

TESTE DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA PARA DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA EM SEMENTES DE TRIGO

CAREM ROSANE COUTINHO SARAIVA¹; LUIS HENRIQUE KONZEN²;
DANIELE BRANDSTETTER RODRIGUES²; GEOVANA RAFAELI KLUG²;
ROBERTO HARTWIG DE AZEREDO²; LILIAN VANUSSA MADRUGA DE
TUNES³

¹ Universidade Federal de Pelotas – caremsaraiva@hotmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – ufpelbrandstetter@hotmail.com

³ Universidade Federal de Pelotas – lillianmtunes@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é uma espécie relevante em função da sua importância alimentar e área cultivada. A estimativa é de que o Brasil irá produzir entorno de 5,6 milhões de toneladas de trigo em 2019 com uma área plantada de pouco mais de dois milhões de hectares, sendo a principal cultura de inverno do país. No sul do país a espécie ganha destaque por ser responsável por aproximadamente 90% da produção e da área cultivada (CONAB, 2019).

Diversas análises além do teste de germinação são utilizadas para avaliação da qualidade fisiológica de sementes, neste sentido os testes de vigor assumem importância ao controle de qualidade (FRANÇA-NETO & KRZYZANOWSKI, 2019).

Um dos testes mais utilizados cita-se o teste de condutividade elétrica o qual se relaciona diretamente com a integridade das membranas celulares, deste modo distinguindo os lotes de sementes de acordo com sua deterioração, ou seja, sementes mais deterioradas apresentam menor velocidade de restabelecimento da integridade das membranas celulares durante a imersão, liberando maiores quantidades de solutos para o meio exterior (MARCOS FILHO, 2015).

De acordo com o exposto, objetivou-se com este trabalho adequar a metodologia do teste de condutividade elétrica para sementes de trigo, sob diferentes períodos de imersão e quantidade de água.

2. METODOLOGIA

Os tratamentos constituíram-se de seis lotes de sementes de trigo da cultivar TBIO Ponteiro. Para determinação da qualidade fisiológica inicial foram realizados os testes de germinação (G) e primeira contagem de germinação (PCG), envelhecimento acelerado e emergência de plântulas em canteiro (EC):

Germinação (G): foi conduzido 200 sementes para cada lote, divididas em quatro sub amostras de 50 sementes, semeadas entre papel, umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco, mantidos em germinador a 20°C. As avaliações foram realizadas aos oito dias após a semeadura. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009). **Primeira contagem de germinação (PCG):** foi conduzido juntamente com o teste de germinação, e a avaliação foi realizada no quarto dia após a montagem do teste. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009). **Envelhecimento acelerado (EA):** foi conduzido com quatro subamostras de 50 sementes por repetição, no qual as sementes foram dispostas em uma camada única sobre uma tela metálica em caixas gerbox, contendo no fundo 40 mL de solução salina saturada. Posteriormente, as caixas foram tampadas e acomodadas em incubadora do tipo

BOD, regulada à temperatura de 43° C por período de exposição de 72 horas (MERIAUX et al., 2007). Logo após o período de envelhecimento, as sementes foram submetidas ao teste de germinação e avaliadas no quarto dia após semeadura (BRASIL, 2009). **Emergência de plântulas em canteiro (EC):** Foram utilizadas 200 sementes por repetição estatística, sendo cada subamostra de 100 sementes distribuídas em sulcos. A avaliação foi realizada aos 21 dias após a semeadura, sendo os resultados expressos em percentagem.

Afim de promover o ranqueamento dos lotes de sementes de trigo quanto a qualidade fisiológica, os lotes foram submetidos ao teste de **condutividade elétrica (CE)**. Neste foram estudadas variações no volume de água deionizada (50 e 75mL), e período de embebição (1, 2, 4, 6, 8 e 24 horas), sendo utilizadas 50 sementes para cada tratamento. As sementes de cada unidade experimental fisicamente puras, foram pesadas com balança de precisão, colocadas para embeber em copos plásticos (100mL) e mantidas em câmara tipo BOD (20°C) durante o período de embebição. Após cada período de embebição, a condutividade elétrica da solução foi determinada por meio de leituras em condutivímetro. À exceção dos fatores estudados, o teste foi conduzido conforme descrito por (VIEIRA e KRZYZANOWSKI, 1999).

Procedimento experimental: foi utilizado o delineamento experimental inteiramente ao acaso, com quatro repetições estatísticas. As médias foram submetidas à análise de variância, sendo os efeitos dos tratamentos avaliados pelo teste F, e quando significativo, às médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott à de 5% probabilidade de erro. Os resultados foram submetidos à análise de correlação linear de Pearson, a significância dos coeficientes verificada por meio do teste t de Student, a 5% de probabilidade de erro.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme dados da tabela 1, os lotes diferiram estatisticamente entre si para todas as variáveis analisadas. Observa-se para a variável EC que o lote L2 foi superior aos demais e o lote L4 obteve o menor desempenho. Para a variável EA os lotes L3 e L4 foram inferiores quanto à qualidade fisiológica. Já para PCG e G o lote L2 apresentou maior desempenho, os lotes L1 e L5 demonstraram qualidade intermediária e os lotes L3 e L4 apresentaram baixa qualidade fisiológica.

Tabela 1. Qualidade fisiológica inicial de seis lotes de sementes de trigo avaliadas através do teste de: primeira contagem de germinação (PCG), germinação (G), envelhecimento acelerado (EA) e emergência em canteiro (EC). Pelotas - RS, UFPEL, 2019.

| Lote | PCG | G | EA | EC |
|----------|-------|-------|------|--------|
| | % | | | |
| L1 | 81 b | 84 b | 85 a | 79 ab |
| L2 | 90 a | 92 a | 89 a | 82 a |
| L3 | 68 c | 71 c | 72 b | 61 cd |
| L4 | 69 c | 70 c | 69 b | 59 d |
| L5 | 79 b | 83 b | 90 a | 70 bc |
| L6 | 85 ab | 87 ab | 86 a | 70 bcd |
| Média | 79* | 81* | 82* | 70* |
| C.V. (%) | 9,37 | 8,1 | 7,81 | 8,71 |

*medias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si em nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey.

Conforme os dados demonstrados na tabela 2, o teste de condutividade elétrica diferiu estatisticamente entre os lotes em todos os tratamentos analisados. De maneira geral quando se utilizou 50 sementes embebidas em 50 mL de água deionizada, o lote L4 apresentou qualidade fisiológica inferior, e o lote L2 apresentou maior qualidade fisiológica, exceto para o período de 24 horas de embebição, quando os lotes L1, L2 e L6 foram classificados como lotes de qualidade fisiológica superior, uma vez que apresentaram os menores valores de condutividade elétrica e o resultado do teste de condutividade elétrica é considerado inversamente proporcional ao vigor, ou seja quanto maior o valor de CE menor o vigor. Observa-se que o período de embebição de 4 horas nesta condição apresentou alta correlação com a EC (-0,93**), e correlação de -0,90* com o teste de EA.

Porém quando o período de embebição foi de 24 horas, os lotes L1, L2 e L6 foram agrupados como lotes de maior qualidade fisiológica, resultando em menores valores de CE, e o lote L4 foi o lote de menor qualidade apresentando o maior valor de CE. Este tratamento também apresentou altas correlações com as variáveis da qualidade fisiológica inicial, sendo de -0,91* com EC e -0,95** com o teste de EA.

Tabela 2. Condutividade elétrica ($\mu\text{S}.\text{cm}^{-1}.\text{g}^{-1}$) em seis lotes de sementes de *Triticum aestivum* L. com 50 sementes para cada volume de água deionizada (50 e 75 mL), submetidas a temperatura de 20 °C, por diferentes períodos de embebição. Pelotas - RS, UFPel, 2019.

| Lote | 50 sementes - 50 mL de água deionizada ⁻¹ | | | | | |
|--------------|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | Período de embebição (h) | | | | | |
| | 1h | 2h | 4h | 6h | 8h | 24h |
| L1 | 5,25 bc | 6,88 bc | 9,28 bc | 11,44 bc | 13,27 bc | 27,50 c |
| L2 | 4,14 c | 5,74 c | 7,70 c | 9,12 c | 10,53 c | 20,20 c |
| L3 | 6,68 ab | 8,96 ab | 12,72 ab | 15,67 ab | 18,58 ab | 40,10 ab |
| L4 | 8,01 a | 10,73 a | 15,18 a | 18,70 a | 22,02 a | 46,20 a |
| L5 | 5,56 bc | 7,59 bc | 10,55 bc | 12,54 bc | 14,62 bc | 27,80 bc |
| L6 | 5,20 bc | 6,90 bc | 9,52 bc | 11,42 bc | 13,16 bc | 25,90 c |
| Média | 5,81* | 7,8* | 10,82* | 13,15* | 15,36* | 31,30 |
| C.V. (%) | 14,79 | 15,21 | 14,5 | 14,79 | 15,74 | 17,71 |
| Correl. (EC) | -0,91* | -0,92** | -0,93** | -0,92** | -0,92** | -0,91* |
| Correl. (EA) | -0,90* | -0,90* | -0,90* | -0,91* | -0,92** | -0,95** |
| Lote | 50 sementes - 75 mL de água deionizada ⁻¹ | | | | | |
| | Período de embebição (h) | | | | | |
| | 1h | 2h | 4h | 6h | 8h | 24h |
| L1 | 3,39 a | 4,58 bc | 5,96 b | 7,25 b | 8,28 b | 16,28 b |
| L2 | 3,30 a | 4,43 c | 5,79 b | 6,83 b | 7,71 b | 14,01 b |
| L3 | 4,80 a | 6,79 abc | 9,69 a | 12,06 a | 14,35 a | 31,38 a |
| L4 | 4,82 a | 6,93 ab | 9,83 a | 11,86 a | 13,83 a | 28,74 a |
| L5 | 4,45 a | 5,83 abc | 7,98 ab | 9,75 ab | 11,39 ab | 22,16 ab |
| L6 | 5,19 a | 7,71 a | 10,23 a | 12,53 a | 14,59 a | 29,73 a |
| Média | 4,32* | 6,04* | 8,25* | 10,05* | 11,69* | 23,72* |
| C.V. (%) | 21 | 17,77 | 17,19 | 17,73 | 18,12 | 19,23 |
| Correl. (EC) | -0,83* | -0,79 ^{ns} | -0,87* | -0,87* | -0,88* | -0,90* |
| Correl. (EA) | -0,47 ^{ns} | -0,49 ^{ns} | -0,59 ^{ns} | -0,59 ^{ns} | -0,60 ^{ns} | -0,66 ^{ns} |

*medias seguida da mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si em nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey. ns – Não significativo. Correl. (EC): Correlações

lineares [Coeficiente de correlação de Pearson (r)] entre a emergência de plântulas em canteiro com as variações do teste de condutividade elétrica estudadas. **Significativo pelo teste t em nível de 1% de probabilidade de erro; * Significativo pelo teste t em nível de 5% de probabilidade de erro. ns - Não significativo pelo teste t.

Ao utilizar 50 sementes.75 mL de água deionizada⁻¹ os foram estratificados em dois níveis de qualidade fisiológica a partir de 2 horas de embebição, sendo o lote L2 classificado como de qualidade fisiológica superior e o lote L6 como de qualidade fisiológica inferior quando avaliados no período de 2 horas de embebição. Para os períodos de embebição de 4, 6, 8 e 24 horas, os lotes L1 e L2 apresentaram qualidade fisiológica superior e os lotes L3, L4 e L6 baixa qualidade fisiológica, apresentando maiores valores de CE. As Variações no período de embebição não apresentaram correlações significativas com o teste de envelhecimento acelerado, porém apresentaram correlações de -0,83*; -0,87*; -0,87*; -0,88* e -0,90* para os períodos de embebição de 1; 4; 6; 8 e 24 horas, respectivamente.

4. CONCLUSÕES

O teste de condutividade elétrica em sementes de trigo, utilizando a combinação de 50 sementes, 50 mL de água deionizada, e período de embebição de 24 horas apresenta resultados promissores na determinação da qualidade fisiológica de sementes de trigo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, p.395, 2009.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira de grãos, V.6, Safra 2018/19 , n. 7, Abr. 2019.

FRANÇA-NETO, J. D. B., & KRZYZANOWSKI, F. C. (2019). Tetrázólio: um teste de importância para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes. *Journal of Seed Science*, 41(3), 359-366.

MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. 2.ed. Piracicaba: FEALQ, 2015. 660p.

MERIAUX, B.; WAGNER, M. H.; DUCOURNAU S., LADONNE F., FOUGEREUX J.- A. Using sodium chloride saturated solution to standardize accelerated ageing test for wheat seeds. **Seed Science and Technology**, v35, n.3, 722-733, 2007.

PESKE, S. T.; BARROS, A. C. S. A.; SCHUCH, L. O. Produção de sementes. In: PESKE, S. T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G. E (Orgs.). **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. 3.ed. Pelotas: Editora. Universitária/UFPeL, p.13-104. 2012.

VIEIRA, R.D.; KRZYZANOWSKI, F.C. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. cap.4, p.1-26.