

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DA ÁGUA RESIDUÁRIA DE BOVINOCULTURA

J. A. R. de SOUZA¹; W. DENÍCULI²; J. C. C. Val³; R. O. BATISTA⁴; A. T. de MATOS⁵

RESUMO: Este trabalho objetivou determinar as características físicas e químicas de várias concentrações de água residuária de bovinocultura (ARB). As concentrações de ARB foram obtidas por meio de adição de esterco triturado em um reservatório com água potável. Depois da homogeneização, a água residuária foi bombeada e pré-tratada em tela de 60 mesh. As análises físicas e químicas da água residuária foram realizadas no Laboratório de Qualidade da Água do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa. De acordo com os resultados, concluiu-se que: ocorreu aumento considerável nas concentrações de sólidos, nutrientes, DBO₅ e óleos e graxas com a adição de dejetos animais triturados; e as elevadas concentrações de sólidos totais restringem a aplicação de água residuária de bovinocultura via irrigação localizada, devido ao severo risco de entupimento dos emissores.

PALAVRAS-CHAVE: Sólidos totais, emissores, obstrução.

CHARACTERISTICS PHYSICAL AND CHEMICAL OF BOVINE WASTEWATER

SUMMARY: This work objectified to determine the physical and chemical characteristics of diverse bovine wastewater (BW). The BW in several concentrations were obtained by means of successive additions of manure triturated in a reservoir with fixed volume of drinking water. After the homogenization, the residuary water was pumped and treated in 60 screen of mesh. The characterization of wastewater was realized in the Water Quality Laboratory of the Universidade Federal de Viçosa's Agricultural Engineering Department. According to the results, it concluded

¹ Eng. Agrícola, Mestre em Eng. Agrícola, Depto de Eng. Agrícola, Universidade Federal de Viçosa - UFV, R. Saint Clair Valadares, 719, Centro, Buritis, MG, cep: 38660000, e-mail: jarstec@yahoo.com.br

² Prof. Voluntário, Depto de Eng. Agrícola, Universidade Federal de Viçosa - UFV, Viçosa, MG

³ Est. de Eng. de Alimentos, Depto de Eng. de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa - UFV, Viçosa, MG

⁴ Doutorando em Eng. Agrícola, Depto de Eng. Agrícola, Universidade Federal de Viçosa - UFV, Viçosa, MG

⁵ Prof. Adjunto, Depto de Eng. Agrícola, Universidade Federal de Viçosa - UFV, Viçosa, MG

that: occurred considerable increase in the solid concentrations, nutrients, DBO₅ and oils and greases with the addition of triturated manure animal; e the raised total solid concentrations restrict the application of bovine wastewater via trickle irrigation, due to the severe risk of clogging of the emitters.

KEYWORDS: Total solids, emitters, clogging.

INTRODUÇÃO

Uma característica inerente ao método de irrigação localizada é a pequena área de passagem da água nos emissores. Em virtude dos pequenos diâmetros de orifício, o entupimento de emissores configura-se como um dos principais problemas relacionados ao método (PITTS et al., 1996). A obstrução de emissores afeta a uniformidade de aplicação de água e, conseqüentemente, reduz a eficiência da aplicação de produtos químicos, via água de irrigação, na mesma proporção da redução de uniformidade de aplicação. A baixa qualidade da água de irrigação, especialmente as residuárias, que contêm altas concentrações de sólidos, pode obstruir rapidamente os emissores. Em geral, as principais causas desse entupimento foram divididas por GILBERT e FORD (1986) em três categorias: entupimento de origens química, física e biológica. A determinação da causa exata do entupimento de emissores pode ser complexa, uma vez que vários agentes na água podem interagir entre si, agravando o problema do entupimento (RAVINA et al., 1992). Segundo ADIN & SACKS (1991), o entupimento de emissores, quando em operação com esgoto sanitário tratado é causado, primeiramente, pelos sólidos suspensos na água, porém estes não causam entupimentos necessariamente no início do processo. O tratamento de recuperação de emissores entupidos ou parcialmente entupidos, além de mais oneroso, nem sempre é efetivo; desta forma, o produtor deve avaliar cuidadosamente, antes da instalação do projeto, parâmetros de qualidade de água, características dos equipamentos a serem adquiridos, manejo do sistema a ser utilizado, além de outros, no sentido de adotar medidas preventivas para o risco de entupimento do sistema. Esse trabalho objetivou obter as características químicas e físicas da água residuária de bovinocultura aplicada via irrigação localizada.

MATERIAL E MÉTODOS:

Para determinar as características químicas e físicas de diversas concentrações de água residuária de bovinocultura (ARB), montou-se uma bancada de ensaios em campo. Os esterco de bovinos utilizados nos ensaios foram obtidos em um tanque aerado do sistema free-stall de criação de gado leiteiro, do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa As diversas concentrações da ARA foram obtidas por adição, homogeneização, e posterior repouso do esterco triturado em um compartimento com 0,5 m³ de água potável, onde, após nova homogeneização, o fluido resultante era bombeado por um conjunto motobomba de 3 cv, para um compartimento com 4 m³ de água potável, passando-o por um sistema de filtragem composto por uma tela de 60 mesh. A caracterização da água residuária foi realizada no Laboratório de Qualidade da Água do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa, conforme a metodologia da APHA (1995). As características físicas determinadas foram: sólidos sedimentáveis (SP), determinados em cone de Imhoff; sólidos totais (ST), após a secagem em estufa a 110 °C, por 24 horas; sólidos fixos totais (SFT), por combustão em mufla a 550 °C; sólidos voláteis totais (SVT), por diferença entre os totais e os fixos, e sólidos em suspensão (SS), quantificados em filtros de acetato de celulose de 0,45 µm de diâmetro de poro. As análises químicas foram: demanda bioquímica de oxigênio (DBO), obtida com a determinação do oxigênio dissolvido, método Winkler. O nitrogênio total (N) foi obtido pelo método de Kjeldahl, o fósforo total (P) determinado por colorimetria, o cálcio e o magnésio por titulometria e o potássio e sódio por fotometria de chama. Os óleos e graxas foram obtidos pelo método Soxhlet e o pH foi determinado em peagâmetro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os valores médios, de três repetições, das características físicas e químicas das diversas concentrações de água residuária de bovinocultura. Analisando os valores apresentados na Tabela 1, verifica-se que ocorreu aumento nas concentrações de sólidos, nutrientes, DBO₅ e óleos e graxas com a adição de dejetos animal triturado. De acordo com Bucks et al. (1979), citados por NAKAYAMA e BUCKS (1991), as diversas concentrações de sólidos

totais na água residuária em avaliação neste trabalho apresentam severa restrição para uso na irrigação localizada, devido ao elevado risco de entupimento dos emissores. SAMPAIO (1999), analisando as características químicas da ARB para a concentração de sólidos totais de 11.500 mg L⁻¹, determinou as concentrações de 5,46; 8,04; 10,51; 5,17; 12,60 mg L⁻¹ para Mg, Ca, N, P e K, respectivamente, em um pH de 6,97. Verifica-se que, para a concentração 14.576 mg L⁻¹, os valores de N e P obtidos, apresentam-se cerca de 6 e 4 vezes maiores que os valores apresentados por SAMPAIO (1999), respectivamente, entretanto, para as demais concentrações, os valores determinados foram menores. Verifica-se, ainda, que para ARB na concentração de sólidos totais de 6.834 mg L⁻¹, as concentrações obtidas de sólidos, nutrientes e DBO₅ apresentam valores menores que aquelas obtidos por MATOS (2004) para água de recirculação em sistemas free-stall de criação de gado leiteiro, com concentração de sólidos totais de 7.508 mg L⁻¹.

Tabela 1 - Valores médios das análises físicas e químicas das amostras de ARB.

Características	ARB				
	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4	Amostra 5
Sólidos sedimentáveis (mL L ⁻¹)	13,00	23,00	32,00	60,00	250,00
Sólidos totais (mg L ⁻¹)	6.834,00	14.576,00	14.829,00	17.955,00	18.629,00
Sólidos suspensos totais (mg L ⁻¹)	1.520,00	2.106,67	2.300,00	3.740,00	8.613,33
DBO ₅ (mg L ⁻¹)	441,75	347,89	380,28	470,93	872,24
Nitrogênio total (mg L ⁻¹)	39,58	65,97	94,06	124,70	260,89
Fósforo total (mg L ⁻¹)	13,83	25,43	25,00	45,50	64,25
Potássio (mg L ⁻¹)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Sódio (mg L ⁻¹)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Cálcio (mg L ⁻¹)	5,33	10,08	11,00	16,93	38,63
Magnésio (mg L ⁻¹)	1,73	3,65	4,00	5,85	9,88
Óleos e graxas (mg L ⁻¹)	215,00	430,00	635,00	688,00	8.051,00
PH	7,05	7,24	7,32	7,18	7,30

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados apresentados constatou-se: aumento nas concentrações de sólidos, nutrientes, DBO₅ e óleos e graxas com a adição de dejetos animais triturados; e alto risco de entupimento de emissores quando da aplicação da água residuária de bovinocultura via irrigação localizada, em razão das elevadas concentrações de sólidos totais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADIN, A.; SACKS, M. Dripper- clogging factors in wastewater irrigation. **Journal of Irrigation and Drainage Engineering**. New York, v. 117, n. 6, p. 813-826, 1991.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA) – Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. New York: APHA, WWA, WPCR, 19º. Ed., 1995.

GILBERT, R.G.; FORD, H.W. Operational principles/emitter clogging. In: Nakayama, F.S.; Bulks, D. A. **Trickle irrigation for crop production** . Amsterdam: Elsevier, 1986. cap.3, p. 142-163.

NAKAYAMA, F. S.; BULKS, D. A. Water quality in dril/trickle irrigation: a review. **Irrigation Science**, New York, v. 12, p. 187-192, 1991.

PITTS, D. J.; HAMAN, D. Z.; SMAJSTRLA, A.G. Causes and prevention of emitter plugging in micro irrigation systems. **Florida Cooperative Extension Service**. Gainesville: University of Florida. p. 12, 1990. (Bulletin 258).

RAVINA, I.; PAZ, E.; SOFER, Z.; MARCU, A.; SHISHA, A.; SAGI, G. Control of emitter cloging in drip irrigation with reclaimed wastewater. **Irrigation Science**, New York, v. 13, p. 129-139, 1992.

SAMPAIO, S. C. **Perda de carga em tubulações comerciais conduzindo águas residuárias de bovinocultura e suinocultura**. Viçosa, MG: DEA/UFV, 1999. 158 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, 1999.