

INFLUÊNCIA DA ASSEPSIA E DO SUBSTRATO NA QUALIDADE DE SEMENTES E MUDAS DE ESPÉCIES FLORESTAIS¹

MARLOVE FÁTIMA BRIÃO MUNIZ³, LORENZO MELO E SILVA², ELENA BLUME³

RESUMO - Com o objetivo de avaliar a ação da assepsia de sementes e da composição do substrato sobre a qualidade de sementes e mudas de espécies florestais, foi desenvolvido este trabalho. Foram utilizadas sementes de acácia (*Cassia multijuga*), angico-vermelho (*Parapiptadenea rigida*), canafístula (*Peltophorum dubium*), maricá (*Mimosa bimucronata*) e timbaúva (*Entereolobium contortisiliquum*). Uma amostra de sementes foi submetida a assepsia com uma solução de hipoclorito de sódio a 1 %, com exposição por 5 minutos e a outra, não recebeu qualquer tipo de tratamento. Para a produção de mudas foram utilizados dois tipos de substratos, o substrato A que consiste de uma mistura de 50% de solo e 50% de restos vegetais, e o substrato B, composto de 35% de acículas de pínus e restos vegetais degradados, 35% de solo e 30% de casca de arroz queimada. As sementes foram avaliadas quanto a sanidade e germinação e as mudas quanto a emergência aos sete e 28 dias, massa fresca, massa seca, comprimento e número de folhas. Os principais fungos associados às sementes foram *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp. e *Alternaria* spp, com maiores incidências nas sementes não desinfestadas. Na avaliação da qualidade das mudas, o substrato A mostrou-se superior, produzindo mudas com melhor resposta biológica. Verificou-se efeito positivo da assepsia na qualidade sanitária das sementes e na fase inicial do desenvolvimento das mudas. Na fase final, o efeito do substrato foi preponderante, com diferença entre o tipo de substrato.

Termos para indexação: fungos, nativas, transplante.

THE EFFECT OF ASEPSIS AND SUBSTRATE COMPOSITION ON TREE SEED AND SEEDLING QUALITY.

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate the effect of seed treatment and substrate composition on the seed and seedling quality of tree species. The species were "Acácia" (*Cassia multijuga*), "angico" (*Parapiptadenea rigida*), "canafístula" (*Peltophorum dubium*), "maricá" (*Mimosa bimucronata*) and "timbaúva" (*Entereolobium contortisiliquum*). The seeds were treated with a solution of sodium hypochlorite at 1%, for 5 minutes and another seed lot did not receive any type of pre-treatment. For seedling production, two substrate compositions were used: substrate A, consisting of 50% soil and 50% organic substance and substrate B, consisting of 35% pine debris and degraded organic substance, 35% soil and 30% burnt rice husk. Seed health, germination, seedling emergence at seven and 28 days, cool weight, dry weight, length and leaf number were assessed. The main fungi associated with the seeds was *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp. and *Alternaria* spp., with higher incidences in the non pre-treated seeds. In the evaluation of the seedling quality, substrate A was shown to be better than substrate B, producing seedlings with high biological performance. The seed asepsis showed positive effect on the seed sanitary quality and in the initial phase of the seedling development. In the final phase, the effect of the substrate was preponderant, where the substrate composition made a difference.

Index terms: fungi, germination, forest.

¹Submetido em 19/04/2006. Aceito para publicação em 04/12/2006

²Acadêmico do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, CEP 97105-900,

Santa Maria –RS.

³Engenheira Agrônoma, Dr^a., Professora do Departamento de Defesa Fitossanitária, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, CEP 97105-900, Santa Maria-RS. marlove@smail.ufsm.br

INTRODUÇÃO

Estudos que visem o aprimoramento de técnicas para solucionar problemas no desenvolvimento e manejo de espécies florestais são de suma importância. Dentro desse contexto, trabalhos sobre viveiros florestais, especialmente sobre manejo de doenças, fornecem importantes informações para o estabelecimento de novos cultivos.

O sistema de produção de mudas de espécies florestais tem se mostrado uma atividade fundamental no processo produtivo, para o qual devem ser destinados cuidados na germinação, na redução de choques de transplante e no procedimento de condução das mudas, visando um melhor aproveitamento de seu potencial. Porém, essa produção apresenta uma série de restrições, principalmente de origem sanitária, devido ao grande número de patógenos associados às sementes e, posteriormente às mudas resultantes. O estudo da associação de fungos com espécies florestais pode fornecer subsídios para modelos epidemiológicos, desde o armazenamento de sementes até a produção de mudas (Santos et al., 2001).

Poucos trabalhos sobre a incidência de doenças na fase inicial do desenvolvimento de espécies florestais nativas foram realizados. Alguns são específicos, como a listagem de fungos que atacam a cultura de *Araucaria angustifolia* e outros que relacionam apenas os microorganismos que ocorrem nas sementes, sem verificar, contudo, os seus efeitos sobre a germinação e o desenvolvimento das plantas (Santos et al., 2001).

As sementes são atacadas por microorganismos no campo e/ou por eles contaminadas nas operações de colheita, secagem, beneficiamento, o que afeta a qualidade e reduz a capacidade germinativa, bem como causa tombamento de plântulas recém emergidas (Carneiro, 1995). A interferência dos patógenos associados às sementes pode promover redução da população de plantas, afetar o vigor das mudas e causar desenvolvimento de epidemias (Menten, 1995). Tombamento de mudas ou "damping-off" é uma doença, caracterizada pela presença de lesão fúngica na porção basal de mudas que pode leva-la à morte (Mendes et al., 1998). Essa definição refere-se à manifestação da doença em pós-emergência, ou seja, em fase de pós-germinação da semente, sendo a enfermidade então designada por tombamento em pós-emergência. Tombamento em pré-emergência seria a mortalidade de plântulas no solo, causada pelos patógenos presentes nas sementes e também pelos responsáveis do tombamento de mudas. Essa manifestação da doença é confundível com o baixo poder germinativo de sementes, que também acarreta a redução do

número de mudas por espaço de sementeira ou de recipiente (Carneiro, 1995).

A associação de patógenos com sementes pode ocorrer por contaminação superficial ou por colonização dos tecidos internos. Se os patógenos estiverem associados internamente, a chance de transmissão às plântulas é mais efetiva, porém, se a contaminação for externa, os danos serão nas fases iniciais do processo de germinação (Neergaard, 1979).

O tratamento de sementes é uma das medidas mais antigas e eficientes de controle de doenças de plantas, sendo normalmente de baixo custo, fácil aplicação e agir diretamente na fonte de inóculo do patógeno (Menten, 1995). Esta técnica tem como objetivos básicos, a proteção da semente contra a ação de patógenos a ela associados, como também proteger a semente e a plântula contra os microrganismos presentes no solo (Machado, 1988). A destruição de esporos da superfície das sementes depende da espécie do fungo e da condição da semente, do tipo e do tempo de contato. Vários produtos são utilizados para este fim, entre eles, o hipoclorito de sódio (NaClO), comumente usado para eliminação de contaminantes superficiais de material vegetal e de ambientes, assim como no controle de organismos patogênicos (Coutinho et al., 2000).

Aumentos substanciais de produtividade, obtidos nos sistemas de produção de mudas, devem-se em grande parte, ao uso de substratos adequados. A escolha de um substrato merece especial atenção, em virtude de ser um dos fatores de maior influência, especialmente na fase de germinação e emergência (Fachinello et al., 1995). As características físicas, químicas e biológicas do substrato, devem oferecer as melhores condições para que haja uma excelente germinação e favoreça o desenvolvimento de mudas (Minami e Puchala, 2000). E segundo Brauwiers e Camargo (2000), o substrato se constitui num dos fatores mais complexos, podendo ocasionar a nulidade ou irregularidade no processo germinativo, má formação de mudas e surgimento de sintomas de doenças. Diante disso, há necessidade de se verificar, para cada espécie vegetal, qual o substrato que possibilita a expressão da qualidade das sementes e conseqüentemente, a produção de mudas de alta qualidade.

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de testar a influência da assepsia de sementes e da composição dos substratos na qualidade sanitária de sementes e na qualidade de mudas de espécies florestais nativas.

MATERIAL E MÉTODOS

Local do experimento: as análises de sanidade e

germinação das sementes foram realizadas nas instalações do Laboratório de Fitopatologia do Departamento de Defesa Fitossanitária do Centro de Ciências Rurais, da Universidade Federal de Santa Maria e a produção de mudas foi conduzida no viveiro da Estação Experimental da Fundação de Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FEPAGRO), Unidade de Santa Maria.

Espécies: as espécies florestais objeto do estudo foram: canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.), timbaúva (*Entereolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong), angico-vermelho (*Parapiptadenea rígida* (Benth.) Brenan), maricá (*Mimosa bimucronata* (DC.) O. Kuntze) e acácia (*Cassia multijuga* (Rich) H.S. Irwing e Barneby), cujas sementes foram coletadas e armazenadas no banco de sementes da FEPAGRO. Anterior ao teste de germinação e à sementeira nos substratos, foi efetuada a superação de dormência das sementes das espécies que necessitaram desse procedimento. As sementes de canafístula e timbaúva sofreram escarificação por tambor escarificador, acácia foi submetida a água quente a 60°C (Santaren e Aquila, 1995) e as outras espécies, angico-vermelho e maricá, foram semeadas diretamente.

Tratamento de sementes: as sementes foram divididas em duas sub-amostras, onde uma delas foi submetida ao tratamento com hipoclorito de sódio (NaClO) diluído a 1%, permanecendo em contato com a solução por 5 minutos e após, as sementes foram lavadas com água esterilizada. A sub-amostra restante não sofreu qualquer tipo de tratamento. Após, as duas sub-amostras, tratada e não tratada, foram submetidas aos testes de germinação e sanidade, em laboratório;

Substratos: foram utilizados dois tipos de substratos para a produção das mudas, sendo um o substrato utilizado rotineiramente no viveiro de mudas da Estação Experimental da FEPAGRO (Substrato A) que consiste de uma mistura de 50% de solo proveniente do próprio local e 50% de restos vegetais. O outro substrato (Substrato B) composto de 35% de acúculas de pínus e restos vegetais degradados, 35% de solo e 30% de casca de arroz queimada. A análise química dos substratos consta na Tabela 1. Após a sementeira, foi utilizada uma cobertura composta de serrapilheira e casca de arroz.

Avaliação da qualidade das sementes: as sementes foram avaliadas através dos seguintes testes: a) **germinação**, foram utilizadas 100 sementes de cada espécie, por tratamento, colocadas em rolo de papel “germitest” umedecidos com água e avaliadas nos dias recomendados para cada espécie; b) **sanidade**; para este teste, as sementes

TABELA 1. Características gerais dos substratos utilizados para produção de mudas de espécies florestais nativas, Santa Maria, RS, 2006.

	MO %	Ca	Mg	P	K
	mg.L ⁻¹				
Substrato A	1,7	2,0	0,6	13,0	46,0
Substrato B	2,1	2,2	0,7	33,0	128,0

tratadas e não tratadas foram colocadas em caixas “gerbox” contendo três folhas de papel filtro umedecidas com água destilada e esterilizada, incubadas a 25°C por sete dias, com fotoperíodo de 12 horas. Foram utilizadas 100 sementes por tratamento, para cada espécie, divididas em quatro repetições de 25 sementes. Após o período de incubação, as sementes foram individualmente analisadas sob microscópio estereoscópio para a detecção e identificação dos fungos associados às mesmas. Foram realizadas, quando necessário, preparações de lâminas, que observadas a microscópio ótico, permitiram a visualização das estruturas dos fungos e com isto, sua identificação (Barnett e Hunter, 1972). Os resultados foram expressos em percentagem de colônias de fungos presentes;

Avaliação da qualidade das mudas: sementes desinfestadas e não desinfestadas foram semeadas em canteiros de 3m X 1,30m, sendo utilizadas 100 sementes por espécie, para cada tipo de substrato. Foram utilizadas 25 sementes por linha, sendo que cada linha foi considerada como uma repetição. O canteiro foi composto pelos dois tipos de substratos testados. Foram realizadas as seguintes avaliações: **emergência aos sete e aos 28 dias:** contagem do número de plântulas emergidas aos sete e 28 dias após a sementeira. Os resultados foram expressos em percentagem de emergência; a avaliação final da qualidade das mudas foi realizada aos 45 dias após a sementeira, quando as mudas foram arrancadas e avaliadas através dos seguintes parâmetros: **número de folhas:** contou-se o número de folhas verdadeiras em cada plântula, expressando-se os resultados em número médio de folhas por planta; **comprimento da plântula**, medida da distância entre a base do caule e o ápice do feixe de folhas, expressa em centímetros; **massa fresca de plântulas:** as mudas foram retiradas dos substratos, lavadas em água corrente para retirar os resíduos de substrato retidos nas raízes e então, deixadas para escorrer sobre papel absorvente, para posterior pesagem. Os resultados foram expressos em gramas por planta; **massa seca:** após realizada a pesagem para determinação da massa fresca, as mudas foram acondicionadas em sacos de papel e colocadas na estufa a

70°C por 24 horas e então foram pesadas. Os resultados foram expressos em gramas por planta.

Delineamento experimental: o delineamento experimental utilizado foi completamente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos foram arranjados em um fatorial 2x2 (tratamento de sementes e substratos). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Os valores obtidos em porcentagem foram transformados em arco seno da raiz quadrada de X/100 e nas Tabelas encontram-se os dados originais. Para análise dos dados, foi utilizado o Sistema de Análise Estatística para microcomputadores SANEST (Zonta et al, 1986).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os principais fungos associados as sementes foram *Alternaria* spp, *Aspergillus* spp., e *Penicillium* spp., com as maiores incidências em canafístula e timbaúva (Tabela 2). A espécie maricá não teve qualquer fungo associado as suas sementes. Verifica-se que o tratamento de sementes influenciou na porcentagem de germinação de canafístula e timbaúva, com diferença significativa para as sementes tratadas. Quando se verifica a incidência de fungos, essas duas espécies foram as que apresentaram os maiores índices, especialmente dos fungos *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp., também com diferença entre as sementes tratadas e não tratadas. Esses fungos são apodrecedores de sementes, que causam redução na germinação e vigor pela deterioração e morte das mesmas e sua presença está associada a condições inadequadas de armazenamento, como alta umidade das sementes, alta umidade relativa e temperaturas elevadas (Machado, 1988). Para as demais espécies, a incidência de fungos foi baixa, fazendo com que a assepsia das sementes não tivesse efeito sobre a germinação das mesmas.

No presente trabalho, a ação do NaClO na redução da incidência de fungos foi acentuada, indicando que os mesmos

se encontram localizados na superfície externa das sementes. Segundo Coutinho et al. (2000), uma das principais formas de associação de microrganismos com sementes é através da localização nos tecidos externos, como tegumento e pericarpo e o tratamento de sementes com hipoclorito de sódio apresenta eficiência na redução dos microrganismos associados superficialmente às mesmas.

Na Tabela 3 encontram-se os dados referentes a emergência das plântulas de canafístula, timbaúva e angico-vermelho. Foi verificada a existência de interação entre o tratamento de sementes e o tipo de substrato utilizado na avaliação da emergência nos dois períodos. Aos sete dias após a semeadura, a assepsia proporcionou uma maior emergência de plântulas, exceto para angico-vermelho, em que não houve diferença entre os tratamentos. Na avaliação realizada aos 28 dias, se observa efeito benéfico da assepsia e do substrato A para a obtenção de mudas de canafístula e timbaúva. Para angico vermelho não se observou efeito positivo da assepsia.

As diferenças no vigor, detectadas pela emergência de plântulas, decorrem principalmente, da utilização do tratamento de sementes, onde as sementes tratadas apresentaram melhor resposta fisiológica pela redução ou eliminação dos fungos associados as mesmas (Tabela 2). Netto e Faiad (1995) indicam que o controle de patógenos é fundamental para a viabilidade de sementes de espécies florestais, garantindo a manutenção da qualidade fisiológica das mesmas durante o período de armazenamento. A avaliação da emergência permite que se obtenha um parâmetro eficiente de avaliação da qualidade fisiológica, tanto de sementes, na fase inicial aos sete dias e de mudas, aos 28 dias. Na primeira avaliação, o efeito de tratamentos de sementes é mais efetivo e na avaliação aos 28 dias, é esperado que o fator substrato seja mais importante. Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Brawers e Camargo (2000), que trabalhando com produção de mudas de paratudo (*Tabebuia caraíba*) e sucupira preta (*Bowdichia virgiloidis*) observaram influência do tipo de substrato na fase

TABELA 2. Germinação e sanidade das sementes de espécies florestais nativas com e sem assepsia. Santa Maria, RS, 2006.

Espécie	Germinação (%)		<i>Alternaria</i> spp (%)		<i>Penicillium</i> spp. (%)		<i>Aspergillus</i> spp.(%)	
	SNA*	SA	SNA	SA	SNA	SA	SNA	SA
Acácia	82,0 a**	80,0 a	4,8 a	0,0 b	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a
Angico	95,0 a	96,0 a	0,0 a	0,0 a	2,5 a	0,0 a	2,4 a	0,0 a
Canafístula	85,0 b	98,0 a	38,0 a	4,0 b	31,5 a	0,0 b	30,0 a	10,0 b
Timbaúva	80,0 b	95,0 a	0,0 a	0,0 a	13,0 a	7,5 b	26,0 a	11,0 b
Marica	89,0 a	91,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a

* SNA- Sementes não assépticas; SA – Sementes assépticas.

** Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

TABELA 3. Emergência de plântulas de canafístula, timbaúva e angico-vermelho semeadas em diferentes substratos e provenientes de sementes tratadas e não tratadas, Santa Maria, RS, 2006.

	Emergência			
	7 dias		28 dias	
	Semente tratada	Semente não tratada	Semente tratada	Semente não tratada
CANAFÍSTULA				
Substrato A	82,6 aA*	56,6 aB	88,3 aA	72,5 aB
Substrato B	72,4 aA	57,1 aB	76,5 bA	60,8 bB
CV%	12,3		9,2	
TIMBAÚVA				
Substrato A	62,7 aA*	45,5 aB	74,2 aA	54,8 aB
Substrato B	56,0 aA	42,1 aB	56,9 bA	44,0 bB
CV%	10,2		11,6	
ANGICO-VERMELHO				
Substrato A	56,6 aA*	52,4 aA	66,5 aA	68,4 aA
Substrato B	49,4 bA	35,5 bB	53,3 bA	44,4 bB
CV%	18,2		17,8	

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

inicial de produção.

Nas Tabelas 3, 4 e 5 encontram-se os dados referentes a a avaliação da qualidade das mudas de canafístula, timbaúva e angico-vermelho obtidas de sementes submetidas ou não a assepsia, em dois tipos de substrato. Para canafístula (Tabela 4) e timbaúva (Tabela 5), verifica-se que a qualidade das mudas foi influenciada pelo tipo de substrato utilizado, onde o substrato A apresentou os melhores resultados para todos os parâmetros analisados.

Quando se analisa a qualidade de mudas de angico-vermelho (Tabela 6), verifica-se que nenhum dos fatores apresentou diferença, ou seja, não ocorre influência nem do tratamento de sementes nem do tipo de substrato utilizado nos diferentes parâmetros de avaliação das mudas produzidas.

Para canafístula e timbaúva, verifica-se que a qualidade das mudas é influenciada pelo tipo de substrato utilizado e que a influência do tratamento de sementes não é verificada. Segundo Galloti (2003), o substrato se constitui num dos fatores fundamentais no processo de produção de mudas de espécies florestais, devido os cuidados na germinação das sementes, na redução dos estresses de transplante, visando um melhor aproveitamento do potencial produtivo das espécies. O tipo de substrato é um dos fatores que interfere na germinação de sementes e na qualidade das mudas produzidas, pela capacidade de retenção de água, absorção de luz e microrganismos presentes (Mayer e Poljakoff – Mayber, 1978).

Para maricá e acácia (Tabelas 7 e 8) não foi verificada interação entre os fatores para nenhuma das variáveis

analisadas. Houve diferença entre sementes tratadas e não tratadas e o tipo de substrato, para as variáveis emergência, massa fresca e seca das plântulas. A influência do tipo de substrato foi mais marcante na produção de mudas de acácia, pois as plântulas obtidas no substrato A apresentam maior emergência, massa fresca e seca e maior comprimento que as obtidas no substrato B.

O tratamento de sementes mostrou influência na avaliação inicial de emergência, quando as plântulas ainda são dependentes da qualidade das sementes para mostrarem o seu potencial fisiológico. Na avaliação da qualidade de mudas, ao final do experimento, verificou-se que o tipo de substrato utilizado foi mais importante que o tratamento de sementes, pois na fase de mudas adultas, a qualidade das sementes passa a ser superada pela qualidade do substrato.

A qualidade sanitária das sementes é fator importante para a instalação de qualquer cultivo, a qual pode determinar a qualidade das mudas delas originadas (Santos et al., 2001; Galloti, 2003). No presente trabalho, a assepsia foi fundamental na redução da incidência dos fungos associados às sementes, sendo determinante nos primeiros estádios de desenvolvimento da muda, especialmente a emergência de plântulas. Para Netto e Faiad, (1995), os microrganismos associados às sementes de espécies florestais podem causar anormalidade e lesões nas plantas, bem como deterioração nas sementes. Os maiores problemas ligados a doenças em espécies florestais ocorrem durante a fase inicial de formação da mudas em viveiro e são, geralmente, causados por fungos (Carneiro, 1995). Os resultados obtidos neste estudo estão de acordo com os

TABELA 4. Massa fresca, massa seca, comprimento da plântula e número de folhas de mudas de canafístula produzidas em dois tipos de substratos e provenientes de sementes tratadas e não tratadas, Santa Maria, RS, 2006.

	Massa fresca (g)	Massa seca (g)	Comprimento (cm)	Nº de folhas
Sementes tratadas	1,6 a*	0,56 a	14,4 a	5,4 a
Sementes não tratadas	1,4 b	0,60 a	14,1 a	5,1 a
CV%	1,3	5,3	4,2	4,4
Substrato A	1,6 a	0,59 a	14,5 a	5,2 a
Substrato B	1,4 b	0,47 b	12,4 b	4,3 b
CV%	1,1	6,0	4,3	4,0

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA 5. Massa fresca, massa seca, comprimento da plântula e número de folhas de mudas de timbaúva produzidas em dois substratos e provenientes de sementes tratadas e não tratadas, Santa Maria, RS, 2006.

	Massa fresca (g)	Massa seca (g)	Comprimento(cm)	Nº de folhas
Sementes tratadas	2,9 a*	0,91 a	17,9 a	4,4 a
Sementes não tratadas	1,9 b	0,60 a	10,1 a	2,6 a
CV%	1,1	3,0	4,0	6,4
Substrato A	2,2 a	0,73 a	16,2 a	4,7 a
Substrato B	1,7 b	0,49 b	11,8 b	3,3 b
CV%	1,1	5,0	4,2	4,0

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA 6. Massa fresca, massa seca, comprimento da plântula e número de folhas de mudas de angico-vermelho produzidas em dois tipos de substratos e provenientes de sementes tratadas e não tratadas, Santa Maria, RS, 2006.

	Massa fresca (g)	Massa seca (g)	Comprimento (cm)	Nº de folhas
Sementes tratadas	0,74 a*	0,37 a	11,25 a	3,95 a
Sementes não tratadas	0,93 a	0,38 a	13,00 a	4,05 a
CV%	2,4	3,6	4,5	6,8
Substrato A	0,82 a	0,38 a	12,00 a	3,7 a
Substrato B	0,84 a	0,43 a	12,25 a	4,2 a
CV%	2,4	3,6	4,5	6,8

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA 7. Emergência, massa fresca, massa seca, comprimento da plântula e número de folhas de mudas de maricá produzidas em dois tipos de substratos e provenientes de sementes tratadas e não tratadas, Santa Maria, RS, 2006.

	Emergência 7 Dias	Emergência 28 Dias	Massa fresca (g)	Massa seca (g)	Comprimento (cm)	Nº de folhas
Sementes tratadas	25,7 a	63,7 a	0,72 a	0,91 a	17,90 a	4,43 a
Sementes não tratadas	27,9 b	33,8 b	0,41 b*	0,30 b	10,15 a	2,60 a
CV%	10,8	12,3	1,1	3,0	4,0	6,4
Substrato A	32,3 a	52,72 a	0,55 a	0,73 a	16,25 a	3,70 a
Substrato B	21,3 b	44,80 b	0,59 b	0,49 b	14,80 a	3,30 a
CV%	6,3	4,8	1,1	5,0	4,2	4,0

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

autores, pois na análise sanitária das sementes, os fungos foram os únicos microrganismos detectados. Embora os microrganismos associados as sementes sejam tipicamente apodrecedores e não serem transmitidos para as plantas

subseqüentes (Tabela 2), sua presença nas sementes pode indicar problemas na germinação e falhas no estande.

Para Minami e Puchala (2000), as características físicas e químicas do substrato devem oferecer as melhores condições

TABELA 8. Emergência, massa fresca, massa seca, comprimento da plântula e número de folhas de mudas de acácia produzidas em dois tipos de substratos e provenientes de sementes tratadas e não tratadas, Santa Maria, RS, 2006.

	Emergência 7 Dias	Emergência 28 Dias	Massa fresca (g)	Massa seca (g)	Comprimento (cm)	Nº de folhas
Sementes tratadas	72,7 a	70,7 a	0,76 a	0,23 a	11,6 a	4,24 a
Sementes não tratadas	66,1 b	44,8 b	0,85 a	0,25 a	11,7 a	4,30 a
CV%	8,2	10,8	1,1	3,0	4,0	6,4
Substrato A	76,8 a	74,3 a	0,92 a	0,30 a	12,32 a	4,34 a
Substrato B	62,1 b	41,2 b	0,69 b	0,18 b	10,70 b	4,26 a
CV%	8,2	9,4	1,1	5,0	4,2	4,0

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

para que haja uma excelente resposta das sementes e favoreça o desenvolvimento das mudas. No presente trabalho, o substrato A, que na análise química apresentou as melhores características (Tabela 1), também foi o substrato que melhor refletiu os parâmetros de qualidade de mudas. Assim, confirma-se que substratos com melhores características químicas produzirão mudas de melhor qualidade, garantindo a manutenção do sistema radicular, do suprimento de água e de nutrientes, e as trocas gasosas entre as raízes, para que a planta demonstre todo o seu potencial produtivo (Macedo, 1993).

CONCLUSÕES

A assepsia das sementes com NaClO reduz a incidência de fungos associados às sementes das espécies florestais.

A fase inicial do desenvolvimento das mudas é influenciada pela assepsia das sementes.

O tipo de substrato utilizado é preponderante para a qualidade das mudas de espécies florestais.

REFERÊNCIAS

- BARNET, H. L.; HUNTER, B. B. **Illustrated genera of imperfect fungi**. Minneapolis: BPS, 1972. 241p.
- BRAUNWERS, L. R.; CAMARGO, I. P. Efeito de substratos sobre o desenvolvimento de mudas de paratudo e sucupira-preta. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, p. 892-894, 2000. Suplemento.
- CARNEIRO, J. G. de A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR, 1995. 451p.
- COUTINHO, W. M.; PEREIRA, L. A. A. ; MACHADO, J. C. ; FREITAS-SILVA, O. ; PENA, R. C. M. ; MAGALHÃES, F.H.L. Efeitos de hipoclorito de sódio na germinação de conídios de alguns fungos transmitidos por sementes. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.25, n.3, p.552-555, 2000.
- FACHINELLO, J. C.; HOFFMAN, A. ; KLUGE, R. A. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. Pelotas: UFPEL, 1995. 175p.
- GALLOTTI, G. J. M. Doenças fúngicas em viveiros de erva-mate. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 15, n. 3, p. 62-64, 2002.
- MACEDO, A. C. **Produção de mudas em viveiros florestais: espécies nativas**. São Paulo: Fundação Florestal, 1993. 17 p.
- MACHADO, J. C. **Patologia de sementes - fundamentos e aplicações**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1988. 107p.
- MAYER, A. M.; POLJAKOFF-MAYBER, A. **The germination of seeds**. Oxford: Pergamon Press, 1978. 182p.
- MENDES, M. A. S.; SILVA, V. L. ; DIANESE, J.C.D.; FERREIRA, M. A. S. V.; SANTOS, C. E. N.; NETO, E.; URBEN, A. F.; CASTRO, C. **Fungos em plantas no Brasil**. Brasília: EMBRAPA/CENARGEN, 1998. 555p.
- MENTEN, J. O. M. **Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico**. Piracicaba: ESALQ/FEALQ, 1995. 312p.
- MINAMI, K.; PUCHALA, B. Produção de mudas de hortaliças de alta qualidade. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, p. 162-163, 2000. Suplemento.
- NEERGAARD, P. **Seed Pathology**. London: The Mac Millan Press, 1979. 1191p.
- NETTO, D. A. M.; FAIAD, M. G. R. Viabilidade e sanidade de sementes de espécies florestais. **Revista Brasileira de Sementes**, Campinas, v.17, n.1, p.75-80, 1995.
- SANTAREM, E. R.; AQUILA, M. E. A. Influência de métodos de superação de dormência e do armazenamento na germinação de sementes de *Senna macranthera*. **Revista Brasileira de Sementes**, Campinas, v.17, n. 2, p.205-209, 1995.
- SANTOS, A. F.; MEDEIROS, A. C. S.; SANTANA, D.L. **Fungos associados a sementes de espécies arbóreas da mata atlântica**. Colombo: EMBRAPA/CNPQ, 2001. p.51-60. (Boletim de Pesquisa Florestal, 42).
- ZONTA, E. P.; SILVEIRA, P. ; MACHADO, A. A. **Sistema de análise estatística para microcomputadores – SANEST**. Pelotas: UFPEL, Instituto de Física e Matemática, 1986. 150p.

