

## **EFEITOS DO TRATAMENTO POR PLASMA DBD NA GERMINAÇÃO E ABSORÇÃO DE ÁGUA EM SEMENTES DE MELÃO**

Joyce Kelly da Silva Matias<sup>1</sup>; Clodomiro Alves Junior<sup>2</sup>; Jussier de Oliveira Vitoriano<sup>3</sup>; Ioná Santos Araújo Holanda<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte -IFRN, Pau dos Ferros – RN, Brasil, e-mail: joyce.k.matias@hotmail.com

<sup>2</sup> Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró - RN, Brasil, e-mail: clodomiro.jr@ufersa.edu.br

<sup>3</sup> Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica (PPGEM), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal - RN, Brasil, e-mail: ssier\_6@hotmail.com

<sup>4</sup> Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró - RN, Brasil, e-mail: iona@ufersa.edu.br

### **Introdução**

O meloeiro representa uma das culturas de maior importância econômica e social para o Nordeste brasileiro. Essa região, mais precisamente o Semiárido, se destaca como o pioneiro nacional na produção do fruto e tem atraído inúmeros investimentos para o ramo fruticultor em função de suas condições edafoclimáticas peculiares (RIBEIRO, *et al.* 2007; SECCO *et al.* 2010).

O Semiárido é marcado pela limitação no suprimento de água de qualidade. Essa problemática representa um dos maiores desafios para a fruticultura irrigada da região, que carece de ações efetivas para o aumento da produtividade e para a redução dos impactos ambientais ocasionados pela atividade agrícola (FARIAS *et al.* 2003; FREITAS, 2007; COSTA *et al.* 2014).

Com um mercado consumidor cada vez mais exigente, os produtores necessitam manter-se atualizados a fim de incrementar constantemente a qualidade final dos frutos (SALES JÚNIOR *et al.* 2006). A busca por meloeiros com alta taxa germinativa, livres de patógenos e capazes de gerar frutos com maior valor agregado são, portanto, de grande interesse para o setor.

Técnicas para a melhoria do potencial germinativo vegetal, como tratamentos químicos e físicos, costumam ser dispendiosas, demoradas e prejudiciais ao meio ambiente. Neste sentido, esforços têm sido feitos para descobrir métodos alternativos e mais vantajosos que possam aumentar a capacidade de germinação de sementes (LING *et al.* 2014).

Plasmas são considerados o quarto estado da matéria e correspondem a uma mistura de gases ionizados, elétrons, íons positivos e negativos, radicais livres, produtos estáveis de conversão, átomos e moléculas excitadas, e fótons energéticos (GRAVES, 2008).

O plasma atmosférico frio tem chamado a atenção de pesquisadores por ser uma tecnologia barata, rápida, livre de resíduos e efetiva tanto para a melhoria da germinação quanto para a esterilização vegetal (JIANG *et al.* 2014).

Nos últimos anos, plasma frio produzido por descarga por barreira dielétrica (DBD) está sendo aplicado com grande sucesso na agricultura, particularmente na quebra de dormência de sementes e inativação de patógenos (VITORIANO, *et al.* 2014; PANNGOM *et al.* 2014; POIATA *et al.* 2010). Entretanto, pouco se sabe a respeito das consequências do tratamento por plasma na germinação e embebição de água em sementes de melão.

Portanto, o presente trabalho objetivou investigar os efeitos do plasma frio do tipo DBD na germinação e absorção de água de sementes de melão (*Cucumis melo L.*).

## **Metodologia**

Sementes de melão Pele de Sapo, cultivar Medellin, foram adquiridas na Bayer Cropscience e conduzidas ao Laboratório de Processamento de Materiais por Plasma do Departamento de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, Brasil, onde os tratamentos por plasma foram realizados.

As sementes foram expostas a um jato de plasma DBD (descarga por barreira dielétrica) com gás hélio de acordo com os seguintes parâmetros: a frequência do plasma foi 550 Hz, a tensão foi 15,5 kW (RMS), o tempo de irradiação foi 0 (T0), 1 (T1), 3 (T2), 10 (T3) e 30 min (T4).

Para cada tratamento, oito repetições de 25 sementes foram dispostas de maneira completamente casualizada em bandejas de alumínio (com dimensões de 26 x 18 x 5,5 cm), que continham areia esterilizada, umedecida com água destilada (numa proporção de 600 ml/4kg de areia). As bandejas foram incubadas em ambiente de laboratório, à temperatura média de 25°C (BRASIL, 2009). Durante o experimento, água destilada foi adicionada às bandejas todos os dias no mesmo horário a fim de manter as condições adequadas para a germinação.

As observações quanto à germinação das sementes foram feitas a cada 24 horas por 8 dias. Foram consideradas como sementes germinadas aquelas cujos radicais correspondiam aproximadamente a metade do tamanho da semente. Com base nos valores obtidos, os cálculos propostos por LING *et al.* (2014) foram adaptados e aplicados, sendo:

$$(1) \text{ Potencial de germinação (\%)} = (\text{Número de sementes germinadas no dia 4} / \text{número total de sementes}) \times 100\%$$

(2) Taxa de germinação (%) = (Número de sementes germinadas no dia 8/ número total de sementes) x 100%

A determinação da quantidade de água absorvida pela semente foi baseada no método de Turk & Tawaha (2003).

O ensaio foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado com oito repetições. A unidade experimental correspondeu a uma bandeja com as sementes. Os dados foram submetidos a análise de variância com teste F de Snedecor. As médias dos tratamentos foram comparadas por meio do teste de Tukey. Todas as análises foram realizadas pelo software Assistat versão 7.7. Utilizou-se o nível nominal de significância de 5% de probabilidade para todas as análises.

## Resultados e discussão

Os caracteres relativos à germinação das sementes de melão tratadas e não tratadas (controle) por plasma DBD estão apresentados na Tabela 2.

**Tabela 1:** Efeitos dos tratamentos por plasma frio (DBD) na germinação de sementes de melão.

Tratamentos	Potencial de germinação (%)	Taxa de germinação (%)
T0 (0 min)	23,8 (98,5 ± 2,07) a*	24,6 (100,0 ± 2,14) a*
T1 (1 min)	20,5 (97,5 ± 4,24) a*	19,6 (98,5 ± 3,66) a*
T2 (3 min)	22,6 (98,0 ± 3,02) a*	17,7 (98,0 ± 3,02) a*
T3 (10 min)	17,2 (96,5 ± 3,34) a*	18,4 (98,5 ± 2,07) a*
T4 (30 min)	18,4 (97,0 ± 2,83) a*	22,1 (99,0 ± 2,83) a*

\*Ranks (ordem) seguidos pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Kruskal-Wallis.

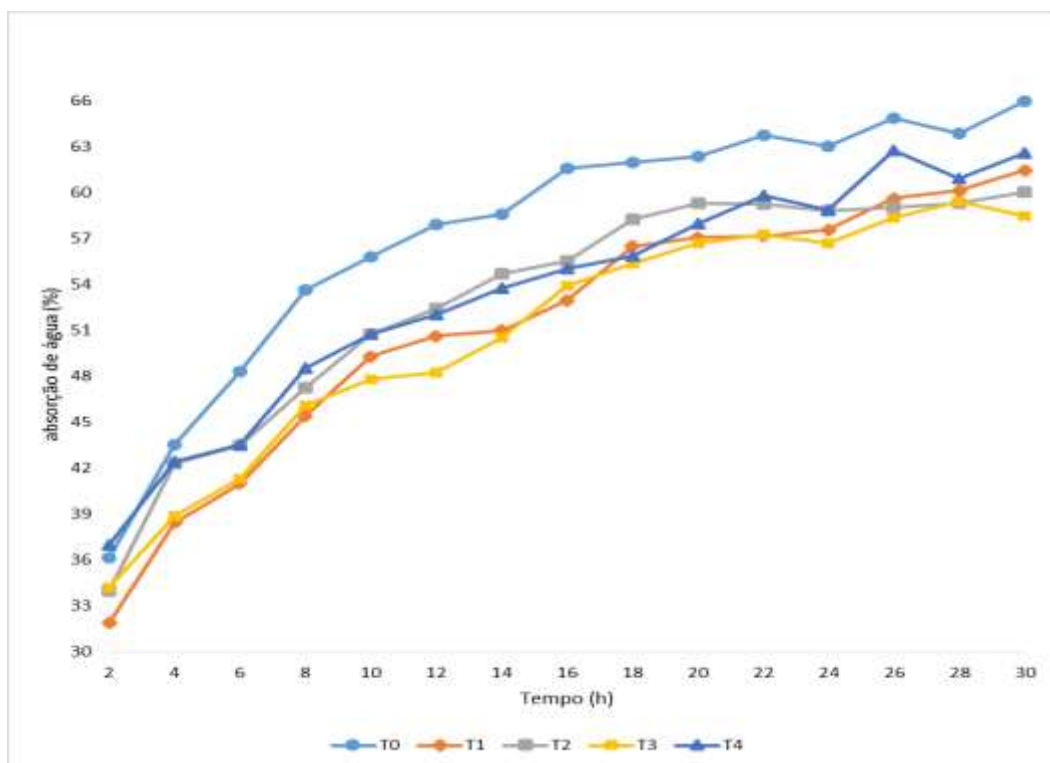
De acordo com os dados obtidos, os tratamentos por plasma não ocasionaram efeitos significativos no potencial de germinação ou na taxa de germinação, quando comparados com o controle T0.

A propagação de espécies vegetais está intimamente associada ao bom estabelecimento do processo germinativo e à capacidade do cultivo em gerar plântulas normais, fatores esses de grande importância ecológica e econômica (RAJJOU *et al.*, 2012). Inúmeros estudos têm demonstrado que o plasma é capaz de favorecer não só a germinação das sementes, mas também o desenvolvimento das plantas (STOLÁRIK *et al.*, 2015; RANDENIYA & DE GROOT, 2015; BORMASHENKO *et al.*, 2015).

No presente trabalho, a elevada germinação natural das sementes do tratamento controle certamente dificultou a determinação de possíveis melhorias germinativas ocasionadas pelos tratamentos por plasma DBD.

A figura 3 apresenta o comportamento das sementes, durante 30 horas, quanto ao processo de absorção de água.

Observou-se que a absorção de água pelas sementes aumentou gradativamente. A partir de 6 horas, todos os tratamentos por plasma diferiram estatisticamente do T0, de modo que as sementes do T0 passaram a apresentar o maior percentual de absorção de água. O T4 apresentou oscilações na taxa de absorção, horas estando com valores similares aos demais tratamentos por plasma e horas apresentado absorção significativamente superior. Dessa forma, conclui-se que os tratamentos por plasma reduziram a embebição de água pelas sementes quando comparadas as sementes sem tratamento. Dentre as sementes expostas ao plasma, aquelas submetidas ao maior tempo de tratamento (T4) obtiveram a maior absorção de aquosa.



**Figura 1:** Efeito do tratamento por plasma frio (DBD) na absorção de água pelas sementes de melão.

Inúmeras pesquisas indicam que tratamentos por plasma induzem a germinações mais rápidas em decorrência das modificações ocasionadas no tegumento que, por sua vez, favorecem a embebição de água (KHAMSEN, 2016; LING *et al.*, 2014).

O presente trabalho, obteve resultados que se opõem ao relatado na literatura. Os dados

encontrados indicaram que os tratamentos por plasma aqui empregados geraram uma redução na taxa de absorção de água. Ainda assim, todos os tratamentos foram similares em termos germinativos. Fato que indica que sementes tratadas por plasma, durante tempos moderados, requerem menor quantidade de água para promover uma germinação similar às sementes não tratadas.

## Conclusões

Os resultados obtidos revelam que sementes tratadas por plasma requerem uma menor quantidade de água e geram plântulas com potencial de germinação e taxa germinativa similares às sementes não tratadas. Após maiores investigações, esse aspecto pode representar uma vantagem do ponto de vista agrícola, ambiental e econômico para o Semiárido.

## Referências

- BORMASHENKO, E. et al. Interaction of cold radiofrequency plasma with seeds of beans (*Phaseolus vulgaris*). **Journal of Experimental Botany**, v. 66, n. 13, p. 4013–4021, 2015.
- 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, 2009. 395 p.
- COSTA, F. G. B.; OLIVEIRA, A. D. F. M.; CARVALHO, M. A. B.; FERNANDES, M. B.; BATISTA, R. O. Desenvolvimento inicial de cultivares de melão fertirrigadas com distintas proporções de esgoto doméstico em Mossoró-RN. **Revista Caatinga**, v. 27, n. 2, p. 116-123, 2014.
- FARIAS, C. H. A.; SOBRINHO, J. E.; MEDEIROS, J. F.; COSTA, M. D. C.; NASCIMENTO, I. B.; SILVA, M. C. D. C. Crescimento e desenvolvimento da cultura do melão sob diferentes lâminas de irrigação e salinidade da água. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 7, n. 3, p. 445-450, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v7n3/v7n3a06>. Acesso em: 15 de agosto de 2015.
- FREITAS, R.S.; AMARO FILHO, J.; MOURA FILHO, E. R. Efeito da salinidade na germinação e desenvolvimento de plantas de meloeiro. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 1, n. 2, p.113-121, 2006. Disponível em: <http://gvaa.org.br/revista/index.php/RVADS/article/viewFile/21/21>. Acesso: 14 de julho de 2015.
- GRAVES, D. B. The emerging role of reactive oxygen and nitrogen species in redox biology and some implications for plasma applications to medicine and biology. **Journal of Physics D: Applied Physics**, v. 45, n. 26, p. 263001, 2012.
- JIANG, J. F., HE, X., LI, L., LI, J. G., SHAO, H. L., XU, Q. L., YE, H. R. & DONG, Y. H. Effect of cold plasma treatment on seed germination and growth of wheat. **Plasma Science and Technology**, v. 16, p. 54–58, 2014.

KHAMSEN, N. et al. Rice (*Oryza sativa* L.) Seed Sterilization and Germination Enhancement via Atmospheric Hybrid Nonthermal Discharge Plasma. **ACS Applied Materials & Interfaces**, v. 8, n. 30, p. 19268–19275, 3 ago. 2016.

LING, L., JIAFENG, J., JIANGANG, L., MINCHONG, S., XIN, H., HANLIANG, S., et al. (2014). Effects of cold plasma treatment on seed germination and seedling growth of soybean. **Scientific Reports**, 4, 5859. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/srep05859>. Acesso em: 06 de julho de 2015.

RAJJOU, L.; DUVAL, M.; GALLARDO, K.; CATUSSE, J.; BALLY, J.; JOB, C; JOB, D. Seed germination and vigor. **Annual review of plant biology**, v. 63, p.507-533, 2012.

RANDENIYA, L. K; DE GROOT, G. J. Non-Thermal Plasma Treatment of Agricultural Seeds for Stimulation of Germination, Removal of Surface Contamination and Other Benefits: A Review. **Plasma Processes and Polymers**, v. 12, n. 7, p.608-623, 2015.

RIBEIRO, M. C. C.; BENEDITO, C. P.; COSTA, A. A.; OLIVEIRA, G. L.; NUNES, T. A.; CARDOSO, A. A. Influência da idade dos frutos e do armazenamento na germinação de sementes de melão (*Cucumis melo* L.). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 1113-1115, 2007. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/viewFile/884/728>. Acesso em: 07 de agosto de 2015.

SALES JÚNIOR, R., DANTAS, F. F., SALVIANO, A. M., & NUNES, G. H. S. Qualidade do melão exportado pelo porto de Natal-RN. **Ciência Rural**, v. 36, n. 1, p. 286-289, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v36n1/a45v36n1.pdf>. Acesso em: 24 de agosto de 2015.

SECCO, L. B.; QUEIROZ, S. O.; DANTAS, B. F.; SOUZA, Y. A.; SILVA, P. P. Germinação de sementes de melão (*Cucumis melo* L.) em condições de estresse salino. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 4, n. 4, p. 129-135, 2010.

STOLÁRIK, T.; HENSELOVÁ, M.; MARTINKA, M.; NOVÁK, O.; ZAHORANOVÁ, A.; ČERNÁK, M. Effect of low-temperature plasma on the structure of seeds, growth and metabolism of endogenous phytohormones in pea (*Pisum sativum* L.). **Plasma Chemistry and Plasma Processing**, v. 35, n. 4, p.659-676, 2015.

TURK, M. A. & TAWAHA, A. M. Allelopathic effect of black mustard (*Brassica nigra* L.) on germination and growth of wild oat (*Avena fatua* L.). **Crop protection**, v. 22, n. 4, p. 673-677, 2003.

VITORIANO, J. O.; GUIMARÃES, I.P.; DIOGENES, F. E. P.; AMORIM, L. B. L.; OLIVEIRA, R. R. T.; OLIVEIRA, J. C. D.; ALVES JUNIOR, C. **Influência do tratamento a plasma na superação de dormência de sementes de leucena (*Leucaena leucocephala*)**. In: XXXV CBRAVIC - Congresso Brasileiro de Aplicações de Vácuo na Indústria e na Ciência, 2014, Natal-RN. XXXV CBRAVIC - Congresso Brasileiro de Aplicações de Vácuo na Indústria e na Ciência, 2014.