

GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE ARROZ DE TERRAS ALTAS IRRIGADO POR ASPERSÃO CULTIVADO APÓS DIFERENTES PLANTAS DE COBERTURA E MANEJO DO SOLO.

Ariani Garcia¹; Vagner do Nascimento²; Marco Eustáquio de Sá³, Orivaldo Arf³; Carina Oliveira e Oliveira⁴; Daiene Camila Dias Chaves Corsini⁴; Letusa Momesso Marques⁵

Palavras-chave: *Oryza sativa* L., palhada, escarificação.

INTRODUÇÃO

O arroz constitui a base da alimentação de vários povos, inclusive no Brasil. Em função disso, aspectos relacionados à sua produção, qualidade e seu consumo devem ser continuamente estudados, para que o seu suprimento seja garantido.

A boa qualidade das sementes é um fator de extrema importância para o sucesso de qualquer cultura onde se busca uniformidade, proveniente de atributos como qualidade genética, sanitária, física e fisiológica (MARCOS FILHO et al., 1987).

O teste de germinação e os testes de vigor são componentes essenciais no controle de qualidade das empresas de produção de sementes, pois juntos permitem identificar os lotes com maior ou menor probabilidade de apresentar bom desempenho no campo ou durante o armazenamento (MARTINS et al., 2002).

Diante disso, o trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade física e fisiológica de sementes obtidas de arroz em função da descompactação mecânica do solo e de diferentes plantas de cobertura (pousio, guandú, *Crotalaria juncea*, *Urochloa ruziziensis* e milheto) em rotação no sistema de semeadura direta

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no ano agrícola 2012/13, na Fazenda Experimental da UNESP - Iha Solteira, no Município de Selvíria - MS, situada aproximadamente a 51° 22' de longitude O e 20° 22' de latitude S, com altitude de 335 m.

O solo é do tipo Latossolo Vermelho distrófico de textura argilosa (EMBRAPA, 2006). A precipitação média e temperatura média anual é de 1.370mm e 23,5°C, respectivamente. A umidade relativa do ar esta entre 70 e 80% (média anual).

O delineamento experimental foi de blocos casualizados dispostos em um esquema fatorial 5x2, constituídos por plantas de cobertura (pousio, guandu anão, *Crotalaria juncea*, *Urochloa ruziziensis* e milheto) e descompactação mecânica (com e sem escarificação do solo), com 4 repetições. As culturas utilizadas como plantas de cobertura, foram semeadas em agosto de 2012 e irrigadas por aspersão (pivô central). As dimensões das parcelas foram de 12 m de comprimento com 7 m de largura.

Foi realizada a dessecação das plantas de cobertura, e após 10 dias semeou o arroz (novembro 2012), com a cultivar IAC 203, objetivando uma população de 180 plantas m⁻².

A adubação mineral nos sulcos de semeadura foi realizada utilizando-se 250 kg ha⁻¹ da formulação 06-30-10 e a adubação de nitrogênio em cobertura foi realizada aos 30 DAE das plantas na dose de 60 kg ha⁻¹ de N, usando como fonte o sulfato de amônio.

Foram colhidas 20 panículas e retirados as sementes cheios. Após a obtenção das sementes, foi realizada análise fisiológica no Laboratório de Análise de Sementes. As

¹ Engenheira Agrônoma Mestranda UNESP – Ilha Solteira, Av. Brasil, 56 (Centro), Ilha Solteira (SP), E-mail: ariani_garcia@hotmail.com

² Engenheiro Agrônomo Doutorando UNESP – Ilha Solteira

³ Professor da UNESP – Faculdade de Engenharia, Campus de Ilha Solteira.

⁴ Engenheira Agrônoma Mestranda UNESP – Ilha Solteira.

⁵ Engenheira Agrônoma formada na UNESP – Ilha Solteira

análises realizadas foram: **1. Massa de 100 sementes - M.100 (em gramas).** **2. Umidade das sementes (%).** **3. Germinação:** utilizou-se quatro repetições de 50 sementes para cada lote, semeadas em rolos de papel umedecidos com água destilada, na quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa do substrato seco, as quais foram mantidas em germinador regulado a 25 °C. As avaliações foram realizadas aos 5 e 14 dias, após o início do teste, conforme as Regras para Análise de Sementes - RAS (BRASIL, 2009), sendo os resultados expressos em porcentagem de germinação (% G). **4. Teste de envelhecimento acelerado (EA):** as sementes foram acondicionadas em caixas plásticas (minicâmaras) de 11,0 x 11,0 x 3,5 cm, com bandeja telada. Após a adição de 40 mL de água destilada nas caixas, foram distribuídas uniformemente 220 sementes de cada um dos lotes sobre a tela, e, então, as caixas plásticas foram fechadas e mantidas em estufa a 41 °C durante 96 horas. Após este período, procedeu-se igualmente ao teste de germinação. A avaliação foi realizada no sétimo dia após a instalação do teste. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais (% PN). **5. Teste de envelhecimento acelerado com solução salina (EASS):** utilizou-se o mesmo procedimento do teste de envelhecimento acelerado, substituindo-se apenas a água destilada por uma solução saturada de NaCl (40g do sal/100 mL de água), na quantidade de 40 mL de solução. **6. Teste de frio sem terra:** Igualmente ao teste de germinação, montaram-se os rolos teste. Os rolos foram colocados no interior de sacos plásticos, vedados com fita adesiva e mantidos em câmara regulada a 10 °C, durante sete dias. Após este período, os rolos foram transferidos para um germinador à temperatura de 25 °C, onde permaneceram por mais sete dias. **7. Condutividade elétrica (Cond.):** foi realizado com quatro repetições de 25 sementes de arroz foram pesadas, postas em vidros com 75 mL de água deionizada e mantidas em germinador, com temperatura constante de 25°C, por 24 horas. A condutividade elétrica foi determinada em um condutivímetro marca Digimed CD-21. Os resultados expressos em $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ de semente.

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, de acordo com Pimentel Gomes & Garcia (2002), utilizando o programa SISVAR (Ferreira, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a Tabela 1, não houve diferença significativa na massa de 100 grãos, assim como na germinação após EA das sementes de arroz sobre diferentes plantas de coberturas e manejo do solo. Para o teste de germinação, sementes provenientes da área onde realizou-se escarificação teve uma maior germinação do que sementes produzidas em sistema plantio direto. Para plantas de cobertura, onde se utilizou *Crotalaria juncea* houve menor germinação das sementes de arroz (77,3%), abaixo do mínimo exigido para produção e comercialização de sementes (80%).

Com relação à germinação das sementes de arroz, após teste de EASS (Tabela 2), nota-se que houve uma baixa germinação das sementes obtidas em área escarificada, em pousio em relação à *Urochloa ruziziensis*. Com relação ao manejo do solo dentro de cada planta de cobertura, sementes provenientes da área em pousio e sobre plantio direto apresentaram-se mais vigorosas do que as sementes onde houve escarificação da área, com maior porcentagem de germinação (86 e 79%, respectivamente). Contrariamente, onde se utilizou *Urochloa ruziziensis*, como planta de cobertura, e fez escarificação da área obteve-se maior germinação do que onde não houve descompactação mecânica do solo; porém, nos dois manejos do solo observou-se que a germinação das sementes de arroz, após EASS, onde utilizou-se *Urochloa ruziziensis*, foi alta mostrando que mesmo sobre estresse indutivo de alta umidade e alta temperatura as sementes se mantiveram vigorosas.

Após teste frio (Tabela 3) observa-se que onde houve escarificação da área e utilizou-se milho e, no plantio direto com palhada de *Urochloa ruziziensis*, obtiveram-se sementes com poder germinativo superior a 80%.

Para os tecnólogos e produtores de sementes, a obtenção de resposta rápida sobre o

estado fisiológico das sementes é fundamental. A redução do vigor das sementes pode rapidamente ser detectada com base na lixiviação de solutos, observada na leitura do condutivímetro (Carvalho & Nakagawa, 1988). Os valores de condutividade elétrica são correlacionados com a desestruturação das membranas e correlacionam-se com a viabilidade e o vigor das sementes. Na Tabela 4 observa-se que na área sob guandu anão e com escarificação obteve-se sementes com melhor desempenho do que onde utilizou outra planta como fonte de palhada. Sob plantio direto e palhada de milho, as sementes de arroz geraram uma maior liberação de solutos, e consequentemente, propiciaram maior condutividade elétrica, mostrando que apresentavam um alto percentual de sementes com a membrana danificada. Este fato pode explicar o baixo vigor apresentado no teste de germinação (68,0%), após estresse com baixa temperatura (Tabela 3).

Tabela 1. Valores médios para massa de 100 sementes (g), Umidade (%), G (%), EA (%), ES (%), TF (%) e Condutividade elétrica ($\mu\text{S.cm}^{-1}.\text{g}^{-1}$), obtidos na análise de sementes de arroz de terras altas, cultivado sobre diferentes plantas de cobertura e manejo do solo. Selvíria (MS), 2012/13.

	M.100 (g)	Umidade (%)	G (%)	EA (%)	EASS (%)	TF (%)	Cond. ($\mu\text{S.cm}^{-1}.\text{g}^{-1}$)
Escarificação							
Com	2,12	11,38	87,1 ^a	85,5	82,2	75,8	39,7
Sem	2,10	11,08	83,4 ^b	81,3	81,0	74,4	34,6
Plantas de Cobertura							
Pousio	2,12	11,41	88,3 ^a	81,3	82,5	77,0	37,14
Crotalária juncea	2,18	11,26	77,3 ^b	81,8	78,3	71,3	38,06
Guandu anão	2,14	11,28	84,5 ^a	81,5	81,0	72,0	29,95
Milheto	2,08	11,30	87,5 ^a	83,0	80,0	74,5	42,39
<i>Urochloa ruziziensis</i>	2,03	10,93	88,8 ^a	89,5	86,3	80,8	38,11
F							
(E)	0,50 ^{NS}	276,5 ^{NS}	6,4 [*]	3,5 ^{NS}	0,7 ^{NS}	0,8 ^{NS}	6,3 [*]
(C)	2,31 ^{NS}	78,6 ^{NS}	8,45 ^{**}	1,9 ^{NS}	3,7 [*]	4,9 ^{**}	3,9 [*]
(E)x(C)	1,00 ^{NS}	92,7 ^{NS}	0,47 ^{NS}	3,2 ^{NS}	5,1 ^{**}	5,4 ^{**}	14,0 ^{**}
CV(%)	4,87	0,5	5,44	8,5	5,5	6,2	17,4
DMS	0,66	0,04	2,99	4,55	2,9	3,2	4,17
Média Geral	2,11	11,23	85,25	83,4	81,6	75,1	37,12

n. s-não significativo e * significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F. Médias seguidas de letras iguais na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Desdobramento da interação entre diferentes plantas de coberturas e manejo do solo, no poder germinativo após envelhecimento salino, expressa em porcentagem, obtidas de sementes de arroz de terras altas, Selvíria (MS), 2012/13.

	Com Escarificação	Sem Escarificação
Pousio	79,0 ^{bB}	86,0 ^{aA}
Crotalária juncea	78,5 ^{bA}	78,0 ^{aA}
Guandu anão	79,0 ^{bA}	83,0 ^{aA}
Milheto	83,0 ^{abA}	77,0 ^{aA}
<i>Urochloa ruziziensis</i>	91,5 ^{aA}	81,0 ^{aB}
DMS E = 6,45		DMS C = 9,16

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Desdobramento da interação entre diferentes plantas de coberturas e manejo do solo, sobre o poder germinativo após teste frio, expressa em porcentagem, obtidas de sementes de arroz de terras altas, Selvíria (MS), 2012/13.

	Com Escarificação	Sem Escarificação
Pousio	79,5 ^{abA}	74,5 ^{0bA}
Crotalária juncea	69,5 ^{bA}	73,0 ^{bA}
Guandu anão	72,5 ^{abA}	71,5 ^{bA}
Milheto	81,0 ^{aA}	68,0 ^{bB}
<i>Urochloa ruziziensis</i>	76,5 ^{abB}	85,0 ^{aA}
DMS E = 10,20		DMS C = 7,18

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Desdobramento da interação entre diferentes plantas de coberturas e preparo do solo, na condutividade elétrica, expressa $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$, obtidas de sementes de arroz de terras altas, Selvíria (MS), 2012/13.

	Com Escarificação	Sem Escarificação
Pousio	43,7abA	30,6bB
Crotalária juncea	48,9aA	27,2bB
Guandu anão	28,6cA	31,3bA
Milheto	31,9bcB	52,9aA
<i>Urochloa ruziziensis</i>	45,3aA	30,1bB
	DMS E = 13,3	DMS C = 9,33

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

A *Urochloa ruziziensis* se destacou positivamente em relação às outras plantas de cobertura, proporcionando maior vigor e potencial germinativo às sementes de arroz, independente do sistema de manejo do solo utilizado.

Não houve interferência entre a utilização de escarificação e sistema de plantio direto na qualidade fisiológica das sementes de arroz, desde que seja utilizada uma planta de cobertura adequada para o arroz de terras altas em sucessão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: 2009

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 3.ed. rev. Campinas: **Fundação Cargill**, 1988. 424p

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – Embrapa. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro: **Embrapa**, 2006. 306 p.

FERREIRA D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, 6:36-41, 2008.

MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S. M.; SILVA, W. R. Avaliação da qualidade das sementes. Piracicaba : **FEALQ**, 1987, 230p.

MARTINS, C.C.; MARTINELLI-SENEME, A.; CASTRO, M. M.; NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C.; Comparação entre métodos para a avaliação do vigor de lotes de sementes de couve-brócolos (*Brassica oleracea* L. var. *Itálica* Plenck). **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.24, n.2, 2002.

PIMENTEL GOMES, F.; GARCIA, C. H. Estatística aplicada a experimentos agrônômicos: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos. Piracicaba: **FEALQ**, 2002. 309 p.