

## FLAVONÓIDES E COMPOSTOS FENÓLICOS DE MILHO VERDE PRODUZIDO EM SISTEMA CONVENCIONAL DE PLANTIO

## FLAVONOIDS AND PHENOLIC COMPOUNDS OF GREEN CORN PRODUCED IN CONVENTIONAL PLANTIO SYSTEM

Gadelha, TM<sup>1</sup>; Costa, FB<sup>2</sup>; Nascimento, AM<sup>3</sup>; Silva, JL<sup>3</sup>; Brito, MEB<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Graduanda da Unidade Acadêmica de Ciências Exatas e da Natureza, Cajazeiras-PB. Brasil. [tatianamarinho08@hotmail.com](mailto:tatianamarinho08@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Professor da Unidade Acadêmica de Ciências e Tecnologia de Alimentos, Pombal-PB. Brasil, [franciscleudo@ccta.ufcg.edu.br](mailto:franciscleudo@ccta.ufcg.edu.br);

<sup>3</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Doutoranda em Engenharia de processos, Centro de Ciências e Tecnologia, Campina Grande-PB. Brasil, [anamarinho06@hotmail.com](mailto:anamarinho06@hotmail.com); [jessicaleite2012@hotmail.com](mailto:jessicaleite2012@hotmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Sergipe, Sergipe-SE. Brasil, [marcosericbb@yahoo.com.br](mailto:marcosericbb@yahoo.com.br)

**Resumo:** O milho verde apresenta diversos compostos bioativos com propriedades antioxidantes em sua composição. O objetivo desse trabalho foi avaliar os teores de flavonóides e compostos fenólicos de milho verde produzido em sistema convencional de plantio utilizando-se enraizante comercial. O experimento foi conduzido com dois tratamentos (0% amostra controle e 125% do enraizante), ambos avaliados em dez repetições. Os teores de flavonóides diferiram estatisticamente entre si, apresentando valores de 1,8 mg/100 g na amostra controle e 5,0 mg/100 g com aplicação do enraizante, não houve diferença significativa nos teores de compostos fenólicos, os valores apresentados foram de 4,4 mg/100 g na amostra controle e 4,7 mg/100 g com aplicação do enraizante. A aplicação do enraizante comercial influenciou nos teores de flavonóides do milho verde produzido.

**Palavras-chave:** Alimentos; Cultivo; Compostos bioativos; *Zea mays*. L.

**Introdução:** O milho verde (*Zea mays* L.) é uma espécie originária da América central que vem sendo utilizado pelo homem para diversos fins, o seu uso ocorre desde a alimentação até a industrialização. A produção do milho verde desperta interesse do comércio, tendo em vista que, ele possui um valor superior quando comparado ao milho destinado a produção de grãos secos (RODRIGUES et al., 2018). Assim como outros alimentos de origem vegetal o milho verde apresenta diversos compostos bioativos com propriedades antioxidantes em sua composição, entre eles, encontram-se os compostos fenólicos considerados um dos principais antioxidantes, dentro desse grupo os flavonóides representam a maior classe entre os fenólicos. Estudos sugerem que, alimentos orgânicos possuem uma maior concentração de compostos em relação aos produzidos convencionalmente, isso porque, alguns fatores durante o seu processo de produção podem influenciar nessa quantidade (FORMENTINI, 2016). Existe uma crescente procura por alimentos de qualidade que contribuam para uma dieta saudável, isso é perceptível com o aumento de investimento em novos sistemas de cultivos, como o sistema orgânico por exemplo, entretanto, são poucas as informações disponíveis no que diz respeito a comparação das características dos produtos orgânicos aos produzidos em sistema convencional de plantio (MOREIRA, 2017). Vários produtos são utilizados para melhorar a produtividade da cultura do milho, entre eles, estão os enraizantes comerciais que auxiliam no desenvolvimento das raízes (BERTICELLI; NUNES, 2009). Esses estimulantes geram uma maior absorção dos nutrientes, fazendo com que as células vegetais acelerem o desenvolvimento proporcionando uma melhora nas funções fisiológicas da planta (COELHO, 2008). O objetivo desse trabalho foi avaliar os teores



de flavonóides e compostos fenólicos de milho verde produzido em sistema convencional de plantio utilizando-se enraizante comercial.

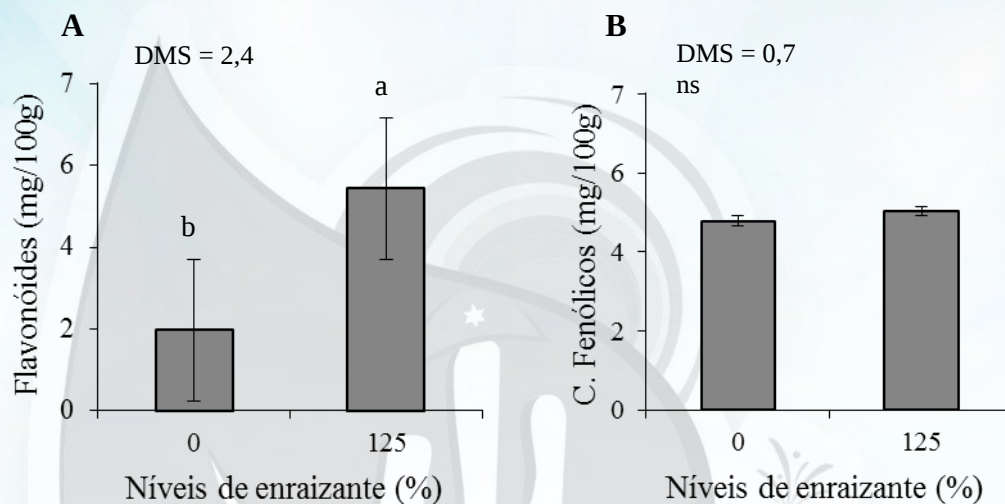
**Metodologia:** O experimento foi conduzido em uma área experimental, do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar - CCTA, da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, localizado no município de Pombal, PB (6°47'20" de latitude S e 37°48'01" de longitude W e altitude de 194 m). A região possui clima quente e seco cenário comum em regiões semiáridas (EMBRAPA, 2008). O experimento foi conduzido em dois níveis (0% amostra controle e 125% do enraizante Avant®). A porcentagem utilizada foi de acordo com a maior concentração recomenda pelo fabricante. Para plantio convencional das plantas utilizou-se sementes do híbrido 'Bt' da Agrocere em uma área útil de 6 m<sup>2</sup>. O solo foi arado e gradeado para o completo destorroamento e nivelamento, não contendo estrutura de contenção de água e solo, ou seja, a semeadura foi realizada no solo submetido apenas ao gradeamento. A colheita das espigas de milho verde foi realizada as sete horas da manhã no estágio reprodutivo entre o R3 com grãos pastosos e R4 com grãos leitosos, esses dois estádios de desenvolvimento dos grãos ocorrem somando 18 a 28 dias após o embonecamento (MAGALHÃES, 2002). As espigas foram transportadas em sacolas plásticas para Laboratório de Química, Bioquímica e Análise de Alimentos. As mesmas foram selecionadas perfazendo dez repetições e estas foram despalhadas e limpas retirando-se o cabelo. Após esse processo os grãos foram cortados com auxílio de uma faca de aço inoxidável e triturados em liquidificador modelo (Premium Black L1000) para proceder as análises. Os teores de flavonóides foram determinados utilizando o método de Francis (1982). Pesou-se as amostras e macerou-se em almofariz juntamente com 5 mL de etanol-HCL. Logo após, transferiu-se o extrato para tubo falcon completando-se o volume para 10 mL. Deixou-se na geladeira por 24 horas e no dia seguinte centrifugou-se por 10 minutos a 10 °C e 3000 rpm. Tomou-se uma alíquota numa cubeta e fez-se as leituras em espectrofotômetro modelo (Digital SP 22) na absorbâncias de 374 nm. Os teores de compostos fenólicos foram determinados seguindo o método de Waterhouse (2006). Primeiramente pesou-se as amostras, macerou-se e diluiu-se em 50 mL de água destilada, posteriormente, deixou-se em repouso por 30 minutos e realizou-se uma filtração. Tomou-se em tubos de vidro os reagentes seguindo a mesma ordem da curva padrão. Adicionou-se o extrato da amostra, água e Folin Ciocalteau, agitou-se e depois de 3 minutos adicionou-se o carbonato de sódio a 20%. Em seguida, os tubos repousaram por 30 minutos em banho-maria a 37 °C. As leituras foram feitas em espectrofotômetro (Digital SP 22) na absorbância de 765 nm. O branco foi preparado da mesma maneira, mas sem a adição do extrato. Os dados obtidos foram submetidos a análises de variância (ANOVA) sendo as medias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade (p<0,05), utilizando o software Assistat 7.7 beta (SILVA; AZEVEDO, 2017). Os coeficientes de correlação de Pearson entre as características estudadas foram determinados utilizando o *software* Microsoft Excel 2013.

**Resultados e Discussão:** Os teores de flavonóides diferiram estatisticamente entre si, apresentando valores de 1,8 mg/100 g na amostra controle e 5,0 mg/100 g com aplicação do enraizante (Figura 1A), nota-se que o enraizante utilizado aumentou os valores de flavonóides do milho verde cultivado. Não foi encontrado estudos relacionados a quantidade de flavonóides em milho verde. No entanto, Honório (2013) informa que na maioria dos trabalhos relacionados ao teor de flavonóides é aplicado algum tipo de tratamento visando aumentar a produção desse metabólito. Observou-se



que não houve diferença significativa nos teores de compostos fenólicos, os valores apresentados foram de 4,4 mg/100 g na amostra controle e 4,7 mg/100 g com aplicação do enraizante (Figura 1B). Verificou-se que o uso do enraizante não influenciaram nos valores de compostos fenólicos do milho produzido. No estudo realizado por Paraginski et al. (2015), a quantidade de compostos fenólicos dos grãos de milho secos armazenado foram entre 1,5 a 1,7 mg/g, respectivamente. Nota-se que os valores encontrados nesta pesquisa foram superiores aos reportados pelos autores.

**Figura 1.** Teores de flavonóides (A) e compostos fenólicos (B) do milho verde produzido em sistema convencional de plantio utilizando-se enraizante comercial. (DMS: diferença mínima significativa, ns: não significativo).



Observou-se que não houve correlação significativa entre as características avaliadas, apresentando um valor de 0,085 (Tabela 1). Não ocorreu um grau de associação entre os valores de compostos fenólicos e flavonóides, isso informa que, não existe um comportamento linear entre as duas variáveis.

**Tabela 1.** Coeficientes de correlação de Pearson (r) entre teores de flavonóides e compostos fenólicos do milho verde produzido em sistema convencional utilizando-se enraizante comercial.

Variáveis	Flavonóides (mg/100g)	Comp. Fenólicos (mg/100g)
Flavonóides (mg/100g)	1,000	
Comp. Fenólicos (mg/100g)	0,085	1,000

**Conclusões:** A aplicação do enraizante comercial influenciou nos teores de flavonóides do milho verde produzido, no entanto, não foi observado esse comportamento entre os compostos fenólicos. Não houve correlação significativa entre as características avaliadas.

**Agradecimentos:** Ao Laboratório de Química, Bioquímica e Análise de Alimentos do CCTA, Campus de Pombal e ao Grupo de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Engenharia de Alimentos – GPCTEA / UFCG.





III SINPROVS  
III SIMPÓSIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO VEGETAL NO SEMIÁRIDO

## Referências

contato@sinprovs.com.br  
WWW.SINPROVS.COM.BR  
(83) 3322-3222

BERTICELLI, E.; NUNES, J. Avaliação da eficiência do uso de enraizador na cultura do milho. **Cultivando o saber**. Cascavel-PR, v. 1, n. 1, p. 34-42, 2009.

COELHO, A. M. Eficiência Agronômica de Compostos de Aminoácidos Aplicados nas Sementes e em Pulverização Foliar na Cultura do Milho In: congresso nacional de milho e sorgo, 27.; **Anais...**Londrina-PR: Embrapa Milho e Sorgo, 2008.

EMBRAPA. Centro Nacional e Pesquisa em Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. **Brasília: Embrapa-SPI**; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 2008. 306 p.

FORMENTINI, F. S.; BLEIL, R. T.; KOEHNLEIN, E. A. Capacidade antioxidante, teor em compostos fenólicos e flavonoides de grãos orgânicos e convencionais. **Anais da jic-jornada de iniciação científica e tecnológica**, v. 1, n. 6, set. 2016. Disponível em: <<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/JORNADA/article/view/4641>>. Acesso em: 25 março de 2018.

FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (ed.) anthocyanins as food colors. **New York: Academic Press**, p. 181-207, 1982.

HONÓRIO, I. C. G. Crescimento, desenvolvimento e teor de flavonoides em calêndula (*Calendula officinalis* L.). Viçosa, MG: UFV, 2013. 33f. Dissertação Mestrado.

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M.; CARNEIRO, N. P.; PAIVA, E. Fisiologia do milho. **Circular técnico Embrapa**, n.22, p. 1-23, 2002.

MOREIRA, V. R. R. **Desafios da produção de sementes de hortaliças em associações de agricultores orgânicos e biodinâmicos no sul de Minas Gerais**. Lavras: UFLA, 2017. 121p. Dissertação Mestrado.

PARAGINSKI, R. T.; TALHAMENTO, A.; OLIVEIRA, M.; ELIAS, M. C. Efeitos da temperatura nas alterações do teor de compostos com potencial antioxidante em grãos de milho durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.17, n.2, p.159-167, 2015.

RODRIGUES, V. N.; VON PINHO, R. G. **Editora UFLA**. Disponível em: <<Http://www.editora.ufla.br/index.php/component/phocadownload/category/56-boletins-de-extensao?download=1160:boletins-extensao>>. Acesso em: 24 mar. 2018.

SILVA, F. A. S. AZEVEDO, C. A. V. Assistat versão 7.7 beta. Campina Grande-PB: Assistência Estatística, Departamento de Engenharia Agrícola do CTRN - Universidade Federal de Campina Grande. 2017. <<http://www.assistat.com/index.html>>. 07 de set. 2017.

WATERHOUSE, A. Folin-ciocalteau micro method for total phenol in wine. **American Journal of Enology and Viticulture**, p. 3-5, 2006.

