

## TESTE DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA PARA AVALIAÇÃO DE VIGOR EM SEMENTES DE CHIA (*Salvia hispanica L.*)

VINICIUS LUDWIG HELING<sup>1</sup>; DIELI WITTE MAASS<sup>2</sup>; MARJANA SCHELLIN PIEPER<sup>2</sup>; GÉRI EDUARDO MENEGHELLO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – viniludwig@hotmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas – dieliwm@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas – marjanapieper@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pelotas – gmeneghello@gmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

A Chia (*Salvia hispanica L.*) é uma planta ainda pouco estudada e com características bastante rústicas. Suas sementes possuem características nutracêuticos sendo muito procuradas para consumo (JIMÉNEZ, 2010). No entanto ainda há pouca informação agronômica sobre a espécie, especialmente quanto aos testes para avaliação da qualidade fisiológica de suas sementes.

O teste padrão de germinação é realizado sob condições ideais, e portanto, não avalia o vigor das sementes, logo, é importante que se tenham testes que identifiquem diferenças sutis na qualidade fisiológica de lotes que apresentam poder germinativo semelhante. Vigor de sementes pode ser definido como a capacidade desta se desenvolver e formar uma plântula normal sob condições adversas. Portanto, os testes de vigor fornecem índices mais sensíveis do potencial fisiológico, quando comparados ao teste de germinação (ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS, 1983).

Dentre os testes de vigor, o de condutividade elétrica, inicialmente desenvolvido para sementes de ervilha, se constitui em um método rápido e eficiente de determinação do seu potencial fisiológico. Este visa avaliar indiretamente a intensidade dos danos causados às membranas celulares resultantes do processo de deterioração da semente. Nesse teste, as sementes são embebidas em determinado volume de água destilada, sob temperatura controlada, durante período pré-estabelecido. Portanto, àquelas com menor vigor liberam maior quantidade de lixiviados, como consequência da menor estruturação e seletividade das membranas (VIEIRA; KRZYZANOWSKI, 1999). Para sementes de chia não foram encontrados na literatura informações sobre metodologia específica para condução desse teste.

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a viabilidade do teste de condutividade elétrica para avaliação de vigor em sementes de chia.

### 2. METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Sementes, DFT/FAEM/UFPel. Foram utilizadas sementes de chia provenientes de seis lotes, que inicialmente foram submetidos a caracterização inicial pelos testes de germinação, emergência de plântulas e índice de velocidade de emergência, utilizando-se a metodologia descrita a seguir:

**Teste de Germinação:** foram utilizadas 400 sementes de cada lote, divididas em oito sub amostras de 50 sementes, semeadas em caixas do tipo gerbox, utilizando como substrato duas folhas de papel mata-borrão, umedecidas com água destilada 2,5 vezes a massa do papel seco. Posteriormente a semeadura, foram colocadas na sala de germinação na temperatura de 20°C. As

avaliações foram realizadas no quarto e sétimo dias após a instalação do teste (Vera,2015;). O resultado foi expresso em porcentagem de plântulas normais.

**Emergência de plântulas:** foi realizado com 400 sementes de cada lote, divididas em oito sub amostras de 50 sementes, utilizou-se solo como substrato, as sementes foram distribuídas de forma equidistante, a 0,5 cm de profundidade, em caixas plásticas do tipo gerbox, preenchidas com uma camada de 2,5 cm de solo, as caixas foram mantidas sob temperatura ambiente, a avaliação do número de plântulas emergidas foi realizada aos dez dias após a semeadura.

**Índice de velocidade de emergência (IVE):** foi determinado em conjunto com o teste de emergência de plântulas, contando-se diariamente o número de plântulas emergidas até a estabilização da mesma. No final do teste empregando o número de plântulas emergidas a cada dia, calculou-se o IVE, empregando-se a fórmula proposta por MAGUIRE (1962), onde:

$IVE = (E_1/N_1) + (E_2/N_2) + \dots + (E_n/N_n)$ , onde: IVE = índice de velocidade de emergência; E=número de plântulas emergidas; N = número de dias da semeadura à 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>... enésima avaliação.

Para a realização do teste de **Condutividade Elétrica**, utilizou-se quatro sub amostras de 50 sementes de cada lote, totalizando 200 sementes, estas foram pesadas e colocadas dentro de frascos de PVC juntamente com água deionizada, os períodos de embebição (1, 2, 3, 5, 7 e 24 horas), em temperatura de 20°C, ficando as sementes submersas em diferentes quantidades de água, por diferentes tempos como descrito na Tabela 1. As leituras da condutividade elétrica foram realizadas em condutivímetro (modelo Digimed DM-32) e os valores médios obtidos para cada lote, expressos em  $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$  de semente.

Tabela 1. Descrição das combinações volume de água e tempo de embebição avaliadas no presente estudo.

VOLUME DE ÁGUA (ml)	TEMPO DE EMBEBIÇÃO (h)
25	1, 2, 3, 5, 7, 24
50	1, 2, 3, 5, 7, 24

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e posteriormente as médias comparadas entre si pelo teste de Scott-Knott ( $p<0,05$ ). Dados expressos em percentagem foram previamente transformados em ArcSen Raiz( $x/100$ ), sendo apresentado os dados originais.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de germinação, emergência de plântulas e índice de velocidade de emergência estão apresentados na Tabela 2. É possível observar que os lotes são semelhantes entre si quanto a germinação variando de 84 a 90%. Porém, nos testes de emergência de plântulas e IVE, foi possível ranquear os lotes, dividindo-os em três níveis de vigor, sendo os lotes 3 e 5 os de alto vigor, 1 e 6 os de vigor intermediário e os lotes 2 e 4 os de vigor inferior. A seleção de lotes em trabalhos desta natureza é de fundamental importância, pois se deseja similaridade quanto a germinação, porém distintos quanto ao vigor, que devem ser detectadas no teste de vigor em estudo.

Com relação ao teste de Condutividade elétrica em sementes de Chia, variando a concentração e o tempo, (Tabelas 3 e 4), os resultados demonstram uma diferença significativa na quantidade de lixiviados, podendo ranquear os tratamentos mantendo uma relação com a emergência de plantas. Cabe salientar que quanto maior a quantidade de lixiviados, maior a desestruturação do sistema

membranas, e consequentemente, mais avançado o processo de deterioração das sementes.

Tabela 2. Germinação (G%), emergência de plântulas (E.P%) e índice de velocidade de germinação (IVE), de seis lotes de sementes de Chia.

Lotes	G %	E. P.%	IVE
1	88 a	64 b	5,45 b
2	86 a	52 c	4,36 c
3	88 a	80 a	6,47 a
4	90 a	53 c	4,66 c
5	86 a	81 a	7,04 a
6	84 a	58 b	4,49 c
C.V %	5,82	13,9	12,88

Medias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p<0,05$ )

Tabela 3. Resultados da Condutividade elétrica no volume de 25ml de água deionizada em diferentes períodos.

Lotes	25ML					
	1H	2H	3H	5H	7H	24H
1	11,388b	16,407b	19,839b	22,630b	26,135b	35,007b
2	14,446a	20,264a	24,140a	26,692a	30,092a	42,657a
3	9,565c	14,501b	17,291b	20,311b	23,415b	33,432c
4	13,284a	18,510a	22,667a	26,135a	30,047a	42,347a
5	9,176c	15,021b	17,854b	20,457b	23,372b	32,970c
6	14,111a	18,704a	22,405a	25,875a	30,09a	42,460a
CV (%)	10,35	9,95	8,71	6,81	6,82	6,64

Medias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p<0,05$ )

Tabela 4. Resultados da Condutividade elétrica no volume de 50ml de água deionizada em diferentes períodos.

Lotes	50ML					
	1H	2H	3H	5H	7H	24H
1	5,875a	7,800a	9,805b	11,433a	13,473b	19,047b
2	6,726a	8,885a	11,262a	12,896a	15,252a	22,925a
3	4,500a	6,610a	8,983b	10,087b	12,015c	17,848b
4	5,135a	8,661a	10,345a	12,355a	14,608a	20,792a
5	4,486a	6,982a	8,420b	10,047b	11,943c	17,159b
6	5,299a	7,807a	9,285b	12,704a	14,891a	22,062a
CV (%)	17,93	12,44	10,58	7,83	6,95	6,8

Medias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p<0,05$ )

O teste de condutividade se mostra eficiente pois em um teste de vigor deve ser capaz de separar lotes com diferenças sutis na qualidade, que normalmente não são detectadas no teste de germinação, que é realizado em condições favoráveis. Embora tenha sido observado diferenciação entre os lotes em todos os tempos avaliados, o ranqueamento foi mais eficiente transcorridas 24 horas com 25 ml de água

Resultados semelhantes foram encontrado por Torres et al., (2015), ao concluírem que o teste de condutividade elétrica é eficiente para a avaliação do potencial fisiológico de sementes de coentro quando conduzido com 50 sementes

imersas em 50 mL de água destilada a 25 °C, após duas horas de embebição. Porém, em sementes de Brócolis, Fessel et al. (2005), o teste deve ser realizado com 25 sementes, em 25 mL de água, a 25 °C com avaliação realizada após 24 horas. Em sementes da espécie florestal, segundo Santos e Paula (2005), é recomendado o uso de 75 sementes embebidas em 75mL de água por 24 horas a 25°C. Os resultados obtidos no presente trabalho, referendados por aqueles encontrados na literatura em outras espécies evidenciam a possibilidade de utilização do teste na diferenciação do vigor entre lotes de sementes de chia

#### 4. CONCLUSÕES

O teste de condutividade elétrica é eficiente para avaliação do vigor de sementes de chia, devendo ser utilizadas 50 sementes embebidas em 25 mL de águas com leitura feita após 24 horas.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. **Seed vigour testing handbook**. East Lasing, 1983. 93p. (To the Handbook on Seed Testing. Contribution, 32).
- JIMÉNEZ, F. E. G. **Caracterización de compuestos fenólicos presente en la semilla y aceite de chía (*Salvia hispanica L.*), mediante electroforesis capilar**. Tesis (Mestrado em Ciências em Alimentos) Instituto Politécnico Nacional Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Cidade do México, p.101, 2010.
- FESSEL, S.A.; SILVA, L.J.R.; SADER, R. Teste de condutividade elétrica para avaliar a qualidade fisiológica de sementes de brócolis (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenk). *Científica*, Jaboticabal, v.33, n.1, p.35-41, 2005.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- SANTOS SRG, PAULA RC. Teste de condutividade elétrica para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Sebastiania commersoniana* (Bail) Smith & Downs – Euphorbiaceae. **Revista Brasileira de Sementes**. Pelotas v. 27, n.1, p, 136-145. 2005
- TORRES SB, PAIVA EP, ALMEIDA JPN, BENEDITO CP, CARVALHO SMC. Teste de condutividade elétrica na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de coentro. *Revista Ciência Agronômica*. Fortaleza. v.46, n. 3, p. 622-629. 2015.
- VERA, M.J.G.; **Metodologia para condução do teste de germinação em sementes chia (*Salvia hispânica L.*)**. 2015. 53p. Trabalho de dissertação Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas, 2015.
- VIEIRA, R. D.; KRZYZANOWSKI, F. C. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. **Vigor de sementes**: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. p. 1-26.