

TESTES PARA AVALIAÇÃO RÁPIDA DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE TRIGO

AMARAL, Ademir dos S.; PESKE, Silmar T.

FAEM/UFPel, Depto. de Fitotecnia, Cx. Postal 354, CEP 96.010-900, Pelotas/RS.
(Recebido para publicação em 26/07/99)

RESUMO

A avaliação da germinação e do vigor de sementes de trigo, por meio de testes rápidos, é uma necessidade em programas de controle de qualidade. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência comparativa de métodos alternativos para estimar a qualidade fisiológica de sementes de trigo. Doze lotes de sementes das cultivares BR 23, BR 35, CEP 24 e EMBRAPA 16 foram submetidos aos testes de germinação, de emergência em campo, colorimétrico de viabilidade e de vigor massal A e B e de acidez do exsudato, sendo os dois primeiros utilizados como referência. Os métodos propostos mostraram-se promissores para obtenção de informações rápidas (máximo de 120 minutos), mas, para serem utilizados rotineiramente, necessitam de estudos complementares.

Palavras-chave: qualidade fisiológica, testes rápidos, *Triticum aestivum*.

ABSTRACT

TESTS FOR RAPID EVALUATION OF THE PHYSIOLOGICAL QUALITY OF WHEAT SEEDS. Germination and vigor evaluation of wheat seeds through rapid tests is a necessity in quality control programs. The present work was undertaken, with the objective of evaluating alternative methods to estimate physiological quality of wheat seeds. Twelve lots of cultivars BR 23, BR 35, CEP 24 and EMBRAPA 16 were tested for germination, field emergence, bulk colorimetric viability and bulk vigor A and B, and exudate acidity. Germination and field emergence were considered as references. It was concluded that all tests were promising for rapid information (a maximum of 120 minutes), however, to be used as a routine method additional research will be needed.

Key words: physiological quality, rapid tests, *Triticum aestivum*.

INTRODUÇÃO

As sementes de trigo são avaliadas em termos de qualidade fisiológica, tanto pela importância econômica que representam, como pela sensibilidade às condições adversas de ambiente durante todas as etapas de produção, sobretudo ainda no campo, quando podem ser colhidas já comprometidas fisiologicamente.

Num sistema produtivo, é comum o descarte de lotes de sementes que não se enquadram dentro dos padrões mínimos de germinação para fins de comércio, especialmente próximo à época de semeadura. Assim, é de fundamental importância uma tecnologia capaz de possibilitar a avaliação rápida e precisa da germinação e do vigor, viabilizando a eliminação de lotes de sementes de baixa qualidade. Testes precisos e de execução rápida contribuem para diminuir custos, prevenir prejuízos e para melhor aproveitamento da mão-de-obra envolvida no trabalho de controle de qualidade.

A viabilidade de sementes, para fins de comércio, é determinada pelo teste padrão de germinação, sendo facilmente reproduzido e de grande confiabilidade. Apesar do

seu uso generalizado, os resultados oriundos do teste padrão de germinação, realizado sob condições ótimas em laboratório, normalmente não predizem o potencial de emergência e o comportamento das plântulas no campo, onde ocorrem condições quase sempre desfavoráveis. Além disso, o tempo requerido para a realização do teste de germinação (mínimo de 8 dias) possibilita o surgimento de fungos, que podem interferir no resultado final. Outros fatores inerentes às condições do próprio teste, como qualidade e umidade do substrato utilizado e temperatura, podem causar variações indesejáveis.

A literatura apresenta métodos promissores, de execução mais rápida, que forneceram o embasamento para as investigações em algumas espécies (Amaral, 1994). Dessa forma, é possível realizar-se, em 30 minutos, a estimativa da viabilidade de sementes de soja (AMARAL & PESKE, 1984) e de brachiaria (TAMES, 1991); em 20 minutos, de milho (CABRERA, 1995), através de teste colorimétrico de viabilidade de sementes.

O presente trabalho objetivou avaliar métodos alternativos capazes de estimar, com rapidez, a germinação e o vigor de sementes de trigo, visando oferecer subsídios para o desenvolvimento de um teste para utilização em programas de controle de qualidade pelas entidades produtoras de sementes.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", da Universidade Federal de Pelotas, RS.

Foram utilizadas amostras representativas de lotes de sementes fiscalizadas de trigo, das cultivares BR 23, BR 35, CEP 24 e EMBRAPA 16, produzidas no município de Passo Fundo, RS. Amostras de 3 kg de sementes de um total de 12 lotes (3 lotes/cultivar), foram armazenadas em ambiente natural e amostradas aos 0, 2, 4, 6, 8 e 10 meses de armazenamento para avaliação da qualidade fisiológica por meio de: teste padrão de germinação, teste colorimétrico de viabilidade de sementes (TCVS), teste colorimétrico de vigor massal - A (TCVM-A), teste colorimétrico de vigor massal - B (TCVM-B), determinação de acidez do exsudato e emergência em campo. Os resultados dos testes laboratoriais foram correlacionados com os obtidos pelos testes padrão de germinação e emergência em campo, por meio de ajuste de regressão.

O teste padrão de germinação foi realizado segundo as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992). Os métodos utilizados nos testes colorimétricos e de acidez do exsudato foram definidos com base em resultados obtidos previamente. Com exceção do poder germinativo e da avaliação da emergência em campo, os demais testes foram

realizados sob condições de temperatura ambiente entre 20 e 22°C, de acordo com os procedimentos descritos a seguir:

TCVS : duzentas sementes por amostra (4 x 50 sementes/repetição) foram colocadas individualmente em bandejas plásticas compartimentalizadas contendo, em cada célula, um volume médio de 1,35 mL de água destilada fervida, com um pH de aproximadamente 6,5. As sementes foram mantidas em embebição por períodos de 60, 90 e 120 minutos. Ao término de cada período de embebição, adicionou-se, em cada célula, uma gota (0,039 mL) da solução indicadora composta de 1 g de fenolftaleína dissolvida em 100 mL de álcool, com posterior adição de igual volume de água destilada e fervida, misturada na proporção de 1:1, com solução de carbonato de sódio anidro (0,40 g/200 mL de água destilada e fervida), seguida de agitação dos exsudatos por meio de um bastonete de plástico. A interpretação foi realizada com base na coloração dos exsudatos resultantes, sendo: rosa-púrpura, indicativo de sementes viáveis de alto vigor; rosa claro, sementes viáveis de médio e/ou de baixo vigor; rosa débil e/ou incolor, sementes não viáveis. Os resultados foram expressos em percentagem média para cada lote (amostras), excetuando-se as sementes não viáveis.

TCVM-A: duzentas sementes (2 x 100 sementes/repetição) foram imersas em 25 mL de água destilada e fervida, contida em frascos de vidro transparente do tipo "Snap Cap", com tampa plástica e capacidade para 50 mL, durante 30 e 60 minutos. Após os períodos de embebição, foram vertidas gotas (titulação) da solução indicadora até que o exsudato das sementes, com agitação suave e constante, adquirisse cor rosa persistente (ponto de virada da fenolftaleína). O volume em mililitros vertido expressou o resultado para cada tratamento.

TCVM-B: para este teste, seguiu-se o mesmo procedimento inicial descrito para o TCVM-A, com exceção da solução de embebição onde adicionou-se, à água destilada e fervida, 1,0 mL, 1,5 mL e 2,0 mL da solução indicadora, preparada da mesma forma descrita anteriormente. Com a adição de cada volume da solução indicadora, a água adquiriu coloração rosa-púrpura muito persistente e, à medida que o tempo transcorreu, a cor do exsudato foi gradualmente enfraquecendo, até tornar-se incolor. Nesse momento, anotou-se o tempo, em minutos, requerido para ocorrer essa inversão de tonalidade, o qual expressou os resultados do teste, em função de cada tratamento.

Teste da acidez do exsudato: em frascos de vidro transparente com tampa plástica e capacidade para 200 mL, foram imersas 400 e 800 sementes, com duas repetições por lote, em 115 e 120 mL, respectivamente, de água destilada e fervida durante 60 e 120 minutos. Ao final de cada período, transferiu-se 100 mL do exsudato de cada tratamento para um erlenmeyer, adicionando-se 0,15 mL (4 gotas) de solução alcoólica de fenolftaleína (0,5 g de fenolftaleína dissolvida em 100 mL de álcool) como indicador. Titulou-se imediatamente com solução de NaOH 0,02 N, até o surgimento persistente da primeira coloração rosa. O volume gasto de NaOH serviu para calcular a acidez, como segue: mg/L de acidez (em termos de CaCO₃) = volume de NaOH 0,02 N x 10.

Emergência em campo (EC): essa avaliação foi realizada com 400 sementes por amostra; 100 sementes de cada repetição foram distribuídas em sulco com 70 cm de comprimento e 2 cm de profundidade e cobertas com solo, mantido com umidade ao redor da capacidade de campo. A contagem de plântulas emergidas foi realizada aos 21 dias

após a semeadura, determinando-se, assim, a percentagem de emergência para cada tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram considerados para a discussão somente os resultados que apresentaram os maiores coeficientes de determinação com o teste padrão de germinação e com a emergência de plântulas em campo.

No conjunto das cultivares utilizadas e durante os 10 meses de armazenamento, a germinação das sementes variou de 96 a 12%, revelando alta sensibilidade à condição natural de armazenamento, o que possibilitou maior confiabilidade nos testes e na seleção do melhor método.

A representação gráfica (Figura 1) da relação entre o teste de germinação com o TCVS, revela a tendência de haver uma subestimação dos resultados em sementes de alta qualidade fisiológica (germinação acima de 80%). Por outro lado, sementes de baixa qualidade, em adiantado estágio de deterioração, apresentaram resultados superestimados, notadamente para o período de embebição de 90 minutos. Ficou evidenciado que o período de 120 minutos ($r^2 = 0,79$) foi o mais apropriado, refletindo mais fielmente o decréscimo na germinação de sementes, não obstante necessitar, ainda, de ajustes na concentração da solução indicadora e no tempo de embebição. Com relação à emergência de plântulas em campo, constataram-se resultados subestimados em relação à germinação, notadamente em sementes de melhor qualidade. Isso pode ser explicado pelo fato de que o teste de germinação é realizado sob condições consideradas altamente favoráveis para a total expressão dos atributos fisiológicos da semente, fato que, raramente, poderá ser observado ao nível de campo.

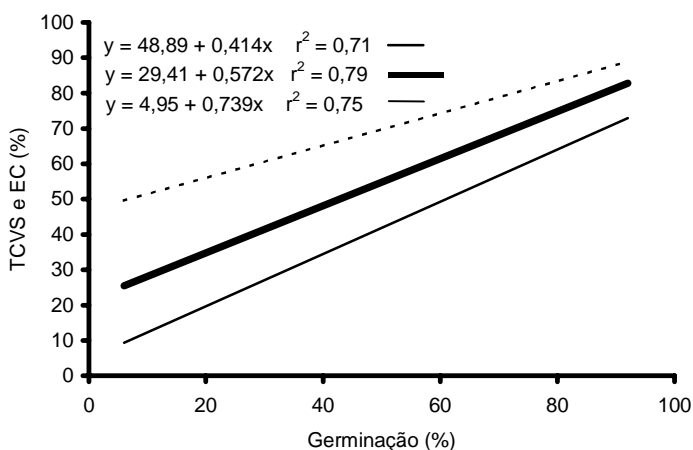


Figura 1 - Relações entre os testes de germinação, TCVS 90 minutos (-----), TCVS 120 minutos (————) e emergência em campo (——).

Comparando-se os resultados dos testes colorimétricos de vigor massal (Figura 2), observa-se que é possível estabelecer-se uma estreita relação entre a germinação e a avaliação colorimétrica, conforme é explicado pela equação linear.

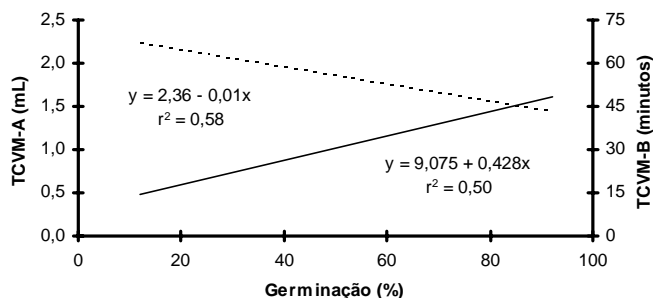


Figura 2 - Relações entre o teste de germinação, TCVM-A 30 minutos (-----) e TCVM-B 2 mL (—).

Como a finalidade dos testes massais é de estimar o vigor das sementes ou o desempenho destas sob condições adversas, a correlação com os dados de emergência em campo assume importância fundamental. As equações lineares representadas na Figura 3 explicam, pelos testes TCVM-A 60' e o TCVM-B 2 mL, respectivamente, 60 e 70% da variação total dos valores obtidos. Considerando que para amostras de sementes com germinação de 80% a emergência de plântulas em campo situou-se ao redor de 64% (Figura 1), ficou caracterizado que, notadamente o TCVM-B ($r^2 = 0,70$) foi um teste adequado para estimar com rapidez, a viabilidade das sementes, em especial o vigor. Assim sendo, pelo TCVM-B com 2 mL da solução indicadora, tempos inferiores a 35 minutos aproximadamente, indicam sementes em processo adiantado de deterioração, não sendo apropriadas para fins de semeadura, segundo a legislação vigente para comércio de sementes fiscalizadas (BRASIL, 1993).

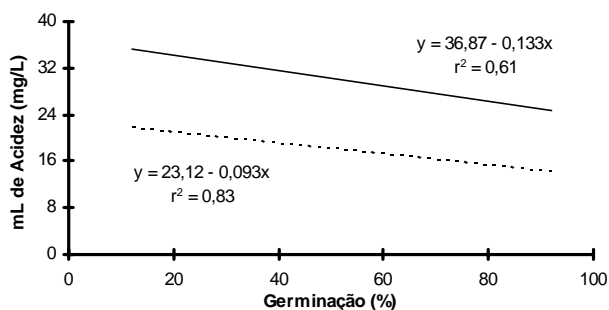


Figura 3 - Relações entre a germinação com a Acidez do exsudato (60 minutos) com 800 sementes (—) e 400 sementes(-----) .

As respostas dos testes de acidez do exsudato foram correlacionadas com os valores de germinação e de emergência em campo. A representação gráfica contida nas Figuras 4 e 5 revela que é possível estimar-se a viabilidade das sementes por meio do teste de acidez do exsudato e que os resultados foram mais consistentes quando foram utilizadas 400 sementes durante 60 minutos.

Convém, afinal, salientar que a perda do potencial germinativo é uma consequência natural, resultante da deterioração inexorável e irreversível das sementes (DELOUCHE, 1969). Quando reidratadas a primeira atividade metabólica das sementes é o aumento da velocidade respiratória, que pode ser avaliada pelo teor de gás carbônico eliminado.

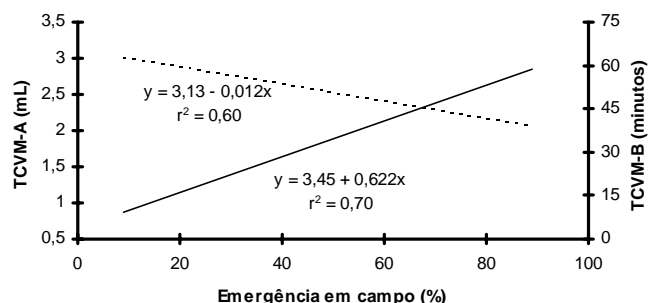


Figura 4 - Relação entre a emergência em campo com o TCVM-A 60 minutos (---) e o TCVM-B 2,0 mL (—)

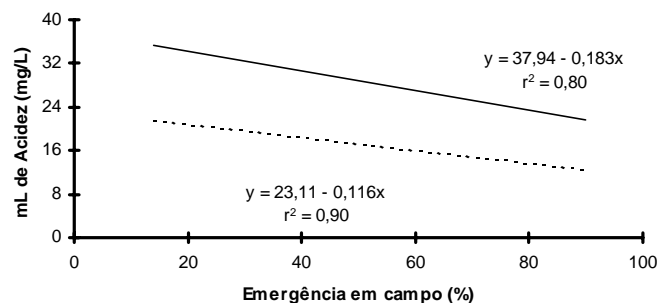


Figura 5 - Relação entre a emergência em campo com a acidez do exsudato 60 minutos 400 sementes (—) e 800 sementes (-----).

Sementes novas, intactas e vigorosas lixiviam menos, face ao maior controle da permeabilidade das membranas celulares e absorvem água mais lentamente, conforme constatado, em ervilha, por POWELL & MATTHEWS (1979) e, em soja, por WOODSTOCK & TAO (1981). Em consequência, terão um menor quociente respiratório devido a uma menor liberação de CO₂. Nesse sentido, AMARAL & PESKE (1984), formularam a hipótese de que o gás carbônico seria o principal elemento causador da acidificação do exsudato. Em a verdade, as sementes deterioradas absorvem água mais rapidamente e, dentro de certos limites, liberam maior quantidade de CO₂ do que aquelas de alta qualidade, conforme foi observado, em sorgo, por ANDERSON (1970) e, em soja, por CRISPIM *et al.* (1993).

CONCLUSÕES

Os testes colorimétricos de viabilidade, de vigor massal A e B e o de acidez do exsudato são promissores para estimar com rapidez a qualidade fisiológica de sementes de trigo; todos, porém, necessitam ser mais investigados, antes de serem indicados para uso generalizado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, A dos S. Desenvolvimento de testes para avaliação rápida da qualidade fisiológica de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.). Pelotas, 1994. 86p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas.
- AMARAL, A. dos S.; PESKE, S.T. pH do exsudato para estimar, em 30 minutos, a viabilidade de sementes de soja. Brasília: **Revista**

- Brasileira de Sementes**, v.6, n.3, p. 85-92, 1984.
- ANDERSON, J.D. Physiological and biochemical differences in deteriorating barley seed. **Crop Science**, v.10, p.36-39, 1970.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, 1992. 365p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Delegacia Federal no Rio Grande do Sul. **Normas para a produção de semente fiscalizada CESM/RS**. Porto Alegre: MARA-CESM, 1993. 78 p.
- CABRERA, A.C. Testes do pH do exsudato para sementes de milho (*Zea mays* L.). Pelotas, 1995. 50p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas.
- CRISPIM, J.E.; MARTINS, J.C.; PIRES, J.C.; ROSOLEM, C.A.; CAVARIANI, C. Determinação da taxa de respiração em sementes de soja pelo método da titulação. Porto Alegre: **Lavoura Arrozeira**, v.46, n.409, p.18-22, 1993.
- DELOUCHE, J.C. **Planting seed quality**. State College, Mississippi, Agricultural Experiment Station. Mississippi State University, 1969 (Journal Paper, 1721).
- POWELL, A.A.; MATTHEWS, S. The influence of test condition on the imbibition and vigour of seeds. London: **Journal of Experimental Botany**, v.30, p.193-197, 1979.
- TAMES, M.R.L. Testes do pH do exsudato e caracterização física para avaliação da qualidade de sementes de *Brachiaria decumbens* Stapf. Pelotas, 1991. 62p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas.
- WOODSTOCK, L.W.; TAO, K.L.J. Prevention imbibitional injury in low vigor soybean embryonic axis by osmotic control of water uptake. **Physiologia Plantarum**, v.51, p.133-139, 1981.