

## DETERMINAÇÃO DE METALOTIONEÍNA EM BOTOS-DA-TAINHA *Tursiops truncatus*<sup>1</sup>

Hiago D. Dangelo<sup>2</sup>, Clarissa P. Ferreira<sup>3</sup>, Marcella O. Almeida<sup>2</sup>, Camila L.V. Bastolla<sup>4</sup>, Guilherme E. Silveira<sup>4</sup>, Patrícia P. Serafini<sup>4</sup>, Bárbara P.H. Righetti<sup>4</sup>, Afonso C.D. Bainy<sup>4</sup>, Karim H. Lüchmann<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Vinculado ao projeto “Monitorando o efeito da poluição química em cetáceos: estabelecimento de um conjunto de biomarcadores em pele de boto da tainha *Tursiops truncatus gephyreus*”

<sup>2</sup> Acadêmico(a) do Curso de Ciências Biológicas – Opção Biodiversidade – CERES – Bolsista PROBIC

<sup>3</sup> Pós-doutoranda, FAPESC

<sup>4</sup> Pesquisador(a), Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

<sup>5</sup> Orientadora, Departamento de Educação Científica e Tecnológica – CEAD – karim.luchmann@udesc.br

A contaminação dos ambientes aquáticos por metais é uma problemática emergente no Brasil, devido a possibilidade de sua entrada na alimentação humana através da pesca e aquicultura. Em âmbito global esse tema já é discutido há algumas décadas (Bryan, 1980), mas no Brasil essa discussão é mais recente devido à expansão da agricultura e contaminação da água e solo oriundos, por exemplo, do uso de praguicidas (Barletta, 2019). Nos ecossistemas aquáticos, os metais podem acumular nos tecidos dos organismos através de três fenômenos: bioconcentração, biomagnificação, ou a soma destes, denominada bioacumulação.

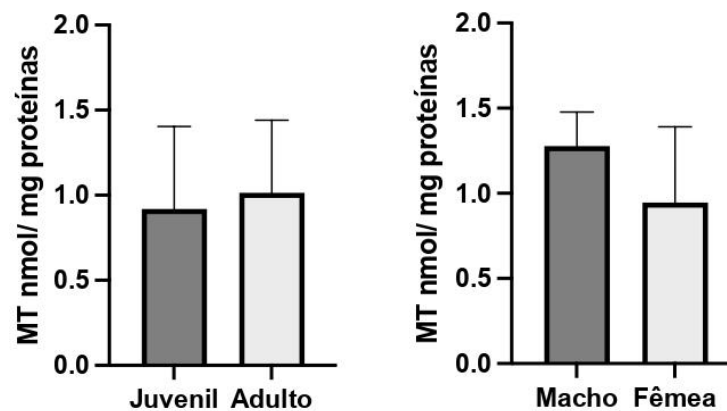
Dentro dos organismos, os metais, como cádmio, mercúrio e cobre, podem ser sequestrados e/ou detoxificados através de proteínas, como as metalotioneínas (MT), que devido à presença de grupamento tiólicos em sua estrutura, podem se ligar aos íons metálicos (Davies et al., 2000). Quando não são quelados, estes elementos podem bioacumular e levar a condições de estresse oxidativo, resultando em danos e morte celular (Flora et al., 2008). Dentre os organismos aquáticos alvo de danos pela exposição aos metais destacam-se os cetáceos, que se caracterizam por serem animais topo de cadeia, possuem longo ciclo de vida, sendo, portanto, bons organismos sentinela quanto à contaminação por metais (Capelli et al., 2000). Entretanto pouco se conhece sobre os níveis de MT em odontocetos da costa brasileira.

Neste sentido, este estudo visou quantificar os níveis de MT no fígado do boto-da-tainha, *T. truncatus*. Para este estudo, foram analisadas dez amostras coletadas no âmbito do Projeto de Monitoramento de Praias da Baía de Santos. As amostras de fígado foram coletadas em carcaças até 24 horas *post-mortem* pelas equipes do projeto, congeladas em nitrogênio líquido e armazenadas em freezer -80°C. Em laboratório, o tecido hepático foi processado de acordo com o método de Gomes et al. (2019) para preparação das amostras, e a quantificação dos níveis da proteína MT foi realizada por espectrofotometria seguindo Viarengo et al. (1997). As proteínas totais foram quantificadas de acordo com o método de Bradford (1976). Os dados de cada amostra, como sexo e estágio de desenvolvimento, foram obtidos junto ao Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA). Para verificar se os níveis de MT variaram entre o sexo ou o estágio de desenvolvimento dos animais foi utilizado o teste de Mann-Whitney.

Dentre os indivíduos analisados, foi detectado valores entre 0,29 e 1,45 nmol de MT/mg de proteína (Fig. 1), onde o menor valor foi de uma fêmea juvenil e o maior de um macho adulto. Na comparação dos níveis de MT entre adultos ( $n = 4$ ) e juvenis ( $n = 4$ ), não foi identificada diferença entre os estágios de desenvolvimento dos botos ( $p > 0,05$ ). A comparação entre os sexos também foi realizada pelo teste de Mann-Whitney, e novamente não apresentou diferença significativa ( $p > 0,05$ ). Os valores de proteínas totais ficaram entre 8,78 e 16,64 mg/mL, sendo os extremos identificados em fêmeas.

Assim, nossos resultados evidenciam a ausência de diferença significativa nos níveis de MT entre machos ( $n = 3$ ) e fêmeas ( $n = 7$ ), e entre juvenis e adultos dos espécimes de *T. truncatus* analisados neste estudo. De fato, a diferença entre gêneros na bioacumulação de metais em mamíferos marinhos longevos é pouco corroborada dentro da literatura (O'Shea, 1999), mas dados prévios desta diferença quanto ao estágio de desenvolvimento já foi observado em um estudo realizado em golfinhos *Phocoena phocoena* (Das et al., 2000). Em relação à quantificação de MT, vale ressaltar que não há no Brasil, estudo prévio quanto aos níveis de expressão da MT em *T. truncatus* no Brasil, apenas ao nível de expressão gênica (Righetti et al., 2023)., Entretanto, ao fazer uma comparação com dados da literatura internacional, foi possível verificar que as concentrações de MT identificadas neste estudo ficaram abaixo das observadas no fígado de toninhas, *Pontoporia blainvillei*, e de golfinhos-de-dentes-rugosos, *Steno bredanensis*, onde a média ficou em  $10.930 \mu\text{mol g}^{-1}$  e  $10.357 \mu\text{mol g}^{-1}$ , respectivamente (Monteiro et al., 2020). Cabe destacar que a comparação deve ser interpretada com cautela, tendo em vista que a metodologia usada e unidade apresentada nos estudos citados não foram iguais às aplicadas neste estudo.

Assim, novas análises são necessárias para o melhor entendimento dos dados aqui apresentados, como a quantificação dos níveis de metais bioacumulados nos tecidos dos botos para verificar o grau de associação dos resultados. Poderia também aumentar o número de amostras bem como incluir outros tecidos, como os rins, que atuam na detoxificação de metais em mamíferos.



**Figura 1.** Níveis de proteínas metalotioneína (MT nmol/mg proteína) em amostras de fígado de botos-da-tainha *Tursiops truncatus*. No gráfico à esquerda, os dados são apresentados quanto ao estágio de desenvolvimento e o gráfico à direita apresenta os dados quanto ao sexo dos indivíduos.

**Palavras-chave:** Bioquímica. Mamíferos Marinhos. Metais.