

Fibropapilomatose em tartarugas marinhas: revisão

Beatriz de Menezes Prates^{1*} , Patrícia Franciscone Mendes² 

¹Discente do Centro Universitário das Américas (FAM), São Paulo, São Paulo, Brasil.

²Docente do Centro Universitário das Américas (FAM), São Paulo, São Paulo, Brasil.

*Autor para correspondência, e-mail: prates.bia@hotmail.com

Resumo. A fibropapilomatose é uma enfermidade multifatorial associada ao *Chelonid herpesvirus 5*, cuja expressão clínica parece ser modulada por condições ambientais adversas, especialmente em ecossistemas costeiros impactados por atividades antrópicas. A metodologia baseou-se em uma revisão bibliográfica de estudos nacionais e internacionais que abordam aspectos epidemiológicos, clínicos, histopatológicos e ambientais relacionados à fibropapilomatose. A literatura indica maior prevalência e severidade da doença em áreas costeiras degradadas, caracterizadas por poluição, eutrofização, baixa renovação hídrica e alterações na comunidade bentônica. Evidências apontam que a exposição a biotoxinas naturais, como o ácido okadaico produzido por dinoflagelados bentônicos, bem como a bioacumulação de contaminantes químicos inorgânicos e a redução de elementos essenciais, como o selênio, podem favorecer estados de estresse fisiológico e imunossupressão, contribuindo para a progressão das lesões tumorais. Além disso, a fibropapilomatose apresenta distribuição espacial e temporal compatível com processos de degradação ambiental intensificados nas últimas décadas, reforçando seu potencial como indicador da saúde dos ecossistemas costeiros. Conclui-se que a fibropapilomatose deve ser compreendida como resultado da interação entre agente infeccioso, hospedeiro e ambiente, destacando a importância de estratégias integradas de monitoramento ambiental e conservação dos habitats marinhos para a mitigação da doença e a proteção das populações de tartarugas marinhas.

Palavras-chave: Ecossistemas costeiros, fatores ambientais, saúde dos ecossistemas.

Fibropapillomatosis in sea turtles: review

Abstract. Fibropapillomatosis is a multifactorial disease associated with *Chelonid herpesvirus 5*, whose clinical expression appears to be modulated by adverse environmental conditions, particularly in coastal ecosystems impacted by anthropogenic activities. The methodology consisted of a bibliographic review of national and international studies addressing epidemiological, clinical, histopathological, and environmental aspects related to fibropapillomatosis. The literature indicates a higher prevalence and severity of the disease in degraded coastal areas characterized by pollution, eutrophication, low water circulation, and alterations in benthic communities. Evidence suggests that exposure to natural biotoxins, such as okadaic acid produced by benthic dinoflagellates, as well as the bioaccumulation of inorganic chemical contaminants and the reduction of essential elements, such as selenium, may promote physiological stress and immunosuppression, contributing to the progression of tumor lesions. Furthermore, fibropapillomatosis shows spatial and temporal distribution patterns consistent with intensified environmental degradation processes over recent decades, reinforcing its potential as an indicator of coastal ecosystem health. It is concluded that fibropapillomatosis should be understood as the result of interactions among the infectious agent, the host, and the environment, highlighting the importance of integrated

environmental monitoring and habitat conservation strategies to mitigate the disease and protect marine turtle populations.

Keywords: Coastal ecosystems, ecosystem health, environmental factors.

Introdução

A fibropapilomatose (FP) é uma enfermidade neoplásica emergente que acomete tartarugas marinhas, caracterizada pela formação de tumores cutâneos e, ocasionalmente, viscerais, frequentemente associados à infecção pelo *Chelonid herpesvirus 5* (ChHV-5) ([Amorim, 2010](#); [Knöbl et al., 2011](#); [Rosa et al., 2021](#)). Embora a presença do agente viral seja consistentemente detectada em tecidos tumorais, evidências acumuladas indicam que a simples infecção pelo vírus não é suficiente para desencadear a doença, sugerindo que sua expressão clínica depende da interação entre fatores virais, características fisiológicas do hospedeiro e condições ambientais específicas ([Herbst, 1994](#); [Herbst et al., 1995](#); [Herbst & Klein, 1995](#); [Santos et al., 2010](#)).

Estudos têm descrito expansão geográfica e aumento significativo da prevalência da FP em diversas regiões do planeta, particularmente em populações da tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) que utilizam habitats costeiros como áreas de alimentação e desenvolvimento ([Aguirre & Balazs, 2000](#); [Aguirre & Lutz, 2004](#)). Esse padrão epidemiológico tem sido frequentemente associado a ambientes costeiros sujeitos a intensa pressão antrópica, como urbanização litorânea, descarga de efluentes, eutrofização e degradação de habitats bentônicos, sugerindo que fatores ambientais possam atuar como moduladores da expressão patológica da infecção viral.

Nesse contexto, as tartarugas marinhas têm sido amplamente reconhecidas como espécies sentinelas da saúde dos ecossistemas marinhos, uma vez que ocupam níveis tróficos intermediários, apresentam longevidade elevada e utilizam habitats costeiros altamente suscetíveis a impactos ambientais. Alterações fisiológicas, imunológicas e patológicas nesses organismos podem refletir mudanças ambientais de larga escala, fornecendo indicadores biológicos relevantes da qualidade ambiental ([Aguirre & Lutz, 2004](#); [Deem et al., 2001](#); [Santos et al., 2010](#)).

Estudos conduzidos no litoral brasileiro demonstram associação consistente entre a ocorrência de fibropapilomatose e ambientes costeiros degradados, incluindo áreas com maior carga de contaminantes químicos e alterações no balanço de elementos essenciais no organismo dos animais afetados ([Prioste, 2016](#)). Esses fatores podem induzir estados de estresse fisiológico e disfunção imunológica, favorecendo a replicação viral e a progressão tumoral.

Diante desse cenário, a hipótese central deste estudo é que processos de degradação ambiental atuam como cofatores determinantes na manifestação clínica da fibropapilomatose em tartarugas marinhas. Assim, o presente trabalho tem como objetivo analisar a FP sob a perspectiva da saúde ambiental, reunindo evidências científicas que sustentam sua relação com alterações antrópicas em ecossistemas costeiros.

Metodologia

O presente estudo foi conduzido por meio de revisão narrativa da literatura científica, baseada em levantamento bibliográfico realizado nas bases de dados SciELO, Google Scholar e PubMed, entre maio e dezembro de 2025. Foram utilizados descritores em português e inglês, incluindo “fibropapilomatose”, “tartaruga marinha”, “fibropapillomatosis”, “marine turtles”, “environmental factors” e “coastal pollution”. A seleção dos estudos considerou trabalhos que abordassem aspectos epidemiológicos, clínicos, histopatológicos e ambientais relacionados à fibropapilomatose em tartarugas marinhas. A partir das fontes selecionadas, realizou-se uma análise descritiva da literatura, com ênfase na relação entre fatores ambientais e a dinâmica epidemiológica da doença.

Fibropapilomatose como enfermidade multifatorial e sua expansão epidemiológica

A fibropapilomatose é atualmente reconhecida como uma das enfermidades mais relevantes que afetam populações de tartarugas marinhas em escala global ([Amorim, 2010](#); [Costa & Pacheco-Soeras, 2011](#); [Silva Júnior, 2016](#)). Caracteriza-se pela formação de tumores cutâneos proliferativos associados

à infecção pelo *Chelonid herpesvirus 5* (ChHV-5), cuja patogênese envolve complexos processos de transformação celular e proliferação fibroepitelial ([Herbst, 1994](#); [Herbst et al., 1995, 1999](#); [Herbst & Klein, 1995](#); [Santos et al., 2010](#)). Contudo, apesar da forte associação entre o vírus e as lesões tumorais, diversos estudos indicam que a infecção viral isolada não explica plenamente a manifestação clínica da doença. A elevada variabilidade espacial na prevalência da FP e a ocorrência de indivíduos infectados sem desenvolvimento tumoral sugerem que fatores ambientais e fisiológicos atuam como moduladores críticos da patogênese, reforçando o caráter multifatorial da enfermidade ([Aguirre & Lutz, 2004](#); [Herbst & Klein, 1995](#)).

A expansão epidemiológica da doença observada desde a década de 1980 coincide temporalmente com o aumento da degradação de ecossistemas costeiros em diversas regiões do mundo. Processos como urbanização costeira acelerada, lançamento de efluentes domésticos e industriais, enriquecimento nutricional das águas e alterações na estrutura das comunidades bentônicas podem ter criado condições ecológicas favoráveis à amplificação da doença ([Aguirre & Lutz, 2004](#); [Herbst et al., 1995, 1999](#); [Herbst & Klein, 1995](#)).

Influência do habitat e da degradação ambiental na ocorrência da doença

Diversos estudos demonstram que a prevalência da fibropapilomatose apresenta forte associação com características ambientais específicas dos habitats utilizados pelas tartarugas marinhas ([Knöbl et al., 2011](#); [Prioste, 2016](#); [Rosa et al., 2021](#); [Santos et al., 2010](#); [Silva Júnior, 2016](#)).

Análises epidemiológicas conduzidas por [Foley et al. \(2005\)](#) em populações de tartarugas-verdes encalhadas na costa leste dos Estados Unidos revelaram maior concentração da doença em ambientes costeiros rasos, abrigados e com baixa renovação hídrica, particularmente em regiões da Flórida. Esses ambientes, frequentemente caracterizados por elevada produtividade primária e maior retenção de poluentes, parecem favorecer condições ecológicas propícias à manifestação da doença.

De forma semelhante, estudos conduzidos no litoral brasileiro demonstraram maior prevalência e severidade de FP em áreas classificadas como ambientalmente degradadas, enquanto regiões com menor grau de impacto antrópico apresentaram baixa ocorrência ou ausência da enfermidade ([Baptistotte et al., 2001](#); [Tagliolatto, 2016](#); [van Houtan, 2014](#)). Esses padrões sugerem que a qualidade ambiental do habitat exerce papel determinante na dinâmica epidemiológica da fibropapilomatose, atuando possivelmente por meio de mecanismos que afetam o estado fisiológico e imunológico dos hospedeiros.

Cofatores ambientais: biotoxinas e contaminantes químicos

Entre os potenciais cofatores ambientais associados à FP, destacam-se a exposição a biotoxinas naturais e a contaminantes químicos derivados de atividades humanas. [Landsberg et al. \(1999\)](#) propuseram que toxinas produzidas por dinoflagelados bentônicos do gênero *Prorocentrum*, particularmente o ácido okadaico, possam atuar como promotores tumorais em tartarugas previamente infectadas pelo ChHV-5. A detecção dessa toxina em tecidos de indivíduos acometidos e a maior ocorrência da doença em regiões com abundância desses organismos sustentam a hipótese de exposição alimentar crônica.

Paralelamente, a contaminação por metais pesados e outros poluentes inorgânicos representa outro fator potencialmente relevante. Estudos conduzidos por [Prioste \(2016\)](#) demonstraram alterações significativas no perfil mineral de tartarugas-verdes acometidas por FP, incluindo maiores concentrações de chumbo e mercúrio e redução de elementos essenciais como o selênio.

A deficiência de selênio pode comprometer mecanismos antioxidantes e a eficiência da resposta imune, favorecendo estados de imunossupressão e aumentando a suscetibilidade à progressão tumoral ([Oliveira et al., 2007](#)).

Assim, a poluição costeira antropogênica pode atuar de maneira sinérgica, promovendo estresse fisiológico crônico, disfunção imunológica e maior expressão clínica da doença ([Aguirre & Lutz, 2004](#); [Herbst & Klein, 1995](#); [Prioste, 2016](#)).

Implicações ecológicas e conservação

A fibropapilomatose pode comprometer significativamente a sobrevivência de tartarugas marinhas, uma vez que tumores extensos podem interferir em funções essenciais como locomoção, alimentação e visão (Amorim, 2010; Knöbl et al., 2011; Rosa et al., 2021; Santos et al., 2010). Em casos avançados, a presença de tumores internos em órgãos como pulmões, fígado, rins e trato gastrointestinal pode levar ao óbito (Herbst, 1994; Herbst et al., 1995, 1999).

Considerando que a espécie *Chelonia mydas* encontra-se ameaçada em diversas regiões do mundo, a elevada prevalência da doença em habitats costeiros degradados possui implicações relevantes para a conservação dessas populações (Herbst & Klein, 1995; Santos et al., 2010).

Sob a perspectiva de sistemas humanos e naturais acoplados (CHANS), a fibropapilomatose pode ser interpretada como manifestação biológica de perturbações ambientais associadas a atividades humanas, incluindo urbanização costeira, poluição e mudanças no uso do solo (Deem et al., 2001; Jones et al., 2016; Liu et al., 2007; van Houtan, 2014; van Houtan et al., 2010). Dessa forma, a FP ultrapassa o conceito de enfermidade individual e passa a representar um potencial indicador biológico da qualidade ambiental de ecossistemas costeiros, reforçando a necessidade de monitoramento integrado entre saúde da fauna marinha e gestão ambiental.

Referências

- Aguirre, A. A., & Balazs, G. H. (2000). Blood biochemistry values of green turtles, *Chelonia mydas*, with and without fibropapillomatosis. *Comparative Haematology International*, 10(3), 132–137. <https://doi.org/10.1007/s005800070004>.
- Aguirre, A. A., & Lutz, P. (2004). Marine Turtles as Sentinels of Ecosystem Health: Is Fibropapillomatosis an Indicator? *EcoHealth*, 1(3), 275–283. <https://doi.org/10.1007/s10393-004-0097-3>.
- Amorim, D. B. (2010). *Fibropapilomatose em tartarugas marinhas*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Baptistotte, C., Rieth, D. B., Becker, J. H., Lopez, G., Castilhos, J. C., Lima, E., Bellini, C., Matushima, E. R., & Barata, P. C. R. (2001). Prevalência de fibropapilomas em tartarugas marinhas em áreas de alimentação no Brasil. *Anais do V Congresso da Associação de Veterinária de Animais Selvagens (ABRAVAS)*.
- Costa, S. M., & Pacheco-Soeras, C. (2011). Fibropapilomatose em tartarugas-verdes. *XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica*.
- Deem, S. L., Karesh, W. B., & Weisman, W. (2001). Putting theory into practice: Wildlife health in conservation. *Conservation Biology*, 15(5), 1224–1233. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2001.00336.x>.
- Foley, A. M., Schroeder, B. A., Redlow, A. E., Fick-Child, K. J., & Teas, W. G. (2005). Fibropapillomatosis in stranded green turtles (*Chelonia mydas*) from the eastern United States (1980–98): Trends and associations with environmental factors. *Journal of Wildlife Diseases*, 41(1), 29–41. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-41.1.29>.
- Herbst, L. H. (1994). Fibropapillomatosis of marine turtles. *Annual Review of Fish Diseases*, 4, 389–425. [https://doi.org/10.1016/0959-8030\(94\)90037-X](https://doi.org/10.1016/0959-8030(94)90037-X).
- Herbst, L. H., Jacobson, E. R., Klein, P. A., Balazs, G. H., Moretti, R., Brown, T., & Sundberg, J. P. (1999). Comparative pathology and pathogenesis of spontaneous and experimentally induced fibropapillomas of green turtles (*Chelonia mydas*). *Veterinary Pathology*, 36(6), 551–564. <https://doi.org/10.1354/vp.36-6-5519>.
- Herbst, L. H., Jacobson, E. R., Moretti, R., Brown, T., Sundberg, J. P., & Klein, P. A. (1995). Experimental transmission of green turtle fibropapillomatosis using cell-free tumor extracts. *Diseases of Aquatic Organisms*, 22(1), 1–12. <https://doi.org/10.3354/dao022001>.
- Herbst, L. H., & Klein, P. A. (1995). Green turtle fibropapillomatosis: challenges to assessing the role of environmental cofactors. *Environmental Health Perspectives*, 103(Suppl. 4), 27–30.

- Jones, K., Ariel, E., Burgess, G., & Read, M. (2016). A review of fibropapillomatosis in green turtles (*Chelonia mydas*). *The Veterinary Journal*, 212, 48–57. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2015.10.041>.
- Knöbl, T., Reiche, R., & Menão, M. C. (2011). Fibropapilomatose em tartarugas marinhas. *Neotropical Biology & Conservation*, 6(1), 64–69. <https://doi.org/10.4013/nbc.2011.61.08>.
- Landsberg, J. H., Balazs, G. H., Steidinger, K. A., Baden, D. G., Work, T. M., & Russell, D. J. (1999). The potential role of natural tumor promoters in marine turtle fibropapillomatosis. *Journal of Aquatic Animal Health*, 11(3), 199–210. [https://doi.org/10.1577/1548-8667\(1999\)011<0199](https://doi.org/10.1577/1548-8667(1999)011<0199).
- Liu, J., Dietz, T., Carpenter, S. R., Alberti, M., Folke, C., Moran, E., Pell, A. N., Deadman, P., Kratz, T., Lubchenco, J., Ostrom, E., Ouyang, Z., Provencher, W., Redman, C. L., Schneider, S. H., & Taylor, W. W. (2007). Complexity of coupled human and natural systems. In *Science* (Vol. 317, Number 5844, pp. 1513–1516). <https://doi.org/10.1126/science.1144004>.
- Oliveira, K. D., França, T. N., Nogueira, V. A., & Peixoto, P. V. (2007). Enfermidades associadas à intoxicação por selênio em animais. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 27(4), 125–136. <https://doi.org/10.1590/s0100-736x2007000400001>.
- Prioste, F. E. S. (2016). *Deteção e quantificação de alguns elementos químicos inorgânicos em sangue e tecidos de tartarugas-verdes – Chelonia mydas (Linnaeus, 1758) – da costa brasileira: possível correlação com a fibropapilomatose*. Universidade Estadual de São Paulo.
- Rosa, B. M., Silva, E. G., Rocha, M. M., Alves, C. C., Zibetti, F. L., Fernandes, D. W., Leão, M. S., Vann, T. C., Vasconcellos, A. L., & Costa, P. P. C. (2021). Fibropapilomatose em tartarugas marinhas: Revisão. *PUBVET*, 15(12), 1–4. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n12a986.1-4>.
- Santos, R. G., Martins, A. S., Torezani, E., Baptistotte, C., Nóbrega Farias, J., Horta, P. A., Work, T. M., & Balazs, G. H. (2010). Relationship between fibropapillomatosis and environmental quality: A case study with *Chelonia mydas* off Brazil. *Diseases of Aquatic Organisms*, 89(1), 87–95. <https://doi.org/10.3354/dao02178>.
- Silva Júnior, E. S. (2016). *Incidência de fibropapilomatose em tartarugas marinhas na Bacia Potiguar RN/CE*. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- Tagliolatto, A. B. (2016). Fibropapilomatose em tartarugas marinhas: Associação com impactos ambientais costeiros no Brasil. *Diseases of Aquatic Organisms*, 117, 247–254.
- van Houtan, K. S. (2014). The role of environmental drivers in fibropapillomatosis prevalence and severity in green turtles. *Proceedings of the Royal Society*, 281, 1788.
- van Houtan, K. S., Hargrove, S. K., & Balazs, G. H. (2010). Land Use, Macroalgae, and a tumor-forming disease in Marine Turtles. *PLoS ONE*, 5(9), e12900. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0012900>.

Histórico do artigo:**Recebido:** 12 de fevereiro de 2026**Aprovado:** 10 de março de 2026**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.