

UTILIZAÇÃO DE ÁGUA RESIDUÁRIA PARA CULTIVO DE TOMATEIRO DO TIPO CEREJA

KAMILA DA SILVA FERNANDES^{1*}, BEATRIZ SANTOS MACHADO¹,
FERNANDO JORGE CORREA MAGALHAES FILHO¹, PRICILA SABIONI CAVALHERI¹,
DENILSON DE OLIVEIRA GUILHERME¹

¹ Engenheira Sanitaria, Universidade Católica Dom Bosco, UCDB, Campo Grande, MS, Brasil. E-mail:
kamila.sfernandes@hotmail.com

² Mestranda Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária, Universidade Católica Dom Bosco, UCDB,
Campo Grande, MS, Brasil. E-mail: beatriz_santos1415@hotmail.com

³ Professor e coordenador Curso de Engenharia Santaria e Ambienal, Universidade Católica Dom Bosco, UCDB,
Campo Grande, MS, Brasil. E-mail rf4531@ucdb.br

⁴ Professora de química, Universidade Católica Dom Bosco, UCDB, Campo Grande, MS, Brasil. E-mail:
rf7207@ucdb.br

⁵ Professor do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária, UCDB,
Campo Grande, MS, Brasil. E-mail:denilsond@gmail.com

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo principal a avaliação da utilização de água residuária no plantio do tomate do tipo cereja. Não foi utilizada nenhuma adubação adicional no experimento, apenas os nutrientes contidos na água residuária tratada, as diferentes dosagens utilizadas da mesma fizeram com que fosse avaliado o comportamento das plantas de acordo com a quantidade de água residuária. O experimento também foi feito com a divisão das plantas entre utilização de água residuária de entrada e saída da lagoa de maturação. A conclusão obtida foram alterações na quantidade de alguns nutrientes presentes no solo, e a maior quantidade de frutos nas plantas irrigadas com água residuária da entrada da lagoa de maturação.

PALAVRAS-CHAVE: Experimento, água residuária, tomate do tipo cereja.

USE OF WASTEWATER FOR CEREAL TOMATE CHERRY

ABSTRACT: The present article had as main goal the evaluation of the use of wastewater in the planting of tomatoes type cherry. It has not been used no fertilizer added in the experiment, only the nutrients contained in the wastewater treated, different dosages used in the same made it evaluated the behavior of plants according to the amount of wastewater. The experiment was also done with the division of plants among the use of wastewater from the inlet and outlet of pond maturation. The conclusion obtained were changes in the amount of some nutrients present in the soil, and the highest amount of fruits in the plants irrigated with wastewater from the entrance of the maturation pond.

KEYWORDS: Experiment, wastewater, tomato type cherry.

INTRODUÇÃO

A população mundial vem crescendo a cada ano, o que vem ocasionando aumento no consumo de água e também de alimentos, consequentemente aumenta a quantidade gerada de esgoto tanto urbanos, como industriais. Esse aumento na geração de esgoto é potencialmente prejudicial ao meio ambiente, pois tem necessidade de ser coletado, tratado e descartado corretamente.

Uma alternativa ao problema da água residuária tratada é reutiliza-la para irrigação na agricultura, e ao mesmo tempo proporcionar adubação às culturas agrícolas, já que a mesma possui nutrientes. A Agência Nacional de Águas (ANA, 2014) informa que a irrigação é o maior uso de água no Brasil, com uma área irrigável de aproximadamente 29,6 milhões de hectares.

Além de ser viável para aumentar a disponibilidade hídrica, o reúso de efluentes, principalmente os de origem urbana, é uma forma efetiva de controle de poluição e preservação do meio ambiente, cujos benefícios estão associados aos aspectos econômicos, ambientais e de saúde pública (Inhoff & Klaus, 1998). O uso de águas residuárias na agricultura constitui um aporte de grande quantidade de nutrientes ao solo, aumentando o rendimento dos cultivos.

As maiores vantagens do aproveitamento da água residuária para fins agrícolas residem na conservação da água disponível e na possibilidade de aporte e reciclagem de nutrientes como fósforo e nitrogênio, que estão presentes no efluente, reduzindo a necessidade de fertilizantes químicos, concorrendo para a preservação do meio ambiente (Van Der Hoek et al., 2002).

O presente trabalho trata sobre a avaliação da utilização de água residuária na irrigação do tomateiro do tipo cereja, o experimento foi conduzido em casa de vegetação sem o uso de nenhum fertilizante químico.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação situada na Fazenda escola da UCDB que está localizada sob as coordenadas geográficas S 20° 26' W 54° 38' a 592m de altitude.

O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso em esquema fatorial 5x2 (resíduos de esgoto x diluições). Os dois tipos de concentração da água residuária serão da entrada e saída da terceira lagoa de tratamento e cinco diluições (0, 25, 50, 75 e 100% da concentração), com três repetições cada.

Ao todo são 10 tratamentos, sendo 2 considerados como brancos com 3 repetições cada. A quantidade de água residuária e potável, de acordo com cada tratamento, estão dispostas no Quadro 1 a seguir:

Quadro 1. Tratamentos aplicados nos tomates do tipo cereja.

GALÃO	TRATAMENTO	QUANT. DE ÁGUA POTÁVEL (ml)	QUANT. DE ÁGUA RESIDUÁRIA (ml)
ENTRADA	1	0	1000
	2	250	750
	3	500	500
	4	750	250
	5	1000	0
SAÍDA	6	0	1000
	7	250	750
	8	500	500
	9	750	250
	10	1000	0

O tomate cereja foi semeado em bandejas de polietileno expandido com suas células preenchidas com substrato composto de compostos orgânicos oriundos de esterco animal.

Após 30 dias da semeadura foi realizado o transplântio das mudas para vasos de 8 dm³ preenchidos com o solo e irrigadas com as diluições de águas residuárias. A irrigação se deu a cada dois dias com 1000 ml de água potável ou diluída nos tratamentos.

Foram utilizados dois galões de 20L para armazenamento da água residuária que foi utilizada na irrigação das plantas, sendo esses, um de coleta da água residuária de entrada e o outro, saída da terceira lagoa de tratamento.

A terceira lagoa de tratamento de lagoas de estabilização é a de maturação, onde o esgoto se encontra praticamente tratado, tem como função a remoção de patógenos. Por ser a lagoa em maior grau de tratamento e está de acordo com os parâmetros estabelecidos pelo Standard Methods, já que a última análise realizada em setembro de 2016, indicou que o resultado da análise dos principais padrões foram: fósforo total <0,05mg l⁻¹; nitrato <0,10mg l⁻¹; nitrito 0,01mg l⁻¹; pH 7,0.

Avaliações físico-químicas

A água residuária que foi utilizada no experimento foi proveniente da lagoa de tratamento da fazenda escola da Universidade Católica Dom Bosco, que possui laboratórios onde todo o resíduo líquido também é descartado na rede coletora, contendo diversos contaminantes.

As avaliações foram feitas no início e final do projeto, no solo, a fim de verificar a absorção dos compostos provenientes da água residuária e se houve alterações nas amostras de água residuária.

Nessas avaliações foram feitas análises físico-químicas para identificar os principais compostos químicos presentes nas amostras, o que indica possíveis fontes de contaminação do fruto. Com os resultados físico-químicos é possível identificar qual a constituição do efluente e determinar as concentrações de cada parâmetro.

Avaliações agrônômicas

Foi realizada a avaliação do crescimento dos tomates em função de sua altura em diferentes épocas. E contado o número de frutos por planta aos 40 dias após a semeadura.

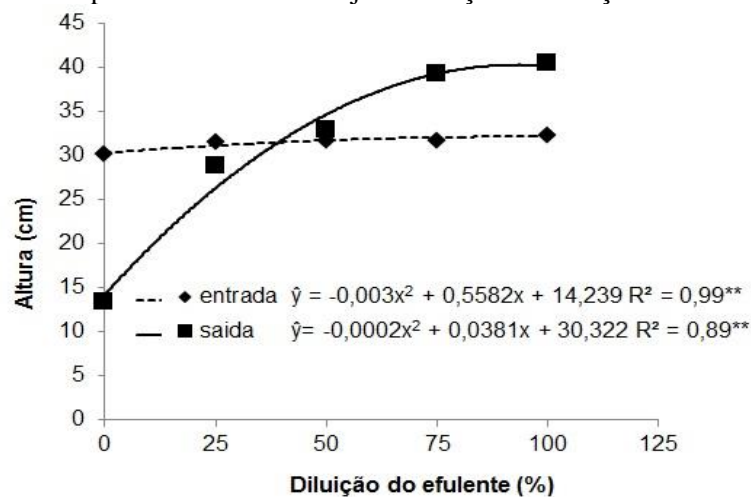
Os resultados das avaliações foram submetidos à análise de variância e suas médias comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5 % de probabilidade e realizada a regressão do número de frutos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Crescimento das plantas de tomate

O crescimento das plantas tratadas com a o efluente da saída foi maior em comparação as plantas da entrada principalmente quando estas foram irrigadas com 100% do efluente (Figura 1).

Figura 1. Crescimento das plantas de tomate cereja em função da diluição de efluentes.



As plantas tiveram crescimento de aproximadamente 41 cm de altura. O mesmo comportamento foi observado para a cultura da mamoneira quando aplicado água residuária e as plantas tiveram maior crescimento em altura da planta, o diâmetro caulinar e a área foliar (Barreto et al., 2008). Silva et al. (2012) observaram efeitos positivos sobre o crescimento inicial de mudas de meloeiro “amarelo ouro” a medida em que se aumentou a concentração de água residuária. O mesmo também foi observado por Costa et al. (2009) utilizaram a irrigação com água residuária e observaram a influência positiva na altura das plantas em todo o seu ciclo, para a cultura do milho. Os resultados por estes e outros autores indicam a importância do uso da água residuária na agricultura corroborando com Figueiredo et al. (2005).

Produção de frutos

A produção de frutos foi avaliada apenas em sua primeira carga, sendo assim foi realizada apenas uma colheita. Observou-se que não houve interação entre os fatores diluição e tipo de efluente (Tabela 1). Entretanto para as diluições observou-se que as diluições de 50 e 100% tiveram maiores números de frutos na planta.

Tabela 1. Número de frutos por plantas de tomate cereja irrigadas com efluente tratado.

TPE	Diluição					Média
	0	25	50	75	100	
Entrada	5,0 b	5,0 b	8,0 a	4,0 b	8,7 a	6,1 A
Saída	6,0 ab	4,3 b	8,3 a	4,3 b	5,0 b	5,6 A
Média	5,5	4,7	8,2	4,2	6,8	
CV (%)	17,33					

As médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

*TPE: tipo de efluente; *CV: coeficiente de variância.

O tomateiro é considerado, dentre as hortaliças, uma das espécies mais exigentes em adubação. A absorção de nutrientes pelo tomateiro é baixa até o aparecimento das primeiras flores. Daí em diante, a absorção aumenta e atinge o máximo na fase de pegamento e crescimento dos frutos (entre 40 e 70 dias após o plantio), voltando a decrescer durante a maturação dos frutos.

A quantidade de nutrientes extraída pelo tomateiro é relativamente pequena, mas a exigência de adubação é muito grande, pois a eficiência de absorção dos nutrientes pela planta é baixa. Portanto a exigência de altas concentrações de nutrientes.

Foram feitas análises do solo que seria implantado no sistema, a fim de avaliar sua composição antes e efetuar a comparação posteriormente. Os resultados obtidos se encontram descritos na Tabela 2 e demonstram a quantidade de matéria orgânica, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, alumínio e acidez potencial (H+) respectivamente no solo que foi utilizado no cultivo antes e depois do plantio. Todas as amostras foram feitas em duplicatas.

Tabela 2. Resultados da análise de solo.

Identificação	pH		MO	P	K	Ca	Mg	Al	H +
	H ₂ O	CaCl ₂	g kg ⁻¹	mg dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³				
Solo antes do plantio	7,16	6,13	18	3,7	0,08	5,3	4	0	1,8
0% água residuária (branco)	7,13	7,20	28	31,09	0,13	3,4	0,1	0	20,8
100% água residuária de entrada	7,51	6,98	23	26,1	0,11	5,0	6,4	0	17,3
75% água residuária de entrada	7,14	6,63	21	30,21	0,09	5,1	1,5	0	16,4
50% água residuária de entrada	7,18	7,20	22	29,32	0,14	4,1	0,6	0	20,8
25% água residuária de entrada	7,32	7,10	23	23,30	0,13	4,2	1,2	0	15,3
100% água residuária de saída	7,25	6,99	40	25,72	0,17	3,9	0,8	0	14,3
75% água residuária de saída	6,20	6,99	44	27,72	0,16	4,4	1,6	0	17,5
50% água residuária de saída	7,11	6,82	24	28,15	0,16	3,8	1,2	0	21,6
25% água residuária de saída	7,14	6,72	22	29,15	0,12	3,4	2,0	0	41,9

Caracterização do solo

Observou-se que o pH do solo não sofreu alteração em função da irrigação com os diferentes tipos de efluente. Os valores de MO não subiram significativamente em nenhuma análise. Para a maioria das amostras o valor ficou próximo a 20 gkg^{-1} , com exceção das amostras de 100 e 75% de água residuária da saída da lagoa de maturação em que os valores foram de 40 e 44 g kg^{-1} , respectivamente. O valor de fósforo aumentou cerca de 20x no solo em comparação com o mesmo antes da irrigação. Para os fertilizantes fosfatados, a taxa de absorção é de aproximadamente 10%. Uma maior quantidade de fósforo presente no solo designa uma maior absorção pelas plantas. Com relação à quantidade de potássio no solo, houve um pequeno aumento do solo antes do plantio para o posterior ao plantio, os valores ficaram entre 0,08 e $0,17 \text{ cmoldm}^{-3}$.

Em suma, os solos irrigados com a água residuária apresentou aumento no aporte de nutrientes. O que foi evidenciado pelo crescimento das plantas.

CONCLUSÕES

A água da lagoa de saída aumentou o crescimento das plantas de tomate cereja.

As concentrações de 50 e 100% de efluentes promoveram a maior produção de frutos de tomate.

REFERÊNCIAS

- ANA - Agência Nacional de Águas. Levantamento da Agricultura Irrigada por Pivôs Centrais no Brasil, 15p, 2014.
- Barreto, N. A (in memoriam); Nascimento, J. J. R. D.; Nobrega, J. A. D.; Medeiros, E. P. D.; Bezerra, J. R. C. Influência da água residuária sobre o crescimento da mamoneira brs energia, 2008.
- Costa, Fabiana X. et al. Efeitos residuais da aplicação de biossólidos e da irrigação com água residuária no crescimento do milho. Rev. bras. eng. agríc. ambient. Campina Grande , v. 13, n. 6, p. 687-693, Dec. 2009 .
- Figueiredo, I. C. de M.; Lima, V. L. A. de; Beltrão, N. E. de M.; Araújo, M. G. F. de; Santos, T. S; Azevedo, C. A. V. Uso da água residuária tratada e do biossólido no algodão colorido: produção e seus componentes. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.9, Suplemento, p.288-291, 2005.
- Inhoff, K.; Klaus, T., Manual de tratamento de águas residuárias. Edgard Blugard, São Paulo, 1998.
- Van Der Hoek, W. et al. Urban wastewater: a valuable resource for agriculture. A case study from Horoonabad, Pakistan. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute, 2002. 29p.
- Silva J. L. D. A.; Gurgel, M. T.; Mota, A. F.; Azevedo, J. D.; Costa, L. R. D. Influência da água residuária de origem doméstica no crescimento inicial do melão 'amarelo ouro'. p 16-22. 2012.