

INDICADORES AMBIENTAIS DE BIOMETRIA PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO CICLO DA CANA-DE-AÇÚCAR IRRIGADA COM ÁGUA E ESGOTO DOMÉSTICO TRATADO VIA GOTEJAMENTO SUBSUPERFICIAL

BRUNO SANTORO¹, ALINE NAZÁRIO¹, IVO ZUTION¹, LUCAS OLIVEIRA¹, EDSON MATSURA¹,

¹ Faculdade de Engenharia Agrícola – FEAGRI – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Avenida Cândido Rondon, 501, Campinas – SP CEP 13083 – 875. Laboratório de Hidráulica e Irrigação. Email 1º autor: blsantoro@hotmail.com

Apresentado no
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015
13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: A aquisição de dados biométricos da parte aérea da cana-de-açúcar é importante para o manejo da cultura durante o seu ciclo, reduzindo riscos de perdas de produção, e gerando informações que podem ser utilizadas em modelos para avaliação do desenvolvimento da planta. Assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver indicadores ambientais utilizando dados biométricos para avaliar o desempenho durante um ciclo produtivo de cana-de-açúcar. O experimento foi realizado na região de Campinas-SP e os dados foram coletados na 1ª soca (2012/2013) a cada 30 dias, até a colheita. Foram analisados os diferentes tratamentos irrigados via gotejamento subsuperficial: com água e esgoto doméstico tratado, ambos com e sem fertirrigação e em duas profundidades, além de um tratamento testemunha sem irrigação, totalizando 9 tratamentos subdividido na área em blocos casualizados com 3 repetições cada. Os tratamentos com esgoto doméstico tratado com e sem fertirrigação apresentaram maiores valores nos indicadores ambientais biométricos durante o desenvolvimento da planta, corroborando com a produtividade encontrada. O desenvolvimento de indicadores para manejo do sistema produtivo de cana-de-açúcar auxilia nas tomadas de decisões durante o ciclo da cultura, aumentando a sustentabilidade do sistema.

PALAVRAS-CHAVE: Indicadores Ambientais, irrigação subsuperficial, água de reúso.

ENVIRONMENTAL BIOMETRIC INDICATORS FOR EVALUATION PERFORMANCE CYCLE OF SUGARCANE IRRIGATED BY SUBSURFACE DRIP WITH WATER AND WASTEWATER TREATY

ABSTRACT: The acquisition of biometric data in the sugarcane crop is important for the management of culture during your cycle, reducing risks of production losses, and generating information that can be used in a model to evaluate the plant growth. The experiment was conducted in Campinas-SP and data were collected on the first ratoon (2012/2013) every 30 days until harvest. The different treatments irrigated through subsurface drip were analyzed: with water and treated wastewater, both with and without fertigation and two depths, and a control treatment without irrigation, totaling nine treatments subdivided the area in blocks with three replicates. The treatments with wastewater treated with and without fertigation were higher in environmental biometric indicators during plant development, supporting the productivity found. The development of indicators for management of sugarcane production system assists in decision making during the crop cycle, increasing system sustainability.

KEYWORDS: environmental indicators, subsurface irrigation, wastewater.

INTRODUÇÃO: O levantamento de dados biométricos da cultura da cana-de-açúcar é de grande importância no processo produtivo, pois auxilia entender a influência da adubação, irrigação, variedade, tipo de solo, entre outros, na produtividade final atingida (Silva et al., 2012). Além disso, os dados monitorados podem ser utilizados em modelos para simulação (Knox et al., 2010) ou ainda para a construção de indicadores de desempenho, que segundo Campos et. al. (2008) são ferramentas utilizadas para monitorar determinados processos (geralmente os denominados críticos) quanto ao

alcançe ou não de uma meta ou padrão mínimo estabelecido. Visando correções de possíveis desvios identificados a partir do acompanhamento de dados, busca-se identificação das causas prováveis do não cumprimento de determinada meta e propostas de ação para melhoria do processo. Estes dados ainda fornecem informações importantes para o planejamento e o gerenciamento dos processos, podendo contribuir no processo de tomada de decisão. Assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver indicadores ambientais utilizando dados biométricos para avaliar o desempenho durante um ciclo produtivo de cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS: O projeto está sendo realizado em uma área experimental da Faculdade de Engenharia Agrícola - FEAGRI, na Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Para o projeto estabeleceu-se o delineamento experimental em cinco blocos casualizados, com 9 tratamentos distintos, totalizando 45 parcelas (figura 1).

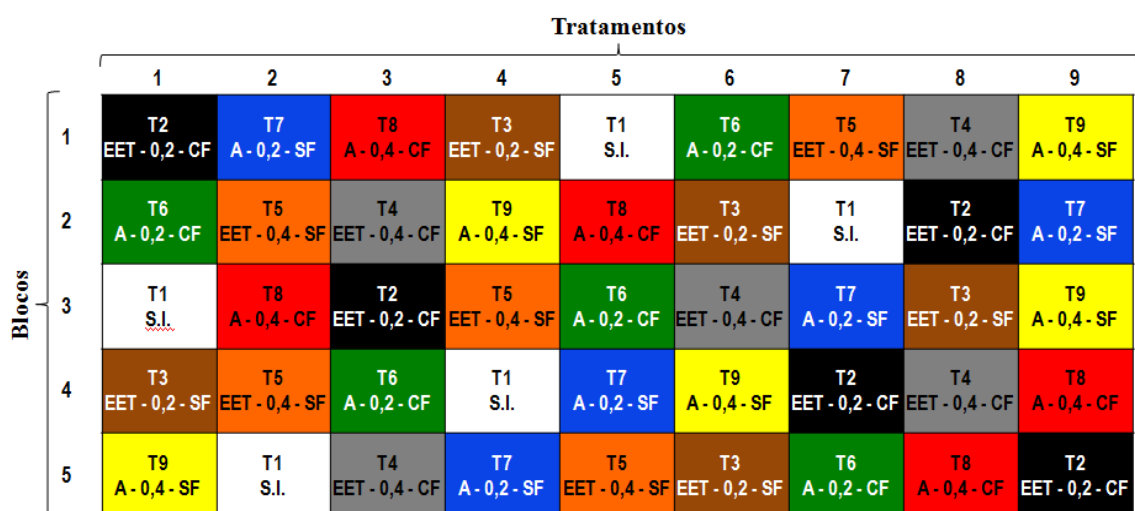


FIGURA 1. Delineamento experimental dos tratamentos da área experimental da Feagri/Unicamp.

Cada parcela possui área de 91,8 m² (5,4 x 17 m), sendo a área total do experimento de aproximadamente 2478,6 m². Os tratamentos receberam as seguintes nomenclaturas em função da vazão e profundidade de gotejador, e do tipo de água utilizada, e estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Tratamentos implantados na área experimental

Tratamento	Tipo de água	Profundidade tubo gotejador (cm)	Vazão de gotejamento (L h ⁻¹)
T1	Sem irrigação	-	-
T2	Esgoto + complementação	20	1,6
T3	Esgoto	20	1,6
T4	Esgoto + complementação	40	1,6
T5	Esgoto	40	1,6
T6	Reservatório + complementação	20	1,0
T7	Reservatório	20	1,0
T8	Reservatório + complementação	40	1,0
T9	Reservatório	40	1,0

A coleta dos dados biométricos da 1ª soca iniciou-se aos 90 dias após o corte (DAC) da cana-planta, em 06/11/2012, e as demais coletas foram realizadas aos 95; 123; 158; 201; 244; 279 e 307 dias após o corte. Para o desenvolvimento dos indicadores foi coletados os atributos: número de perfilhos, altura da planta, número de colmos, e do índice da área foliar. A construção dos indicadores foi feita em cada biometria, onde o maior valor de cada atributo recebeu uma nota 10. As demais notas foram calculadas proporcionalmente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Figura 2 apresenta os indicadores: perfilhos, altura da planta, índice de área foliar e número de colmos para os dados biométricos da 1ª cana-soca aos 95; 123; 158; 201; 244; 279 e 307 dias após o corte.



FIGURA 2. Indicadores de desempenho biométrico da cana soca cultivado em diferentes tratamentos e suas respectivas produtividades.

Os indicadores de perfilhos mostraram que, nos dias monitorados, o perfilhamento se desenvolveu de maneira uniforme para os tratamentos com esgoto doméstico e são superiores em relação aos tratamentos irrigados com água de reservatório e tratamento sem irrigação. A disponibilidade de água e nutrientes promovida pela irrigação durante as fases de desenvolvimento da cana-de-açúcar proporcionou diferença no perfilhamento nos tratamentos com e sem irrigação (Oliveira et al., 2010).

Após os 158 DAC observa-se um ascendente no indicador altura de plantas e o índice de área foliar do tratamento irrigado com água de reservatório, porém ainda não se equiparando com o os tratamentos irrigados com esgoto doméstico tratado que possuem maiores indicadores. O tratamento sem irrigação apresentou os menores valores de indicador altura da planta, isso comprova que a disponibilidade hídrica, tanto com água de reservatório como esgoto doméstico tratado, aceleram o desenvolvimento vegetativo.

O indicador número de colmos é de grande importância uma vez que este fator é determinante na produtividade da cultura. Os tratamentos irrigados com esgoto doméstico tratado e água de reservatório tiveram um maior número de colmos respectivamente, no desenvolvimento vegetativo e maturação, resultados que vão de encontro com a produtividade encontrada.

Os resultados apontam que os indicadores do tratamento com esgoto doméstico tratado com e sem irrigação, a 0,2m e 0,4m são superiores em todo ciclo da cultura. Esse resultado se dá pela superioridade em nutrientes recebidos pela planta submetidos à irrigação com esgoto doméstico tratado. Analisando a produtividade da cana-de-açúcar irrigada com efluentes de esgoto doméstico tratado, Deon et al. (2010) observou um aumento na produtividade em 19,84 Mg ha⁻¹ em comparação ao alcançado no tratamento utilizando água potável.

CONCLUSÕES: (1) A coleta de dados biométricos e posterior análise na forma de indicadores de desempenho podem auxiliar na comparação de tratamentos durante o desenvolvimento do ciclo da cultura, sendo possível verificar fatores críticos no processo e subsidiar iniciativas de tomadas de decisão. (2) Para as condições edafoclimáticas do local de estudo, as maiores produtividades e os maiores valores dos indicadores analisados se encontram nos tratamentos irrigados com esgoto doméstico tratado, com e sem fertirrigação, a 0,20 e 0,40m de profundidade.

REFERÊNCIAS

Campos, Lucila Maria de Souza; MELO, Daiane Aparecida de. Indicadores de desempenho dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA): uma pesquisa teórica. **Prod.**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 540-555, 2008.

Deon, M. D.; Gomes, T. M.; Melfi, A. J.; Montes, C. R.; Silva, E. da. Produtividade e qualidade da cana-de-açúcar irrigada com efluente de estação de tratamento de esgoto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília v.45, p.1149-1156, 2010.

Knox, J. W. et al. A preliminary assessment of climate change impacts on sugarcane in Swaziland. **Agricultural Systems**, v. 103, p. 63-72, 2010.

OLIVEIRA, Emídio C. A. de et al. Crescimento e acúmulo de matéria seca em variedades de cana-de-açúcar cultivadas sob irrigação plena. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**. Campina Grande, v. 14, n. 9, p. 951-960, 2010.

Silva, T. G. F.; Moura, M. S. B.; Zolnier, S.; Carmo, J. F. A.; Souza, L. S. B.. Biometria da parte aérea da cana soca irrigada no Submédio do Vale do São Francisco. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza-CE, v. 43, n. 3, p. 500-509, 2012.