



**BRUNA MÉLEGA SARMENTO**

**AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE ESPÉCIES  
ARBÓREAS NATIVAS PLANTADAS NUMA ÁREA PALUDOSA, NO  
MUNICÍPIO DE INCONFIDENTES, MG**

**INCONFIDENTES - MG  
2008**

**BRUNA MÉLEGA SARMENTO**

**AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE ESPÉCIES  
ARBÓREAS NATIVAS PLANTADAS NUMA ÁREA PALUDOSA, NO  
MUNICÍPIO DE INCONFIDENTES, MG**

Monografia apresentada, como pré-requisito de conclusão do curso de Gestão Ambiental, da Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes - MG.

**Orientador: MS. Laércio Loures**  
**Co-orientador: Dr. Bruno Senna Corrêa**

**INCONFIDENTES - MG**  
**2008**

**BRUNA MÉLEGA SARMENTO**

**AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE ESPÉCIES  
ARBÓREAS NATIVAS PLANTADAS NUMA ÁREA PALUDOSA, NO  
MUNICÍPIO DE INCONFIDENTES, MG**

**Data de aprovação: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2008**

---

**Prof. MS. Laércio Loures**  
**Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes – EAFI/MG**

---

**Prof. Dr. Bruno Senna Corrêa**  
**Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes – EAFI/MG**

---

**Prof. Dr. Lilian Vilela Andrade Pinto**  
**Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes – EAFI/MG**

*Aos meus pais Ana e Valdir, meu irmão Caio e  
a todos que de alguma forma me fazem sentir  
importante.*

**DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pela vida e por ter me dado forças para que este trabalho fosse desenvolvido e que Ele continue sempre do meu lado me abençoando.

Agradeço especialmente aos meus pais, pela ajuda, pela força e pela paciência durante esses anos que passei estudando, o meu muito obrigado, amo vocês.

Agradeço em especial ao Ricardo pelo companheirismo e apoio em todas as horas nas boas e também nas ruins, pela paciência, pela ajuda e pelos momentos especiais que passamos juntos, pelo carinho, amor e dedicação, o meu muito obrigado, eu te amo muito.

Agradeço ao professor Laércio Loures pela orientação, pelo apoio e paciência, por me ajudar e me passar conhecimentos que levarei para toda a vida, o meu muito obrigado.

Agradeço ao professor Bruno Senna, por me coorientar nas horas que mais precisei, pela ajuda dada nas correções finais do trabalho, o meu muito obrigado.

Agradeço aos funcionários da Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes – EAFI Sr. Ditinho que me ajudou com as roçadas no local do trabalho, ao Muriaé que me ajudou escolhendo alguns alunos do técnico para me ajudar nas avaliações, muito obrigado a esses alunos que me ajudaram, ao Reali e ao Bráz que me ajudaram com a retirada do gado e dos cavalos da área, muito obrigado.

Agradeço à todos os professores da Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes que de alguma maneira me ajudaram, principalmente à professora Lilian Vilela Andrade Pinto que me ajudou com os gráficos e com algumas dicas para melhorar o meu trabalho, pelos ensinamentos passados por todos os professores, levarei comigo pela minha vida esperando colocá-los em prática, o meu muito obrigado.

Agradeço aos meus amigos Breno, Milson, Bruno Bonette e João que me ajudaram no plantio das mudas, o meu muito obrigado.

Agradeço aos meus queridos amigos Sara, Luisa, Mirela, Rafaela, Gabrielle, Carlos Alexandre, Thiago Silva, Thiago Rosa, Gilberto, Rafael, Leonardo, Cristiano, Mark, Lucas, Felipe e Wellington que são muito especiais pra mim, nunca me esquecerei de vocês.

Agradeço em especial aos meus companheiros de festas Sara, Thiago Silva, Carlos Alexandre, Rafaela, Érika, Ana Maria, Mirela, Ricardo e Alberto, pelos momentos felizes, descontraídos e muitas vezes vergonhosos, que nossa amizade dure para sempre, eu amo todos vocês.

*“Que o nosso tempo seja lembrado pelo despertar de uma nova referência face à vida, pelo compromisso firme de alcançar a sustentabilidade, a intensificação da luta pela justiça e pela paz e a alegre celebração da vida”.*

*(Carta da Terra)*

## SUMÁRIO

RESUMO .....	ii
ABSTRACT .....	iii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS .....	2
2.1 Objetivo geral .....	2
2.2 Objetivos específicos .....	2
3. JUSTIFICATIVA .....	3
4. REFERENCIAL TEÓRICO .....	4
4.1 Áreas de Preservação Permanente .....	4
4.2 Nascentes .....	5
4.3 Matas ciliares .....	6
4.4 Importância das matas de brejo .....	7
4.5 Caracterização das espécies avaliadas e estudadas.....	8
5. MATERIAIS E MÉTODOS.....	13
5.1 Caracterização da área de estudo.....	13
5.2 Seleção das Espécies .....	14
5.3 Preparo do solo .....	15
5.4 Plantio .....	15
5.5 Tratos Culturais .....	16
5.6 Parâmetros de avaliação das mudas.....	16
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	20
6.1 Sobrevivência das espécies.....	20
6.2 Desenvolvimento das espécies em altura (H).....	22
6.3 Desenvolvimento das espécies em diâmetro à altura do solo – DAS.....	25
6.4 Desenvolvimento das espécies plantadas em diâmetro de copa.....	26
6.5 Desenvolvimento das espécies plantadas em Altura, DAS e Diâmetro de Copa .....	27
7. CONCLUSÃO.....	28
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	29

## RESUMO

O presente trabalho trata-se da avaliação inicial do desenvolvimento de cem mudas nativas, durante onze meses, plantadas numa área paludosa na fazenda experimental da Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes – EAFI, Inconfidentes, MG. As dez espécies nativas escolhidas para o plantio foram *Nectandra nitidula* (canelinha), *Croton urucurana* (sangra-d'água), *Inga vera* (ingá), *Triplaris americana* (pau-formiga), *Alchornea glandulosa* (tapiá), *Erythrina falcata* (moxoco), *Cordia ecalyculata* (café-de-bugre), *Cedrela odorata* (cedro-do-brejo), *Acacia polyphylla* (monjoleiro) e *Citronella gongonha* (laranjeira-do-brejo). Foram plantadas dez mudas de cada espécie, no espaçamento de 1,5 x 2,0 m em setembro do ano de 2007. Foram feitas avaliações mensais até o mês de julho do ano de 2008. Os parâmetros utilizados nas avaliações foram: Altura (H), Diâmetro à Altura do Solo (DAS) e Diâmetro de Copa. Nas onze avaliações, esses parâmetros mostraram que as espécies apresentaram diferentes ritmos de desenvolvimento, em função da área ser permanentemente encharcada. As espécies que se destacaram em Altura, DAS e Diâmetro de Copa foram *Citronella gongonha* (laranjeira-do-brejo) e *Cedrela odorata* (cedro-do-brejo), significando que essas espécies são as mais propícias para o ambiente paludoso.

Palavras chave: matas de brejo, crescimento vegetal



## ABSTRACT

The present work was related with the initial evaluation of the development of a hundred native seedlings, for eleven months, planted in an flooded area in the experimental farm of the School Federal Agrotécnica of Inconfidentes - EAFI, Inconfidentes, MG. The ten native species chosen for the planting were *Nectandra nitidula* (shin), *Croton urucurana* (bleed-d'água), *Inga vera* (ingá), *Triplaris americana* (wood-ant), *Alchornea glandulosa* (tapiá), *Erythrina falcata* (moxoco), *Cordia ecalyculata* (coffee-of-Indian), *Cedrela odorata* (cedar-pity-swamp), *Acacia polyphylla* (monjoleiro) and *Citronella gongonha* (orange tree-pity-swamp). Ten seedlings of each species were planted, and those were been accomplished in the month of September of 2007. It was used spacing of 1,5 x 2,0 m. It was been done monthly evaluations until the month of July of 2008. The parameters used in these evaluations were: Height (H), Diameter to the Height of the Soil (DHS) and Diameter of Cup. In the eleven evaluations, those parameters showed that the species presented different development rhythms, in function of the area to be flooded permanently. The species that stood out in Height, DHS and Diameter of Cup were *Citronella gongonha* (orange tree-pity-swamp) and *Cedrela odorata* (cedar-pity-swamp), meaning that those species are the most favorable for the atmosphere paludoso.

Words key: swamp forests, vegetal growth

## **1. INTRODUÇÃO**

Pouco se conhece sobre as matas de brejo, também chamadas de matas paludosas ou higrófilas, que podem ser caracterizadas por um conjunto muito particular de espécies.

Por estarem estabelecidas sobre solos hidromórficos, estão sob influência de água superficial em caráter permanente.

Essas formações florestais são condicionadas por uma série de fatores físicos, tais como relevo, tipos de solos, altitude e clima. Ocorrem em várzeas, planícies de inundação, nascentes, margens de rios ou lagos, baixadas ou depressões, onde a saturação hídrica do solo é consequência do afloramento da água do lençol freático.

As matas de brejo apresentam peculiaridades florísticas, estruturais e fisionômicas próprias. Nestes aspectos elas se diferem dos demais tipos de florestas, mesmo das matas ciliares periodicamente inundáveis. São florestas de alta densidade com árvores de porte menores. Essas matas são pouco estudadas no Brasil e em especial as do Sul de Minas Gerais.

A ocupação agrícola das várzeas e a construção de usinas hidrelétricas além de outros fatores de degradação, como fogo e expansão imobiliária contribuíram para a redução dessas florestas tão importantes para manutenção da qualidade e quantidade da água. Pelo desempenho dessas florestas na proteção de mananciais hídricos e da fauna nativa, surgiu a necessidade de estudos de suas viabilizações e de recuperação.

O referido trabalho foi desenvolvido com o objetivo de fornecer maiores conhecimentos sobre as plantas que são tolerantes à áreas paludosas. Os resultados do trabalho poderão ampliar o conhecimento sobre a vegetação nativa do município de Inconfidentes e subsidiar projetos de recuperação de nascentes, de áreas brejosas e matas ciliares através da escolha de espécies comprovadamente tolerantes ao ambiente de solos extremamente encharcados.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Estudar o desenvolvimento de dez espécies arbóreas nativas numa área paludosa, ou seja, permanentemente encharcada, para fornecer maiores conhecimentos sobre as características da vegetação do município de Inconfidentes e auxiliar futuros projetos de recuperação florestal de áreas paludosas, nascentes e matas ciliares, através da escolha de espécies comprovadamente tolerantes a solos permanentemente encharcados.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Avaliar o desenvolvimento comparativo de mudas de 10 espécies arbóreas;
- Levantar a mortalidade de exemplares para cada espécie;
- Comparar o desenvolvimento de plantas exclusivas de áreas paludosas (matas de brejo) com as de solos temporariamente encharcados e de solos com baixo teor de umidade.
- Auxiliar projetos de recuperação em áreas paludosas com os resultados obtidos das espécies tolerantes à esses ambientes.

### **3. JUSTIFICATIVA**

Os órgãos ambientais, atualmente, têm divulgado a necessidade e a cobrança o plantio de árvores para recuperação das nascentes, matas ciliares e áreas de preservação permanente, para melhoria da qualidade e da quantidade da água. Por outro lado, muitas nascentes ocorrem em áreas pantanosas ou brejosas, cujo solo, permanentemente inundado, não é favorável ao desenvolvimento das mudas de algumas espécies nativas. Então, para o sucesso de qualquer empreendimento de reflorestamento com espécies nativas nessas áreas encharcadas é necessário escolher espécies tolerantes ao encharcamento na fase inicial.

Este estudo tem como justificativa principal testar o comportamento de espécies plantadas no ambiente paludoso para auxiliar na escolha correta das plantas corretas em futuros projetos ambientais.

## 4. REFERENCIAL TEÓRICO

### 4.1 Áreas de Preservação Permanente

As Áreas de Preservação Permanente (APP) são áreas nas quais, por imposição da lei, a vegetação deve ser mantida intacta, tendo em vista que esta garante a preservação dos recursos hídricos, a estabilidade geológica e a biodiversidade, bem como, o bem-estar das populações humanas (ARAÚJO, 2002).

Nessas áreas não se pode fazer a retirada da cobertura vegetal original, permitindo, assim, que elas possam exercer, em plenitude, suas funções ambientais (SOARES et al., 2002).

O regime de proteção das APPs é bastante rígido: a regra é a intocabilidade, sendo esta admitida excepcionalmente, quando a supressão da vegetação é de utilidade pública ou de interesse social, legalmente previstos e aprovada através de um processo de licenciamento ambiental.

A Lei nº 4.771, de 1965, (Código Florestal), apresenta dois tipos de APPs: as criadas pela própria lei e as por ela previstas, mas que demandam ato declaratório específico do Poder Público para sua criação. No seu art. 2º, fica estabelecido que:

*“Art. 2º Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:*

*a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d’água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será:*

*1 - de 30 (trinta) metros para os cursos d’água de menos de 10 (dez) metros de largura;*

*2 - de 50 (cinquenta) metros para os cursos d’água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;*

3 - de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

4 - de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

5 - de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

**b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;**

c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;

d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;

e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;

f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.

## **4.2 Nascentes**

Segundo Castro (1999), as nascentes também são chamadas de mina, fio d'água, cabeceira, fonte e olho d'água, sendo aberturas naturais na superfície do terreno, de onde as águas subterrâneas escoam naturalmente.

As nascentes localizam-se em encostas ou depressões do terreno ou ainda no nível de base representado pelo curso d'água local; podendo ser perenes (de fluxo contínuo), temporárias (de fluxo apenas na estação chuvosa) e efêmeras (surgem durante a chuva, permanecendo por apenas alguns dias ou horas) (CALHEIROS, et al. 2004).

A água que jorra de uma nascente formará um pequeno córrego que irá contribuir para o volume de água de outro curso que são os rios que, sucessivamente, deságuam no mar. Portanto, o desaparecimento das nascentes resultará na redução do número de cursos d'água, significando a diminuição da disponibilidade de água doce para os diversos usos (CASTRO, 2001).

De acordo com Ladslau (2008), para a proteção e recuperação das nascentes, deve-se tomar algumas providências, como impedir ou limitar o acesso de animais com a construção de cercas, sendo esta prática suficiente para promover a regeneração da vegetação nativa. Outra medida importante é associar métodos de controle de erosão como plantio direto, terraceamento, curvas de nível, entre outras.

### **4.3 Matas ciliares**

Segundo Oliveira Filho (1994), as matas ciliares são formações vegetais do tipo florestal, associadas aos corpos d'água, podendo se estender por dezenas de metros a partir das margens e apresentar marcantes variações na composição florística e na estrutura comunitária, dependendo das interações que se estabelecem entre o ecossistema aquático e sua vizinhança.

As matas ciliares são os ecossistemas mais intensamente utilizados e degradados pelo homem, por possuírem solos férteis e úmidos, ideais para a agricultura, por fornecerem madeira, por apresentarem condições adequadas para construção de estradas e, principalmente nas regiões montanhosas, por exploração de areia e cascalho e, devido à sua beleza cênica serem intensamente utilizadas para urbanização e recreação (BOTELHO & DAVIDE, 2002).

As matas ciliares apresentam vital importância na proteção de mananciais, controlando a chegada de nutrientes, sedimentos, adubos e agrotóxicos e o processo de erosão das ribanceiras que provocará assoreamento de mananciais, influenciando também nas características físicas, químicas e biológicas dos corpos de água e principalmente na qualidade da água (DAVIDE & BOTELHO, 1999).

De acordo com BOTELHO & DAVIDE, (2002) os principais benefícios das matas ciliares são: a) manutenção da qualidade e quantidade da água pela função de tamponamento entre os cursos d'água e as áreas adjacentes cultivadas, retendo grande quantidade de sedimentos, defensivos agrícolas e nutrientes e pela sua capacidade de proteção do solo contra os processos erosivos e aumento na capacidade de infiltração de água no solo; b) estabilização das margens dos rios através da grande malha de raízes que dá estabilidade aos barrancos e atuação da serrapilheira, retendo e absorvendo o escoamento superficial, evitando o

assoreamento dos leitos dos rios e das nascentes; c) habitat para a fauna silvestre proporcionando ambiente com água, alimento e abrigo para um grande número de espécies de pássaros e pequenos animais, além de funcionarem como corredores de fauna entre fragmentos florestais; d) habitat aquático promovendo sombreamento nos cursos d'água, abrigo, alimento e condição para reprodução e sobrevivência aos insetos, anfíbios, crustáceos e pequenos peixes.

#### **4.4 Importância das matas de brejo**

As florestas ripárias ou ripícolas mais conhecidas como matas de brejo, são formações vegetais extremamente importantes em termos ecológicos, sendo essenciais para a manutenção da qualidade da água dos rios e da fauna ictiológica (CESP, 1987). Segundo Redford & Fonseca (1986), essas florestas são, também, essenciais para a sobrevivência da fauna de mamíferos das regiões do cerrado e da caatinga, provendo refúgio, água e alimento, funcionando também como corredores de penetração no cerrado para espécies de animais provenientes da Floresta Amazônica e Mata Atlântica, levando a uma importante permuta genética (fluxo gênico).

As matas de brejo restringem-se às áreas de várzeas ou planícies de inundação, em terrenos baixos, mais ou menos planos, que se encontram junto às nascentes ou em situações bem definidas nas margens dos rios, lagos ou depressões naturais (IVANAUSKAS et al 1997). Nestes locais ocorrem solos hidromórficos (Organossolos, Gleissolos, Plintossolos, etc.), apresentam baixa diversidade e são naturalmente fragmentadas de acordo com Leitão Filho (1982). Nas regiões de altitude, elas podem ser ainda semidecíduas e se apresentar com muitas árvores perfilhadas e inclinadas (LOURES, 2006).

De acordo com Rodrigues & Nave (2000), ocorre heterogeneidade florística e estrutural dentro e entre fragmentos, cujos motivos são poucos conhecidos, mas devem estar relacionados com variações ambientais, tais como cotas, topografia, altitude, fertilidade, textura do solo, drenagem, clima e perturbações do passado.

As matas de brejo se diferenciam das florestas ciliares (áreas aluviais), por estarem sujeitas à presença de água no solo em caráter quase permanente. Essa umidade do solo contribui para a seletividade das espécies, ocorrentes nesta formação, relacionadas à adaptabilidade fisiológica das mesmas para resistir à saturação hídrica. De acordo com Marques (1994) seriam florestas ciliares com características florísticas e edáficas próprias.



As espécies nas matas de brejo podem ser incluídas em dois grupos: as peculiares, que são características desse ecossistema e não ocorrem em locais mais secos, e as complementares, que podem aparecer nos brejos, mas ocorrem preferencialmente em áreas com encharcamento temporário do solo, como as matas ciliares, também conhecidas como ripárias ou de galeria, e até em florestas mais secas, onde nunca ocorre o encharcamento do solo. As espécies peculiares são da maior importância para identificar as florestas de brejo, já que a sua ocorrência é característica deste tipo de ambiente. No entanto, algumas dessas espécies peculiares podem ser encontradas em áreas um pouco mais secas, com encharcamento periódico do solo, compartilhando o ambiente com as espécies complementares. De forma geral, as florestas de brejo representam um tipo de vegetação de grande relevância pela sua ocorrência em ambientes com baixa oxigenação do solo, dada pelo encharcamento permanente dessas áreas (TORRES et al., 1992).

As espécies generalistas e de solo drenado, aumentam a riqueza da floresta, as espécies de solo encharcado são importantes principalmente na definição da dominância e densidade (MARQUES et al., 2003). De acordo com alguns autores (LOBO & JOLY, 1998; LIEBERG & JOLY, 1993; MARQUES & JOLY, 2000; LOBO-FARIA, 1998 e PIMENTA et al., 1998) nas espécies de áreas paludosas ocorrem ajustes envolvendo o metabolismo respiratório das raízes, a germinação, a fenologia e a morfologia de raízes e caules condicionam a ocorrência do número reduzido dessas espécies.

Segundo Marques (1994) as florestas de brejo estão gradativamente desaparecendo, sem que se conheçam suas características ecológicas e a sua importância na proteção dos mananciais.

#### **4.5 Caracterização das espécies avaliadas e estudadas**

As características das espécies arbóreas em estudo, com exceção da espécie laranjeira-do-brejo (*Citronella gongonha*) foram obtidas de Lorenzi (2002).

##### **Canelinha (*Nectandra nitidula* - Lauraceae)**

Espécie também conhecida por canela, canela-amarela, canela-do-mato, canela-da-mata-ciliar, canela-do-córrego.

Sua ocorrência se dá nos estados da Bahia até o Paraná, em matas ciliares de regiões de cerrados e em matas secundárias (capoeiras), em altitudes compreendidas entre 800 até 1300 m.

A espécie cresce cerca de 4 a 8 metros, seu tronco mede de 20 a 30 cm de diâmetro com fruto baga elipsóide.

Planta perenifólia, heliófita, seletiva higrófito, pioneira, característica e exclusiva de matas de galeria de regiões de altitude, onde é abundante, porém sua dispersão é bastante descontínua e irregular, suas flores são apícolas e seus frutos são muito procurados por pássaros, a árvore é ornamental, podendo ser empregada no paisagismo principalmente em arborização de ruas estreitas e sob redes elétricas.

### **Sangra-d'água (*Croton urucurana* – Euphorbiaceae)**

Espécie também conhecida como urucurana, lucurana, licurana, sangue-da-água, sangue-de-drago, capixingui, tapexingui e tapixingui.

Sua ocorrência se dá na Bahia, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul até o Rio Grande do Sul em matas ciliares de várias formações florestais.

Esta espécie cresce de 7 a 14 metros de altura, com tronco de 25 a 35 cm de diâmetro.

É uma planta seletiva higrófito, ocorre quase que exclusivamente em formações secundárias como capoeiras e capoeirões, onde chega a formar populações quase puras. É uma espécie pioneira adaptada à terrenos muito úmidos e brejosos, é ótima para plantios mistos em áreas ciliares degradadas. Produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis.

### **Ingá (*Inga vera* – Mimosaceae)**

Espécie também conhecida como ingá-do-rio, ingá-de-quatro-quinas, ingazeiro, ingá-banana e angá.

Sua ocorrência se dá nos estados de São Paulo até o Rio Grande do Sul, principalmente na floresta pluvial atlântica.

Esta espécie cresce de 5 a 10 metros de altura, apresenta tronco de 20 a 30 cm de diâmetro e seu fruto é do tipo vagem cilíndrica, com sementes envolta por polpa carnosa.

Planta semidecídua, heliófita, pioneira, seletiva higrófito, característica de planícies aluviais e beira de rios da floresta pluvial atlântica, ocorre também na floresta latifoliada semidecídua porém, exclusivamente em beira de rios. Sua preferência é por solos bastante úmidos e até brejosos, ocorrendo quase que exclusivamente em formações secundárias

(capoeiras e capoeirões). É indicada para plantios mistos em áreas ciliares degradadas, podendo ser usada também no paisagismo, pois, também cresce em terrenos enxutos.

### **Pau-formiga (*Triplaris americana* – Polygonaceae)**

Espécie também conhecida como pau-de-novato, novateiro-de-mato-grosso, formigueiro, novateiro e pau-de-formiga.

Sua ocorrência se dá nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e oeste de São Paulo, em matas de galeria da floresta latifoliada semidecídua.

Esta espécie cresce de 10 a 20 metros de altura e seu tronco de 30 a 40 cm de diâmetro, no interior de seu tronco oco vivem formigas.

Planta perenifólia, heliófita, seletiva higrófila, característica de matas ciliares da floresta latifoliada semidecídua. Apresenta preferência por solos muito úmidos e até alagadiços, tanto na mata primária como em formações secundárias.

A árvore é extremamente ornamental, tanto pela copa quase colunar, como pela beleza do florescimento, é largamente empregada no paisagismo, sendo útil para arborização de ruas estreitas desprovidas de rede elétrica e também para plantio de áreas degradadas.

### **Tapiá (*Alchornea glandulosa* – Euphorbiaceae)**

Esta espécie também é conhecida como tanheiro-de-folha-redonda, tanheiro (SC), maria-mole, iricurana, boleiro, araribá, bugé, tamanqueiro, tapi-guaçu, tapi-mirim, caixeta e canela-raposa (SP).

Sua ocorrência se dá nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais até o Rio Grande do Sul, principalmente na floresta pluvial da encosta mata atlântica.

Sua altura varia de 10 a 20 metros de altura e seu tronco 50 a 70 cm de diâmetro.

É considerada uma planta perenifólia, heliófita, seletiva higrófila, pioneira, característica de beira de rios e planícies aluviais da floresta pluvial atlântica. É particularmente freqüente nas formações secundárias como capoeiras e capoeirões. Ocorre também na mata primária, principalmente nas beiradas e clareiras.

É uma planta rústica, pioneira, de copa densa, proporciona ótima sombra por isso é empregada no paisagismo rural e também não pode faltar nos plantios destinados à recomposição de áreas degradadas.

### **Moxoco (*Erythrina falcata* – Fabaceae Faboideae)**

Esta espécie também é conhecida como corticeira-da-serra, mulungu, bico-de-papagaio, corticeira-do-mato, sinhanduva, suinã, entre outros nomes populares que variam de região a região.

Sua ocorrência se dá nos estados de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul até o Rio Grande do Sul, principalmente na floresta semidecídua de altitude.

Esta espécie cresce de 20 a 30 metros de altura, é uma planta espinhenta e seu tronco pode ser de 50 a 90 cm de diâmetro.

É uma espécie seletiva higrófito, ou seja, caracterizada de várzeas aluviais muito úmidas e início de encostas, indicada para plantio em áreas ciliares degradadas, juntamente com outras espécies, suas flores são muito visitadas por periquitos e papagaios que se alimentam do seu néctar.

### **Café-de-bugre (*Cordia ecalyculata* - Boraginaceae)**

Espécie também conhecida como claraíba, louro-salgueiro e louro-mole. Sua ocorrência se dá nos estados do Nordeste ao Sul do país nas florestas semidecídua e de galeria (mesófito).

Esta espécie cresce de 8 a 12 metros de altura e seu tronco de 30 a 40 cm de diâmetro, frutos suculentos que são consumidos por algumas espécies da fauna.

Planta perenifólia, heliófita, típica de solos úmidos e de boa fertilidade da floresta semidecídua. Ocorre em baixíssima frequência, tanto no interior da mata primária densa como em formações secundárias.

A espécie pode ser utilizada em arborização de ruas, também é indicada para plantios mistos destinados à recomposição de áreas degradadas de preservação permanente, principalmente as localizadas em beira de rios e córregos. Produz grande quantidade de sementes viáveis por ano.

### **Cedro-do-brejo (*Cedrela odorata* – Meliaceae)**

Espécie também conhecida como cedrinho-do-brejo, cedro-cheiroso, cedro-vermelho, cedro-pardo, acujú e cedro.

Esta espécie cresce de 25 a 35 metros de altura, e seu tronco fissurado de 90 a 150 cm de diâmetro, seu fruto é do tipo cápsula deiscente.

Ocorre em todo o Brasil tropical, em todas as formações vegetais, à exceção do cerrado. É particularmente freqüente na mata Atlântica e na floresta pluvial Amazônica. Também é comum nas matas ciliares no interior do país e nos demais países da América do Sul.

Planta decídua, heliófita ou de luz difusa, seletiva higrófila, característica das matas primárias e secundárias altas de terra firme. No Planalto Central ocorre apenas em matas ciliares. A espécie é indicada para reflorestamentos heterogêneos e suas sementes são viáveis produzidas em abundância anualmente.

### **Monjoleiro (*Acacia polyphylla* – Fabaceae Mimosoideae)**

Esta espécie também é conhecida como juqueri-guaçu, marica, paricá-branco e paricarana-de-espinho.

Sua ocorrência se dá na Região amazônica até o Paraná, na floresta latifoliada semidecídua, também é freqüente nos Estados de Mato Grosso e São Paulo.

É uma espécie que pode crescer de 15 a 20 metros de altura, com tronco de 40 a 60 cm de diâmetro, é uma planta espinhenta e seu fruto é legume deiscente.

É uma planta rústica, sua ocorrência é expressiva em todos os estágios sucessionais, particularmente nas encostas e topos de morro, indicada para reflorestamentos mistos em áreas de preservação permanente. Produz anualmente grande quantidade de sementes, garantindo sua regeneração natural.

### **Laranjeira-do-brejo (*Citronella gongonha* – Cardiopteridaceae)**

Esta espécie apresenta um bom porte, beleza e valor alimentar de seus frutos a vários representantes da fauna silvestre.

Apresenta tolerância ao encharcamento e deve ser valorizada em projetos de reflorestamentos com espécies nativas (LOURES, 2006).

Segundo Souza & Lorenzi (2005), a espécie se destaca por ser uma árvore de pequeno porte, comum em diversas formações florestais, principalmente em matas ciliares. A espécie é facilmente reconhecida pelas suas folhas com margem aculeada.

## **5. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **5.1 Caracterização da área de estudo**

O presente trabalho foi desenvolvido em uma área paludosa localizada na fazenda experimental da Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes, na região Sul de Minas Gerais, entre as coordenadas 22°19'01"S e 46°19'40"W (WIKIPEDIA, 2007) no município de Inconfidentes, (Figura 1).

A área de estudo é constituída por solo hidromórfico, ou seja, encharcado durante todo o ano, a altitude média do local é 910m, e a temperatura média anual do município é 19,2 °C. O clima da região em que se encontra o município, segundo a classificação de Köppen (1948) é tropical de altitude Cwb, ou seja, detém um clima temperado em que as estações de verão e inverno são bem definidas, as chuvas concentram-se durante o verão, assim, a precipitação média anual está entorno de 1744,2 mm e com temperaturas de 34° C e -2° C, respectivamente, no verão e inverno (INCONFIDENTES, 2007).

O terreno que contorna a área paludosa mede 200m<sup>2</sup>, e se localiza do lado dos tanques de piscicultura da fazenda experimental da Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes – EAFI (Figura 2).

A vegetação regional é de Mata Atlântica classificada como: estacional montana semidecídua.

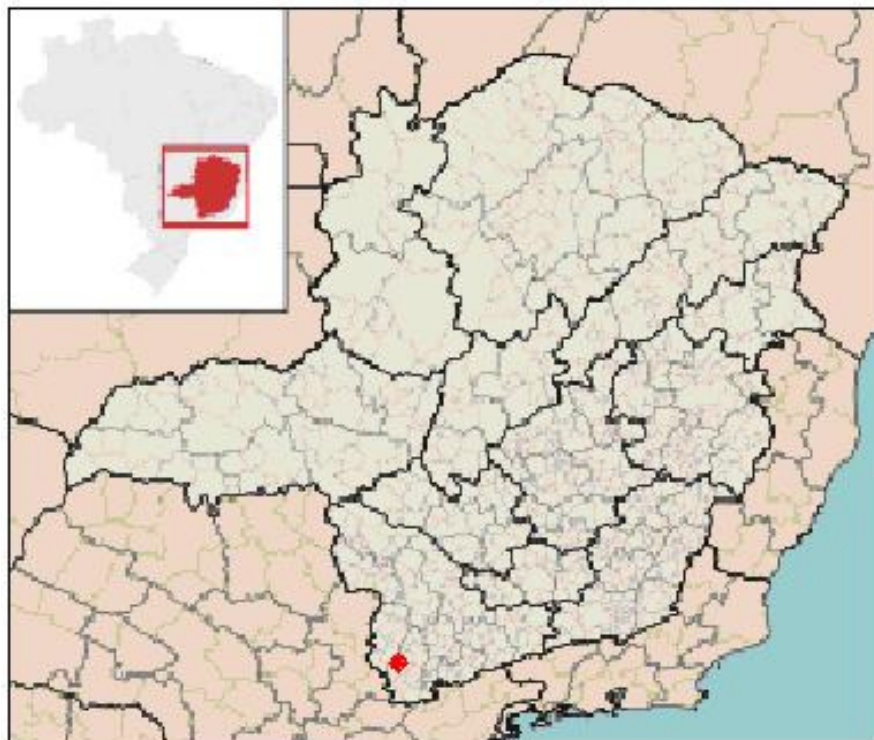


FIGURA 1: Localização do estado de Minas Gerais no mapa do Brasil, e a área da pesquisa no Estado (município de Inconfidentes – MG). Fonte: WIKIPEDIA, 2007.

## 5.2 Seleção das Espécies

As espécies arbóreas foram selecionadas, pelo fato de que, nesta região ocorrem muitas áreas paludosas em planícies do entorno de riachos principalmente nas depressões do relevo ondulado da mesma, e em pequenas áreas de nascentes difusas. Por ser área paludosa, valorizada pelo pastoreio em função de sua umidade, houve um intenso desmatamento dessas áreas no passado, havendo então nos dias de hoje, a necessidade de procura para recuperação e vegetação florestal neste ambiente.

As espécies selecionadas para a avaliação de seu desenvolvimento são nativas, pioneiras e secundárias iniciais e tardias de acordo com a Tabela 1, e foram fornecidas pelo viveiro de mudas da Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes – EAFI/MG.

TABELA 1: Nomes científicos, nomes populares, famílias e grupos ecológicos das espécies plantadas no experimento.

<b>Nome Científico</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Família</b>	<b>Grupo Ecológico</b>
<i>Acácia polyphylla</i>	monjoleiro	Fabaceae Mimosoideae	Secundária Inicial
<i>Alchornea glandulosa</i>	tapiá	Euphorbiaceae	Pioneira
<i>Cedrela odorata</i>	cedro-do-brejo	Meliaceae	Secundária tardia
<i>Citronella gongonha</i>	laranjeira-do-brejo	Cardiopteridaceae	Secundária inicial
<i>Cordia ecalyculata</i>	café-de-bugre	Boraginaceae	Secundária inicial
<i>Croton urucurana</i>	sangra-d'água	Euphorbiaceae	Pioneira
<i>Erythrina falcata</i>	moxoco	Fabaceae Faboideae	Pioneira
<i>Inga vera</i>	ingá	Fabaceae Mimosoideae	Secundária inicial
<i>Nectandra nitidula</i>	canelinha	Lauraceae	Secundária inicial
<i>Triplaris americana</i>	pau-formiga	Polygonaceae	Secundária Inicial

Fonte: LORENZI, H., 2002, LOURES, L., 2008 (comunicação pessoal), SOUZA & LORENZI, Baseado em APG II, 2005.

### 5.3 Preparo do solo

Para o preparo do solo não foi utilizado nenhum tipo de adubação, correções químicas nem controle de formigas cortadeiras.

### 5.4 Plantio

O plantio foi realizado no mês de setembro do ano de 2007. Para o coveamento, por se tratar de solo hidromórfico, de pouca consistência, foi utilizada uma haste de madeira de 10 (dez) cm, apontada, para a perfuração do solo, cuja abertura serviu de covas para o plantio das mudas. As plantas, em seguida, foram marcadas com estacas de bambu (Figura 3).



No plantio o espaçamento adotado foi o de 1,5m na linha e 2,0m nas entre linhas caracterizando o espaçamento de 1,5m x 2,0 m.

### 5.5 Tratos Culturais

Foram feitas roçadas de dois em dois meses com uma roçadeira costal, de motor a combustão, para diminuir a competição das espécies invasoras, com destaque à espécie braquiária-de-cipó (*Brachiaria subquadriflora*), que apresenta grande agressividade, nas condições de alagamento. Não foi feito coroamento, para manter a estabilidade do solo e evitar o empocamento de água em torno das mudas, fazendo com que as mesmas não ficassem bambas, tombassem e morressem.

### 5.6 Parâmetros de avaliação das mudas

Na avaliação do desenvolvimento das plantas na área paludosa foram usados os seguintes parâmetros morfológicos:

- **Altura (H)** – Medida da altura do colo ao ápice principal das mudas, utilizando a fita métrica, com medições mensalmente (Figura 4);
- **DAS - Diâmetro altura do solo** – Medida do diâmetro rente ao solo, utilizando o aparelho paquímetro, com medições mensais (Figura 5);
- **DC - Diâmetro de Copa** – Medido o raio da copa das mudas, por meio das médias de duas medições dos dois lados da copa, utilizando a fita métrica, com medições mensais (Figura 6).

A avaliação do desenvolvimento das mudas plantadas por meio dos parâmetros acima mencionados iniciou-se no mesmo mês do plantio, totalizando 11(onze) meses de avaliações, desde o mês de setembro de 2007 até o mês de julho de 2008.

Para analisar os resultados das avaliações dos parâmetros acima mencionados, foram utilizados gráficos gerados pelo programa SigmaPlot2000.



FIGURA 2: Área paludosa do estudo



FIGURA 3: Plantio com utilização de estacas para identificação das mudas



FIGURA 4: Avaliação da altura da planta *Nectandra nitidula* (canelinha)



FIGURA 5: Avaliação do diâmetro à altura do solo da planta *Croton urucurana* (sangra-d'água)



FIGURA 6: Avaliação do diâmetro de copa da planta *Erythrina falcata* (moxoco)

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1 Sobrevivência das espécies

Das 100 mudas plantadas na área paludosa, 52 mudas, ou seja, 52% morreram durante os onze meses de avaliações. Essa taxa de mortalidade mostra que algumas espécies apresentaram dificuldades de adaptação no ambiente permanentemente encharcado.

As espécies que apresentaram o maior índice de mortalidade foram a *A. polyphylla* (monjoleiro, 100%), *I. vera* (ingá, 90%), a *T. americana* (pau-formiga, 80%) e a *A. glandulosa* (tapiá, 70%).

A espécie *A. polyphylla* (monjoleiro), até o décimo mês de avaliação estava se desenvolvendo, mas na décima primeira avaliação todas suas mudas estavam mortas, significando que a mesma não conseguiu tolerar mais a área paludosa. Esta alta taxa de mortalidade pode também estar relacionada com questões intrínsecas e fisiológicas da espécie, pois, o mês onde as mudas morreram foi julho, que coincidiu com o inverno, onde, o que poderia ter ocorrido com a espécie é a não tolerância à baixa temperatura da água no solo. Também, a mortalidade de algumas mudas, plantadas na última linha do plantio, pode ter ocorrido pelo fato de que houve competição com a espécie braquiária-de-cipó (*Brachiaria subquadripara*) que invadiu uma parte da área onde havia fluxo de água de um tanque de peixes à montante, cuja água apresentava altas concentrações de nutrientes oriundos de detritos dos peixes de engorda, favorecendo o crescimento desta espécie invasora e agressiva (CARBONARI *et al.*, 2003). Também, pode ter sido pelo fato de um possível ataque de formigas cortadeiras (*Acromyrmex spp.*) em algumas mudas, que vieram da vegetação vizinha. Segundo Silva (2007) esta espécie foi encontrada em um componente arbóreo de fragmentos de floresta aluvial temporariamente inundável em São João da Bela Vista, MG, e em baixa densidade em um fragmento paludoso de floresta ripária em

Coqueiral, MG (ROCHA, et al.,2005), corroborando com os resultados do estudo, que indicam que esta espécie não é tolerante a solos permanentemente encharcados.

A taxa de mortalidade da espécie *I. vera* (ingá) foi alta, (90%), isso devido a planta possuir mais afinidade com áreas aluviais, temporariamente inundáveis, e também crescer em terrenos drenados (LORENZI, 2002). Num estudo de Rodrigues et al., (2003), em Luminárias, MG, a espécie foi constatada numa floresta que contém representações de floresta estacional semidecidual aluvial e floresta estacional semidecidual montana. A espécie também foi encontrada em um fragmento de floresta estacional decidual aluvial no baixo Rio Jacuí em Cachoeira do Sul, RS, (ARAÚJO, et al., 2004), coincidindo com o estudo de Budke, et al. (2004) onde a espécie foi encontrada com baixa densidade em uma área de floresta ribeirinha do arroio Passo das Tropas em Santa Maria, RS, justificando que esta espécie é tolerante à solos temporariamente e não permanentemente inundáveis.

A espécie *T. americana* (pau-formiga) obteve uma alta taxa de mortalidade (80%), podendo ser justificada pelo fato de haver competição entre a espécie braquiária-de-cipó (*B. subquadripara*) com algumas mudas da espécie, e também pode ter ocorrido um possível ataque de formigas cortadeiras (*Acromyrmex spp.*) que invadiram uma parte da área, vindo da vegetação vizinha. Segundo Lorenzi (2002), esta espécie apresenta preferência a solos muito úmidos ou até alagadiços. De acordo com o estudo feito por Maximiano (2008), a espécie foi uma das que melhor se adaptaram numa área no entorno de uma nascente pontual com solo drenado no município de Inconfidentes, MG.

A taxa de mortalidade de *A. glandulosa* (tapiá) (70%), mostrou que a espécie não foi muito tolerante à área encharcada. De acordo com Lorenzi (2002) esta espécie é freqüente nas formações secundárias como capoeiras e capoeirões, ocorrendo também em matas primárias, principalmente em beiradas e clareiras. No estudo de Teixeira & Assis, (2005) e Rocha et al., (2005), esta espécie foi encontrada em baixa densidade, numa floresta paludosa em Rio Claro, SP, e também numa floresta ripária em Coqueiral, MG. Tais condições diferem das apresentadas no ambiente de implantação do estudo, ou seja, área paludosa, podendo ser justificada que a espécie é tolerante a solos temporariamente encharcados.

As espécies que toleraram e se adaptaram melhor à área paludosa apresentando percentagem decrescente de mortalidade foram a *C. urucurana* (sangra-d'água, 20%), a *C. gongonha* (laranjeira-do-brejo, 20%), *N. nitidula* (canelinha, 30%), *C. ecalyculata* (café-de-bugre, 30%), *E. falcata* (moxoco, 40%), *C. odorata* (cedro-do-brejo, 40%).

A mortalidade de algumas mudas destas espécies pode estar relacionada com o fato de que essas mudas estavam plantadas próximas ao limite da área, onde ocorreu uma grande concentração da espécie braquiária-de-cipó (*B. subquadriflora*), localizada na área adjacente à área de estudo, onde pode ter apresentado competição entre as espécies, pois, a braquiária-de-cipó apresenta-se como espécie pioneira exigente de luz com grande agressividade, sendo uma planta invasora (CARBONARI, et al., 2003).

Estudos realizados em áreas paludosas, matas de brejo e florestas ripárias (TORRES, et al., 1992; TONIATO, et al., 1998; LOURES, 2006; BOTELHO & DAVIDE, 2002 e FERREIRA, et al., 2007a) apontam que as espécies mais indicadas para este tipo de ambiente são *C. odorata*, *C. gongonha*, *E. falcata*, *C. urucurana* e *N. nitidula*, corroborando com os resultados obtidos neste estudo.

## 6.2 Desenvolvimento das espécies em altura (H)

De acordo com a Figura 7, as espécies que mais se destacaram em altura ao longo dos 11 (onze) meses de avaliação foram *C. gongonha* (laranjeira-do-brejo), *C. odorata* (cedro-do-brejo) e *C. urucurana* (sangra-d'água).

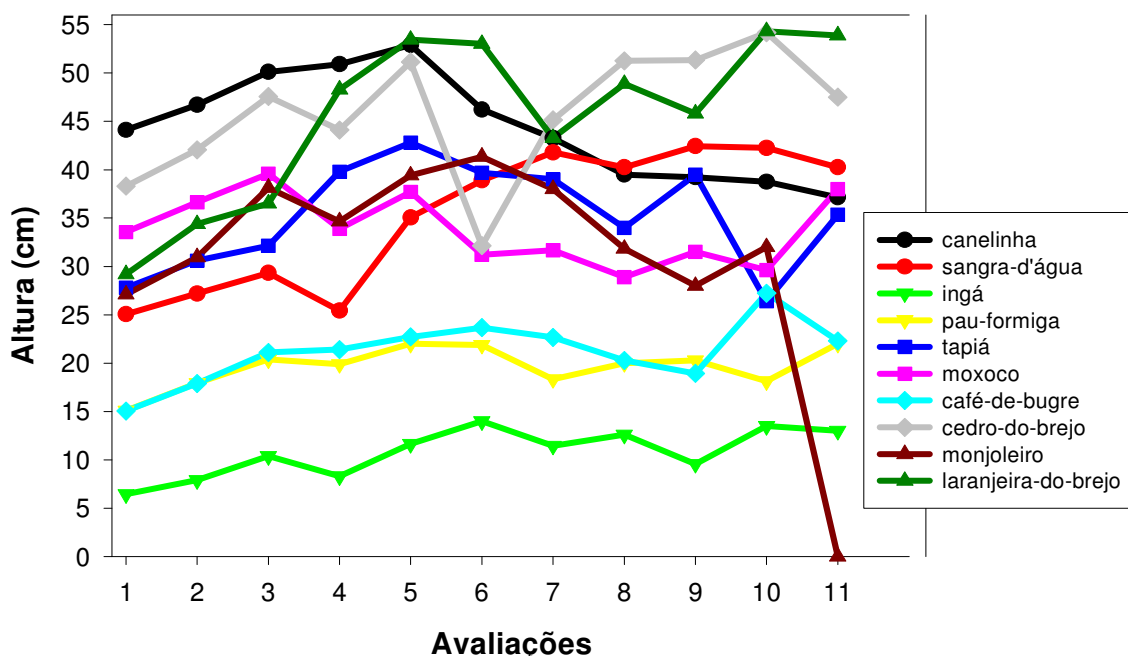


Figura 7: Desenvolvimento das espécies em altura (H) ao longo das onze avaliações.

A espécie *C. gongonha* (laranjeira-do-brejo), no estudo de Loures, et al, (2007) sobre Florística, Estrutura e Características do Solo de um Fragmento de Floresta Paludosa, foi uma

das espécies com maior número de indivíduos, destaque em altura e maior valor de importância neste tipo de floresta. Em Loures (2006), a espécie obteve alta densidade na floresta paludosa. Segundo Teixeira & Assis (2005), a espécie foi encontrada numa floresta paludosa em Rio Claro, SP, podendo inferir que esta espécie tem significativa tolerância à áreas paludosas.

A espécie *C. odorata* (cedro-do-brejo), no estudo realizado por Toniato et al. (1998) em Análise Fitossociológica de Remanescente de Mata de Brejo, foi a que mais se destacou em altura. Segundo estudos de Cruz et al. (2003) e Lôbo et al. (2007) de espécies indicadas para recuperação de áreas degradadas, esta é uma espécie recomendada para recuperação de matas ciliares. Em Maximiano (2008) a espécie foi umas das que melhor se adaptaram em uma área de nascente pontual com solo drenado, e em Teixeira & Assis, (2005), a espécie foi encontrada com alto números de indivíduos em uma floresta paludosa em Rio Claro, SP, significando que a espécie pode tolerar ambientes paludosos.

A espécie *C. urucurana* (sangra-d'água), segundo Morais et al. (2007) foi comum em dois ou mais fragmentos de mata ciliar semidecidual no Alto São Francisco apresentando densidade absoluta máxima. Assim como no estudo de Davide et al, (1996) de comportamento de espécies florestais de mata ciliar em área de depleção num reservatório na usina hidrelétrica de Camargos, Itutinga, MG, a espécie apresentou altas taxas de sobrevivência nessas áreas. No estudo de Teixeira & Assis, (2005), a espécie foi encontrada com baixa densidade em uma floresta paludosa de Rio Claro, SP. Significando que a espécie tem mais tolerância e melhor desenvolvimento em áreas ciliares, onde o solo é temporariamente encharcado.

As espécies que apresentaram menor desenvolvimento em altura foram *I. vera*, (ingá), *T. americana*, (pau-formiga) e *C. ecalyculata* (café-de-bugre).

O baixo crescimento da espécie *Inga vera*, pode ter ocorrido em função da espécie ser ocorrente em áreas inundadas periodicamente (LÔBO et al., 2007). Segundo Cruz, et al. (2003), esta espécie é indicada para recuperação de matas ciliares de beira de rios. Segundo Morais, et al., (2007) a espécie é indicada para matas ciliares semidecíduais. Segundo Vilela et al. (2000) a espécie apresentou o maior número de indivíduos, maior índice de valor de importância na floresta aluvial e na encosta da floresta ripária da cidade de Madre de Deus de Minas, MG. Segundo Araujo, et al. (2004), esta é uma espécie adaptada ao ambiente aluvial. Pelo citado, ela é adaptada para áreas de terras firmes de beira de rios e não em áreas brejosas.

A espécie *T. americana* (pau-formiga), segundo Cielo Filho & Santin, (2002), obteve densidade relativa elevada em um fragmento florestal urbano com baixo teor de umidade do



solo em Campinas, SP. Já Lorenzi, (2002) diz que a espécie é característica de matas ciliares, e Maximiano, (2008) diz que a espécie foi a que melhor se adaptou à área de nascente pontual. Isto significa que esta espécie tem boa tolerância à solos aluviais, ou seja, temporariamente encharcados como matas ciliares de beiras de rios.

O baixo crescimento da espécie *C. ecalyculata* (café-de-bugre), pode estar relacionado com sua intolerância à solos extremamente encharcados. Segundo Lorenzi (2002) esta espécie é típica de solos úmidos temporariamente inundados. No estudo de Meyer et al., (2004) esta espécie foi encontrada numa floresta de galeria em Belo Horizonte, MG. Em estudo de Araujo et al. (2004), a espécie foi encontrada num fragmento de floresta estacional decidual aluvial, temporariamente inundável em Cachoeira do Sul, RS. Hardt et al. (2006) indica a espécie para reflorestamentos em matas ciliares. Pelos citados, pode-se justificar que esta espécie é tolerante em áreas aluviais de matas ciliares, temporariamente encharcadas.

O restante das espécies tiveram crescimentos intermediários. As espécies *A. glandulosa* (tapiá), *E. falcata* (moxoco), *N. nitidula* (canelinha) e *A. polyphylla* (monjoleiro) se incluíram nesse intervalo.

A espécie *A. glandulosa* (tapiá), segundo Toniato et AL. (1998) não é indicada para plantio em áreas de solo permanentemente encharcado, pois, é característica de solos aluviais da floresta pluvial atlântica (LORENZI, 2002). Segundo Vilela et al. (2000), esta espécie foi amostrada numa floresta estacional semidecidual montana aluvial e na encosta da floresta ripária, em Madre de Deus de Minas, MG. Segundo Gomes et al. (2005) a espécie foi amostrada com alta dominância numa floresta pluvial tropical atlântica, em Pindamonhangaba, SP. Em Rocha et al. (2005), a espécie foi encontrada com baixíssima densidade em um habitat de encosta de uma floresta ripária permanentemente encharcada em Coqueiral, SP. Concordando com os resultados obtidos no estudo em questão.

A espécie *E. falcata* (moxoco), segundo Loures, et al. (2007) foi amostrada numa floresta estacional semidecidual montana ribeirinha. Lorenzi (2002) sugere que o tipo de crescimento dessa espécie, em áreas de encharcamento temporário, é favorável a sua utilização em recuperação de áreas ciliares. Em Silva (2007) a espécie foi encontrada em uma fragmento de floresta aluvial no município de São Sebastião da Bela Vista em MG. Em Maximiano (2008) a espécie se destacou em altura numa área de nascente pontual, com solo drenado, em Inconfidentes, MG, podendo justificar o fato de algumas mudas da espécie não ter tolerado a área paludosa do estudo.

A espécie *N. nitidula* (canelinha), segundo Loures, et al. (2007) ocorreu no sub-bosque, em uma floresta estacional semidecidual montana ribeirinha na região de Santa Rita

de Caldas, MG. Tal desenvolvimento sugere que a espécie não é indicada para solos permanentemente encharcados em sua fase inicial. Segundo Lorenzi (2002) é exclusiva de matas de galeria de regiões de altitude, ela ocorre preferencialmente em capoeiras e capoeirões situados em beira de rios de terrenos arenosos. Segundo Ferreira et al. (2007b) a espécie foi a segunda com maior valor de importância e teve ocorrência em um remanescente de mata próximo a uma nascente com elevada densidade dos indivíduos arbóreos, sendo grande fonte de propágulos. Segundo Pinto et al. (2005), a espécie é considerada generalista para o ambiente de nascentes podendo ser utilizada com sucesso neste tipo de ambiente, significando que esta espécie também é tolerante a solos temporariamente inundados.

A espécie *A. polyphylla* (monjoleiro), mostrou que não teve tolerância nem um bom desenvolvimento na área paludosa. No estudo de Rocha et al. (2005), a espécie ocorreu em baixa densidade numa floresta ripária em Coqueiral, SP. Já no estudo de Silva (2007) a espécie foi encontrada em fragmentos de floresta aluvial, temporariamente encharcadas, no município de São Sebastião da Bela Vista. E no estudo de Maximiano, (2008) mostrou que a espécie foi uma das que melhor se adaptaram à área de nascente pontual, com relevo declivoso e solo drenado em Inconfidentes, MG. Segundo Lorenzi (2002) sua distribuição é ampla em encostas e topos de morros de terrenos pedregosos e secos. Pode ser justificado que esta espécie é tolerante a solos aluviais, de matas ciliares e nascentes.

### **6.3 Desenvolvimento das espécies em diâmetro à altura do solo – DAS**

De acordo com a Figura 8, as espécies que mais se destacaram em DAS foram *C. gongonha* (laranjeira-do-brejo), *C. odorata* (cedro-do-brejo), *A. glandulosa* (tapiá) e *E. falcata* (moxoco).

As espécies que obtiveram valores intermediários do valor do DAS foram *C. urucurana* (sangra-d'água), que segundo Maximiano (2008), obteve destaque em DAS em seu estudo de avaliação de espécies florestais no entorno de uma nascente pontual em Inconfidentes, MG, significando que a espécie se desenvolve bem em DAS em áreas de solos drenados, e as demais foram *T. americana* (pau-formiga) e *A. polyphylla* (monjoleiro).

As espécies que obtiveram baixo desenvolvimento em DAS foram *I. vera* (ingá), *C. ecalyculata* (café-de-bugre) e *N. nitidula* (canelinha).

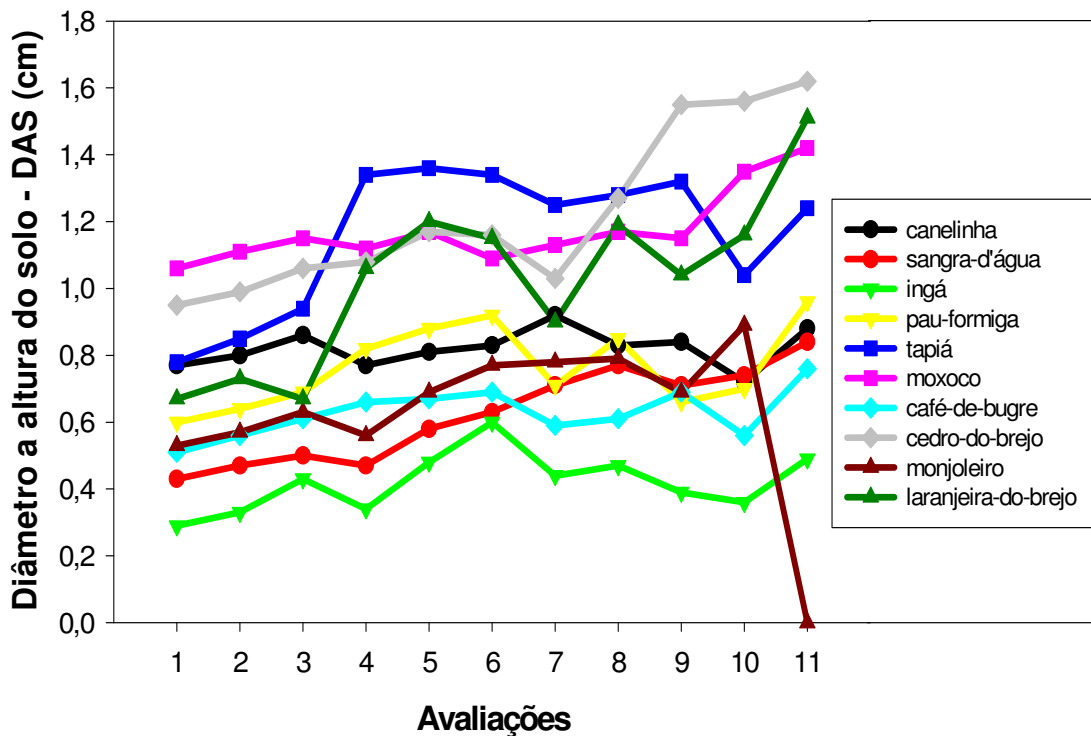


Figura 8: Desenvolvimento das espécies em DAS ao longo das onze avaliações.

#### 6.4 Desenvolvimento das espécies plantadas em diâmetro de copa

De acordo com a Figura 9, as espécies que mais se desenvolveram em diâmetro de copa foram *E. falcata* (moxoco), *A. glandulosa* (tapiá), *C. gongonha* (laranjeira-do-brejo), *C. odorata* (cedro-do-brejo). De acordo com Maximiano (2008) as espécies *E. falcata* (moxoco), *C. gongonha* (laranjeira-do-brejo) e *C. odorata* (cedro-do-brejo) foram as que se destacaram em diâmetro de copa em seu estudo de avaliação do desenvolvimento de espécies florestais no entorno de uma nascente pontual em Inconfidentes, MG.

As espécies que obtiveram médio desenvolvimento em diâmetro de copa foram *C. ecalyculata* (café-de-bugre) e *N. nitidula* (canelinha) e *C. urucurana* (sangra-d'água).

As espécies que não obtiveram bom desenvolvimento em diâmetro de copa foram *A. polyphylla* (monjoleiro) e *T. americana* (pau-formiga).

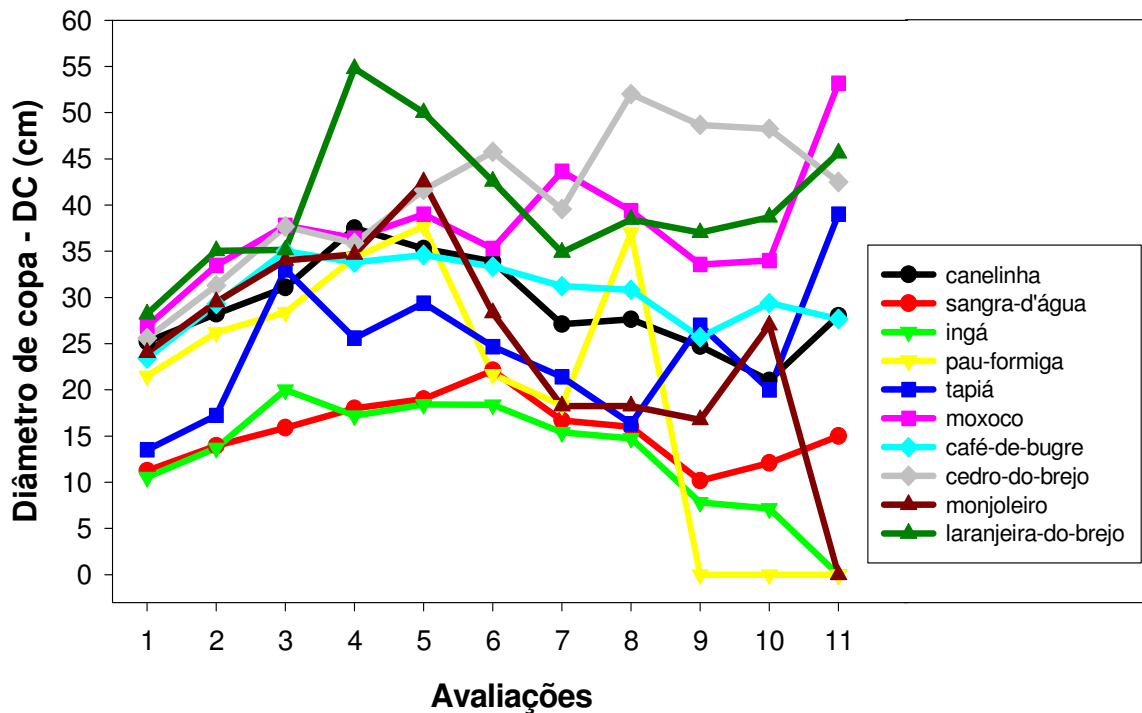


Figura 9: Desenvolvimento das espécies em Diâmetro de Copa ao longo das onze avaliações

### 6.5 Desenvolvimento das espécies plantadas em Altura, DAS e Diâmetro de Copa

As espécies plantadas no experimento que se desenvolveram melhor nos três parâmetros morfológicos (Altura, DAS e Diâmetro de Copa) foram *C. gongonha* (laranjeira-do-brejo) e *C. odorata* (cedro-do-brejo).

As espécies *E. falcata* (moxoco) e *A. glandulosa* (tapiá) obtiveram destaque em duas das variáveis em estudo (DAS e Diâmetro de Copa).

A espécie *C. urucurana* (sangra-d'água) obteve destaque em uma das variáveis em estudo (Altura).

Segundo Torres et al. (1992) e Toniato, et al. (1998) as matas de brejo contém um número relativamente menor de espécies do que as outras, isto explica porque somente duas espécies se desenvolveram melhor nessa área. Segundo Joly (1991) poucas espécies desenvolvem adaptações que possibilitam sua sobrevivência em ambientes alagados.

## 7. CONCLUSÃO

Das espécies plantadas e avaliadas durante onze meses, na área paludosa, as que apresentaram melhor desenvolvimento em altura foram: *Citronella gongonha* (laranjeira-do-brejo), *Cedrela odorata* (cedro-do-brejo) e a *Croton urucurana* (sangra-d'água). As espécies que apresentaram melhor desenvolvimento em DAS foram *Citronella gongonha* (laranjeira-do-brejo), *Cedrela odorata* (cedro-do-brejo), *Alchornea glandulosa* (tapiá) e *Erythrina falcata* (moxoco). As espécies que apresentaram melhor desenvolvimento em Diâmetro de Copa foram *Erythrina falcata* (moxoco), *Alchornea glandulosa* (tapiá), *Citronella gongonha* (laranjeira-do-brejo) e *Cedrela odorata* (cedro-do-brejo).

Das dez espécies avaliadas na área paludosa, observou-se que as mais tolerantes e propícias para este tipo de ambiente foram: *Citronella gongonha* (laranjeira-do-brejo) e *Cedrela odorata* (cedro-do-brejo), por apresentarem melhor desenvolvimento nas três variáveis estudadas durante o período das avaliações.

Houve alta taxa de mortalidade (52%), dos indivíduos em área paludosa, concluindo que poucas espécies apresentaram capacidade de sucesso em plantios nestas áreas.

O resultado deste trabalho pode servir de subsídios a outros trabalhos como os de recuperação de áreas paludosas, áreas ciliares, zonas ripárias entre outros correlacionados à plantios de espécies tolerantes à encharcamento temporário e permanente.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M. M.; LONGHI, S. J.; BRENA, D. A.; BARROS, P. L. C. de.; FRANCO, S., Análise de Agrupamento da Vegetação de um Fragmento de Floresta Estacional Decidual Aluvial, Cachoeira do Sul, RS, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, 2004, v.14, n.1, p.133-147.

ARAÚJO, S. M. V. G. de. As Áreas de Preservação Permanente e a Questão Urbana. **Consultoria Legislativa**, Brasília/DF, 12p. 2002.

BOTELHO, S. A. & DAVIDE, A.C. Métodos Silviculturais para Recuperação de Nascentes e Recomposição de Matas Ciliares. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 2002, Belo Horizonte. **Anais...Belo Horizonte**, 2002. p123-145.

BRASIL, Lei n. 4.771, 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L4771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4771.htm). Acesso em 10 de Novembro de 2008.

BUDKE, J. C.; GIEHL, E. L. H.; ATHAYDE, E. A.; EISINGER, S. M.; ZÁCHIA, R. A., Florística e Fitossociologia do Componente Arbóreo de uma Floresta Ribeirinha, Arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, 2004, v.18, n.3, p.581-589

CALHEIROS, R. O. (Org); CALAMARI, M. (Org); BOSQUILIA, S. V. (Org); TABAI, F. V. (Org). Preservação e Recuperação das Nascentes (de água e de vida). 1. ed. **Piracicaba: Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (CBHPCJ)**, 2004, v.1, 53p.

CARBONARI, C.A.; MARTINS, D. ; TERRA, M.A., Controle de *Brachiaria subquadriflora* e *Brachiaria mutica* através de diferentes herbicidas aplicados em pós-emergência. **Planta daninha [online]**. Viçosa. 2003, v. 21, n. spe, p. 79-84. ISSN 0100-8358.

CASTRO, P. S. Bacias de cabeceira: Verdadeiras Caixas d' água da Natureza. **Ação Ambiental**, Viçosa, v. 1, n. 3, p. 9-11, dez./jan. 1999.

CASTRO, P. S. & GOMES, M. A. Técnicas de Conservação de Nascentes. **Ação Ambiental**, Viçosa, v. 4, n. 20, p. 24-26, Out./nov. 2001.

CESP - COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO. 1987. Considerações sobre as matas ciliares e a implantação de reflorestamento misto nas margens de rios e reservatórios. **CESP**, São Paulo.

CIELO FILHO, R. & SANTIN, D. A, Estudo Florístico e Fitossociológico de uma Fragmento Florestal Urbano – Bosque dos Alemães, Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, 2002, v.25, n.3, p.291-301.

CRUZ, J. E.; GALLI, M. A.; MIRANDA, J. S.; REIS, J. E. dos; SILVA FILHO, J. I. da; DIAS, R. L.; WHITAKER, S. R. F., Projeto Ribeirão da Cachoeira em Espírito Santo do Pinhal, SP. **Revista Ecosistema**, 2003, v.27, n.1,2, p.17-22.

DAVIDE, A. C. & BOTELHO, S. A. Análise crítica dos programas de recomposição de matas ciliares, em Minas Gerais. In: **SIMPÓSIO MATA CILIAR CIÊNCIA E TECNOLOGIA**, 1999, Belo Horizonte: UFLA/FAEPE/CEMIG, 1999. p.172-188.

DAVIDE, A. C.; BOTELHO, S. A.; FARIA, J. M. R.; PRADO, N. J. S., Comportamento de Espécies Florestais de Mata Ciliar em Áreas de Depleção do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Camargos, Itutinga, MG. **Revista Cerne**, Lavras, 1996, v.2, n.1, p.20-34.

FERREIRA, W. C., BOTELHO, S. A., DAVIDE, A. C., FARIA, J. M. R., Avaliação do Crescimento do Extrato Arbóreo de Área Degradada Revegetada à Margem do Rio Grande, na Usina Hidrelétrica de Camargos, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, 2007a, v.31, n.1, p.177-185.

FERREIRA, M. J.; FERREIRA, W. C.; BOTELHO, S. A., Avaliação da Regeneração Natural do Entorno de uma Nascente como Estratégia para sua Recuperação. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, 2007b, v.5, n.1, p.573-575.

GOMES, E. P. C.; FISCH, S. T. V.; MANTOVANI, W., Estrutura e Composição do Componente Arbóreo na Reserva Ecológica do Trabiju, Pindamonhangaba, SP, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, 2005, v.19, n.3, p.451-464.

HARDT, E.; PEREIRA-SILVA, E. F. L.; ZAKIA, M. J. B; LIMA, W. de P., Plantios de Restauração de Matas Ciliares em Minerações de Areia da Bacia do Rio Corumbataí: Eficácia na Recuperação da Biodiversidade. **Scientia Florestalis**, 2006, n.70, p.107-123.

INCONFIDENTES, Clima da cidade de Inconfidentes, 2007. Disponível em: <http://www.inconfidentes.mg.gov.br/cidade.php?codigo=2>. Acesso em 23 de abril de 2007.

IVANAUSKAS, N.M.; RODRIGUES, R.R.; NAVE, A.G. Aspectos ecológicos de um trecho de floresta de brejo em Itatinga, SP: florística, fitossociologia e seletividade de espécies. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 20, n.2, p. 139-153, 1997.

JOLY, A. B., Flooding tolerance in tropical trees. In Plant life under oxygen deprivation (JACSONS M. B.; DAVIS, D. D.; & LAMBERS, H., eds) **SPB Academic Publishing, The Hague**, 1991 p. 23-43.

KÖEPPEN, W. 1948. **Climatologia**. Ed. Fundo de Cultura Econômica, México - Buenos Aires.

LADSLAU, S., Recuperação de Nascentes. Disponível em:  
[http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra\\_conteudo.asp?conteudo=14845](http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=14845). Acesso em 23 de outubro de 2008.

LEITÃO FILHO, H. F., Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. In: Cong. Nacional sobre Essências Nativas. **Anais...** Campos do Jordão, pp. 197-206, 1982.

LIEBERG, S. A. & JOLY, C. A. Inga affinis DC (Mimosaceae): germinação e tolerância de plântulas à submersão. **Revista Brasileira de Botânica**, 1993, v.16 p.175-179.

LÔBO, D.; LEÃO, T.; TABARELLI, M., Espécies indicadas para Recuperação de áreas Degradadas na Região da Floresta Atlântica ao Norte do Rio São Francisco. **CEPAN**, Recife, 2007.

LOBO, P. C. & JOLY, C. A. 1998. Tolerance to hypoxia and anoxia in neotropical tree species. Pp. 137-156. In F. R. Scarano & A. C. Franco (eds.). Ecophysiological strategies of xerophytic and amphibious plants in the neotropics. **Series Oecologia Brasiliensis. vol IV.** PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro.

LOBO-FARIA, P. C. **Estratégias adaptativas de espécies arbóreas típicas de ambiente com solo hidricamente saturado: uma abordagem morfológica, bioquímica e ecofisiológica.** Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1998.

LORENZI, H.; Árvores Brasileiras, Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil, **Instituto Plantarum**, 2002. v I e II.

LOURES, L.; CARVALHO, D. A. de; MACHADO, E. L. M.; MARQUES, J. J. G. de S. e M., Florística, Estrutura e Características do Solo de um Fragmento de Floresta Paludosa no Sudeste do Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, 2007, v.21, n.4, p.885-896.

LOURES, L., **Variações Florísticas e Estruturais em um fragmento de floresta paludosa, no Alto Rio Pardo, em Santa Rita de Caldas, MG.** f 49, Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras – UFLA, Lavras/MG, 2006.

MARQUES, M. C. M. & JOLY, C. A. Germinação e Crescimento de Calophyllum brasiliense Camb. (Clusiaceae), uma Espécie típica de Florestas Inundadas. **Acta Botanica Brasílica**, 2000. v.14 n.1 p.133-120.

MARQUES, M. C. M. **Estudos auto-ecológicos do guanandi (Calophyllum brasiliense Camb. CLUSIACEAE) em mata ciliar no município de Brotas, SP.** 91 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade de Campinas, Campinas.1994.

MARQUES, M. C. M.; SILVA, S. M.; SALINO, A., Florística e Estrutura do Componente Arbustivo-Arbóreo de uma Floresta Higrófila da Bacia do Rio Jacaré-Pepira, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, 2003, v.17, n.4, p.495-506.

MAXIMIANO, N. A., **Avaliação do Crescimento Inicial de Vinte e Nove Espécies Florestais no Entorno de uma Nascente Pontual em Processo de Recuperação.** 58 f. Graduação (Monografia em Gestão Ambiental), Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes, EAFI, Inconfidentes, MG, 2008.



MEYER, S. T.; SILVA, A. S. da.; MARCO JÚNIOR, P. de.; MEIRA NETO, J. A. A., Composição Florística da Vegetação Arbórea de um Trecho de Floresta de Galeria do Parque Estadual do Rola-Moça na Região Metropolitana de Belo Horizonte, MG, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, 2004, v.18, n.4, p.701-709.

MORAIS, M. G. A. de; FREITAS, E. M. de; SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M. de; SILVA, C. P. de C., Diversidade e Estrutura de Nove Fragmentos de Mata Ciliar Semidecidual no Alto São Francisco. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, 2007, v.5, supl.2, p.543-545.

OLIVEIRA FILHO, A. T. Estudos ecológicos da vegetação como subsídios para programas de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica. Lavras-MG. **Cerne**, Lavras, v. 1, n. 1, p. 64-72, 1994.

PIMENTA, J. A.; BIANCHINI, E. e MEDRI, M. E. Adaptations to flooding by tropical trees: morphological and anatomical modifications. Pp. 157-176. In F. R. Scarano & A. C. Franco (eds.). Ecophysiological strategies of xerophytic and amphibious plants in the neotropics. Series **Oecologia Brasiliensis**. v. 4. 1998. PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro.

PINTO, L. V. A.; DAVIDE, A. C.; BOTELHO, S. A.; OLIVEIRA FILHO, A. T. de; MACHADO, E. L. M., Distribuição das Espécies Arbóreo-Arbustivas ao longo do Gradiente de Umidade do Solo de Nascentes Pontuais da Bacia Hidrografia do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. **Cerne**, Lavras, 2005, v.11, n.3, p. 294-305.

REDFORD, K. H. & FONSECA, G. A. B., 1986. The role of gallery forests in the zoogeography of the cerrado's non-volant mammalian fauna. **Biotropica** 18:126-135.

ROCHA, C. T. V.; CARVALHO, D. A. de.; FONTES, M. A. L.; OLIVEIRA FILHO, A. T. de.; VAN DEN BERG, E.; MARQUES, J. J. G. S. M. Comunidade Arbórea de um *continuum* entre Floresta Paludosa e de Encosta em Coqueiral, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, 2005, v.28, n.2, p.203-218.

RODRIGUES, R.R. & NAVE, A.G. Heterogeneidade florística das matas ciliares. In Matas ciliares: conservação e recuperação (R. R. RODRIGUES & H.F. LEITÃO FILHO, eds.). **Editora da Universidade de São Paulo**, São Paulo, p.45-71, 2000.

RODRIGUES, L. A.; CARVALHO, D. A. de; OLIVEIRA FILHO, A. T. de; BROTEL, R. T.; SILVA, E. A. da, Florística e Estrutura da Comunidade arbórea de um Fragmento Florestal em Luminárias, MG, **Acta Botânica Brasílica**, 2003, v.17, n.1, 71-87.

SILVA, A. C. da., Diversidade e Estrutura de Espécies Arbóreas e Relações com Variáveis Ambientais em Fragmentos de Floresta Aluvial em São Sebastião da Bela Vista, Minas Gerais. In: **Variações do Componente Arbóreo de Fragmento de Floresta Aluvial do Médio Sapucaí, Minas Gerais, e Padrões Fitogeográficos de Florestas Inundáveis**. 117f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal), Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2007.

SOARES, V. P.; MOREIRA, A. de. A.; RIBEIRO, J. C; RIBEIRO, C. A. A. S.; SILVA, E., Avaliação de Áreas de uso Indevido da Terra em uma Microbacia no Município de Viçosa-

MG, Através de Fotografias Aéreas e Sistema de Informação Geográfica. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, 2002, v.26, n.2, p.243-251.

SOUZA, V. C. & LORENZI, H., Botânica Sistemática, Guia Ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II, **Instituto Plantarum**, 2005.

TEIXEIRA, A. de. P. & ASSIS, M. A., Caracterização Florística do Componente Arbustivo-Arbóreo de uma Floresta Paludosa no Município de Rio Claro (SP), Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, 2005, v.28, n.3, p.467-476.

TONIATO, M. T. Z.; LEITÃO FILHO, H. de F.; RODRIGUES, R. R., Fitossociologia de um remanescente de floresta higrófila (mata de brejo) em Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, 1998, v.21 n. 2.

TORRES, R.B.; MATTHES, L.A.F.; RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H. de F. Espécies florestais nativas para plantio em áreas de brejo. **O Agrônomo**, Campinas, v.44, n.1/3, p.13-16, 1992.

VILELA, E. de. A.; OLIVEIRA FILHO, A. T. de; CARVALHO, D. A. de; GUILHERME, F. A. G.; APPOLINÁRIO, V, Caracterização Estrutural de Floresta Ripária do Alto Rio Grande, em Madre de Deus de Minas, MG. **Cerne**, 2000, v.6, n.2, p.41-54.

WIKIPEDIA, Mapa e Coordenadas da Cidade de Inconfidentes. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wik/Inconfidentes>. Acesso em 23 de abril de 2007.