brasiliense* foi a areia, diferindo significamente a nível de 1% dos tratamentos em que as sementes foram colocadas para germinar em papel de filtro umedecidos (TABELA 5).

As sementes coletadas em junho/94, submetidas a diferentes tratamentos, sob luz contínua, tiveram as maiores germinabilidade, em relação às sementes da safra de março/94. Demonstrando que este é o período em que, neste ano de observação, as sementes de *Calophyllum brasiliense* estavam mais viáveis (TABELA 5).

**TABELA 5:** Efeito de diferentes tratamentos na germinação de *Calophyllum brasiliense* Camb.: Comparação entre as coletas de março e junho de 1994.

Tratamento	Germinabilidade		Tempo Médio (dias)#
	% #	arco sen	
1.EMB,luz,GA <sub>3</sub> 100,areia,jun/94	96,25+2,39	82,1895 A	4,36+1,04
2.EMB,escuro,H <sub>2</sub> O,areia,jun/94	96,25+1,25	80,3587 A	-
3.EMB,luz,H <sub>2</sub> O,areia,jun/94	88,75+1,25	70,5231 AB	6,85+0,82
4.SSE,luz,GA <sub>3</sub> 10,areia,jun/94	85,00+3,53	67,8351 AB	5,99+1,32
5.SSE,luz,GA <sub>3</sub> 100,areia,jun/94	73,75+2,39	59,2862 BC	7,71+1,18
6.SSE,luz,H <sub>2</sub> O,areia,jun/94	70,00+5,40	57,0557 BC	11,41+1,78
7.SSE,luz,KNO <sub>3</sub> ,areia,jun/94	68,75+3,15	56,1179 BC	25,13+4,40
8.EMB,luz,KNO <sub>3</sub> ,p.fil.,mar/94	67,50+5,95	55,5500 BC	13,70+2,00
9.SSE,escuro,H <sub>2</sub> O,areia,jun/94	66,25+4,27	54,6277 BC	-
10.EMB,luz,H <sub>2</sub> O,p.fil.,mar/94	53,75+7,18	47,2296 C	11,67+1,89
11.EMB,luz,GA <sub>3</sub> 10,p.fil./mar/94	53,75+3,15	47,1885 C	10,42+2,22
12.SCE,escuro,H <sub>2</sub> O,areia,jun94	17,50+4,33	24,3445 D	-
13.SCE,luz,GA <sub>3</sub> 10,p.fil,mar/94	6,25+2,39	12,8083 DE	26,00+0,0
14.SCE,luz,H <sub>2</sub> O,p.fil.,mar/94	3,75+2,39	8,5079 DE	26,00+0,0
15.SCE,luz,KNO <sub>3</sub> ,p.fil.,mar/94	2,50+1,44	7,1339 E	26,00+0,0
F	57,51**		
G.L.	14,45		
C.V. (%)	13,35		
DMS 5% (Tukey)	16,4982		

Números seguidos da mesma letra na coluna não diferem significativamente a nível de 1%, pelo Teste de Tukey.

# média±erro padrão.

## média±Intervalo de Confiança.

Foi observado baixa germinabilidade e alto tempo médio em todos os tratamentos realizados com SCE. A presença do endocarpo deve ter restringido o desenvolvimento da semente, atrasando a protusão de alguma parte do embrião. Observou-se diariamente que estas sementes, quando colocadas para germinar, apresentaram-se sempre atacadas por fungos e sempre era necessário lavar as sementes (TABELA 5).

No ambiente natural da planta (mata), observou-se que as sementes germinavam com endocarpo, após serem predadas por morcegos, e estes comiam a polpa do fruto.

Os melhores tratamentos foram aqueles realizados com EMB, e na areia. A presença ou ausência de luz não interferiu na germinação das sementes sendo esta fotobástica neutra (TABELA 5).

### 3.2. SOBRE A POPULAÇÃO ESTUDADA

A TABELA 6 apresenta um resumo dos dados levantados na área de estudo na Mata de Galeria da Estação Ecológica do Panga, durante os dois períodos de medidas.

Durante os meses de maio a agosto de 1993 foram medidos, marcados e mapeados um total de 692 indivíduos jovens de *Calophyllum brasiliense* na área de estudo. Em julho de 1994, com o auxílio dos mapas e marcações anteriores, os indivíduos foram medidos novamente. Do total de indivíduos encontrados em 1993, 78 indivíduos foram encontrados mortos, sendo que no dique da mata a taxa de mortalidade foi maior do que a dos demais ambientes (17,7%).

Apesar da alta taxa de mortalidade encontrada no período de estudo, a taxa de recrutamento de indivíduos novos superou a taxa de mortalidade, na população como um todo e nos ambientes em separado. Encontrou-se, na área de estudo, um acréscimo de 164 indivíduos quando da nova medida em 1994, sendo este valor 23,7% acima do encontrado no ano anterior. Desta forma, em 1994, a população total da espécie na área medida foi para 780 indivíduos jovens. O maior recrutamento foi verificado na Borda, em números absolutos, e igualmente no Dique, em números relativos.

**TABELA 6:** Indivíduos jovens de *Calophyllum brasiliense* Camb. marcados, medidos e mapeados na Mata de Galeria da Estação Ecológica do Panga, durante levantamentos realizados em 1993 e 1994.

	1993	1994
<b>TOTAL DE INDIVÍDUOS</b>	692	780
No. de Indivíduos: DIQUE	147	160
MEIO	169	178
BORDA	376	442
Total de Indivíduos Mortos		78 (11,3%)
No. de Indiv. Mortos: DIQUE		26 (17,7%)
MEIO		18 (10,7%)
BORDA		34 (9,0%)
Total de Indivíduos Recrutados		164 (23,7%)
No. de Ind. Recrutados: DIQUE		39 (26,5%)
MEIO		25 (14,8%)
BORDA		100 (26,6%)
Crescimento da População: TOTAL		12,4%
DIQUE		8,8%
MEIO		4,1%
BORDA		17,6%

### 3.2.1 DISTRIBUIÇÃO DOS INDIVÍDUOS JOVENS NOS AMBIENTES DA MATA DE GALERIA.

Observando-se a FIGURA 4, verifica-se que nos dois anos de medida, 1993 (FIGURA 4A) e 1994 (FIGURA 4B), uma maior número de indivíduos jovens são encontrados na Borda da mata, apesar de nenhum indivíduo adulto ter sido encontrado neste ambiente por SCHIAVINI (1992). As proporções de indivíduos jovens permaneceram equivalentes nos dois períodos de medidas.

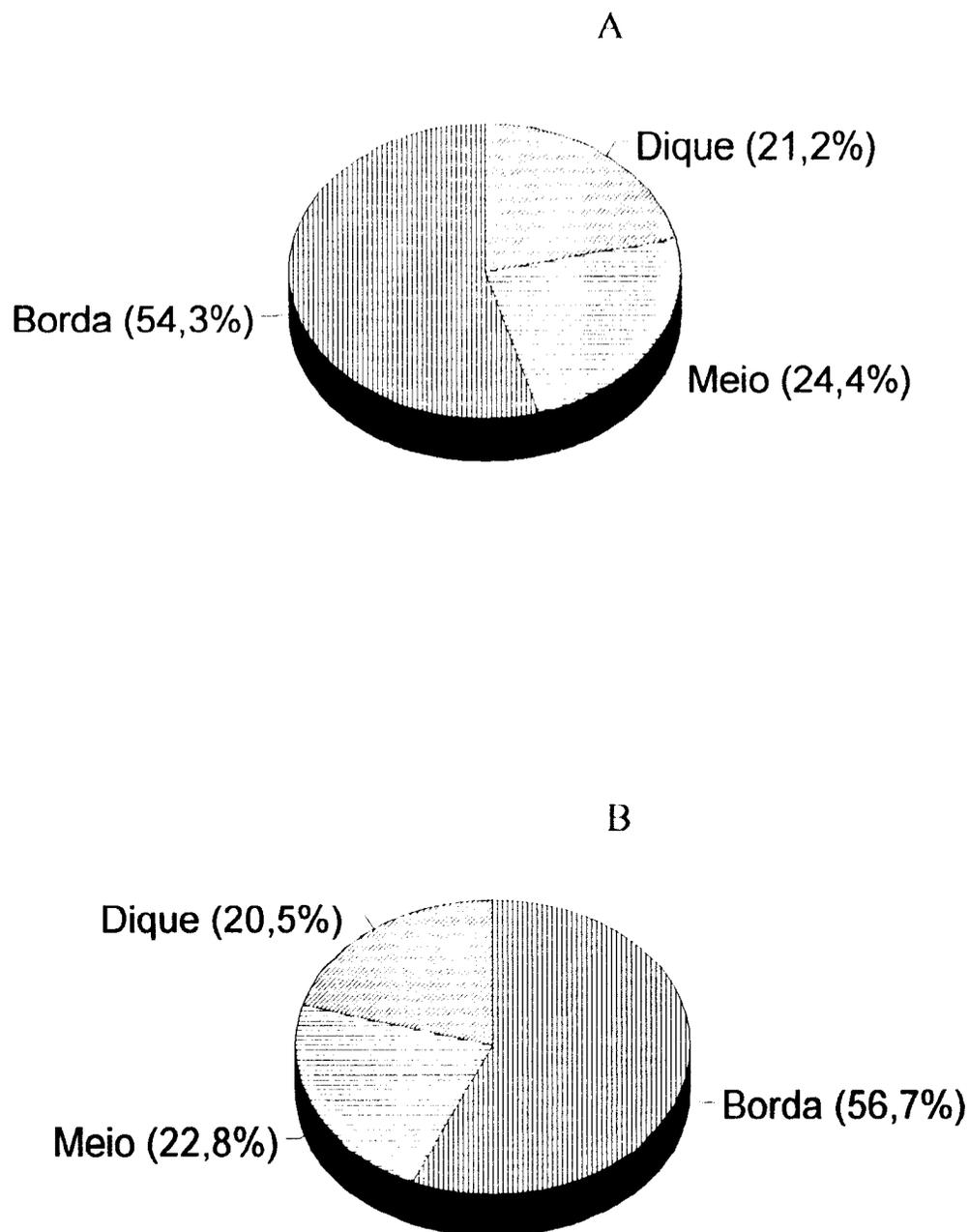


FIGURA 4. Distribuição percentual do total de indivíduos jovens de *Calophyllum brasiliense* Camb. nas faixas do Dique, Meio e Borda da Mata de Galeria da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, MG. (A) 1993; (B) 1994.

Na FIGURA 5 e 6 são apresentados os dados relativos de distribuição de indivíduos jovens no ano de 1993 e 1994, respectivamente, em cada uma das parcelas utilizadas nos estudos, sendo agrupadas para a faixa do Dique (FIGURA 5A e 6A), Meio da mata (FIGURA 5B e 6B) e Borda da mata (FIGURA 5C e 6C).

A distribuição de indivíduos nas parcelas do Dique foi relativamente homogênea, já que em apenas duas parcelas (2 e 3) o número de indivíduos encontrados foi muito abaixo do esperado por parcela (cerca de 10%). No ano de 1994, a parcela 5 também ficou entre aquelas com número de indivíduos abaixo da média. A parcela 6 foi a que apresentou o maior número de indivíduos na primeira medida (15,0%), mantendo-se como a de maior densidade no Dique em 1994 (18,1%), devido a presença de um grande número de indivíduos recrutados.

Nas parcelas 3 e 5 o número de indivíduos diminuiu significativamente de 1993 para 1994, devido a grande mortalidade de indivíduos marcados e a presença de poucos recrutas na parcela 5 e nenhum recruta na parcela 3.

No meio da mata, a maior concentração de indivíduos jovens ocorreu na parcela 15, tanto em 1993 como em 1994.

As demais parcelas do Meio da mata tiveram distribuição homogênea dos indivíduos jovens, tanto em 1993 como em 1994, com pequenas mudanças nos valores percentuais do número de indivíduos.

Na Borda da mata, a distribuição dos indivíduos jovens nas parcelas em 1993 e 1994 foi semelhante. A parcela 27 continuou sendo aquela que apresenta o maior número de indivíduos e a parcela 26 o menor número.

Em 1993, a parcela 22 estava entre as com menor número de indivíduos, mas em 1994 foi encontrado um grande número de indivíduos recrutas, além de não apresentar mortalidade dos indivíduos marcados. Com isso, o número de indivíduos na parcela sofreu expansão, ficando em 1994 entre as parcelas com maior número de indivíduos. Este fato pode ser atribuído a presença de um grande número de frutos encontrados na superfície do solo da parcela, que deve ser um local favorável a germinação das sementes da espécie.

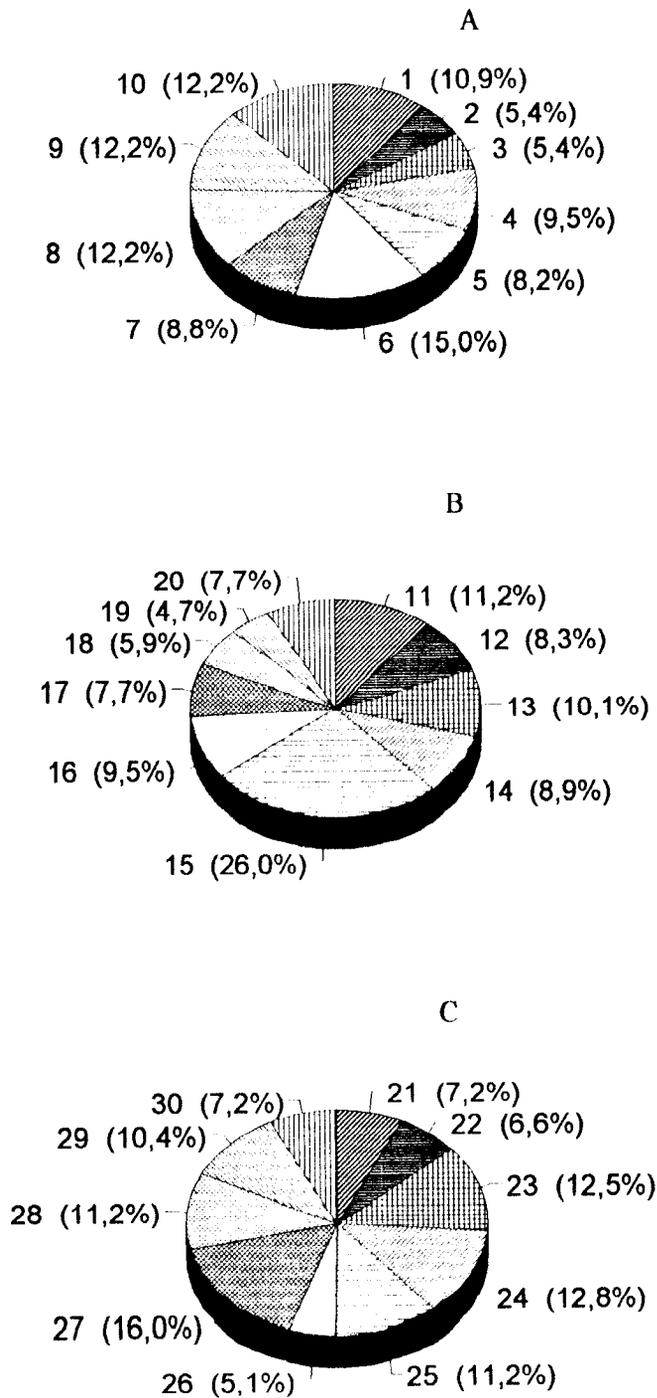


FIGURA 5. Distribuição percentual dos indivíduos jovens de *Calophyllum brasiliense* Camb. nas parcelas localizadas no Dique (A), Meio (B) e Borda (C) da Mata de Galeria da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, MG, no ano de 1993.

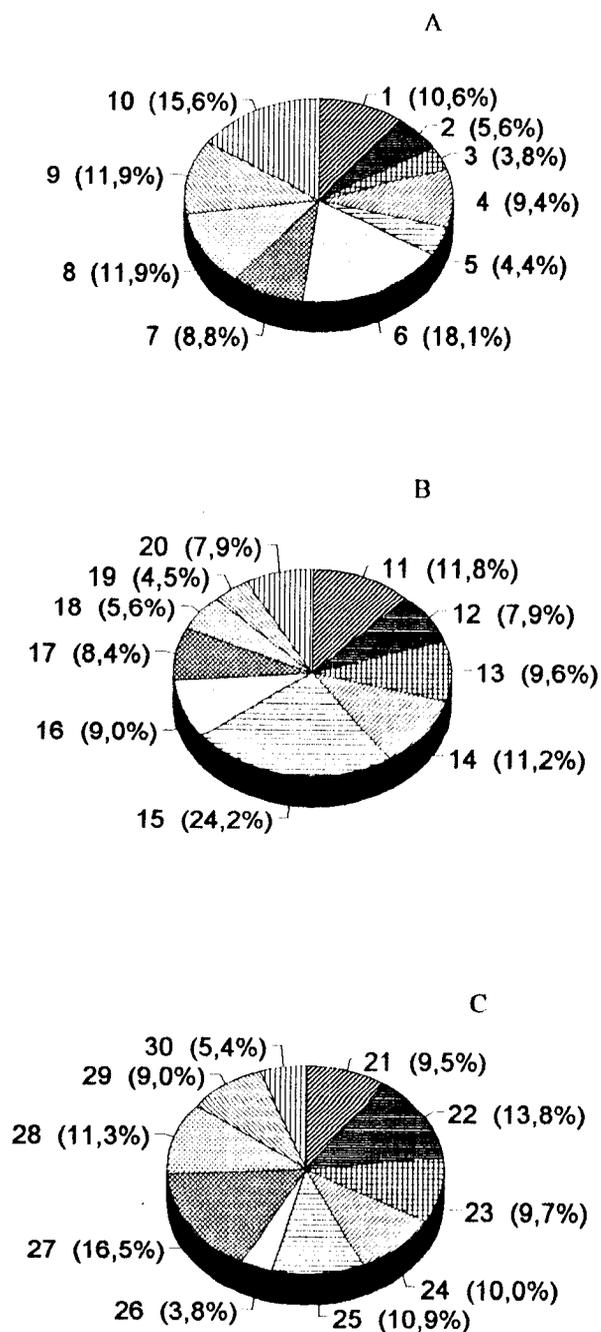


FIGURA 6. Distribuição percentual dos indivíduos jovens de *Calophyllum brasiliense* Camb. nas parcelas localizadas no Dique (A), Meio (B) e Borda (C) da Mata de Galeria da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, MG, no ano de 1994.

### 3.2.2 ESTRUTURA DA POPULAÇÃO

A FIGURA 7 apresenta a distribuição dos indivíduos jovens de *Calophyllum brasiliense* em intervalos de classes de altura para cada faixa de ambiente, nos anos de 1993 e 1994.

O total de indivíduos encontrados no Dique foi de 147 em 1993 e 160 em 1994. Estes indivíduos distribuídos nos intervalos de classes de altura (FIGURA 7A), mostram um maior número nas primeiras classes, sendo que, em 1994, o acréscimo de indivíduos na primeira classe corresponde à diferença entre os indivíduos encontrados mortos e os novos recrutas. Nas demais classes, as diferenças entre os dois anos correspondem ao crescimento dos indivíduos no intervalo de tempo entre as duas medidas, e conseqüente mudanças de classes.

No Meio da mata (FIGURA 7B) encontrou-se 169 indivíduos em 1993 e 178 indivíduos jovens em 1994. A distribuição destes indivíduos nos intervalos de classes também foi em maior quantidade na primeira classe, apesar de, no Meio, os indivíduos encontrarem-se distribuídos também nos maiores intervalos de classes de altura, tanto em 1993 como em 1994, já que neste ambiente ocorreram os maiores indivíduos medidos.

O maior número de indivíduos jovens foi encontrado na Borda da Mata. Em 1993 encontrou-se 376 indivíduos e em 1994, 442 indivíduos. A distribuição dos indivíduos em intervalos de classes de altura na Borda (FIGURA 7C) foi muito semelhante àquela do Dique. O maior número de indivíduos foi encontrado na primeira classes, nos dois anos. Em 1994, a quantidade de indivíduos jovens aumentou muito, devido a presença de grande número de recrutas (100) e a baixa taxa de mortalidade (9%). As mudanças verificadas nos demais intervalos de classes de altura foram devido ao crescimento dos indivíduos.

A FIGURA 8 apresenta a distribuição dos indivíduos jovens de *Calophyllum brasiliense* nos intervalos de classes de diâmetro, nos anos de 1993 e 1994.

No Dique (FIGURA 8A) os indivíduos encontram-se distribuídos nos intervalos de classes de diâmetro de forma semelhante à distribuição nas classes

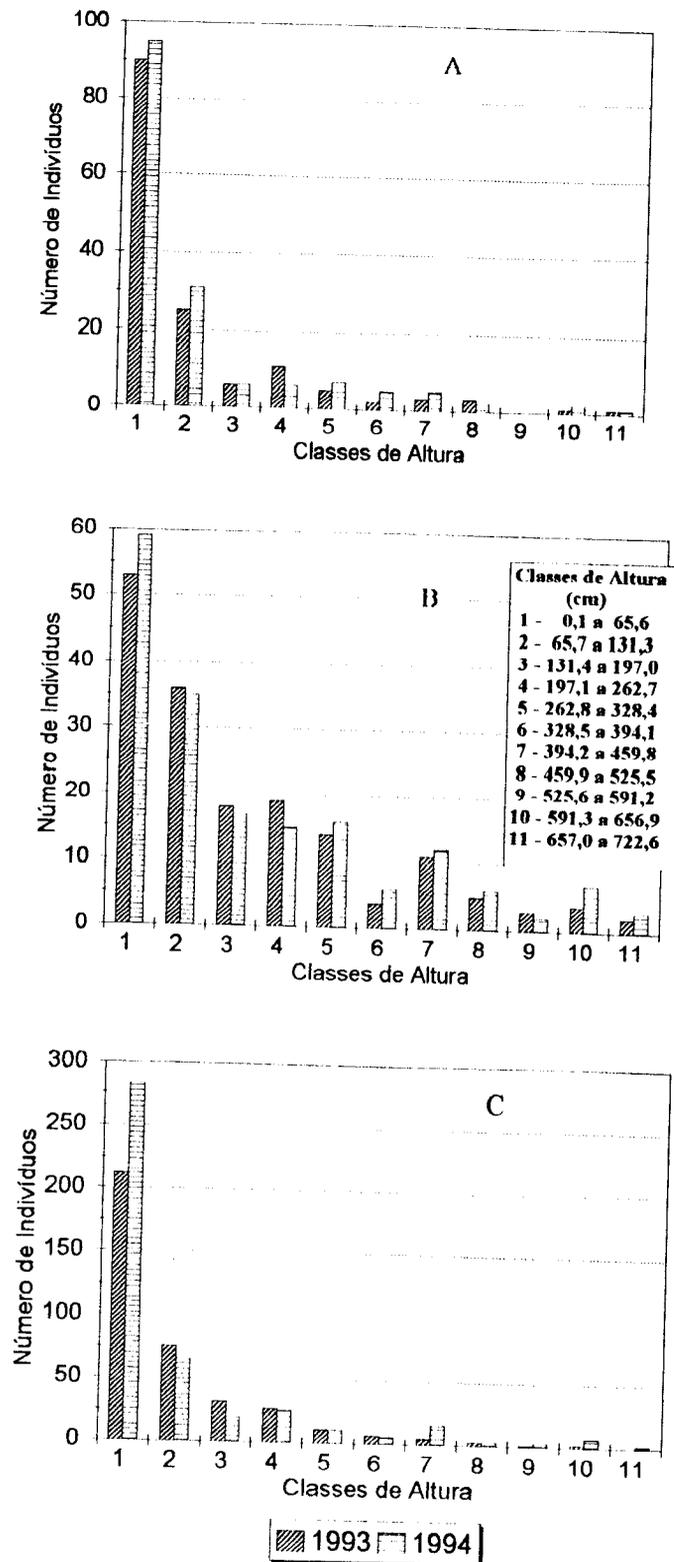


FIGURA 7. Distribuição dos indivíduos jovens de *Calophyllum brasiliense* Camb. nos intervalos de classes de altura nas faixas do Dique (A), Meio (B) e Borda (C) da Mata de Galeria da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, MG, nos anos de 1993 e 1994.

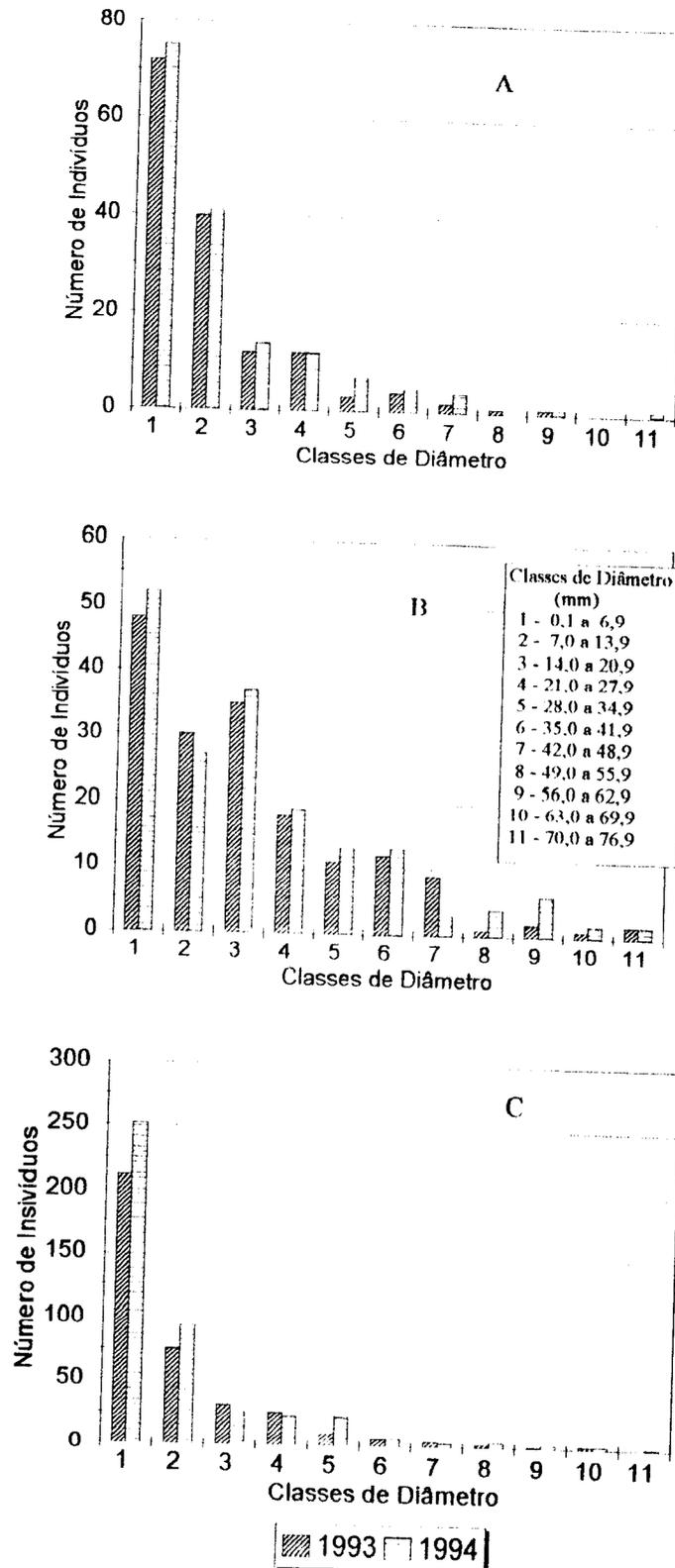


FIGURA 8. Distribuição dos indivíduos jovens de *Calophyllum brasiliense* Camb. nos intervalos de classes de diâmetro nas faixas do Dique (A), Meio (B) e Borda (C) da Mata de Galeria da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, MG, nos anos de 1993 e 1994.

de altura (FIGURA 7A), nos dois anos. O maior número de indivíduos encontrados foram nas classes de menor diâmetro.

No Meio da mata (FIGURA 8B) a única diferença na distribuição de indivíduos distribuídos por classes de diâmetro, em relação às classes de altura, ocorreu nas classes 2 (7,0mm a 13,9mm) e 3 (14,0mm a 20,9mm), sendo o maior número de indivíduos encontrados nesta última.

Na Borda da mata (FIGURA 8C) a distribuição de indivíduos nas classes de diâmetro foi semelhante à distribuição verificada nas classes de altura (FIGURA 7C).

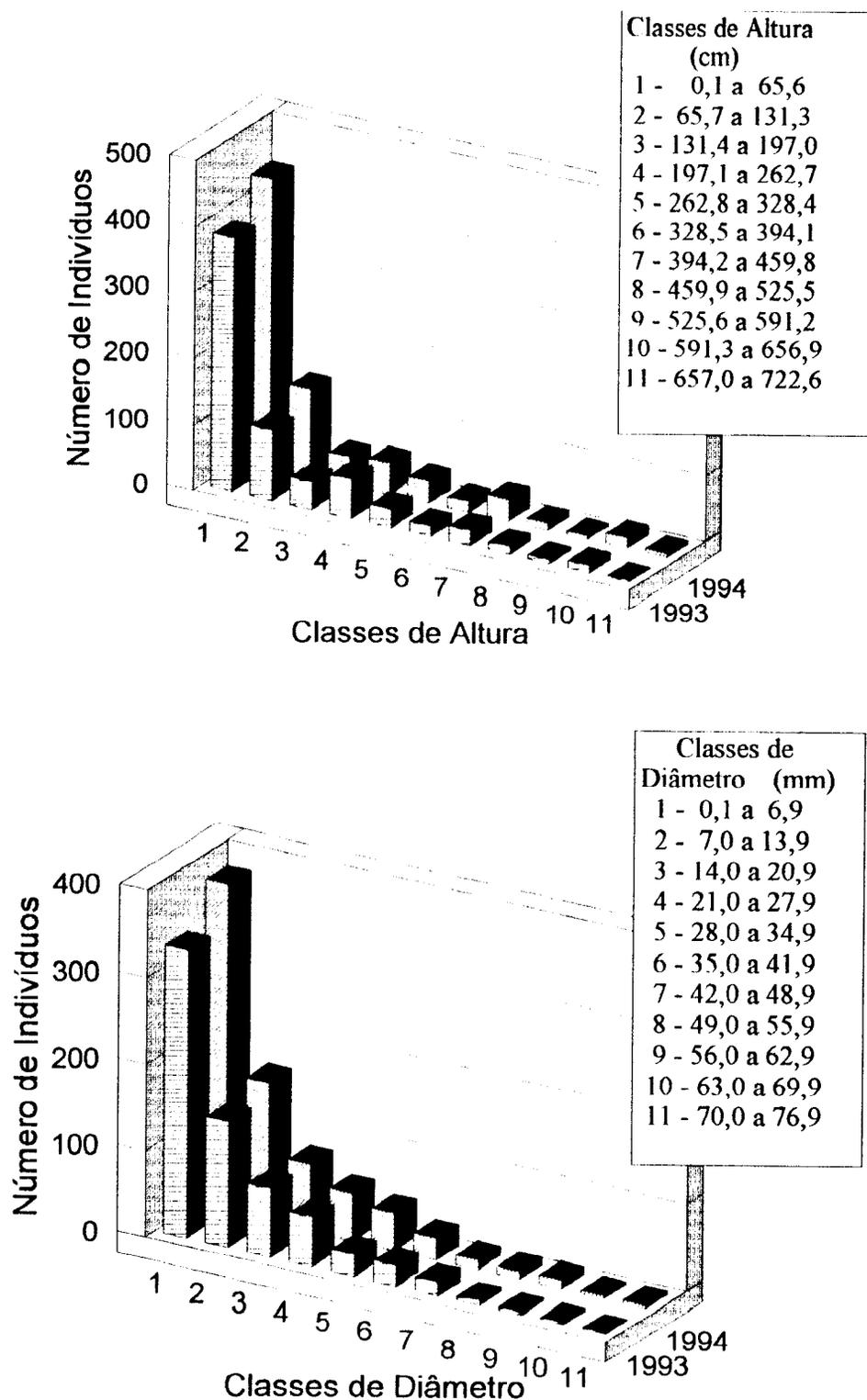
Em todas as figuras apresentadas verifica-se uma distribuição de indivíduos jovens na forma de "J" invertido, que reflete uma população em fase de expansão dentro da comunidade da Mata, com alto potencial de regeneração natural.

Na FIGURA 9 são apresentados os dados referentes ao total de indivíduos medidos na área de estudo, distribuídos nos intervalos de classes de altura (FIGURA 9A) e diâmetro (FIGURA 9B), nos dois anos de estudo. De acordo com a figura, observa-se um aumento no crescimento dos indivíduos (tanto em altura como em diâmetro) a partir do segundo intervalo de classe. O número de indivíduos incorporados à população no segundo ano (1994) é inteiramente refletido no primeiro intervalo de classe.

### **3.2.3. CRESCIMENTO DOS INDIVÍDUOS JOVENS DE *Calophyllum brasiliense* NO PERÍODO DE 1993 A 1994.**

A FIGURA 10, mostra o acréscimo em altura total ou separados por ambientes (dique, meio e borda) dos indivíduos de *Calophyllum brasiliense* em 1994, em intervalos de classes. Foram considerados apenas os indivíduos que tinham até 1,50m de altura, os valores de estimativa visual não estão incluídos nesta observação.

O acréscimo em altura no dique (FIGURA 10A) foi maior na segunda classe (46,7%). A terceira classe (6 a 10 cm) também teve crescimento dos indivíduos em altura de 1993 para 1994 significativa (18,5%).



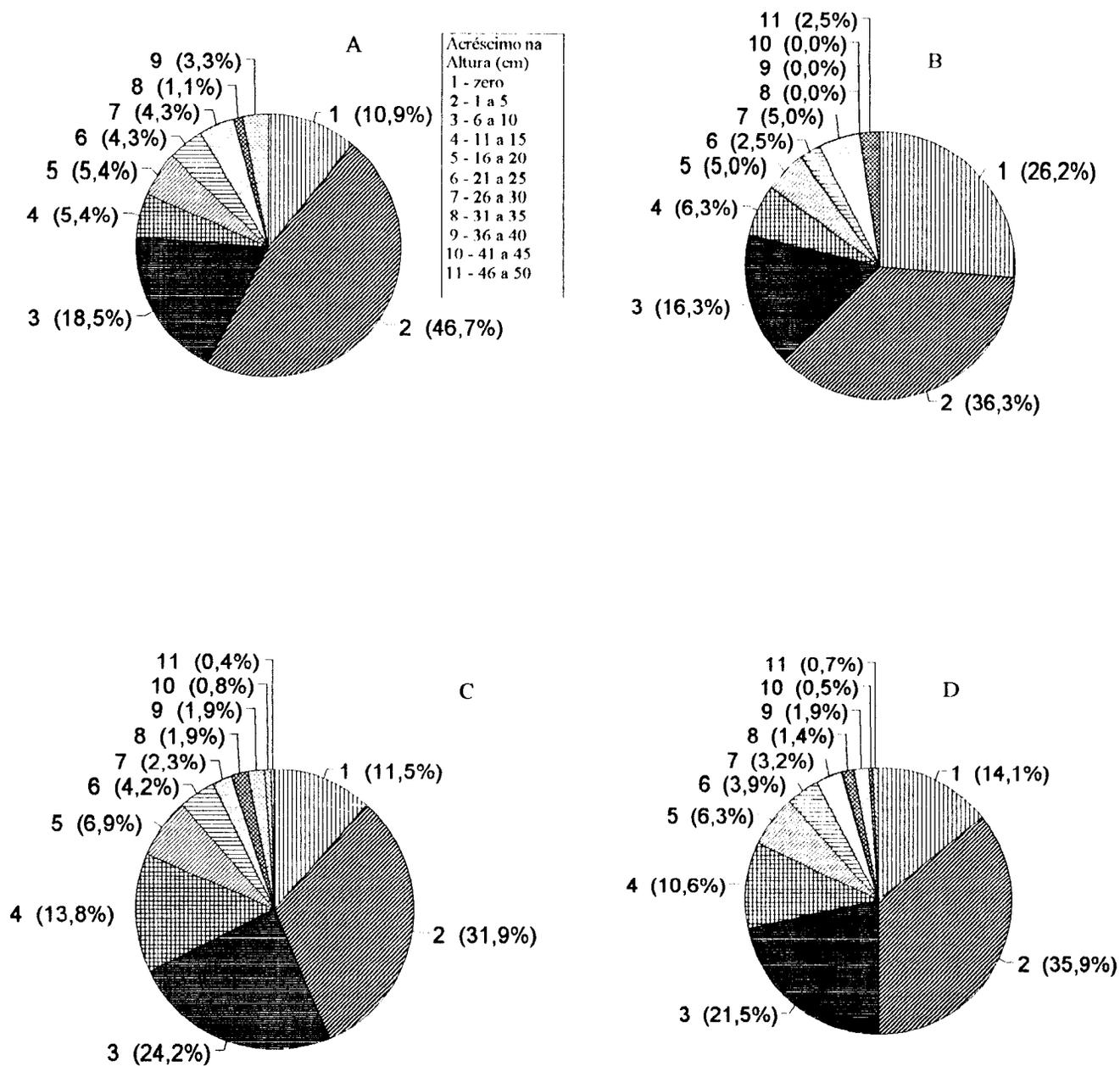


FIGURA 10. Acréscimos em altura nos anos de 1993 e 1994, distribuídos em intervalos de classes, para os indivíduos jovens de *Calophyllum brasiliense* Camb. em Mata de Galeria da Estação Ecológica do Panga.

O primeiro intervalo de classe, mostra a porcentagem de indivíduos que não obtiveram acréscimo em 1994, em relação ao ano anterior. No dique, a porcentagem de indivíduos que não cresceu foi baixa (10,9%), mostrando que neste ambiente houve aumento para a maioria dos indivíduos (FIGURA 10A).

No dique (FIGURA 10A) os indivíduos cresceram até a classe 9 (36 a 40cm), diferenciando dos outros ambientes (meio e borda - FIGURA 10B e 10C) em que alguns indivíduos atingiram até a classe 11 (46 a 50cm).

No meio (FIGURA 10B), observa-se uma distribuição diferente no acréscimo dos indivíduos, cerca de um quarto dos indivíduos (26,2%) não apresentaram acréscimo em altura, sendo este valor alto em relação ao total. Os indivíduos que obtiveram maior acréscimo em altura neste ambiente se concentraram na segunda classe (36,3%) e, como no dique, foi significativo o número de indivíduos (16,3%) que cresceram de 6 a 10cm (terceira classe) de 1993 para 1994.

A borda da mata é o ambiente em que se concentra o maior número de indivíduos. O acréscimo na altura dos indivíduos neste ambiente (FIGURA 10C), foi maior na segunda (31,9%) e terceira (24,2%) classes. Um grande número de indivíduos (13,8%), aumentaram sua altura em 1994 para 11 a 15cm (quarta classe) a mais do que no ano anterior (1993), sendo este um acréscimo em altura relativamente grande.

Na FIGURA 10D, estão representados o acréscimo na altura para toda população estudada, mostrando a distribuição pelos intervalos de classes.

A FIGURA 11, representa o acréscimo em diâmetro dos indivíduos de *Calophyllum brasiliense* em intervalos de classes. Nesta figura, verifica-se que os indivíduos da espécie estudada aumentaram seus diâmetros em até 10mm.

No dique (FIGURA 11A), um maior número de indivíduos (32,5%) não obteve acréscimo em diâmetro de 1993 para 1994. O intervalo de classe em que os indivíduos tiveram maior acréscimo foi o segundo (20,2%), nos demais intervalos o aumento em diâmetro dos indivíduos foi bem distribuído.

No meio (FIGURA 11B), um terço dos indivíduos (33,3%) não obtiveram acréscimo em diâmetro. A segunda (27,0%) e terceira classe (15,6%) foram as que

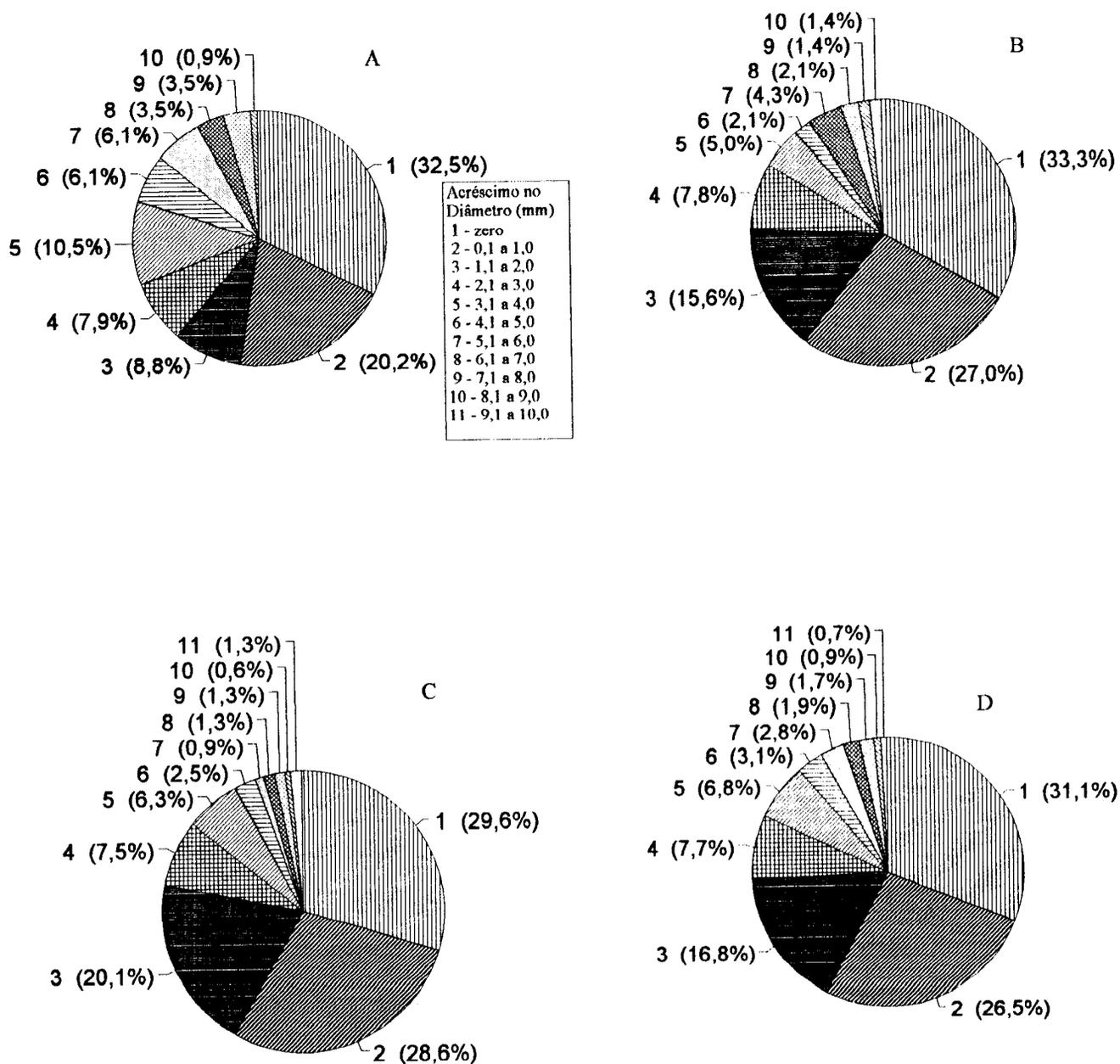


FIGURA 11. Acréscimos em diâmetro nos anos de 1993 a 1994, distribuídos em intervalos de classes, para os indivíduos jovens de *Calophyllum brasiliense* Camb. em Mata de Galeria da Estação Ecológica do Panga.

concentraram o maior número de indivíduos que apresentaram acréscimo em diâmetro.

O acréscimo de diâmetro na borda (FIGURA 11C), foi bem significativo na segunda (28,6%) e terceira (20,1%) classes, como verificado nos outros ambientes da mata. O número percentual de indivíduos que não obtiveram crescimento de 1993 para 1994 foi de 29,6%.

Na FIGURA 11D, estão representados o acréscimo no diâmetro para a população total de *Calophyllum brasiliense*, em intervalos de classes.

Os dados de acréscimo em altura e diâmetro dos indivíduos de *Calophyllum brasiliense* diferem principalmente no número total de indivíduos que não obtiveram acréscimo, sendo na altura 14,1% (FIGURA 9D) e diâmetro 31,1% (FIGURA 11D).

## 4. DISCUSSÃO

### 4.1- GERMINAÇÃO DE SEMENTES

Durante a realização do trabalho observou-se que os frutos de *Calophyllum brasiliense* ficam disponíveis nas árvores-mães por quase todo o ano. Este dado foi comprovado por MARQUES (1994) que observou frutos desta espécie disponíveis por 10 meses nas árvore-mães.

No local de coleta dos frutos, encontrou-se sempre em grande quantidade frutos espalhados no chão. Na maioria destes observou-se sinais de frugivoria feita por morcegos.

Os morcegos, capturam e transportam os frutos de *Calophyllum brasiliense* até poleiros, onde se alimentam da polpa (pericarpo) e depositam no solo as sementes intactas com partes do pericarpo que não foram ingeridas (MARQUES, 1994). A presença de morcegos em Matas de Galeria é atribuída às condições de suprimentos alimentares que esta oferece (frutos, flores, insetos, etc), à presença da água e por estas matas darem abrigo a estes animais devido a presença de árvores de grande porte e com folhagem densa (FILHO & REIS, 1989).

As sementes depositadas no solo pelos morcegos, formam um banco de sementes, que em grande parte germinam com o endocarpo intacto.

A presença do endocarpo na germinação das sementes de *Calophyllum brasiliense* na mata, pode trazer benefício a esta na proteção do embrião contra apodrecimento, ataque direto de microorganismos e predação.

Em laboratório, sementes com endocarpo da espécie estudada, apresentaram menor taxa de germinação. A presença da "casca" pode restringir fisicamente o crescimento do embrião, dificultando assim sua germinação (METIVIER, 1986).

Em *Pisum sativum*, a taxa de germinação alta em laboratório, foi muito diferente do resultado obtido no campo e que isto era atribuído ao fato de que algumas sementes eram predispostas a ataque de fungos (BLEASDELE, 1977).

Segundo LABOURIAU (1983), muitas sementes ditas "duras" têm sua germinação bloqueada pela barreira em que os tegumentos opõem à sua embebição, podendo estas serem escarificadas mecanicamente por perfurações com pontas metálicas, como foi feito no tratamento SCE de *Calophyllum brasiliense*.

POPONIGIS (1985), diz que o tegumento ou cobertura protetora deve estar riscado, mas não perfurado ou quebrado, de modo a expor as partes internas da semente, pois uma escarificação excessiva causa injúrias às sementes, as quais podem reduzir ou destruir completamente o seu poder germinativo.

Essa metodologia contradiz com os resultados obtidos nos experimentos com *Calophyllum brasiliense*, em que SSE e EMB, tiveram os melhores resultados de germinação, em laboratório.

A eficiência da escarificação em sementes, já foi relatados por vários autores, destacando-se os trabalhos com *Lactuca sativa* (FARIA, 1993), *Desmodium barbatum* (SIQUEIRAI & VALIO, 1992), *Canavalia rosea* (LUCAS & ARRIGON, 1992), dentre outros.

Com relação ao peso das sementes e diâmetro destas da espécie estudada observou-se grande heterogenidade nas sementes, ressaltando a variabilidade genética destas sementes.

A utilização de  $\text{KNO}_3$  como regulador de germinação teve melhor resultado quando aplicado em papel de filtro, essa metodologia comprova resultados já obtidos anteriormente para *Calophyllum brasiliense* (KAWAGUICI et al, 1993).

A estimulação de germinação com  $\text{KNO}_3$  foi vista em experimentos com outras sementes, na qual o efeito do  $\text{KNO}_3$  dependia da concentração da solução e da temperatura adequada (MAYER & POLJAKOFF-MABER, 1982).

POPONIGIS (1985) diz que, em sementes de hortaliças e gramíneas, o emprego da solução de Nitrato de Potássio a 0,2% é eficaz na superação da dormência.

A utilização do  $\text{KNO}_3$  em *Calophyllum brasiliense* também permitiu o desenvolvimento de plântulas mais vigorosas. Este resultado também foi visto em *Lactuca sativa* (FARIA, 1993) e *Erechtites valerianifolia* (ZAYAT, 1993).

O uso do fitorregulador de crescimento GA<sub>3</sub>, em diferentes concentrações, foi eficaz para aumentar a germinabilidade e o tempo médio de germinação das sementes de *Calophyllum brasiliense*. Este resultados contradiz os obtidos em *Lactuca sativa* (FARIA, 1995) e *Paepalanthus speciosus* (CARVALHO & RIBEIRO, 1994).

Segundo MONTEIRO et all (1985), a aplicação exógena de giberelinas em quantidade mínimas, podem influenciar uma série de processos nas plantas, incluindo aumento na taxa de germinação de sementes.

As sementes de *Calophyllum brasiliense* são fotoblásticas neutras, ou seja, germinam tão bem na presença de luz como na ausência. Esse resultado foi confirmado por Marques (1994) com esta espécie e por LOBO (1993), com *Talauma ovata*.

Espécies vegetais oportunistas e tolerantes (neutras) a qualidade da luz, podem ocupar ambientes diferentes, isto significa maiores chances de estabelecimento destas espécies, quando referente à luminosidade (MARQUES, 1994).

Com base nos resultados de germinação obtidos para *Calophyllum brasiliense* (atingindo cerca de até 96,25% de germinabilidade) no presente trabalho e na capacidade de estabelecimento de plântulas desta espécie, quando transplantadas sob proteção (abaixo ou ao lado) de outras árvores (KELLMAN, 1985), nota-se que a espécie estudada tem alta capacidade de sobreviver e se reproduzir ao ser introduzida em áreas degradadas, mas que para isso seria necessário um estudo mais detalhado dessas etapas de estabelecimento, principalmente no que diz respeito ao vigor das plântulas.

#### **4.2- POPULAÇÃO ESTUDADA**

A estrutura de tamanho de uma população vegetal pode demonstrar a sua forma de regeneração no passado e no presente (KNOWLES & GRANT, 1983; AGREN & LACKRISSON, 1990). A maioria das populações de plantas apresenta uma distribuição hierárquica com predomínio de indivíduos nas classes menores e poucos indivíduos nas classes maiores (SOLBRIG, 1981). Esta distribuição pode ser representada por uma curva do tipo "J" invertido, que indica uma população

estável, com taxas constantes de mortalidade e recrutamento (HETT & LOUCKS, 1976; SILVERTOWN, 1987; AGREN & LACKRISSON, 1990).

Para *Calophyllum brasiliense*, foi demonstrado a distribuição em curva do tipo "J" invertido por MARQUES (1994), sendo este mesmo comportamento da população confirmado no presente trabalho. Este tipo de distribuição pode representar uma população estável, com boa capacidade de regeneração, embora em ambos trabalhos os dados foram tomados no campo durante um curto período de tempo (1 ano).

Mesmo durante 1 ano de observação, perebeu-se uma tendêndencia de crescimento da população, tanto em número de indivíduos como no tamanho destes. Este crescimento precisaria ser acompanhado durante vários anos para que se possa afirmar que a espécie encontra-se realmente em expansão na área estudada (como os dados indicam) ou estes dados correspondem ao reflexo de uma situação exclusiva do período estudado.

Com relação à taxa de mortalidade de indivíduos jovens de *Calophyllum brasiliense*, a porcentagem encontrada neste trabalho (11,3%) representa uma concentração nas primeiras classes de altura (74 indivíduos na classe 1; 2 indivíduos na classe 2 e 1 indivíduo na classe 4) e de diâmetro (69 indivíduos na classe 1; 7 indivíduos na classe 2 e 1 indivíduo na classe 6). Esta taxa de mortalidade foi muito semelhante à encontrada por MARQUES (1994) em estudo sobre a espécie em Mata Ciliar no Município de Brotas, São Paulo, quando a autora encontrou m valor de 11,2% para o período estudado.

A predominância da mortalidade no estágio de plântulas é esperada e pode ser justificada por estresses por água e herbivoria (MANTOVANI 1989 b). Isso deve-se ao fato de que o período de maior susceptibilidade das plântulas situa-se logo após o recrutamento, quando deixam de depender das próprias reservas e passam a depender de fatores externos. E também, pelo fato de que as plântulas são mais suceptíveis a danos catastróficos que levaria à morte, como queda de árvores, alagamentos, pisoteios, etc (LOBO 1993).

De acordo com SOLBRIG (1981), a mortalidade em uma população geralmente está concentrada nas classes menores, como o verificado neste trabalho. Este tipo de resultado já foi relatado por outros autores como LOBO (1993) em estudo com população de *Talauma ovata* em Mata Ciliar de Brotas, SP;

PAIXÃO (1993), estudando populações de *Myrcia rostrata*, *Coussarea nodosa*, *Geonoma schottiana*, *Eugenia prasina* e *Pausandra megalophylla* em estudo realizado em Mata Mesófila de Encosta no Rio de Janeiro, entre outros estudos como *Copaifera langsdorfii* (RESENDE 1994).

As principais causas de morte de indivíduos em uma população, sejam elas densidade ou distância - dependentes, são a presença de patógenos (fungos), herbívoros, senescência, seca ou supressão (anulação) ou uma combinação destes (SWAINE et al, 1987). AUGSPURGER (1983) apontou ainda a competição entre plântulas ou entre plântulas e indivíduos adultos como causa de morte de indivíduos.

Comparando a população de *Calophyllum brasiliense* nos dois anos estudados, constata-se um crescimento significativo da população em números de indivíduos e no tamanho destes significante na área de estudo. Observou-se também para esta espécie, acréscimo em diâmetro e altura para a maioria dos indivíduos. Estes resultados podem indicar que no intervalo de tempo observado as condições eram favoráveis para o desenvolvimento dos indivíduos. Para que seja possível a generalização deste fato, é necessário um acompanhamento destes indivíduos por um período de tempo maior, assim seria comprovado se estes resultados obtidos são constantes na população estudada.

Segundo MARQUES (1994), a expansão da espécie pode estar relacionada à disponibilidade de sementes na superfície do solo, formando um banco de sementes temporário que parece formar um banco de plântulas, em locais onde as condições ambientais são mais favoráveis à germinação e estabelecimento da espécie. A presença de grande número de sementes na superfície do solo normalmente está relacionada com a eficiência do agente dispersor e o sucesso no estabelecimento das plantas invoca interações com as demais espécies da comunidade.

Observa-se que, embora o agrupamento das parcelas nos diversos ambientes tenha sido em função das características próprias individuais, não foi verificada a esperada homogeneidade nas parcelas de ambientes equivalentes. Isto pode estar relacionado à distribuição espacial dos indivíduos adultos pela área. De acordo com os dados obtidos, pode-se afirmar que os indivíduos jovens de *Calophyllum brasiliense* distribuem-se muito bem em toda a extensão da área de estudo. A espécie ocorreu com maior frequência e densidade nas áreas mais

úmidas da mata (Borda), com solo hidromórfico (SCHIAVINI, 1992), além de, neste ambiente, haver uma maior iluminação natural.

Na borda, não foi encontrado indivíduos adultos (SCHIAVINI, 1992), de acordo com a hipótese de JANZEN (1970) e CONNELL (1971) apud MARQUES (1994), a sobrevivência de indivíduos numa população está relacionada com a distância e com a densidade e que o recrutamento de indivíduos jovens é maior a longas distâncias do adulto parental. Um outro fator que pode explicar a grande ocorrência de indivíduos jovens de *Calophyllum brasiliense* nas parcelas da borda é a presença de agentes dispersores eficientes que esta espécie possui (morcegos), na área de estudo (observação pessoal).

No meio, a maior concentração de indivíduos ocorreu na parcela 15, tanto para 1993 como para 1994. De acordo com SCHIAVINI (1992), inicialmente esta parcela foi considerada como pertencente ao ambiente do Meio da mata, mas foi agrupada junto com as parcelas do Dique, por estar localizada próxima à margem do riacho. Porém, com relação à população de *Calophyllum brasiliense*, o grande número de indivíduos encontrados não colaboram com a semelhança verificada com a faixa do Dique, pois neste ambiente encontrou-se relativamente poucos indivíduos da espécie. Este grande número de indivíduos jovens na parcela 15 pode ter ocorrido devido a presença de muitos indivíduos adultos férteis próximos à parcela e a presença de microambientes favoráveis ao estabelecimento inicial da espécie.

Nas parcelas do dique, encontrou-se durante as duas medidas, o menor número de indivíduos e maior taxa de mortalidade. Este resultado pode ser devido às características físicas do ambiente, na qual apresenta solo não estruturado, com predomínio de sedimentos aluviais arenosos, depositados pelo rio e com água presente próximo à superfície somente durante o período de grande incidência pluviométrica (SCHIAVINI, 1992).

Apesar desta alta taxa de mortalidade, no dique observou-se alta taxa de indivíduos recrutados (26,5%), este resultado pode ser explicado pela ocorrência de microambientes contidos neste local, que favoreceu o estabelecimento da espécie.

Geralmente, a taxa de recrutamento de árvores, combina com a taxa de mortalidade, mantendo mais ou menos uma densidade constante de indivíduos (SWAINE et al., 1987). Esta taxa de recrutamento é uma manifestação da

fecundidade de espécies, crescimento e sobrevivência de indivíduos jovens na população (SWAINE, et all 1987).

Por se tratar de uma das espécies mais importantes das comunidades de Mata de Galeria da Região do Triângulo Mineiro, o estudo detalhado da população de *Calophyllum brasiliense*, assim como de outras espécies igualmente importantes na comunidade, pode ser a chave no estabelecimento de estratégias de conservação e manejo destas comunidades, que muito tem sofrido a ação perturbadora de atividades antrópicas, principalmente agropastoris.

## 5. CONCLUSÕES

- 1- Germinação de sementes em laboratório, com SCE (Sementes com endocarpo) de *Calophyllum brasiliense*, não é recomendável. A presença do endocarpo pode restringir o crescimento e desenvolvimento do embrião, dificultando a germinação.
- 2- A escarificação mecânica manual com retirada do endocarpo, feita com SSE (Sementes sem endocarpo) e EMB (Embrião nu), é um processo viável para as sementes de *Calophyllum brasiliense*, pois estes tratamentos propiciaram as melhores taxas de Germinabilidade e de Tempo médio de germinação.
- 3- O peso e o diâmetro das sementes de *Calophyllum brasiliense*, apresentam grande variação, indicando alta variabilidade genética.
- 4- A utilização do  $KNO_3$ , foi eficiente para aumentar a Germinabilidade das sementes apenas quando aplicado em papel de filtro, e permitiu o desenvolvimento de plântulas mais vigorosas.
- 5- O uso do fitorregulador de crescimento GA3, foi eficiente em aumentar a Germinabilidade e o Tempo médio das sementes, principalmente quando mantidas em areia.
- 6- As sementes desta espécie, são fotoblásticas neutra. Desta forma podem ocupar ambientes diferentes, significando maiores chances de estabelecimento no ambiente natural.
- 7- As sementes de *Calophyllum brasiliense*, atingiram até 96,25% de germinabilidade, sendo de excelente viabilidade. Estas também produzem plântulas vigorosas, podendo, desta forma serem transplantadas em áreas degradadas.
- 8- A distribuição dos indivíduos de *Calophyllum brasiliense* na Mata de Galeria da Estação Ecológica do Panga, apresentam uma curva do tipo J invertido, ou seja, predomínio de indivíduos mais jovens. Isto significa que esta espécie têm alto poder de regeneração e indica uma população estável.

9- Houve crescimento significativo da população em número e em tamanho. Isto pode indicar que no período observado as condições ambientais foram ideais para o desenvolvimento dos indivíduos desta espécie.

10- A taxa de mortalidade foi maior em indivíduos mais jovens. Podendo ser explicado pelo fato de que as plântulas estão mais sujeitas a danos catastróficos.

11- A borda da mata é o melhor local para o estabelecimento da espécie, pois apresenta um tipo de solo hidromófico, que se mostrou como um fator essencial para a sobrevivência de *Calophyllum brasiliense*.

12- No período de observação, a taxa de recrutamento foi de 26,5%. Isto significa uma manifestação da fecundidade da espécie, crescimento e sobrevivência de indivíduos jovens na população.

13- De uma maneira geral, todos os dados levantados neste trabalho apresentaram resultados satisfatórios para *Calophyllum brasiliense*, o que indica ser esta uma espécie com alto potencial de uso para trabalhos de recuperação, manejo e conservação de áreas de Mata de Galeria no Triângulo Mineiro.

## 6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGREN, J. & LACKRISSON, O. 1990. Age and size structure of *Pinus sylvestris* populations on mires in Central and Northern Sweden. **Journal of Ecology**. **78**: 1049-1062.
- ALBUQUERQUE, J. M. 1993. **Identificação e Germinação de Sementes Amazônicas**. FCAP. Serviço do Documento e Informação. pp. 54-55.
- AUGSPURGER, C. K. 1983. Seed dispersal of tropical tree *Platipodium elegans*, and the escape of its seedlings from fungal pathogens. **Journal of Ecology**. **71**: 759-771.
- BANZATTO, D. A. & KRONKA, S. DO N. 1989. Delineamento inteiramente casualizado. In: **Experimente agrícola**. Jaboticabal: FCAV/FUNEP. Cap.3. pp:53-89.
- BARROSO, G. M. 1978. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. Vol. I. Editora LTC/Edusp.
- BLEASDALE, J. K. A. 1977. **Fisiologia Vegetal**. 1a edição. Editora E. P. U./EDUSP. SP. pp:01 a 28.
- CARVALHO, C. G. S. & RIBEIRO, M. C. 1994. Efeitos do armazenamento e de reguladores de crescimento na germinação de *Paepalanthus speciosus*, Eriocaulaceae. In: **Revista brasileira de Botânica** **17(1)**: 61 a 65.
- FARIA, L. L. 1993. **Fisiologia da germinação de sementes de *Lactuca sativa* L. CV Moreninha de Uberlândia em condições de laboratório e de campo**. Monografia de Bacharelado. Curso de Ciências Biológicas. UFU. Uberlândia-MG.
- FILHO J. S. M. & REIS, M L. 1989. A Fauna de mamíferos associada às Matas de Galeria. In: **Anais do simpósio sobre Mata Ciliar**. L. M. Barbosa. ed. Fundação Cargill. pp:43 a 60.
- HARPER, J. L. 1977. **Population biology of plants**. Academic Press. London. 892p.

- HETT, J. & LOUCKS, O.L. 1976. Age structure models of balsam five and eastern hemlock. **Journal of Ecology** **64**: 1029-1044.
- HOWE, H. F. & SMALLWOOD, J. 1982. Ecology of seed dispersal. **Ann. Rev. Ecol. Syst.** **13**: 201-228.
- JOLY, C. A. 1986. Heterogeneidade ambiental e diversidade de estratégias adaptativas de espécies arbóreas de mata de galeria. In: **Anais do X Simpósio anual da ACIESP.** **50**:19-38.
- KAGEYAMA, P.; CASTRO, C. F. A. & CARPANEZZI, A. A. 1989. Implantação de matas Ciliares: Estratégias para auxiliar a Sucessão secundária. In: **Anais do simpósio sobre Mata Ciliar.** L. M. Barbosa. ed. Fundação Cargil. pp.130 a 143.
- KAWAGUICI, C. B.; SCHIAVINI, I. & RANAL, M. A. 1994. *Calophyllum brasiliense* Camb. (Clusiaceae): Germinação da Semente e desenvolvimento da plântula. In: **XLV Congresso Nacional de Botânica.** São Leopoldo, RS. Resumos.
- KELLMAN, M. 1985. Forest seedling establishment in neotropical savannas: transplant experiments with *Xilopia frutencens* and *Calophyllum brasiliense*. In: **Journal of Biogeography** **12**:373-379.
- KNOWLES, P. & GRANT, M. 1993. Age and size structure analysis of lodgepole pine, and limber pine in Colorado. **Ecology** **64(1)**: 1-9.
- LABOURIAU, L. G. 1983. **A germinação das sementes.** Organização dos Estados Americanos. Washington. pp:101 a 102.
- LIMA, W. P. 1989. Função hidrológica da mata ciliar. In: **Anais do simpósio sobre Mata Ciliar.** Barbosa, L.M.. (Ed.) Fundação Cargill. Campinas, SP. pp. 25-42.
- LOBO, P.C. 1993. **Tolerância à Inundação de Plantas de *Talauma ovata* St. Hil. e Aspectos do seu Comportamento em uma Mata Ciliar da Bacia do Rio Jacaré-Pepira, Brotas, SP.** Dissertação de Mestrado (Biologia Vegetal). UNICAMP. Campinas, SP.

- LORENZI, H. 1992. **Árvores Brasileiras**. Editora Plantarum LTDA. Nova Odessa, SP. p. 116.
- LUCAS, N. M. C. & ARRIGON, M. DE F. 1992. Germinação de sementes de *Canavalia rosea* (SW) DC (Fabaceae). In: **Revista brasileira de Botânica 15(2)**: 105-112.
- MANTOVANI, W. 1989a. Conceituação e fatores condicionantes. In: **Anais do Simpósio sobre Mata Ciliar**. Barbosa, L.M.. (Ed.) Fundação Cargill. Campinas, SP. pp.120-129.
- MANTOVANI, W. 1989b. Dinâmica de Populações. In: **Anais do Simpósio sobre Mata Ciliar**. L. M. Barbosa. ed. Fundação Cargill. pp:120 a 129.
- MANTOVANI, W.; ROSSI, L.; ROMANIUC NETO, S.; ASSAD-LUDWIGS, I.Y.; WANDERLEY, M.G.L.; MELO, M.M.R.S. & TOLEDO, C.B. 1989. Estudos fitossociológicos da área de mata ciliar em Mogi-Guaçu, SP, Brasil. In: **Anais do Simpósio sobre Mata Ciliar**. BARBOSA, L.M. (Ed.). Fundação Cargill. Campinas, SP. pp:235-267.
- MARQUES, M. C. M. 1994. **Estudos Auto-ecológicos do Guanandi (*Calophyllum brasiliense* Camb. CLUSIACEAE) em uma Mata Ciliar no Município de Brotas, SP**. Dissertação de mestrado. (Biologia Vegetal). UNICAMP. Campinas, SP.
- MARTINS, P. L. 1987. Estrutura populacional, fluxo gênico e conservação "in situ". **Revista de IPEF (35)**:71-78.
- MAZZONI-VIVEIROS, S. C. & LUCHI, A. E. 1989. Adaptações Anatômicas. In: **Anais do Simpósio sobre Mata Ciliar**. L. M. Barbosa. ed. Fundação Cargill. pp:71 a 81.
- METIVIER, J. R. 1986. Dormência e germinação in FERRI, M. G. (coord.). **Fisiologia Vegetal 2**. 2a edição. Editora Pedagógica e Universitária. SP. pp:343 a 391.

- MONTEIRO, A. M., TURNBULL, C. & CROZIER, A. 1985. As giberelinas e sua função no alongamento do eixo caulinar. In: **Revista brasileira de Botânica** 8: 241-264.
- NILSSON, C.; GRELSSON, G.; JOHANSSON, M. & SPERENS, U. 1988. Can rarity and diversity be predicted in vegetation along river banks? **Biological Conservation**. 44:201-212.
- ODUM, E. P. 1985. 1985. **Ecologia**. Editora Interamericana. Rio de Janeiro. p:201.
- PAIXÃO, I. L. S. C. 1993. **Estrutura e Dinâmica de Populações de Espécies Arbustivas-Arbóreas das Vertentes Norte e Sul do Morro da Boa Vista, Maciço da Tijuca - RJ**. Tese de Doutorado, Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- PIO CORREA, M. 1931. **Dicionário das Plantas Úteis no Brasil e das Exóticas Cultivadas**. Vol.III. Ministério da Agricultura, IBDF. Rio de Janeiro. pp. 534-536.
- POPONIGIS, F. 1985. **Fisiologia da semente**. 2ª edição. Brasília. p.87,91.
- REICHARDT, K. 1989. Relações água-solo-plantas em Mata Ciliar. In: **Anais do Simpósio sobre Mata Ciliar**. L.M. Barbosa. ed. Fundação Cargill. pp:20 a 24.
- REITZ, R.; KLEIN, R. M. & REIS, A. 1978. Projeto madeira de Santa Catarina. **Sellowia**. 28-30. p. 320.
- RESENDE, J. C. F. 1994. **Estrutura, crescimento e sobrevivência de uma população de *Copaifera langsdorfii* Desf. (Caesalpiniaceae) em uma Mata de Galeria na Triângulo Mineiro**. Monografia de bacharelado. Curso de Ciências Biológicas. UFU. Uberlândia-MG.
- RODRIGUES, R. R. 1989. Análise Estrutural das formações ripárias. In: **Anais do Simpósio Sobre Mata Ciliar**. Barbosa, L. M. (Ed.) Fundação Cargill. pp. 99-119.
- RODRIGUES, R. R. 1992. **Análise de um Remanescente de Vegetação Natural às Margens do Rio Passa Cinco, Ipeúma, SP**. Tese de Doutorado (Biologia vegetal). UNICAMP. Campinas, SP.

- SCHIAVINI, I. 1992. **Estrutura das Comunidades de Mata de Galeria da Estação Ecológica do Panga (Uberlândia, MG)**. Tese de Doutorado (Ecologia). UNICAMP. Campinas, SP.
- SCHIAVINI, I. & ARAÚJO, G. M. 1989. Considerações sobre a vegetação da Reserva Ecológica do Panga (Uberlândia, MG). **Sociedade e Natureza** 1: 61-66.
- SCHVARTSMAN, S. 1979. **Plantas Venenosas**. Editora Sarvier. São Paulo, SP. p.150.
- SILVERTOWN, J.W. 1987. **Introduction to Plant Population Ecology**. Longman ed. London. 229p.
- SIQUEIRA, L. O. M. & VALIO, I. F. M. 1992. Germinação de sementes de *Desmodium barbatum* (L.) Benth. In: **Revista brasileira de Botânica** 15(20): 135-138.
- SOLBRIG, O.T. 1981. Studies on the population biology of the genus *Viola*. II. The effect of plant size on fitness in *Viola sororia*. **Evolution** 35(6): 1080-1093.
- SWAINE, M. D. ; LIEBERMAN, D. & PUTZ, F. E. 1987. The dynamics of tree populations in tropical forest: a review. In: **Journal of Tropical Ecology** 3: 359-366.
- ZAYAT, A. G. 1993. **Ecofisiologia da germinação de sementes de *Erechtites valerianaefolia* DC. (Asteraceae)**. Monografia de bacharelado. Curso de Ciências Biológicas. UFU. Uberlândia-MG.