



Scientia Agraria

ISSN: 1519-1125

sciagr@ufpr.br

Universidade Federal do Paraná

Brasil

KOWALSKI, Ana Paula de Jesus; SIGNOR, Diana; MACHADO, Eliana Márcia; BIASI, Luiz Antonio;  
Macedo de LIMA, Daniela

INFLUÊNCIA DA QUALIDADE DA SEMENTE E DO TIPO DE SUBSTRATO NA FORMAÇÃO DE  
MUDAS DE ESPINHEIRA-SANTA

Scientia Agraria, vol. 9, núm. 1, 2008, pp. 15-20

Universidade Federal do Paraná

Paraná, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99516828003>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# INFLUÊNCIA DA QUALIDADE DA SEMENTE E DO TIPO DE SUBSTRATO NA FORMAÇÃO DE MUDAS DE ESPINHEIRA-SANTA

## INFLUENCE OF SEED QUALITY AND TYPE OF SUBSTRATE ON PLANT FORMATION OF ESPINHEIRA-SANTA

Ana Paula de Jesus KOWALSKI<sup>1</sup>

Diana SIGNOR<sup>1</sup>

Eliana Márcia MACHADO<sup>1</sup>

Luiz Antonio BIASI<sup>2</sup>

Daniela Macedo de LIMA<sup>3</sup>

### RESUMO

A espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*) é uma espécie medicinal nativa do Brasil, com ampla utilização popular e grande demanda pela indústria de medicamentos fitoterápicos. Este trabalho teve como finalidade avaliar a influência da massa das sementes, estádio de coleta dos frutos e de substratos no desenvolvimento inicial de plantas de *Maytenus ilicifolia*. Sementes foram coletadas, no mês de janeiro de 2006, de plantas matrizes com 6 anos de idade, oriundas da Estação Experimental do Canguiri da Universidade Federal do Paraná, Pinhais-PR. No primeiro experimento, sementes com diferentes massas foram coletadas de frutos abertos, tiveram sua massa fresca determinada individualmente em balança de precisão e foram semeadas em tubetes contendo substrato Plantmax HT®. No segundo experimento foram testadas concentrações de composto orgânico (0, 25, 50 e 75%) em mistura a terra. No terceiro experimento as sementes foram coletadas de frutos abertos, com o arilo e sementes expostas, e de frutos fechados, mas já com a coloração típica alaranjada até avermelhada. A massa fresca das sementes não afetou o desenvolvimento das mudas. Os substratos formados pela mistura de terra com composto orgânico, em todas as proporções testadas, proporcionaram maior número de folhas e maior altura das mudas em comparação com a terra pura, mas não afetaram a sobrevivência. As sementes coletadas de frutos fechados ou abertos não apresentaram diferença na sobrevivência ou no desenvolvimento inicial das mudas. A sobrevivência média foi de 88,95%.

**Palavras-chave:** *Maytenus ilicifolia*; composto orgânico; planta medicinal.

### ABSTRACT

Espinheira-Santa (*Maytenus ilicifolia*), a Brazilian native species, is largely used by the population as well as for the phytotherapeutic industry. The objectives of this work were to evaluate the influence of seed weight, different fruit stage to collected, and the use of different substrates on the *Maytenus ilicifolia* plantlets development. Seeds used for the experiments were obtained from 6-year-old plants of Estação Experimental do Canguiri, Federal University of Paraná (UFPR), Pinhais-PR, in January, 2006. In the first experiment, seeds were collected from fruits which were opened. Fresh matter of the seeds was individually determined and the seeds were sown in tubes containing Plantmax HT®. In the second experiment, organic compost mixtures were tested (0, 25, 50 e 75%), in mixture to the soil. In the third experiment, seeds were collected from opened fruits, which had their arils and seeds exposed, and from closed fruits presenting the typical orange to red color. The fresh matter of seeds did not influence plantlets development. Plantlets obtained in soil with organic compost mixtures produced larger numbers of leaves than soil alone in all mixture proportions tested, but offered no influence on plant survive. There was no difference in plant survive or initial plantlet development between the seeds obtained from opened or closed fruits. Average plant survive was 88,95%.

**Key-words:** *Maytenus ilicifolia*; organic compost; medicinal plant.

<sup>1</sup>Aluna do Curso de Agronomia da UFPR.

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor Associado. Departamento de Fitotecnologia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias, UFPR. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq. Caixa Postal 19061. Curitiba-PR. 81531-990. E-mail: biasi@ufr.br. Autor para correspondência.

<sup>3</sup>Bióloga, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Produção Vegetal, UFPR. Bolsista da CAPES.

## INTRODUÇÃO

A espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek), pertencente à Família Celastraceae, é originária da América do Sul, encontrada no Paraguai, Bolívia, leste da Argentina e no Brasil nos Estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, sendo abundante nas matas do sul do Paraná, onde ocorre nas áreas de floresta ombrófila mista. O gênero *Maytenus* é constituído por cerca de 200 espécies distribuídas nos trópicos. A flora brasileira possui 76 espécies desse gênero, sendo 15 referidas para a Amazônia. A ocorrência é ampla, desde a Amazônia até o sul do país (CARVALHO-OKANO e LEITÃO-FILHO, 2004).

Trata-se de uma espécie com ampla capacidade de adaptação, podendo ser encontrada em variados tipos de solo, sob diferentes condições de fertilidade e drenagem, tais como argissolos, cambissolos e nessolos e em altitudes que variam do nível do mar até 1200 m. A espécie tem boa resposta a condições favoráveis de cultivo, como solos adubados, pH próximo de seis e irrigação. Todavia, não sobrevive em locais sujeitos a inundações freqüentes. Devido a sua rusticidade é bastante resistente a geadas. Após a poda, se estiverem a pleno sol, as plantas rebrotam florescendo e frutificando com maior intensidade (MONTANARI JÚNIOR et al., 2004).

Dentre as espécies do gênero, *M. ilicifolia* é a mais conhecida e explorada economicamente, devido a sua aplicabilidade na medicina caseira e na indústria de Fitoterápicos, principalmente pela potente ação antiulcerogênica, tendo sua ação comprovada no tratamento de úlceras gástricas, em 1988, através do programa de fitoterapia coordenado pela Central de Medicamentos (CEME) (DI STASI, 2004). Também conhecida popularmente como cancerosa, cancerosa, cancerosa-de-sete-espíno, cancrosa, espinheira-divina, espinho-de-deus, salva-vidas entre outros, é uma árvore perene que pode atingir até 5 m. Apresenta ramos angulosos, tetra ou multicarenados e glabros. As folhas são coriáceas, glabras e brilhantes, com margens providas de espinhos pouco rígidos. As flores são pequenas, axilares, em fascículos multifloros e apresentam coloração amarelo-esverdeada, com pedicelo floral de 0,2 a 0,5 cm. Os frutos são cápsulas vermelhas, oblongas e deiscentes, geralmente contendo 1 a 2 sementes de cor preta (LORENZI e MATOS, 2002; CARVALHO-OKANO e LEITÃO-FILHO, 2004), enquanto que a ocorrência de 3 ou 4 sementes pode ser observada raramente (ROSA, 1998).

As sementes são a principal forma de propagação da espécie, estando aptas para serem colhidas quando o fruto se abre, expondo o arilo, uma excrescência carnosa de coloração branca formada no funículo ou no hilo (VIDAL e VIDAL, 2000). As sementes coletadas nesta fase apresentam maior porcentagem de germinação. Quando o fruto se abre espontaneamente, ao ser retirado o arilo

branco, as sementes mostram-se marrom-escuras e possuem tegumento brilhante, indicativo de que estão maduras (MONTANARI JÚNIOR et al., 2004). Entretanto, MARIOT et al. (2005) verificaram que a retirada do arilo não é necessária para a semeadura de espinheira-santa, mas é indicada quando as sementes forem armazenadas em câmara fria por período superior a 60 dias.

A frutificação da espinheira-santa concentra-se nos meses de maior pluviosidade (dezembro a fevereiro), podendo as chuvas freqüentes prejudicar a qualidade das sementes. Em populações nativas, as sementes podem ser coletadas pela derrissa dos frutos ainda fechados (NEGRELLE et al., 1999), colocando-os em local sombreado para que completem a maturação e se abram sozinhos. Estes procedimentos para coleta trazem consigo a desvantagem de retirar frutos imaturos, e mesmo de arrancar botões e flores e, portanto, não devem ser repetidos com freqüência no mesmo local. Em áreas limpas, como campos ou áreas de cultivo, pode-se fazer a coleta das sementes colocando-se um pano embaixo das plantas, de maneira que nele caiam as sementes à medida que os frutos maduros se abrem. Esse processo, apesar de proporcionar a colheita de um maior número de sementes viáveis, traz a desvantagem de ser conduzido durante um grande período (MONTANARI JÚNIOR et al., 2004).

As sementes possuem boa longevidade, podendo ser armazenadas em bancos de germoplasma. O armazenamento das sementes deve ser realizado em câmara fria para a manutenção do poder germinativo em torno de 85% aos 120 dias, já que aquelas armazenadas em câmara seca e em condições ambientais apresentam 66 e 28% de taxa de germinação, respectivamente (ROSA, 1998).

A classificação das sementes por densidade permite uniformizar a emergência das plântulas semeadas, obtendo mudas de tamanho semelhante e/ou de maior vigor. Para uma mesma espécie, sementes de maiores densidades possuem maior vigor em relação àquelas de menores densidades e tamanho, resultando em plântulas maiores após a semeadura e a germinação (MARTINS, 2005). Segundo NAGAO e FURUTANI (1986), em mamão, sementes menores possuem embrião anormal, resultando em baixa germinação. Entretanto, estes autores ainda afirmam que, para outras espécies, pode não existir a correlação entre tamanho e densidade de sementes e vigor das plântulas. BEZERRA et al. (2002), trabalhando com sementes de copaíba, afirmaram que a velocidade, o tempo médio e a porcentagem de germinação não sofreram influência do tamanho da semente. Entretanto, este parâmetro influenciou diretamente a altura e a biomassa da parte aérea da plântula.

O substrato utilizado é um fator de grande importância na produção de mudas, sendo o material ideal variável de acordo com a espécie a ser propagada e deve permitir um bom suprimento de oxigênio e de água para a emergência e o

desenvolvimento da planta (KÄMPF, 2000; HARTMANN et al., 2002), e, de acordo com SILVA JÚNIOR e OSAIDA (2006), a germinação das sementes de espinheira-santa pode ser realizada em bandejas de isopor contendo substrato organo-mineral.

A crescente demanda desta espécie esbarra na dificuldade da obtenção de matéria-prima de qualidade e em quantidade necessárias para ser utilizada pela população, sendo evidenciada dessa maneira, a necessidade de estudos que possibilitem entender o comportamento da planta e desenvolver técnicas de produção agrícola (ROSA, 1998). Apesar de sua importância comercial e medicinal, existem poucos trabalhos publicados sobre a produção de mudas e substratos mais adequados para a espécie.

Diante do exposto, este trabalho teve como finalidade avaliar a influência da massa das sementes, estádio de coleta dos frutos e de substratos no desenvolvimento inicial de plantas de *M. ilicifolia*.

## METODOLOGIA

Sementes de *M. ilicifolia* foram coletadas em janeiro de 2006, de um plantio com 6 anos de idade contendo 120 plantas matrizes, localizadas na Estação Experimental do Cangüiri, no município de Pinhais – PR. Foram realizados três experimentos, em casa-de-vegetação na mesma Estação. Para a realização dos dois primeiros, as sementes foram coletadas no dia 12 de janeiro de 2006, de frutos abertos; o arilo foi retirado e as sementes foram secas por dois dias à sombra, sobre papel.

No primeiro experimento foram utilizadas 384 sementes, as quais tiveram sua massa fresca determinada individualmente em balança de precisão. Em seguida, foram semeadas em tubetes plásticos contendo Plantmax HT®, sendo cada uma devidamente identificada.

No segundo experimento foram testadas diferentes proporções volumétricas de composto orgânico (0, 25, 50 e 75%) em mistura com terra. A terra possuía as seguintes características: pH SMP = 6,6;  $Al^{+3} = 0,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $H^{+} + Al^{+3} = 3,2 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $Ca^{+2} = 9,6 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $Mg^{+2} = 5,5 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $K^{+} = 1,59 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $P = 159 \text{ mg dm}^{-3}$ ;  $C = 36,5 \text{ g dm}^{-3}$ ; saturação de bases = 84% e teor de argila de 400 g  $kg^{-1}$ . O composto orgânico foi obtido pela compostagem de esterco de carneiro com palha, formado seis meses antes do uso. O delineamento foi inteiramente ao acaso com 5 repetições de 16 sementes por parcela.

No terceiro experimento foi avaliado o ponto de colheita dos frutos, onde foram coletados frutos abertos, com o arilo e sementes expostas, e frutos fechados, mas já com a coloração típica alaranjada até avermelhada. A coleta dos frutos fechados foi realizada no dia 09 de janeiro de 2006, em bandeja plástica, a qual permaneceu em local sombreado por 8 dias, até a abertura espontânea dos mesmos.

Nessa data também foram coletados os frutos abertos e todas as sementes foram limpas do arilo, permanecendo por mais dois dias à sombra até a semeadura. O delineamento foi inteiramente ao acaso com 10 repetições de 24 plantas por parcela. O substrato utilizado foi o Plantmax HT®.

Para todos experimentos a semeadura foi realizada em tubetes plásticos de 53  $\text{cm}^3$  de capacidade e as bandejas foram mantidas em casa-de-vegetação sob irrigação de três turnos diários com duração de cinco minutos. Para todos os experimentos realizou-se somente uma avaliação, aos 175 (primeiro e segundo experimentos) e aos 178 dias (terceiro experimento) após a semeadura, na qual foram analisadas as variáveis: porcentagem de sobrevivência, número de folhas e comprimento da parte aérea de cada planta. O período de avaliação de aproximadamente seis meses foi estabelecido com base nos resultados obtidos por ROSA (1998), a qual verificou crescimento de apenas 5 cm em plantas de *M. ilicifolia* aos 120 dias.

A homogeneidade das variâncias dos tratamentos foi testada pelo teste de Bartlett e para a comparação de médias, os dados foram submetidos ao Teste de Duncan a 5% de probabilidade. Para a realização da análise estatística foi utilizado o programa SANEST<sup>a</sup>

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise de correlação observou-se que não houve influência da massa fresca das sementes sobre o número de folhas ( $r = 0,062$ ) e o comprimento da parte aérea ( $r = 0,034$ ) das mudas (Figuras 1 e 2). A maioria das sementes (97,58 %) apresentaram massa fresca entre 20 e 70 mg, sendo a média encontrada de  $38,99 \pm 12,39$  mg, com o menor valor de 12 mg e o maior de 86 mg. A distribuição dos valores encontrados para essas variáveis foi aleatória, encontrando-se o mesmo número de folhas em plantas originadas de sementes com 19 mg, e até naquelas com massa de 77 mg. A porcentagem média de sobrevivência foi de 86,98%, sendo as sementes não germinadas distribuídas entre as sementes de menor e maior massa fresca, demonstrando que a maior ou menor quantidade de massa não foi fator determinante para a ocorrência da emergência. As mudas apresentaram de 1 a 12 folhas, com média geral de 6,07 folhas por planta. O comprimento da parte aérea das plantas também apresentou uma distribuição aleatória, com média de 2,78 cm. O comportamento das sementes de *M. ilicifolia* difere das sementes de mamoeiro, que apresentam baixa germinação e vigor quando são pequenas (NAGAO e FURUTANI, 1986; MARTINS et al., 2005). Na emergência de sementes de copaíba (*Copaifera langsdorffii*), o tamanho das sementes não influenciou a porcentagem de germinação, mas aquelas classificadas como grandes, apresentaram plântulas mais vigorosas, com maior comprimento e biomassa fresca e seca da parte aérea (BEZERRA et al., 2002).

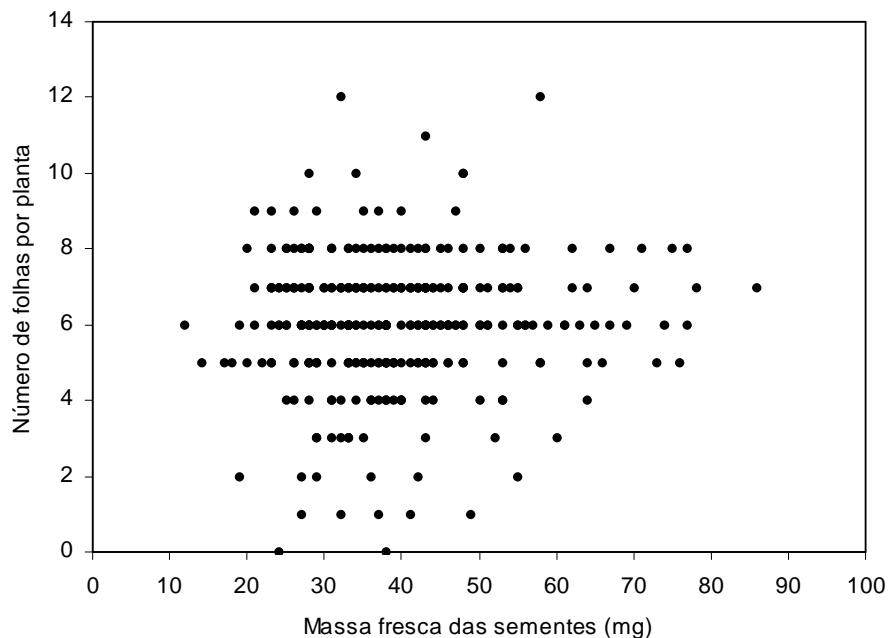


FIGURA 1 - Dispersão da variável número de folhas por planta de espinheira-santa originadas a partir de sementes com diferentes massas, aos 175 dias após a semeadura. Pinhais - PR, 2006.

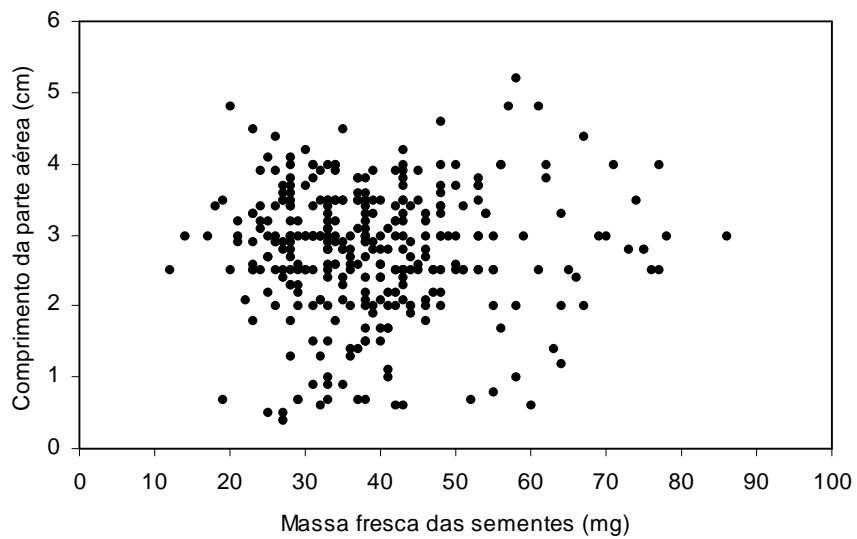


FIGURA 2 - Dispersão da variável altura das plantas de espinheira-santa originadas a partir de sementes com diferentes massas, aos 175 dias após a semeadura. Pinhais - PR, 2006.

As diferentes misturas de composto orgânico com terra não afetaram a sobrevivência das plantas, que foi, em média, de 84,3%. Entretanto, a adição de composto orgânico à terra proporcionou maior comprimento da parte aérea, sendo que a mistura contendo 50% de composto proporcionou a obtenção de plantas 72,2% mais altas do que as da testemunha (Tabela 1). Normalmente a mistura de materiais orgânicos à terra mostra-se mais vantajosa do que os substratos constituídos de terra exclusivamente, conforme demonstrado para o

desenvolvimento de porta-enxertos de citros, onde composições contendo 1/3 de volume de terra e 1/3 de volume de esterco bovino proporcionaram os melhores resultados para limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia*, L. Osbeck), tangerineira 'Cleópatra' (*Citrus reticulata*, Blanco) e citrumeleiro 'Swingle' (*Citrus paradisi* x *Poncirus trifoliata*) (MOURÃO FILHO et al., 1998). A adição de matéria orgânica e areia ao solo, na proporção de (1:1:2) estimulou mais o crescimento de mudas de goiabeira 'Paluma' e

'Século XXI' do que o solo puro (ZIETEMANN e ROBERTO, 2007). O uso de solo com casca de arroz carbonizada em igual proporção, promoveu maior crescimento de mudas de espinheira-santa, que apresentaram maior altura, maior comprimento do sistema radicular e maior massa seca de raízes, caule e folhas do que a utilização apenas de solo puro (NICOLOSO et al., 2000), mas com valores inferiores aos encontrados no presente trabalho, inclusive para a sobrevivência que foi de apenas

60,8% em média. Os resultados obtidos no presente trabalho para o comprimento da parte aérea das plantas de *M. ilicifolia* após 175 dias, comprovam o lento crescimento inicial da espécie, que segundo ROSA (1998) atingiu apenas 5 cm aos 120 dias após a semeadura. NICOLOSO et al. (2000) também obtiveram mudas de espinheira-santa com altura de apenas 1,5 a 3,3 cm aos 135 dias após a semeadura.

TABELA 1 - Porcentagem de sobrevivência, comprimento da parte aérea e número de folhas por planta de espinheira-santa em diferentes substratos e originadas de sementes coletadas de frutos abertos e fechados, 175 e 178 dias após a semeadura, respectivamente. UFPR, Pinhais - PR, 2006.

Substratos	Sobrevivência (%)	Comprimento da parte aérea (cm)	Número de folhas
Terra + Composto (1:3)	81,20 <sup>1</sup>	5,20 b <sup>2</sup>	9,70 a <sup>2</sup>
Terra + Composto (1:1)	82,40	6,20 a	9,80 a
Terra + Composto (3:1)	88,70	6,00 ab	9,80 a
Terra	84,90	3,60 c	6,30 b
Média	84,30	5,25	8,90
C.V. (%)	9,6	13,4	9,1
Coleta das sementes			
Frutos fechados	87,90 <sup>1</sup>	3,30 <sup>1</sup>	6,40 <sup>1</sup>
Frutos abertos	90,00	3,40	6,30
Média	88,95	3,35	6,35
C.V. (%)	9,30	5,90	5,90

<sup>1</sup>Médias não diferem significativamente pelo teste F da análise de variância.

<sup>2</sup>Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo Teste de Duncan a 5% de probabilidade.

O número de folhas por planta também foi superior em todas as misturas contendo composto orgânico, quando comparadas à terra pura (Tabela 1). Resultados semelhantes foram encontrados em experimento realizado com a germinação de sementes e o crescimento inicial de plantas de pupunha (*Bactris gasipaes*) em diferentes substratos, onde a mistura de esterco ao solo e à areia promoveu a formação de plantas mais altas (16,79 cm), quando comparada à terra pura (13,93 cm) e à areia (13,38 cm). Entretanto, não foram verificadas diferenças significativas entre os substratos para o número de folhas por planta (SILVA et al., 2006).

A superioridade de crescimento das mudas nos substratos formados pela mistura de terra com composto orgânico, deve-se provavelmente à melhoria das características físicas da terra proporcionadas pelo composto orgânico, pois a terra normalmente apresenta alta densidade, baixa porosidade e elevada retenção de água, conforme analisado no trabalho de NICOLOSO et al. (2000). Sob condição de irrigação freqüente, que foi utilizada no presente trabalho, a terra pura pode ter retido mais água, ficando com menos espaço de ar, proporcionando o menor crescimento das mudas (Tabela 1). As características físicas devem ter sido mais determinantes para essa resposta do que as

químicas, pois o solo utilizado apresentava altos níveis de fertilidade e ausência de alumínio tóxico.

Não foram verificadas diferenças significativas na sobrevivência, no comprimento da parte aérea e no número de folhas das plantas formadas a partir de frutos coletados abertos ou fechados (Tabela 1). Embora se recomende a coleta quando ocorre a abertura das valvas dos frutos e exposição do arilo branco, por indicar uma fase de maior poder germinativo para as sementes (VIDAL e VIDAL, 2000; MONTANARI JÚNIOR et al., 2004), o mesmo não foi verificado no presente trabalho, possivelmente devido à coleta dos frutos fechados de *M. ilicifolia* ter ocorrido muito próximo da sua abertura, pois estes já encontravam-se com seu tamanho final e coloração típica, indicativo de que as sementes já estavam maduras, mesmo com os frutos ainda fechados. Para muitas espécies a mudança de coloração dos frutos é um parâmetro visual indicador da maturação de sementes, o que possivelmente ocorre no caso de espinheira-santa (*M. ilicifolia*). Para a espécie *Maytenus dasyclada*, a coloração dos frutos não pode ser considerada como parâmetro confiável de índice de maturação, pois os mesmos adquirem a coloração alaranjada-escura antes da fase de maturação fisiológica das sementes, e não se altera até o final da frutificação (CALIL et al., 2005).

## CONCLUSÕES

A massa das sementes não afeta o desenvolvimento inicial das mudas de espinheira-santa. O estádio de coleta dos frutos não influencia a sobrevivência e o desenvolvimento inicial das mudas, sendo possível a retirada de sementes de frutos abertos ou próximos da abertura. Para a utilização de terra como substrato recomenda-se a mistura com igual volume de composto orgânico.

## AGRADECIMENTO

A Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI), pertencente ao Governo do Estado do Paraná pelo apoio financeiro do projeto através do edital de implantação do Centro Paranaense de Referência em Agroecologia (CPRA).

## REFERÊNCIAS

1. BEZERRA, A.M.E.; MEDEIROS FILHO, S.; MOREIRA, M.G.; MOREIRA, F.J.C.; ALVES, T. T. L. Germinação e desenvolvimento de plântulas de copaíba em função do tamanho e da imersão da semente em ácido sulfúrico. *Revista Ciência Agronômica*, v. 33, n. 2, p. 5-12, 2002.
2. CALIL, A.C.; LEONHARDT, C.; BUSNELLO, A.C.; BUENO, O.L. Época de coleta de sementes de *Maytenus dasyclada* Mart. – Celastraceae no Jardim Botânico de Porto Alegre, RS, Brasil. *IHERINGIA, Série Botânica*, v. 60, n. 1, p. 11-16, 2005.
3. CARVALHO-OKANO, R.M. de; LEITÃO-FILHO, H.F. O gênero *Maytenus* Mol. Emend. Mol. (Celastraceae) no Brasil extra-amazônico. In: SILVA, S.R. *Conservação e uso sustentável de plantas medicinais e aromáticas: Maytenus spp., espinheira-santa*. Brasília: IBAMA, 2004, p. 11-51.
4. DI STASI, L.C. Aspectos químicos e farmacológicos da espinheira-santa: uma análise da utilidade dos dados. In: SILVA, S.R. *Conservação e uso sustentável de plantas medicinais e aromáticas: Maytenus spp., espinheira-santa*. Brasília: IBAMA, 2004, p. 67-92.
5. KÄMPF, A.N. Substrato. In: KÄMPF, A.N. *Produção comercial de plantas ornamentais*. Guaíba: Agropecuária, 2000. p. 45-73.
6. HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES JR, R.T.; GENEVE, R.L. *Plant propagation: principles e practices*. 6. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002. 880 p.
7. LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. *Plantas medicinais no Brasil*: nativas e exóticas cultivadas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 512p
8. MARIOT, M.P.; BARBIERI, R.L.; SINAGGLIA, C.; BENTO, L.H.; RIBEIRO, M.V. Presença do arilo na produção de mudas de *Maytenus ilicifolia*. *Ciência Rural*, v. 35, n. 2, p. 468-470, 2005.
9. MARTINS, G.N.; SILVA, R.F.; ARAÚJO, E.F.; PEREIRA, M.G.; VIEIRA, H.D.; VIANA, A.P. Influência do tipo de fruto, peso específico das sementes e período de armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de mamão do grupo Formosa. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 27, n. 2, p. 12-17, 2005.
10. MONTANARI JÚNIOR, I.; SCHEFFER, M.C.; RADOMSKI, M.I. Cultivo de espinheira-santa. In: SILVA, S.R. *Conservação e uso sustentável de plantas medicinais e aromáticas: Maytenus spp., espinheira-santa*. Brasília: IBAMA, 2004. p. 163-181.
11. MOURÃO FILHO, F.A.A.; DIAS, C.T.S.; SALIBE, A.A. Efeito da composição do substrato na formação de mudas de laranjeira 'Pera'. *Scientia Agricola*, v. 55, n. 1, p. 35-42, 1998.
12. NAGAO, M.A.; FURUTANI, S.C. Improving germination of papaya seed by density separation, potassium nitrate and gibberelic acid. *HortScience*, v. 21, n. 6, p. 1439-1440, 1986.
13. NEGRELLE, R.R.B.; DONI, M.E.; OHLSON, O.C.; HERR, S. Tecnología de producción de semillas de espinheira santa (*Maytenus ilicifolia* Mart. Ex Reiss. – Celastraceae). *Revista Brasileira de Sementes*, v. 21, p. 76-81, 1999.
14. NICOLOSO, F.T.; FORTUNATO, R.P.; ZANCHETTI, F.; CASSOL, L.F.; EISINGER, S.M. Recipientes e substratos na produção de mudas de *Maytenus ilicifolia* e *Apuleia leiocarpa*. *Ciência Rural*, v. 30, n. 6, p. 987-992, 2000.
15. ROSA, S.G.T. da. Caracterização das sementes de *Maytenus ilicifolia* Mart. Ex Reiss, espinheira santa e viabilidade de sua propagação sexuada. In: MING, L.C. *Plantas medicinais aromáticas e condimentares: avanços na pesquisa agronômica*. Botucatu: UNESP, 1998. v. 2. p. 33-51.
16. SILVA JÚNIOR, A.A.; OSÁIDA, C.C. Espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*) – da flora ao medicamento. *Agropecuária Catarinense*, v. 19, n. 3, p. 36-40, 2006.
17. SILVA, V.L. da.; MÔRIO, F.V.; DAMIÃO FILHO, C.P.; MÔRIO, J.R.; SILVA, B.M.S.; CHARLO, H.C. de O. Morfologia e crescimento inicial de plântulas de *Bactris gasipaes* Kunth. (Arecaceae) em diferentes substratos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 28, n. 3, p. 477-480, 2006.
18. VIDAL, W.N.; VIDAL, M.R.R. *Botânica: organografia; quadros sinóticos ilustrados de Fanerógamos*. 4. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 124 p.
19. ZIETEMANN, C.; ROBERTO, S.R. Produção de mudas goiabeira (*Psidium guajava* L.) em diferentes substratos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 29, n. 1, p. 137-142, 2007.