

**COMPORTAMENTO DE ESPÉCIES FLORESTAIS EM SOLOS SUBMETIDOS À CALAGEM
NO MUNICÍPIO DE IJACI, MINAS GERAIS**

José Aldo Alves Pereira¹, Gustavo Henrique Denzin Tonoli², Natalino Calegario¹

(recebido: 2 de junho de 2006; aceito: 22 de março de 2007)

RESUMO: Avaliou-se o comportamento silvicultural de quatro espécies florestais: *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan, *Schinus terebinthifolius* Raddi., *Inga vera* Willd., *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong em área de mata ciliar cujos solos receberam calagem, no município de Ijaci, MG. Mediu-se diâmetro do caule ao nível do solo (DAS), altura (H) e área de copa (AC) das plantas aos 5, 11 e 16 meses após o plantio. A área sem calagem proporcionou maiores incrementos em DAS, H e AC para a espécie *Anadenanthera colubrina* e em altura para *Schinus terebinthifolius*. Na área com calagem, *Enterolobium contortisiliquum* apresentou maior média em H e *Inga vera* em DAS. *Schinus terebinthifolius* apresentou a maior média geral para H e AC e *Enterolobium contortisiliquum* apresentou a maior média para o DAS.

Palavras-chave: Mata ciliar, áreas degradadas, reflorestamento.

**TREE SPECIES BEHAVIOR IN SOILS SUBMITTED TO LIMING IN IJACI COUNTY,
MINAS GERAIS STATE**

ABSTRACT: This study evaluated the silvicultural behavior of four forestry species: *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan, *Schinus terebinthifolius* Raddi., *Inga vera* Willd., *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong in a riparian forests area which soils were submitted to liming in Ijaci county, Minas Gerais State. Height (H), stem diameter at ground level (DAS) and crown area (AC) of the plants were measured at 5, 11 and 16 months after planting. The area without liming presented greater increase in DAS, H and AC for *Anadenanthera colubrina* and only in height for *Schinus terebinthifolius*. In the area with liming, *Enterolobium contortisiliquum* presented higher average in H and *Inga vera* in DAS. *Schinus terebinthifolius* presented higher average for H e AC and *Enterolobium contortisiliquum* for DAS.

Key words: Riparian forest, degraded area, reforestation.

1 INTRODUÇÃO

Alterações significativas por determinada ação ou atividade antrópica nos componentes de um ecossistema podem afetar os recursos naturais, provocando destruição ou degradação da vegetação nativa e dos habitats nela inseridos, queda de fertilidade nos solos, perdas qualitativas e quantitativas nos recursos hídricos, dentre outros, com reflexos negativos na qualidade de vida e sustentabilidade dos ecossistemas.

As matas ciliares se destacam em importância no território brasileiro, dentre outras razões, por apresentarem a conexão entre diversos biomas, mantendo os fluxos gênicos entre populações animais e vegetais, e por participarem diretamente da ciclagem da água continental. Dos processos que estão ocorrendo nestas áreas depende o conhecimento que possibilitará contribuir para sua

manutenção, recuperação e um possível manejo, sem agressão à biodiversidade (APPOLINÁRIO, 1999; OLIVEIRA-FILHO & RATTER, 1995; RODRIGUES & GANDOLFI, 2000).

Vegetação característica de margens de rios e lagos, as matas ciliares apresentam espécies adaptadas, tolerantes ou indiferentes a solos hidromórficos ou sujeitos a inundações temporárias, dentre as quais algumas exclusivas destes ecossistemas, constituindo-se em importantes habitats para animais, além de fonte de alimento para peixes Bertoni & Martins (1987), Kageyama et al. (1999), Lima & Zákia (2000) e Rodrigues (2000).

O sucesso dos projetos de florestamento e de reflorestamento mistos depende do conhecimento que se tem das espécies, ou seja, de sua auto-ecologia e do seu comportamento silvicultural. Assim, para a recuperação de florestas tropicais, das mais variadas fitofisionomias, tem-

¹Professores do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37.200-000 – Lavras, MG – j.aldo@ufla.br, calegari@ufla.br

²Engenheiro Florestal, Doutorando na Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo/USP – Av. Trabalhador São Carlense, 400 – Parque Arnoldo Schmidt – 13566-590 – São Carlos, SP – gustavotonoli@yahoo.com

se usado para os plantios o conhecimento básico sobre as florestas remanescentes na região na qual serão implantados (BARBOSA, 1989; BOTELHO et al., 1995; KAGEYAMA et al., 1992).

A escolha correta das espécies, o modelo de plantio, os tratamentos silviculturais e a qualidade do sítio interferem no estabelecimento e no crescimento das árvores em plantios mistos (PEREIRA et al., 1999). O espaçamento, o preparo do solo, a fertilização e adubação, o controle de formigas, cupins, outras pragas e o controle de plantas daninhas, fazem parte de um conjunto de técnicas silviculturais necessárias para garantir o êxito do empreendimento (DAVIDE & FARIA, 1994; DURIGAN & NOGUEIRA, 1990).

A qualidade de sítio é compreendida como a capacidade produtiva de um local e pode ser expressa pelos indicadores de crescimento da floresta, os quais representam uma expressão integrada de todas as influências biológicas e ambientais sobre crescimento da árvore (DAUBENMAIRE, 1976). Para compor o sistema de classificação de ecossistemas, diversos países utilizam a qualidade de sítio a partir dos dados de clima, umidade e fertilidade dos solos das regiões estudadas (KLINKA & CARTER, 1990).

Dentre as limitações para o crescimento das plantas, a fertilidade do solo pode ser elevada pelo emprego de fertilizantes minerais, corretivos e fertilizantes orgânicos (BALASTREIRE & COELHO, 1992; KIEHL, 1985). Corretivos da acidez dos solos são produtos capazes de neutralizar (diminuir ou eliminar) a acidez dos solos e ainda levar nutrientes vegetais ao solo, principalmente cálcio e magnésio. O calcário é um produto obtido pela moagem da rocha calcária. Seus constituintes são o carbonato de cálcio (CaCO_3) e o carbonato de magnésio (MgCO_3). Em função do teor de MgCO_3 , os calcários são classificados em calcíticos, com baixo teor de MgCO_3 (menos de 10 %); magnesianos, com teor mediano de MgCO_3 (10% a 25%); e dolomíticos, com teor relativamente alto de MgCO_3 (mais de 25%) (ALCARDE, 1992).

Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan (Fabaceae) é uma espécie pioneira do domínio das florestas estacionais semidecíduais, ocorrendo especialmente em formações secundárias de regiões de solos férteis (CARVALHO, 1994); *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae) é uma planta perenifólia, pioneira de ampla dispersão (LORENZI, 2000), e potencialmente adequada para a revegetação de áreas degradadas (CARVALHO, 1994; LORENZI, 2000); *Inga vera* Hook. e Arn. (Fabaceae), é uma planta pioneira

característica de planícies aluviais e beiras de rios das florestas ombrófilas e estacionais semidecíduais; *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. (Fabaceae) é uma espécie pioneira com ocorrência nas florestas ombrófilas e estacionais semidecíduais, adequada para reflorestamento de áreas degradadas de preservação permanente em plantios mistos (LORENZI, 2000).

O principal objetivo deste trabalho foi analisar o comportamento silvicultural de quatro espécies florestais: *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan, *Schinus terebinthifolius* Raddi, *Inga vera* Willd., *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong, conduzidos na forma de plantios mistos em áreas de mata ciliar, no município de Ijaci (MG), na presença e ausência de calagem.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A área estudada (Figura 1) localiza-se na margem direita do córrego Pintado, município de Ijaci, MG, com em altitude média de 820 metros.



Figura 1 – Município (Ijaci) e respectivas coordenadas onde o trabalho foi desenvolvido.

Figure 1 – The Ijaci county and its coordinates where the work was developed.

O clima da região é classificado, segundo o Sistema Climático de Köppen, em Cwb (temperado úmido). O regime pluviométrico é tipicamente tropical e as estações secas e chuvosas são bem definidas: o inverno corresponde ao período seco e o verão ao período chuvoso, com excesso de água entre os meses de novembro a março e deficiência entre os meses de abril a agosto. Apresenta uma precipitação total anual de 1411 mm e menos de 17 mm de chuva no mês mais seco. O mês mais quente apresenta temperatura média de 21,9° C (outubro a março), e o mês

mais frio apresenta temperatura média de 15,4° C (abril a setembro). A temperatura média anual é de 19,5° C.

A área experimental corresponde a uma encosta com declividade média de 12%, formada por Latossolo Vermelho Amarelo (EMBRAPA, 1999), cujo uso anterior era pastagem de *Brachiaria* sp.

Segundo depoimentos de moradores e observação “*in loco*” da fitofisionomia remanescente do entorno, a vegetação anterior à implantação da pastagem (*Brachiaria* sp) era composta por cerrado *stricto sensu*, com variação no porte das árvores, de acordo com a topossequência.

Para determinação da calagem e da adubação efetuaram-se análises químicas do solo, cujas amostras compostas foram coletadas na camada de 0-20 cm de profundidade. As análises foram efetuadas no Laboratório de Análise de Solos do Departamento de Ciência do Solo da UFLA e os resultados encontram-se na Tabela 1.

Com o objetivo de melhorar as condições de solo e de facilitar o plantio, efetuou-se a aração, a subsolagem, a gradagem e o sulcamento em nível. Os sulcos de plantio tiveram profundidade e largura de aproximadamente de 40 cm. Como medidas de conservação do solo foram construídas bacias de contenção ao longo das estradas de acesso à área.

O condicionamento do solo foi realizado com 1720 kg/ha de calcário dolomítico (PRNT 80%), incorporado por meio de gradagem. O plantio foi realizado em espaçamento de 2 x 2 m, no período de 07 a 25 de janeiro de 2002, 90 dias após a incorporação do calcário dolomítico. Foi utilizado o modelo em quincênio, com as espécies de rápido crescimento (pioneiras) na linha de plantio e as espécies de crescimento mais lento (clímax) intercaladas (distribuição ortogonal - Figura 2).

Diante da falta de informações sobre as exigências nutricionais das espécies utilizadas na área, a adubação

seguiu as Recomendações para o Uso de Corretivos e Fertilizantes em MG - 5ª aproximação (ALVAREZ et al., 1999) para espécies arbóreas e frutíferas (eucalipto, abacate e goiaba), constituindo-se de 150 g de superfostato simples por cova. Foi realizada apenas uma adubação de cobertura aos 210 dias após o plantio, utilizando-se 150 g de NPK (20-0-20) por planta.

O combate às formigas cortadeiras (saúvas e quenquéns) na área de plantio e no seu entorno, teve início antes do preparo do solo utilizando-se iscas granuladas. Entretanto, nas épocas secas utilizou-se termonebulizador para aplicação do formicida LAKREE FOG (clorpirifós, 720 g/l). O repasse foi feito no ato do plantio com iscas granuladas e termonebulizador, até os 10 meses de idade.

Para o controle da infestação por *Brachiaria* sp e outras plantas daninhas, foram realizadas duas capinas durante o ano de 2002, respectivamente dois meses e sete meses após o plantio.

O crescimento das espécies foi medido por meio da altura (medida do nível do solo até a gema terminal do último lançamento), do diâmetro em nível do solo (2 cm acima da superfície do solo) e área de copa, medidos em quatro parcelas de 20 m x 30 m (600 m²) na área com aplicação de calcário e quatro parcelas de 20 m x 30 m (600 m²) na área sem aplicação de calcário, em medições realizadas aos 5, 11 e 16 meses após o plantio. A área de copa foi calculada por meio da projeção da copa das plantas na linha (PCEL) e entre as linhas de plantio (PCEP). O cálculo da área de projeção das copas (AC) (m²) foi obtido por meio da fórmula:

$$AC = \frac{(PCEL) \times (PCEP) \pi}{4}$$

Em que a constante $\pi = 3,14159265...$

Tabela 1 – Análise química de rotina de amostra de solo coletada na área estudada na profundidade de 0 a 20 cm.

Table 1 – Chemical analysis of routine soil samples collected in the studied area from 0 to 20 cm depth.

pH	P	K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	
-- H ₂ O --	----- mg.dm ⁻³ -----			----- cmol _c .dm ⁻³ -----				
5,2	2,3	141	-	1,1	0,8	0,4	5,6	
	SB	(t)	(T)	V	m	MO	P-rem	S
	----- cmol _c .dm ⁻³ -----	----- % -----	-- dag.kg ⁻¹ --	-- mg.L ⁻¹ --	- mg.dm ⁻³ -			
	2,3	2,7	7,9	28,8	15	3,1	22,3	14,9

SB: soma de bases; t: capacidade de troca catiônica efetiva; T: capacidade de troca potencial; V: saturação por base; m: saturação por alumínio; MO: matéria orgânica; P-rem: fósforo remanescente; S: soma de bases trocáveis.

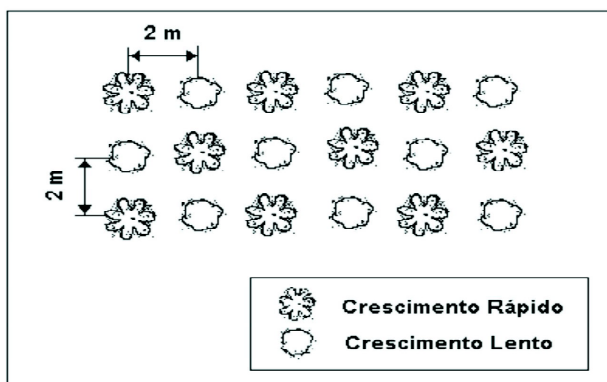


Figura 2 – Modelo de plantio adotado (quinconcio), para intercalar as espécies de rápido crescimento (pioneiras) e as espécies de crescimento mais lento (clímax), em distribuição ortogonal.

Figure 2 – Adopted planting model (quinconce) to intercalary fast growth species (pioneers) and slow growth species (clímax), in orthogonal distribution.

Efetou-se análise de variância para as características de crescimento: diâmetro do caule em nível do solo (DAS), altura (H), e área de copa (AC), utilizando-se o Delineamento em Blocos Casualizados (DBC), em esquema fatorial (tratamento x espécie). Comparações entre as médias dos tratamentos foram efetuadas aplicando-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade para a idade de 16 meses. As três medições (5, 11 e 16 meses) foram utilizadas para construir as curvas de crescimento das espécies nos tratamentos. Comparações entre espécies foram feitas por meio do Teste Student-Newman-Keuls (SNK) a 5% de probabilidade. O programa estatístico utilizado foi o SAS - System versão 8.0 para Windows.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se observar (Tabela 2) que as espécies *Anadenanthera colubrina* e *Inga vera* apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos com e sem aplicação de calcário para DAS. A área sem calagem, que devido ao pH ácido e à presença de Al trocável, poderia ser considerada como menos produtiva, proporcionou maiores incrementos em DAS para a espécie *Anadenanthera colubrina*, enquanto que a espécie *Inga vera* apresentou maior média na área com calagem.

Por meio da Tabela 3, observa-se que somente a espécie *Enterolobium contortisiliquum* apresentou diferença significativa. Nela, as maiores médias foram obtidas na área com aplicação de calcário. Por outro lado,

Anadenanthera colubrina e *Schinus terebinthifolius* apresentaram as maiores médias no tratamento que não recebeu calcário.

Observando-se a Tabela 4, verifica-se que a espécie *Anadenanthera colubrina*, foi a única que apresentou diferença significativa no parâmetro área de copa (AC) para o tratamento com aplicação de calcário, com maior média no tratamento sem calagem.

Souza et al. (2001), estudando o estabelecimento de espécies na mesma região (Ribeirão Vermelho, MG), em solos sem calagem e adubações com diferentes níveis de P e espaçamento 3,0 x 1,5 m, obtiveram, aos 18 meses, para *Schinus terebinthifolius*, os seguintes valores respectivos para H, DAS e AC: 1,91 m; 31,7 mm e 3,08 m². No presente trabalho, os dados de altura, diâmetro e área de copa, médios, obtidos aos 16 meses, são inferiores, nos dois tratamentos, aos apresentados por aqueles autores, com diferença de cerca de 25% entre os experimentos, ressaltando-se a pequena diferença entre as idades avaliadas.

Avaliando a espécie *Anadenanthera colubrina* aos 18 meses, Souza et al. (2001) obtiveram valores para H, DAS e AC, de 0,70m; 9,6mm e 0,32m², respectivamente. Os resultados apresentados pelos autores são inferiores aos obtidos no presente trabalho, com diferença média de 55%.

Conforme Lambers & Poorter (1992) e Marschner (1991), espécies de crescimento lento apresentam baixa resposta ao fornecimento de nutrientes, sendo mais adaptadas a solos pouco férteis. Dessa forma, espera-se que espécies classificadas como pioneiras tenham seu crescimento mais restringido quando se desenvolvem em solos ácidos, mostrando-se responsivas à correção da acidez. Ao passo que, para os outros grupos sucessionais (clímax tolerantes à sombra e exigentes em luz), espera-se que o estímulo ao crescimento proporcionado pela calagem seja menos pronunciado. Outros estudos indicam que a responsividade das espécies florestais nativas pode também estar relacionada às suas características genéticas, independentemente de suas características ecológicas. Vale ressaltar que, certas espécies podem apresentar um crescimento inicial lento e se desenvolverem rapidamente em fases posteriores ao estabelecimento. Por outro lado, Furtini Neto et al. (1999) verificaram que a resposta em crescimento em função da correção da acidez do solo foi sensivelmente maior para as espécies florestais de crescimento mais rápido, independente do seu grupo sucessionais.

Tabela 2 – Valores médios do diâmetro (mm) do caule das espécies em nível do solo, nos dois tratamentos estudados, aos 16 meses de idade.

Table 2 – Average values of stem diameter at ground level (mm) in both studied treatments (presence and absence of liming), at 16 month of age.

Espécie	Com Calagem (mm)	Sem Calagem (mm)	Média Geral (mm)
<i>Anadenanthera colubrina</i>	17,8030 b	23,202 a	20,5025
<i>Schinus terebinthifolius</i>	30,703 a	28,396 a	29,5495
<i>Inga vera</i>	25,629 a	23,317 b	24,473
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	34,675 a	31,738 a	33,2065
Média	27,2025	26,66325	-

Médias seguidas de letras minúsculas iguais nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Tabela 3 – Valores médios de altura (m) das espécies, nos dois tratamentos estudados, aos 16 meses de idade.

Table 3 – Average values of height of species, in both studied treatments, at 16 months of age.

Espécie	Com Calagem (m)	Sem Calagem (m)	Média Geral (m)
<i>Anadenanthera colubrina</i>	1,09076 b	1,23390 a	1,16233
<i>Schinus terebinthifolius</i>	1,40464 b	1,59937 a	1,502005
<i>Inga vera</i>	1,15743 a	1,03333 a	1,09538
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	1,45419 a	1,28452 b	1,369355
Média	1,276755	1,28778	-

Médias seguidas de letras minúsculas iguais nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Tabela 4 – Valores médios das áreas de copa (m^2) das espécies, nos dois tratamentos estudados, aos 16 meses de idade.

Table 4 – Average values of crown areas (m^2) of species, in both studied treatments, at 16 months of age.

Espécie	Com Calagem (m^2)	Sem Calagem (m^2)	Média Geral (m^2)
<i>Anadenanthera colubrina</i>	0,6302 b	1,1775 a	0,90385
<i>Schinus terebinthifolius</i>	1,7380 a	1,5923 a	1,66515
<i>Inga vera</i>	1,0656 a	1,0623 a	1,3547
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	1,3406 a	1,2605 a	1,30055
Média	1,1936	1,27315	-

Médias seguidas de letras minúsculas iguais nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Em relação à área de copa (AC) (Tabela 4), a espécie *Schinus terebinthifolius* apresentou o melhor desempenho, seguida das espécies *Enterolobium contortisiliquum*, *Inga vera* e *Anadenanthera colubrina*, com o mesmo nível de significância ($p < 0,05$).

Os resultados da Tabela 5 mostram a capacidade de adaptação (plasticidade) das espécies às diferentes condições estudadas. As médias gerais do diâmetro do caule (DAS), altura (H) e área de copa (AC) das mudas

para cada espécie, evidenciam que *Schinus terebinthifolius* apresentou a maior altura (H), seguida por *Enterolobium contortisiliquum*, e, por último, *Anadenanthera colubrina* e *Inga vera* que não se diferenciaram significativamente nesta fase inicial de estabelecimento após o plantio. Quanto ao DAS, a espécie *Enterolobium contortisiliquum* se destacou com o maior diâmetro, seguida de *Schinus terebinthifolius*, *Inga vera* e, finalmente, o pior desempenho foi apresentado por *Anadenanthera colubrina*.

Em estudos conduzidos sobre a acidez do solo no comportamento de mudas florestais nativas, Furtini Neto et al. (1999) constataram que, de maneira geral, a calagem favoreceu o crescimento em altura, diâmetro e produção de biomassa para as espécies cássia-verrugosa, ipê-mirim, angico-do-cerrado e cedro, contrariamente aos resultados obtidos até o presente neste trabalho.

Segundo Sanchez & Uehara (1980), a prática de calagem tem sido apontada como uma forma de aumentar a

disponibilidade de fósforo nos solos para as plantas. Em trabalhos de pesquisas conduzidos com *Leucaena leucocephala*, Naidu et al. (1990) verificaram que as causas do menor crescimento em condições de baixo pH estavam relacionadas à toxidez de Al e/ou à deficiência de fósforo induzida pela presença do alumínio.

Na Figura 3 são apresentadas as curvas de crescimento em altura para as espécies testadas, parâmetro que representa bem a qualidade dos sítios (SCOLFORO, 1997).

Tabela 5 – Valores médios de diâmetro do caule em nível do solo (cm), altura e área de copa das espécies aos 16 meses.

Table 5 – Average values of stem diameter at ground level (cm) of species, in both studied treatments, at 16 months of age.

Espécies	DAS (mm)	H (m)	AC (m ²)
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	33,073 a	1,36165 b	1,2969 b
<i>Schinus terebinthifolius</i>	29,281 b	1,52472 a	1,6482 a
<i>Inga vera</i>	24,638 c	1,10425 c	1,0642 b
<i>Anadenanthera colubrina</i>	21,481 d	1,18826 c	1,0030 b

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais nas colunas, não diferem entre si pelo teste de SNK ($p < 0,05$).

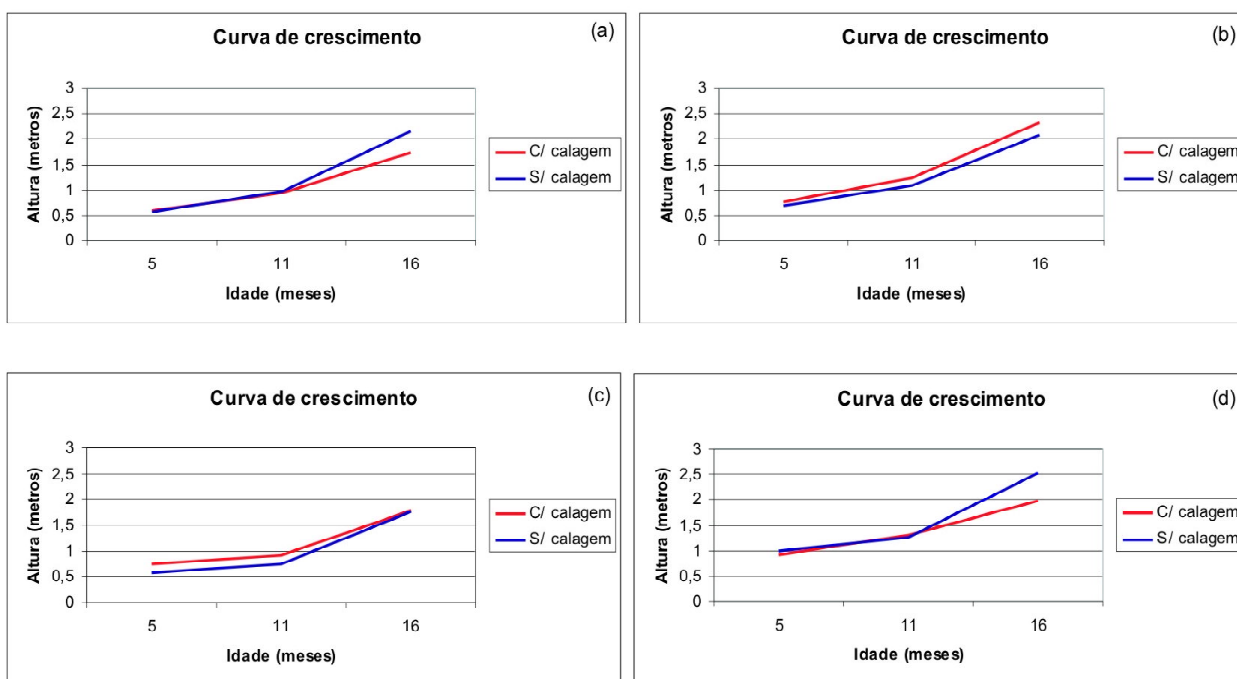


Figura 3 – Crescimento em altura para as espécies testadas: (a) *Anadenanthera colubrina*, (b) *Enterolobium contortisiliquum*, (c) *Inga vera*, (d) *Schinus terebinthifolius*.

Figure 3 – Increase in height for tested species: (a) *Anadenanthera colubrina*, (b) *Enterolobium contortisiliquum*, (c) *Inga vera*, (d) *Schinus terebinthifolius*.

Observa-se (Figura 3) que as espécies em estudo apresentaram desempenho diferenciado entre os dois tratamentos. Enquanto *Enterolobium contortisiliquum* apresentou médias de crescimento superior na área calcareada nas três medições, *Anadenanthera colubrina* e *Schinus terebinthifolius* apresentaram o mesmo comportamento entre si para as três idades medidas, com crescimento menor na área calcareada aos 16 meses. *Inga vera* que aos cinco e 11 meses apresentou maior crescimento na área com calagem, teve médias de crescimento semelhantes aos 16 meses para os dois tratamentos.

4 CONCLUSÕES

A área sem calagem proporcionou maiores incrementos em DAS, H e AC para a espécie *Anadenanthera colubrina*, e em altura (H) para *Schinus terebinthifolius*, quando comparada com a área que recebeu calagem.

A espécie *Enterolobium contortisiliquum* apresentou maior média para H no tratamento com calagem, assim como o *Inga vera* para DAS.

Schinus terebinthifolius apresentou a maior média geral para H e AC; *Enterolobium contortisiliquum* apresentou a maior média geral para o DAS.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCARDE, J. C. **Corretivos da acidez dos solos**: características e interpretações técnicas. São Paulo: Associação Nacional de Defensivos Agrícolas, 1992. 26 p. (Boletim técnico, 6).
- ALVAREZ, V. H. V.; DIAS, L. E.; RIBEIRO, A. C.; SOUZA, R. B. Uso de gesso agrícola. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. V. (Eds.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**: 5ª aproximação. Viçosa: CFSEMG, 1999. p. 67-78.
- APPOLINÁRIO, V. R. C. **Dinâmica de um fragmento de mata ciliar do Rio Grande em Bom Sucesso, Minas Gerais**. Lavras: UFLA, 1999. 78 p.
- BALASTREIRE, L. A.; COELHO, J. D. **Aplicação mecanizada de fertilizantes e corretivos**. São Paulo: Associação Nacional de Defensivos Agrícolas, 1992. (Boletim técnico, 7).
- BARBOSA, L. M. Estudos interdisciplinares do Instituto de Botânica em Mogi-Guaçu, SP. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Cargil, 1989. p. 130-143.
- BERTONI, J. E. A.; MARTINS, F. R. Composição florística de uma floresta ripária na reserva estadual de Porto Ferreira, SP. **Acta Botânica Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 17-26, 1987.
- BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C.; PRADO, N. J. S.; FONSECA, E. M. B. **Implantação de mata ciliar**. Belo Horizonte: Companhia Energética de Minas Gerais, 1995. 28 p.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras**: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Colombo: Embrapa-Centro Nacional de Pesquisas de Florestas, 1994. 640 p.
- DAUBENMAIRE, R. Phenology and others characteristics of tropical semideciduous forests in northwestern Costa Rica. **Journal of ecology**, Washington, v. 60, p. 147-170, 1976.
- DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. R. Recomposição de matas ciliares em dois sítios às margens da represa de Camargos, Itutinga, MG. In: FOREST' 94 – SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ESTUDOS AMBIENTAIS SOBRE ECOSISTEMAS FLORESTAIS, 3., 1994, Porto Alegre. **Resumos...** Porto Alegre: UFRGS, 1994. p. 46-47.
- DURIGAN, G.; NOGUERIA, J. C. B. **Recomposição de matas ciliares**. São Paulo: CESP, 1990. 14 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA BRASILEIRA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 1999. 412 p.
- FURTINI NETO, A. E.; RESENDE, A. V.; VALE, F. R.; FAQUIM, V.; FERNANDES, L. A. Acidez do solo, crescimento e nutrição mineral de algumas espécies arbóreas, na fase de muda. **Revista Cerne**, Lavras, v. 5, n. 2, p. 1-12, 1999.
- KAGEYAMA, P. Y.; FREIXÊDAS, V. M.; GERES, W. L. A.; DIAS, J. H. P.; BORGES, A. S. Consórcio de espécies nativas de diferentes grupos sucessionais em Teodoro Sampaio-SP. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, 1992.
- KAGEYAMA, P. Y.; CASTRO, C. F. A.; CARPANEZI, A. A. Implantação de matas ciliares: estratégias para auxiliar a sucessão secundária. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Cargil, 1999. p. 130-143.

- KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Ceres, 1985. 492 p.
- KLINKA, K.; CARTER, R. E. Relationships between site index and synoptic environmental factors in immature coastal Douglas-Fir stands. **Forest Science**, Bethesda, v. 36, n. 3, p. 813-830, 1990.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. v. 1, 352 p.
- LAMBERS, H.; POORTER, H. Inherent variations in growth rate between higher plants: a search for physiological cause and ecological consequences. **Advances in Ecological Research**, London, v. 23, p. 188-261, 1992.
- LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000. p. 33-44.
- MARSCHNER, H. Mechanisms of adaptation of plants to soils. **Plant and Soil**, The Hague, v. 134, n. 1, p. 1-20, July 1991.
- NAIDU, R.; TILLMAN, R. W.; SYERS, J. K.; KIRKMAN, J. H. Lime-aluminium-phosphorus interactions and the growth of *Leucaena leucocephala*: plant growth studies. **Plant and Soil**, The Hague, v. 126, n. 1, p. 1-8, Aug. 1990.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. A study of origin of central Brazilian forests by de analysis of plant species distribution patterns. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh, v. 52, p. 141-191, 1995.
- PEREIRA, J. A. A.; BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C. Desenvolvimento de espécies florestais de rápido crescimento em diferentes condições de sítio visando a recomposição de matas ciliares. **Revista Cerne**, Lavras, v. 5, n. 1, p. 36-51, 1999.
- RODRIGUES, R. R. Florestas ciliares: uma discussão nomenclatural das formações ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000. p. 91-99.
- RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000. p. 235-247.
- SANCHEZ, P. A.; UEHARA, G. Management considerations for acid soils with high phosphorus fixation capacity. In: KHASAWNEH, F. E.; SAMPLE, E. C.; KAMPRATH, E. S. (Eds.). **The role of phosphorus in agriculture**. Madison: ASA, 1980. p. 471-514.
- SCOLFORO, J. R. S. **Biometria florestal: métodos para a classificação de sítios**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 151 p.
- SOUZA, P. A.; VENTURIN, N.; MACEDO, R. L. G.; ALVARENGA, M. I. N.; SILVA, V. F. Estabelecimento de espécies arbóreas em recuperação de área degradada pela extração de areia. **Revista Cerne**, Lavras, v. 7, n. 2, p. 35-42, 2001.