

Aplicação do teste de micronúcleo para avaliação de áreas contaminadas do Estado do Rio de Janeiro. Rodrigues, APC^{1,2} (tantufaz17@gmail.com); Ramos, A. dos S.¹; Muniz, K. P. M. S.¹; Castro, A. M.¹; Lima, C. A.^{1,3}, Pedroso, L. R. M.¹; Castilhos, Z. C.¹; Bidone, E. D.²; Viana, T. A. P.⁴; de Albuquerque, C.⁴; Inácio, A. F.⁴; Novo, L. A.⁴; Freire, M.⁴; Linde, A. R.⁴.

¹CETEM – Centro de Tecnologia Mineral, Rio de Janeiro-RJ; ²Departamento de Geoquímica Ambiental – Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ; ³Golder Association, Rio de Janeiro-RJ; ⁴CESTEH – Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro-RJ.

Introdução

Deformações nucleares podem ser causadas pela exposição de organismos vivos a substâncias tóxicas presentes no meio. Maior parte dessas substâncias é encontrada em excesso no meio devido à ação antrópica em ecossistemas próximos a áreas urbanas. Essas deformações podem ser ou não transmitidas para outras gerações. Uma dessas alterações em células nucleadas de mais fácil investigação é a presença de micronúcleos, que são corpúsculos formados por cromossomos que se encontram dispersos no citoplasma por não terem sido ligados ao fuso cromático durante a divisão celular (Rodrigues & Castilhos, 2003). Pode haver também a formação de núcleos bilobados, que indicam um início de alterações no metabolismo celular. Ambos podem ser utilizados como biomarcadores de exposição ambiental pela praticidade, baixo custo e resposta rápida sobre a biota local.

Objetivos

O objetivo desse trabalho foi avaliar a contaminação por mercúrio em dois rios (rio Paraíba do Sul e rio Guandu), utilizando duas espécies de peixes carnívoras (*Geophagus brasiliensis* e *Oreochromis niloticus*), investigando possíveis efeitos genotóxicos nessas espécies, comparando as áreas.

Materiais e métodos

Áreas de estudo: O rio Paraíba do Sul nasce em SP e até chegar ao RJ recebe variados tipos de efluentes. Nesse trabalho, as coletas foram realizadas na altura do município de Barra Mansa, onde estão localizadas indústrias como a CSN (Companhia Siderúrgica Nacional), entre outras. O rio Guandu é utilizado para abastecimento de água da região metropolitana da cidade do Rio de Janeiro. O rio Paraíba do Sul é responsável pela manutenção de seu volume de água durante o ano. Análise de Hg Total: As análises de Hg total foram realizadas em um espectrofotômetro de absorção atômica portátil – LUMEX (RA – 915+) acoplado a uma câmara de pirólise que alcança 800°C, transformando todo o mercúrio presente em mercúrio elementar, forma volátil e gasosa. Teste do Micronúcleo: Para o teste de micronúcleo e núcleo bilobado foram feitos esfregaços de sangue fresco em lâminas lisas durante as coletas. As lâminas foram fixadas em metanol e coradas em Giemsa para a visualização no microscópio óptico. Foram contadas 1000 células por amostra. As análises foram realizadas no Laboratório de Hematologia, da Faculdade de Veterinária – UFF. Tratamento estatístico dos dados: Para a investigação de possíveis correlações entre as variáveis utilizadas foi utilizado o teste de Spearman. Para a análise de eventos raros foi utilizado o teste estatístico para citogenética proposto por Pereira et al (1991). A fórmula utilizada para o teste foi: $(n_1/n)x_1 (n_2/n)x_2$, onde: n_1 e n_2 = número de células contadas em cada área; n = número total de células contadas nas duas áreas ($n_1 + n_2$); x_1 e x_2 = número de eventos encontrados em cada área.

Resultados e Discussão

Para o rio Paraíba do Sul (Barra Mansa), *G. brasiliensis* e *O. niloticus* apresentaram os seguintes valores médios para Hg total em músculo em ng/g: $94,5 \pm 35,6$ ($n=25$) e $88,7 \pm 64,4$. A frequência encontrada para micronúcleo e núcleo bilobado em *G. brasiliensis* foi de $0,7 \pm 0,6$ ($n=3$) e $2,3 \pm 2,1$ ($n=3$), respectivamente. Para *O. niloticus*, a frequência encontrada foi 2 ± 0 ($n=1$) e 4 ± 0 ($n=1$), respectivamente. Para o rio Guandu, os resultados encontrados para Hg total (ng/g) em *G. brasiliensis* e *O. niloticus* foram $31,1 \pm 17,8$ ($n=29$) e $10,3 \pm 2,7$ ($n=56$), respectivamente. A frequência encontrada para micronúcleo e núcleo bilobado em *G. brasiliensis* foi de $0,3 \pm 0,6$ ($n=3$) e $4,0 \pm 2,0$ ($n=3$), respectivamente. Para *O. niloticus*, a frequência encontrada foi $1,1 \pm 1,3$ ($n=18$) e $2,0 \pm 2,3$ ($n=18$), respectivamente. Os níveis de Hg total em músculo de *G. brasiliensis* são estatisticamente diferentes nas duas áreas (teste t-student; $p < 0,001$), assim como *O. niloticus* (teste U; $p < 0,001$). Para comparar as frequências de micronúcleo e núcleo bilobado nas duas áreas aplicou-se o teste estatístico para eventos raros. Levando-se em consideração que em Barra Mansa as frequências foram de MN=4 e NB=11 em 4000 células contadas e que, em Guandu, as frequências foram MN=20 e NB= 48 em 21000 células contadas, a diferença encontrada entre as duas áreas foi significativa ($p < 0,05$). Foram investigadas correlações entre os parâmetros estudados para as duas espécies nas distintas áreas. Para Barra

Mansa não foram encontradas correlações em nenhuma das duas espécies. Para o Guandu, só foram encontradas correlações para *O. niloticus* entre as concentrações de Hg total e Micronúcleo (0,59; $p < 0,05$; $n=18$) e entre as concentrações de Hg total e núcleo bilobado (-0,68; $p < 0,005$; $n=18$). Esta última indica uma diminuição do número de núcleos bilobados com o aumento das concentrações de Hg, o que não é esperado, ao contrário, porém, da correlação positiva entre Hg total em músculo e a frequência de micronúcleo, indicando um aumento dos efeitos genotóxicos com o aumento da exposição do animal ao mercúrio.

Conclusão

Considerando que são duas espécies carnívoras, as concentrações de mercúrio em músculo encontradas nas duas áreas podem ser consideradas baixas. Contudo, as concentrações encontradas em Barra Mansa são estatisticamente diferentes das encontradas no rio Guandu, sendo as últimas mais baixas. Comparando as frequências de micronúcleo e de núcleo bilobado das duas espécies nas duas áreas através do teste estatístico para eventos raros, as duas áreas foram estatisticamente diferentes, onde Barra Mansa apresentou uma maior frequência.

Referencias Bibliográficas

RODRIGUES, APC & CASTILHOS, ZC. (2003) Avaliação de Risco Ecológico em Ecossistemas Aquáticos Contaminados por Mercúrio. Estudo de caso: Ilha das Enxadas, Baía de Guanabara, RJ. JIC-CETEM, RJ.
PEREIRA, C.A.B. (1991) Teste estatístico para comparar proporções em problemas de citogenética In: RABELO-GAY, N. RODRIGUES, M.A. & MONTELEONE-NETO, R. (ed.) Mutagênese, Teratogênese e Carcinogênese.: SBG, pp. 113-21.