

CLASSIFICAÇÃO DO VIGOR DE SEMENTES DE MAXIXE POR MEIO DA ATIVIDADE RESPIRATÓRIA

CLASSIFICATION OF GHERKIN SEEDS VIGOR BY RESPIRATORY ACTIVITY

Souza, MWL¹; Leite, MS¹; Leite, TS²; Torres, SB¹; Leal, CSP

¹Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Centro de Ciências Agrárias, CEP: 59.625-900, Mossoró-RN. Brasil. williane-lima@hotmail.com; moadir@outlook.com; sbtorres@ufersa.edu.br; cairoleal3@hotmail.com

²Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, ESALQ/USP, Departamento de Ciência do Solo, CEP: 13418-900, Piracicaba-SP. Brasil. tiagosousa@usp.br

RESUMO: As empresas produtoras de sementes necessitam cada vez mais da obtenção de resultados rápidos e confiáveis quanto a qualidade das sementes. Nesse sentido, objetivou-se verificar a eficiência da medição do CO₂ na classificação do vigor de sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.). Para isso, utilizaram-se três lotes para cada uma das cultivares Do Norte e Nordeste. Para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes, utilizou-se os seguintes testes: germinação, emergência, condutividade elétrica e atividade respiratória. Os resultados dos testes de germinação e vigor permitiram classificar os lotes de sementes de maxixe em diferentes níveis de qualidade fisiológica. A medição do CO₂ constitui-se em um método promissor para identificar diferenças de vigor entre lotes de sementes de maxixe.

PALAVRAS-CHAVE: *Cucumis anguria* L.; Medição de CO₂; Qualidade fisiológica;

INTRODUÇÃO: O maxixe (*Cucumis anguria* L.), família Cucurbitaceae, é uma hortaliça fruto bastante utilizada na culinária tradicional das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil (OLIVEIRA et al., 2017). Apesar de ser uma espécie de alto potencial produtivo e bem adaptada a condições adversas, as pesquisas que possibilitem a sua expansão ainda são escassas, sobretudo as relacionadas ao manuseio de suas sementes.

O teste de germinação é o meio oficial para a determinação da qualidade fisiológica de lotes de sementes. No entanto, este nem sempre apresenta relação com o resultado em campo, aumentando a necessidade do desenvolvimento de testes de vigor que possibilitem a tomada de decisões de forma rápida e segura em relação à qualidade das sementes. Nesse contexto, vários testes vêm sendo desenvolvidos visando resultados rápidos e confiáveis quanto à qualidade das sementes, destacando-se aqueles que apresentarem alta relação com a emergência em campo, como os testes de condutividade elétrica e atividade respiratória.

A atividade respiratória das sementes é resultante da oxidação de substâncias orgânicas no sistema celular com a liberação de energia e oxigênio. Sendo assim, a quantidade de CO₂ liberado das sementes é medido e então associado quanto ao vigor. Dessa forma, altas taxas de respiração estão relacionadas às sementes vigorosas, devido à grande quantidade de carboidratos e lipídeos armazenados em suas células, enquanto que as menos vigorosas têm atividade respiratória reduzida, devido ao processo de deterioração natural, responsável pela oxidação de suas reservas (MARCOS-FILHO, 2015).



A atividade respiratória pelo método de Pettenkofer consiste da medição da quantidade de CO₂ liberada das sementes no processo de respiração, sendo esta associada ao vigor das sementes. Trata-se de um teste econômico, rápido e de fácil execução, conforme informam Oliveira et al. (2015) em *Citrulus vulgaris* e Torres et al. (2016) em *Eruca sativa*, além de apresentar alta correlação com os testes de vigor tradicionais realizados para essas espécies cultivadas.

Com base no exposto, objetivou-se verificar a eficiência da medição do CO₂ na classificação do vigor de lotes de sementes de *C. anguria*.

METODOLOGIA: O experimento foi conduzido no Laboratório de Análises de Sementes e em casa de vegetação do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), entre os meses de agosto e setembro de 2016. Para isso, utilizou-se seis lotes de sementes de *C. anguria*, sendo três para a cultivar “Do Norte” e três para a “Nordestino”. As sementes de cada lote foram submetidas às avaliações da qualidade fisiológica, conforme descrição a seguir.

Teste de germinação: quatro repetições de 50 sementes por lote foram semeadas entre três folhas de papel germitest[®], umedecidas inicialmente com 2,5 vezes a sua massa seca, e colocadas para germinar em incubadora do tipo B.O.D., a 20-30 °C com oito horas de luz na maior temperatura. A avaliação foi aos oito dias após a semeadura, com contagem de plântulas normais (BRASIL, 2009).

Emergência de plântulas (E): realizado em casa de vegetação com quatro repetições de 50 sementes por lote, que foram semeadas em bandejas de poliestireno com 200 células, tendo como substrato fibra de coco. A emergência de plântulas foi contabilizada aos 12 dias, onde determinou-se a porcentagem de plântulas normais.

Condutividade elétrica (CE): utilizaram-se quatro repetições de 50 sementes, que foram pesadas e postas para embeber em copos plásticos contendo 50 mL de água destilada, sendo mantidas em incubadora do tipo B.O.D. a 25 °C por quatro horas (TORRES et al., 1998). A leitura da água de embebição foi realizada em condutivímetro e os resultados expressos em $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ de sementes.

Atividade respiratória (AR): a liberação de CO₂ pelas sementes foi determinada pelo método de Pettenkofer, utilizando-se quatro repetições de cinco gramas de sementes de *C. anguria* por lote. As sementes dos diferentes lotes foram inicialmente embebidas em 50 mL de água destilada por 60 minutos, à temperatura ambiente de 25 °C. Após este período, foram postas no aparelho de Pettenkofer por mais 60 minutos e efetuou-se a medição da respiração (MENDES et al., 2009), sendo o resultado expresso em quantidade de dióxido de carbono liberado por grama de semente, por hora ($\mu\text{CO}_2\text{ g semente}^{-1}\text{ h}^{-1}$).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com quatro repetições. Os dados foram submetidos à ANOVA e, as médias, comparadas pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$) de probabilidade no programa SISVAR[®] (FERREIRA, 2011). Foi efetuada correlação simples de Pearson ($P \leq 0,05$) entre os testes de vigor tradicionais e a atividade respiratória das sementes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O teste de germinação demonstrou diferenças significativas entre os lotes de sementes de *C. anguria*, com variações de 62 a 92%, sendo possível classificá-los em lotes de alta e baixa germinação. Para a cultivar Do Norte os lotes 2 e 3 foram superiores, enquanto que para a Nordestino os lotes 5 e 6 obtiveram melhor desempenho (Tabela 1).



Tabela 1 - Germinação (G), emergência de plântulas (E), condutividade elétrica (CE) e atividade respiratória (AR) de lotes de sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.), cultivares Do Norte e Nordestino.

Cultivar	Lote	G	E	CE	AR ($\mu\text{g CO}_2 \text{ g}$
		-----(%)------		($\text{dS m}^{-1} \text{ g}^{-1}$)	semente/ h^{-1})
Do Norte	1	62b	32c	17,61c	0,70c
	2	92a	70b	12,32b	1,89b
	3	92a	90a	2,58a	3,08a
CV (%)		3,69	2,83	9,93	13,5
Nordestino	4	68b	58b	54,15b	0,47b
	5	80a	80a	34,75a	1,64a
	6	82a	80a	27,77a	1,80a
CV (%)		5,5	5,09	14,83	23,84

O teste de emergência permitiu estratificar os lotes de sementes de *C. anguria* em diferentes níveis de vigor. Para a Do Norte, os lotes 1 e 3 foram os de menor e maior vigor, respectivamente. Já para os da Nordestino, o lote 4 foi apontado como o de menor vigor em relação aos demais. Diferente do teste de germinação, que é conduzido em condições favoráveis de umidade, temperatura e substrato, o que pode superestimar a qualidade fisiológica das sementes, a emergência avalia o potencial máximo de produção de plântulas normais em campo, sob condições muitas vezes desfavoráveis (AOSA, 2009).

Pelo teste de condutividade elétrica, foi possível estratificar os lotes da cultivar Do Norte em baixo, médio e alto vigor, destacando-se os lotes 1 e 3 como de menor e maior vigor, respectivamente. Já os lotes 5 e 6 (Nordestino) foram estatisticamente semelhantes e superiores ao lote 4, de vigor inferior. Maiores valores de condutividade estão relacionados a redução da integridade das membranas, comprometendo diretamente o desenvolvimento das plântulas, pois sementes menos vigorosas possuem as membranas mal estruturadas e células danificadas, o que está associado com o processo de deterioração (OLIVEIRA et al., 2015).

A atividade respiratória estratificou os lotes em diferentes níveis de vigor. Para os da cultivar Do Norte, obteve-se resultados semelhantes aos encontrados para emergência, IVE e CE, sendo os lotes estratificados em alto, médio e baixo vigor, confirmando os lotes 1 e 3, como de menor e maior vigor, respectivamente. Já para os lotes da cultivar Nordestino, a atividade respiratória proporcionou resultados semelhantes aos demais testes de vigor realizados, classificando os lotes em alto e baixo vigor, evidenciando a inferioridade do lote 4 em relação aos demais.

Para as duas cultivares estudadas, a atividade respiratória correlacionou-se de forma positiva com a germinação e emergência, e foi inversamente proporcional ao teste de condutividade elétrica (Tabela 2).

Tabela 2 - Coeficientes de correlação de Pearson entre a atividade respiratória e os testes de germinação (G), emergência de plântulas (E) e condutividade elétrica (CE) de lotes de sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.), cultivares Do Norte e Nordestino. Mossoró, UFERSA, 2016

Testes	Correlação de Pearson	
	Do Norte	Nordestino
G	0,83**	0,75**



E	0,94**	0,83**
CE	-0,95**	-0,85**

**, significativo a 1%, respectivamente

Quanto maior for a quantidade de CO₂ liberada no processo de respiração celular, menor será a quantidade de lixiviados liberados na solução de embebição, o que caracteriza sementes de alto vigor e explica a correlação inversa entre a AR e CE.

CONCLUSÕES: A mensuração da atividade respiratória por CO₂ liberado é um teste promissor para identificar diferenças no vigor de lotes de sementes de *C. anguria*, cultivares Do Norte e Nordeste.

REFERÊNCIAS

AOSA. Association of Official Seed Analysts. **Seed vigor testing handbook**. Lincoln, USA, 2009. 105p. (Contribution, 32).

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

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 06, p. 1039-1042, 2011.

MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 2.ed. Londrina: ABRATES, 2015. 660p.

MENDES, C. R.; MORAES, D. M.; LIMA, M. G. S.; LOPES, N. F. Respiratory activity for the differentiation of vigor on soybean seeds lots. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 02, p. 171-176, 2009.

OLIVEIRA, L. M.; CAVALHEIRO, V. B. D.; MORAES, D. M.; TILMANN, M. A. A.; SCHUCH, L. O. B. Medição do CO₂ como método alternativo para a diferenciação do vigor de lotes de sementes de melancia. **Ciência Rural**, v. 45, n. 04, p. 606-611, 2015.

OLIVEIRA, F. A.; OLIVEIRA, J. M.; SOUZA NETA, M. L.; OLIVEIRA, M. K. T.; ALVES, R. C. Substrato e bioestimulante na produção de mudas de maxixeiro. **Horticultura Brasileira**, v. 35, n. 01, p. 141-146, 2017.

TORRES, S. B. BALBINO, D. A. D.; SANTOS, W. G. N.; NOGUEIRA, N. W.; FREITAS, R. M. O.; LEITE, M. S. Avaliação do vigor de sementes de rúcula pela atividade respiratória. **Horticultura Brasileira**, v. 34, n. 04, p. 561-564, 2016.

TORRES, S. B.; CASEIRO, R. F.; RODO, A. B.; MARCOS-FILHO, J. Testes de vigor em sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.) com ênfase ao teste de condutividade elétrica. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, n. 02, p. 241-244, 1998.

