

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA

**Uso de *Melia azedarach* L. no controle de pragas e doenças e
crescimento em quatro espaçamentos de plantio para
recomposição florestal**

Luany Leal da Silva

ORIENTADOR: Prof. Dr. Paulo Sérgio dos Santos Leles

SEROPÉDICA – RJ
JUNHO – 2008

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA

**Uso de *Melia azedarach* L. no controle de pragas e doenças e crescimento
em quatro espaçamentos de plantio para recomposição florestal**

Luany Leal da Silva

Monografia apresentada ao Instituto
de Florestas da Universidade
Federal Rural do Rio de Janeiro,
como requisito parcial para
obtenção do título de Engenheiro
Florestal

Aprovada em 17 de junho de 2008

Banca Examinadora:

Prof. Paulo Sérgio dos Santos Leles – UFRRJ
Orientador

Prof. Carlos Alberto Moraes Passos - UFRRJ

Prof. Acácio Geraldo de Carvalho – UFRRJ

AGRADECIMENTOS

À minha família por ter possibilitado e lutado para que tudo isso se concretizasse, superando momentos difíceis, amo todos.

Ao meu amor, amigo, companheiro de todas as horas (todas mesmo) Leandro, pelo amor, carinho, paciência, incentivos e conselhos, sempre.

Ao professor Paulo Sérgio pela orientação, dedicação, ensinamentos, e acima de tudo pela compreensão.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, em especial ao Instituto de Florestas, pela formação.

Ao Projeto “Recomposição da Bacia do Rio Guandu”, convênio ANEEL – SFE / FAPUR – UFRRJ e à UTE Barbosa Lima Sobrinho por ter possibilitado este trabalho, além da Bolsa concedida.

A toda a equipe do LAPER – Laboratório de Estudos e Pesquisas em Reflorestamentos pelos momentos vividos, ajuda no trabalho de campo e conhecimento compartilhado, especialmente à Vanessa, amiga querida.

Às amigas do F1-26 pelo apoio, conversas, discussões e debates, que muito contribuíram, tanto para passar o tempo e amenizar a saudade, quanto para acelerar e perturbar a “metamorfose ambulante” que acontece em mim.

Aos amigos e colegas da turma 2004-I, que de uma forma ou de outra foram muito importantes para a caminhada ruralina. Especialmente Anderson, Deivid, Gaby, Juliana, Keila, Lívia, Lorena, Pati, Raphael, Samoel e Tatti, pela amizade, matérias, resumos, dúvidas compartilhadas, ouvidos disponíveis, gargalhadas, companhia nas madrugadas; momentos inesquecíveis.

A todos que contribuíram para que esse momento chegasse, obrigada!

RESUMO

O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão bibliográfica dos possíveis usos de *Melia azedarach* L. (para raio) no controle de pragas e doenças que atacam culturas de interesse agrícola e florestal e, também avaliar o crescimento da espécie em diferentes espaçamentos em área de recomposição florestal da Bacia do Rio Guandu. Foram utilizados os espaçamentos: 1 x 1; 1,5 x 1,5; 2 x 2 e 3 x 2 m. As dimensões de cada unidade amostral foram 50 x 66 m, utilizando-se, ao todo 49 espécies florestais. A partir de 6 meses após o plantio, aleatoriamente, em cada espaçamento, foram avaliadas 10 plantas e realizadas medições semestrais da altura da parte aérea, e estenderam até os 36 meses. A circunferência ao nível do solo foi medida aos 24, 30 e 36 meses. As medições da largura da copa (sentidos longitudinal e transversal à linha de plantio) foram realizadas aos 24 e 36 meses, e com base nestes últimos dados, calculou-se a área da copa. A circunferência à altura do peito e a qualidade do fuste (presença e a altura da bifurcação, mais próxima à superfície do solo) foram medidas aos 36 meses. Constatou-se que houve diferença significativa no crescimento em altura e em circunferência ao nível do solo de *Melia azedarach* L., de modo que os espaçamentos mais amplos proporcionaram maior crescimento. Concluiu-se que extratos de diferentes partes de *Melia azedarach* L. são eficientes no controle de pragas e doenças agrícolas e florestais, e que o espaçamento de plantio influenciou o crescimento da espécie.

Palavras chaves: cinamomo, reflorestamento, extratos arbóreos

ABSTRACT

The purpose of this study was make a review about this utilities of *Melia azedarach* L. on control of plage and diseases wich attack culture of agricultural and forestal interest and appraise the growth of this species in diferents spacing in area of forest recomposition of Guandu River's Basin. We used the following spacing: 1 x 1; 1,5 x 1,5; 2 x 2 ; 3 x 2 m. The measurement of each unit sample was 50 x 66 m, using a total of 49 forestal species. Six months after aleatory plantation, in each spacing, 10 plants were appraised and a half-yearly mensurement was made of aerial part height, during at all 36 months. The mensurements of pantry width (in longitudinal and transversal direction of plantation line) was made at the 24°, 30° and 36° months, and based in these last information, the pantry area was calculated. The circumference on breast level and the quality of presence and height of bifurcation near the ground surface was measured at the 36° month. We could observe tha was significative diference in the height and circumference growth of *Melia azedarach* L. on ground level, with bigger growth in larger spacing. The conclusions were that extracts of different parts of *Melia azedarach* L. are efficient on control of agricultural and forestal plages and diseases and plantation spacing have influenced the specie growth.

Keywords: chinaberry, reforestation, plant extracts

SUMÁRIO

	pág.
Lista de Figuras	vii
Lista de Tabelas	viii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	2
2.1. Espécie	2
2.2. Espaçamento	3
3. MATERIAL E MÉTODOS	4
3.1. Levantamento dos Usos de <i>Melia azedarach</i> L.	4
3.2. Estudo Sobre o Crescimento em Quatro Espaçamentos	4
3.2.1. Caracterização da área de trabalho	4
3.2.2. O experimento	5
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	6
4.1. Uso de <i>Melia azedarach</i> L. no Controle de Pragas e Doenças	6
4.2. Crescimento de <i>Melia azedarach</i> L. em Diferentes Espaçamentos	8
5. CONCLUSÕES	11
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12
7. ANEXO	16

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Altura de plantas de <i>Melia azedarach</i> L. implantadas em quatro espaçamentos, em diferentes idades após o plantio	8
Figura 2. Circunferência ao nível do solo (CNS) de plantas de <i>Melia azedarach</i> L., implantadas em quatro espaçamentos com diferentes idades após o plantio	9
Figura 3. Área de copa de plantas de <i>Melia azedarach</i> L., implantadas em quatro espaçamentos com diferentes idades após o plantio	9

LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1. Análise de solo da área de plantio, no Município de Seropédica, RJ	5
Tabela 2. Quadrado médio da análise de variância e coeficiente de variação da altura da planta (ALT), circunferência ao nível do solo (CNS), área de copa (AC) e circunferência a altura do peito (CAP) de <i>Melia azedarach</i> L., aos 36 meses de idade, implantados sob diferentes espaçamentos de plantio, na área da SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ	10
Tabela 3. Valores médios de crescimento de <i>Melia azedarach</i> L., em diferentes espaçamentos de plantio, aos 36 meses de idade, na área da SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ	10
Tabela 4 Porcentagem de plantas <i>Melia azedarach</i> L. bifurcadas, em diferentes espaçamentos de plantio, aos 36 meses de idade, na área da SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ	11

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, têm-se verificado nos últimos anos, aumento da preocupação com a preservação das florestas naturais, bem como com a recuperação de áreas degradadas e recomposição florestal. Reflorestamento é uma das maneiras de intervenção que, de acordo com PARROTA et al. (1997), promove mudanças das condições microclimáticas, aumento da complexidade estrutural da vegetação e o desenvolvimento das camadas de serrapilheira e húmus durante os primeiros anos após o plantio. Além disso, aumenta a atratividade dos agentes dispersores, e com isso a chegada de sementes na área (RUDGE, 2008). Ao mesmo tempo, estas mudanças geram condições propícias à germinação e ao crescimento das espécies. Plantações mistas, com maior diversidade de espécies, aceleram o processo sucessional e, além disso, quando comparadas às plantações homogêneas, apresentam um maior valor de conservação de biodiversidade (MONTAGNINI, 2001)

A recomposição florestal requer o emprego de técnicas adequadas, que serão definidas em função de avaliação das condições do local. Um fator de grande importância em programas de recomposição florestal é o espaçamento de plantio, que influencia na otimização do uso dos recursos disponíveis, refletindo na taxa de crescimento e no recobrimento do solo e no manejo do povoamento, além de influenciar os custos de implantação e de manutenção (PIÑA-RODRIGUES et al., 1997).

São inúmeros os estudos sobre espaçamentos de plantio para povoamentos implantados, com finalidade de produção, como as do gênero *Pinus* e *Eucalyptus*, entretanto, poucos são os estudos sobre espaçamentos para reflorestamento com fins de proteção.

PIÑA-RODRIGUES et al. (1997) realizaram estudo sobre o uso de espaçamentos adensados (1,0 x 1,0 m) para recomposição em área de entorno do Parque Estadual do Desengano com alta incidência de capim colônia (*Panicum maximum*) e constataram que o espaçamento de plantio adensado, em comparação com os espaçamentos tradicionais (3 x 2 e 2 x 2 m), demonstrou ser uma alternativa viável técnica e economicamente para as condições do estudo, por propiciar rápida cobertura do solo, inibindo o crescimento da vegetação espontânea de sub-bosque e reduzindo o número de manutenções. Os autores concluíram que o alto custo inicial de instalação é compensado no custo final pelo menor número de manutenções.

A escolha das espécies é um outro fator muito importante a se considerar para o sucesso de um reflorestamento. A presença das espécies pioneiras é essencial para o sucesso do plantio, porque devido seu crescimento ser mais rápido do que as secundárias, fornece proteção ao solo e condições microclimáticas mais adequadas ao estabelecimento e crescimento das espécies dos estágios sucessionais posteriores. Entre as espécies com potencial para uso em recomposição florestal, encontra-se a *Melia azedarach* L. Segundo LORENZI (2003), é uma espécie caducifólia, que atinge de 15 a 20 m de altura, originária da Índia e China. É uma planta relativamente tolerante ao calor e à seca, como também, a condições pobres de solo. Uma de suas principais características é a produção de folhas e frutos (BURKS, 1997), que caem em determinada época do ano, produzindo assim quantidade considerável de serrapilheira para recobrimento do solo. Os frutos são carnosos, o que torna essa espécie atrativa à fauna, especialmente aves, auxiliando a chegada de chuva de sementes para reflorestamento (VIEIRA E GANDOLFI, 2006). Essas características de *Melia azedarach* L. a tornaram uma espécie altamente utilizada em florestamentos e reflorestamentos em ambientes diversos.

DANTAS (2005) aponta o uso de *M. azedarach* L. no combate a desertificação no estado do Rio Grande do Norte baseando-se no estudo de KASUSYA (1998). Esse autor relata uma experiência no distrito de Sambaru, Quênia, em que *M. azedarach* L foi implantada para contribuir no processo de reverter os efeitos da desertificação. Os resultados foram positivos, uma vez que o autor relata rapidez na recuperação da área.

Segundo MACIEL (2004) *Melia azedarach* L. apresenta atividades medicinal e inseticida, atribuídas aos limonóides, como azadiractina, que possui ação antialimentar em insetos, classificado como um dos compostos mais promissores sendo extraído de *Azadirachta indica* e *M. azedarach* L.

Em função dessas características da espécie, esse trabalho tem por objetivo realizar uma revisão bibliográfica dos possíveis usos de *Melia azedarach* L no controle de pragas e doenças que atacam culturas de interesse agrícola e florestal e, também avaliar o crescimento da espécie em diferentes espaçamentos em área de recomposição florestal na Bacia do Rio Guandu.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Espécie

Melia azedarach L., segundo LORENZI (2003), é conhecida popularmente como: para raio, santa-bárbara, cinamomo, chá-de-soldado e árvore-santa entre outros nomes.

A espécie, pertencente à família Meliaceae, originária da Ásia, atinge 10-15 m de altura, floresce, por vezes, desde jovem, com 3 m de altura. É uma árvore decídua, com folhas alternas, flores pequenas e numerosas nos conjuntos terminais grandes, fruto tipo drupa, amareladas e enrugadas, que persistem com o inverno. É encontrada em áreas perturbadas, natural em bordas das estradas, nas clareiras de florestas e em áreas naturais; na paisagem é usada como árvore ornamental (GUISELINI et al., 1999). Seus propágulos formam um banco de sementes bastante denso, com elevado número de emergentes a pleno sol, indicando seu potencial no solo (VIEIRA, 2004). Segundo SILVA (2005), seus frutos atraem muitos dispersores, especialmente pássaros, que ingerem os frutos inteiros e deixam o local, o que permite que as sementes de *M. azedarach* sejam dispersas para longe da planta genitora.

SORREANO (2002) estudou três áreas recuperadas com diferentes idades nos municípios de Cosmópolis, Iracemápolis e Santa cruz, no interior de São Paulo e constatou que *M. azedarach* L. foi uma das espécies com maior número de indivíduos e propágulos das áreas.

SIQUEIRA (2002) encontrou resultados similares aos de SORREANO (2002) para outra área em Iracemápolis e área em Piracicaba, com uma grande quantidade de propágulos de *M. azedarach* L.

De acordo com SILVA (2005), dentre as formas de dispersão de *Melia azedarach*, destacam-se a ornitocoria e a reprodução assexuada, em que a espécie forma densas colônias. As sementes de *M. azedarach* têm viabilidade de até dois anos. Estas características contribuem para a invasão de *M. azedarach* em comunidades vegetais e sugerem vantagens competitivas sob as espécies de plantas nativas, podendo causar grandes perturbações nos sistemas funcionais das comunidades invadidas. No entanto, de acordo com VIEIRA & GANDOLFI (2006), *M. azedarach* parece não suportar o sombreamento no interior de florestas fechadas.

Possui madeira leve, de cor rosa com tonalidade avermelhada, textura áspera e grã direita, com gosto e cheiro indistintos. Sua madeira é de aplainamento, desdobro, furação, torneamento, faqueamento e lixamento fáceis e recebe bem o verniz. O acabamento é considerado bom.

A espécie é usada na fabricação de móveis e armários, na decoração externa; e utilizado ainda na confecção de pequenas caixas, brinquedos e artigos esportivos como raquetes de tênis. Em função dessa diversidade de usos, é plantado comercialmente no Sul do país e na Argentina, onde se encontra o maior plantio puro da espécie no mundo.

2.2 Espaçamento

O crescimento das plantas sob diferentes espaçamentos de plantio é influenciado pelos fatores abióticos do meio, pois estes governam a disponibilidade de água, luz e nutrientes para as plantas. No Brasil, os estudos sobre espaçamentos estão enfocados com espécies de rápido crescimento, como as dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*, e em menor escala com espécies florestais nativas da flora brasileira, em povoamentos puros.

O espaçamento pode afetar o desenvolvimento de florestas plantadas, principalmente para as espécies de rápido crescimento. O espaçamento inadequado pode acentuar os efeitos da deficiência hídrica sobre as plantas, diminuindo a produtividade da floresta, em razão da intensa competição intra-específica por água, luz, nutrientes e espaço (LELES et al., 1998).

PARA BALLONI & SIMÕES (1980) o espaçamento tem uma série de implicações do ponto de vista silvicultural, tecnológico e econômico. Ele afeta as taxas de crescimento das plantas, qualidade da madeira, idade de corte, bem como as práticas de exploração e manejo florestal e, conseqüentemente os custos de produção.

Em princípio a escolha do espaçamento ideal depende da qualidade do sítio, da espécie a ser plantada e do objetivo do plantio. No caso das florestas de produção, onde o objetivo principal é de exploração econômica da floresta, quanto pior a qualidade do sítio, maior deve ser o espaçamento, evitando, assim, uma competição muito intensa entre as plantas (REIS e REIS, 1993). Assim a floresta plantada teria sustentabilidade e maiores chances de dar um retorno econômico compensador. Quando se trata da implantação de uma floresta de proteção, nesses sítios piores, deve-se adotar espaçamentos menores, já que os objetivos iniciais são: o rápido recobrimento do solo de forma a diminuir os processos erosivos e proporcionar o sombreamento das espécies clímax pelas copas das espécies pioneiras. No entanto, mesmo para florestas de proteção pode-se utilizar espaçamentos maiores quando se trabalha num sítio de melhor qualidade, uma vez que o bom crescimento das plantas proporcionaria o recobrimento do solo no tempo desejável. Deve-se ressaltar ainda, que um espaçamento menor diminui os custos de manutenção porque o rápido fechamento das copas proporciona uma eliminação natural da vegetação competidora (BOTELHO & DAVIDE, 2002).

FONSECA et al. (1990) testaram a influência de quatro diferentes espaçamentos (2 x 2; 3 x 2; 4 x 2; 3 x 3 m) sobre a altura, diâmetro, desrama natural e qualidade do fuste em plantas de *Dalbergia nigra* (jacarandá-da-bahia), aos cinco anos após o plantio. Constataram que os espaçamentos 2 x 2 e 3 x 2 m proporcionaram as melhores desramas naturais e tiveram maior porcentagem de indivíduos com fuste reto

AGUIAR et al. (1992) estudaram o crescimento de cumbaru (*Dipteryx alata*) sob três espaçamentos, (3 x 1, 3 x 1 e 3 x 2 m) e, aos 20 anos após o plantio, concluíram que o crescimento em altura e diâmetro das árvores foram superiores no espaçamento 3,0 x 2,0 m.

RONDON (2002) avaliou o crescimento e a produção de biomassa aos 60 meses após o plantio de *Schizolobium amazonicum* (paricá) em sete espaçamentos: 1,5 x 1,5 m, 2 x 2 m, 3

x 2 m, 3 x 3 m, 4 x 2 m, 4 x 3 m, 4 x 4 m. Ele conclui que os espaçamentos maiores (4 x 3 m e 4 x 4 m) apresentaram altura e diâmetros médios superiores para o paricá.

FLEIG (2003) avaliou o crescimento de *Ilex paraguaensis* (erva-mate) em diferentes espaçamentos, com 3, 4 e 5 m nas entrelinhas, e 2, 3 e 4 m na linha aos 14 anos após o plantio. O autor conclui que as maiores áreas basais ocorreram nos maiores espaçamentos, assim como a área de copa e altura.

SOUZA (2004) estudou a influência de seis diferentes espaçamentos (1,41 x 1,41m; 2,0 x 2,0m; 2,45 x 2,45m; 2,83 x 2,83m; 3,16 x 3,16m e 3,46 x 3,46m) no crescimento de *Zeyhera turbeculosa* (Vell) Burr (ipê felpudo), aos 6 anos de idade, e conclui que os quatro espaçamentos intermediários são os mais adequados para a implantação de povoamentos puros dessa espécie.

RONDON (2006) avaliou o crescimento de *Tectona grandis* (teca) sob sete diferentes espaçamentos (3 x 2, 3 x 3, 4 x 3, 4 x 4, 5 x 3, 5 x 4, 5 x 5) e conclui que espaçamentos reduzidos, como o 3 x 2, promovem redução na circunferência das árvores. Embora os espaçamentos maiores proporcionem maior circunferência das árvores, eles promovem redução na produção de biomassa do estande.

NASCIMENTO (2007) verificou a influência do espaçamento no crescimento de 6 espécies florestais nativas da flora brasileira (*Anadenanthera macrocarpa*, *Schinus terenbinthifolius*, *Cordia superba*, *Schizolobium parahyba*, *Inga marginata*, *Chorisia speciosa*) aos 22 meses de idade, em plantio de recomposição florestal na Bacia do Rio Guandu. Foram utilizados os seguintes espaçamentos: 1,0 x 0,5 ; 1,0 x 1,0 ; 1,5 x 1,0 ; 1,5 x 1,5 ; 2,0 x 1,5 ; 2,0 x 2,0 ; 3,0 x 2,0m. O autor conclui que o espaçamento influenciou o crescimento, e que, de maneira geral, nos espaçamentos mais amplos obteve-se maior crescimento.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Levantamento dos Usos de *Melia azedarach* L.

A revisão foi realizada utilizando-se consulta a periódicos especializados na área florestal e a internet, através de endereços eletrônicos que disponibilizam material acadêmico e de pesquisa da área.

3.2. Estudo Sobre o Crescimento em Quatro Espaçamentos

3.2.1 Caracterização da área de trabalho

O experimento foi instalado entre outubro e dezembro de 2004, na Sociedade Fluminense de Energia – Usina Termelétrica Barbosa Lima Sobrinho, atualmente pertencente à Petrobras, localizada no Km 200 da Rodovia Presidente Dutra, próxima ao Rio Guandu, situada no Município de Seropédica, RJ. Segundo dados dos últimos quatro anos da estação meteorológica situada na própria UTE, a temperatura média máxima anual do local é de 29,3°C, sendo a média mínima de 20,4°C e temperatura média anual de 24,5°C. A precipitação média é de 1.326 mm anuais, com maior concentração de chuvas no período de outubro a março, e baixa incidência em julho e agosto. O clima da região, segundo a classificação de Köppen é do tipo Aw (BRASIL, 1980). A área apresenta topografia plana, e a fertilidade do solo do local de plantio é apresentada na tabela 1.

Tabela 1. Análise de solo da área de plantio, no Município de Seropédica, RJ

Profundidade (cm)	pH ¹	P ² --- mg/dm ³ ---	K ²	Al ³ -----	Ca ³ cmol _c /dm ³ -----	Mg ³	Textura
0 – 20	5,1	5	130	0,6	2,3	0,9	Argilosa
20 – 40	5,1	4	66	0,6	2,4	1,6	Argilosa

¹pH em água relação 1:2,5; ²extrator Mehlich-1; ³extrator de KCl 1,0 N.

3.2.2 O experimento

Este trabalho faz parte do projeto de Pesquisa e Desenvolvimento “Recomposição da Bacia do Rio Guandu”, convênio ANEEL – SFE / FAPUR – UFRRJ. Neste projeto, foram utilizadas 48 espécies arbóreas, plantadas em povoamento misto, nos espaçamentos 1,0 x 1,0 ; 1,5 x 1,5; 2,0 x 2,0; 3,0 x 2,0 m, quais constituem os tratamentos.

As mudas foram produzidas no Viveiro Luiz Fernando Oliveira Capellão, pertencente ao Departamento de Silvicultura do Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e, na época do plantio, apresentavam altura variando de 30 a 90 cm, conforme a espécie.

A área foi arada e gradeada, em seguida foi marcado o local das covas, obedecendo aos respectivos espaçamentos. Foram abertas covas manualmente, de 25 x 25 x 25 cm, e estas foram adubadas com a dose de 100 g de N-P-K (06-30-06) / cova. Em seguida, executou-se o plantio no mês de dezembro de 2004. A distribuição das mudas no campo obedeceu ao esquema de uma linha de espécie pioneira e outra linha intercalando uma muda de espécie pioneira e outra de espécie não pioneira. Além de *Melia azedarach* L. foram utilizadas 48 espécies, cuja listagem encontra-se no Anexo 1A.

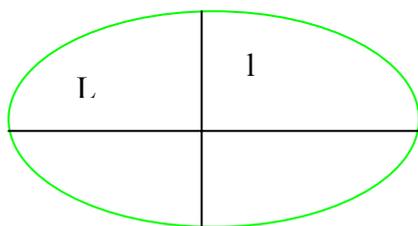
O controle das formigas cortadeiras foi realizado dois meses antes do plantio, imediatamente após o plantio e nos seis meses seguintes. Utilizaram-se iscas granuladas, que foram colocadas dentro de recipientes próximos aos olheiros.

A primeira capina foi realizada 45 dias após o plantio em toda área e, outras capinas foram executadas até os 17 meses (maio de 2006). O intervalo entre as capinas foi determinado de acordo com observações visuais do tamanho da matocompetição, que poderá influenciar de maneira negativa no crescimento das espécies florestais.

As roçadas também foram determinadas de acordo com observações visuais do tamanho da matocompetição até os 36 meses após o plantio, especialmente nos espaçamentos mais amplos, onde a copa ainda não sombreava totalmente o solo.

Em cada espaçamento, foram avaliadas, aleatoriamente, 10 plantas de *Melia azedarach* L., sendo essas consideradas as repetições. As avaliações semestrais, iniciaram-se aos 6 meses após o plantio, com medição da altura da parte aérea, e estenderam até os 36 meses. Nesta primeira medição, estas plantas receberam uma marcação com identificação para acompanhamento do crescimento. A circunferência ao nível do solo foi medida aos 24, 30 e 36 meses. As medições a largura da copa (sentidos longitudinal e transversal à linha de plantio) foram realizadas aos 24 e 36 meses, e com base nestes últimos dados, calculou-se a área da copa, conforme adaptações da metodologia utilizada ALMEIDA (2003), segundo

ilustração a seguir. Aos 36 meses após o plantio, mediu-se, também a circunferência à altura do peito e a qualidade do fuste (presença e a altura da bifurcação, mais próxima à superfície do solo).



$$A = [(L + l)/4] \times \pi$$

Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando houve significância, as médias foram comparadas através do teste de Tukey, ao nível de 5% de significância, utilizando-se software SAEG – Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (RIBEIRO JÚNIOR, 2001).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Uso de *Melia azedarach* L no Controle de Pragas e Doenças

Alguns estudos comprovam a eficiência de *Melia azedarach* L. no controle de diversas pragas que atacam culturas de importância econômica. Extratos de diferentes partes da planta apresentam propriedades bioinseticidas inibindo a alimentação e bloqueando crescimento de insetos, incluindo a etapa fundamental de quitinogênese ou de formação / regeneração do exoesqueleto durante a muda ou ecdise (WANDSCHEER, 2004).

A mosca branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) é considerada uma das principais pragas do tomateiro. Com o surgimento do biótipo B, os danos têm sido intensificados. SOUZA & VENDRAMIM (2000) comprovaram a atividade ovicida do extrato das folhas de *Melia azedarach* L. sobre *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B, mas não sobre as fases imaturas do inseto.

Bemisia tabaci (Gennadius) também é causadora do mosaico dourado do feijoeiro. Atualmente, o mosaico dourado é encontrado em praticamente todas as regiões onde se cultiva feijão e as perdas podem atingir 100% sob alta incidência da enfermidade. O extrato aquoso de folhas e frutos frescos de *Melia azedarach* interfere na aquisição e inoculação do mosaico dourado do feijoeiro por *Bemisia tabaci*, reduzindo a eficiência de transmissão. A redução de infecção é atribuída a um efeito da substância sobre o vetor, porém não a uma ação inseticida. O extrato de *M. azedarach* é inibidor alimentar bastante eficiente para *B. tabaci*, embora não se exclua um efeito tóxico sobre a mosca (DENARDO & COSTA, 1990).

A traça-do-tomateiro, *Tuta absoluta* (Meyrick), pode ocasionar perdas de até 100% na produção do tomate, sendo considerada uma das principais pragas dessa cultura. Para BRUNHEROTTO & VENDRAMIN (2001), o extrato de folhas de *M. azedarach* provoca redução da sobrevivência larval de *T. absoluta* e alongamento do período de desenvolvimento das lagartas sobreviventes. Extratos de ramos e de frutos verdes de *M. azedarach* L. também provocam a redução da viabilidade larval e pupal de *Tuta absoluta* (Meyrick), o que sugere que os princípios ativos presentes em *M. azedarach* L. estão distribuídos nas suas diversas estruturas.

A mosca-das-frutas sul-americana, *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae), é uma praga na fruticultura brasileira há mais de 70 anos. Ao longo destas décadas, a espécie adaptou-se a diversas frutas silvestres e cultivadas, atacando muitas fruteiras e, na maioria, é a principal praga. Dentre estas, destacam-se a ameixeira, macieira, pereira, goiabeira e pessegueiro (SALLES, 1995). O extrato de frutos de *Melia azedarach*, segundo SALLES & RECH (1999), reduz a postura, o desenvolvimento larval e pupal da mosca-das-frutas, *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera:Tephritidae). As larvas morrem sem conseguir completar a ecdise, as pupas apresentam má formação e os adultos não são capazes de expandir normalmente suas asas.

O *Boophilus microplus*, é um carrapato responsável por grandes prejuízos econômicos na pecuária, causando queda na produção de leite e carne, danos ao couro e, é o transmissor dos protozoários que causam a Tristeza Parasitaria Bovina. O extrato de frutos de *M. azedarach* L. contém princípio ativo com atividade sobre esses organismos, uma das atividades mais relevantes relatadas para as plantas Meliaceae é a ação fagoicida (DANTAS et al., 2000). No entanto, BORGES et al. (2005) ressaltam que o extrato de *M. azedarach* L. tem efeito apenas sobre o carrapato adulto, e não altera significativamente sua reprodução.

As parasitoses gastrintestinais ocasionam perdas econômicas significativas na cadeia produtiva de ovinos e o desenvolvimento da resistência parasitária aos compostos disponíveis alerta para a importância do estudo de novas alternativas para o controle. As folhas secas de *M. azedarach* L. são eficientes na redução de parasitas dos gêneros *Oesophagostomum* spp., *Chabertia* spp. e *Haemonchus contortus*, e não causam alterações clínicas nos ovinos (BARICHELLO et al., 2004).

Os cupins são insetos que causam danos severos ao setor florestal. Os compostos naturais de maior interesse no controle de cupins são os limonóides. Em *Melia azedarach* L. eles concentram-se nas raízes. O extrato do xilema da raiz, utilizando diclorometano como solvente de extração, mostra resultado promissor quanto à sua potencialidade termiticida. (BUENO et al, 2001). PEGAS (2007) comprova ainda que a madeira de *M. azedarach* tem alta resistência natural ao ataque de cupins da espécie *Coptotermes gestroi*.

Outro problema que causa grande dano às produções florestais e agrícolas é a infestação de sementes por fungos, o que diminui a germinação da mesma. O tratamento de sementes é um procedimento eficiente e econômico no controle de patógenos. PIVETA (2007) encontrou resultados positivos para o controle de fungos patogênicos em sementes de *Parapiptadenia rigida* Benth, (angico-vermelho), ao tratá-las com extrato de *M. azedarach* L. em pó sob diferentes concentrações. O extrato, obtido ao se triturar folhas secas inibiu a ação de *Rhizoctonia* spp., *Phoma* spp. e *Cladosporium* spp., e controlou a incidência de *Rhizoctonia* spp. e *Phoma* spp.

O *Aedes aegypti* é o principal vetor de transmissão do vírus causador da dengue e febre amarela. WANDSCHEER (2004) comprova a eficiência de extratos dos caroços de frutos maduros de *M. azedarach* L. em diferentes concentrações e utilizando diferentes solventes, no controle de *Aedes aegypti*, impedindo a evolução das larvas até a fase adulta, ou seja, impondo letalidade.

Os extratos etanólicos de *Melia azedarach* L. podem ser eficientes na substituição de produtos sintéticos do tipo organoclorados. Baixas concentrações do extrato etanólico bruto desta espécie, segundo trabalho de PERTILE (1995), provocam morte em 50% dos insetos adultos de formigas do gênero *Atta*, em um tempo de exposição pouco maior que três horas

4.2. Crescimento de *Melia azedarach* L. em Diferentes Espaçamentos

Nas figuras 1, 2 e 3 são apresentadas, respectivamente, as médias do crescimento em altura, da circunferência ao nível do solo e da área de copa de plantas de *Melia azedarach* L., em diferentes épocas após o plantio. Consta-se que o crescimento em altura das plantas sofre influência diferente de circunferência ao nível do solo e da área de copa com relação aos espaçamentos a que as plantas foram implantadas.

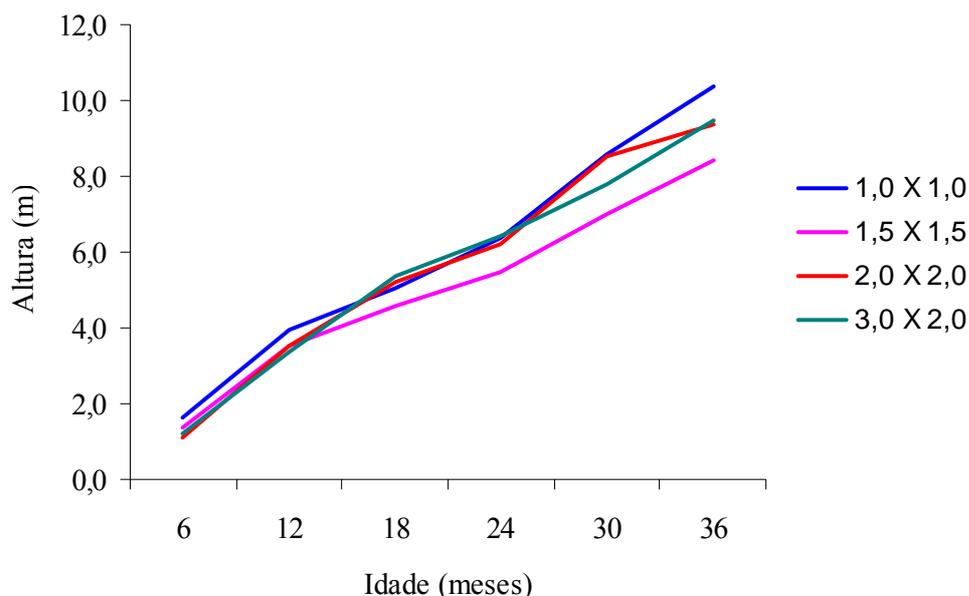


Figura 1: Altura de plantas de *Melia azedarach* L. implantadas em quatro espaçamentos, em diferentes idades após o plantio.

O crescimento em altura das plantas não se comportou de forma padrão em relação aos espaçamentos, uma vez que, na maioria das idades, no espaçamento 1,0 x 1,0 m foi observada maior altura, no espaçamento 1,5 x 1,5 m menor altura e nos espaçamentos 2 x 2 e 3 x 2 m, altura intermediária. Observa-se, também, que as diferenças das alturas das árvores aumentam com a idade, provavelmente com o aumento da competição entre as plantas.

A partir dos 30 meses de idade das plantas já é possível observar diferenças nítidas no crescimento de circunferência do fuste ao nível do solo (Figura 2) entre os dois espaçamentos mais amplos e os dois espaçamentos mais densos, com maior e menor crescimento respectivamente. Essa diferença é ainda mais acentuada aos 36 meses, quando no espaçamento 3,0 x 2,0 m, as plantas de *M. azedarach* L. se destacam com um crescimento em circunferência ao nível do solo bem maior que os demais espaçamentos.

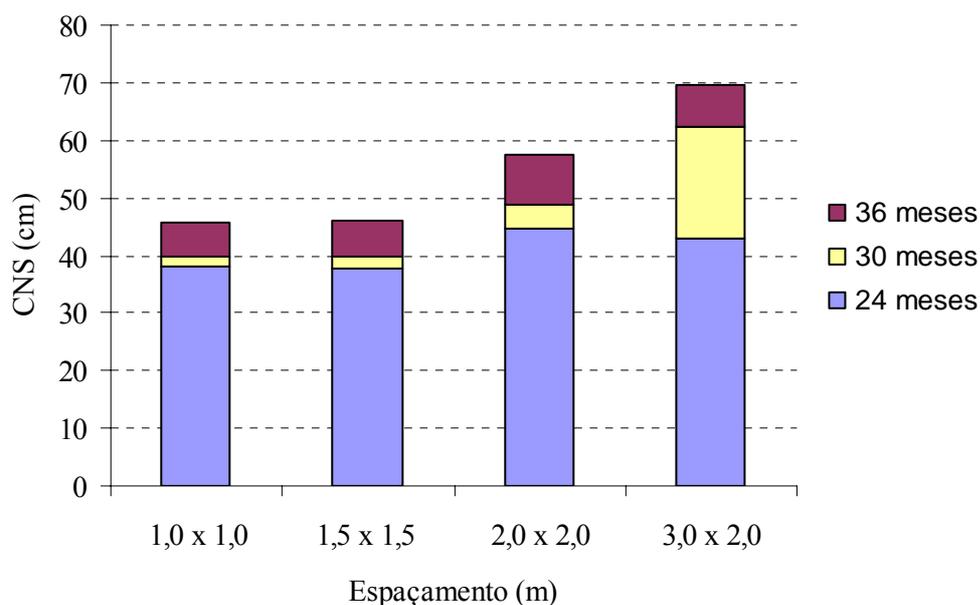


Figura 2: Circunferência ao nível do solo (CNS) de plantas de *Melia azedarach* L., implantadas em quatro espaçamentos aos 24, 30 e 36 meses após o plantio.

A área de copa de *Melia azedarach* L. teve crescimento semelhante à circunferência ao nível do solo, em que nos espaçamentos mais amplos houve maior área de copa (Figura 3). Nos espaçamentos mais densos (1,0 x 1,0 e 1,5 x 1,5 m) as plantas praticamente não apresentaram diferenças na área de copa.

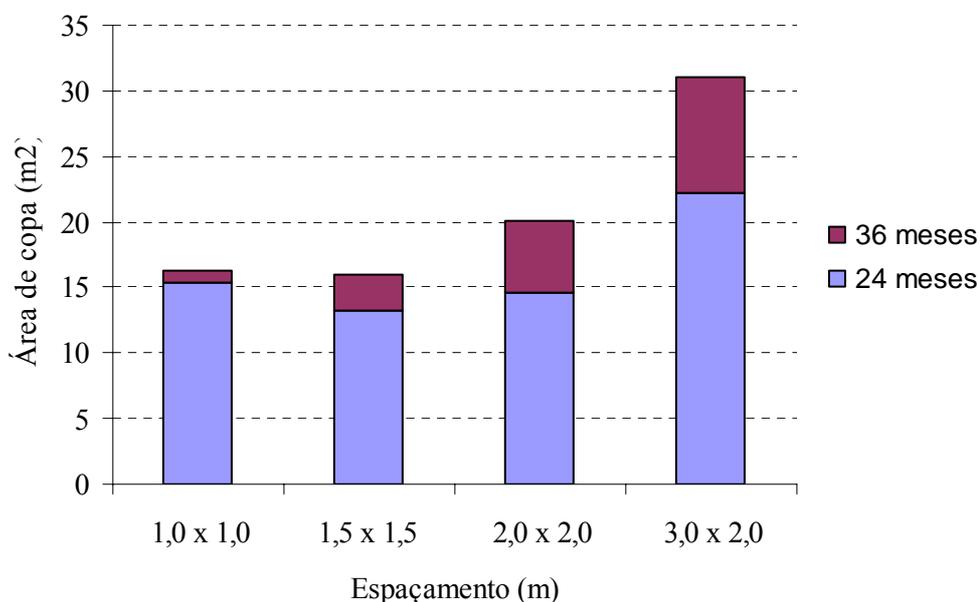


Figura 3: Área de copa de plantas de *Melia azedarach* L., implantadas em quatro espaçamentos com 24 e 36 meses após o plantio.

Na tabela 2 é apresentado o resumo da análise de variância dos dados das características de crescimento das plantas de *Melia azedarach* L., avaliadas aos 36 meses após o plantio. Constata-se que não houve diferenças significativas, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste F, para o crescimento em altura e circunferência à altura do peito.

Tabela 2: Quadrado médio da análise de variância e coeficiente de variação da altura da planta (ALT), circunferência ao nível do solo (CNS), área de copa (AC) e circunferência a altura do peito (CAP) de *Melia azedarach* L., aos 36 meses de idade, implantados sob diferentes espaçamentos de plantio, na área da SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ

FV	GL	ALT	CNS	AC	CAP
Espaçamento	3	6,42 ^{ns}	1296,75*	519,47*	1275,57 ^{ns}
Resíduo	36	4,87	340,78	127,27	954,81
CV%		23,47	33,69	52,12	50,47

gl = grau de liberdade;

^{ns.} não significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F;

* significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

Na Tabela 3 são apresentados os valores médios das variáveis de crescimento, de *Melia azedarach* L. Constata-se que, de maneira geral, as espécies apresentaram valores médios de circunferência ao nível do solo e de área de copa significativamente superiores no espaçamento mais amplo (3 x 2 m), intermediário no espaçamento 2,0 x 2,0 m e significativamente inferiores nos espaçamentos mais fechados (1,5 x 1,5 e 1,0 x 1,0 m).

Tabela 3: Valores médios de crescimento de *Melia azedarach* L., em diferentes espaçamentos de plantio, aos 36 meses de idade, na área da SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ

Espaçamento (m)	Altura (m)	Área de copa (m ²)	----- Circunferência (cm) -----	
			altura do peito	nível do solo
3,0 x 2,0	9,5 a	31,1 a	69,7 a	74,0 a
2,0 x 2,0	9,4 a	23,4 ab	57,6 ab	67,4 a
1,5 x 1,5	8,4 a	15,9 b	46,2 b	51,0 a
1,0 x 1,0	10,4 a	16,1 b	45,6 b	52,5 a

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey (P < 0,05).

BARBOSA et al. (1997) testaram, no entorno de uma várzea do Município de Santa Cruz das Palmeiras, SP, 14 modelos de povoamento florestal heterogêneo, diferenciados por três espaçamentos (2,5 x 2,5; 2,0 x 4,0 e 4,0 x 4,0 m) e pela distribuição espacial de oito espécies florestais pioneiras. Observaram que o maior crescimento ocorreu com a espécie *Schizolobium parahyba*, plantada no espaçamento 2,5 x 2,5 m, que apresentou valores de altura total, circunferência à altura do peito (CAP) e projeção de copa, aos 16 meses após plantio, significativamente superiores aos demais espaçamentos.

OLIVEIRA et al. (2005), estudando recomposição florestal na região de Porecatu – PR, avaliaram o efeito do espaçamento de plantio (3,0 x 2,0; 3,0 x 1,5; 2,0 x 1,5 e 3,0 x 1,0 m), no crescimento, em altura e diâmetro de colo de 15 espécies florestais nativas, em diferentes modelos de arranjo das espécies aos 6 e 12 meses após o plantio. Estes autores constataram que, nas duas idades de avaliação, as plantas do espaçamento 2,0 x 1,5 m foram

as que apresentaram maior crescimento, e as plantas de menor crescimento foram aquelas do espaçamento 3,0 x 1,0 m, evidenciando que não apenas a área disponível é importante quando se trata de espaçamento, mas também a disposição das plantas, que permite o melhor uso dos recursos ambientais, principalmente luz, conforme mencionado por REIS e REIS (1993).

NASCIMENTO (2007) estudou o efeito do espaçamento em projeto de recomposição florestal na Bacia do Rio Guandu, em Seropédica, RJ. Ele avaliou 6 espécies florestais (angico vermelho, aroeira vermelha, babosa branca, guapuruvu, ingá, paineira) em sete espaçamentos (1 x 0,5 ; 1 x 1 ; 1,5 x 1 ; 1,5 x 1,5 ; 2 x 1,5 ; 2 x 2 ; 3 x 2m). O autor constatou que, de maneira geral, as espécies apresentaram valores médios de diâmetro ao nível do solo e de área de copa significativamente superiores nos espaçamentos mais amplos (2 x 2 e 3 x 2 m), e significativamente inferiores nos espaçamentos mais fechados (1,0 x 0,5 e 1,0 x 1,0 m).

Na tabela 4 é apresentada a porcentagem de bifurcação e a altura média dessas bifurcações de *Melia azedarach* L.

Tabela 4: Porcentagem de plantas *Melia azedarach* L. bifurcadas, em diferentes espaçamentos de plantio, aos 36 meses de idade, na área da SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ

Espaçamento (m)	Plantas bifurcadas (%)	Altura da bifurcação* (m)
1,0 x 1,0	70	1,4 ± 1,9
1,5 x 1,5	50	1,6 ± 2,0
2,0 x 2,0	100	0,4 ± 0,3
3,0 x 2,0	70	0,7 ± 0,7

* média ± desvio padrão

Observa-se que não houve um comportamento padrão da bifurcação em função do espaçamento, pois nos espaçamentos 3 x 2 e 1 x 1 m, as plantas apresentam as mesmas porcentagens de indivíduos bifurcados. Além disso, foram nos espaçamentos intermediários que as plantas apresentaram a maior e a menor porcentagem de bifurcação. O espaçamento de plantio, aparentemente afetou a altura da bifurcação da superfície do solo, pois foram nos espaçamentos mais fechados que a alturas das bifurcações foram maiores. Esse estudo de bifurcação pode ser importante se a espécie for usada para a produção de madeira para serraria, porque nesse caso, é interessante que a árvore não apresente bifurcação, para garantir o melhor aproveitamento do fuste. Observa-se também que nos espaçamentos mais densos, a altura média de bifurcação das plantas apresentou maiores valores de desvio padrão, indicando comportamento mais diferenciado entre as plantas dentro de um mesmo espaçamento. Provavelmente, as variações de bifurcação não são devido ao espaçamento, mas de origem genética das matrizes nas quais foram obtidas as sementes.

5. CONCLUSÕES

Extratos de *Melia azedarach* L. são registrados na literatura como eficientes no combate a pragas e doenças que atacam culturas de importância econômica nos setores agrícola e florestal;

O espaçamento de plantio teve influência significativa no crescimento das plantas de *M. azedarach* L. aos 36 meses. Nos espaçamentos mais amplos obteve-se maior crescimento.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, I. B. et al. Efeito do espaçamento no desenvolvimento de *Dipteryx alata* vog. em Jaboticabal, SP, até a idade de 20 anos. **Revista do Instituto Florestal**, v. 4, p.570-572, 1992.
- ALMEIDA, M. L. **Desrama artificial em clones de híbridos de *Eucalyptus grandis* X *E. urophylla* com diferenças em arquitetura de copa**. 2003. 166p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- BALLONI, E.A.; SIMÕES, J.W. O espaçamento de plantio e suas implicações silviculturais. **IPEF**, v.1, n.3, p.1-16, 1980 (Série Técnica).
- BARBOSA, L. M. et al. Comportamento inicial de espécies arbóreas nativas em comunidades implantadas e seu potencial de utilização. In: SINRAD – SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, III, **Anais ...** Ouro Preto: SOBRADE / UFV, p.384-402, 1997.
- BARICHELLO, F. et al. Efeito do Cinamomo (*Melia azedarach*) e do Levamisole (*Ripercol, Fort Dodge*) sobre *Haemonchus contortus* em ovinos. In: I Simpósio Latino-Americano de Rickettsioses e XIII Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária, **Anais...** Ouro Preto - MG. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, p. 146, 2004.
- BOTELHO, S.A.; DAVIDE, A.C. Métodos silviculturais para recomposição de nascentes e recomposição de matas ciliares. In: SINRAD – SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, V, **Anais ...** Lavras: CEMAC / UFLA, p.194-211, 2002.
- BORGES, L. M. F. et al. Ação do extrato hexânico de frutos maduros de *Melia azedarach* (Meliaceae) sobre *Boophilus micropuls* (Acari: Ixodidae) em bezerros infestados artificialmente. **Revista de Patologia Tropical**, v.34, n.1, p.53-59, 2005.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia: Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM Brasil. **Folhas sc. 21. Juremo: Geomorfologia, pedologias, vegetação e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro: v.20, 460 p., 1980.
- BRUNHEROTTO, R.; VENDRAMIN, J. B.; Bioatividade de extratos aquosos de *Melia azedarach* L. sobre o desenvolvimento de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) em tomateiro. **Neotropical Entomology**, v.30, n.3, p.455-459, 2001.
- BUENO, O. C. Controle biorracional de cupins em postes de madeiras. In: CONGRESSO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM ENGENHARIA ELÉTRICA, **Anais...** Brasília: UnB, p. 135-158, 2001.
- BURKS, K. C. ***Melia azedarach*. Fact sheet prepared by the Bureau of Aquatic Plant Management**. Department of Environmental Protection, State of Florida, Tallahassee, FL. 1997.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2003. 1039p.

DANTAS, D. et al. Estudo fitoquímico dos frutos de *Melia azedarach* L. (Cinamomo, Meliaceae). In: ENCONTRO DE PESQUISA E INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIDERP, 2, Campo Grande, 2000. **Anais...**, Campo Grande: UNIDERP, p. 119-120, 2000.

DANTAS, C. C. G. **Gestão ambiental: um estudo sobre a percepção do problema da desertificação no estado do rio Grande do Norte**. 2005. 100p. Dissertação (Mestrado em Ciências de Engenharia de Produção), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN.

DE NARDO, E. A. B.; COSTA, A. S. Extrato de *Melia azedarach* reduz transmissão do mosaico dourado do feijoeiro por *Bemisia tabaci*. In: WORKSHOP SOBRE PRODUTOS NATURAIS NO CONTROLE DE PRAGAS, DOENCAS E PLANTAS DANINHAS, **Anais...** Jaguariuna: EMBRAPA-CNPDA, p 47, 1990.

FLEIG, F.D.; SCHNEIDER, P.R.; FINGER, C.A.G. Influência do espaçamento e idade da brotação na morfometria de povoamentos de *Illex paraguariensis* St. Hill. **Ciência Florestal**. v.13, n.1, p.73-88, 2003.

FONSECA, C.E.L.; BUENO, D.M.; SPERÂNDIO, J.P. Comportamento do Jacarandá da Bahia aos cinco anos de idade, em quatro diferentes espaçamentos em Manaus – AM. **Revista Árvore**. v.14, n.2, p.78-84, 1990.

GUISELINI, C.; SILVA, I.J.O.; PIEDADE, S.M. Avaliação da qualidade do sombreamento arbóreo no meio rural. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.3, n.3, p.380-384, 1999.

KASUSYA, P. Combating desertification in northern Kenya (Samburu) through community action: a community case experience. **Journal of Arid Environments**, [S1], n 39, p. 325-329, 1998.

LELES, P. S. S. et al. Relações hídricas e crescimento de árvores de *Eucalyptus camaldulensis* e *Eucalyptus pellita* sob diferentes espaçamentos na região de cerrado. **Revista Árvore**, v. 22, n. 1, p. 41-50, 1998.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1992. 352p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras - Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP, Editora Plantarum, Vol. II, 1998. 244p.

LORENZI, H. et al. **Árvores exóticas no Brasil: Madeiras, ornamentais e aromáticas**. Nova Odessa, Editora Plantarum, 2003. 368p.

MACIEL, M. V. **Atividade ovicida e larvicida de extratos de *Melia azedarach* L. sobre *Haemonchus contortus***. 2004, 73 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias), Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, CE.

MONTAGNINI, F. Strategies for the recovery of degraded ecosystems: experiences from Latin America. **Interciencia**, v.26, p.498-503, 2001.

NASCIMENTO, D. F. **Avaliação do crescimento inicial, custos de implantação e manutenção de reflorestamento com espécies nativas em diferentes espaçamentos**. 2007, 21 p. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

OLIVEIRA, R.E. et al. Níveis de refinamento de uso dos grupos ecológicos e densidade de plantio para restauração florestal com espécies arbóreas nativas. In: SIMPÓSIO NACIONAL E CONGRESSO, VI, LATINO AMERICANO DE ÁREAS DEGRADADAS, I. **Anais...** Curitiba, p. 562-563, 2005.

PARROTA, J. A .; KNOWLES, O. H.; WUNDERLEJR, J. M. Development of floristic diversity in 10-year-old restoration Forest on a bauxite mined site in Amazônia. **Forest Ecology and Management**, v.99, p.21-42, 1997.

PEGAS, M. R. A. **Resistência natural de nove espécies de madeiras ao ataque de *Coptotermes gestroi* (Wasmann, 1896) (Isoptera: Rhinotermitidae)**. 2007, 17 p. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

PERTILE, R. A. **Perspectivas da utilização de extratos brutos de Meliaceas como alternativa ao uso de organoclorados**. 1995. 118p. Dissertação de Mestrado, Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; LOPES, L.R.; MARQUES, S. Sistema de plantio adensado para revegetação de áreas degradadas da Mata Atlântica: bases ecológicas e comparações de estudo / benefício com o sistema tradicional. **Floresta e Ambiente**. Ano 4, p.30-41, 1997.

PIVETA, G. et al. Qualidade sanitária de sementes de angico-vermelho(*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan) após a aplicação de extratos vegetais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, XL, **Anais...** Maringá: UFPR, p. 223-223, 2007.

REIS, G. G.; REIS, M. G. F. Competição por luz, água e nutrientes em povoamentos florestais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA FLORESTAL, I. Belo Horizonte, MG. 1993. **Anais...**, Viçosa, MG, SIF/UFV, 1993. p. 161-173.

RIBEIRO JÚNIOR, J. I. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa: UFV, 301p., 2001.

RONDON, E. V. Produção de biomassa e crescimento de árvores de *Schizolobium amazonicum* (Hub.) Ducke sob diferentes espaçamentos na região de mata. **Revista Árvore**, v. 26 n.5, p.573-576, 2002.

RONDON, E. V. Estudo de biomassa de *Tectona grandis* L.f. sob diferentes espaçamentos no estado de Mato Grosso. **Revista Árvore**, v.30, n.3, p.337-341, 2006.

RUDGE, A.C. **Contribuição da chuva de sementes da recuperação de áreas e do uso de poleiros como técnica catalisadora da sucessão natural**. 2008, 97p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ.

SALLES, L. A. B.. **Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana**. Pelotas, EMBRAPA - CPACT, 58 p. 1995.

SALLES, L.A.; RECH, N.L. Efeito de extratos de nim (*Azadiractha indica*) e cinamomo (*Melia azedarach*) sobre *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae). **Revista Brasileira de Agrociência**, v.5, p.225-227, 1999.

SILVA, P. A. Predação de sementes pelo maracanã-nobre (*Diopsittaca nobilis*, Psittacidae) em uma planta exótica (*Melia azedarach*, Meliaceae) no oeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v.13, n.2, p.183-185, 2005.

SIQUEIRA, L. P. **Monitoramento de áreas restauradas no interior do Estado de São Paulo, Brasil**. 2002. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

SORREANO, M. C. M. **Avaliação de aspectos da dinâmica de florestas restauradas, com diferentes idades**. 2002. 145p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

SOUZA, C. C. **Modelo de crescimento, com variáveis ambientais, para o ipê felpudo em diferentes espaçamentos**. 2004. 96p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

SOUZA A.P; VENDRAMIM J.D. Atividade ovicida de extratos aquosos de meliáceas sobre a mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B em tomateiro. **Scientia Agrícola**, v.72, p.159-170, 2000.

VIEIRA, D. C. M. **Chuva de sementes, banco de sementes e regeneração natural sob três espécies de início de sucessão em Iracemápolis (SP)**. 2004. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

VIEIRA, D.C.M.; GANDOLFI, S. Chuva de sementes e regeneração natural sob três espécies arbóreas em uma floresta. **Revista Brasileira de Botânica**, vol 29, no.4 , 2006.

WANDSCHEER, C.B.; FONTANA, J. D. **Bioatividade comparativa entre *Melia azedarach* e *Azadirachta indica*: letalidade para larva de *Aedes aegypti***. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

ANEXO 1: Listagem das espécies que foram utilizadas para recomposição florestal da Bacia do Rio Guandu

Espécie	Nome vulgar	Grupo ecológico*
<i>Luhea divaricata</i>	Açoita-cavalo	Pioneira
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico-branco	Pioneira
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Angico-vermelho	Pioneira
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira-branca	Secundária inicial
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira-pimenta	Pioneira
<i>Cordia superba</i>	Babosa-branca	Secundária tardia
<i>Myroxylon peruiferum</i>	Cabreúva	Clímax
<i>Cassia grandis</i>	Cássia-grandis	Pioneira
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro-rosa	Secundária tardia
<i>Trema micrantha</i>	Crindiúva	Pioneira
<i>Cecropia hololeuca</i>	Embaúba	Pioneira
<i>Petophorum dubium</i>	Farinha-seca	Pioneira
<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	Pioneira
<i>Schizolobium parahyba</i>	Guapuruvu	Pioneira
<i>Inga marginata</i>	Ingá	Pioneira
<i>Tabebuia alba</i>	Ipê-amarelo	Secundária inicial
<i>Tabebuia roseo-alba</i>	Ipê-branco	Secundária inicial
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Ipê-felpudo	Secundária inicial
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Ipê-rosa	Secundária tardia
<i>Tabebuia avellanedae</i>	Ipê-roxo	Secundária tardia
<i>Dalbergia nigra</i>	Jacarandá-da-bahia	Pioneira
<i>Machaerium aculeatum</i>	Jacarandá-bico-de-pato	Pioneira
<i>Jacaranda puberula</i>	Jacarandá-puberba	Secundária inicial
<i>Syzygium malaccense</i>	Jambo	Pioneira
<i>Cariniana estrellensis</i>	Jequitibá-branco	Clímax
<i>Cordia trichotoma</i>	Louro-pardo	Secundária inicial
<i>Mabea fistulifera</i>	Mamoninha-do-mato	Pioneira
<i>Mimosa bimucronata</i>	Marica	Pioneira
<i>Lafoensia glyptocarpa</i>	Mirindiba-rosa	Secundária inicial
<i>Acácia polyphylla</i>	Monjoleiro	Pioneira
<i>Erythrina verna</i>	Mulungu	Pioneira
<i>Pachira aquatica</i>	Munguba	Secundária inicial
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Orelha-de-negro	Secundária tardia
<i>Chorisia speciosa</i>	Paineira	Secundária inicial
<i>Bauhinia forficata</i>	Pata-de-vaca	Secundária inicial
<i>Gallesia integrifolia</i>	Pau-d'alho	Secundária tardia
<i>Caesalpinia ferrea</i>	Pau-ferro	Clímax
<i>Triplaris brasiliana</i>	Pau-formiga	Secundária inicial
<i>Parapiptadenea gonoacantha</i>	Pau-jacaré	Pioneira
<i>Pterigota brasiliensis</i>	Pau-rei	Secundária tardia
<i>Cytharexylum myrianthum</i>	Pau-viola	Secundária tardia
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	Clímax
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	Secundária inicial
<i>Rapanea ferruginea</i>	Pororoca	Pioneira
<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	Sabiá	Pioneira
<i>Samanea saman</i>	Samanea	Pioneira
<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	Sibipiruna	Clímax
<i>Bixa orellana</i>	Urucum	Secundária tardia

Fonte: Carvalho (2003); Lorenzi (1992 e 1998) e IPEF-USP (www.ipef.br).