

Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de trigo pelo teste de condutividade elétrica**Evaluation of the physiological quality of wheat seeds by the electrical conductivity test**

DOI:10.34117/bjdv5n10-013

Recebimento dos originais: 17/09/2019

Aceitação para publicação: 02/10/2019

Amanda Fialho

Doutora em Entomologia pela Universidade Federal de Lavras.

Instituição: Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Ituiutaba

Endereço: Rua Ver. Geraldo Moisés da Silva, s/n., Universitário, Ituiutaba – MG, Brasil

E-mail: amanda.fialho@uemg.br

Pedro Henrique de Freitas Deliberto Ferreira

Graduando em Engenharia Agrônômica pela Universidade do Estado de Minas Gerais

Instituição: Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Ituiutaba

Endereço: Rua Ver. Geraldo Moisés da Silva, s/n., Universitário, Ituiutaba – MG, Brasil

E-mail: pedro_deliberto97@hotmail.com

Josef Gastl Filho

Graduando em Engenharia Agrônômica pela Universidade do Estado de Minas Gerais

Instituição: Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Ituiutaba

Endereço: Rua Ver. Geraldo Moisés da Silva, s/n., Universitário, Ituiutaba – MG, Brasil

E-mail: josef.gastl@hotmail.com

Rafaella Gouveia Mendes

Graduanda em Engenharia Agrônômica pela Universidade do Estado de Minas Gerais

Instituição: Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Ituiutaba

Endereço: Rua Ver. Geraldo Moisés da Silva, s/n., Universitário, Ituiutaba – MG, Brasil

E-mail: rafaellagouveiamendes@gmail.com

Ellyenaya Silva Coutinho

Graduanda em Engenharia Agrônômica pela Universidade do Estado de Minas Gerais

Instituição: Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Ituiutaba

Endereço: Rua Ver. Geraldo Moisés da Silva, s/n., Universitário, Ituiutaba – MG, Brasil

E-mail: coutinhoellyenaya@gmail.com

Pedro Henrique Barbosa Rocha Carvalho

Graduando em Engenharia Agrônômica pela Universidade do Estado de Minas Gerais

Instituição: Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Ituiutaba

Endereço: Rua Ver. Geraldo Moisés da Silva, s/n., Universitário, Ituiutaba – MG, Brasil

E-mail: pedrorocha22@hotmail.com

Fernando Rezende Peixoto Filho

Graduando em Engenharia Agrônômica pela Universidade do Estado de Minas Gerais

Instituição: Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Ituiutaba

Endereço: Rua Ver. Geraldo Moisés da Silva, s/n., Universitário, Ituiutaba – MG, Brasil

E-mail: ferpeixotof@gmail.com

José Eduardo Fadim Júnior

Graduando em Engenharia Agrônômica pela Universidade do Estado de Minas Gerais

Instituição: Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Ituiutaba

Endereço: Rua Ver. Geraldo Moisés da Silva, s/n., Universitário, Ituiutaba – MG, Brasil

E-mail: juniorfadim_agro@outlook.com

RESUMO

O presente estudo objetivou avaliar a qualidade fisiológica de sementes de trigo oriundas de produção orgânica e convencional, através do teste de condutividade elétrica. No teste de condutividade elétrica as sementes (produção orgânica e convencional) foram embebidas em copos plásticos (200 mL), com diferentes volumes (50 mL, 75 mL e 100 mL) de solução de ácido acetilsalicílico (AS) (0,0 e 100 mg L⁻¹). Durante a embebição as sementes foram mantidas em condições controladas a 25°C por 24 h. Decorrido o período de embebição, foi realizada a leitura da condutividade elétrica. Em todos os volumes de solução houve diferença significativa ($p < 0,05$) para a embebição das sementes em água destilada e AS, sendo os maiores valores de condutividade elétrica, registrados para as sementes embebidas em AS. Em relação ao sistema de origem das sementes de trigo oriundas de produção orgânica apresentaram maiores valores de condutividade elétrica, que as sementes oriundas de produção convencional. Através do teste de condutividade elétrica foi possível concluir que sementes de trigo de produção convencional apresentam maior qualidade fisiológica que sementes oriundas de produção orgânica.

Palavras-Chave: *Triticum aestivum* L. Vigor, Produção Orgânica, Produção Convencional.

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the physiological quality of wheat seeds from organic and conventional production through the electrical conductivity test. In the electrical conductivity test, the seeds (organic and conventional production) were soaked in plastic cups (200 mL), with different volumes (50 mL, 75 mL and 100 mL) of acetylsalicylic acid solution (AS) (0,0 e 100 mg L⁻¹). During imbibition the seeds were kept under controlled conditions at 25 ° C for 24 h. After the imbibition period, the electrical conductivity was read. In all solution volumes there was a significant difference ($p < 0,05$) for the imbibition of the seeds in distilled water and AS, and the highest values of electrical conductivity were recorded for the seeds imbibed in AS. In relation to the origin system of wheat seeds from organic production presented higher values of electrical conductivity, than the seeds from conventional production. Through the electrical conductivity test, it was possible to conclude that conventional wheat seeds present higher physiological quality than seeds from organic production.

Keywords: *Triticum aestivum* L. Vigor, Organic Production, Conventional Production.

1 INTRODUÇÃO

O Trigo (*Triticum aestivum* L.) é um cereal de importância mundial na alimentação humana, devido à possibilidade de obtenção de vários produtos por meio do processo de panificação (JOSHI et al., 2007).

Por ser um cereal amplamente difundido é cultivado em diferentes condições ambientais, desde a Argentina até a Finlândia (KLAR e DENADAI, 1996). Segundo a FAO (2015) o Brasil compõe o grupo dos vinte maiores produtores de trigo do mundo, no ano de 2017 a produtividade alcançada foi de 2.326 kg/ha, com produção de 53,5 mil toneladas (CONAB, 2018). Em 2018 foram produzidas 56,9 mil toneladas de trigo, com produtividade média por hectare de 2.610 kg (CONAB, 2018).

Entre os números expressivos da produção de trigo no Brasil, a produção do cereal em manejo orgânico não é registrado. Nas últimas décadas observa-se o aumento da demanda da sociedade em relação ao consumo de alimentos produzidos de forma sustentável, preocupando-se com o ambientalmente correto e o socialmente justo. Dentro dos sistemas produtivos de base ecológica, a agricultura orgânica preconiza a proposta de produção alimentos com alta qualidade e produtividade, e possibilita um menor impacto ambiental (GLIESSMAN, 2001), principalmente por proibir o uso de defensivos agrícolas sintéticos, e busca se aproximar das formas de desenvolvimento, produção e meio ambiente (GLIESSMAN, 2000).

A ocorrência de doenças e pragas, associadas às sementes, é um dos fatores que mais causam danos aos cultivos agrícolas e aos agroecossistemas, sendo um problema de importância crescente em todo o mundo (VIAU, 2013).

A qualidade da semente pode determinar o sucesso ou fracasso da produção agrícola, pois é nesse órgão que está toda a potencialidade produtiva da planta. A qualidade da semente refere-se ao somatório dos atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários, sendo assim, a boa qualidade da semente pode ser observada no cultivo resultante pela uniformidade da população de plantas, ausência de moléstias transmitidas pela semente, elevado vigor e maior produtividade (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000). Dessa forma, a qualidade fisiológica da semente desperta atenção especial da pesquisa, no sentido de elucidar os mais variados aspectos referentes às informações sobre a viabilidade e o vigor da semente (MARCOS FILHO, 2005).

Entre os testes de vigor pode-se citar o teste de Condutividade Elétrica, que de acordo com Vieira e Carvalho (1994); Oliveira (2012) e Lemes et al., (2015), é um teste fácil, que pode ser executado rapidamente e com possibilidade de ser padronizado como teste de rotina devido à alta reprodutibilidade e eficiência para separação de lotes de sementes quanto ao vigor. O teste de condutividade elétrica baseia-se no fundamento de permeabilidade das membranas e avalia as características relacionadas à liberação de metabólitos durante o processo de embebição das sementes (MATTHEWS e POWELL, 1981; AOSA, 1983; MARCOS FILHO et al., 1987; BARROS e MARCOS FILHO, 1997).

O presente trabalho objetivou avaliar a qualidade fisiológica de sementes de trigo oriundas de produção orgânica e convencional, através do teste de condutividade elétrica.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido no laboratório de sementes (LASE) da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), unidade Ituiutaba-MG, pelo período de abril a dezembro de 2018. Foram utilizadas sementes produzidas em dois sistemas de produção: convencional e orgânico. A cultivar das sementes convencionais utilizadas foi a BRS 206, cujas mesmas foram obtidas da EMBRAPA, já as orgânicas eram crioulas e foram adquiridas em comércio local.

O teste de condutividade elétrica das sementes foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 3 x 2, ou seja, dois sistemas de produção (convencional e orgânico), três volumes de solução (50,0; 75,0 e 100,0 mL) e duas concentrações de AS (0,0; 100,0 mg L⁻¹). Foram realizadas cinco repetições de vinte sementes cada, perfazendo o total de cem sementes por tratamento. No preparo da solução de AS foi acrescentado 10 mL L⁻¹ de etanol 96°GL até a completa solubilização do AS em meio aquoso.

Para a avaliação do vigor das sementes de trigo pelo teste de condutividade elétrica, estas foram embebidas por 24 horas, em copos de plástico (200 mL), de acordo com os tratamentos (Tabela 1). Durante a embebição as sementes foram mantidas em B.O.D. com condições controladas a 25°C.

Tabela 1. Tratamentos das sementes de trigo oriundas de produção orgânica e convencional, submetidas à embebição em diferentes concentrações e volumes ácido acetilsalicílico.

Tratamentos	Sementes	Volume (mL)	Concentração (mg L ⁻¹ AS)
T1	Produção Orgânica	50	0,0
T2	Produção Orgânica	50	100,0
T3	Produção Convencional	50	0,0
T4	Produção Convencional	50	100,0
T5	Produção Orgânica	75	0,0
T6	Produção Orgânica	75	100,0
T7	Produção Convencional	75	0,0
T8	Produção Convencional	75	100,0
T9	Produção Orgânica	100	0,0
T10	Produção Orgânica	100	100,0
T11	Produção Convencional	100	0,0
T12	Produção Convencional	100	100,0

As leituras foram realizadas utilizando-se um condutivímetro DIGIMED, modelo CD 21, com eletrodo de constante 1,0. Os resultados foram expressos em “micro Siemens por centímetro por grama” ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$).

Os dados obtidos foram submetidos ao cálculo das medidas de dispersão e análise de variância (ANOVA), sendo comparados por meio do Teste de Tukey a 5% de probabilidade, através do software estatístico SISVAR® 5.6.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios de condutividade elétrica das sementes de trigo oriundas de produção orgânica e convencional, submetidas à embebição em 50 mL, 75 mL e 100 mL duas concentrações de solução de AS, podem ser observados Tabela 2.

Tabela 2. Valores médios de condutividade elétrica de sementes de trigo oriundas de produção orgânica e convencional, submetidas à embebição em diferentes volumes e concentrações de ácido acetilsalicílico.

Concentração (mg L ⁻¹ AS)	Volume (mL)	Produção Orgânica (μS cm ⁻¹ g ⁻¹)	Produção Convencional (μS cm ⁻¹ g ⁻¹)
0,0	50	60,92b	58,91c
100,0		338,94a	191,41b
0,0	75	40,21b	39,21c
100,0		373,64a	243,32a
0,0	100	33,65b	28,74c
100,0		428,00a	230,28a

Médias de cinco repetições. Valores seguidos pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste Tukey ($p < 0,05$).

Houve diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os tratamentos de produção orgânica no parâmetro de condutividade elétrica, ou seja, a aplicação de diferentes concentrações de AS influenciou no teor de exsudatos liberados pelas sementes. Ao se variar os volumes das soluções, a de concentração de 0,0 mg L⁻¹ de AS não apresentaram diferenças significativas entre si ($p > 0,05$), o mesmo ocorre ao se observar a variação de volumes da solução de concentração de 100 mg L⁻¹ de AS.

Para os tratamentos de produção convencional houve diferenças significativas entre tratamentos no parâmetro de condutividade elétrica, ou seja, da mesma forma que nas sementes de produção orgânica a aplicação de diferentes concentrações de AS influenciou na liberação de exsudatos pelas sementes. Ao se observar a solução de concentração de 0,0 mg L⁻¹ de AS, não houve diferenças significativas ($p < 0,05$) nos diferentes volumes utilizados. Já para a solução de concentração de 100 mg L⁻¹, o volume de 50 mL de solução diferenciou-se significativamente dos volumes de 75 mL e 100 mL.

Em sua metodologia Hampton e Tekrony (1995) e Vieira e Krzyzanowski (1999) indicam para a realização do teste de condutividade elétrica o volume de 75 mL. No entanto, no presente

estudo é possível inferir que o volume das soluções sejam elas de água destilada ou de AS não influem no teor de exsudatos que as sementes de trigo liberam, sendo indicado, portanto, qualquer um dos volumes estudados.

É possível observar que as sementes de trigo oriundas de produção orgânica apresentaram maiores valores de condutividade elétrica que as sementes oriundas de produção convencional. Baixos valores de condutividade, isto é, baixa lixiviação indica que as sementes apresentam alta qualidade, enquanto valores elevados estão relacionados a sementes de qualidade inferior (WOODSTOCK, 1973), dessa forma podemos inferir que as sementes de trigo oriundas de produção convencional apresentam maior qualidade fisiológica.

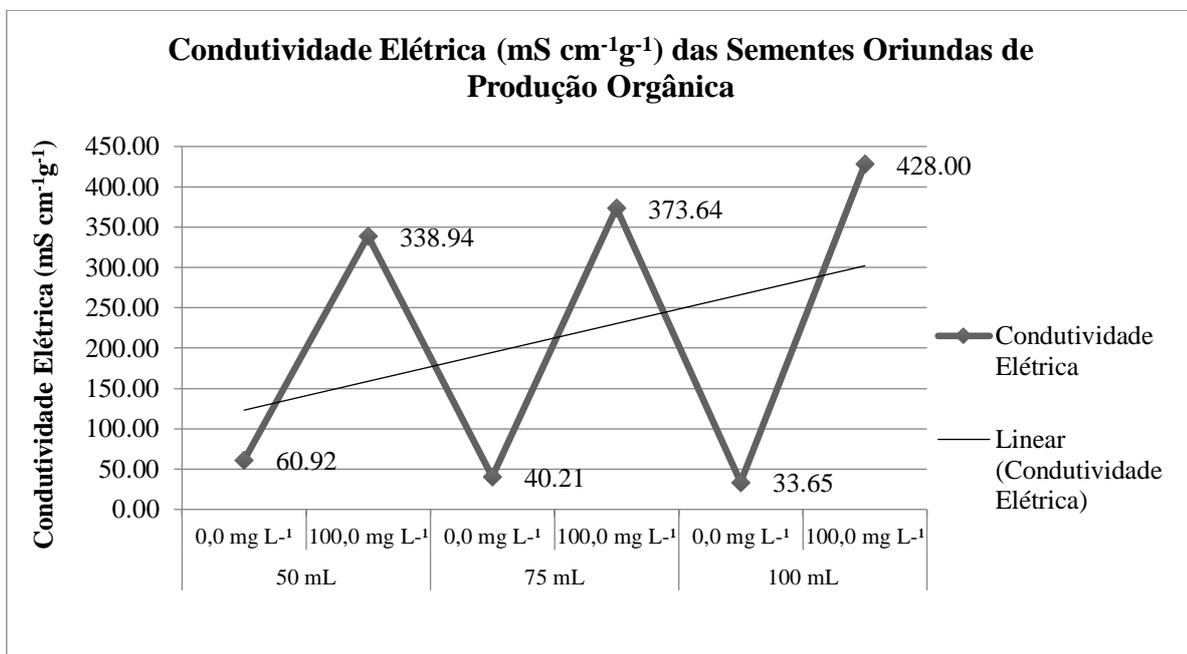


Figura 1. Regressão linear em relação aos valores condutividade elétrica de sementes oriundas de produção orgânica, submetidas à embebição em diferentes volumes (mL) de água destilada e solução de AS. Fonte: Os Autores.

Na Figura 1, é possível observar duas relações crescentes dos valores de condutividade elétrica das sementes de trigo oriundas de produção orgânica. A primeira indica que quanto maior o volume de embebição (50 mL, 75 mL, 100 mL), maior o valor encontrado na leitura da condutividade elétrica. A segunda indica que a embebição com AS na concentração de $100,0 \text{ mg L}^{-1}$ resulta em leituras com valores maiores que na embebição com a concentração de $0,0 \text{ mg L}^{-1}$. O mesmo pode ser observado na Figura 2, para as das sementes de trigo oriundas de produção convencional.

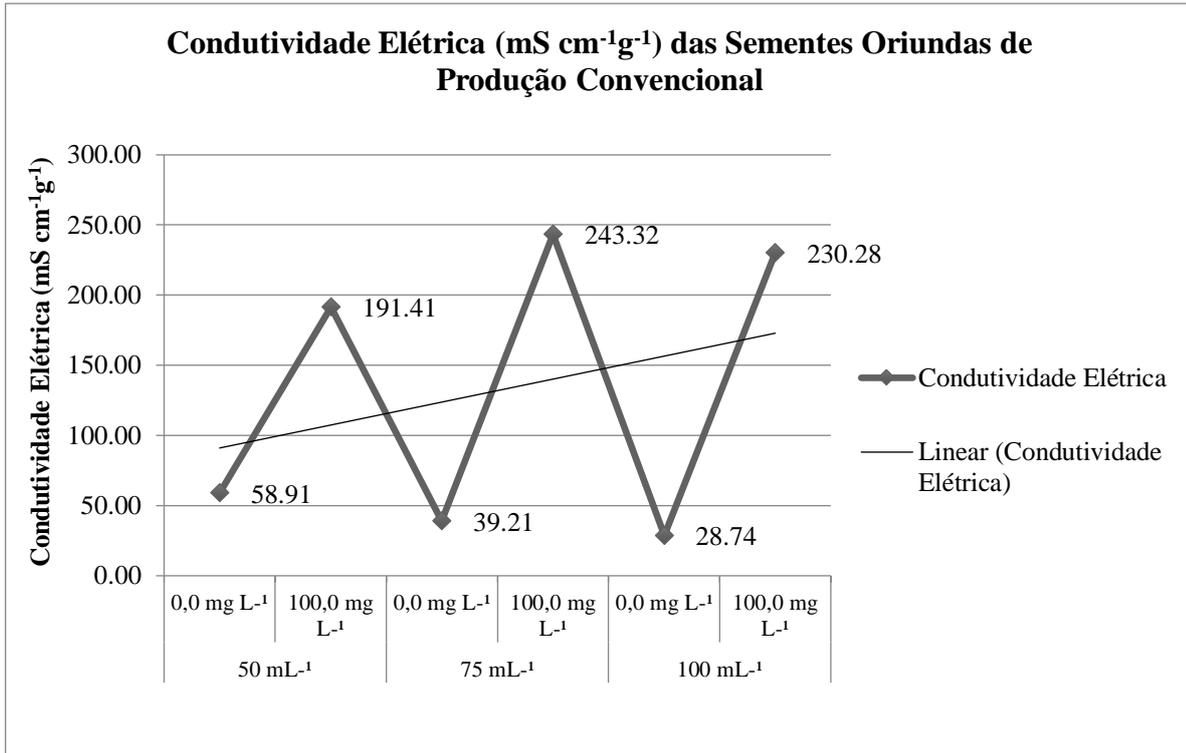


Figura 2. Regressão linear em relação aos valores condutividade elétrica de sementes oriundas de produção convencional, submetidas à embebição em diferentes volumes (mL) de água destilada e solução de AS. Fonte: Os Autores.

O teste de condutividade elétrica tem o seu fundamento na permeabilidade das membranas e avalia as características relacionadas à liberação de metabólitos durante o processo de embebição das sementes (MATTHEWS e POWELL, 1981; AOSA, 1983; MARCOS FILHO et al., 1987; BARROS e MARCOS FILHO, 1997). De acordo com Rech et al., (1999), altos valores de condutividade elétrica estão relacionados ao menor vigor das sementes porque representa o vazamento de solutos das membranas celulares, já baixos valores estão relacionados com maior vigor das sementes. Dessa forma pode-se afirmar que com base nos resultados da condutividade elétrica, as sementes oriundas de produção convencional possuem maior qualidade fisiológica.

De acordo com Maluf, (2002) as sementes orgânicas são produzidas sem uso de defensivos agrícolas, adubos minerais químicos, ou qualquer outro produto sintético. Tal método de produção pode fazer com que a planta-mãe esteja suscetível a ataque de pragas, doenças e deficiência nutricional, o que pode refletir na qualidade da semente produzida.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se, com base nos resultados obtidos para condutividade elétrica, que as sementes oriundas do sistema de produção convencional apresentaram melhor vigor e qualidade fisiológica que as sementes produzidas pelo sistema de produção orgânico.

AGRADECIMENTOS

À Universidade do Estado de Minas Gerais pela concessão de bolsa para o trabalho através do Programa Institucional de Apoio à Pesquisa do PAPq/UEMG Edital 01/2018. À Isadora Fernandes Marques e ao pesquisador Dr. Vanoli Fronza da EMBRAPA Polo Tecnológico de Trigo pelas sementes fornecidas.

REFERÊNCIAS

AOSA. Association of official seed analysts. **Seed vigor testing handbook**. East Lansing, 93 p., 1983.

BARROS, A. S. R.; MARCOS-FILHO, J. Testes para avaliação rápida do vigor de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 19, n. 2, pp. 289- 295, 1997.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 429p.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Trigo, safra de 2017/2018**. Acompanhamento da safra brasileira de grãos: Décimo levantamento, de 2018.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO. **FAOSTAT Database Results**, 2015. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#home>. Acesso em: 10 de fev. 2019.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora da Universidade. UFRGS, 2000.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2001.

HAMPTON, J. G.; TEKRONY, B. M. (Eds.). **Handbook of vigour test methods**. 3.ed. Zurich: ISTA, 1995.

JOSHI, A. K. *et al.* Stay green trait: variation, inheritance and its association with spot blotch resistance in spring wheat (*Triticum aestivum* L.). **Euphytica, Dordrecht**, v. 153, n. 1, p. 59- 71, 2007.

KLAR, A. E.; DENADAI, I. A. M. Resistência à seca em cultivares de trigo: qualidade e rendimento dos grãos e medições fisiológicas. **Irriga**, v.1, n.2, p.1- 25, 1996.

LEMES, E. S.; OLIVEIRA, S.; RODRIGUES, R. R.; ALMEIDA, A. S.; MENEGHELLO, G. E.; TUNES, L. M. Avaliação do potencial fisiológico de lotes de aveia preta por meio do teste de condutividade elétrica. **Tecnologia & Ciência Agropecuária** 2015; 9(2): 5-10.

MALUF W. R. 2002. Sementes orgânicas de hortaliças. **Horticultura Brasileira** 20. Suplemento 2. CD-ROM. In. 42º Congresso Brasileiro de Olericultura.

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

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, v.12, 2005. 495p.

MATTHEWS, S.; POWELL, A. A. **Electrical conductivity test**. In: PERRY, D. A. (ed.). **Handbook of vigour methods**. Zürich: ISTA, pp. 37-42, 1981.

OLIVEIRA, S. **Tecnologia de sementes florestais: espécies nativas**. Curitiba: UFPR; 2012.

RECH, E. G.; VILLELA, F. A.; TILLMANN, M. A. A. (1999). Avaliação rápida da qualidade Fisiológica de sementes de ervilha. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 21, n. 2, p. 1-9.

VIAU, L. V. M.; KRÜGER, C. A. M. B. **Tratamento de sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.) com óleos essenciais**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

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

WOODSTOCK, L.M. Physiological and biochemical of seed vigor. **Seed Science and Technology**, v.1, n.1, p.127-157, 1973.