

## **Efeitos diferentes na co-exposição de óxido de grafeno e ácido húmico em zebrafish: influência do córion**

**A. M. Z. Medeiros<sup>1,2</sup>, G. H. Silva<sup>1,2</sup>, V. L. S. S. Castro<sup>3</sup>, D. S. T. Martinez<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA)/Universidade de São Paulo (USP).  
CEP 13416-000, Piracicaba, São Paulo, Brasil.*

<sup>2</sup>*Laboratório Nacional de Nanotecnologia (LNNano)/Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM). CEP 13083-970, Campinas, São Paulo, Brasil.*

<sup>3</sup>*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)  
CEP 13820-000, Jaguariúna, São Paulo, Brasil*

*Aline.zigiotto@usp.br*

**PALAVRAS CHAVE:** nanoecotoxicologia, peixes, *Danio rerio*, nanomateriais

O óxido de grafeno (OG) é um nanomaterial baseado em carbono com propriedades físicas e químicas únicas. Seus átomos de carbono estão organizados em hexágonos, formando um plano único com um átomo de espessura<sup>1</sup>. Com o aumento da produção deste novo material é necessário a avaliação do risco à saúde humana e ambiental. Alguns estudos indicam que a presença de ácido húmico pode afetar a estabilidade do grafeno e, conseqüentemente, modificar seus efeitos tóxicos<sup>2,3</sup>. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos tóxicos na co-exposição de óxido de grafeno (GO) e ácido húmico (AH) em embriões de zebrafish (*Danio rerio*), com e sem córion. Embriões com 24 horas pós fertilização foram expostos durante 96 horas a 100 mg.L<sup>-1</sup>, na presença e ausência de ácido húmico (AH, 20 mg.L<sup>-1</sup>). O córion foi removido mecanicamente com auxílio de pinças. Um controle negativo também foi realizado. Não foi observado má formações morfológicas evidentes ou mortalidade nos peixes com córion expostos ao grafeno ou na co-exposição com ácido húmico. Porém, embriões sem córion exibiram taxas maiores de deformação e mortalidade em comparação com o grupo controle. Além disso, a presença de AH aumentou os efeitos tóxicos do OG. Provavelmente, este fato ocorreu devido ao aumento da estabilidade do OG na presença de AH conforme monitorado por espectrometria UV-VIS. Assim, estes resultados demonstram os efeitos adversos do OG em zebrafish na presença de AH e, principalmente, a importância da barreira proporcionada pelo córion aos embriões de peixe.

<sup>1</sup>A.C. Ferrari et al. *Nanoscale* 7 (2015) 4598-4810.

<sup>2</sup>Z. Clemente, V.L.S.S. Castro, L. Franqui, C. A. Silva, D. S. T. Martinez. *Environmental Pollution* 225 (2017) 118-128.

<sup>3</sup>X. Hu, L. Um, J. Kang, K. Lu, R. Zhou, Q. Zhou. *Environ. Sci. Technol.* 48 (2014) 6919-6927.

Agradecimento: Aos órgãos de fomento (CAPES, FAPESP), à rede Agronano e ao LNBio (CNPEM) pelos ovos de zebrafish.