

Ensaio de ecotoxicidade aguda e crônica de amostras de água de abastecimento tratadas por diferentes tecnologias

Autor (a): Bruna Emanuele Dalosto ¹

Orientador (a): Ana Luiza Ziulkoski ²

INTRODUÇÃO

A água é um bem essencial para todos os seres vivos, e seu uso é fundamental para o consumo humano e industrial. Por isso, tem surgido a necessidade de utilizar tecnologias que contemplem o uso de água salgada, água de abastecimento, além de reuso de efluentes industriais e domésticos tratados. Ensaio ecotoxicológico são amplamente utilizados para verificar o potencial tóxico de efluentes, além de servir de auxílio para verificar se os sistemas de tratamento estão sendo efetivos na eliminação de contaminantes.

Com base nisso, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito tóxico de cinco amostras de água tratadas por diferentes tecnologias (bruta, tratada, osmose reversa, eletrodialise e nanofiltração, sendo as duas últimas coletadas após a etapa de filtração convencional), através de ensaios agudos com o microcrustáceo *Daphnia magna* (Figura 1), e ensaios agudos e crônicos com a alga *Pseudokirchneriella subcapitata* (Figura 2).



Figura 1: Fotografia de microscopia do microcrustáceo *D. magna*.
Fonte: www.animaldiversity.org



Figura 2: Fotografia de microscopia da alga *P. subcapitata*.
Fonte: www.algaebase.org

METODOLOGIA

Para os ensaios de ecotoxicidade aguda com *Daphnia magna* foram utilizados neonatos com menos de 26 horas (h), os quais foram expostos em becker de 100 mL (mililitro), contendo 50 mL de amostra, durante 48 h, com quatro repetições e um clima controlado ($20^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$) em fotoperíodo escuro. Os controles negativos de *D. magna* foram feitos utilizando água reconstituída. Após 24 e 48 h de incubação, verificou-se a mobilidade dos neonatos, considerando imóveis quando não apresentaram nenhum movimento após 15s de agitação suave. *D. magna* não foi alimentada durante a duração do experimento.

Os ensaios com crescimento das microalgas verdes foram realizados utilizando-se as amostras coletadas para a diluição do meio de cultura usual da alga. O experimento foi feito em triplicata, utilizando frascos erlenmeyer de 250 mL, contendo em cada um 100 mL de amostra e uma concentração inicial de 1×10^5 células. Os frascos foram mantidos em sala de cultivo à 23°C , iluminação permanente (4500 lux) e agitação constante (150 rpm) durante todo o experimento. As leituras espectrofotométricas de fluorimetria (440 – 685 nm) foram realizadas em espectrofotômetro de microplaca M3 (Molecular Devices®) a cada 24 horas (h), num período de 0 à 96 h.

As amostras utilizadas nesse estudo foram de água bruta, água tratada convencional, água tratada por eletrodialise, água filtrada por nanofiltração e água de osmose reversa, as quais foram coletadas nos meses de junho e agosto de 2016, na Estação de Tratamento de água de Novo Hamburgo.

RESULTADOS

Os resultados dos testes realizados com *Daphnia magna* (tabela 1) indicaram toxicidade nas amostras de água tratada por osmose reversa (coleta de Junho/2016) e água tratada convencional (coleta de Agosto/2016), quando comparados ao grupo controle.

Já nos resultados dos testes com *Pseudokirchneriella subcapitata* (tabela 2), houve toxicidade aguda na amostra de água tratada convencional, e toxicidade crônica em todas as amostras, com exceção da amostra bruta (coleta de Junho/2016). Os resultados obtidos a partir dos experimentos com as amostras coletadas em Agosto/2016 não indicaram toxicidade, seja na exposição aguda ou crônica.

Tabela 1: Taxa de mortalidade (TM%) de *Daphnia magna* exposta durante 48h. Letras maiúsculas indicam que as taxas são estatisticamente significativas comparadas com o controle de acordo com o teste exato de Fisher ($P < 0.05$).

Amostras	Meses			
	Jun/16		Ago/16	
	TM%	T/NT	TM%	T/NT
Bruta	0	NT	0	NT
EDR	0	NT	0	NT
NF	10	NT	10	NT
OR	80 A	T	10	NT
Tratada	0	NT	100 A	T
Controle	0	NT	0	NT

Controle: Meio de cultura. T-Tóxico, NT-Não-tóxico.

Tabela 2: Média de células de *Pseudokirchneriella subcapitata*, exposição aguda (48h) e crônica (96h). Letras maiúsculas (A) indicam que a inibição da fluorescência celular é estatisticamente significativa comparadas com o controle, de acordo com ANOVA (Teste de Dunnett: $P < 0,05$).

Amostras	Meses							
	Jun/16				Ago/16			
	Agudo	T/NT	Crônico	T/N T	Agudo	T/NT	Crônico	T/NT
Bruta	$155,1 \times 10^4 \pm 111,9 \times 10^3$	NT	$309,7 \times 10^7 \pm 209,0 \times 10^6$	NT	$552,4 \times 10^4 \pm 17,5 \times 10^4$	NT	$785,6 \times 10^4 \pm 8,9 \times 10^4$	NT
EDR	$160,1 \times 10^4 \pm 649,4 \times 10^2$	NT	$246,0 \times 10^7 \pm 56,1 \times 10^6$ A	T	$503,8 \times 10^4 \pm 14,8 \times 10^4$	NT	$670,9 \times 10^4 \pm 23,2 \times 10^4$	NT
NF	$177,3 \times 10^4 \pm 247,5 \times 10^2$	NT	$234,3 \times 10^7 \pm 54,0 \times 10^6$ A	T	$404,8 \times 10^4 \pm 29,6 \times 10^4$	NT	$531,0 \times 10^4 \pm 34,4 \times 10^4$	NT
OR	$179,2 \times 10^4 \pm 616,4 \times 10^2$	NT	$227,1 \times 10^7 \pm 94,5 \times 10^6$ A	T	$402,5 \times 10^4 \pm 35,3 \times 10^4$	NT	$549,3 \times 10^4 \pm 38,6 \times 10^4$	NT
Tratada	$5,5 \times 10^4 \pm 5,8 \times 10^2$ A	T	$120,2 \times 10^7 \pm 217,4 \times 10^6$ A	T	$413,7 \times 10^4 \pm 7,9 \times 10^4$	NT	$571,2 \times 10^4 \pm 2,7 \times 10^4$	NT
Controle	$176,1 \times 10^4 \pm 72,6 \times 10^2$	-	$340,3 \times 10^7 \pm 285,8 \times 10^6$	-	$440,0 \times 10^4 \pm 6,2 \times 10^4$	-	$602,1 \times 10^4 \pm 31,7 \times 10^4$	-

Controle: Meio de cultura. T-Tóxico, NT-Não-tóxico.