

GERMINAÇÃO E SANIDADE DE SEMENTES DE VACUM (*Allophylus edulis*)

Adriana Martinelli Seneme²

Edilberto Possamai³

Lucimeris R. Schuta³

RESUMO

Este estudo objetivou determinar e quantificar a presença de microrganismos potencialmente patogênicos nas sementes, avaliar a germinação das sementes em diferentes substratos e temperaturas e verificar a eficiência do tratamento químico na emergência de plântulas de *A. edulis* em casa de vegetação. Realizaram-se os seguintes testes e determinações: teor de água e peso de 100 sementes; teste de germinação em substratos ágar, papel-filtro, vermiculita e areia, em temperatura constante de 25° ou 30°C (avaliações aos 12, 15 e 20 dias); emergência em bandejas: sementeira em areia esterilizada em casa de vegetação, determinando-se o índice de velocidade de emergência e a porcentagem de emergência aos 49 dias; teste de sanidade com 400 sementes pelo método de papel-filtro (Blotter test); tratamento químico: utilizando-se hipoclorito de sódio (2%) durante 5, 10 e 20 minutos e Thiran (300 ml/100kg de sementes) e depois, sementeira em bandejas com areia esterilizada em casa de vegetação. Para o teste de germinação, adotou-se o esquema fatorial 4x2 (quatro substratos e duas temperaturas) e realizou-se a análise estatística em delineamento inteiramente casualizado. Utilizaram-se cinco subamostras de 30 sementes para cada tratamento, e a comparação das médias foi de acordo com Tukey (P>0,5). Verificou-se que os substratos ágar, papel-de-filtro, vermiculita e areia apresentaram condições semelhantes para germinação das sementes, mas a velocidade de germinação em vermiculita foi menor quando comparada à dos demais substratos. Na temperatura de 25°C, as sementes apresentaram maior porcentagem de germinação final. Os patógenos encontrados nas sementes foram *Fusarium moliniforme*, *Cladosporium* sp., *Aspergillus* sp., *Alternaria* sp., *Rhizoctonia solani*, *Nigrospora* sp., *Trichoderma* sp. e *Penicillium* sp. Não é recomendável o uso de hipoclorito de sódio ou Thiran para o controle de patógenos nas sementes de *A. edulis*.

Palavras-chave: nativa, recomposição florestal, qualidade sanitária

ABSTRACT

GERMINATION AND PHYTOSANITARY ANALYSIS OF VACUM (*ALLOPHYLUS EDULIS*) SEEDS

This work aimed to evaluate the germination of vacuum (*Allophylus edulis*) seeds in different substrates and under different temperatures, to identify and quantify the presence of potentially pathogenic microorganisms in vacuum seeds, and to verify the efficiency of chemical treatments on the emergence of vacuum plantlets under greenhouse conditions. The following tests and evaluations were carried out: water content and weight of 100 seeds; germination in agar medium, filter paper, vermiculite and sand, at 25 and 30°C, evaluated at 12, 15 and 20 days; emergence in trays, sowing seeds in sterilized sand under greenhouse conditions and determining the emergence speed index after 49 days; blotter test for microorganism detection, using 400 seeds; chemical treatment with sodium hypochlorite (2%) for 5, 10 or 20 minutes or Thiran (300 ml/100 kg of seeds), followed by sowing in trays with sterilized sand under greenhouse conditions. For the germination test, a 4x2 factorial (four substrates and 2 temperatures) in a completely randomized design was used. Five subsamples of 30 seeds were used for each treatment, and the average values were compared using the Tukey test at 5% significance. Agar, filter paper, vermiculite and sand provided equivalent conditions for seed germination, although germination speed was lower in vermiculite compared to the other substrates. A higher percentage of seed germination was obtained at 25°C. Pathogens detected in the seeds included *Fusarium moniliforme*, *Cladosporium* sp., *Aspergillus* sp., *Alternaria* sp., *Rhizoctonia solani*, *Nigrospora* sp., *Trichoderma* sp. and *Penicillium* sp. The use of sodium hypochlorite or thiran is not recommended for pathogen control in *A. edulis* seeds.

¹ Projeto financiado pelo CNPq;

² Engenheira Agrônoma, Prof. Dr. Bolsista Recém-Doutor, Rua dos Funcionários, 1540, CEP: 80035-050, amseneme@ufpr.br (UFPR - DDF - Setor de Ciências Agrárias, Curitiba, PR) - autor para correspondência;

³ Engenheiro Agrônomo, Prof. Dr (Universidade Federal do Paraná - UFPR, Setor de Ciências Agrárias, Curitiba, PR)

INTRODUÇÃO

Os estudos básicos da germinação das sementes são essenciais para a produção de mudas e de extrema importância para a atividade florestal e programas de conservação.

Allophylus edulis é uma espécie nativa típica da Floresta Ambrófila Mista (Aluvial), da Floresta Estacional Descidual e da Floresta Estacional Semidescidual (Lorenzi, 1992; Longhi, 1995). Pertence à família Sapindaceae e é também conhecida como “fruta de pomba”, “vacum”, “vacunzeiro”, “chal-chal”, “murta vermelha”, “pau-de-pedreira”. Sua importância econômica está na madeira de boa qualidade, com vasto campo de aplicação (marcenaria, cabo de ferramentas, esteiras, moirões, lenha e carvão). Tem boa capacidade de regeneração natural, crescimento rápido, sem exigências de características do solo; tem sido indicada para a arborização urbana e recuperação de ecossistemas degradados (Lorenzi, 1992; Longhi, 1995). É uma árvore que mede de cinco a sete metros de altura, muito comum em todo o estado do Rio Grande do Sul, encontrada sobretudo no estrato médio e inferior da mata alta, destacando-se na mais baixa. Recomenda-se seu plantio em praças e avenidas pois além do bom efeito ornamental, servem de alimentos para a avifauna. *A. edulis* prefere solos úmidos e pedregosos bem drenados das matas e capoeirões (Sanhotene, 1989). Seus frutos são colhidos quando adquirem coloração vermelha e devem ser lavados para separar a semente da massa. A semente é de cor branca e forma ovada e começa a perder seu poder germinativo 15 dias após a colheita (Longhi, 1995). Os frutos pequenos amadurecem de novembro a dezembro são comestíveis e muito procurados pelos pássaros. É uma espécie especialmente indicada para reflorestamento ao longo de rios e nas margens dos reservatórios das hidroelétricas para atrair pássaros que se encarregam da dispersão.

A produção de mudas deve ser feita com semeadura das sementes logo após a colheita, pois germinam facilmente. Não devem ser armazenadas, para evitar a perda do poder germinativo (Sanhotene, 1989; Lorenzi, 1992; Longhi, 1995). A classificação correta das espécies em ortodoxas, recalcitrantes e intermediárias definirá a estratégia da conservação das sementes, uma vez que as recalcitrantes podem ser conservadas a curto prazo,

as intermediárias a médio prazo e as ortodoxas a longo prazo (Eira, 1990). Alguns trabalhos foram realizados buscando-se determinar o estágio ideal de maturação para a colheita (Medeiros & Abreu, 2003) e metodologias para a condução de teste de germinação (Abreu et al., 2001; Abreu, 2002), no entanto, há necessidade de estudos adicionais para recomendações seguras.

A flora fúngica de sementes florestais no Brasil tem recebido pouca atenção (Carneiro, 1986). Na literatura mundial, relata-se que várias espécies de fungos têm sido encontradas em espécies florestais. Na Malásia, sementes de *Cedrus deodora* foram portadoras de espécies de *Aspergillus*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Mucor*, *Rhizopus* e *Trichoderma* (Mittar, 1983). Martins-Netto e Faiad (1985) verificaram que as sementes de espécies florestais estudadas apresentaram grande variedade fúngica e ressaltaram a importância de se conhecer a sanidade das sementes para auxiliar nos testes de germinação em laboratório e na formação de mudas em viveiro. *A. edulis* é uma espécie pouco conhecida e, assim, informações sobre a qualidade fisiológica e sanitária de suas sementes são importantes visando tanto o armazenamento adequado quanto a produção de mudas. Santos et al. (2003) quantificaram fungos potencialmente patogênicos em sementes coletadas no município de Colombo (PR) e verificaram a presença de *Fusarium* sp., *Cladosporium* sp., *Alternaria* sp., *Septoria* sp., *Botryodiplodia* sp. e *Colletotrichum* sp., além de *Mucor* sp., *Aspergillus* sp., *Epicocum* sp., *Pestalotia* sp e *Trichoderma* sp.

Este trabalho objetivou determinar e quantificar a presença de microrganismos potencialmente patogênicos nas sementes, avaliar a germinação das sementes em diferentes substratos e temperaturas, e verificar a eficiência do tratamento químico na emergência de plântulas de *A. edulis* em casa de vegetação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nos Laboratórios de Análise de Sementes e Patologia de Sementes do Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo da UFPR (Curitiba, PR), nos meses de julho e agosto de 2003. As sementes fornecidas pela EMBRAPA Florestas foram coletadas em Colombo (PR), em 19/11/2002,

identificadas e acondicionadas em saco plástico duplo de polipropileno, apresentando 83% de germinação e 6,3% de teor de água.

Realizaram-se os seguintes testes de determinações: a) teor de água e peso de 100 sementes de acordo com as RAS (1992); b) teste de germinação: em substrato ágar (3 g.500 ml⁻¹ de água destilada), sobre papel-filtro (2 folhas umedecidas com 20 ml de água destilada), sobre vermiculita (textura média; esterilizada por 24 horas a 120°C – 26 g de vermiculita umedecida com 60 ml de água destilada) e sobre areia (fina e peneirada, malha de 1,7 mm, esterilizada e autoclavada – com 70% de umidade de retenção) sob temperatura constante de 25° ou 30° C. As avaliações foram realizadas aos 12, 15 e 20 dias após a instalação do teste (considerou-se para germinação a emissão da raiz primária com comprimento superior a 2 mm); c) emergência em substrato areia em bandejas em casa de vegetação: realizou-se semeadura em areia esterilizada (durante 24 horas, a 120°C), com avaliação das plantas emersas aos 35, 42 e 49 dias após a semeadura e determinação do índice de velocidade de emergência das plântulas (Nakagawa, 1994); d) teste de sanidade: utilizaram-se 400 sementes pelo método de papel-filtro, que consistiu na semeadura em caixas tipo “gerbox” e incubação durante oito dias em ambiente de sala (temperatura em torno de 25°C) previamente esterilizada sob luz constante. Após esse período, os fungos foram identificados com auxílio de microscópio estereoscópico; e) tratamento químico: foram realizados os seguintes tratamentos: hipoclorito de sódio (2% durante 5, 10 e 20 minutos) e Thiran (300 ml.100kg⁻¹ de sementes), que foram comparados com a testemunha (sementes não tratadas). Depois, as sementes foram semeadas em bandejas com areia esterilizada, em casa de vegetação.

Para o teste de germinação, realizou-se a análise em esquema fatorial 4x2 (quatro substratos e duas temperaturas), e em todos os testes (exceto o de sanidade) utilizaram-se cinco subamostras de 30 sementes de cada tratamento. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, e a comparação das médias foi feita pelo teste de Tukey (P>0,5).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor médio de água e o peso de 100 sementes foram de 6,5% e 5,09 g, respectivamente. O teor de água das sementes por ocasião das avaliações (6,5%) estava muito próximo daquele no momento da embalagem (6,3%), em função do uso da embalagem de polipropileno duplo, classificada como impermeável por não permitir a troca de vapor de água com o meio ambiente.

Estudos já realizados com a espécie (Abreu & Medeiros, 2001; Abreu, 2002) sugerem que as avaliações do teste de germinação devem ser realizadas aos sete e 12 dias após a semeadura. No entanto, neste experimento, aos sete dias não havia sementes que apresentassem emissão de radícula. Prorrogou-se, então, a primeira avaliação para os 12 dias após a instalação do teste, com avaliações complementares aos 15 dias aos 20 dias. Observou-se que, aos 12 dias, o substrato areia proporcionou as melhores condições para a germinação (67%); de forma estatisticamente semelhante, porém com porcentagem um pouco inferior, ocorreu com o substrato ágar (62%); o pior desempenho germinativo foi verificado no substrato vermiculita (35%). As temperaturas de 25 e 30°C proporcionaram condições semelhantes de germinação inicial (aos 12 dias) às sementes de *A. edulis*, porém a temperatura mais favorável à germinação, aos 15 e 20 dias, foi 25°C. Os substratos areia e ágar proporcionaram germinação mais rápida (primeira avaliação aos 12 dias) quando comparados com os demais (Tabela 1).

Esses resultados concordam com outros obtidos por Abreu (2002), que estudou as características morfológicas e o desempenho germinativo desta espécie.

Tabela 1. Germinação de sementes de *Allophylus edulis* em diferentes substratos e temperaturas, em avaliações realizadas aos 12, 15 e 20 dias após a instalação do teste

Substrato	1ª Avaliação (12 dias)	2ª Avaliação (15 dias)	Avaliação Final (20 dias)
Ágar	62 ab ¹	66 ab	69 a
Papel	51 b	67 a	72 a
Vermiculita	35 c	57 b	72 a
Areia	67a	73 a	75 a
Temperatura			
25°C	53 a	69 a	77 a
30C	55 a	63 b	67 b
	CV= 19,74	CV= 12,26	CV= 5,92

¹ Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,5).

A avaliação aos 15 dias demonstrou que o substrato vermiculita foi o menos favorável entre todos os utilizados, mas, aos 20 dias, não houve diferença na germinação das sementes entre os substratos testados. No mesmo estudo, Abreu (2002) verificou que os substratos ágar, vermiculita e areia surtiram efeitos semelhantes na germinação das sementes de *A. edulis*, nas temperaturas de 25 e 30°C. Não há uma metodologia definida para o teste de germinação de sementes de *A. edulis*. Os resultados obtidos estudo, confirmando resultados anteriores, podem auxiliar na indicação de uma metodologia adequada, independente da procedência dos lotes.

A emergência das plântulas em areia em casa de vegetação (Quadro 2) iniciou-se somente aos 35 dias após a semeadura, e os resultados demonstraram que o tratamento químico não teve efeito significativo no índice de velocidade da emergência. No entanto, o tratamento com Thiram (300 ml. 100kg⁻¹) causou redução significativa na porcentagem de emergência final da plantas (aos 49 dias). Segundo Bateman et al. (1986), para um fungicida ser usado no tratamento de sementes, entre outros requisitos, ele deve ser tóxico ao patógeno e não à planta, mesmo em doses duplicadas.

Tabela 2. Índice de velocidade de emergência (IVE) e porcentagem de emergência em areia (EA) de plântulas de *Allophylus edulis* (aos 49 dias após a semeadura) em função dos tratamentos químicos visando o controle de patógenos.

Tratamentos	IVE	EA
Testemunha	0,54 a ¹	65 a
Hipoclorito (5 minutos)	0,57 a	56 a
Hipoclorito (10 minutos)	0,40 a	43 ab
Hipoclorito (20 minutos)	0,45 a	44 ab
Thiram (300 ml. 100kg ⁻¹)	0,34 a	33 b
	CV = 38,90	CV = 24,57

¹ Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si, de acordo com Tukey (P>0,5).

De acordo com os resultados obtidos, considerando o gasto com os produtos, o tratamento químico foi prejudicial, pois não houve efeito no IVE, os tratamentos com hipoclorito não apresentaram diferença significativa na testemunha, e o uso de Thiram causou redução na porcentagem final de emergência (EB).

Os fungos associados às sementes de *Allophylus edulis* estão apresentados na Figura 1.

Acredita-se que os microrganismos encontrados, em função da baixa porcentagem de incidência, não tenham afetado os resultados dos testes de germinação e emergência de plântulas em bandejas de areia

Patógenos associados às sementes de *Allophylus edulis*

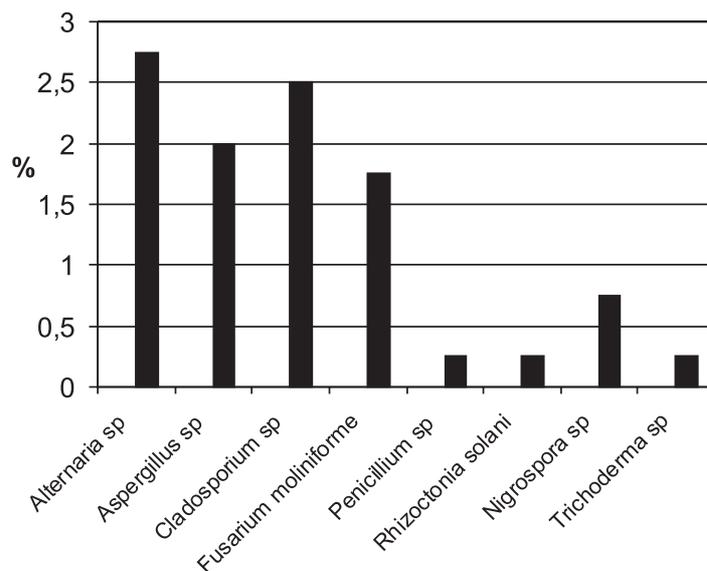


FIGURA 1. Porcentagem dos patógenos associados às sementes de *Allophylus edulis*, detectada por meio do teste de sanidade (Blotter Test).

Alguns fungos tiveram incidência de mais de 1% na amostra: *Fusarium moliniiforme*, *Cladosporium* sp., *Aspergillus* sp. e *Alternaria* sp. As sementes podem se deteriorar durante o armazenamento por ação específica de fungos, como o *Aspergillus* sp., culminando com a perda da capacidade germinativa. Os fungos *Fusarium* sp. e *Alternaria* sp. são patógenos causadores de tombamento de plântulas (ou “damping-off”) e podem atacar a plântula em desenvolvimento, antes ou após a emergência. No entanto, esses agentes apresentam uma patogênese menos drástica que aqueles patógenos que causam morte das sementes, pois têm taxa de crescimento e reprodução mais lenta e são menos agressivos (Menten, 1991). Santos et al. (2003) utilizaram os métodos de papel-de-filtro e batata-dextrose - ágar para identificar e quantificar os fungos associados às sementes de vacum, e verificaram a presença de *Cladosporium* sp., *Alternaria* sp., *Septoria* sp., *Botryodiplodia* sp., *Colletotrichum* sp. e *Fusarium* sp. (3,5%). Ainda foram encontrados *Aspergillus* sp. e *Trichoderma* sp. A contaminação das sementes por fungos como *Aspergillus* e *Penicillium* ocorre após a colheita das

sementes, e por *Fusarium* sp ocorre durante a formação e a maturação do fruto (Machado, 1988, Eira, 1990). Assim, muitos fungos podem ser reduzidos mediante o cuidado na colheita e no manuseio das sementes.

CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi conduzido concluiu-se que:

- Os substratos ágar, papel-de-filtro, vermiculita e areia apresentaram condições semelhantes de germinação final, mas a velocidade de germinação em vermiculita é menor quando comparada à dos demais substratos.

- A temperatura de 25°C proporcionou às sementes melhor germinação final.

- Não é recomendável o uso de hipoclorito de sódio ou Thiran visando o controle de patógenos nas sementes de *A. edulis*.

- Os patógenos encontrados nas sementes foram *Fusarium moliniiforme*, *Cladosporium* sp., *Aspergillus* sp., *Alternaria* sp., *Rhizoctonia solani*, *Nigrospora* sp., *Trichoderma* sp., e *Penicillium* sp.

REFERÊNCIAS

- Abreu, DCA, Medeiros, ACS & Nogueira, AC. Germinação de sementes de vacum (*Allophylus edulis*) em diferentes temperaturas e substratos. In: Congresso Brasileiro de Sementes, 12, 2001, Curitiba, PR. Informativo ABRATES. Londrina: ABRATES, v.11, n.2., 420p. 2001.
- Abreu, DCA. Caracterização morfológica de frutos e sementes e germinação de *Allophylus edulis* (ST. Hil) e *Drymis brasiliensis* Miers. 2002. (Dissertação mestrado) - Curso de Pós -Graduação em Produção Vegetal, Universidade Federal do Paraná. 93p
- Abreu, DCA, Medeiros, AC de S & Nogueira, AC. Comportamento germinativo de *A. edulis*. In: Congresso de Ecologia do Brasil Ambiente x Sociedade, 2001b, Porto Alegre, RS. Anais... Porto Alegre, p.349.
- Bateman, GL Ehle, H & Wallace, HAH. Fungicidal treatment of cereal seeds. In: Jeffs, K.A. (Ed.) Seed treatment. 2 ed. Surrey, British Crop Protection Council, 1986. p. 83-111.
- Brasil, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para Análise de Sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- Carneiro, JS. Micoflora associada à sementes de essências florestais. Fitopatologia Brasileira, v.11, n.3, p.557-66, 1986.
- Carvalho, WL & Muchovej, JJ. Fungos associados a sementes de essências florestais. Revista Árvore, Viçosa, v. 15, n.2, p.173-178, 1991.
- Dhingra, OD, Muchovej, JJ & Cruz-Filho, J. Tratamento de sementes (Controle de patógenos), Viçosa: Imprensa Universitária, 1980. 121p.
- Eira, MTS. Classificação de sementes ortodoxas, recalcitrantes e intermediárias. Diálogo XLV – Conservacion de germoplasma Vegetal. Montevideo. p. 119-122, 1990.
- Longhi, RA. Livro das árvores: árvores e arvoretas do sul. Porto Alegre: 176p. 1995.
- Lorenzi, H. Árvores brasileiras. Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, 1992. 352p.
- Machado, JC. Patologia de sementes: fundamentos e aplicações. Brasília: MEC/ESAL/ FAEP, 1988. 106p.
- Martins-Netto, D & Faiad, MGR. Viabilidade e sanidade de sementes de espécies florestais. Revista Brasileira de Sementes, v. 17, n.1, p.75-80, 1985.
- Medeiros, ACS & Abreu, DCA. Comportamento germinativo de sementes de vacum (*Allophylus edulis*) em diferentes estádios de maturação. In: Congresso Brasileiro de Sementes, 13, 2003, Curitiba, PR. Informativo ABRATES. Londrina: ABRATES, v. 13, n.3, p. 384. 2003
- Menten, JOM. Danos de patógenos em sementes. In: Menten, JOM. (Ed.) Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico. Piracicaba: ESALQ/FEALQ, 1991. 92p

Mittar, RK. Studies on the mycoflora and its control on the seeds of some forest trees: I *Cedus deodora*. Canadian Journal of Botany, v. 61, p.197-201, 1983.

Nakagawa, J. Testes de vigor baseados em plântulas. IN: Vieira, R.D. & Carvalho, N.M. 1994. Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 164p.

Sanchotene, MCC. Frutíferas nativas úteis a fauna na arborização urbana. Ed. Sagra: Porto Alegre. 1989. 113p.

Santos, AF dos, Rego, SS, Abreu, DCA & Medeiros, ACS. Fungos associados às sementes de vacum (*Allophylus edulis*). In: Congresso Brasileiro de Sementes, 13, 2003, Curitiba, PR. Informativo ABRATES. Londrina: ABRATES, v. 13, n 3, p. 225. 2003.