

AVALIAÇÃO TEMPORAL DO POTENCIAL POLUIDOR DA ÁGUA RESIDUÁRIA DE LATICÍNIO

FERNANDO NERIS RODRIGUES¹, JACINEUMO FALCÃO DE OLIVEIRA², RONALDO FIA³, DAYANA CRISTINE BARBOSA MAFRA⁴, DANIELA VILELA LANDIM⁵

¹Engenheiro Ambiental e Sanitarista, Doutorando em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas, Universidade Federal de Lavras, (37) 999493212, fernandoneris99@hotmail.com.²Engenheiro Agrícola e Ambiental, Doutorando em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas, Universidade Federal de Lavras.³Engenheiro Agrícola e Ambiental, Profº. Doutor, Departamento de Engenharia, Universidade Federal de lavras.⁴Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de lavras.⁵ Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de lavras.

Apresentado no
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: O objetivo do trabalho foi a determinação do potencial poluidor de águas residuárias de laticínio e comparação com os padrões de lançamento de efluente da CONAMA. O trabalho foi desenvolvido em um sistema de tratamento de efluente gerado em um laticínio localizado em Lavras – MG. As coletas e análises do efluente foram realizadas mensalmente em um período de cinco meses. As amostras eram coletadas após a unidade de tratamento preliminar composto por uma caixa de areia e outra de gordura mais um sistema de equalização, as análises para caracterização físico-química e biológica da água residuárias foram realizada nos laboratórios do núcleo de engenharia ambiental e sanitária da UFLA. Os resultados médios da caracterização da água residuária foram pH 7,88, CE 3192 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, Sólidos Totais 4423 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$, DQO 4611 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$, DBO 3791 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$, Fósforo 16 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$, Nitrogênio 85 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ e Coliformes Totais $3,5 \times 10^{15}$ NMP.100 mL^{-1} . Somente os resultados de pH se enquadra nos parâmetros de lançamento de efluente da CONAMA 430/2011, indicando que o efluente possui um alto potencial poluidor e não pode ser lançando no meio ambiente sem os devidos processos de tratamento.

PALAVRAS-CHAVE: Contaminação hídrica; Tratamento de efluente; Conama 430/2011.

POTENTIAL POLLUTER TEMPORAL ASSESSMENT OF WASTEWATER FROM DAIRY

ABSTRACT: The work objective was to determine the potential pollution of dairy wastewater and compared to CONAMA effluent discharge standards. The work was developed in a wastewater treatment system generated in a dairy industry located in Lavras - MG. The collection and effluent analyzes were performed monthly for a period of five months. The samples were collected after preliminary treatment unit comprises of a sandpit and other fat over an equalization system. Analyses for physicochemical and biological characterization of wastewater were carried out in the laboratories of Environmental and Sanitary Engineering's UFLA. The average results of the characterization of the wastewater were pH 7.8, CE 3192 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, total solids 4423 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ COD 7176 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$, BOD 2429 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ Phosphorus 16.1 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$, Nitrogen 84.8 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ and Total Coliforms NMP $3,5 \times 10^{15}$ 100 ml^{-1} . Only the pH results in fits of CONAMA 430/2011 effluent release parameters, indicating that the effluent possesses a high pollution potential and can not be released into the environment without proper treatment processes.

KEYWORDS: Water contamination; Effluent treatment; CONAMA 430/2011.

INTRODUÇÃO

Segundo o IBGE (2014), a atividade da indústria de laticínios tem grande importância na economia mundial. O Brasil é considerado o terceiro maior produtor de leite do mundo, apresentando no ano de 2015 uma produção de leite de 37,2 bilhões de litros, e com perspectivas para alcançar entre 47,5 e 52,7 bilhões de litros de leite até 2025 (BRASIL, 2015). A atividade agroindustrial de processamento de leite gera grande variedade e quantidade de águas residuárias que necessitando de disposição final adequada no ambiente. Considerando o grande número de empresas que lançam seus efluentes sem nenhum tipo de tratamento nos cursos d'água, a contribuição dessas indústrias, em termos de poluição hídrica, é bastante expressiva, principalmente com relação à carga orgânica.

Segundo a Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais (FEAM, 2011), foi verificado que cerca de 40% dos laticínios no estado estavam funcionando de forma irregular em termos ambientais, ou seja, não tinham nenhum tipo de regularização ambiental junto ao órgão. Nesse levantamento foi identificado que dos 759 laticínios instalados no estado, um número de 298 são de pequeno porte. Assim, o problema da poluição pode ser agravado se for considerado que muitos dos laticínios, em funcionamento, são de pequeno e médio porte, não possuindo tecnologia suficiente ou mão-de-obra especializada para tratamento de efluentes, ou não haja fiscalização eficiente (MENDES, et al., 2005).

Portanto, o trabalho teve por objetivo determinar o potencial poluidor de águas residuárias de laticínio e comparação com os padrões de lançamento de efluente da legislações ambientais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área localizada próxima ao Núcleo de Engenharia Ambiental e Sanitária do Departamento de Engenharia, na Universidade Federal de Lavras, em Lavras, Minas Gerais, latitude 21°13'45"S, longitude 44°58'31"W, altitude média de 918 m e clima Cwa, (clima mesotérmico ou tropical de altitude), com inverno seco e verão chuvoso, segundo a classificação de Köppen (DANTAS; CARVALHO; FERREIRA, 2007).

A água residuária de laticínio caracterizada no experimento, foi proveniente de uma empresa localizada no município de Lavras – MG. O efluente foi coletado mensalmente em recipientes plásticos por um período de 5 meses (agosto a dezembro de 2015), e encaminhado para caracterização de variáveis físicas, químicas, biológicas.

A água residuária foram analisadas no Laboratório de Análise de Águas Residuárias do Núcleo de Engenharia Ambiental e Sanitária da UFLA, quanto as seguintes variáveis: sólidos (gravimetria), potencial hidrogeniônico (potenciométrico), condutividade elétrica (potenciométrico), demanda bioquímica de oxigênio (Winkler), demanda química de oxigênio (refluxo fechado), nitrogênio total Kjeldahl (micro Kjeldahl), fósforo total (vanadato-molibdato), sódio e potássio (fotômetro de chama após digestão ácida), óleos e graxas (extração em soxhlet), coliformes totais e fecais (tubos mutiplos) (APHA et al., 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da caracterização física, química e biológica, presente na Tabela 1, informam sobre a qualidade da água residuária de laticínio e seu potencial poluidor da água residuária do laticínio quando disposto em corpos d'água.

Tabela 1. Caracterização das águas residuárias de laticínio durante o período experimental.

Variável	und.	Data					Média	Padrões de Lançamento
		11/08/2015	11/09/2015	07/10/2015	06/11/2015	03/12/2015		
pH		5,94	10,43	10,47	7,32	5,22	7,88	5 a 9 ⁽¹⁾
CE	$\mu\text{S.cm}^{-1}$	1091	4013	4062	3750	3045	3192	-
ST	mg.L^{-1}	4383	3840	5553	4778	3560	4423	-
SV	mg.L^{-1}	3495	2538	4208	3632	3383	3451	-
SD	mg.L^{-1}	3145	3340	4692	3405	2308	3378	150 ⁽²⁾
SS	mg.L^{-1}	1238	500	862	1373	1252	1045	100 ⁽²⁾
DBO	mg.L^{-1}	-	4269	1610	4854	4433	3791	60 ⁽²⁾
DQO	mg.L^{-1}	4007	2935	5273	8174	2665	4611	180 ⁽²⁾
DQO/DBO	mg.L^{-1}	-	0,7	3,3	1,7	0,6	1,2	-
P	mg.L^{-1}	7	23	8	21	21	16	-
N	mg.L^{-1}	82	84	105	83	70	85	20 ⁽¹⁾
O e G	mg.L^{-1}	5696	4121	614	855	2189	2695	50 ⁽¹⁾
CT	NMP.100 mL^{-1}	$1,40 \times 10^{12}$	$1,40 \times 10^{16}$	$1,40 \times 10^8$	$1,40 \times 10^{10}$	$1,40 \times 10^{10}$	$2,80 \times 10^{15}$	-
CF	NMP.100 mL^{-1}	$1,40 \times 10^{12}$	$1,40 \times 10^{16}$	$1,40 \times 10^8$	$1,40 \times 10^{10}$	$1,40 \times 10^{10}$	$2,80 \times 10^{15}$	-

⁽¹⁾ Resolução CONAMA nº 430/2011; ⁽²⁾ Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº01/2008.

O maior problema relacionado às águas residuárias de laticínios está na variação de volume e concentração de seus constituintes, com destaque para a carga orgânica medida através da DBO e pela DQO. Diferentes quantidades de oxigênio dissolvido são necessárias para a oxidação da matéria orgânica presente no efluente dos laticínios, tais como gorduras, proteínas e glicídios. A DBO média de efluentes de laticínios é de 4.200 mg/L, tendo uma estimativa de 2 Kg ou mais de DBO para cada 1000Kg de leite processado. Um laticínio com queijaria, em razão da alta produção de soro e a presença de sólidos em suspensão, pode apresentar DBO de até 60.000mg/L (MATOS, 2005).

Porém, devido à gama de substâncias presentes nas águas residuárias de laticínios, outros parâmetros de qualidade das águas podem ser alterados, além da DBO e DQO. Parâmetros como o pH, sólidos voláteis, sólidos em suspensão, sólidos sedimentáveis podem, por conseguinte, serem alterados.

Nesse sentido, os resultados médios da caracterização da água residuária foram pH 7,88, CE $3192 \mu\text{S.cm}^{-1}$, Sólidos Totais 4423mg.L^{-1} , DQO 4611mg.L^{-1} , DBO 3791mg.L^{-1} , Fósforo 16mg.L^{-1} , Nitrogênio 85mg.L^{-1} e Coliformes Totais $3,5 \times 10^{15} \text{NMP.100 mL}^{-1}$. Somente os resultados de pH se enquadra nos parâmetros de lançamento de efluente da CONAMA 430/2011, indicando que o efluente possui um alto potencial poluidor e não pode ser lançado no meio ambiente sem os devidos processos de tratamento.

CONCLUSÕES

Conclui-se que a água residuária do laticínio apresenta um alto potencial poluidor, não se enquadrando com os parâmetros de lançamentos de efluente do CONAMA e COPAM, e se lançado no meio ambiente sem os devidos tratamentos podem causar diversos impactos ambientais.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos a Universidade Federal de Lavras, CAPES e FAPEMIG pelo financiamento do projeto e bolsa de estudo.

REFERÊNCIAS

APHA - American Public Health Association; AWWA - American Water Works Association; WEF - Water Environment Federation. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 21th. ed. Washington. D.C.: APHA/AWWA/WEF, 2005.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 92, 16 maio 2011. p. 89.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Projeções do agronegócio: Brasil 2014/2015 a 2024/2025. Acessória de Gestão Estratégica. Brasília: Mapa/ACS, 2015. 109p.

DANTAS, A. A. A.; CARVALHO, L. G.; FERREIRA, E. Classificação e tendências climáticas em Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1862-1866, 2007.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - FEAM. **Plano de ação para adequação ambiental das indústrias de recepção e preparação de leite e fabricação de produtos de laticínios no Estado de Minas Gerais**: relatório final. Belo Horizonte: FEAM / Gerência de Produção Sustentável, 129p, 2011.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Brasileira de Leite**. IBGE, 2014. Disponível em:

http://ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201401_publ_completa.pdf . Acesso em: 10 fev. 2016.

MATOS, A.T. **Tratamento de resíduos agroindustriais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2005.

MENDES, A. A.; CASTRO; H.F; PEREIRA, F.B.; FURIGO JR., A. Aplicação de lipases no tratamento de águas residuárias com elevados teores de lipídeos. **Revista Química Nova**, v.2, n.28, p.296-30, 2005.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa Conjunta nº 1, de 05 de maio de 2008. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado**, Belo Horizonte, 07 maio 2008.