

ANÁLISE DO CRESCIMENTO DA FORRAGEIRA CAPIM MARANDU FERTIRRIGADA COM ESGOTO DOMÉSTICO TRATADO

Marjorie Freitas Spadeto¹, Michele Machado Rigo², Heitor Rodrigues Ribeiro³, Afonso Zucolotto Venturin⁴, Morgana Scaramussa Gonçalves⁵, Ivo Zution Gonçalves⁶, Aline Azevedo Nazário⁷, Giovanni de Oliveira Garcia⁸

Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Engenharia Rural, Alto Universitário, SN, Alegre-ES, CEP: 29.500-000, marjorie_vni@hotmail.com¹, michelle.rigo@gmail.com², heitor_pancas@hotmail.com³, afonsozv@hotmail.com⁴, morganascg@hotmail.com⁵, ivo_zution@yahoo.com.br⁶, aline.a.n@hotmail.com, giovanni@ambientalis-es.com.br⁸

RESUMO: Dado a seus atrativos de ordem ecológica e econômica, a reutilização das águas residuárias tem sido utilizada como uma possível solução de destinação sem causar danos ao meio ambiente. Nesse sentido o estudo propôs avaliar o crescimento da forrageira Capim Marandu fertirrigada com esgoto doméstico tratado, com cinco tratamentos, sendo um fertilizado com adubação mineral e quatro fertirrigados com esgoto doméstico tratado nas dosagens de 50, 100, 150 e 200% de nitrogênio recomendado para a cultura no momento do plantio e cinco repetições. O uso de esgoto doméstico tratado apresentou reais possibilidades de reuso agrícola devido ao efeito positivo no crescimento na forrageira Capim Marandu, no entanto deve ser respeitada a concentração de nutrientes no efluente e aquela requerida pela cultura.

Palavras-chave: Brachiaria brizantha, reuso de água, efluente.

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias

Introdução

A reutilização de efluentes tratados é uma prática antiga em muitas partes do mundo, mas ainda pouco difundido em nosso país. De acordo com MANCUSO (1992), o reuso de águas é um assunto ainda tratado com certa reserva e até com preconceito, no Brasil. Sendo que, o reuso direto ou indireto de efluentes é uma prática comum por lavradores ribeirinhos que usam motor-bombas de pequeno porte para levar águas contaminadas para irrigar suas culturas.

A utilização de efluentes tratados na irrigação de culturas está em rápida expansão (BALKS et al., 1998) particularmente naquelas regiões onde os recursos hídricos são escassos. Além disso, constituem fonte suplementar de nutrientes como o nitrogênio e o fósforo (AL-JALOUUD et al., 1995).

No Brasil avaliou-se, através de alguns trabalhos, a aplicação de águas residuárias em sistemas cultivados com gramíneas forrageiras (FONSECA et al., 2007; McLAUGHLIN et al., 2004; QUEIROZ et al., 2004; MATOS et al., 2003) e se constatou que essas águas podem substituir eficientemente a água limpa, proporcionando benefícios econômicos, com aumento da qualidade e rendimento da forragem, além de ser uma opção interessante do ponto de vista ambiental.

Metodologia

O trabalho foi conduzido em vasos, no período de agosto de 2010 a julho de 2011, na área experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo localizado no município de Alegre – ES com coordenadas geográficas de latitude 20°45' Sul, longitude 41°48' Oeste e altitude de 147 m.

O solo utilizado no preenchimento dos vasos foi coletado no perfil natural de um Latossolo Vermelho Amarelo onde após coletado, foi retirada uma amostra e encaminhado ao laboratório para caracterização química (Tabela 01), segundo a metodologia descrita pela EMBRAPA (2009).

Tabela 1. Caracterização química do solo utilizado no experimento

CARACTERÍSTICA	VALOR
pH em água	6,1
Enxofre (mg dm ⁻³)	3,0
Fósforo (mg dm ⁻³)	2,0
Potássio (mg dm ⁻³)	16,0
Sódio (mg dm ⁻³)	15,0
Cálcio (cmol _c dm ⁻³)	0,7

Magnésio (cmol _c dm ⁻³)	4,9
Alumínio (cmol _c dm ⁻³)	0,2
H+Al (cmol _c dm ⁻³)	2,5
Carbono (g kg ⁻¹)	1,7
Matéria Orgânica (g kg ⁻¹)	2,9
CTC efetiva (cmol _c dm ⁻³)	5,8
CTC total (cmol _c dm ⁻³)	8,2
Soma de Bases (cmol _c dm ⁻³)	5,7
Saturação por Bases (%)	69,4
Saturação por Alumínio (%)	2,6
Índice de Saturação por Sódio (%)	0,8
Ferro (mg dm ⁻³)	220,0
Cobre (mg dm ⁻³)	1,4
Zinco (mg dm ⁻³)	2,5
Manganês (mg dm ⁻³)	15,0
Boro (mg dm ⁻³)	0,1

Após seco ao ar, destorroado, homogeneizado e passado em peneira com malha de 2 mm o solo teve sua acidez corrigida mediante a aplicação de calcário dolomítico, de acordo com a recomendação da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado do Espírito Santo.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos constituíram de um fertilizado com adubação mineral e quatro fertirrigados com efluente doméstico tratado. Foram utilizadas mudas transplantadas da forrageira Capim Maradú (*Brachiaria brizantha* Stapf). Os tratamentos consistiram de uma testemunha a qual recebeu adubação mineral convencional de plantio e quatro fertirrigados com esgoto doméstico tratado, nos quais, foram aplicadas, respectivamente, uma lamina correspondente de 50, 100, 150 e 200% da dose de nitrogênio recomendada para a cultura, na ocasião de plantio.

O efluente utilizado no experimento foi coletado na estação de tratamento de esgoto do município de Jerônimo Monteiro e para caracterização química (Tabela 2) uma amostra de 200 mL foi coletada encaminhada ao laboratório onde foi determinadas a condutividade elétrica, pH, teores totais de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, sódio, ferro e boro conforme descrito pela APHA (1995).

Tabela 2. Caracterização química do esgoto doméstico tratado utilizado durante o

experimento.

CARACTERÍSTICA	VALOR
pH	7,62
Condutividade elétrica (dS m ⁻¹)	0,51
Potássio (mg L ⁻¹)	14,84
Sódio (mg L ⁻¹)	9,2
Cloretos (mg L ⁻¹)	3,72
Ferro (mg L ⁻¹)	<0,01
Fósforo Total (mg L ⁻¹)	185,0
Nitrogênio Total (mg L ⁻¹)	57,0
Cálcio (mg L ⁻¹)	56,1
Magnésio (mg L ⁻¹)	24,1
Enxofre (mg L ⁻¹)	0,09
Razão de Adsorção de Sódio (cmol _c L ⁻¹)	1,70

A fertirrigação foi iniciada após 30 dias do transplante e a aplicação do efluente foi feita manualmente obedecendo uma frequência de irrigação de três dias até completar o valor total a ser aplicada em cada tratamento. No tratamento com adubação convencional a manutenção da umidade do solo foi feita com aplicação de água do abastecimento interno do local. O manejo da água nos vasos foi feita por meio do método da pesagem dos vasos, onde a diferença de peso corresponderá ao volume de água a ser aplicada para elevar o solo a capacidade de campo. A adubação química complementar foi calculada, subtraindo-se dos valores de P e K a quantidade aportada destes nutrientes advindos das diferentes lâminas de efluente aplicadas em cada tratamento correspondente.

O crescimento e a produtividade da forrageira Capim Maradú em resposta a fertirrigação com esgoto doméstico tratado foram feitas determinando em três cortes a cada 60 dias contados a partir do início de aplicação dos tratamentos.

Os dados foram analisados por meio de análise de variância e teste de média. Para comparar a média da testemunha com as demais foi utilizado o teste de Tukey, adotando-se um nível de 5% de probabilidade.

Resultados

A análise de variância mostrou significância para todas as características avaliadas. Nas tabelas a seguir estão apresentados os resultados da análise estatística para interação da dose e corte em relação à massa verde (Tabela 3); interação da dose e corte em relação à massa seca (Tabela 4); interação da dose e corte em relação à proteína bruta (Tabela 5).

Tabela 3. Valores médios da massa verde nos três cortes realizados de acordo de acordo com os diferentes tratamentos aplicados

TRATAMENTO	CORTES		
	1°	2°	3°
Adubação Mineral	150,18	46,24 Cb	21,81 Dc
50% Nitrogênio	134,72	77,68 Bb	48,14 Cc
100% Nitrogênio	153,47	152,67	88,62 Bb
150% Nitrogênio	151,03	167,95	119,58 Ac
200% Nitrogênio	189,29	153,95	128,34 Ac
	Aa	Ab	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Tabela 4. Valores médios da massa seca nos três cortes realizados de acordo de acordo com os diferentes tratamentos aplicados

TRATAMENTO	CORTES		
	1°	2°	3°
Adubação Mineral	66,81	12,28 Cb	7,34 Cb
50% Nitrogênio	55,54	19,71 Bb	12,26 Cc
100% Nitrogênio	60,13	38,52 Ab	21,09 Bc
150% Nitrogênio	58,93	45,40 Ab	28,24 Ac
200% Nitrogênio	74,64	43,17 Ab	32,21 Ac
	Aa		

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Tabela 5. Valores médios da proteína bruta nos três cortes realizados de acordo de acordo com os tratamentos aplicados

TRATAMENTO	CORTES		
	1°	2°	3°
Adubação Mineral	3,61	3,41 Ca	3,57 Ba
50% Nitrogênio	2,89	3,76 Ca	3,57 Ba
100% Nitrogênio	3,57	3,76 Cb	5,58 Aa
150% Nitrogênio	4,20	4,44 Bb	5,82 Aa
200% Nitrogênio	4,90	5,53 Aa	5,40 Aa
	Ab		

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Discussão

De acordo com a análise estatística da massa verde (tabela 3), considerando T1 como adubação mineral e T2, T3, T4 e T5 correspondente as laminas de 50%, 100%, 150% e 200% respectivamente, em todos os cortes realizados, as médias dos tratamentos a partir da fertirrigação com lamina de 50% já foi suficiente para atingir os valores obtidos pela adubação convencional, não diferindo entre si estatisticamente. Avaliando a influencia do corte na aplicação do efluente e conseqüentemente o desenvolvimento da forrageira, as medias dos tratamentos T1, T2 e T5 não diferiram entre si, mostrando que houve um melhor desenvolvimento da forrageira no primeiro corte, diminuindo seu desenvolvimento no decorrer das aplicações do tratamento. O tratamento T3, o primeiro e o segundo corte da forrageira não diferem de si, tendo um melhor desenvolvimento que no terceiro corte. Já o tratamento T4, no segundo corte, a forrageira obteve um melhor desenvolvimento que no primeiro e terceiro corte.

Analisando as médias da matéria seca (tabela 4), nos resultados obtidos no primeiro corte os tratamentos T2 e T4 não diferem entre si e apresentaram resultados inferiores ao obtido pelo T1 e T4 que também não diferiram entre si, apenas o tratamento T5 apresentou resultado superior em relação à adubação convencional. No segundo e terceiro corte, a fertirrigação com lâmina de 50% de nitrogênio já é suficiente para alcançar os resultados obtidos com a adubação convencional (T1), podendo ou não diferir entre si estatisticamente. Avaliando a influencia do corte na aplicação do efluente da matéria seca, todos os tratamentos T1, T2, T3, T4 e T5 não diferiram entre si, mostrando que houve um melhor desenvolvimento da forrageira no primeiro corte, diminuindo seu desenvolvimento no decorrer das aplicações do tratamento.

Fonseca et al. (2001) encontraram maiores teores de fósforo na matéria seca do capim coastcross cultivado com esgoto, em relação à cultivada sem esgoto, nos quatro cortes efetuados.

Na tabela 5, mostra a análise estatística da proteína bruta, constatando que no primeiro corte os tratamentos T1 e T3 não apresentaram diferenças significativas entre si. O tratamento T2 mostrou um pior valor de proteína bruta. Os tratamentos T4 e T5 apresentam-se superiores em comparação com os valores obtidos dos T1, T2 e T3, diferindo entre si. No segundo corte, os tratamentos T1, T2 e T3 não mostraram diferenças entre si, não variando estatisticamente. Já o tratamento T4 e T5 apresentaram valores significativos em relação ao teor de proteína bruta mais variam entre si estatisticamente. Esses valores mostram que tanto no primeiro como no

segundo corte, que apenas a fertirrigação com lâmina de 150% e 200% de nitrogênio é suficiente para alcançar os resultados obtidos com a adubação convencional. E no terceiro corte, T1 e T2, obtiveram o mesmo valor de proteína bruta e não variaram entre si. Os tratamentos T3, T4 e T5 tiveram um maior valor que os demais tratamentos e não variaram entre si. Na avaliação da influência do corte na aplicação do efluente, o tratamento T1 não variou o valor de proteína bruta nem estatisticamente no decorrer dos cortes em função da aplicação da adubação mineral. Os tratamentos T2 e T5 tiveram uma melhor resposta no segundo e terceiro corte, não variando entre si estatisticamente, em relação ao primeiro corte. Já os tratamentos T3 e T4 também tiveram um melhor resultado no terceiro corte, e um pior resultado no primeiro e segundo corte, não variando entre si estatisticamente.

Conclusão

- O uso de esgoto doméstico tratado apresentou reais possibilidades de reuso agrícola devido ao efeito positivo no crescimento na forrageira Capim Marandu;
- A fertirrigação com lamina de 50% na maioria dos tratamentos, já foi suficiente para atingir os valores obtidos pela adubação convencional;
- Houve um melhor desenvolvimento da forrageira no primeiro corte, diminuindo seu desenvolvimento no decorrer das aplicações do tratamento.

Referências

AL-JALOUD, A. A.; HUSSAIN, G.; AL-SAATI, .J.; KARIMULLA, S. **Effect of wastewater irrigation on mineral composition of corn and sorghum plants a pot experiment.** Journal of Plant Nutrition, Athens, v.18, p.1677-1692, 1995.

APHA. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater.** 19.ed. New York : APHA, WWA, WPCR, 1995.

BALKS, M.R.; BOND, W.J; SMITH, C.J. **Effects of sodium accumulation on soil physical properties under an effluent-irrigated plantation.** Australian Journal of Soil Research, Collingwood, v.36, p.821-830, 1998.

FONSECA, A. F.; MELFI, A. J.; MONTEIRO, F. A.; MONTES, C. R.; ALMEID, V. V.; HERPIN, U. **Treated sewage effluent as a source of water and nitrogen for Tifton 85 bermudagrass.** Agricultural Water Management, v.87, p.328-336, 2007.

FONSECA, S. P. P. et al. **Avaliação do valor nutritivo e contaminação fecal do capim coastcross cultivado nas faixas de tratamento de esgoto doméstico pelo método do escoamento superficial.** Engenharia Agrícola, v. 21, n. 3, p. 293- 301, 2001.

MANCUSO, P. C. S. **O reuso da água e sua possibilidade na Região Metropolitana de São Paulo.** Tese de Doutorado. Faculdade de Saúde Pública da USP, São Paulo, 1992.

MATOS, A. T.; PINTO, A. B.; PEREIRA, O. G.; SOARES, A. A.; LO MONACO, P.A. **Produtividade de forrageiras utilizadas em rampas de tratamento de águas residuárias da lavagem e despolpa dos frutos do cafeeiro.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.7, n.1, p.154-158, 2003.

MCLAUGHLIN, M. R.; FARBROTHER, T. E.; ROWE, D. E. **Nutrient uptake by warm-season perennial grasses in a swine effluent spray field.** Agronomy Journal, v.96, p.484-493, 2004.

XVINIC

Encontro Latino Americano
de Iniciação Científica

XI EPG

Encontro Latino Americano
de Pós Graduação

VINIC Jr

Encontro Latino Americano
de Iniciação Científica Júnior