

Introdução

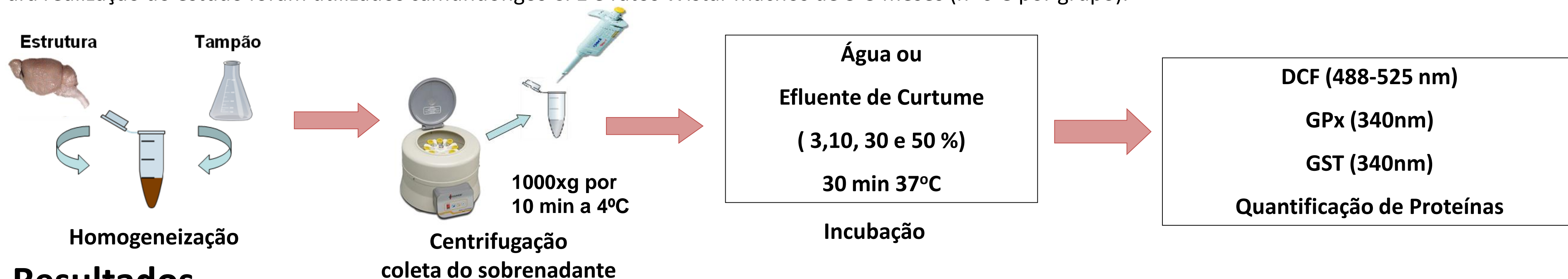
A indústria de couro é uma das maiores poluidoras de águas sendo seu efluente bastante complexo, uma vez que são empregados diversos produtos no processamento do couro. A exposição ao efluente durante duas semanas pode induzir um estado de ansiedade em camundongos (Siqueira et al., 2010), enquanto que, a exposição de ratos a efluente de curtume, com ou sem tratamento fotoeletroquímico, não apresentou diferenças nos modelos comportamentais de ansiedade, memória e preditivo de depressão (Moysés et al., 2010). Tendo em vista que o estresse oxidativo parece ter papel central na toxicidade de diversos agentes tóxicos, nossa hipótese de trabalho é que a diferente resposta observada entre as espécies pode estar relacionada às alterações no estado oxidativo celular induzidas pelo efluente.

Objetivo

O objetivo deste estudo foi comparar os efeitos da incubação de efluente de curtume com fígado e estruturas cerebrais (hipocampo, cerebelo, córtex e estriado) de ratos e camundongos sobre os níveis de radicais livres, através da formação da diclorofluoresceína oxidada (DCF) e atividade das enzimas superóxido dismutase (SOD), glutatona peroxidase (GPx) e glutatona S-transferase (GST).

Materiais e Métodos

Para realização do estudo foram utilizados camundongos CF1 e ratos Wistar machos de 3-5 meses (n=6-8 por grupo).



Resultados

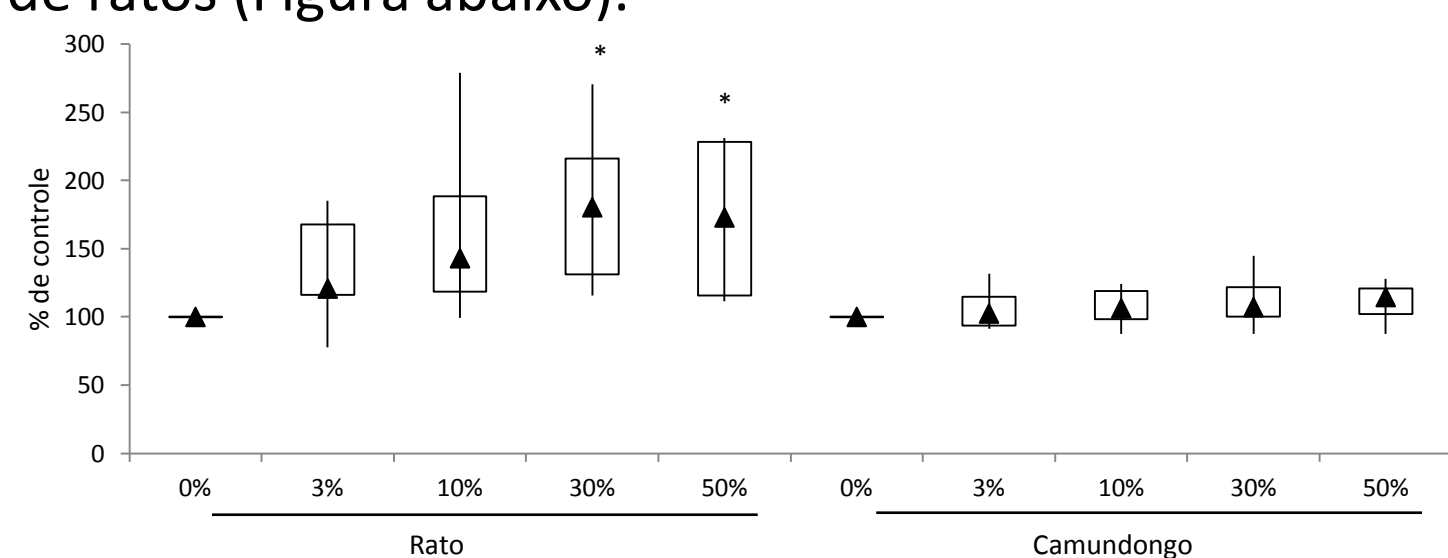
Radicais Livres: A exposição *in vitro* ao efluente de curtume aumentou os níveis de radicais livres no córtex, cerebelo e hipocampo em ambas espécies, ratos e camundongos (Tabela 1). Entretanto, no fígado, os níveis foram aumentados apenas em camundongos.

Tabela 1. Efeito do efluente de curtume nos níveis de radicais livres em estruturas de camundongos e ratos.

Efluente de Curtume (%)	Rato			Camundongo		
	Cerebelo	Córtex	Hipocampo	Cerebelo	Córtex	Hipocampo
0	100 (0, 0)	100 (0, 0)	100 (0, 0)	100 (0, 0)	100 (0, 0)	100 (0, 0)
3	104 (99.8, 110.6)	113.4 (102.6, 115.6)	99.6 (93.3, 102.4)	97.8 (95.3, 103.8)	100.8 (97.4, 115.5)	104.3 (101.6, 110.8)
10	109.4 (96.9, 111.8)	119.8 (114, 124.4)	102.9 (99, 112.3)	103.3 (91.1, 105.7)	117.9 (108.4, 138.4)*	101.3 (97.4, 110.9)
30	117.4 (107.1, 129)*	134.9 (134, 136.4)*	106.5 (102.7, 115)	108.2 (105.2, 112.8)	128.3 (128.3, 130.6)*	111.8 (83.9, 120.6)
50	109.8 (104.1, 128.7)	140.5 (137.7, 144.7)*	112.2 (103.1, 115)*	120.6 (112, 126.4)*	118.6 (107, 133.1)	120.1 (107.6, 130.6)*

Resultados expressos como porcentagem de controle (valores de concentração 0% de efluente de curtume foram considerados como 100% do DCF formado). Resultados expressos como mediana (25th/75th percentil) e analisados por Kruskal-Wallis seguido de teste de Dunn's. * Valores significativamente diferentes de 0% (grupo controle), p<0.05.

Glutaciona Peroxidase: A incubação com o efluente de curtume aumentou a atividade da GPx em todas estruturas cerebrais de ratos, enquanto que, nos camundongos a diferença só foi observada em hipocampo (Tabela 3). A exposição ao efluente também mostrou maior atividade da enzima em fígados de ratos (Figura abaixo).



Efeito do efluente de curtume na atividade da glutatona peroxidase em fígado de camundongos e ratos. Resultados foram representados em porcentagem de controle (valores de 0% de efluente de curtume foram considerados 100% de atividade da glutatona peroxidase). Resultados expressos como mediana (25th/75th percentil) e analisados por Kruskal-Wallis seguido de teste de Dunn's. * Valores significativamente diferentes de 0% (grupo controle), p<0.01.

Tabela 3. Efeito do efluente de curtume na atividade da glutatona peroxidase em estruturas cerebrais de ratos e camundongos.

Efluente de Curtume (%)	Rato				Camundongo			
	Cerebelo	Córtex	Estriado	Hipocampo	Cerebelo	Córtex	Estriado	Hipocampo
0	100 (0, 0)	100 (0, 0)	100 (0, 0)	100 (0, 0)	100 (0, 0)	100 (0, 0)	100 (0, 0)	100 (0, 0)
3	101 (95.1, 103.6)	106 (102.7, 107.6)	182.8 (102.9, 286.5)	106.5 (102.1, 112.1)	106 (101.2, 115.4)	102.1 (89.5, 111.4)	114.4 (84, 213.3)	96 (93.7, 106)
10	105.9 (101.4, 108.6)	113.7 (106.6, 123.1)*	454.6 (194.4, 697.1)*	109.4 (100.1, 113.7)	110.3 (103, 129.8)	110.1 (103.2, 118.3)	134.1 (79.5, 241.8)	91.3 (76.2, 97.9)
30	101 (89.3, 108.1)	114.7 (110.8, 126.4)*	452.7 (245, 639.7)*	113.9 (109, 116.9)*	113.5 (107.9, 119.1)*	111.7 (104.2, 119.6)*	174.2 (89.9, 293.9)	95.7 (83.5, 100.3)
50	109.2 (101, 117.4)*	123.9 (109.9, 140.5)*	370.4 (263.4, 720.3)*	113.5 (108.9, 120.9)*	119.7 (104.6, 142.7)*	111.4 (103.8, 119.8)	163.7 (129, 261.1)	99.9 (88.1, 114.9)

Resultados expressos como porcentagem de controle (valores de concentração 0% de efluente de curtume foram considerados como 100% da atividade da glutatona peroxidase). Resultados expressos como mediana (25th/75th percentil) e analisados por Kruskal-Wallis seguido de teste de Dunn's. * Valores significativamente diferentes de 0% (grupo controle), p<0.05.

Conclusão

Nossos resultados mostram que as alterações induzidas pelo efluente de curtume no estado oxidativo em estruturas cerebrais foram similares em ambas as espécies. Entretanto, observamos que a exposição *in vitro* ao efluente altera diferentemente o estado oxidativo no fígado de camundongos e ratos. A atividade hepática das enzimas GPx e GST está ligada a mecanismos de toxicidade de xenobióticos, onde estudos mostram que a enzima GPx tem importante papel na defesa antioxidante da célula (Margis et al., 2008), enquanto a GST está envolvida na detoxificação de xenobióticos (Franco et al., 2009). Nossos dados mostram que os ratos podem ser resilientes à exposição ao efluente de curtume pela melhor metabolização hepática dos compostos do efluente, uma vez que houve aumento da atividade das enzimas GPx e GST em fígado de ratos.

Agradecimentos

Referências

- Franco, R., Sánchez-Olea, R., Reyes-Reyes, E.M., Panayiotidis, M.I., 2009. Environmental toxicity, oxidative stress and apoptosis: manage a trois. *Mutat. Res.-Gen. Tox. En.* 674, 3-22.
- Margis, R., Dunand, C., Teixeira, F.K., Margis-Pinheiro, M., 2008. Glutathione peroxidase family—an evolutionary overview. *Febs J.* 275, 3959-3970.
- Moysés, F.d.S., Bertoldi, K., Spindler, C., Elsner, V., Rodrigues, M.A.S., Siqueira, I.R., 2010. A exposição a efluentes de curtume com ou sem tratamento fotoeletroquímico não alterou os parâmetros avaliados nos testes comportamentais em ratos Wistar. In: XXXIV Congresso Anual Sociedade Brasileira de Neurociências e Comportamento, Caxambu, MG, Brasil.
- Siqueira, I.R., Vanzella, C., Bianchetti, P., Rodrigues, M.A., Stülp, S., 2011. Anxiety-like behaviour in mice exposed to tannery wastewater: The effect of photoelectrooxidation treatment. *Neurotoxicol. Teratol.* 33, 481.