

CRESCIMENTO DO JATOBÁ E DE LEGUMINOSAS ARBÓREAS EM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS, EM ÁREA DEGRADADA¹

GERALDO RIBEIRO ZUBA JUNIOR², REGYNALDO ARRUDA SAMPAIO*³, CLEBER DA MOTA PEREIRA⁴,
FABIANO BARBOSA DE SOUZA PRATES⁵, LUIZ ARNALDO FERNANDES³, IVAN CALDEIRA ALMEIDA
ALVARENGA²

RESUMO - O uso de plantas pioneiras, principalmente leguminosas fixadoras de nitrogênio, associadas às espécies secundárias e climácicas, tem possibilitado bons resultados na recuperação de áreas degradadas. Entretanto, é importante estabelecer espaçamentos adequados entre as espécies de forma a se obter uma rápida cobertura e proteção do solo, sem que haja forte competição das plantas por luz, água, nutrientes. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento do *Hymenaea courbaril* e de leguminosas arbóreas, em sistema de quincôncio, em diferentes espaçamentos. Os tratamentos, em esquema fatorial 3 x 3 com três repetições, corresponderam a três espécies de leguminosas pioneiras (*Acacia mangium*, *Senna multijuga* e *Leucaena leucocephala* combinadas com o *Hymenaea courbaril*) e três espaçamentos entre plantas pioneiras (4 x 2; 4 x 3 e 4 x 4 m). Após um e dois anos de plantio determinou-se a altura, diâmetro do colo rente ao solo e diâmetro da copa das plantas pioneiras e do *Hymenaea courbaril*. A *Acacia mangium* apresentou características de crescimento superior às da *Senna multijuga* e *Leucaena leucocephala*, entretanto, não houve influência dos espaçamentos entre as espécies em relação a estas características. As características de crescimento do *Hymenaea courbaril* não foram influenciadas pela espécie pioneira associada, entretanto, o espaçamento mais adensado entre as espécies pioneiras favoreceu o maior crescimento desta espécie.

Palavras-chave: Plantios de recuperação. Sistema de quincôncio. *Hymenaea courbaril*.

GROWTH OF THE *HYMENAEA COURBARIL* AND LEGUMINOUS TREES IN DIFFERENT SPACINGS, IN DEGRADED AREAS

ABSTRACT - The use of pioneer plants, mainly nitrogen-fixing leguminous trees, associated to the secondary and climax species, has been making possible good results in the land reclamation. However, it is important to establish the appropriate spacing among the form species obtaining a fast covering and protection of the soil, without there is strong competition of the plants for light, water and nutrients. So, the objective of this work was to evaluate the growth of the *Hymenaea courbaril* and leguminous trees at, in system quincux, in different spacings. The treatments, in factorial scheme 3 x 3 with three replicates, corresponded to three species of pioneer leguminous trees (*Acacia mangium*, *Senna multijuga* and *Leucaena leucocephala* combined with *Hymenaea courbaril*) and three spacings among pioneer plants (4 x 2; 4 x 3 and 4 x 4 m). After one and two years of planting determined the height, stem diameter at ground level and crown diameter of pioneer plants and *Hymenaea courbaril*. *Acacia mangium* showed growth characteristics superior to those of *Senna multijuga* and *Leucaena leucocephala*, however, no influence of spacing between species in relation to these characteristics. The growth characteristics of the *Hymenaea courbaril* were not influenced by pioneer species associated, however, the denser spacing between the pioneer species favored the greatest increase.

Keywords: Planting recovery. System quincunx. *Hymenaea courbaril*.

* Autor para correspondência.

¹Recebido para publicação em 17/05/2010; aceito em 23/08/2010.

²Mestrando em Ciências Agrárias, ICA/UFMG, av. Universitária, 1000, Bairro Universitário, 39404-006, Montes Claros – MG; juniozuba@yahoo.com.br

³Professor do ICA/UFMG, av. Universitária, 1000, Bairro Universitário, 39404-006, Montes Claros – MG; rsampaio@ufmg.br; lamal-do@ufmg.br

⁴Eng. Agrônomo, ICA/UFMG, av. Universitária, 1000, Bairro Universitário, 39404-006, Montes Claros – MG; cleber.mota@emate.mg.gov.br

⁵Doutorando em Ciência do Solo, Departamento de Solos, UFRRJ, BR 465 Km 7, 23890-000, Seropédica - RJ; Bolsista CAPES; fbprates@gmail.com

INTRODUÇÃO

O plantio de árvores e leguminosas em áreas degradadas, principalmente de espécies nativas, ameniza os fatores desfavoráveis, acelerando a sucessão natural (KONDO; RESENDE, 2001; ANDRADE et al., 2002). O uso de árvores é importante porque elas alteram bastante as condições do ecossistema do qual fazem parte, uma vez que as suas raízes penetram profundamente no solo, influenciando principalmente a reciclagem de nutrientes. Por outro lado, na superfície, modifica o ambiente luminoso pelo sombreamento, influenciando também a umidade e a evapotranspiração. Os ramos e folhas fornecem habitat para a fauna e, quando se decompõem, tornam-se uma fonte importante de matéria orgânica para o solo e nutrientes para as plantas (ANDRADE et al., 2000; GLIESSMAN, 2001; BOREM; RAMOS, 2002; ARATO et al., 2003; SCHUMACHER et al., 2003; SCHUMACHER et al., 2004; COSTA, 2004; SANTANA et al., 2009). Também, atenuam os impactos das gotas de chuva, diminuem a velocidade do escoamento superficial, contribuindo para diminuição dos processos erosivos no solo (BARROS et al., 2009).

A acácia mângio é uma espécie leguminosa originária da Austrália e da Malásia, destacando-se pela sua rusticidade e adaptabilidade às condições adversas de solo e clima, pelo rápido crescimento, elevada produção de biomassa e relações simbióticas com outros organismos. Apresenta, portanto, grande potencial para uso em programas de reflorestamento e recuperação de áreas degradadas (ANDRADE et al., 2000; BALIEIRO et al., 2004).

A aleluia é uma espécie leguminosa decídua no inverno, heliófita, pioneira, indiferente às condições físicas do solo, característica das matas secundárias (capoeiras e capoeirões) da Mata Atlântica. Atinge altura de 6 a 10 m e diâmetro do tronco de 30 a 40 cm e pode ser empregada na recuperação de áreas degradadas (LORENZI, 2002).

A leucena é uma leguminosa originária da América Central que pode produzir, em solos férteis, bem drenados, elevadas quantidades de proteína para serem empregadas na alimentação animal. Mantém-se verde na estação seca, perdendo os folíolos somente em secas muito prolongadas (FRANCO; SOUTO, 1986).

O jatobá é uma espécie heliófita ou esciófita, característica de floresta latifoliada semidecídua. Apresenta dispersão ampla e irregular, porém sempre em solos bem drenados. Atinge altura de 6 a 9 m e diâmetro do tronco de 30 a 50 cm. A madeira é muito dura e resistente e bastante comercializada. Os frutos têm grande valor alimentar para as comunidades rurais e para a fauna. Pode ser plantado desde a condição de bordas e clareiras até fechamento de dossel. Em razão dos frutos desta espécie serem muito procurados pela fauna, ela é extremamente útil nos plantios de áreas degradadas destinadas à recomposição da vegetação arbórea (LORENZI, 2002).

As plantas competem entre si por água, nutrientes e luz, sendo fundamental o plantio das espécies em arranjos e espaçamentos adequados, de forma a se aumentar a eficiência no processo de recuperação de áreas degradadas (MACEDO et al., 2004). Além disso, o uso de leguminosas pioneiras é importante em razão do seu rápido crescimento e da possibilidade de fixação de nitrogênio atmosférico, via relação simbiótica com microrganismos, favorecendo o estabelecimento das espécies de estágio sucessório mais avançado, reduzindo os custos e aumentando a eficiência do processo de recuperação destas áreas (BATISTA et al., 2008).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento do jatobá e de leguminosas arbóreas em diferentes espaçamentos, em sistema de quincôncio, em áreas degradadas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental do Campus da UFMG em Montes Claros - MG, latitude 16°51'38" S e longitude 44°55'00" W, em Neossolo Litólico, originado de argilito, intensamente degradado, com a seguintes características químicas e físicas, conforme metodologias preconizadas pela Embrapa (1997): Matéria orgânica = 1,09 dag kg⁻¹; pH em água = 4,6; P-Mehlich 1 = 0,6 mg dm⁻³; P-remanescente = 21,2 mg L⁻¹; K = 100 mg dm⁻³; Ca = 1,60 cmol_c dm⁻³; Mg = 0,90 cmol_c dm⁻³; Al = 2,40 cmol_c dm⁻³; H + Al = 12,84 cmol_c dm⁻³; Soma de bases = 2,76 cmol_c dm⁻³; CTC efetiva = 5,16 cmol_c dm⁻³; m = 47%; T = 15,60 cmol_c dm⁻³; V = 18%; Areia grossa = 5 dag kg⁻¹; Areia fina = 25 dag kg⁻¹; Silte = 28 dag kg⁻¹ e Argila = 42 dag kg⁻¹.

As espécies utilizadas para compor os tratamentos foram o *Hymenaea courbaril* (jatobá) em combinação com *Acacia mangium* (acácia mângio), *Senna multijuga* (aleluia) e *Leucaena leucocephala* (leucena).

Os tratamentos, em esquema fatorial 3 x 3, distribuídos no delineamento inteiramente casualizado, com três repetições, foram: consórcio com três espécies de leguminosas pioneiras (acácia mângio, aleluia e leucena) e três espaçamentos entre plantas pioneiras (4 x 2; 4 x 3 e 4 x 4 m).

Cada unidade experimental correspondeu a um quincôncio formado por quatro plantas pioneiras (da mesma espécie) e uma planta de jatobá no centro (Figura 1). As variações dos espaçamentos, conforme os tratamentos, foram somente das espécies pioneiras. As unidades experimentais foram distribuídas ao acaso na área degradada, no formato de ilhas. As covas foram feitas com o auxílio do trator usando perfuratriz com dimensões de 40 x 40 x 40 cm. Em todos os tratamentos foi incorporado ao solo da cova 10 kg de lodo de esgoto desidratado.

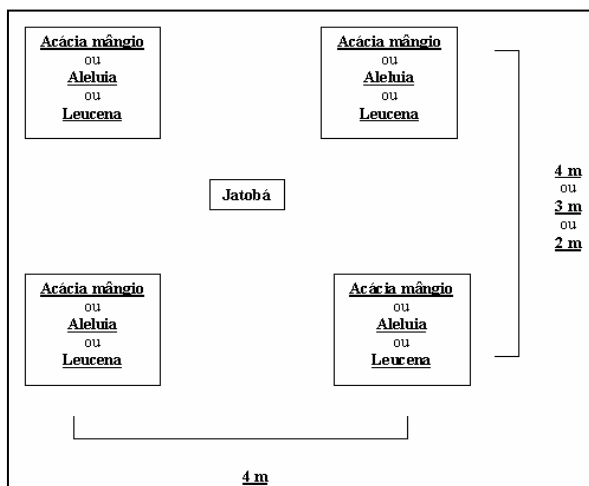


Figura 1. Detalhes da unidade experimental.

Após um e dois anos de plantio no campo, determinou-se a altura das plantas, diâmetro do colar ao solo e diâmetro da copa.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo de todo o período de estudo, não foram constatadas interações significativas entre as espécies pioneiras e os espaçamentos estudados em relação às características de crescimento das plantas.

De acordo com a Tabela 1, observa-se que, após um ano de plantio, a acácia mângio apresentou maior crescimento em altura e em diâmetro do caule, além de maior cobertura da copa quando comparada à aleluia e leucena, não sendo constatado efeito dos espaçamentos destas espécies. De acordo com Andrade et al. (2000), a acácia mângio destaca-se pela sua rusticidade e adaptabilidade às condições adversas de solo e clima, pelo rápido crescimento, pela elevada produção de biomassa e alta capacidade de formar simbioses com microrganismos do solo, além de ser boa recicladora de fósforo e manganês. Tudo isso faz com que apresente excelentes resultados na recuperação de áreas degradadas.

Na Tabela 2, verifica-se que, após um ano de plantio, apenas a altura do jatobá foi influenciada pelo espaçamento, sendo o maior valor observado para o menor espaçamento entre espécies pioneiras.

Tabela 1. Altura, diâmetro do caule e diâmetro da copa das espécies pioneiras após um ano de plantio em função dos diferentes espaçamentos entre elas.

Espécie	Altura da pioneira (cm)				Diâmetro de caule da pioneira (cm)				Diâmetro da copa da pioneira (cm)			
	4x2 m	4x3 m	4x4 m	Média	4x2 m	4x3 m	4x4 m	Média	4x2 m	4x3 m	4x4 m	Média
Acácia	247,5	271,7	217,3	245,5A	4,1	4,4	3,6	4,0A	174,1	192,9	133,8	166,9A
Aleluia	112,5	105,8	113,4	110,6B	2,6	2,6	2,4	2,6B	93,18	76,2	86,7	85,3B
Leucena	144,8	143,2	134,6	140,9B	2,4	2,0	2,2	2,2B	83,5	64,4	74,0	74,0B
Média	168,3 a	173,6 a	155,1 a	-	3,0 a	3,0 a	2,8 a	-	117,0 a	111,2 a	98,1 a	-

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na vertical, e minúscula na horizontal, não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 2. Altura, diâmetro do caule e diâmetro da copa do jatobá após um ano de plantio em função da combinação com espécies pioneiras em diferentes espaçamentos.

Espécie	Altura do jatobá (cm)				Diâmetro de caule do jatobá (cm)				Diâmetro da copa do jatobá (cm)			
	4x2 m	4x3 m	4x4 m	Média	4x2m	4x3 m	4x4 m	Média	4x2 m	4x3 m	4x4 m	Média
Acácia	56,7	40,3	37,3	44,8A	0,9	0,7	0,7	0,8A	27,0	23,3	33,3	27,9A
Aleluia	45,0	40,3	24,7	36,7A	1,0	0,6	0,5	0,7A	37,7	17,3	19,0	24,7A
Leucena	39,3	46,7	34,3	40,1A	0,7	0,8	0,6	0,7A	13,3	24,0	18,7	18,7A
Média	47,0 a	42,4 ab	32,11 b	-	0,9 a	0,7 a	0,6 a	-	26,0 a	21,6 a	23,7 a	-

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na vertical, e minúscula na horizontal, não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O maior sombreamento nesta fase inicial, portanto, favorece o crescimento do jatobá, provavelmente em razão da diminuição das perdas de água por evapotranspiração e aumento da cobertura e da deposição de biomassa sobre o solo. Também, pode ser explicado pelo fato do sombreamento provocar redução na formação de galhos pela árvore, aumentando o seu crescimento em altura e posterior engrossamento do tronco. De acordo com Moraes Neto et al. (2001) e Scalon et al. (2003) o aumento em altura de espécies florestais à medida que se diminui o espaçamento pode ser atribuído a intensificação de busca por luminosidade, havendo necessidade da árvore de ampliar ao máximo a superfície foliar e suprir sua necessidade de fotoassimilados, estimulando assim o crescimento em altura. Por outro lado, Botelho (1998) destaca que o aumento da competição em povoamentos mais velhos, tende a reduzir a taxa de crescimento, podendo ocorrer uma redução no crescimento em

altura nos menores espaçamentos. Apesar da maior produção de biomassa pela acácia mângio, não houve influência das espécies pioneiras em relação às características de crescimento do jatobá.

Com base na Tabela 3, observa-se que, após dois anos de plantio, a acácia mângio manteve maior crescimento em relação à aleluia e leucena. Por outro lado, também não houve influência dos espaçamentos das pioneiras em relação às características estudadas. Conforme já comentado, a acácia mângio apresenta boa adaptabilidade a solos degradados e rápido crescimento, o que permite uma rápida cobertura do solo, favorecendo o processo de recuperação (ANDRADE et al., 2000). De acordo com Souza et al. (2001) ao final de um período experimental de dois anos, em área de mineração de bauxita, onde foram testadas 12 espécies de plantas, a acácia mângio encontrava-se entre as espécies que apresentaram maior crescimento médio em altura, diâmetro do caule ao nível do solo e área de copa.

Tabela 3. Altura, diâmetro do caule e diâmetro da copa das espécies pioneiras após dois anos de plantio em função dos diferentes espaçamentos entre elas.

Espécie	Altura da pioneira (cm)				Diâmetro de caule da pioneira (cm)				Diâmetro da copa da pioneira (cm)			
	4x2 m	4x3 m	4x4 m	Média	4x2m	4x3m	4x4m	Média	4x2 m	4x3 m	4x4 m	Média
Acácia	346,3	346,0	308,0	333,4A	7,7	7,5	6,5	7,2A	250,3	260,7	208,7	239,9A
Aleluia	136,0	107,0	135,3	126,1B	3,7	3,1	3,7	3,5B	132,3	113,7	154,7	133,6B
Leucena	147,0	147,0	176,0	156,7B	3,3	2,7	3,5	3,2B	141,3	114,7	158,7	138,2B
Média	209,8a	200,0a	206,4a	-	4,9a	4,4a	4,6a	-	174,7a	163,0a	174,0a	-

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na vertical, e minúscula na horizontal, não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Observa-se, na Tabela 4, que, após dois anos de plantio, o jatobá apresentou maior diâmetro da copa quando se utilizou o menor espaçamento entre pioneiras, sendo eliminado o efeito do espaçamento sobre a altura das plantas, como observado no primeiro ano após o plantio (Tabela 2). Lorenzi (2002) admite que essa espécie é heliófita ou esciófita, ca-

racterística de floresta latifoliada semidecídua, enquanto Souza et al. (2001) a considera uma espécie tipicamente de crescimento lento, que é favorecida pela sombra proporcionada pelas pioneiras. Entretanto, Carvalho (1994) ressalta que, embora o Jatobá seja uma espécie de grupo sucessional que varia, conforme o ambiente, de secundária-tardia a clímax,

Tabela 4. Altura, diâmetro do caule e diâmetro da copa do jatobá após dois anos de plantio em função da combinação com espécies pioneiras em diferentes espaçamentos.

Espécie	Altura do jatobá (cm)				Diâmetro de caule do jatobá (cm)				Diâmetro da copa do jatobá (cm)			
	4x2 m	4x3 m	4x4 m	Média	4x2 m	4x3 m	4x4 m	Média	4x2 m	4x3 m	4x4 m	Média
Acácia	56,0	58,3	53,7	56,0A	0,9	1,1	1,0	1,0A	40,0	27,0	29,3	32,1A
Aleluia	68,7	53,0	37,7	53,1A	1,6	0,8	0,8	1,1A	56,7	33,3	24,7	38,2A
Leucena	66,7	62,7	53,0	60,8A	1,3	1,2	0,9	1,1A	56,0	50,0	25,3	43,8A
Média	63,8a	58,0a	48,1a	-	1,2a	1,1a	0,9a	-	50,9a	36,8ab	26,4b	-

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na vertical, e minúscula na horizontal, não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

ela é semi-heliófila, aceitando sombreamento leve apenas na fase juvenil. Por outro lado, Barbosa (2001) classifica essa espécie somente como climácica, considerando-a pouco exigente em fertilidade e umidade do solo. Destaca, porém, existirem diferenças marcantes nas estruturas de copa de indivíduos jovens e adultos, assim como quanto ao porte, dependendo da região ou tipo de solo em que são implantados. Neste trabalho, ficou evidente a influência do sombreamento, promovido pelo maior adensamento das pioneiras, em relação ao aumento da copa do jatobá, possivelmente em razão da necessidade de maior gasto de energia na ampliação de área foliar, de forma a compensar a menor penetração de luminosidade nestas condições.

CONCLUSÕES

A acácia mângio, comparada à aleluia e leucena, apresenta maior crescimento em sistema de quincôncio com jatobá, sendo a mais indicada para cultivo em áreas degradadas;

A acácia mângio, a aleluia e a leucena podem ser cultivadas em sistema de quincôncio em espaçamentos mais ou menos adensados, sem alteração de seu crescimento;

O jatobá pode ser plantado em sistema de quincôncio, com acácia mângio, aleluia e leucena, uma vez que não há efeito dessas espécies no seu crescimento;

O jatobá deve ser plantado em quincôncio, com espaçamento mais adensado das leguminosas arbóreas, uma vez que o menor espaçamento favorece o crescimento de sua copa.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A. G.; COSTA, G. S.; FARIA, S. M. Decomposição e deposição da serapilheira em povoamentos de *Mimosa caesalpinifolia*, *Acacia mangium* e *Acacia holosericea* com quatro anos de idade em Planossolo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 24, n. 4, p. 777-785, 2000.
- ANDRADE, L. A.; PEREIRA, I. M.; DORNELAS, G. V. Análise da vegetação arbóreo-arbustiva; espontânea; ocorrente em taludes íngremes no município de Areia- Estado da Paraíba. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 26, n. 2, p. 165-172, 2002.
- ARATO, H. D.; MARTINS, S. V.; FERRARI, H. S. Produção e decomposição de serapilheira em um sistema agroflorestal implantado para recuperação de área degradada em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 27, n. 5, 2003.
- BALIEIRO, F. de C. et al. Acúmulo de nutrientes na parte aérea, na serapilheira acumulada sobre o solo e decomposição de filódios de *Acacia mangium* Willd. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 59-65. 2004.
- BARBOSA, L. M. Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. de F. **Matas Ciliares**. Conservação e Recuperação. São Paulo. 2.ed. Edusp: Fapesp, 2001, cap. 15.4, p. 289-312.
- BARROS, L. da S. et al. Perdas de solo e água em plantio de *Acacia mangium* wild e savana em Roraima, norte da Amazônia. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 33, n. 2, p. 447-454, 2009.
- BATISTA, Q. R. et al. Bioqualidade de área degradada pela extração de argila, revegetada com *Eucalyptus* spp. e Sabiá. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 1, p. 169-178, 2008.
- BOTELHO, S. A. **Espaçamento**. In: SCOLFORO, J.R. Manejo Florestal. Lavras: UFLA/FAEPE, p.381-419, 1998.
- BORÉM, R. A. T.; RAMOS, D. P. Variação estacional e topográfica de nutrientes na serapilheira de um fragmento de mata atlântica. **Revista Cerne**, Lavras, v. 8, n. 2, p. 42-59, 2002.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: Recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Embrapa-CNPQ: Colombo: Embrapa-CNPQ; Brasília: Embrapa-SPI, 1994. 640p.
- COSTA, G. S. Aporte de nutrientes pela serapilheira em área degradada e revegetada com leguminosas arbóreas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 28, n. 5, p. 919-927, 2004.
- EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPQ, 1997. 212 p.
- FRANCO, A. A.; SOUTO, S. M. **Leucaena leucocephala**: uma leguminosa com múltiplas utilidades para os trópicos. Rio de Janeiro: Embrapa/UAPNPBS, 1986. 7 p. (Comunicado técnico, 2).
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2. ed. Porto Alegre: Editora Universidade/UFRGS, 2001. 653 p.
- KONDO, M. K.; RESENDE, A. V. Recuperação de pastagens degradadas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 22, n. 210, p. 36-45, 2001.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Bra-**

sil. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v. 1., 384 p.

MACEDO, R. L. G. et al. Planejamento e análises de experimentos agroflorestais. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**. Ano II, n.3. 2004. <<http://www.revista.inf.br/florestal04/pages/monografias/revisao01.htm>> Acesso em: 12 set. 2005.

MORAES NETO, S. P. de. et al. Produção de mudas de seis espécies arbóreas, que ocorrem nos domínios da floresta atlântica, com diferentes substratos de cultivo e níveis de luminosidade. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 25, n. 3, p. 277-287, 2001.

SANTANA, J. A. da S. et al. Acúmulo de serapilheira em plantios puros e em fragmento de mata atlântica na floresta nacional de Nísia Floresta - RN. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 3, p. 59-67, 2009.

SCALON, S. de P. Q. et al. Crescimento inicial de mudas de *Bombacopsis glabra* (Pasq.) A. Robyns sob condição de sombreamento. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 27, n. 6, p. 753-758, 2003.

SCHUMACHER, M. V. et al. Retorno de nutrientes via deposição de serapilheira em um povoamento de acácia-negra (*Acacia mearnsii*) no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 27, n. 6, p. 791-798, 2003.

SCHUMACHER, M. V. et al. Produção de serapilheira em uma floresta de *Araucaria angustifolia* (bertol.) Kuntze no município de Pinhal Grande-RS. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.28, n.1, p.29-37, 2004.

SOUZA, P. A. de. et al. Estabelecimento de espécies arbóreas em recuperação de área degradada pela extração de areia. **Revista Cerne**, Lavras, v. 7, n. 2, p. 043-052, 2001.