

# ANÁLISE DA DIMINUIÇÃO DA POPULAÇÃO DE COLIFORMES E DE OVOS DE HELMINTOS APÓS TRATAMENTO AERÓBIO DE ESGOTO

**Palavras-chave:** Lodo ativado; Biossólido; Patógenos.

## 1 INTRODUÇÃO

O tratamento dos esgotos coletados das residências e indústrias é feito com o intuito de purificar tanto o resíduo líquido quanto o sólido através de processos físicos, químicos e biológicos nas estações de tratamento de esgoto (ETE) (FREIRE et. al, 2000). Um processo biológico frequentemente utilizado nas ETE é o tratamento aeróbico (OLIVEIRA et. al, 2014), no qual o efluente é colocado em contato com flocos de lodo ativado, composto por bactérias, fungos e protozoários em tanques de aeração (FREIRE et. al, 2000). Tal processo é o mesmo utilizado nas ETE de Juiz de Fora/MG.

O uso agrícola do lodo de esgoto (LE) é regido nacionalmente pela resolução número 375 de 29 de Agosto de 2006 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) (BRASIL, 2006). Apesar da conscientização crescente para o uso do LE urbano como adubo na agricultura, existem poucas iniciativas na caracterização dos perfis patológicos desse resíduo. No caso de Juiz de Fora, a informação ainda é inexistente.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia do tratamento aeróbico de amostras do esgoto juiz-forano para fins de viabilizar a aplicação do resíduo em cultivos agrícolas.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Foi feita a coleta de material antes de ser tratado (esgoto puro) e após o tratamento aeróbico (LE) na ETE Barreira do Triunfo, da Companhia de Saneamento Municipal (Cesama), localizada em Juiz de Fora/MG. Foram coletadas nove amostras de esgoto puro e nove de LE, as quais foram então analisadas nos laboratórios da Embrapa Gado de Leite.

A análise do número de ovos de helmintos viáveis foi feita através da técnica de centrifugo-flutuação em solução saturada de açúcar e com o auxílio em microscópios de luz, conforme sugerido por Sloss e Kemp, 1978. Foram pesadas 2g de amostra triturada de lodo de esgoto e diluída em solução supersaturada e homogeneizada de sacarose. Posteriormente, a mistura foi peneirada para a retirada da parte sólida e a solução foi centrifugada em 3000rpm durante 10 minutos em uma centrífuga da marca Quimis para tubos. Os ovos estabeleceram-se

na superfície da solução e com uma lamínula foi feito o contato com tal superfície durante 10 minutos. A lâmina pronta foi levada a um microscópio da marca Olympus CBA, para ser contabilizada presença de ovos de helmintos e catalogada.

A análise microbiológica foi feita pela técnica de semeadura por espalhamento em superfície *spread plate* (VANDERZANTE; SPLITTOESSER, 1992) em meios EMB (*Eosin Methylene Blue Agar*) e MacConkey, preparado previamente e esterilizado. Os meios são indicadores de bactérias gram-negativas fermentadoras de lactose dentre elas as bactérias da família Enterobacteriaceae (BD, 2010; 2016), a qual faz parte do grupo dos coliformes (HITCHINS et al., 1996). A quantidade de 1g amostra foi diluída em 9 ml de solução salina a 0,9%. A mistura foi homogeneizada e posteriormente 100 µL em diluições  $10^{-2}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-6}$  foram inoculadas em placas contendo os meios de cultura com em duplicata, incubados a 37°C durante 24 horas. Após o tempo determinado, foram realizadas as contagens das bactérias fermentadoras e não fermentadoras em ambos os meios.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise parasitológica apresentou o valor de apenas 0,055 ovo / g de ST (o que equivale a 1 ovo em 9 amostras) para ovos viáveis de helmintos após o tratamento, valor aceitável pela resolução número 375 do Conama (BRASIL, 2006). É importante ressaltar que a própria resolução não solicita a identificação quais as espécies de helmintos são encontradas no LE para a sua classificação. De acordo com Rocha e colaboradores (2016) os parasitos dos gêneros *Ascaris*, *Trichuris* e *Toxocara* comumente resistem ao tratamento aeróbio das ETE. Antes do tratamento não foram encontrados ovos viáveis de helmintos, mas nas amostras de LE já tratado foi observada a presença de um ovo viável da espécie *Ascaris lumbricoides*.

Na contagem de colônias de coliformes totais em meio MacConkey e EMB obtivemos os resultados presentes na Tabela 1.

**Tabela 1:** Contagem de colônias de bactérias fermentadoras e não fermentadoras de lactose em meio MacConkey e EMB.

Diluição do meio de cultura	1ª duplicata	2ª duplicata	Meio de cultura	Tipo de amostra
$10^{-2}$	Incontáveis	Incontáveis	MacConkey	Entrada
$10^{-4}$	5 F / 2 NF	2 F / 4 NF	MacConkey	Entrada
$10^{-6}$	0 F / 0 NF	0 F / 0 NF	MacConkey	Entrada
$10^{-2}$	4 F / 2 NF	2 F / 3 NF	MacConkey	Saída

10 <sup>-4</sup>	0 F / 0 NF	0 F / 0 NF	MacConkey	Saída
10 <sup>-6</sup>	0 F / 0 NF	0 F / 0 NF	MacConkey	Saída
10 <sup>-2</sup>	Incontáveis	Incontáveis	EMB	Entrada
10 <sup>-4</sup>	45 F / 10 NF	39 F / 5 NF	EMB	Entrada
10 <sup>-6</sup>	0 F / 0 NF	0 F / 2 NF	EMB	Entrada
10 <sup>-2</sup>	43 F / 21 NF	36 F / 12 NF	EMB	Saída
10 <sup>-4</sup>	2 F / 0 NF	0 F / 3 NF	EMB	Saída
10 <sup>-6</sup>	0 F / 0 NF	0 F / 0 NF	EMB	Saída

F: fermentadores; NF: Não fermentadores.

Podemos observar uma diminuição das colônias de bactérias fermentadoras de lactose, as quais são caracterizadas como coliformes totais. Essas bactérias são gram-negativas e possuem a capacidade de fermentar lactose num período de 24 a 48 horas. A presença/ausência de coliformes totais funciona como indicador higiênico e de riscos para saúde humana (CARDOSO et al., 2001). Com isso, o potencial patogênico do LE foi reduzido.

#### 4 CONCLUSÃO

A partir dos dados obtidos podemos concluir que o processo de tratamento aeróbico empregado na ETE Barreira do Triunfo de Juiz de Fora/MG causa uma diminuição considerável no número de coliformes totais, diminuindo os riscos de contaminação e propagação de doenças, além de possibilitar a utilização dos produtos do tratamento do esgoto em outras áreas, minimizando os impactos ambientais negativos e possibilitando ganhos em sustentabilidade econômica. Também foram verificados números extremamente baixos de ovos de helmintos. Tais características sugerem que o lodo de esgoto desta ETE possui alto potencial para ser utilizado no meio agrícola. No entanto, mais parâmetros precisam ser analisados para a comprovação desta possibilidade.

#### 5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Sebastião Evaristo, John Furlong, Michelle Muniz, Raiana Moreira, Embrapa Gado de Leite, CNPQ, CAPES e Fapemig.



## REFERÊNCIAS

BD. **Diagnostics - Preanalytical Systems**. 2010. Disponível em: <<https://www.bd.com/resource.aspx?IDX=9068>>. Acesso em: 06 ago. 2016.

BD. **Instruções de utilização – meios em placas prontos a usar**. 2014. Disponível em: <<https://www.bd.com/resource.aspx?IDX=9073>>. Acesso em: 06 ago. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente-Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 375, de 29 de agosto de 2006. Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 ago. 2006. Seção 1, p. 141-146.

CARDOSO, A. L. S. P. et al. Pesquisa de coliformes totais e coliformes fecais analisados em ovos comerciais no laboratório de patologia avícola de descaldado. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 68, n. 1, p. 19-22, 2001.

FREIRE, R. S.; PELEGRINI, R.; KUBOTA, L. T.; DURÁN, N.; PERALTA-ZAMORA, P. Novas tendências para o tratamento de resíduos industriais contendo espécies organocloradas. **Química nova**, v. 23, n. 4, p. 504-511, 2000.

HITCHINS, A.D.; HARTMAN, P.A.; TODD, E.C.D. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods: Coliforms-Escherichia coli and its toxins**. 3.ed. Washington: American Public Health Association, 1996. p.325-369.

OLIVEIRA, P.; SOUSA, P.; DANTAS, J.; dos SANTOS, E. S.; MACEDO, G. Influência da intensidade de aeração e da concentração de oxigênio dissolvido (OD) na dimensão de flocos de lodo ativado e na qualidade do efluente final. **Blucher Chemical Engineering Proceedings**, v. 1, n. 2, p. 9115-9122, 2015.

ROCHA, M.C.V; BARÉS,M.E; BRAGA, M.C.B. Quantification of viable helminth eggs in samples of sewage sludge. **Water Research**. [s. L.], p. 245-255. out. 2016. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0043135416305516>>. Acesso em: 05 set. 2016.

SLOSS; M. W.; KEMP., R. L. **Veterinary clinical parasitology**. 5. ed. Ames: Iowa State University, 1978. 274 p.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3. ed. Washington: American Public Health Association, 1992. 1219 p.



# XXXIX Semana de Biologia UFJF

## CERTIFICADO

Certificamos que: **Lucas Prudêncio Eiterer; Jemima Gonçalves Pinto da Fonseca; Marlon do Valle Barroso; Joben Condé Evangelista Freitas; Márcia Cristina de Azevedo Prata; Julio José Silva; Leônidas Paixão Passos**

Apresentou o trabalho: **ANÁLISE DA DIMINUIÇÃO DA POPULAÇÃO DE COLIFORMES E DE OVOS DE HELMINTOS APÓS TRATAMENTO AERÓBIO DE ESGOTO**

Na área: **SAÚDE**

Durante a Apresentação Oral da **XXXIX Semana de Biologia da Universidade Federal de Juiz de Fora e XXII Mostra de Produção Científica**, realizada no período de 17 a 21 de outubro de 2016, na cidade de Juiz de Fora – MG – Brasil.

*Lucas Farinazzo Marques*

Lucas Farinazzo Marques  
Coordenador da SemBio

Juiz de Fora, 21 de outubro de 2016

*Ana Paula Ferreira*

Juiz de Fora, 17/10/2016  
Prof.ª Dra. Ana Paula Ferreira  
DIRETORA DO ICB