

AValiação DA TOXICIDADE DE PERCOLATOS DE ATERRO INDUSTRIAL UTILIZANDO-SE ORGANISMOS BIOINDICADORRES

Teixeira, Geverson de Andrade (geversonteixeira@hotmail.com)

Bortolotto, Tiago (tbortolotto@terra.com.br)

Silvano, Jacira (jsi@unesc.net)

Geremias, Reginaldo (rge@unesc.net)

Pereira, Ernandes Benedito (ebp@unesc.net)

Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC
Núcleo de Pesquisa em Resíduos Sólidos – NRESOL
Grupo de Pesquisa em Imunologia e Genética Ambiental – GPIGA
Programa de Pós-Graduação – Mestrado em Ciências Ambientais

RESUMO

O presente trabalho propôs avaliar a toxicidade de percolatos de aterro industrial, utilizando-se organismos bioindicadores. Microcrustáceos *Daphnia magna* Straus neonatos foram expostos aos percolatos, sendo determinado o Fator de Diluição (FDd). Microcrustáceos *Artemia sp* foram expostos aos percolatos, com posterior determinação a Concentração Letal Média (CL₅₀). *Allium cepa* L. (cebolas) também foram expostas aos percolatos, sendo avaliada a redução do crescimento das raízes (RC₅₀) e a fragmentação do DNA em células meristemáticas através da determinação do Índice de Dano (ID) pelo teste Cometa. Os resultados obtidos permitiram demonstrar que os percolatos foram capazes de provocar expressiva toxicidade aguda sobre *Daphnia magna* (FDd = 48) e *Artemia sp* (CL₅₀ = 15,19%), bem como, elevada toxicidade sub-aguda em *Allium cepa* L. (RC₅₀=0,17%). Também se observou que os percolatos provocaram significativo dano ao DNA (ID = 225 ± 81) quando comparado ao controle negativo (ID = 23,3 ± 5,13). Concluiu-se que os percolatos apresentaram expressiva toxicidade para os organismos bioindicadores em estudo.

ABSTRACT

In this work, to evaluate the toxic effect of the landfill leachate industrial, using organisms bioindicators. Organisms great *Daphnia magna* Straus neonatos had been displayed to the landfill leachate, being determined the Factor of Dilution (FDd). Organisms *Artemia sp* had been displayed to the landfill leachate, with posterior determination Concentration Lethal Average (CL₅₀). *Allium cepa* L. (onions) also had been displayed to the landfill leachate, being evaluated the reduction of the growth of the roots (RC₅₀) and the spalling of the DNA in meristems cells through the determination of the Index of Dano (ID) for the test Comet. The gotten results had allowed to demonstrate that the landfill leachate had been capable to provoke significant acute toxicity on great *Daphnia magna* Straus neonatos (FDd = 48) and *Artemia sp* (CL₅₀ = 15.19%), as well as, raised sub-acute toxicity in *Allium cepa* L. (RC₅₀=0.17%). Also it was observed that the landfill leachate with the provoked significant damage to the DNA (ID = 225 ± 81) when compared negative control (ID = 23,3 ± 5,13). One concluded that the landfill leachates had presented significant toxicity for the bioindicators organisms in study.

INTRODUÇÃO

O processo de aterro industrial é capaz de gerar percolatos capazes de provocar toxicidade em sistemas biológicos, havendo a necessidade do seu biomonitoramento. Para tanto, tem-se sugerido uma grande variedade de técnicas que utilizam organismos bioindicadores, células isoladas, organelas, sistemas enzimáticos, entre outras, os quais são capazes de avaliar o grau de toxicidade de diversas fontes de contaminação ambiental. Em geral, os organismos bioindicadores são utilizados em metodologias cujo objetivo consiste em testar a sua sobrevivência e, para este propósito, tem-se indicado teste de toxicidade aguda em microcrustáceos (ex: *Artemias*,

Daphnia magna) e sub-aguda em vegetais (ex: *Allium cepa* L.), além de outros organismos. Contudo, como letalidade é um parâmetro drástico de avaliação de toxicidade, o desenvolvimento e uso de biomarcadores de alterações bioquímicas, fisiológicas e morfológicas em organismos-teste, vêm ganhando espaço como mecanismo de avaliação de impacto ambiental e, dentre os mesmos, encontra-se a indução de fragmentação de DNA. Neste sentido, o presente trabalho propôs avaliar a toxicidade de percolatos de aterro industrial utilizando-se *Daphnia magna*, *Artemia sp* e *Allium cepa* L. como organismos bioindicadores. (FATMA, 2002; SVENSSON et al., 2005; STREB et al., 2002).

METODOLOGIA

Amostras de percolatos foram coletadas em aterro industrial situado no sul de Santa Catarina-Brasil. Microcrustáceos *Daphnia magna* Straus neonatos (n=10) foram expostos por 48 horas a 20 mL de percolatos em diferentes diluições, em placas *multiwel*, a 20°C e ao abrigo da luz. Após a exposição, foi determinado o Fator de Diluição (FDd), o qual representa a primeira de uma série de diluições de uma amostra na qual não mais se observa efeitos tóxico agudos aos organismos-teste, sendo os valores obtidos comparados com os previstos pela Portaria 017/2002 da Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina (FATMA). Microcrustáceos *Artemia sp* (n=10) também foram expostos por 24 horas a 2mL de percolatos em diferentes diluições, em placas *multiwel*, a 25°C e ao abrigo da luz. Ao final da exposição, foi determinada a Concentração Letal Média (CL₅₀) definida como a concentração na qual ocorre a mortalidade em 50% dos organismos bioindicadores quando expostos aos efluentes em estudo, sendo a mesma avaliada pelo método matemático *Trimmed Spearman-Kärber*, utilizando-se programa Probitos®. *Allium cepa* L. (n=6) foram expostas por 7 dias a 50 mL de percolatos em diferentes diluições, bem como, à água mineral (controle negativo), em tubos *Falcon*, a 25°C e ao abrigo da luz, sendo avaliada a concentração na qual ocorre 50 % de redução do crescimento das raízes (RC₅₀), bem como, a fragmentação do DNA em células mersitemáticas através da determinação do Índice de Dano (ID) utilizando-se Teste Cometa. O tratamento estatístico dos dados foi realizado através de Análise de Variância (ANOVA), completada pelos testes de *Student-Newman-Keuse* e *Dunnet*, quando se fez necessário, admitindo-se um nível de significância de $P < 0,05$.

RESULTADOS

Os resultados obtidos na avaliação da toxicidade aguda sobre microcrustáceos *Daphnia magna* expostos a diferentes diluições do percolato estão apresentados na tabela 1. A partir destes resultados pode-se observar que os percolatos de aterro industrial foram capaz de provocar expressiva toxicidade aguda sobre *Daphnia magna* (FDd = 48), cujo valor esteve acima do limite máximo previsto pela Portaria 017/2002 da FATMA (FDd ≤ 8). Da mesma forma, observou-se elevada toxicidade aguda sobre microcrustáceos *Artemia sp* (CL₅₀ = 15,19%) quando expostos aos percolatos em diferentes diluições (figura 1).

Tabela1. Toxicidade aguda do percolato sobre *Daphnia magna*

Diluição	FDd	Mortalidade (%)		
		1º ensaio	2º ensaio	3º ensaio
1:1	1	100	100	100
1:3	3	100	100	100
1:6	6	100	100	100
1:12	12	100	100	100
1:24	24	100	100	100
1:48	48	0	10	0

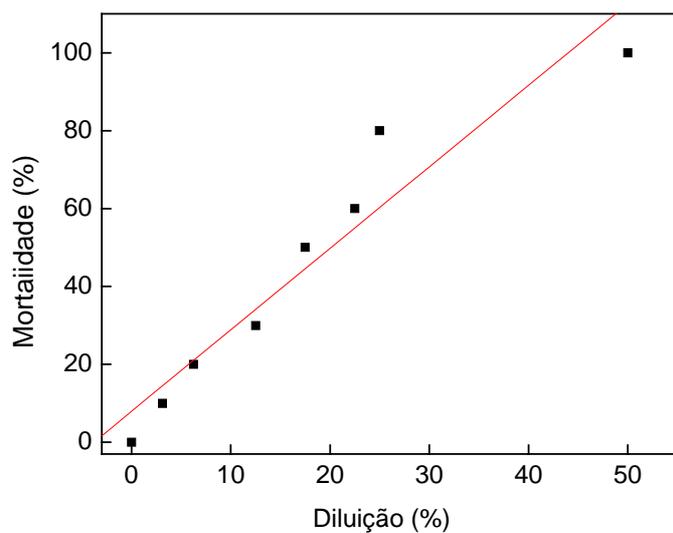


Figura 1. Toxicidade aguda do percolato sobre *Artemia sp*

Em relação à avaliação da toxicidade sub-aguda, pode-se observar que houve expressiva redução de crescimento das raízes em *Allium cepa* L. ($RC_{50} = 0,17\%$) exposta ao percolato de aterro em diferentes diluições, quando comparado ao controle negativo (figura 2)

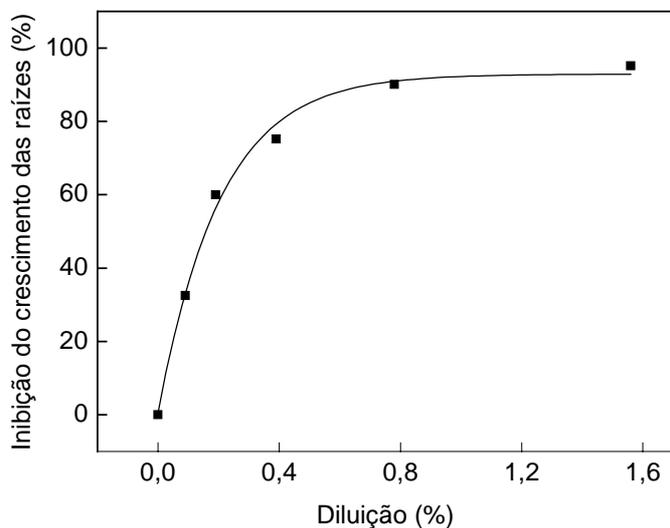


Figura 2. Toxicidade sub-aguda do percolato sobre *Allium cepa* L.

Também foi possível observar que houve um aumento significativo na fragmentação do DNA em células meristemáticas de *Allium cepa* L. exposta aos percolatos (ID = 225 ± 81), quando comparado ao controle negativo (ID = $23,3 \pm 5,13$), conforme apresentado na figura 3.

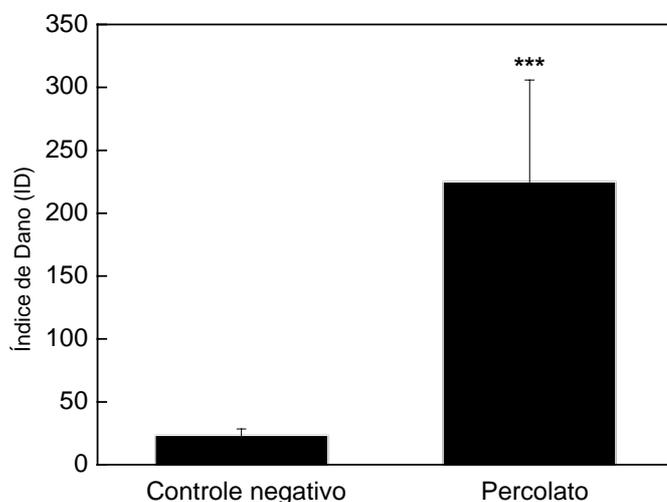


Figura 3. Índice de dano ao DNA em células meristemáticas de *Allium cepa* L.

***Diferença significativa em relação ao controle negativo ($P < 0,001$).

CONSIDERAÇÕES

A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que o percolato de aterro industrial apresentou expressiva toxicidade sobre os organismos bioindicadores expostos, sendo que este o processo de biomonitoramento poderia ser utilizado como uma importante ferramenta na avaliação dos possíveis impactos que estes contaminantes podem provocar ao meio-ambiente e à biota.

REFERÊNCIAS

FATMA - FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE. Portaria Nº 017/02 De 18/04/2002. Estabelece os Limites Máximos de Toxicidade Aguda para efluentes de diferentes origens e dá outras providências. Disponível em: <http://www.fatma.sc.gov.br/pesquisa/PesquisaDocumentos.asp>. Acesso em 20 /10/ 2006.

STREB, C. et al. ECOTOX . **Biomonitoring based on real time movement analysis of unicellular organisms**. J Gravit Physiol. v. 9, p. 345-6, 2002.

SVENSSON, B. M. et al. **Artemia salina as test organism for assessment of acute toxicity of leachate water from landfills**. Environ Monit Assess. vol. 102, p. 309-21, 2005