

Nota Técnica/Technical Note

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE SEMENTES E MUDAS DE *Sesbania virgata* Poir. FABACEAE

Edicléia Aparecida Iensen Cherobini¹; Marlove Fátima Brião Muniz², Elena Blume³

(recebido: 8 de agosto de 2006; aceito: 19 de novembro de 2007)

RESUMO: O uso de testes rápidos para avaliar a qualidade das sementes e fornecer ao produtor ou viveirista informações precisas quanto ao desempenho na sementeira é de grande importância no processo de produção de mudas. A qualidade das sementes é um somatório de uma série de aspectos. Realizou-se o presente estudo com o objetivo de determinar a qualidade de sementes e mudas de *Sesbania virgata* Poir. procedentes do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. A avaliação da qualidade das sementes foi realizada através dos testes de germinação, vigor e sanidade. A avaliação da qualidade das mudas resultantes foi realizada em viveiro. Observou-se que patógenos, encontrados nas sementes das diferentes procedências, interferem na qualidade das mudas e, conseqüentemente, reduzem o estabelecimento das plantas no campo. Por meio dos testes realizados em sementes coletadas nos diferentes Estados da Região Sul, foi possível verificar as diferenças dos níveis de vigor e a alta correlação com a emergência de plantas no viveiro. Independente do Estado de origem foram observadas variações na qualidade fisiológica e sanitária em sementes de *Sesbania virgata*.

Palavras-chave: *Sesbania*, sementes, vigor, germinação, sanidade.

QUALITY EVALUATION OF *Sesbania virgata* Poir, FABACEAE, SEEDS AND SEEDLINGS

ABSTRACT: The seeds of native forest species are responsible for their maintenance and perpetuation in the nature, either for the natural germination or programs of seedlings production envisaging reforestation. The use of fast tests to evaluate the quality of the seeds and to supply necessary information to the producer is very important. The quality of the seeds is a sum up of a series of aspects. The study was carried out to determine the quality of seeds and seedlings of *Sesbania virgata* Poir, originating from Rio Grande do Sul, Santa Catarina and Paraná states. The evaluation of the quality of the seeds was done using germination, vigor and health tests. Seedlings quality was carried out in greenhouse tests. The study showed that the presence of pathogens in the seeds of the different origins, affected seedling quality, reducing the establishment of the plants in the field. It was possible to verify differences in the vigor levels and its high correlation with emergency of plants in the greenhouse. Independent of the State of origin, *Sesbania virgata* seeds presented variations in the physiological and sanitary quality.

Key words: *Sesbania*, seeds, vigour, germination.

1 INTRODUÇÃO

Sesbania virgata, pertencente à família Fabaceae, é uma espécie pioneira, arbustiva, semiperene, e apresenta alto potencial para utilização em programas de recuperação de áreas degradadas (SANTOS et al., 2005). É uma espécie que possui vida curta, de 8 a 9 anos e apresenta grande capacidade de rebroto da cepa após o corte ou o fogo. Desenvolve-se bem em terrenos úmidos e associa-se com *Rhizobium* (POTT & POTT, 1994).

A germinação de sementes e o subsequente desenvolvimento das plântulas de algumas espécies florestais, exemplo de *Sesbania virgata*, são muito baixos,

desestimulando a produção de mudas tanto para fins comerciais como para a manutenção ecológica.

A qualidade de sementes é constituída pelo somatório de uma série de aspectos, como qualidade fisiológica, qualidade sanitária, qualidade genética e física. Entre esses aspectos, a qualidade sanitária assume fundamental importância, pois trata da associação de microrganismos patogênicos às sementes, influenciando na viabilidade, longevidade e, conseqüentemente, na qualidade da muda.

A qualidade da semente é um dos suportes fundamentais de um empreendimento florestal. A epidemia de muitas doenças pode ter início com inóculo contido nas

¹Engenheira Florestal M.Sc. em Ciências Florestais na Universidade Federal de Santa Maria /UFSM – Campus Universitário, 97105-120 – Santa Maria, RS – edicherobini@yahoo.com.br

²Engenheira Agrônoma, Professora do Departamento de Defesa Fitossanitária – Universidade Federal de Santa Maria/UFSM – Prédio 42 – Campus Universitário – 97105-120 – Santa Maria, RS – marlove@smail.ufsm.br

³Professora do Departamento de Fitossanitária – Universidade Federal de Santa Maria /UFSM – Prédio 42 – Campus Universitário – 97105-120 – Santa Maria, RS – eblume@smail.ufsm.br

sementes, além delas serem um dos veículos mais importantes de transmissão dos patógenos.

Vários microorganismos podem causar sérios prejuízos às culturas quando associados às sementes, porém aos fungos deve ser dada maior atenção, considerado o grande número de espécies fitopatogênicas e sua capacidade de sobreviver, nas condições de ambiente adequadas à manutenção da viabilidade das sementes, durante o período de armazenamento.

O uso de testes mais rápidos para a avaliação da qualidade das sementes, visando fornecer ao produtor ou viveirista informação precisa quanto ao desempenho na semeadura, tem sido um empreendimento importante dos comerciantes.

Objetivou-se, principalmente, nessa pesquisa determinar a qualidade de sementes de *Sesbania* procedentes dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, por meio de diferentes testes, e sua influência na produção de mudas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

As sementes utilizadas procederam de três microrregiões representando os Estados e respectivos municípios de coleta: Rio Grande do Sul – Santa Cruz do Sul; Santa Catarina – Rio do Sul; e Paraná – Iratí.

a) Avaliação das Sementes

Antes do início dos testes, foi determinado o grau de umidade das sementes pelo método da estufa, realizado com quatro subamostras, sob a temperatura de $105 \pm 3^\circ\text{C}$, por 24 horas, e os resultados foram expressos em porcentagem (BRASIL, 1992). As sementes foram submetidas aos seguintes testes:

germinação - as sementes foram colocadas para germinar em caixas do tipo gerbox, sobre três folhas de papel filtro umedecido com água destilada na proporção de duas vezes o peso do papel seco, sendo utilizadas quatro repetições, com 50 sementes (PIVETTA et al., 2001). Utilizou-se germinador com temperatura constante de 25°C , com 8 horas de luz e 16 horas de escuro. As contagens foram realizadas aos 7 e 14 dias;

índice de velocidade de germinação - conduzido de acordo com Popiginis (1985), em conjunto com o teste de germinação, com contagens diárias do número de sementes germinadas. Para cada repetição, foi calculado o índice de velocidade de germinação (IVG), somando-se o número de sementes germinadas a cada dia, divididas pelo respectivo número de dias transcorridos a partir da semeadura;

primeira contagem - conduzido juntamente com o teste de germinação, na primeira contagem foram retiradas as plântulas normais, ou seja, aquelas que germinaram mais rapidamente. Sementes que apresentarem maior porcentagem de plântulas normais são as mais vigorosas;

comprimento de plântulas - avaliado medindo-se o comprimento das plântulas normais na primeira e na segunda contagens do teste de germinação, com auxílio de régua milimetrada (KRZYZANOWSKI et al., 1999);

peso da matéria fresca de plântulas - as plântulas foram divididas em quatro repetições e pesadas em balança com precisão de 0,001g e o valor obtido pela soma de cada repetição foi dividido pelo número de plântulas utilizadas. Os resultados foram expressos em mg/plântula;

peso da matéria seca - as plântulas foram mantidas em sacos de papel divididas em quatro repetições e colocadas em estufa a 80°C por 24 horas. Após, foram pesadas em balança com precisão de 0,001g e o valor obtido pela soma de cada repetição foi dividido pelo número de plântulas utilizadas. Os resultados foram expressos em mg/plântula (KRZYZANOWSKI et al., 1999);

envelhecimento acelerado - foi utilizado o método da câmara de envelhecimento (KRZYZANOWSKI et al., 1999). A temperatura foi de $42^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ e utilizou-se quatro repetições com 50 sementes. Após decorrido o período de 48 horas, as sementes foram colocadas para germinar utilizando-se a temperatura de 25°C , com 8 horas de luz;

condutividade elétrica - realizado com 100 sementes divididas em quatro repetições e pesadas em balança de 0,001 g. As sementes foram colocadas em caixas gerbox, contendo 75 ml de água destilada e deionizada, por 24 horas, em câmara a 25°C . (VIEIRA & KRZYZANOWSKI, 1999);

teste de sanidade - realizado por meio do método "Blotter test", em amostras de 200 sementes, divididas em oito subamostras, colocadas em caixas tipo "gerbox", sobre três folhas de papel filtro esterilizadas e umedecidas com água destilada e esterilizada. A incubação foi realizada em estufa, à temperatura aproximada de 25°C , durante o período 12 horas de iluminação com lâmpadas fluorescentes, alternadas com 12 horas de escuro, durante sete dias. Após esse período, foram avaliados os microorganismos presentes nas sementes.

b) Avaliação das Mudas

O experimento foi realizado em casa de vegetação climatizada, localizada no Viveiro Florestal do Centro de Ciências Florestais da UFSM. A avaliação da qualidade das mudas foi realizada a partir da semeadura, em recipientes individuais (tubetes), onde foram colocadas

duas sementes por recipiente, utilizando-se 100 tubetes e 200 sementes e os recipientes foram preenchidos com substrato comercial Plant Max. Foram realizadas as seguintes avaliações:

emergência - realizou-se a contagem de plantas emersas, por amostra, 30 dias após a semeadura.

mudas aptas para transplante - após 45 dias da semeadura, as mudas foram avaliadas, considerando-se: **sanidade** - considerou-se a percentagem de mudas que apresentaram sintomas de doenças, como morte de mudas em reboleras, lesões de tecido na região do colo, murcha e secamento.

número final de plantas: foi avaliada pela percentagem de mudas que permaneceram até o final do experimento aos 45 dias.

comprimento de mudas - a avaliação da altura total de mudas foi realizada com o auxílio de uma régua milimetrada, e os valores foram expressos em centímetros. Também foram observados o desenvolvimento, a formação e a agregação das raízes.

diâmetro do colo de mudas - o diâmetro do colo foi medido usando-se um paquímetro digital.

peso fresco e peso seco de mudas - para determinação do peso fresco, as mudas foram acondicionadas em sacos de papel, divididas em quatro repetições e pesadas, sendo logo após colocadas em estufa a 80°C por 24 horas, sendo posteriormente, pesadas em balança com precisão de 0,001 g e, então, determinado o peso da matéria seca total das mudas. Os resultados foram expressos em gramas. Para esse teste, as amostras que apresentaram maiores pesos médios de matéria seca de plântulas normais foram consideradas mais vigorosas.

delineamento experimental - foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os dados obtidos nos testes de germinação, primeira contagem, envelhecimento acelerado foram transformados em $\text{arc sen.}^{-1} x/100$ e submetidos à análise de variância. A comparação de médias entre as diferentes procedências das sementes foi realizada pelo teste de Tukey a 5% de significância. Foram realizados testes de correlações simples entre as diferentes variáveis (ZONTA & MACHADO, 1984).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na determinação do grau de umidade, observa-se que os dados apresentados na Tabela 1 não mostram diferença estatisticamente significativa. Em sementes coletadas no Rio Grande do Sul a germinação foi de 66%, nas sementes de Santa Catarina de 46% e nas do Paraná, de 60%.

Tabela 1 – Valores de grau de umidade (GU), germinação (G), sementes dormentes (SD) sementes mortas (SM) em sementes de *Sesbania virgata* Poir, coletadas no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná.

Table 1 – Humidity degree, germination, dormant seeds and dead seeds in *Sesbania virgata* Poir seeds, collected in the Rio Grande do Sul, Santa Catarina and Paraná.

Local	Variáveis analisadas (%)			
	GU	G	SD	SM
RS	9,2 a	66,0a	22,0 b	12,0a
SC	7,7 a	46,0 b	40,0a	14,0a
PR	8,1 a	60,0ab	23,0 b	17,0a
CV (%)	0,6	1,8	3,0	2,9
D.M.S	0,12	0,42	0,31	0,62

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

A incidência de sementes dormentes foi maior naquelas provenientes de Santa Catarina (40%), não diferindo estatisticamente nas sementes provenientes do Rio Grande do Sul e do Paraná. As sementes de *Sesbania* possuem um tegumento impermeável que impede a passagem de água, sugerindo que ele seja uma barreira para a germinação, sendo necessária a quebra de dormência. Grande número de essências florestais pertencentes à família das Fabaceas tem suas sementes com o tegumento impermeável à água. Estas sementes têm maior longevidade no armazenamento, porém constituem-se num sério problema por ocasião da semeadura, pela demora da germinação e desuniformidade das plântulas (BIANCHETTI & RAMOS, 1982).

Como observa-se na Tabela 2, houve diferença significativa na primeira contagem do teste de germinação, com maiores nas sementes coletadas no Rio Grande do Sul (47%), e não havendo diferença significativa entre Santa Catarina (22%) e Paraná (29%). Indiretamente, por meio desse teste, já se avalia a velocidade de germinação, pois, quanto maior a percentagem de germinação na primeira contagem, maior é a velocidade de germinação, indicando que existem diferenças de vigor entre os lotes (KRZYZANOWSKI et al., 1999).

Para o índice de velocidade de germinação, comprimento de plântulas e peso da matéria seca, não foram observadas diferenças significativas entre as sementes coletadas nos três locais. O peso da matéria fresca foi significativamente maior em sementes de *Sesbania*

Tabela 2 – Valores de primeira contagem (PC), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento de plântulas (CP), peso fresco (PF), peso seco (PS), envelhecimento acelerado (EA) e condutividade elétrica (CE) para sementes de *Sesbania virgata* Poir, coletadas no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná.

Table 2 – First count, germination speed, seedling length, fresh weight, dry weight, accelerated aging and electric conductivity of *Sesbania virgata* Poir. seeds collected in the Rio Grande do Sul, Santa Catarina and Paraná.

Locais	PC (%)	IVG	CP (cm)	PF (g)	PS (g)	EA (%)	CE ($\mu\text{s cm}^{-1} \text{g}^{-1}$)
RS	47,0 a	1,5 a	12,0 a	1,5 a	0,19 a	59,0 a	15,0 a
SC	22,0 b	0,9 a	11,0 a	0,74 b	0,18 a	36,0 c	21,0 b
PR	29,0 b	1,3 a	13,0 a	0,85 b	0,15 a	48,0 b	28,0 b
CV (%)	2,1	36,9	11,7	12,3	19,7	2,4	22,1
D.M.S	0,48	0,79	2,68	0,25	0,068	0,6	11,8

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

coletadas no Rio Grande do Sul. Elas apresentaram resposta significativamente melhor no teste de envelhecimento acelerado, com uma porcentagem de germinação de 59%, (Tabela 2). A taxa de deterioração das sementes é aumentada, consideravelmente, quando expostas às altas temperaturas e umidade relativa do ar. Assim, sementes com baixo vigor apresentaram maior redução de viabilidade, quando expostas às condições do teste. Portanto, as sementes mais vigorosas normalmente são menos afetadas na capacidade de produzir plântulas normais (KRZYŻANOWSKI et al., 1999).

O teste de envelhecimento acelerado aplicado às sementes de *Anadenanthera colubrina* comprometeu o vigor, reduziu drasticamente a viabilidade, provocou baixa porcentagem de plântulas normais e alta porcentagem de sementes deterioradas (GARCIA et al., 2004).

Essas diferenças de vigor também foram confirmadas no teste de condutividade elétrica, no qual se obteve valores significativamente maiores para sementes coletadas no Paraná ($28 \mu\text{s cm}^{-1} \text{g}^{-1}$) e Santa Catarina e menor valor para sementes coletadas no Rio Grande do Sul ($15 \mu\text{s cm}^{-1} \text{g}^{-1}$). O valor da condutividade elétrica, medido em função da quantidade de lixiviados na solução de embebição das sementes está diretamente relacionado à integridade das membranas celulares. Sendo assim, quanto maiores os valores medidos na solução, menor o vigor das sementes (MARCOS FILHO et al., 1990).

Na Tabela 3, apresenta-se a incidência de fungos associados às sementes de *Sesbania*. Maior contaminação por *Alternaria* spp. foi observada nas sementes coletadas no Paraná (49,5%) havendo diferença significativa entre os locais de coleta. A presença de *Alternaria* spp. em

sementes e posteriormente nas mudas de *Sesbania* mostra que esse fungo pode ser transmitido para a planta no campo. A presença de *Alternaria* spp. causa alto índice de doenças, redução do estante, massa verde e altura de plantas. As sementes com tegumento mais duro sofrem menos os efeitos da contaminação do que as sementes de tegumento menos duro (SALUSTIANO et al., 2005).

As sementes coletadas no Rio Grande do Sul sofreram infestação significativamente maior com *Penicillium* spp. (8,9%) em relação às demais procedências, e as sementes de Santa Catarina com *Nigrospora* spp. (18,8%), que também aparece nas sementes do Paraná, com 26,4%, e do Rio Grande do Sul, com 6,9%. Também foi observada contaminação por *Cladosporium* spp. (5,9%) nas sementes coletadas no Rio Grande do Sul e 3,9% nas sementes coletadas no Paraná. Em estudo com sementes de Angico vermelho durante o armazenamento, Pivetta & Muniz (2005) encontraram os fungos *Nigrospora* spp., *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp. e *Fusarium* spp.

Cicarelli Netto et al. (2003), estudando qualidade fisiológica e sanitária de *Luehea divaricata*, observaram a ocorrência de *Alternaria* spp., *Fusarium* spp., *Phoma* spp., *Curvularia* spp., *Cladosporium* spp., *Penicillium* spp. e *Phoma* spp. e concluíram que esses microrganismos podem causar danos à qualidade e à produção de mudas nativas.

A contaminação de sementes de pitangueira por fungos iniciais, *Alternaria* spp., *Cladosporium* spp. e *Pestalotia* spp., dá-se a partir da contaminação de frutos e folhas e as sementes servem como forma de disseminação e sobrevivência de patógenos que atacam outros órgãos da planta (ÁVILA et al., 2005).

A constatação da presença de microrganismos, mesmo patogênicos, na semente, não é suficiente para garantir que irão infectar a planta proveniente dessa semente, pois vários são os fatores que influenciam na transmissão, como quantidade de inóculo, microflora do solo, bem como da própria semente, condições climáticas e o tempo de sobrevivência do patógeno na semente. Assim, a associação do patógeno-semente indica um potencial de transmissão e possível estabelecimento da doença em campo (FREITAS, 1999).

Os dados médios obtidos em viveiro para as sementes coletadas nos diferentes locais apresentam-se

na Tabela 4. Podem ser observados maiores valores de emergência de plântulas nas sementes coletadas no Rio Grande do Sul (65%), seguidas das do Paraná com 52%, e de Santa Catarina, com 40%. No Rio Grande do Sul, foi obtida a menor porcentagem de sementes dormentes (30%) e, em Santa Catarina, a maior (48%). Os resultados de sementes mortas e diâmetro do colo não diferiram estatisticamente nos diferentes locais de coleta. A altura total de mudas foi maior nas sementes coletadas no Paraná. Já o comprimento de raízes, peso da matéria fresca e peso da matéria seca foram maiores nas sementes coletadas no Rio Grande do Sul.

Tabela 3 – Incidência de fungos associados às sementes de *Sesbania virgata* Poir, coletadas no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná.

Table 3 – Incidence of fungi associated to *Sesbania virgata* Poir. seeds, collected in Rio Grande do Sul, Santa Catarina and Paraná.

Locais	<i>Penicillium</i> spp.	<i>Alternaria</i> spp.	<i>Cladosporium</i> spp.	<i>Nigrospora</i> spp.
RS	8,9a	1,9 b	5,9a	6,9 b
SC	2,9 b	12,9b	0,0 b	18,8a
PR	1,9 b	49,5a	3,9a	26,4 a
CV (%)	2,0	4,6	2,1	5,3
DMS (%)	0,42	1,01	0,43	1,14

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

Tabela 4 – Avaliação de mudas de *Sesbania virgata* Poir obtidas de sementes coletadas no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná.

Table 4 – Evaluation of seedlings quality of *Sesbania virgata* Poir., obtained of seeds collected in the Rio Grande do Sul, Santa Catarina and Paraná.

Locais	EP (%)	SD (%)	SM (%)	AT (cm)	CR (cm)	DC (cm)	PF (g)	PS (g)
RS	65a	30 b	13a	34,2 b	28,7a	2,0a	51a	12,5a
SC	40 b	48a	14a	41,9ab	17,6 b	2,0a	36 b	8,6 b
PR	52ab	40ab	9,0a	43,0a	17,0 b	3,0a	35 b	10,3ab
CV (%)	2,3	2,7	4,8	2,0	1,0	2,0	3,0	2,0
D.M.S	0,57	0,65	1,06	8,02	6,1	0,70	0,6	2,6

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

EPV: Emergência de Plântulas no Viveiro; SD: Sementes Dormentes; SM: Sementes Mortas; AT: Altura total de mudas; CR: Comprimento de Raízes; DC: Diâmetro do Colo; PF: Peso Fresco; PS: Peso Seco.

Atualmente, a preocupação mundial com relação à qualidade ambiental tem se mostrado cada vez mais freqüente, em especial a produção de mudas de espécies florestais para a recuperação de áreas degradadas. Essa demanda crescente observada nos últimos anos mostra a necessidade do desenvolvimento de pesquisas que aperfeiçoem a produção de mudas, a baixo custo, e com qualidade morfofisiológica capaz de atender aos objetivos nos plantios. Uma muda padrão, para Rose et al. (1990), é determinada por características morfológicas (estruturais) e fisiológicas. Essas por sua vez, são definidas por fatores genéticos (propágulos) e ambientais (tratos culturais no viveiro). A qualidade das mudas é de fundamental importância, pois está ligada ao sucesso do reflorestamento (CARNEIRO, 1995).

Na Tabela 5 observam-se os dados dos coeficientes de correlação das variáveis avaliadas no laboratório e em campo. Para as sementes coletadas no Rio Grande do Sul, a germinação em laboratório apresentou correlação negativa com as sementes mortas no viveiro ($r=-0,65$), indicando que, à medida que se tem uma maior germinação, também é observada uma menor quantidade de sementes mortas no viveiro. Observa-se também um alto coeficiente de correlação positivo (0,86) com o peso da matéria fresca. Foi observado alto coeficiente de correlação positiva ($r=1,0$) entre a emergência de plântulas e o índice de velocidade de germinação, e $r=0,50$ com o comprimento de

plantas e com o peso da matéria seca, $r=0,89$. Os lotes de sementes que apresentam maior velocidade de germinação de sementes são considerados os mais vigorosos, pois existe uma relação direta entre a velocidade de germinação e o vigor das sementes, assim como as plantas que apresentam o maior comprimento são mais vigorosas e provêm de lotes de sementes com melhor qualidade (KRZYZANOWSKI et al., 1999). Também observou-se que o alto coeficiente de correlação positiva entre o peso da matéria seca e a emergência de plântulas indica que elas são vigorosas em razão da transferência de matéria seca dos tecidos de reserva para o eixo embrionário. O coeficiente de correlação entre a emergência de plantas e o teste de condutividade elétrica foi de $r=-0,78$, significando que há menos liberação de lixiviados na solução de embebição das sementes, ou seja, a qualidade das sementes é alta. Baseado na integridade das membranas, o teste de condutividade elétrica é de grande interesse na determinação do vigor de sementes, por permitir que o processo de deterioração seja detectado em sua fase inicial (DIAS & MARCOS FILHO, 1995).

Os coeficientes de correlação obtidos entre os testes realizados para a avaliação das sementes coletadas em Santa Catarina foram de $r=-0,75$ entre a germinação e as sementes mortas e de $r=0,78$ entre a germinação e o peso da matéria fresca de plantas. No teste de emergência de plântulas no viveiro, foi observado alto coeficiente de

Tabela 5 – Coeficientes de correlação simples (r) entre os dados obtidos nos testes em laboratório e produção de mudas em viveiro, para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Sesbania virgata* Poir., coletadas no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná.

Table 5 – Coefficients of simple correlation (r) between the data in the tests in laboratory and seedlings production, for evaluation of the physiological quality of seeds of *Sesbania virgata* Poir., collected in the Rio Grande do Sul, Santa Catarina and Paraná

Variáveis	SMV	PMVM	IVG	CP	PS	EA	CE
RS G (%)	-0,65	0,86*	-	-	-	-	-
EPV (%)	-	-	1,0*	0,50*	0,89*	ns	-0,78*
SC G (%)	-0,75*	0,78*	-	-	-	-	-
EPV (%)	-	-	0,99*	0,84*	0,98*	0,35*	-0,45*
PR G (%)	-0,68*	0,58*	-	-	-	-	-
EPV (%)	-	-	0,72	0,93**	0,98	ns**	-0,83**

* = significativo a 5% de probabilidade; ** = significativo a 1% de probabilidade; ns = não-significativo.

G: Germinação; SMV: Sementes Mortas no Viveiro; EPV: Emergência de Plantas no Viveiro; PMVM: Peso da Matéria Verde de Mudas; IVG: Índice de Velocidade de Germinação; CP: Comprimento de Plântulas; PS: Peso Seco de Plântulas; EA: Envelhecimento Acelerado; CE: Condutividade Elétrica.

correlação positiva com índice de velocidade de germinação ($r=0,99$), comprimento de plantas ($r=0,84$) e peso da matéria seca ($r=0,98$), baixo coeficiente de correlação positiva com o envelhecimento acelerado ($r=0,35$) e baixo coeficiente de correlação negativa com a condutividade elétrica ($r=-0,45$).

Foi observado ainda, alto coeficiente de correlação negativa entre os dados observados no teste de germinação com os de sementes mortas.

A emergência de plantas no viveiro correlacionou-se alta e positivamente com: índice de velocidade de germinação ($r=0,72$), comprimento de plantas ($r=0,93$) e peso da matéria seca ($r=0,98$). E na condutividade elétrica a correlação foi alta e negativa ($r=-0,83$). Os testes realizados em campo confirmam os observados em laboratório, sendo possível associar a qualidade fisiológica das sementes e o potencial na produção de mudas de boa ou má qualidade.

Na Tabela 6 observam-se os resultados de correlação dos dados de incidência de fungos encontrados nas sementes de *Sesbania virgata*, coletadas nos diferentes locais da região Sul, com os testes de avaliação fisiológica. Os testes fisiológicos das sementes coletadas no Rio Grande do Sul mostram que o *Penicillium* spp. se correlaciona negativamente com a germinação ($r=-0,50$) e

emergência de plantas no viveiro ($r=-0,65$), mostrando sua capacidade de interferir nesses processos em razão do apodrecimento de sementes. Também observou-se a correlação negativa com o comprimento total de mudas ($r=-0,68$), comprimento de raízes ($r=-0,97$) e diâmetro do colo ($r=-1,0$). Ocorre uma correlação alta e positiva com o comprimento de mudas ($r=0,94$), pois o número reduzido de mudas permite um melhor desenvolvimento das mesmas. Outro fungo encontrado nessas sementes foi *Alternaria* spp., que pode causar doenças de parte aérea, sendo, posteriormente, também encontrado nas folhas analisadas em laboratório. Observa-se uma alta correlação negativa com o comprimento total de mudas ($r=-0,98$), comprimento de raízes ($r=-0,97$), diâmetro do colo ($r=-1,0$) e peso da matéria seca ($r=-0,76$).

Os lotes de sementes de Santa Catarina apresentaram contaminação por *Penicillium* spp. e *Alternaria* spp. O *Penicillium* spp., responsável por apodrecimento de sementes e perdas na germinação, apresentou alta correlação negativa com a germinação ($r=-1,0$), emergência de plantas no viveiro ($r=-1,0$), diâmetro do colo ($r=-0,95$) e peso da matéria seca ($r=-0,86$). *Alternaria* spp. apresentou alta correlação negativa com o

Tabela 6 – Coeficientes de correlação simples (r) entre os testes fisiológicos e a incidência de fungos em sementes de *Sesbania virgata* Poir, coletadas nos diferentes Estados da região Sul.

Table 6 – Coefficients of simple correlation (r) between the physiologic tests and incidence of *Sesbania virgata* Poir., fungi in seeds of collected in the different States of the South region.

Fungos	G	EPV	CTM	CR	DC	PMS
RS						
<i>Penicillium</i> spp.	-0,50*	-0,65*	-0,68*	-0,97*	-1,0**	0,94*
<i>Alternaria</i> spp.	0,50*	0,50*	-0,98*	-0,97*	-1,0**	-0,76*
SC						
<i>Penicillium</i> spp.	-1,0**	-1,0**	0,50*	-0,24*	-0,95*	-0,86*
<i>Alternaria</i> spp.	0,50*	0,50*	-1,0*	-0,72*	0,50*	-0,86*
PR						
<i>Penicillium</i> spp.	-0,65*	-0,68*	0,73*	0,58*	0,50*	-0,81*
<i>Alternaria</i> spp.	0,50*	0,50*	-0,55	0,69	-0,78*	-0,91
<i>Cladosporium</i> spp.	0,50*	0,50	-0,50*	0,50*	-1,0*	-0,81*

* = significativo a 5% de probabilidade; ** = significativo a 1% de probabilidade

G: Germinação; EPV: Emergência de plantas no viveiro; CTM: Comprimento Total de Mudanças; CR: Comprimento de Raízes; DC: Diâmetro do Colo; PMS: Peso da Matéria Seca.

comprimento total de mudas ($r = -1,0$), comprimento de raízes ($r = -0,72$) e peso da matéria seca ($r = -0,86$). A associação de fungos em sementes de espécies nativas pode reduzir a germinação e emergência de plântulas em sementeiras, disseminar os patógenos e, conseqüentemente, reduzir o estabelecimento das plantas no campo, pois ao se multiplicar semente infectada, simultaneamente, multiplica-se o fungo (FAGAN et al., 2004).

A avaliação de sementes coletadas no Paraná mostrou a incidência de patógenos como *Penicillium* spp., *Alternaria* spp. e *Cladosporium* spp. Carneiro (1987) relata que patógenos fúngicos têm sido encontrados associados a sementes de espécies florestais e podem causar necrose no sistema radicular, lesões no colo das mudas, tombamento, murcha e morte de plântulas, diminuição no poder de germinação e podridão de sementes.

Penicillium spp. apresentou alta correlação negativa com a germinação ($r = -0,65$) e emergência de plantas no viveiro ($-0,68$). Também apresentou alta correlação positiva com o comprimento total de mudas ($r = 0,73$) e alta correlação negativa com o peso da matéria seca ($r = -0,81$). O *Alternaria* spp. mostrou uma correlação negativa com o comprimento total de mudas ($r = -0,55$), comprimento de raízes ($r = -0,69$), diâmetro do coleto ($r = -0,7$) e peso da matéria seca ($r = -0,91$). O *Cladosporium* spp. mostrou uma correlação negativa com o comprimento total de mudas ($r = -0,50$), diâmetro do coleto ($r = -1,0$) e peso da matéria seca ($r = -0,81$). As condições favoráveis de temperatura e umidade do ambiente a que, muitas vezes, as sementes de espécies florestais são submetidas, favorecem a incidência de fungos, tanto no campo como no armazenamento.

4 CONCLUSÕES

- Os fungos encontrados associados às sementes de *Sesbania* foram: *Alternaria* spp., *Penicillium* spp., *Nigrospora* spp., *Cladosporium* spp.;

- A presença de *Alternaria* spp. em sementes e posteriormente, nas mudas de *Sesbania* mostra que esse fungo pode ser transmitido para a planta no campo, causando alto índice de doenças, redução do estante, massa verde e altura de plantas;

- Os testes realizados permitiram classificar as procedências das sementes de *Sesbania* de diferentes procedências, em diferentes níveis de vigor.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁVILA, A. L.; ARGENTA, M. S.; MUNIZ, M. F. B. Fungos associados a folhas, frutos e sementes de Pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 15., 2005, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Abrates, 2005. CD-ROM.

BIANCHETTI, A.; RAMOS, A. Comparação de tratamentos para superar a dormência de sementes de Acácia Negra (*Acácia mearsii* de Wild). **Boletim de Pesquisa Florestal**, [S.l.], v. 4, p. 101-111, 1982.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365 p.

CARNEIRO, J. G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR-FUPEF, 1995. 451 p.

CARNEIRO, J. G. A. et al. Teste de sanidade em essências florestais. In: SOAVE, J.; WETZEL, M. M. V. S. **Patologia de sementes**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. p. 386-394.

CICARELLI NETTO, C. C.; KAUFFMANN, M.; SIGNOR, P. Qualidade fisiológica de sementes de *Luehea divaricata* (Mart). In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL, 9., 2003, Nova Prata. **Anais...** Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata, 2003. CD-ROM.

DIAS, D. C. F. S.; MARCOS FILHO, J. Testes de vigor baseados na permeabilidade das membranas celulares: condutividade elétrica. **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 5, n. 1, p. 26-41, 1995.

FAGAN, C.; RAMIREZ, C. A.; SCHWAN-ESTRADA. Efeito do extrato bruto de *laurus nobilis* e *zingiber officinale* no crescimento micelial de fungos fitopatogênicos. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, p. 128-134, 2004.

FREITAS, A. R. **Patologia de sementes de feijão**. Disponível em: <<http://www.orbita.stramidia.com/fitopatologia/patofeijao.htm>.1999>. 1999. Acesso em: 16 nov. 2005.

GARCIA, L. C.; NOGUEIRA, A. C.; ABREU, D. C. A. Influência do envelhecimento acelerado no vigor de sementes de *Anadenanthera colubrina* (Vellozo) Brenan – Mimosaceae. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 85-90, 2004.

- KRZYŻANOWSKI, F. C.; FRANÇA NETTO, J. B.; HENNING, A. A. Relato dos testes de vigor disponíveis para grandes culturas. In: KRZYŻANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETTO, J. B. (Orgs.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: Abrates, 1999. 218 p.
- MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S. M.; SILVA, W. R. Estudo comparativo de métodos para a avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja, com ênfase no teste de condutividade elétrica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 12, p. 185, 1990.
- PIVETTA, C. U. P.; DAMÁSIO FILHO, S. F.; PAULA, C. R. Efeito do envelhecimento Acelerado sobre o comportamento germinativo de sementes de Coração-de-negro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 12., 2001, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Abrates, 2001. p. 282.
- PIVETTA, G.; MUNIZ, M. F. B. M. Qualidade sanitária de angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida* Benth) e angico-branco (*Albizia polycephala* Benth.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 2005, 15., Foz do Iguaçu. **Anais...** Abrates, 2005. CD-ROM.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura; Agiplan, 1985. 289 p.
- POTT, A.; POTT, V. **Plantas do Pantanal**. Brasília, DF: Embrapa, 1994. 320 p.
- ROSE, R.; CARLSON, W. C.; MORGAN, P. The target seedling concept. In: TARGET SEEDLING SYMPOSIUM; MEETING OF THE WESTERN FOREST NURSERY ASSOCIATIONS, 1990, Oregon. **Proceedings...** Oregon: USDA, 1990. p. 1-9.
- SALUSTIANO, M. E.; MACHADO, J. da C.; PITTIS, J. E. Patogenicidade de *Alternaria helianthi* (HANSF.) e *Alternaria zinniae* (PAPE) ao girassol a partir de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 27, n. 1, p. 138-143, 2005.
- SANTOS, A. F.; REGO, S. S.; MEDEIROS, A. C. S. Fungos associados a sementes de quaresmeira (*Tibouchina granulosa*) e pixiricão (*Miconia cabucu*). Melastomataceae. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 2005, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Abrates, 2005. CD-ROM.
- VIEIRA, R. D.; KRZYŻANOWSKI, F. C. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYŻANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA-NETTO, J. B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: Abrates, 1999. cap. 4, p. 1-26.
- ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A. **Sistema de análise estatística para microcomputadores – SANEST**. Pelotas: UFPEL, 1984.