

## ALTERAÇÕES DA FUNÇÃO TIREOIDIANA EM PEIXES CARTILAGINOSOS: ASPECTOS FISIOLÓGICOS E PATOLÓGICOS DO BÓCIO

Gabriel Henrique Teixeira de Souza<sup>1\*</sup>, Maria Eduarda Mendes Pereira<sup>1</sup>, Ana Carolina Rievers<sup>1</sup>, Guilherme Artur Pinheiro Medeiros<sup>1</sup>, Gabriela Milagres Imbroisi<sup>1</sup>, Rogerio Venâncio Donatti<sup>2</sup> e Lucas Belchior Souza de Oliveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente no Curso de Medicina Veterinária – Centro Universitário de Belo Horizonte - UniBH – Belo Horizonte/MG – Brasil – \*Contato: gabrielhteixerasouza@gmail.com  
<sup>2</sup>Docente do Curso de Medicina Veterinária – Centro Universitário de Belo Horizonte - UniBH – Belo Horizonte/MG – Brasil

### INTRODUÇÃO

A glândula tireoide desempenha papel fundamental na regulação do metabolismo e no equilíbrio fisiológico dos vertebrados, incluindo os peixes cartilagosos (elasmobrânquios). Alterações na sua função podem resultar em distúrbios endócrinos significativos, entre os quais o bócio se destaca, principalmente em animais mantidos sob cuidados humanos prolongados. O bócio é caracterizado pelo aumento de volume da glândula tireoide, que quando não tratado corretamente resulta no óbito do animal.<sup>1</sup> Embora frequentemente relatado, a etiologia exata da condição ainda é pouco compreendida.

O presente estudo tem como objetivo analisar os aspectos fisiológicos e patológicos relacionados ao bócio em peixes cartilagosos, buscando compreender os mecanismos envolvidos em sua ocorrência e as possíveis implicações para a saúde e bem-estar desses animais.

### MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido por meio de uma pesquisa bibliográfica, com a coleta e análise de textos científicos obtidos em bases de dados acadêmicas, como o Google Acadêmico e o ResearchGate, bem como em literatura especializada, incluindo o livro *Tratado de Animais Silvestres*, com foco em publicações de 1999 a 2025. As buscas foram realizadas utilizando o arranjo de palavras-chave: hormônio, elasmobrânquio, iodo, bócio e glândula tireoide, entre outros, em português e em inglês, visando abranger uma diversidade de fontes e perspectivas sobre o tema. Os critérios de seleção priorizaram estudos relevantes sobre bócio em elasmobrânquios.

### RESUMO DE TEMA

O bócio, caracterizado pelo aumento da glândula tireoide, é uma enfermidade endócrina recorrente em elasmobrânquios, tanto em vida livre quanto sob cuidados humanos, sendo mais prevalente em aquários com sistemas fechados de manutenção com água ozonizada.<sup>2</sup> A glândula tireoide desses animais, localizada na região ventral da mandíbula, é responsável pela síntese e armazenamento dos hormônios T3 (triiodotironina) e T4 (tiroxina), que regulam processos metabólicos, de crescimento e reprodução.<sup>2</sup> Quando há deficiência na absorção ou disponibilidade de iodo — nutriente essencial à produção hormonal — ocorre hiperplasia e hipertrofia folicular, resultando na formação de bócio.<sup>3</sup> A ocorrência de bócio em elasmobrânquios é multifatorial, sendo mais comum devido à deficiência crônica de iodo na dieta, associada à má nutrição e à presença de agentes bociogênicos.<sup>2,4</sup> Substâncias como nitrato, brometo, fluoreto, cálcio, cobalto, manganês e sulfetos interferem na captação ou utilização do iodo pela glândula tireoide, atuando como bociogênicos, enquanto o uso de ozônio na filtragem da água converte iodeto em iodato, reduzindo sua disponibilidade biológica.<sup>4</sup> Além disso, o excesso de iodo também pode inibir a atividade glandular. A carência de ácido ascórbico e dietas baseadas em peixes com baixo teor de iodo intensificam o risco de desenvolvimento da enfermidade.<sup>5</sup>

Histologicamente, três tipos principais de bócio são reconhecidos em elasmobrânquios: o bócio difuso hiperplásico, associado à deficiência de iodo ou à ação de bociogênicos; o bócio coloide difuso, relacionado à reposição parcial de iodo; e o bócio coloide multinodular, que representa o estágio crônico da afecção (Fig. 1).<sup>6</sup> O aumento progressivo da glândula pode alcançar dimensões extremamente superiores ao seu tamanho normal, causando a compressão de estruturas vitais adjacentes, como o esôfago e dos vasos branquiais, o que pode induzir quadros de disfagia e insuficiência respiratória, reduzindo a ingestão alimentar e levando à inanição e à morte.<sup>7</sup>

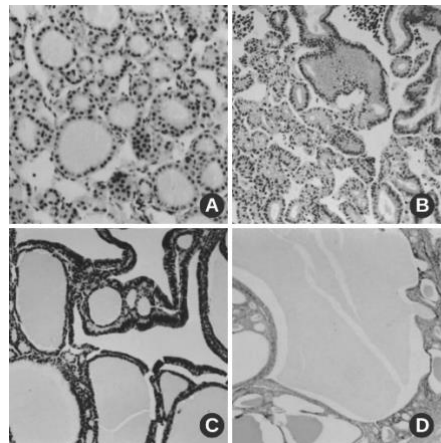
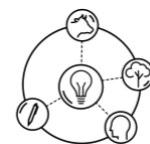


Figura 1: **A** - Tecido tireoideano normal de tubarão-lixia cativo, mostrando folículos arredondados de tamanhos variados com colóide abundante, revestidos por epitélio folicular simples (H&E, 200×). **B** - Bócio hiperplásico difuso em tubarão cação-listrado cativo, composto por folículos de pequeno a médio porte com escasso colóide e epitélio folicular colunar (H&E, 100×). **C** - Bócio coloide difuso de um tubarão cação-espinhoso selvagem, caracterizado por folículos tireoideanos grandes e arredondados com colóide abundante e epitélio folicular de formato cúbico a colunar, apresentando ocasionais projeções papilares (H&E, 100×). **D** - Bócio coloide multinodular em arraia-vermelha cativa, apresentando glândula tireoide aumentada com folículos grandes e arredondados contendo colóide abundante, separados por bandas fibrosas e áreas de cicatrização (H&E, 40×). (Fonte: CROW, Gerald. Histological assessment of goiters in elasmobranch fishes. 2001.)

O diagnóstico é baseado na observação clínica do aumento da região cervical ventral, exames laboratoriais que quantificam os níveis séricos de T3 e T4, e avaliações ultrassonográficas que permitem mensurar o tamanho e a estrutura da glândula.<sup>6</sup> Indivíduos com bócio apresentam níveis significativamente reduzidos de T3 e T4, quando comparados a animais saudáveis. O teste de T3 e T4 em elasmobrânquios é realizado a partir de amostras de soro sanguíneo, coletadas preferencialmente pela veia caudal, nas quais as concentrações dos hormônios tireoideanos são quantificadas por radioimunoensaio (RIA).<sup>8</sup>

Em instalações sob cuidados humanos, o monitoramento contínuo dos níveis de iodo da água e das concentrações hormonais é fundamental para prevenir e identificar precocemente a enfermidade. A avaliação dos níveis de iodo na água do aquário é realizada, de forma prática, por meio de kits colorimétricos comerciais. Esses kits funcionam através de uma reação química entre o iodo presente na amostra e um reagente específico, que produz uma mudança de cor proporcional à concentração do elemento na água.<sup>1,7</sup>

O manejo preventivo envolve a manutenção de concentrações adequadas de iodo na água (em torno de 0,06 mg/L) e o controle dos agentes bociogênicos, como nitratos e metais potencialmente tóxicos. O tratamento é realizado pela suplementação de iodeto — geralmente iodeto de potássio — na água ou no alimento, em dosagens de 10 a 30 mg/kg por semana.<sup>2</sup> Em casos graves, recomenda-se a alimentação assistida, que pode ser realizada por gavagem com uma mistura homogênea de peixes triturados com água ou solução eletrolítica, podendo incluir óleos de peixe ou rações comerciais específicas. Além disso, é indicada a remoção dos animais para sistemas com circulação aberta e o monitoramento ultrassonográfico contínuo.<sup>10</sup> O controle rigoroso da química da água e da dieta é essencial para reduzir a incidência da doença e garantir o bem-estar dos elasmobrânquios mantidos em cativeiro.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

A compreensão dos fatores envolvidos na ocorrência do bócio em elasmobrânquios é fundamental para aprimorar o manejo sanitário e ambiental de animais mantidos sob cuidados humanos.

A prevenção e o controle da doença requerem a manutenção da qualidade da água com concentrações adequadas de iodo e a redução de substâncias bociogênicas, bem como o fornecimento de dietas nutricionalmente equilibradas e adaptadas às necessidades específicas de cada espécie. É indispensável a implementação de protocolos de monitoramento contínuo dos parâmetros físico-químicos da água e da função tireoidiana dos animais, a fim de garantir a detecção precoce de alterações e promover o bem-estar dos elasmobrânquios em cativeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. CUBAS, Z.S. et al. **Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária – 2 Volumes**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2014.
2. CROW, G. **Goiter in Elasmobranchs. The Elasmobranch Husbandry Manual: Captive Care of Sharks, Rays and Their Relatives**, Columbus, OH, p. 441–446, jan. 2004.
3. SANTOS, R.L.; ALESSI, A.C. **Patologia Veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2023.
4. NAPOLEÃO, S.R. **Análises hematológicas, bioquímicas e hormonais de tubarão-lixia, *Ginglymostoma cirratum* (Bonnaterre, 1788), em cativeiro, no Brasil**. 2007. 59 f. Dissertação (Mestrado em Aqüicultura e Pesca) – Instituto de Pesca – APTA – Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, São Paulo, 2007.
5. GARNER, M.M. **A retrospective study of disease in elasmobranchs**. *Journal of Comparative Pathology*, [s.l.], v. 149, n. 3–4, p. 212–218, dez. 2013
6. CROW, G. L.; LUER, W. H.; HARSHBARGER, J. C. **Histological assessment of goiters in elasmobranch fishes**. *Journal of Aquatic Animal Health*, [s.l.], v. 13, p. 1–7, jan. 2001.
7. CROW, G. L. **A Review of Thyroid Hyperplasia in Elasmobranchs: Thyroid hormones, environmental condition, and pathology — a progress report**. Proceedings of the International Association for Aquatic Animal Medicine (IAAAM), Boston, MA, p. [s.p.], mai. 1999.
8. WHEATON, C. J. et al. **Investigation of serum thyroid hormones, iodine and cobalt concentrations across common aquarium-housed elasmobranchs**. *Frontiers in Veterinary Science*, Lausanne, v. 12, p. 1–19, fev. 2025.
9. MORRIS, A. L. et al. **Nitrate-induced goiter in captive whitespotted bamboo sharks (*Chiloscyllium plagiosum*)**. *Journal of Aquatic Animal Health*, [s.l.], v. 23, n. 2, p. 92–99, jun. 2011.
10. HOOPES, L. **Elasmobranch mineral and vitamin requirements. The Elasmobranch Husbandry Manual II: Recent Advances in the Care of Sharks, Rays and Their Relatives**, Columbus, OH, p. 115–116, abr. 2017.