

## **CORRELAÇÃO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E ENSAIOS DE TOXICIDADE**

**Karina Guedes Cubas<sup>(1)</sup>**

Mestranda em Ciência e Tecnologia Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Especialista em Sistema de Gestão Ambiental pela FAE, Tecnóloga em Química Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

**Dr<sup>a</sup>. Josmaria Lopes de Moraes**

Doutorado em Química pela Universidade Federal do Paraná

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Francisco das Chagas Lopes, 319 – casa 03. Fone: (41) 9905-1352. e-mail: ka\_cubas@hotmail.com

### **RESUMO**

O presente trabalho teve como objetivo estabelecer uma possível correlação entre análises físico-químicas e ecotoxicológicas de efluentes domésticos tratados bem como comparar os resultados obtidos com as legislações ambientais vigentes (CONAMA e CEMA). Foi realizada a análise dos seguintes parâmetros físico-químicos: DQO, DBO e pH. Foi também realizado ensaio de toxicidade utilizando-se o microcrustáceo *Daphnia magna*. Para a realização dos testes, foram utilizados 20 organismos jovens em cada béquer de 50 mL de vidro. Esses organismos foram expostos por 48 h a diferentes condições de teste. Com os resultados foi possível demonstrar que não há uma necessária relação entre os valores de parâmetros físico-químicos e avaliações de toxicidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** *D. magna*, efluente doméstico, parâmetros legais.

### **INTRODUÇÃO**

Tradicionalmente, o monitoramento de efluentes tem sido realizado através dos parâmetros físico-químicos. Com o objetivo de suprir as limitações e complementar os resultados desse tipo de análise tem sido desenvolvidos e aplicados ensaios com organismos vivos como indicadores de efeitos tóxicos.

Uma das principais vantagens da utilização dos ensaios de toxicidade sobre as análises químicas está no fato de que os testes de toxicidade levam em consideração as interações dos compostos e/ou efluentes analisados entre si e com o meio ambiente.

Dentre os organismos vivos largamente empregados para testes de toxicidade, podemos citar: o microcrustáceo *D. magna*.

*Daphnia magna* é um microcrustáceo planctônico de água doce e sua escolha como organismo teste fundamenta-se principalmente nos seguintes critérios: seus descendentes são geneticamente idênticos e pela sensibilidade.

### **TOXICIDADE E LEGISLAÇÃO BRASILEIRA**

Diante da importância de avaliar o potencial poluidor dos efluentes e corpos hídricos, diversas legislações estão sendo editadas levando em consideração os parâmetros de toxicidade.

A Resolução CONAMA nº 357/05 no seu artigo 34 § 1º cita:

“ O efluente não devesa causar ou possuir potencial para causar efeitos tóxicos aos organismos aquáticos no corpo receptor, de acordo com os critérios de toxicidade estabelecidos pelo órgão ambiental competente.”

A mesma Resolução dá o enquadramento dos corpos de águas e cita que as condições de qualidade de águas doces de Classe II:

“não verificação de efeito tóxico crônico a organismos, de acordo com os critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente, ou, na sua ausência, por instituições nacionais ou

internacionais renomadas, comprovado pela realização de ensaio ecotoxicológico padronizado ou outro método cientificamente reconhecido.”

No Estado do Paraná está em vigor a Portaria 019/2006 e Resolução 70/2009 as quais estabelecem limites de toxicidade para Efluentes lançados em corpo receptor.

Recentemente foi emitida a Resolução CEMA 81/2010, que estabelece que as indústrias devem seguir uma meta de redução de toxicidade, atingindo valor máximo de Fator de Toxicidade (FT) igual a 2 até 2018.

## OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo estabelecer uma possível correlação entre análises físico-químicas e ecotoxicológicas de efluentes domésticos tratados bem como comparar os resultados obtidos com as legislações ambientais vigentes (CONAMA e CEMA).

## METODOLOGIA

As amostras foram obtidas da Estação de Tratamento de Efluentes Domésticos de uma indústria instalada na região metropolitana de Curitiba. O sistema de tratamento utilizado é do tipo biológico aerado (lodos ativados). A vazão média da ETE é de 3,6 m<sup>3</sup>/h.

O local de coleta escolhido foi a calha parshall, instalada na saída do decantador. As coletas foram realizadas em: Fevereiro/2011, Março/2011 e Maio/2011.

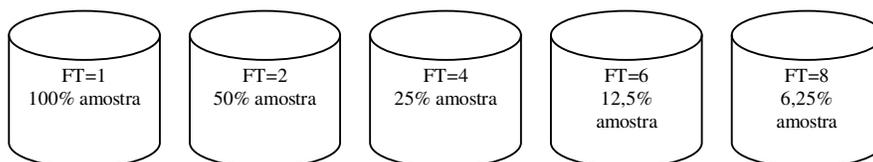
Os ensaios físico-químicos (Tabela 1) foram realizados de acordo com APHA (2005) (1).

**Tabela 1: Parâmetros de análise e seus respectivos métodos.**

Parâmetro	Método
Demanda Química de Oxigênio (DQO)	Fotométrico, Refluxo fechado
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5)	Potenciométrico, Incubação 5 dias/20+ 2°C
Ph	Potenciométrico

A metodologia utilizada para o ensaio da *Daphnia magna* foi de acordo com a NBR 12713/2009 - Ecotoxicologia aquática - Toxicidade aguda - Método de ensaio com *Daphnia* spp (Crustacea, Cladocera).

Para a realização dos testes, foram utilizados 20 organismos jovens da espécie *Daphnia magna* em cada béquer de 50 mL de vidro. Esses organismos foram expostos por 48 h a diferentes condições de teste conforme apresentado na Figura 1. Todos os ensaios foram realizados em duplicata.



**Figura 1: Esquema do teste de toxicidade aguda com *Daphnia magna*.**

## RESULTADOS

A Tabela 2 e a Figura 2 apresentam os resultados obtidos das análises físico e químicas e ecotoxicológicas.

**Tabela 2: Valor Máximo Permitido (VMP) e resultados da análises Físico-químicas e dos ensaios ecotoxicológicos realizados.**

Parâmetro	VMP	Resultado	Resultado	Resultado
		Fev/11	Mar/11	Abr/11
Demanda Química de Oxigênio (DQO) (mgO <sub>2</sub> /L)	125*	142,0	10,0	48,0
Demanda Bioquímica de	50*	74,9	2,0	2,6

## II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental

Oxigênio (DBO) <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /L)	120**			
pH	5 a 9**	7,4	6,7	6,9
Ensaio <i>D. Magna</i> (FT)	8***	2	4	4
Eficiência de remoção de DQO (%)	-	85,6	98,9	93,6

\*Valor máximo permitido de acordo com a Licença de Operação emitida pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP

\*\*Valor máximo permitido de acordo Resolução CONAMA 357/05 e CONAMA 430/11

\*\*\*Valor máximo permitido de acordo com a Resolução CEMA 81/10

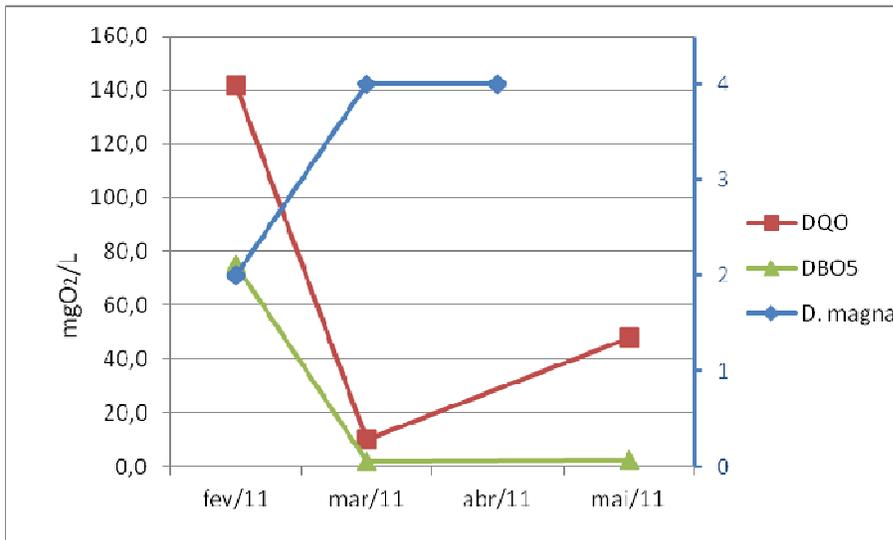


Figura 2: Resultados das análises físico-químicas (DQO e DBO<sub>5</sub> em mgO<sub>2</sub>/L) e ecotoxicológicas (FT).

## CONCLUSÃO

Com os resultados foi possível demonstrar que não há uma necessária relação entre os valores de parâmetros físico-químicos e avaliações de toxicidade. No estudo realizado, as amostras de efluentes que apresentaram valores dos parâmetros físico-químicos adequadas as legislações ambientais, foram as que apresentaram maior fator de toxicidade. Com esta avaliação preliminar foi possível indicar a importância da realização de ensaios de toxicidade, presentes na legislação e ainda não adicionados na grade analítica na maioria das empresas.

## REFERÊNCIAS

1. ABNT- NBR 12713/2009 - Ecotoxicologia aquática - Toxicidade aguda - Método de ensaio com *Daphnia* spp (Crustacea, Cladocera).
2. APHA, AWWA, WEF - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - Standard methods for the examination of water and wastewater. 21. ed. Washington: American Public Health Association, 2005.
3. BRASIL. Resolução CONAMA n° 357. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília, Diário Oficial da União, 17 de março de 2005. Resolução CONAMA n° 430. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília, Diário Oficial da União, 16 de maio de 2011.
4. PARANÁ. Resolução n° 81/10. Conselho Estadual do Meio Ambiente. Diário Oficial do Estado.