

CONTROLE ALTERNATIVO COM ÓLEOS ESSENCIAIS EM SEMENTES DE
AROEIRA-DO-SERTÃO (*MYRACRODRUON URUNDEUVA* FR. ALLEMÃO) NO
CONTROLE DE FUNGOS

Edcarlos Camilo da SILVA
Graduando em Agronomia (CCA/UFPB)
edcarloscamilo@bol.com.br

Cristiany Vítório de SOUZA
Engenheira Agrônoma (CCA/UFPB)
cristianyvitorio@hotmail.com

José George Ferreira MEDEIROS
Doutorando em Agronomia (PPGA/CCA/UFPB)
georgemedeiros_jp@hotmail.com

Luciana Cordeiro do NASCIMENTO
Professora D. Sc. CCA-UFPB-PB
luciana.cordeiro@cca.ufpb.br

RESUMO

A aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva* Fr. Allemão), é uma espécie pertencente à família Anacardiaceae, com distribuição natural limitada a América do Sul. Existe uma grande necessidade de desenvolvimento direcionado à métodos alternativos para o tratamento de sementes. Dentre esses métodos estão os tratamentos alternativos, como os óleos essenciais. Objetivou-se com este trabalho avaliar a eficiência dos óleos essenciais no manejo de fungos e na qualidade fisiológica em sementes de aroeira-do-sertão. O experimento foi realizado no Laboratório de Fitopatologia do Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, UFPB, Campus II. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. O teste de sanidade consistiu em nove tratamentos, com concentrações 1; 2,5; 5 e 7,5 % para os óleos de Alecrim e Cravo, distribuídos em cinco repetições de vinte sementes cada. Para o teste de germinação foram utilizados os mesmos tratamentos do teste de sanidade, onde consistiu em quatro repetições de vinte e cinco sementes cada. Os frutos de aroeira foram coletados em uma planta matriz no município de Juarez Távora – PB. Constatou-se no teste de sanidade que o óleo de alecrim a 7,5% e o de cravo a 1; 2,5; 5 e 7,5% foram eficientes na redução de *Aspergillus niger*. Verificou-se que a incidência de *Fusarium* sp., foi reduzida com óleos de alecrim e cravo em todas as concentrações utilizadas. Constatou no teste de germinação que os tratamentos com os óleos de alecrim e cravo não diferiram entre si, entre as variáveis analisadas, não interferindo na germinação. O óleo de cravo em todas as concentrações foram eficientes na redução de *Aspergillus niger* e *Fusarium* sp. Os tratamentos com o óleo de

alecrim foram eficientes na redução de *Fusarium* sp., que por sua vez reduziu a incidência de *Aspergillus niger* apenas na concentração de 7,5%, e não interferiram na germinação.

Palavras-chave: Espécie florestal, Incidência, Patologia de sementes.

ABSTRACT

The *Myracrodruon urundeuva* Fr. Allemão, is a species of the Anacardiaceae family, limited to South America natural distribution. Exists a great need for development directed to alternative seed treatment methods. Among these methods are the alternative treatments such as essential oils. The objective of this study was to evaluate the effectiveness of essential oils in the management of fungal and physiological quality of seeds of *M. urundeuva*. The experiment was conducted at the Laboratory of Phytopathology, Department of Plant and Environmental Sciences, UFPB, Campus II. The experimental design was completely randomized. The sanity test consisted of nine treatments, with concentrations 1; 2.5; 5 and 7.5% for oils of *Rosmarinus officinalis* and *Dianthus caryophyllus*, distributed in five replicates of twenty seeds each. For the germination test, the same treatments as health test, which consisted of four repetitions of twenty-five seeds each were used. The fruits of mastic were collected in an array in the municipality of Juarez Távora - PB. It was found that the sanity check of *Rosmarinus officinalis* oil and 7.5% of *Dianthus caryophyllus* 1; 2.5; 5 and 7.5% were effective in reducing *Aspergillus niger*. It was found that the incidence of *Fusarium* sp. Was reduced with *Rosmarinus officinalis* and *Dianthus caryophyllus* oils at all concentrations used. Found in the germination test treatments with oils of *R. officinalis* and *D. caryophyllus* did not differ between the variables has no effect on germination. *D. caryophyllus* oil at all concentrations were effective in reducing *Aspergillus niger* and *Fusarium* sp. The treatment with *R. officinalis* oil were effective in reducing *Fusarium* sp. Which in turn reduced the incidence of *Aspergillus niger* at the concentration of 7.5% and did not affect the germination.

Keywords: Forest species, Incidence, Pathology seed.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui a maior área de floresta do mundo, com cerca de 40% da cobertura florestal tropical do planeta. No entanto, os índices de desmatamento registrado neste ecossistema preocupam pelos valores crescentes que evidenciam a transformação de áreas de florestas naturais para a produção de alimentos ou exploração madeireira (IMAZON, 2011). Devido à fragmentação desses ecossistemas, há uma redução no tamanho das populações vegetais em consequência da sua diversidade genética, tornando-as isoladas e vulneráveis a eventos ambientais (VIEGAS et al., 2011).

O sistema de produção de mudas de espécies florestais tem se mostrado uma atividade fundamental no processo produtivo do setor florestal. Entretanto, essa produção apresenta uma série de dificuldades, devido há vários fatores que podem comprometê-la. Um dos principais é de origem sanitária, devido ao grande número de patógenos associados às sementes e, posteriormente às mudas resultantes (SILVA, et al., 2011).

Entre as espécies com interesse diversificado utilizadas em programas de reflorestamento, encontra-se a aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva* Fr. Allemão), pertencente à família Anacardiaceae, de distribuição natural limitada a América do Sul, ocorrendo naturalmente desde o Ceará até a Argentina e Paraguai, sendo encontrada em formações vegetais de cerrado, caatinga e floresta pluvial (LORENZI; MATOS, 2002).

A aroeira-do-sertão é uma árvore em vias de extinção na região semiárida, podendo atingir entre 5-20 metros de altura. É uma importante madeira de lei, de resistência e com grande durabilidade natural, sendo portanto incluída ao grupo das madeiras chamadas imputrescíveis (LORENZI, 2000). Sua propagação é feita por sementes, onde sua qualidade sanitária pode ser um entrave para a obtenção de mudas sadias (TSUKAMOTO FILHO et al., 2013). Mudas mais vigorosas permitem maior chance de sucesso no estabelecimento da cultura, bem como maximiza seu crescimento ao diminuir o tempo de transplante para o campo (LIMA et al., 2008).

Os fungos são os principais microrganismos associados às sementes, podendo causar vários danos, tanto na fase de campo, como também na pós-colheita e durante o armazenamento, fase na qual a deterioração pode ocorrer pela ação específica de diversos fungos, afetando a sua qualidade fisiológica (PARISI, 2012).

A eficiência do tratamento de sementes visa o controle dos patógenos, verificando o tipo e a localização estabelecida no hospedeiro, objetivando também o vigor da semente e a disponibilidade de substâncias e processos adequados (DARONCO, 2013).

A procura por métodos alternativos para proteção de plantas tem ganhado atenção mundial, por servirem de defensivos e causem menores danos ao ambiente, em decorrência de sua origem, sejam estes químicos, físicos, biológicos, orgânicos ou naturais, o que vem crescendo bastante na atualidade. Estes por sua vez podem ser enquadrados, nesta categoria, os diversos biofertilizantes, as caldas, os agentes de biocontrole e os óleos essenciais. (BARROS et al, 2013).

A utilização de óleos essenciais de plantas medicinais tem mostrado resultados bastante promissores no controle de fitopatógenos. A contaminação ambiental de agroquímicos e o risco a saúde humana reforçam a necessidade de pesquisar alternativas sustentáveis para controle de patógenos em sementes, que não afetem o meio ambiente (BARROCAS; MACHADO, 2010).

A exploração de óleos essenciais começou no Oriente antes de Cristo, tendo centro de produção na Pérsia, Índia, Egito e em outros países da região. No decorrer do tempo surgiram destilarias de óleos essenciais pelo mundo afora, mas somente com o advento da química fina a atividade tomou impulso, permitindo a manipulação de produtos com várias aplicações científicas (DE LA ROSA et al., 2010). A presença dos componentes na essência, em maiores ou menores quantidades, afeta diretamente sua qualidade, ditando as possibilidades do aproveitamento industrial e, por consequência, o valor comercial do óleo bruto (JEMÂA et al. 2012).

Sendo assim o presente trabalho, teve como objetivo avaliar a eficiência dos óleos essenciais no manejo de fungos e na qualidade fisiológica em sementes de aroeira-do-sertão.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nos Laboratórios de Fitopatologia e Tecnologia de Sementes pertencentes ao Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (DFCA/CCA/UFPB) campus II, Areia – PB.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC). O teste de sanidade consistiu em nove tratamentos, com concentrações dos óleos essenciais de Alecrim e Cravo de 1; 2,5; 5 e 7,5 %, distribuídos em cinco repetições de vinte sementes cada. Para o teste de germinação foram utilizados os mesmos tratamentos do teste de sanidade, onde consistiu em quatro repetições de vinte e cinco sementes cada.

Os testes de sanidade e germinação, foram comparados pelo teste de Scott-Knott a 1% de probabilidade, com auxílio do programa SISVAR[®].

Os frutos de aroeira-do-sertão foram coletados em uma planta matriz no município de Juarez Távora – PB, (S 7°10'20" W 35°34'2") no período de dezembro de 2012. Após a coleta as mesmas foram encaminhadas ao Laboratório de Fitopatologia onde foram beneficiadas manualmente, com auxílio de uma peneira para a retirada das flores. Em seguida, as sementes foram armazenadas em um recipiente de vidro e mantidas em temperatura ambiente de 25±2 °C. O teor de água das sementes foi determinado no Laboratório de Tecnologia de Sementes, utilizando-se o método de estufa a 105 ± 3 °C, por 24 horas (BRASIL, 2009).

Primeiramente as sementes de aroeira foram imersas em hipoclorito de sódio a 3% durante 3 minutos, afim de realizar uma assepsia das sementes e em seguida imersas em água destilada e esterilizada (ADE). Em seguida as mesmas foram submetidas aos tratamentos com óleos essenciais de Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), e Cravo (*Dianthus caryophyllus*) conforme metodologia apresentada por Oliveira (2011).

Após a aplicação dos tratamentos as sementes foram encaminhadas para a sala de isolamento, para serem incubadas em placas Petri com papel filtro umedecido com água destilada esterilizada (ADE) dentro da câmara de fluxo laminar devidamente esterilizada, sendo por fim mantidas na sala de incubação a uma temperatura de 27 ± 2 °C por um período de sete dias. A detecção e identificação dos fungos foi realizada com auxílio de microscópio ótico e estereoscópio, sendo comparadas às descrições constantes na literatura (MATHUR; KONGSDAL, 2003).

Para a instalação do teste de germinação foi utilizado como substrato o papel germitest esterilizado em estufa a 160 °C por uma hora. Para sua embebição foi utilizado água destilada esterilizada (ADE), numa proporção equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato, e as avaliações foram realizadas conforme os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Em seguida as mesmas foram distribuídas no papel germitest e incubadas em câmara de germinação do tipo BOD (Biochemical Oxygen Demand) regulada à temperatura de 27 ± 2 °C e luz alternada (12 h de luz branca fluorescente/12 h de escuro). As contagens de sementes germinadas e não germinadas foram realizadas do sétimo ao décimo segundo dia após a semeadura, e as avaliações foram efetuadas segundo os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Avaliou-se no teste de germinação as seguintes variáveis: Percentual de germinação (G), primeira contagem (PC), índice de velocidade de germinação (IVG), percentual de sementes duras (SD) e mortas (SM), comprimento da parte aérea (CPA), raiz (CPR) e plântula (CPL). Para o índice de velocidade de germinação foram realizadas contagens diárias a partir da germinação da primeira plântula no teste de germinação, até a data em que o estande permaneceu constante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado nas sementes de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All coletadas no município de Juarez Távora-PB, uma micoflora constituída pelos seguintes fungos: *Aspergillus niger*, *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., e *Penicillium* sp.

Na tabela 1, podemos observar que o tratamento utilizado com o óleo de alecrim a 7,5%, e os de cravo e todas as concentrações foram os que apresentaram os menores percentuais de *Aspergillus niger* quando comparados aos demais tratamentos utilizados. Estes resultados podem estar relacionados com a ação fungitóxica dos óleos essenciais, devido a inibição da germinação dos esporos e crescimento micelial, podendo até induzir a produção de fitoalexinas ou até mesmo outros compostos de defesa da planta.

Com relação a incidência de fungos sobre as sementes de aroeira, observou-se que os tratamentos com os óleos de alecrim e cravo nas concentrações 1; 2,5; 5 e 7,5%, não diferiram da testemunha para os fungos *Aspergillus* sp e *Penicillium* sp.

Fungos como *Aspergillus* sp., são considerados indicadores de deterioração em sementes e grãos, provocando danos, descoloração e alterações nutricionais. Este patógeno pode crescer naturalmente em sementes com menor teor de água, seguindo após com a contaminação por *Penicillium* sp., cuja a necessidade por umidade é maior, ao qual é favorecida pelo *Aspergillus* sp., em função de sua atividade metabólica (VECHIATO, 2010).

Na tabela 1, observa-se que os tratamentos com os óleos de alecrim e cravo nas concentrações 1; 2,5; 5 e 7,5%, apresentaram os menores percentuais de *Fusarium* sp., quando comparados com a testemunha. Resultado semelhante foi encontrado por Pereira et al. (2006), que ao avaliar o efeito inibitório do óleo essencial de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) sobre os fungos *Aspergillus ochraceus*, *Fusarium* sp., *Aspergillus flavus*, verificaram resultados satisfatórios, ao evidenciar uma tendência de aumento nos índices de inibição do desenvolvimento micelial, sendo proporcionada ao aumento das concentrações testadas.

Esta inibição do crescimento micelial, pode estar relacionada com as propriedades antimicrobianas dos óleos essenciais, que ao interagir com os lipídios da membrana celular do patógeno, torna-a permeável e vulnerável a alterações em sua estrutura, diminuindo assim a sua incidência.

Tratamentos	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.
..... Fungos (%)				
Testemunha	20,0 a ¹	2,6 a	9,0 a	0,4 a
Alecrim 1%	20,0 a	1,2 a	1,2 b	0,6 a
Alecrim 2,5%	19,4 a	1,6 a	2,4 b	0,8 a
Alecrim 5%	19,4 a	2,0 a	1,8 b	0,4 a
Alecrim 7,5%	10,8 b	1,6 a	1,6 b	0,6 a
Cravo 1%	11,4 b	1,6 a	0,4 b	0,8 a
Cravo 2,5%	10,0 b	2,2 a	0,4 b	1,2 a
Cravo 5%	7,2 c	1,8 a	0,4 b	0,6 a
Cravo 7,5%	6,2 c	2,2 a	0,6 b	1,2 a
CV (%)	14,7	15,5	24,6	19,4

¹ Médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 1% de probabilidade.

Tabela 1- Incidência de fungos e eficiência de óleos essenciais de Alecrim e Cravo no tratamento de sementes de aroeira-do-sertão.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 2, observou-se que não houve diferença significativas para o percentual de germinação, primeira contagem e sementes mortas independente do tratamento utilizado. Ao correlacionar o resultado do percentual de germinação, primeira contagem e sementes mortas, observa-se que os tratamentos com alecrim e cravo na concentrações 1; 2,5; 5 e 7,5%, não interferiram no processo germinativo das sementes nem no vigor das sementes. Para os tratamentos com alecrim a 7,5% e cravo em todas as suas concentrações, mostraram-se eficientes para a redução da incidência de *Aspergillus niger*, enquanto fungos com *Fusarium sp.*, tiveram sua incidência reduzida em todas as concentrações independente do óleo utilizado (Tabela 1).

Esta redução pode estar diretamente relacionada com as propriedades antimicrobianas dos óleos essenciais, em função de sua característica lipofítica, ao qual ocorre uma interação entre o óleo e os lipídios da membrana celular do patógeno, tornando-a permeável e vulnerável a alterações em sua estrutura, contribuindo desta forma com o vigor e a sanidade das mesmas.

Segundo Bakkalia et al., (2008), os óleos essenciais possuem propriedades antimicrobianas, com propriedade lipofítica. Esta propriedade por sua vez permite a hidrofobicidade do óleo essencial, que ao interagir com os lipídeos da membrana celular do patógeno, interferindo desta forma na sua permeabilidade e estrutura.

De acordo como Nakagawa (1999) o teste de primeira contagem da germinação tem como base o princípio de que, amostras com maiores percentagens de plântulas normais, na primeira contagem, são as mais vigorosas. Sendo assim todos os tratamentos testados tiveram efeito positivo, portanto não interferindo no vigor das sementes utilizadas no estudo.

Na tabela 2, podemos observar que as variáveis analisadas, comprimentos de plântula e índice de velocidade de germinação, não apresentaram diferenças significativas quando submetidas aos tratamentos com os óleos essenciais de alecrim e cravos em todas as concentrações. Na espécie em estudo, a utilização dos óleos de alecrim e cravo, em todas as concentrações, não interferiu no IVG e na germinação. Isto possivelmente deve-se ao fato destes tratamentos não apresentar um efeito alelopático sobre a espécie aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva* Fr. Allemão).

Tratamentos	G	PC	SM	CPL	IVG
	----- (%) -----			----- (cm) -----	
Testemunha	63,0 a ¹	13,0 a	37,0 a	5,1 a	2,5 a
Alecrim 1%	64,0 a	14,0 a	36,0 a	4,7 a	3,4 a
Alecrim 2,5%	60,0 a	10,0 a	40,0 a	5,3 a	2,9 a
Alecrim 5%	59,0 a	9,0 a	41,0 a	4,8 a	3,1 a
Alecrim 7,5%	60,0 a	10,0 a	40,0 a	5,7 a	3,0 a
Cravo 1%	59,0 a	9,0 a	41,0 a	4,0 a	2,9 a
Cravo 2,5%	54,0 a	4,0 a	44,0 a	4,5 a	2,4 a
Cravo 5%	58,0 a	8,0 a	42,0 a	4,3 a	3,3 a
Cravo 7,5%	55,0 a	5,0a	45,0 a	4,0 a	3,2 a
CV (%)	21,4	19,0	16,9	15,5	19,8

¹Médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 1% de probabilidade.

Tabela 2. Valores médios de germinação (G), primeira contagem (PC), sementes mortas (SM), comprimentos de plântula (CPL) e índice de velocidade de germinação (IVG), em sementes de aroeira-do-sertão tratadas com óleos essenciais de Alecrim e Cravo.

CONCLUSÃO

O óleo de cravo nas concentrações de 1; 2,5; 5 e 7,5 % foi eficiente na redução de *Aspergillus niger* e *Fusarium* sp.

O óleo de alecrim em todas as concentrações foi eficiente na redução de *Fusarium* sp.

REFERÊNCIAS

- BARROCAS, E. N.; MACHADO, J. C. *Inovações tecnológicas em patologia de sementes. Introdução a patologia de sementes e testes convencionais de sanidade de sementes para a detecção de fungos fitopatogênicos*. Informativo ABRATES. Lavras-MG, v.20, n.3. p.10-13, 2010.
- BARROS, L. S.; ADORIAM, A. I.; KOBAYASTI, L. *Uso de extratos vegetais na inibição do crescimento micelial in vitro de Acremonium sp. e Fusarium verticillioides*. Revista Enciclopédia Biosfera, Goiânia, v.9, n.16, p.2072-2076, 2013.
- BAKKALIA, F.; AVERBECK, S.; AVERBECK, D.; IDAOMAR, M. *Biological effects of essential oils: a review*. Food and Chemical Toxicology, v. 46, p. 446-475, 2008.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para análise de sementes*. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, p. 399. 2009.

- DE LA ROSA, L. A.; ALVAREZ-PARRILLA, E.; GONZALEZ-AGUILAR, G. A. *Fruit and vegetable phytochemicals: chemistry, nutritional value and stability*. 1ªed. Wiley-Blackwell. Iowa, USA, v.1, p.382, 2010.
- DARONCO, M. V. *Óleos essenciais no tratamento de sementes de soja (Glycine max L.)*. 2013. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Departamento de Estudos Agrários, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ), Ijuí – RS, 2013.
- IMAZON. *Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia*. III Reunião Científica da Rede CT Petro Amazônia – Manaus. v.1, n.3. 2011.
- JEMÂA, J. M. B.; HAOUEL, S.; BOUAZIZ, M.; KHOUJA, M. L. *Seasonal variations in chemical composition and fumigant activity of five Eucalyptus essential oils against three moth pests of stored dates in Tunisia*. Journal of Stored Products Research, v. 48, n. 1, p. 61-67, 2012.
- LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. *Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas*. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 512p.
- LORENZI, H. *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 373p.
- LIMA, J. D.; SILVA, B. M. S.; MORAES, W. S.; DANTAS, V. A.V.; ALMEIDA, C. C. *Efeitos da luminosidade no crescimento de mudas de Caesalpinia ferrea Mart. Ex Tul. (Leguminosae, Caesalpinioideae)*. Acta Amazônica, v.38, n.2 p.5-10, 2008.
- MARTHUR, S. B.; KONGSDAL, O. *Common laboratory seed health testing methods for detecting fungi*. Basserdorf: International Seed Testing Association, 425p. 2003.
- NAKAGAWA, J. *Testes de vigor baseados na avaliação de plântulas*. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (ed.). *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES, 1999. cap. 2.1-2.3.
- OLIVEIRA, C. F.; OLIVEIRA, D. C.; PARISI, J. J. D.; BARBEDO, C. J. *Deterioração de sementes de espécies brasileiras de Eugenia em função da incidência e do controle de fungos*. Revista brasileira de sementes. v. 33, p. 520-532, 2011.
- PARISI, J. J. D. *Associação entre fungos e a viabilidade de sementes de Inga vera subsp. affinis (Dc.) T. D. Penn. Durante o armazenamento*. 98 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola), Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, 2012.

- PEREIRA, M. C.; VILELA, G. R.; COSTA, L. M. A. S.; SILVA, R. F.; FERNANDES, A. F.; FONSECA, E. W. N.; PICCOLI, R. H. *Inibição do desenvolvimento fúngico através da utilização de óleos essenciais de condimentos*. Ciênc. Agrotec. v.30, n.4, p.731-738, jul/ag.,2006.
- SILVA, L. G.; COSMI, F. C.; JESUS JUNIOR, W. C.; SOUZA, A. F.; MORAES, W. B. *Efeito do tratamento químico na sanidade de sementes de espécies florestais*. Ciência Florestal, v. 21, n. 3, p. 473-478, 2011.
- TSUKAMOTO FILHO, A. A.; CARVALHO, J. L. O.; COSTA, R. B.; DALMOLIN, A. C.; BRONDANI, G. E. *Regime de regas e cobertura de substrato afetam o crescimento inicial de mudas de Myracrodruon urundeuva*. Floresta e Ambiente, v.20, n.4, p.521-529, 2013.
- VECHIATO, M. H. *Importância da qualidade sanitária de sementes florestais na produção de mudas*. Comunicado Técnico do Instituto Biológico: São Paulo. Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal, 2010. 119p.
- VIEGAS, M. P.; SILVA, C. L. S. P.; MOREIRA, J. P.; CARDIN, L. T.; AZEVEO, V. C. R.; CIAMPI, A.Y.; FREITAS, M. L. M.; MORAES, M. L. T.; SEBBENN, A. M. *Diversidade genética e tamanho efetivo de duas populações de Myracrodruon urundeuva Fr. All., sob conservação ex situ*. Revista Árvore, v.35, n.4, p.769-779, 2011.