

# EFLUENTE DE CURTUME RICO EM CROMO, CÁDMIO E NÍQUEL CAUSA DÉFICIT DE MEMÓRIA EM FÊMEAS DE CAMUNDONGOS C57BL/6J

**GUIMARÃES, Abraão Tiago Batista<sup>1</sup>; FERREIRA, Raissa de Oliveira<sup>1</sup>; SOUZA, Joyce Moreira de<sup>1</sup>, SILVA, Wellington Alves Mizael da<sup>1</sup>, RODRIGUES, Aline Sueli de Lima<sup>2</sup>; MALAFAIA, Guilherme<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Estudantes de Iniciação Científica – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Urutáí - GO. [abraao@ibgebio@gmail.com](mailto:abraao@ibgebio@gmail.com); <sup>2</sup> Colaboradora – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Urutáí - GO. [alineifgoiano@gmail.com](mailto:alineifgoiano@gmail.com); <sup>3</sup> Orientador – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Urutáí - GO. [rodriguesifgoiano@gmail.com](mailto:rodriguesifgoiano@gmail.com).

**RESUMO:** No presente estudo objetivou-se avaliar os efeitos da exposição de efluentes de curtume (EC) rico em cromo, cádmio e níquel (por 60 dias) de fêmeas de camundongos C57Bl/6J sobre comportamentos preditivos de ansiedade, depressão e déficit de memória. Fêmeas de camundongos foram distribuídas nos seguintes grupos: controle (0% de efluente) e grupos expostos a 7,5% e 15% de EC bruto diluídos em água. Após 60 de exposição os animais não apresentaram comportamento ansiogênico ou ansiolítico pelos testes do labirinto em cruz elevado, neofagia e campo aberto e não apresentaram comportamento preditivo de depressão, pelo teste do nado forçado. No entanto, a exposição dos animais a EC na concentração de 15% causou danos na memória, em relação aos animais controle, pelo teste do reconhecimento de objetos. Logo, conclui-se que o EC pode causar alterações neurológicas em região do cérebro ligada à memória de fêmeas de camundongos C57Bl/6J, em um período relativamente curto de exposição.

**Palavras-chave:** Resíduo agroindustrial. Modelo experimental. Neurocomportamentos. Ansiedade. Depressão.

## INTRODUÇÃO

A atividade curtumeira gera no processamento da pele bovina efluentes que contém diversas substâncias potencialmente tóxicas (Godecke et al., 2012). Efluentes de curtume (EC) oriundos da etapa do curtimento do couro, em especial, apresentam elevadas concentrações de metais pesados, como cromo, cádmio e níquel, os quais podem afetar prejudicialmente a saúde dos organismos, quando dispostos incorretamente (Godecke et al., 2012). Apesar dessa constatação, raros são os estudos que avaliaram os efeitos da exposição de efluentes de curtume sobre parâmetros neurocomportamentais em modelos experimentais mamíferos.

Na literatura existem apenas os estudos de Siqueira et al. (2011) e Moysés et al. (2014), os quais utilizaram camundongos Swiss e ratos Wistar, respectivamente, expostos a EC por curto período de tempo. Assim, objetivou-se avaliar os efeitos da exposição de fêmeas de camundongos C57Bl/6J a EC ricos em cromo, cádmio e níquel sobre comportamentos preditivos de ansiedade, depressão e déficit de memória.

## MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo, 18 animais (mantidos no biotério do Laboratório de Pesquisas Biológicas

do Instituto Federal Goiano – Câmpus Urutáí, com 35 a 45 dias de vida, foram distribuídos em 3 grupos experimentais ( $n=6$  em cada): controle (no qual os animais receberam apenas água potável - 0% de EC e grupos 7,5% e 15% de EC, diluído em água. Os EC bruto continham as seguintes concentrações de cromo, cádmio e níquel, respectivamente: 859,00 (mg/L), 0,09 (mg/L) e 0,55 (mg/L).

Após o período de exposição de 60 dias, os animais foram submetidos a diferentes testes comportamentais. Para avaliar comportamento preditivo de ansiedade foram realizados os seguintes testes: teste do labirinto em cruz elevado (LCE), teste de neofagia e teste do campo aberto (adaptado de Moysés et al., 2014). Para avaliação de comportamento preditivo de depressão, adotou-se o teste do nado forçado, adaptado de Moysés et al., 2014. Foram mensurados os comportamentos (tempo e frequência) de escalada, flutuação e natação (aos 2, 4 e 6 min). Por fim, o teste de reconhecimento de objetos (para avaliação de déficit de memória) foi realizado conforme a metodologia também adaptada de Moysés et al., 2014. Os dados normais foram submetidos à análise de variância simples (*one way* ANOVA), a 5% de probabilidade com pós-teste de Tukey. Os dados não paramétricos foram analisados pelo teste de

Kruskal-Wallis, a 5% de probabilidade. Todas as análises estatísticas foram realizadas por meio do software ASSISTAT, versão 7.7 beta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nosso estudo não revelou comportamento ansiogênico ou ansiolítico para nenhum dos parâmetros analisados em nenhum dos testes normalmente utilizados para avaliação de ansiedade em roedores (testes: LCE, neofagia e campo aberto) (Tabela 1).

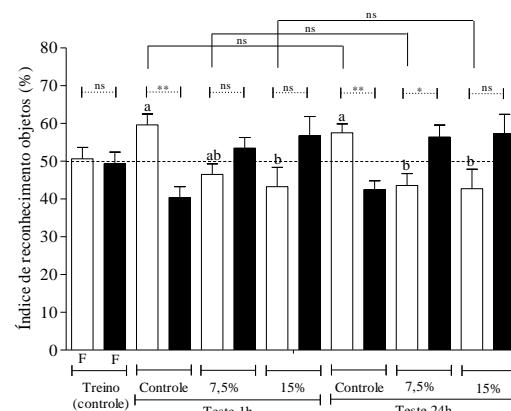
**Tabela 1.** Análises estatísticas para os parâmetros comportamentais avaliados nos testes preditivos de ansiedade

Parâmetro	0%	7,5%	15%	Resumo estatística
	Médias			
Índice de ansiedade (LCE)	0,89	0,88	0,86	$H_{(2,15)} = 3,67$ ; $p>0,05$
Quadrantes laterais/total de cruzamentos (%) (Campo aberto)	20,31	15,25	21,61	$F_{(2,15)} = 1,12$ ; $p=0,35$
Tempo de latência para início da alimentação (Neofagia)	14,16	21,16	20,50	$F_{(2,15)} = 2,19$ ; $p=0,14$

Estes resultados são semelhantes aos obtidos por Moysés et al. (2014), em que ratos Wistar machos foram expostos a EC por 30 dias. No entanto, divergem de Siqueira et al. (2011), que demonstram comportamento ansiogênico de camundongos Swiss (3 meses de idade) expostos a EC. As diferenças entre estes estudos estão relacionadas ao EC utilizado, às linhagens, sexos e idade dos roedores estudados, bem como ao tempo de exposição ao EC.

Com relação ao teste do nado forçado, não foi verificada diferença entre os grupos experimentais para nenhum dos parâmetros comportamentais analisados nos tempos 2, 4 e 6 minutos de duração do teste (figura não mostrada). Tais resultados divergem novamente do estudo de Siqueira et al. (2011), em que os autores sugerem que EC podem induzir comportamento preditivo de depressão em camundongos machos Swiss.

No entanto, observamos que a exposição dos animais a EC na concentração de 15% afetou a memória dos mesmos pelo teste realizado 1 h após o treino (memória de curto prazo) (Figura 1), quando comparado aos animais controle. Após 24h do treino (memória de longo prazo), os animais expostos a 7,5 e 15% de EC apresentaram déficit de memória, em relação ao animais do grupo controle. O índice de reconhecimento do novo objeto desses animais foi significativamente menor.



**Figura 1.** Índice de reconhecimento de objetos de fêmeas de camundongos C57Bl/6J expostos ou não a EC. Letras distintas indicam diferenças estatísticas pelo ANOVA (*one way*) a 5% de probabilidade. ns: não significância estatística.

Estes dados, sugerem que a ingestão de EC pode afetar regiões do cérebro correlacionadas à memória de fêmeas de camundongos C57Bl/6J, nunca antes demonstrado na literatura.

No entanto, cabe salientar que é necessário que novos estudos sejam conduzidos, considerando que a resposta à exposição de xenobióticos pode ser diferente em modelos experimentais distintos. Além disso, a idade, o sexo, fase do ciclo ovariano e o período de tempo de exposição são fatores preponderantes que precisam ser considerados em estudos toxicológicos envolvendo EC.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que fêmeas de camundongos C57Bl/6J expostos à EC bruta diluída em água, por 60 dias, apresentam déficit de memória.

## REFERÊNCIAS

- GODECKE, M. V.; et al. Resíduos de curtume: estudo das tendências de pesquisa. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 7, n. 7, p. 1357-1378, 2012.
- SIQUEIRA, I. R., et al. Anxiety-like behaviour in mice exposed to tannery wastewater: the effect of photoelectrooxidation treatment. **Neurotoxicology and teratology**, v. 33, n. 4, p. 481-484, 2011.
- MOYSÉS, F. S., et al. Exposition to tannery wastewater did not alter behavioral and biochemical parameters in Wistar rats. **Physiology & Behavior**, v. 129, n. 1, p. 160-166, 2014.