

## QUALIDADE DO MILHO VERDE ADUBADO COM ÁGUA RESIDUÁRIA DA SUINOCULTURA

RAFAEL MENEZES OLIVEIRA<sup>1</sup>, LAÉRCIO DA SILVA PEREIRA<sup>2</sup>, EVERALDO MOREIRA DA SILVA<sup>3</sup>, CARLOS JOSÉ GONÇALVES DE SOUZA LIMA<sup>4</sup> e THEULDES OLDENRIQUE DA SILVA SANTOS<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Agrônômica. CCA, UFPI, Teresina-PI, rafaelmenezesoliveira@ufpi.edu.br

<sup>2</sup>Dr. em Agronomia: Irrigação e Drenagem. UNESP, FCA, Botucatu-SP, abreu91@hotmail.com;

<sup>3</sup>Dr. em Engenharia de Sistemas Agrícola, Prof. Associado II. CPCE, UFPI, Bom Jesus-PI, everaldo@ufpi.edu.br

<sup>4</sup>Dr. em Irrigação e Drenagem, Prof. Associado II. CCA, UFPI, Teresina-PI, carloslima@ufpi.edu.br

<sup>5</sup>Me. em Agronomia, Engenheiro agrônomo. CTT, UFPI, Teresina-PI, theuldes.santos@hotmail.com

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC  
07 a 10 de outubro de 2024

**RESUMO:** O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da aplicação de água residuária da suinocultura (ARS), bem como do parcelamento da aplicação sobre as características de qualidade do milho verde. O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí (CCA/UFPI) em Teresina-PI, no período de agosto à novembro de 2015. O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados em esquema fatorial 5 x 3, sendo os tratamentos cinco doses de ARS (0, 25, 50, 75 e 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) e três épocas de aplicação (adubação de fundação; adubação de fundação e 1<sup>a</sup> cobertura; adubação de fundação, 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> cobertura). Após a colheita das espigas foram determinados o pH e os sólidos solúveis totais (SST, °Brix). O pH não foi influenciado pelos tratamentos aplicados. O SST máximo 10,52° Brix foi obtido com a dose 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de ARS parcelada em três épocas de aplicação. O aumento da dose de ARS e o parcelamento da aplicação melhorou a qualidade das espigas do milho verde.

**PALAVRAS-CHAVE:** Adubação orgânica, biofertilizante, sólidos solúveis totais.

### QUALITY OF GREEN MAIZE FERTILIZED WITH SWINE WASTEWATER

**ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate the effects of the application of swine wastewater (SWW), as well as the splitting of the application on the quality characteristics of green maize. The experiment was conducted at the Center of Agricultural Sciences of the Federal University of Piauí (CCA/UFPI) in Teresina-PI, from August to November 2015. The experimental design adopted was randomized blocks in a 5 x 3 factorial, with treatments consisting of five doses of ARS (0, 25, 50, 75 and 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) and three application periods (foundation fertilization; foundation fertilization and 1st coverage; foundation fertilization, 1st and 2nd coverage). After harvesting the corncob, the pH and total soluble solids (SST, °Brix) were determined. The pH was not influenced by the treatments applied. The maximum SST of 10.52° Brix was obtained with the dose of 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> of ARS divided into three application periods. Increasing the dose of ARS and splitting the application improved the quality of the corn cobs.

**KEYWORDS:** Organic fertilization, biofertilizer, total soluble solids.

### INTRODUÇÃO

A colheita de espigas verdes da cultura do milho (*Zea Mays* L.) é uma excelente alternativa para os produtores, em razão do valor nutritivo, da elevada produtividade e pelas diversas formas de utilização na alimentação humana e animal. A comercialização na forma de grãos verdes, tem maior valor de mercado quando comparado com o milho na forma de grãos secos (Santos et al., 2015).

Nas atividades agrícolas busca-se o aumento da produtividade, a redução de custos com insumos e a máxima eficiência de uso dos fatores de produção. Neste sentido, o uso da água residuária da suinocultura (ARS) como biofertilizante pode tornar-se viável à agricultura, podendo reduzir os custos com fertilizantes minerais, aumentar o rendimento das culturas agrícolas e melhorar as

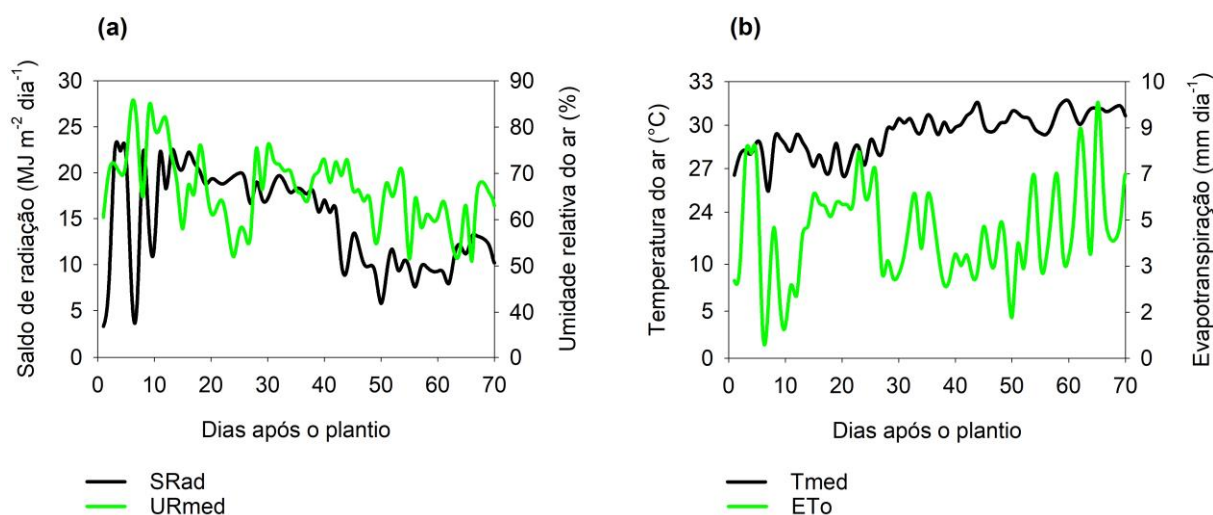
propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, haja vista que a ARS é fonte de matéria orgânica e de nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo (Seidel et al., 2010; Passarin et al., 2016).

Apesar dos benefícios da aplicação da ARS, torna-se crucial determinar as dosagens ideais, bem como os parcelamentos das aplicações desses fertilizantes orgânicos para cada tipo de solo e cultura. Diante do exposto, objetivou-se avaliar os efeitos da aplicação de água residuária da suinocultura, bem como do parcelamento da aplicação sobre as características de qualidade do milho verde.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de agosto à novembro de 2015, no Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal do Piauí (UFPI) em Teresina-PI. O local apresenta as seguintes coordenadas geográficas: latitude - 05°2'35,78" S, longitude - 42°46'56,01" O e altitude 74 m. As condições meteorológicas observadas durante o período experimental estão representadas na figura 1.

Figura 1. Saldo de radiação (SRad) e umidade relativa do ar média (URmed) (a); temperatura do ar média (Tmed) e evapotranspiração de referência (ETo) (b), observadas durante o período experimental.



O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico, cuja classe textural na camada de 0,0 - 0,20 é arenosa, e apresentou as seguintes características químicas na referida camada: pH (H<sub>2</sub>O)= 6,49; saturação por bases (V)= 76,22%; Ca<sup>2+</sup>= 2,27 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg<sup>2+</sup>= 0,76 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; K<sup>+</sup>= 0,24 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; CTC= 3,32 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; P (Melch)= 22,16 mg dm<sup>-3</sup> e matéria orgânica= 4,91 g dm<sup>-3</sup>.

O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados em esquema fatorial 5 x 3 com quatro repetições, sendo os tratamentos constituídos por cinco doses de ARS (0, 25, 50, 75 e 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) e três épocas de aplicação (adubação de fundação; adubação de fundação e 1<sup>a</sup> cobertura; adubação de fundação, 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> cobertura). As parcelas experimentais foram constituídas por 3 fileiras de plantas de 3,3 m, espaçadas por 0,30 m entre plantas e 0,80 m entre linhas, sendo utilizada como área útil a fileira central.

A ARS apresentou as seguintes características físico-químicas: pH: 5,38; N= 2,04 g dm<sup>-3</sup>; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>= 1,14 g dm<sup>-3</sup>; K<sub>2</sub>O= 1,20 g dm<sup>-3</sup>; Ca= 0,56 g dm<sup>-3</sup>; Mg= 0,21 g dm<sup>-3</sup>; S= 0,16 g dm<sup>-3</sup>; Cu= 0,01 g dm<sup>-3</sup>; Zn= 0,01 g dm<sup>-3</sup>; Fe= 0,05 g dm<sup>-3</sup>; Mn= 0,01 g dm<sup>-3</sup>; densidade= 1,02 g mL; carbono orgânico= 7,20%; matéria orgânica= 1,30% e relação C/N= 3,70. A dose de 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de ARS correspondeu às

aplicações de 204 kg ha<sup>-1</sup> de N, 114 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 120 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, 56 kg ha<sup>-1</sup> de Ca, 21 kg ha<sup>-1</sup> de Mg e 16 kg ha<sup>-1</sup> de S.

As doses da ARS foram aplicadas manualmente com auxílio de recipientes plásticos graduados. As dosagens foram distribuídas em sulcos, abertos à profundidade de 10 cm, em seguida incorporado ao solo. A cultivar de milho utilizado foi o híbrido duplo comercial AG 1051, que é indicado para o mercado de milho verde, possuindo espigas de excelente qualidade e boa produtividade de espigas empalhadas.

A cultura foi irrigada por um sistema de irrigação por aspersão convencional, com aspersores (SUPERJET), espaçados em 12 x 12 m, vazão 0,82 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup>, pressão de serviço de 25 mca e altura da haste de 2 m. A água empregada para irrigação não apresentou limitações para fins de irrigação, sendo classificada como de excelente qualidade.

O manejo da irrigação foi realizado pelo método climático baseado na evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>), obtida através do método de Penman-Monteith, adaptado pela FAO. Os dados meteorológicos diários correspondentes ao período de permanência da cultura no campo (Figura 1) foram coletados de uma estação meteorológica automática, pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), instalada na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA Meio-Norte) na cidade de Teresina-PI.

O controle de plantas daninhas foi realizado por meio de capina manual, e o manejo de pragas e doenças realizado de forma preventiva com aplicações semanais de produtos recomendados na produção da cultura do milho. A colheita foi realizada manualmente aos 72 dias após o plantio, quando as espigas se encontravam bem formadas e os grãos em estado leitoso, com 70-80% de umidade.

Após a colheita das espigas foram determinados o pH conforme a metodologia do IAL (2008) por pHmetro digital, e os sólidos solúveis totais (SST, °Brix) obtido por refratômetro de bancada a partir do extrato líquido obtido por homogeneização (Von Pinho et al., 2003).

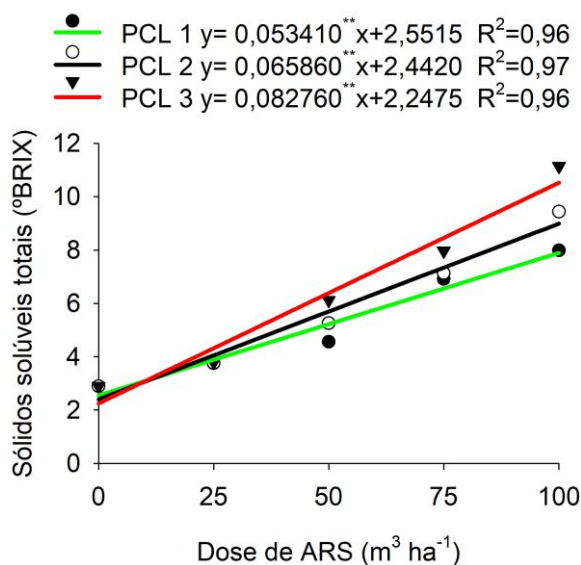
Os resultados foram submetidos à análise de variância ao nível de 5% de significância. Em caso de efeito significativo do parcelamento foram efetuadas comparações de médias pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância. Em caso de efeito significativo do fator quantitativo (doses) procedeu-se análises de regressão polinomial, testando-se os modelos linear e quadrático. Os modelos utilizados foram escolhidos com base na significância dos coeficientes de regressão, ao nível, de 5% de significância, e no maior valor do coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>). As análises foram processadas no programa estatístico SISVAR v 5.8.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O pH não foi influenciado pelos tratamentos aplicados. Contudo, houve efeito de interação significativa entre os fatores sobre o SST. De modo geral, o máximo de 10,52° Brix foi obtido com a dose 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de ARS parcelada em três épocas de aplicação. Houve incremento de 79% quando comparado ao tratamento sem aplicação de ARS no referido parcelamento (Figura 2).

Nossos resultados sugerem que o parcelamento da aplicação da ARS contribuiu para otimizar a eficiência da adubação orgânica para a cultura do milho verde, provavelmente proporcionando um adequado fornecimento de potássio (K). Apesar de não participar de compostos estruturais nas plantas, o K desempenha papéis relevantes em vários processos bioquímicos e fisiológicos, como translocação e armazenamento de assimilados e maximiza a qualidade dos produtos colhidos. Acrescente-se ainda que, o parcelamento da aplicação da ARS pode ter suprido com maior eficiência o período de alta demanda de nutrientes pela cultura, resultando em maior aproveitamento dos nutrientes contidos na ARS (Viana, Kiehl, 2010; Zucareli et al., 2014).

Figura 2. Sólidos solúveis totais (SST, °Brix) do milho verde em função da interação entre as doses de água residuária da suinocultura (ARS) e o parcelamento da aplicação. PCL 1: adubação de fundação; PCL 2: adubação de fundação e 1ª cobertura; PCL 3: adubação de fundação, 1ª e 2ª cobertura. \*\* indica significância a 0,01 pelo teste t de Student.



## CONCLUSÃO

A aplicação de ARS como fonte de adubação orgânica apresenta-se como uma alternativa eficiente para melhorar a qualidade de espigas do milho verde.

## REFERÊNCIAS

- IAL - Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea - São Paulo, 2008. 1020p.
- Passarin, O. M.; Sampaio, S. C.; Rosa, D. M.; Reis, R. R.; Correa, M. M. Soybean nutritional status and seed physiological quality with swine wastewater. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.20, n.1, p.16–21, 2016.
- Santos, N. C. B. dos; Carmo, S. A. do; Mateus, G. P.; Komuro, L. K.; Pereira, L. B.; SOUZA, L. C. D. de. Características agrônômicas e de desempenho produtivo de cultivares de milho-verde em sistema orgânico e convencional. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 36, n. 3, p. 1807-1822, 2015.
- Seidel, E. P.; Junior, A. C. G.; Vanin, J. P.; Strey, L.; Schwantes, D.; Nacke, H. Aplicação de dejetos de suínos na cultura do milho cultivado em sistema de plantio direto. *Acta Scientiarum. Technology*. Maringá, v. 32, n. 2, p. 113-117, 2010.
- Viana, E. M.; Kiehl, J. C. Doses de nitrogênio e potássio no crescimento do trigo. *Bragantia*, Campinas, v.69, n.4, p.975-982, 2010.
- Von Pinho, R. G.; Carvalho, G. S.; Rodrigues, V. do N.; Pereira, J. Características físicas e químicas de cultivares de milho para produção de minimilho. *Ciência e Agrotecnologia*, v.27, n.6, Lavras, 2003.
- Zucareli, C.; Alves, G. B.; Oliveira, M. A. de; Machado, M. H. Desempenho agrônômico do milho safrinha em resposta às épocas de aplicações e fontes de nitrogênio. *Científica*, Jaboticabal, v.42, n.1, p.60–67, 2014.