

## QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE VARIEDADES DE MILHO ARMAZENADAS EM DIFERENTES EMBALAGENS

ALFREDO JOSÉ SALINAS ARCIENEGA<sup>1</sup>; LUIS HERMINIO CHAIREZ TEJEDA<sup>2</sup>;  
FRANCISCO AMARAL VILLELA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes UFpel–  
[alfjosesalinas@gmail.com](mailto:alfjosesalinas@gmail.com)

<sup>2</sup>Área de Genômica e Fitomelhoramento UFpel-FAEM

<sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes I UFpel–  
[francisco.villela@ufpel.edu.br](mailto:francisco.villela@ufpel.edu.br)

### 1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) é uma espécie vegetal com grande capacidade de adaptação e elevado potencial produtivo, fazendo com que a cultura seja disseminada em todo o território nacional (ROSA et al., 2012). O Brasil é consolidado o terceiro maior produtor e o segundo maior exportador do grão, devido a avanços gerados nos últimos cinco anos, que alteraram o cenário agropecuário por meio da utilização do material não apenas para a alimentação, mas como uma commodity exportável e uma matriz energética para etanol (CONAB, 2018). No país, existe uma ampla variabilidade genética nos materiais disponíveis, sendo o germoplasma do milho constituído de variedades de polinização aberta, selecionadas pelos agricultores (crioulas ou locais), populações adaptadas, híbridos e materiais exóticos introduzidos (ANTONELLO, 2010).

A semente é o insumo de maior significância na produtividade, embora para que esta seja considerada de alta qualidade deve apresentar características sanitárias, físicas, genéticas e fisiológicas adequadas (FRANÇA NETO et al., 2010). As sementes devem ser armazenadas desde a colheita até a época de semeadura na temporada seguinte, considerando que ao serem colhidas, as sementes são desligadas da planta mãe e passa a ser responsabilidade do homem a conservação das mesmas nas melhores condições durante esse período (PESKE e VILLELA 2012). Segundo Smith e Berjak (1995), ao longo do período de armazenamento, a taxa de deterioração das sementes sofre influência de vários fatores, sendo a temperatura e a umidade relativa, geralmente citadas como os mais importantes.

Harrington (1959) e Toledo & Marcos Filho (1977) classificaram os tipos de embalagem quanto ao grau de permeabilidade, em três categorias: permeáveis, semipermeáveis e impermeáveis, razão pela qual a longevidade da semente armazenada pode variar, quando se empregam diferentes tipos de embalagem, em razão da troca de umidade. Segundo New (1988) o acondicionamento de semente de milho a vácuo, pode resultar em ganhos pouco significativos. Dessa forma, fazem-se necessárias alternativas, que possam ser utilizadas por pequenos produtores, em menor escala.

Diante do exposto objetivou-se com este trabalho avaliar a qualidade fisiológica de sementes de variedades de milho armazenadas, num período de seis meses, em embalagens permeáveis (sacos de papel) e impermeáveis (garrafas PET).

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

A sementes foram produzidas no campo experimental da Palma, Capão do Leão – RS, na Área de Genômica e Fitomelhoramento da Universidade Federal de Pelotas, o delineamento experimental de campo foi em blocos inteiramente casualizados (DBC) totalizando 12 linhas por bloco, cada linha com 6 metros de comprimento, o espaçamento entre linhas de 0,50 metros, espaçamento entre planta de 0,20 metros (30 plantas por linha) e uma linha de borda de cada lado. A semeadura manual com auxílio de saraquá foi realizada em 29 de outubro de 2018 e a colheita em 27 de março de 2019. Para os análises foram utilizadas as variedades: Taquarão (V1), Caiano rajado (V2), Branco roxo índio (V3), BRS 5202 pampa (V4), HD - SHS5050 (V5) e HT - BMX 270 (V6). Os testes de avaliação da qualidade foram conduzidos no laboratório didático de análise de sementes pertencente à Universidade Federal de Pelotas no campus do Capão do Leão, em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC). Foram feitas as análises de determinação de grau de umidade por estufa a 105°C, peso de mil sementes, primeira contagem de germinação, porcentagem de germinação, teste de frio, envelhecimento acelerado, comprimento de plântula y massa seca total.

Para o procedimento estatístico, foi utilizado o programa estatístico Genes (CRUZ, 2013). Os resultados foram testados quanto à normalidade pôr o teste de ajustamento por qui-quadrado e Lilliefors em seguida, submetidos à análise de variância, com médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a segunda fase do experimento as sementes foram acondicionadas nos tipos de embalagens, o primeiro permeável (sacos de papel) e o segundo impermeável (garrafas PET).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os valores apresentados na Tabela 1 para o teste de F, houve um efeito significativo para as variedades de milho na maioria das variáveis testadas. A probabilidade da prova de ajustamento por qui-quadrado e Lilliefors e não significativa em todas as variáveis o que nos indica a normalidades dos dados, para posteriormente poder proceder ao análises complementar por o teste de Tukey.

**Tabela 1** – Resumo de análise de variância e normalidade dos dados por Lilliefors (LF) para as variáveis de: rendimento (REN), peso de mil sementes (PMS), umidade (U), germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG), teste de frio (TF), envelhecimento acelerado (EA), comprimento total de plântula (Ctotal) e massa seca de plântula (MSP) para as seis variedades de milho na etapa inicial.

Variável	Variedade	Erro	Media	CV (%)	LF
	-----Quadrado médio-----				
REN	4,26**	0,02	4,38	3	23,38 <sup>NS</sup>
PMS	15951,70**	69,24	367,03	2	49,21 <sup>NS</sup>
U	2,84**	0,59	12,16	6	40,94 <sup>NS</sup>
G	17,07 <sup>NS</sup>	7,11	96,67	3	30,16 <sup>NS</sup>
PCG	210,17**	26,50	72,42	7	46,78 <sup>NS</sup>
TF	17,60 <sup>NS</sup>	6,78	92,50	3	9,41 <sup>NS</sup>
EA	45,60 *	14,11	87,50	4	33,52 <sup>NS</sup>
Ctotal	3,54 <sup>NS</sup>	3,40	25,67	7	43,89 <sup>NS</sup>
MSP	959,67 **	26,07	69,63	7	6,01 <sup>NS</sup>
GL	5	18	-	-	-

\*\*Significativo a 1%, \*Significativo a 5%, NS não significativo

Os dados da Tabela 2 representam o análises de medias para as diferentes variáveis, sendo que no rendimento as melhores variedades foram os híbridos V5 e V6, não sendo representado o mesmo resultado no peso de mil sementes, o que indica que as diferentes variedades de milho crioulo podem ter grãos de diferentes tamanhos, não sempre apresentando os melhores resultados.

**Tabela 2** – Valores médios para as variáveis de: rendimento (REN), peso de mil sementes (PMS), umidade (U), germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG), teste de frio (F), envelhecimento acelerado (EA), comprimento total de plântula (Ctotal) e massa seca de plântula (MSP) para as 6 variedades de milho na etapa inicial.

Var.	REN(t)	PMS(g)	U(%)	G(%)	PCG	TF(%)	EA(%)	Ctotal	MSP
V1	3,52 c	376,15 b	13,21 a	99 a	81 a	91 a	90 ab	26,49 a	67,50 cd
V2	4,08 b	387,30 b	12,46 a	94 a	76 a	90 a	82 b	26,84 a	81,75 ab
V3	3,98 b	465,57 a	11,72 ab	94 a	60 b	92 a	86 ab	25,31 a	89,00 a
V4	3,37 c	369,94 b	10,72 b	96 a	75 a	94 a	88 ab	25,51 a	73,75 bc
V5	5,68 a	277,44 d	12,44 ab	98 a	74 a	94 a	92 a	24,18 a	46,00 e
V6	5,66 a	325,79 c	12,36 ab	97 a	70 ab	95 a	88 ab	25,65 a	59,75 d

Média seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Neste caso, os testes que mostraram diferenças de vigor das sementes das diferentes variedades de milho foram a primeira contagem de germinação e o teste de envelhecimento acelerado, onde as variedades V1, V5 e V6 tiveram os melhores resultados sobre as outras, demonstrando maior vigor na fase inicial do experimento.

**Tabela 3** – Estimativas da correlação linear de Pearson para as nove variáveis medidas na etapa inicial.

	REN	PMS	U%	G	PCG	F	EA	Ctotal	MSP
REN	-	-0,69	0,29	0,32	-0,19	0,60	0,33	-0,56	-0,72
PMS		-	-0,24	-0,74	-0,49	-0,60	-0,62	0,44	0,95 **
U%			-	0,45	0,37	-0,41	0,17	0,29	-0,33
G				-	0,61	0,37	0,88*	-0,25	-0,84*
PCG					-	-0,17	0,26	0,37	-0,39
F						-	0,53	-0,68	-0,61
EA							-	-0,61	-0,79
Ctotal								-	0,55
MSP									-

\*\* \*: Significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste t. REN: Rendimento da variedade, PMS: Peso de mil sementes, U%: Porcentagem de umidade, G: Porcentagem de germinação, PCG: Primeira contagem de germinação, F: Teste de frio, EA: Envelhecimento acelerado, Ctotal: Comprimento total da plântula e MSP: Peso da massa seca total da plântula.

#### 4. CONCLUSÕES

Na fase inicial do trabalho verificou-se que existe variabilidade entre as variedades quanto à qualidade fisiológica das sementes, no início do período de armazenamento e que as sementes de todas as variedades cumprem os valores mínimos para a comercialização de sementes de milho, de acordo com a Lei nº 10.711, de 05 de agosto de 2003.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTONELLO, Leonardo Magalhães et al. Influência do tipo de embalagem na qualidade fisiológica de sementes de milho crioulo. **Revista Brasileira de Sementes**, [s. l.], v. 31, n. 4, p. 75–86, 2010.
- BRASIL. Legislação Brasileira Sobre Sementes E Mudaz; Lei nº 10.711, de 05 de agosto de 2003, **Instrução Normativa nº 45, de 17 de setembro de 2013**. Disponível em: <[http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/PDF/padrees\\_milho.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/PDF/padrees_milho.pdf)>.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, Secretaria de Defesa Agropecuária, 2009. Available from: <[http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946\\_regras\\_analise\\_\\_sementes.pdf](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise__sementes.pdf)>.
- CÍCERO, S.M., VIEIRA, R.D. Teste de frio. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.151-164.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Perspectivas para a agropecuária**. Safra 2018/2019 - Brasília. v.6, n. 1, p. 17, 2018. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/images/arquivos/outros/Perspectivas-para-a-agropecuaria-2018-19.pdf>>.
- França Neto, J. B.; Krzyzanowski, F. C.; Henning, A. A. A importância do uso de sementes de soja de alta qualidade. Informativo ABRATES, v.20, p.037-038, 2010.
- MAEDA, J.A.; LAGO, A.A.; MIRANDA, L.T.; TELLA, R. Armazenamento de sementes de cultivares de milho e sorgo com resistências ambientais diferentes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v22, n1, p.1-7, 1987.
- NEW, J.H. Studies on vacuum packing of seed. **Seed Science & Technology**, v.16, p. 715-723, 1988.
- PESKE, S.T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G. E. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. Editora Universitária/UFPEL, Pelotas, 2012.
- ROSA, K.C.; MENEGHELLO, G.E.; QUEIROZ, E. S.; VILLELA, F.A. Armazenamento de sementes de milho híbrido tratadas com tiametoxam. **Informativo ABRATES**, v.22, n. 3, p. 60-65, 2012.
- SMITH, M.T.; BERJAK, P. Deteriorative changes associated with the loss viability of stored desiccations of seed associated Mycoflora during storage. In: JAIME, K.; GALILI, G. **Seed development and germination**. New York: Basel-Hang Young, 1995. p.701-746.
- TOLEDO, F.F.; MARCOS FILHO, J. Embalagens das sementes. In: **Manual das sementes, tecnologia da produção**. São Paulo: Agronômica Ceres, cap. 14, p.187-193. 1977.