

## **PADRONIZAÇÃO DE METODOLOGIA PARA DESINFECÇÃO MICROBIANA DO CHORUME.**

Centro Universitário Fundação Santo André – CUFSA, Santo André – SP [Brasil]

Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras –FAFIL

<sup>1</sup>Licenciada em Química pelo Centro Universitário Fundação Santo André, CUFSA.

<sup>2</sup>Profa Dra. e Docente do Centro Universitário Fundação Santo André

Endereço postal: Av Príncipe de Gales 821 Bairro Príncipe de Gales Santo Andre SP CEP  
09060-650

e-mail [priscila.siliano@fsa.br](mailto:priscila.siliano@fsa.br), [psiliano@gmail.com](mailto:psiliano@gmail.com)

tel 11- 44371906

Autores: Noe, Monise Campanaro 1 e Siliano, Priscila Reina 2

## PADRONIZAÇÃO DE METODOLOGIA PARA DESINFECÇÃO MICROBIANA DO CHORUME.

Monise Campanaro Noe<sup>1</sup>

Priscila Reina Siliano<sup>2</sup>

1- Licenciada em Química pelo Centro Universitário Fundação Santo André

2- Professora Doutora do Centro Universitário Fundação Santo André

### RESUMO

O chorume é um dos grandes problemas dos aterros sanitários devido a enorme quantidade produzida diariamente e sua alta capacidade poluidora, podendo causar danos ao meio ambiente e a saúde pública. O objetivo deste trabalho foi identificar uma metodologia eficiente para inertizar os micro-organismos encontrados no chorume e assim desinfecá-lo, de modo que não seja outra fonte poluidora. Para isso foram realizados alguns testes de desinfecção usando: ultravioleta, fervura, congelamento, ácido clorídrico, água oxigenada, jarra anaeróbia e hipoclorito de sódio, em amostras de chorume retiradas de composteira doméstica. Na análise microbiológica foram observadas uma quantidade muito grande de bactérias e fungos, com predominância de bactérias do gênero *Citrobacter*. As análises realizadas mostraram a ineficiência dos métodos de desinfecção com exceção do teste com hipoclorito de sódio que possui ação desinfectante. O cloro, elemento bactericida, é o método mais indicado para a desinfecção de efluentes, pois oxida irreversivelmente os componentes das células dos microrganismos.

**Palavras-chaves:** Chorume; microrganismos ; desinfecção. hipoclorito de sódio

### ABSTRACT

Leachate is a major problem of landfills due to huge amount produced daily and its high capacity polluting, can damage the environment and public health. The objective of this study was to identify an efficient methodology for inertizar microorganisms found in manure and thereby disinfect it, so that it is no other source of pollution. To this were performed some tests using disinfection: ultraviolet, boiling, freezing, hydrochloric acid, hydrogen peroxide anaerobic jar and sodium hypochlorite in slurry samples from domestic composting. The microbiological analysis were observed a very large amount of bacteria and fungi, especially of bacteria *Citrobacter*

genus. The analysis has shown the inefficiency of disinfection methods except for the test with sodium hypochlorite who owned disinfectant action. The chlorine bactericide element is the method most suitable for the disinfection of effluents, for irreversibly oxidize the components of the microorganisms' cells.

## 1 INTRODUÇÃO

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, define resíduos como os “restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis, podendo apresentar-se no estado sólido, semissólido ou líquido” (1).

No Brasil são produzidos aproximadamente 240 mil toneladas de resíduos por dia. A maior parte destes resíduos é destinada aos lixões das cidades, porém apenas uma parte é destinada a aterros sanitários. Segundo o portal da prefeitura de São Paulo, a cidade gera mais de 20 mil toneladas de resíduos diariamente (resíduo residencial, de saúde, restos de feiras, podas de árvores, entulhos etc.). Só de resíduos domiciliares são coletados cerca de 12 mil toneladas por dia (2).

Os Resíduos sólidos orgânicos são enfim destinados a aterros sanitários. Os aterros sanitários hoje são os mais utilizados para a disposição do resíduo sólido urbano (3). Antes que o descarte do resíduo sólido urbano em aterros sanitários seja feito, existem preparos que são essenciais para a preservação do meio ambiente e da população em geral, que são: o nivelamento da terra, o selamento da base com argila e o uso de mantas de policloreto de vinila. Este preparo é realizado devido à formação do chorume nos aterros sanitários, um dos contaminadores do lençol freático. A estrutura do aterro sanitário é composta por drenos que tem a finalidade de coletar o chorume, assim seguem para estações de tratamento de efluentes (4).

A decomposição dos resíduos urbanos sólidos produz um líquido denominado chorume, líquido percolado e/ou lixiviados de aterro sanitário, são palavras que caracterizam o líquido viscoso com forte coloração e mau-cheiro. O chorume é originado por três fontes; da umidade natural do lixo, água que sobra durante o processo de decomposição e das bactérias existentes nos resíduos (5,6,7).

O chorume além de conter material orgânico, possui uma grande quantidade de microrganismos, sendo assim é necessária a desinfecção do chorume para que possa ser descartado em efluentes. Para isso o presente trabalho teve como principal objetivo, encontrar

um método alternativo eficiente de desinfecção para o chorume, além de identificar os microrganismos presente no líquido.

## **2- METODOLOGIA**

### **2.1 Composteira**

Foi montada uma composteira doméstica e inserido resíduos orgânicos, desde hortaliças a papel higiênico (resíduos foram produzidos por quatro pessoas). O chorume foi produzido ao longo de 30 dias e armazenado em uma garrafa plástica descontaminada totalizando foram produzidos 300 mL no fim de um mês.(8)

### **2.2 Análise Microbiológica**

Uma alíquota do chorume foi inoculada, com o auxílio de uma alça de platina, em meios de cultura Ágar MacConkey (Merck, Alemanha) para isolamento de bactérias Gram negativas e também em Ágar nutriente (Merck, Alemanha) para isolamento de micro-organismo em geral (Bactérias e fungos). A inoculação foi realizada em ambiente estéril produzida pela chama de Bico de Bunsen e as placas com os meios de cultura incubados em estufa de 37°C por 24h.

Após este período, as placas de Ágar nutriente com as colônias crescidas foram observadas segundo formação coloração dos micro-organismos. As colônias crescidas em Ágar MacConkey foram re-inoculadas com o fio de platina, em meios de identificação bioquímica EnteroKit B (Probac, Brasil) EPM, MILI e citrato para identificação de gênero e espécie através das atividades bioquímicas realizadas pelas bactérias.

### **2.3 Teste de desinfecção com luz ultravioleta**

Uma alíquota de chorume foi inoculada com ajuda de uma alça de platina em meio Ágar nutriente. Este meio foi submetido à radiação UV por tempo determinado de quinze, trinta e sessenta minutos. Após esses períodos, as placas foram inoculadas por 24h a 37°C em estufa para observação de crescimento microbiano.

### **2.4 Teste de desinfecção de congelamento**

Em um tubo plástico estéril, 2mL de chorume foram submetidos à temperatura de até - 20°C por 24h. Após esses período, as placas foram inoculadas por 24h a 37°C para observação de crescimento microbiano.

### **2.5 Teste de desinfecção com Ácido clorídrico (0,15 mol/L)**

Com o auxílio de uma micropipeta, foram inoculados 3mL de chorume em dois tubos de ensaio. Nestes tubos foram adicionadas as proporções de 1:1 e 2:1 de ácido clorídrico 0,15 mol, deixando agir por 45 minutos. Em seguida uma alíquota do líquido foi inoculada com o auxílio de uma alça de platina em meio Ágar nutriente. As placas foram inoculadas por 24h a 37°C para observação de crescimento microbiano.

### **2.6 Teste de desinfecção com água oxigenada (10 volumes)**

Com o auxílio de uma micropipeta, foram inoculados 3 mL de chorume em dois tubos de ensaio. Nestes tubos foram adicionadas as proporções de 1:1 e 2:1 de água oxigenada 10 volumes e deixado agir por 45 minutos. Em seguida uma alíquota do líquido foi inoculada com o auxílio de uma alça de platina em meio Ágar nutriente. As placas foram inoculadas por 24h a 37°C para observação de crescimento microbiano.

### **2.7 Teste de desinfecção de fervura**

Em um tubo de ensaio estéril, 2mL de chorume foram submetidos à fervura direta ao Bico de Bunsen, atingindo uma temperatura de 90°C por cinco minutos. Após esses período, as placas foram inoculadas por 24h a 37°C para observação de crescimento microbiano

### **2.8 Teste de desinfecção de Ausência de oxigênio**

Uma alíquota do chorume foi inoculada com o auxílio de uma pinça de platina em meio Ágar nutriente. Este meio foi colocado em uma jarra anaeróbia juntamente com uma vela acesa em um béquer e deixados por 24h a 37C em estufa para observação de crescimento microbiano.

### **2.9 Teste de desinfecção com hipoclorito (13%)**

Com o auxílio de uma micropipeta, foram inoculados 3 mL de chorume em dois tubos de ensaio. Nestes tubos foram adicionadas as proporções de 1:1, 1:4, 1:10 e 1:20 de hipoclorito 13%, deixando agir por 5 minutos. Em seguida uma alíquota do líquido foi inoculada com o auxílio de uma alça de platina em meio Ágar nutriente. As placas foram inoculadas por 24h a 37°C para observação de crescimento microbiano.

### 3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise microbiológica do chorume pode-se identificar o microrganismo *Citrobacter freundii*, da família *Enterobacteriaceae* um tipo de bactéria patogênica que pode ser encontrada em água, em fezes e em intestinos dos humanos e animais. (9)

Os micro-organismos encontrados no chorume mostraram-se muito resistentes aos testes realizados, evidenciando a necessidade de um tratamento eficiente para sua inertização e assim seu descarte em efluentes. As análises realizadas para desinfecção mostraram a ineficiência de todos os métodos com exceção do teste com hipoclorito de sódio, sendo assim sua utilização como desinfetante é o método mais indicado para a desinfecção de efluentes, pois o cloro oxida irreversivelmente os componentes das células dos micro-organismos.

As concentrações usadas de hipoclorito de sódio a 13% foram de 1:1, 1:4, 1:10 e 1:20. Em todas as diluições o hipoclorito foi eficiente como bactericida, apenas na diluição 1:20 foi observado crescimento bacteriano, por provável diluição demasiada do agente antimicrobiano.

As vantagens da utilização do uso do hipoclorito para a desinfecção são: aumentar a remoção da cor; aumentar a remoção do sabor e odor; melhorar a remoção de coagulação e filtração, além de ser um método simples e econômico. Há também as desvantagens que podem inviabilizar sua utilização, que são: Formação de subprodutos halogenados – Trihalometanos (TMH), é perigoso e corrosivo, requer equipamento de contenção e neutralização de fugas (gás cloro).(10).

Outro método que pode ser utilizado é a autoclave, um sistema altamente eficaz em esterilização sendo capaz de inertizar 100% dos agentes microbiológicos, é um processo rápido e eficaz, porém é necessário um consumo alto de energia para seu funcionamento, inviabilizando o seu uso no processo.

### 4- CONCLUSÃO

No presente estudo foi possível concluir que o chorume proveniente de composteira doméstica é rico em microrganismos, sendo a *Citrobacter* o gênero identificado. Dos 9 testes realizados para desinfecção do chorume, o método mais eficiente foi a utilização de hipoclorito de sódio a 13% até a diluição de 1:10. Outros estudos se fazem necessários para identificação de novos microrganismos e novos testes de desinfecção para descarte adequado do material.

## 5- BIBLIOGRAFIA

1-ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Classificação de resíduos sólidos. NBR10. 004: 2004. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

2- Prefeitura de São Paulo. COLETA de Lixo em São Paulo.. Disponível em:<[http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/servicos/coleta\\_de\\_lixo/index.php?p=4634](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/servicos/coleta_de_lixo/index.php?p=4634)>. Acesso em 01 nov. 2014.

3-TADA, Agnes M. et al. Armazenamento de lixo urbano em lixões e Aterros Sanitários: Contaminação do solo, proliferação de macro e micro vetores e contaminação do lençol freático. Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009. Disponível em: <http://stoa.usp.br/wagnerk/files/-1/16685/trabalho+1+de+SMC++professor+Paulo+Almeida.pdf>>. Acesso em 13 de Jun. 2015.

4-TAVARES, Bernardo F.D. Tratamento de Chorume: análise dos efluentes da evaporação forçada. Escola Politécnica da universidade federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10001824.pdf>>. Acesso em 13 jun. 2015.

5-BENTO, Ana L. et al. Sistema de Gestão Ambiental para Resíduos Sólidos Orgânicos. Universidade Federal de Alfenas. Alfenas, 2013. Disponível em: <<http://www.unifal-> nov. 2014

6-SERAFIM, Aline C. et al. Chorume, impactos ambientais e possibilidades de tratamentos. Faculdades Integradas Claretianas de Rio Claro. Rio Claro, 2003. Disponível em: <<http://ftp-acd.puc->

7-MASSAI, Lélío R.; MASSAI, Lourdes R.D. Oxidação térmica do líquido percolado (chorume) de aterros sanitários. COBENGE XXXIII – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, Campina Grande. Campina Grande, 2005. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2005/artigos/SP-9-60301317887->

1118080540416.pdf>. Acesso 29 de jun. 2015.

8-MORADA da Floresta. Manual de compostagem doméstica com minhoca. São Paulo, 2014. Disponível em: <[http://www.moradadafloresta.org.br/PDFs\\_para\\_download/Manual\\_Morada\\_da\\_Floresta\\_\(2014\).pdf](http://www.moradadafloresta.org.br/PDFs_para_download/Manual_Morada_da_Floresta_(2014).pdf)>. Acesso em 01 nov. 2014.

9-CORTES, Douglas O. Enterobacteriaceae – Citrobacter freundii. Disponível em: <<http://apuntesytrabajosdemicrobiologia.blogspot.com.br/2013/11/enterobacteriaceae-citrobacter-freundii.html>>. Acesso em 04 out. 2015.

10- Élio Nuno Ribeiro. Sistemas de Desinfecção de Água. Disponível <http://livrozilla.com/doc/1742306/sistemas-de-desinfec%C3%A7%C3%A3o-de-%C3%A1gua> . Acesso em 23 fev 2016.