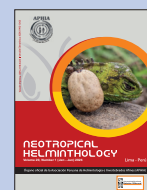




Neotropical Helminthology



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

***SYNTHESIUM TURSIONIS* (MARCHI, 1873) STUNKARD & ALVEY, 1930 (TREMATODA: BRACHYCLADIIDAE) IN *TURSIOPS TRUNCATUS* (MONTAGU, 1821) (CETACEA: DELPHINIDAE) IN THE STATE OF SANTA CATARINA, SOUTHERN BRAZIL**

***SYNTHESIUM TURSIONIS* (MARCHI, 1873) STUNKARD & ALVEY, 1930 (TREMATODA: BRACHYCLADIIDAE) EN *TURSIOPS TRUNCATUS* (MONTAGU, 1821) (CETACEA: DELPHINIDAE) EN EL ESTADO DE SANTA CATARINA, SUR DE BRASIL**

Rosiléia Marinho de Quadros^{1,2*}, Jary André Carneiro Júnior², Pedro Volkmer de Castilho³, Gabriela Cristini de Souza⁴, Carolina Feltes Alves⁴ & Ricardo Bassini-Silva⁵

¹ Departamento de Medicina Veterinária, Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina (Cav - Udesc), Lages, SC, Brazil; e-mail: rosileia.quadros@udesc.br, rosileia@uniplaclages.edu.br

² Laboratório de Zoologia e Parasitologia, Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC), Lages, SC, Brazil; e-mail: jary@uniplaclages.edu.br


³ Departamento de Engenharia de Pesca e Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Laguna, SC, Brazil. e-mail: pedro.castilho@udesc.br


⁴ Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, SC, Brazil. e-mail: gabrielacrissouza@univali.br; e-mail: carolfeltesalves@gmail.com


⁵ Laboratório de Coleções Zoológicas, Instituto Butantan, São Paulo, SP, Brazil; e-mail: ricardo.bassini@gmail.com


* Corresponding author. e-mail: rosileia.quadros@udesc.br


Rosiléia Marinho de Quadros:  <https://orcid.org/0000-0003-2801-0289>

Jary André Carneiro Júnior:  <https://orcid.org/0000-0001-8625-0542>

Pedro Volkmer de Castilho:  <https://orcid.org/0000-0002-9939-7807>

Gabriela Cristini de Souza:  <https://orcid.org/0009-0005-2175-9483>

Carolina Feltes Alves:  <https://orcid.org/0009-0000-7004-2589>

Ricardo Bassini-Silva:  <https://orcid.org/0000-0002-9568-4120>

ABSTRACT

The common bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus* Montagu, 1821) is widely distributed worldwide. In Brazil, parasitological studies on cetaceans remain scarce and are mostly based on stranded individuals, which limits our understanding of their parasitic fauna. This study aimed to report the occurrence of the trematode *Synthesium tursionis* (Marchi, 1873) Stunkard & Alvey, 1930 in *T. truncatus* along the southern coast of Santa Catarina, Brazil. Between 2020 and 2024, 36 dead dolphins were examined, of which only four were in suitable condition for parasitological analysis. A total of 494 parasites were recovered, 472 of which were identified as *S. tursionis*, found exclusively in the subspecies

Este artículo es publicado por la revista Neotropical Helminthology de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú auspiciado por la Asociación Peruana de Helmintología e Invertebrados Afines (APHIA). Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original.



DOI: <https://doi.org/10.62429/rnh202612012112>

T. t. truncatus. Identification was based on morphological and morphometric analyses, complemented by molecular characterization using the 18S and 28S rDNA genes. Molecular analyses revealed a single haplotype with 100% identity to sequences available in GenBank, confirming species identification and suggesting low genetic variability in the studied population. These findings expand the known distribution of *S. tursionis* in the South Atlantic and reinforce its potential as an ecological indicator associated with cetacean diet and migratory patterns. Despite the limitations imposed by the advanced decomposition of the specimens, this study highlights the importance of stranding monitoring and parasitological investigations for understanding the ecology, health, and epidemiology of cetaceans in Brazilian waters.

Keywords: molecular analysis – cetaceans – ecology – trematode

RESUMEN

El delfín mular (*Tursiops truncatus* Montagu, 1821), está ampliamente distribuido a nivel mundial. En Brasil, los estudios parasitológicos en cetáceos son escasos y se basan principalmente en individuos varados, lo que limita el conocimiento sobre su fauna parasitaria. Este estudio tuvo como objetivo reportar la presencia del trematodo *Synthesium tursionis* (Marchi, 1873) Stunkard & Alvey, 1930 en *T. truncatus* a lo largo de la costa sur de Santa Catarina, Brasil. Entre 2020 y 2024 se analizaron 36 delfines encontrados muertos. Solo cuatro individuos presentaron condiciones adecuadas para el análisis parasitológico. Se recuperaron 494 parásitos, de los cuales 472 correspondieron a *S. tursionis*, encontrados exclusivamente en la subespecie *T. t. truncatus*. La identificación se realizó mediante análisis morfológicos y morfométricos, complementados con caracterización molecular usando los genes 18S y 28S rADN. Los resultados moleculares revelaron un único haplotipo con 100 % de identidad respecto a secuencias disponibles en GenBank, confirmando la identificación de la especie y sugiriendo baja variabilidad genética en la población estudiada. Los hallazgos amplían el conocimiento sobre la distribución de *S. tursionis* en el Atlántico Sur y refuerzan su potencial como indicador ecológico relacionado con la dieta y los patrones migratorios de los cetáceos. A pesar de las limitaciones impuestas por el avanzado estado de descomposición de los ejemplares, el estudio destaca la importancia del monitoreo de varamientos y de los análisis parasitológicos para comprender la ecología, la salud y la epidemiología de los cetáceos en aguas brasileñas.

Palabras clave: análisis molecular – cetáceos – ecología – trematodo

INTRODUCCIÓN

Los cetáceos son considerados especies indicadoras de la salud de los océanos. Estos animales silvestres suelen estar parasitados por una amplia gama de especies de parásitos (Villagra-Blanco *et al.*, 2017; Suárez-González *et al.*, 2024).

Los delfines mulares (*Tursiops truncatus* Montagu, 1821) son los miembros más comunes y conocidos de la familia Delphinidae (Cetacea). Se sabe que los delfines mulares habitan mares oceánicos tanto cálidos como templados en todo el mundo y están presentes en todos los océanos, excepto en las regiones del círculo antártico y ártico (Buscaglia *et al.*, 2021).

Estudios ecológicos han revelado la existencia de ecotipos distintos dentro de la especie, reconociéndose dos subespecies: *Tursiops truncatus truncatus* (Montagu, 1821), que habita aguas más profundas del suroeste del Atlántico Sur, y *Tursiops truncatus gephyreus* Lahille, 1908, más común

en ambientes costeros poco profundos (Simões-Lopes *et al.*, 2019).

Los datos parasitológicos sobre cetáceos en Brasil siguen siendo escasos y generalmente se derivan de eventos de varamiento con resultado fatal (Pool *et al.*, 2021). En particular, para *T. truncatus*, la mayoría de los estudios sobre helmintos se han realizado en el hemisferio norte (Ebert *et al.*, 2017). Dado que los hábitos alimentarios desempeñan un papel clave en la conformación de la diversidad parasitaria, comprender la dieta de estos animales es esencial tanto para la investigación ecológica como epidemiológica (Basso *et al.*, 2021).

Dada la falta de datos parasitológicos para esta especie en Brasil, el objetivo de este estudio es reportar la presencia de *S. tursionis* en *T. truncatus* a lo largo de la costa sur de Santa Catarina, sur de Brasil.

MATERIALES Y MÉTODOS

Entre 2020 y 2024, se encontraron muertos 36 individuos de *T. truncatus* a lo largo de las playas de los municipios de Laguna (28° 28' 57" S, 48° 46' 51" O) e Imbituba (28° 14' 24" S, 48° 40' 13" O), en el estado de Santa Catarina, sur de Brasil (Figura 1). Los individuos muertos de *T.*

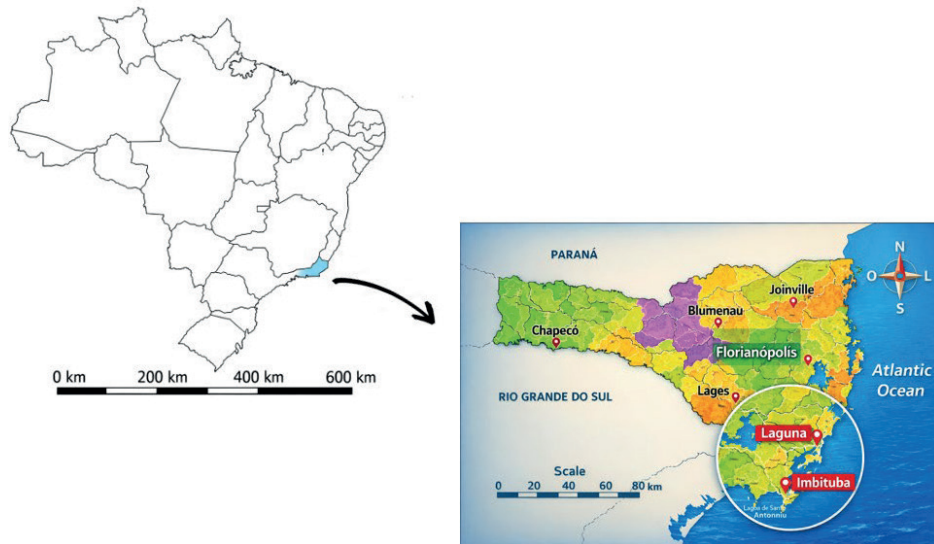


Figura 1. Ubicación de *Tursiops truncatus* en el estado de Santa Catarina (Laguna e Imbituba), sur de Brazil.

Durante la necropsia, el intestino delgado se dividió en cinco secciones iguales, siguiendo la metodología descrita por Marigo (2003). Todo el contenido intestinal fue lavado y tamizado utilizando un tamiz metálico con malla de 150 μm . El material retenido fue examinado para detectar la presencia de parásitos. Cuando se encontraron, estos fueron recolectados y preservados en etanol al 70 %, y posteriormente enviados al Laboratorio de Zoología y Parasitología de la Universidad del Planalto Catarinense (UNIPLAC), ubicado en Lages, Santa Catarina, Brasil.

Los parásitos fueron transferidos a placas de Petri y examinados bajo un estereomicroscopio Olympus SZ61 para su separación y recuento. Los platelmintos fueron fijados y comprimidos entre portaobjetos, deshidratados en una serie de etanol, teñidos con hematoxilina de Delafield, aclarados y montados en preparaciones permanentes utilizando bálsamo de Canadá, siguiendo el protocolo de Amato *et al.* (1991).

La identificación de los parásitos se basó en las estructuras internas observadas bajo un microscopio óptico Nikon Eclipse equipado con una cámara Canon EOS R8. Los trematodos se identificaron mediante el análisis de la morfología de los órganos reproductores y de las mediciones morfométricas de estructuras como la ventosa oral y el

acetábulo, utilizando las descripciones de Fernández *et al.* (1994), Marigo *et al.* (2008) y Ebert *et al.* (2017).

Extracción de ADN, amplificación y secuenciación

El ADN genómico se extrajo individualmente de 20 especímenes de *S. tursionis* utilizando el kit DNeasy Blood & Tissue (Qiagen, Hilden, Alemania), siguiendo el protocolo del fabricante. Para cada muestra se seleccionaron dos marcadores moleculares: un fragmento del gen 18S rADN, amplificado con los cebadores 18SF (5'-CGTATCTTTCAAATGTCTGCCC-3') y 18SR (5'-CCGATGACCTTGCTAAACC-3') (Fernandez *et al.* 1998), y un fragmento del gen 28S rADN, amplificado con los cebadores U178 (5'-GCACCCGCTGAAYTTAAG-3') y L1642 (5'-CCAGCGCCATCCATTTTCA-3') (Lockyer *et al.*, 2003). Cada reacción de PCR incluyó controles negativos (agua Milli-Q) y controles positivos para garantizar la exactitud y confiabilidad del proceso de amplificación.

Los productos de PCR con concentraciones de ADN superiores a 20 ng/ μL fueron seleccionados y purificados utilizando ExoSap-IT (GE Healthcare, Pittsburgh, PA, EE. UU.). Los amplicones purificados se secuenciaron mediante el método de Sanger en el Centro de Investigación sobre el Genoma Humano y Células Madre del Instituto

de Biociencias de la USP (São Paulo, SP, Brasil). Las secuencias obtenidas se ensamblaron utilizando Sequencing Analysis 5.3.1 y se compararon con secuencias disponibles públicamente en GenBank mediante BLAST (Altschul *et al.*, 1990). Los alineamientos de secuencias se realizaron utilizando el algoritmo CLUSTAL W (Thompson *et al.*, 1994), implementado en Geneious R11 (Kearse *et al.*, 2012), lo que permitió la identificación visual y la discriminación de diferentes genotipos.

Aspectos éticos: El proyecto está autorizado por el Instituto Brasileño del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (IBAMA) para recolectar, manipular y transportar material biológico bajo la licencia ABIO n.º 640/2015.

RESULTADOS

Entre los 36 individuos de *T. truncatus* encontrados muertos entre 2020 y 2024, 19 (52,78 %) fueron identificados como

T. t. gephyreus, mientras que los restantes fueron clasificados como *T. t. truncatus*. La clasificación de las subespecies se basó principalmente en la morfología craneal, como ejemplo *T. t. truncatus*, el hueso interparietal es claramente visible en el cráneo, y el vértice craneano es más largo y tiene forma de T cuadrada, en *T. t. gephyreus*, el hueso interparietal es poco visible o está ausente, y el vértice craneano es más corto y de forma rectangular.

Se recuperaron un total de 494 especímenes de parásitos: 472 *Synthesium tursionis* (Marchi, 1873) Stunkard & Alvey, 1930 (Trematoda: Plagiorchiida: Brachycladiidae) en el intestino delgado, únicamente en la subespecie *T. t. truncatus*.

La identificación morfométrica de *S. tursionis* se muestra en la Figura 2. El análisis morfométrico se realizó a partir de la observación de 100 individuos, lo que permitió establecer un promedio confiable para la especie.

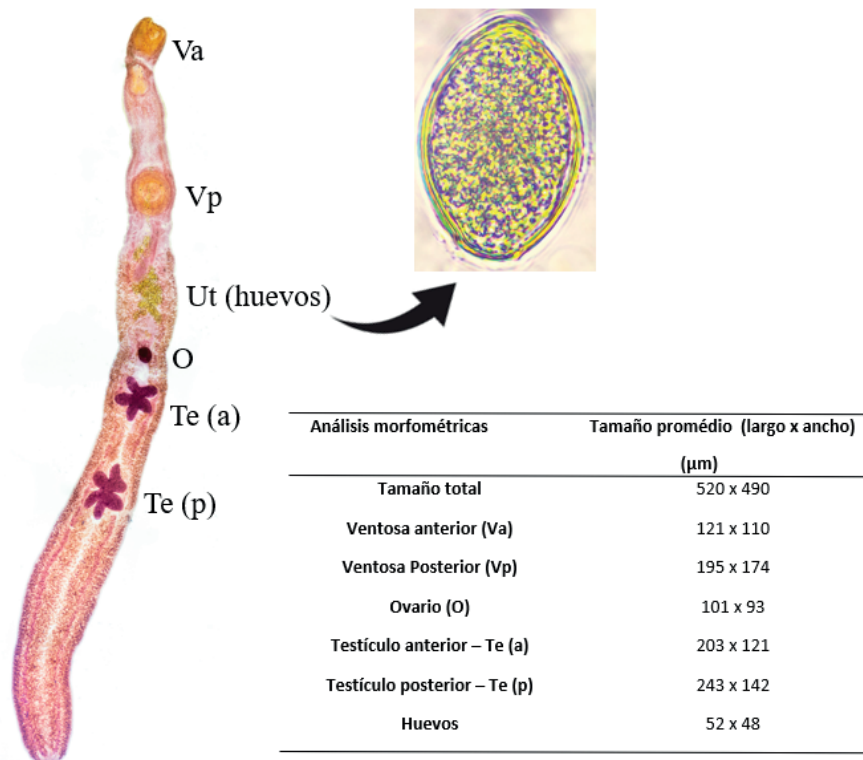


Figura 2. *Synthesium tursionis*. Ventosa anterior (AS) y ventosa posterior (PS); disposición de los órganos reproductores: Ut – útero con huevos, O – ovario, Te (a) – testículo anterior, Te (p) – testículo posterior.

Un total de 20 especímenes de *S. tursionis* fueron analizados para la caracterización molecular. Todas las muestras amplificaron exitosamente al menos uno de los genes diana y posteriormente fueron secuenciadas.

Para *S. tursionis*, se recuperó un único haplotipo idéntico tanto para los genes 18S como 28S rADN. Las secuencias representativas fueron depositadas en la base de datos GenBank con los números de acceso PV595964 (18S) y PV595966 (28S). La secuencia 18S mostró una identidad

del 100 % (E-value: 0,0; cobertura de la consulta: 100 %) con *S. tursionis* (FJ357163), y la secuencia 28S también fue 100 % idéntica (E-value: 5×10^{-159} ; cobertura de la consulta: 100 %) a *S. tursionis* (MN295490).

DISCUSIÓN

La mayoría de los individuos analizados en el estudio pertenecieron a especies oceánicas, particularmente *T. t. gephyreus*, que se registró con mayor frecuencia que *T. t. truncatus*. Ambas presentan hábitos oceánicos, pero la primera tuvo una mayor representación en la muestra (Wickert *et al.*, 2016). A pesar de estos hallazgos relevantes, una limitación significativa fue la mala preservación de las carcasas. De los 36 animales recuperados, cuatro se encontraban en condiciones adecuadas para el análisis parasitológico. Esta dificultad concuerda con los hallazgos de Esposito *et al.* (2025), quienes señalaron que el estudio parasitológico de cetáceos suele verse obstaculizado por el avanzado estado de descomposición de los ejemplares varados.

El género *Synthesium* presenta un amplio rango de hospedadores de varias familias de odontocetos, así como ha sido descrito en los mares Mediterráneo y Negro, y en los océanos Atlántico, Pacífico e Índico (Shiozaki *et al.*, 2019).

Ha sido reportado en diversas familias de odontocetos, incluidas Pontoporiidae, Delphinidae, Monodontidae y Phocoenidae (Marigo *et al.*, 2010). Tres especies de *Synthesium* han sido documentadas a lo largo de la costa del Atlántico Sur: *S. pontoporiae* en *Pontoporia blainvillei* (Silva & Cousin, 2004; Marigo *et al.*, 2002, 2008), *S. tursionis* en *Sotalia guianensis*, *T. truncatus* y *P. blainvillei* (Marigo *et al.*, 2008; Quadros *et al.*, 2024), y *S. neotropicalis* en *T. truncatus* (Ebert *et al.*, 2017).

La amplia distribución de *S. tursionis*, con registros en los mares Mediterráneo y Negro, así como en los océanos Atlántico, Pacífico e Índico (Shiozaki *et al.*, 2019), sugiere una fuerte relación entre su presencia y los comportamientos migratorios y alimentarios de sus hospedadores. Estos hallazgos respaldan la noción de que este parásito puede actuar como un indicador ecológico, contribuyendo a una mejor comprensión de su ciclo de vida y del de sus hospedadores cetáceos (Quadros *et al.*, 2024).

Para reforzar la identificación morfológica y confirmar la clasificación a nivel de especie, se realizaron análisis moleculares. Todas las muestras analizadas amplificaron exitosamente al menos un gen diana (18S o 28S rADN),

lo que permitió una caracterización genética confiable. En *S. tursionis*, la detección de un único haplotipo para ambos genes, con un 100 % de identidad con las secuencias disponibles en GenBank, refuerza la precisión del diagnóstico morfológico y sugiere una baja variación intraespecífica dentro de la población estudiada. Estos hallazgos moleculares son particularmente valiosos en contextos donde los rasgos morfológicos pueden verse comprometidos por la degradación de los tejidos, como se observó en la mayoría de los individuos varados.

El mal estado de conservación de la mayoría de los especímenes son limitaciones importantes para los estudios parasitológicos, según Wedekin *et al.* (2008), el conocimiento sobre las poblaciones de cetáceos oceánicos en aguas brasileñas sigue siendo limitado. En consecuencia, los datos parasitológicos como los presentados aquí ofrecen información valiosa sobre la ecología trófica y los patrones migratorios de estos animales.

La identificación de *S. tursionis* puede proporcionar información valiosa en términos biológicos y ecológicos, siendo la identificación parasitaria un aspecto fundamental para el diagnóstico etiológico, la epidemiología de enfermedades y la evaluación de la salud. Aunque limitada por la avanzada descomposición de la mayoría de los especímenes, los resultados destacan la importancia del monitoreo sistemático de varamientos y de las evaluaciones parasitológicas como herramientas para mejorar nuestro conocimiento sobre la ecología y la salud de los cetáceos.

Author contributions: CRediT (Contributor Roles Taxonomy)

RMQ = Rosiléia marinho de Quadros

JACJ = Jary André Carneiro Júnior

PVC = Pedro Volkmer de Castilho

GCS = Gabriela Cristini de Souza

CFA = Carolina Feltes Alves

RBS = Ricardo Bassini-Silva

Conceptualization: RMQ

Data curation: RMQ

Formal Analysis: RMQ, PVC, RBS

Funding acquisition: RMQ

Investigation: RMQ, PVC, GCS, CFA, RBS

Methodology: RMQ, PVC, GCS, CFA

Project administration: RMQ, PVC, RBS

Resources: RMQ, PVC

Software: RMQ, JACJ, PVC, GCS, CFA, RBS

Supervision: RMQ,

Validation: RMQ, RBS

Visualization: RMQ, RBS

Writing – original draft: RMQ, JACJ, PVC, GCS, CFA, RBS

Writing - review & editing: RMQ, RBS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Altschul, S.F., Gish, W., Miller, W., Myers, E.W., & Lipman, D.J. (1990). Basic local alignment search tool *Journal of Molecular Biology*, 215, 403–410.

Amato, J.F.R., Boeger, W.A., & Amato, S.B. (1991). *Protocolos para laboratório coleta e processamento de parasitas do pescado*. Imprensa Universitária, UFRJ, 81 p.

Bassoi, M., Secchi, E. R., Danilewicz D., Moreno, I. B., Santos, R. A., & Shepherd, J. G. (2021). Intrapopulation variation in the diet of franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*) off southern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 101, 621–637.

Buscaglia, M., Sielfeld, W., & Lobo, A. (2021). Abundancia y densidad relativa de delfines (Mammalia: Delphinidae) entre 18° y 25°S en el Sistema de la Corriente de Humboldt, norte de Chile. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 49, 1-26.

Ebert, M. B., Müller, M. I., Marigo, J., Valente, A. L. S., Cremer, M. J., & Silva, R. J. (2017). A new *Synthesium* species (Digenea: Brachycladiidae) from the bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* (Cetacea: Delphinidae) in Southwestern Atlantic waters. *Parasitol Research*, 116, 1443–1452.

Esposito, E., Oliviero, M., Laccarino, D., Paduano, G., Serra, F., Levante, M., Amoroso, M. G., Auriemma, C., Gallo, A., Bove, F., Dimatteo, M., D'Amore, M., Uberti, B. D., Mattioda, V., Giorda, F., Grattarola, C., Pietrolungo, G., Centelleghé, C., Fusco, G., Carlo, E., & Di Nocera, F. (2025). Post Mortem Findings of Cetaceans Stranded Along the Campania Coast from 2016 to 2022. *Animals*, 15, 1-23.

Fernández, M., Balbuena, J. A., & Raga, J. A. (1994). *Hadwenius tursionis* (Marchi, 1873) n. comb. (Digenea, Campulidae) from the bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) in the western Mediterranean. *Systematic Parasitology*, 28, 223-228.

Kearse, M., Moir, R., Wilson, A., Stones-Havas, S., Cheung, M., Sturrock, S., Buxton, S., Cooper, A., Markowitz, S., Duran, C., Thierer, T., Ashton, B., Meintjes, P., Drummond, A. (2012). Geneious Basic: an integrated and extendable desktop software platform for the organization and analysis of sequence data. *Bioinformatics*, 28, 1647-1649.

Lockyer, A.E., Olson, P.D., & Littlewood, D.T.J. (2003). Utility of complete large and small subunit rRNA genes in resolving the phylogeny of the Neodermata (Platyhelminthes): implications and a review of the cercomer theory. *Biological Journal of the Linnean Society*, 78, 155-171.tttttt

Marigo, J. (2003). *Patologia comparada das principais enfermidades parasitárias de mamíferos marinhos encontrados na costa sudeste e sul do Brasil* (Dissertação (Mestrado em Patologia Experimental e Comparada) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia), Universidade de São Paulo. 160p.

Marigo, J., Rosas, F.C.W., Andrade, A. L. V., Oliveira, M. R., Dias, R. A., & Catão-Dias, J.L. (2002). Parasites of franciscana (*Pontoporia blainvillei*) from São Paulo and Paraná states, Brazil. In: Special Issue on the Biology and Conservation of Franciscana. *The Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 1, 115-122.

Marigo, J., Ruoppolo, V., Rosas, F. C. W., Valente, A. Z. S., Oliveira, M. R., Dias, R. A., & Catão-Dias, J. L. (2010). Helminths of *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae) from the South and Southeastern Coasts of Brazil. *Journal of Wildlife Diseases*, 46, 599–602.

Marigo, J., Vicente, A.C.P., Valente, A.L.S., Measures, L., & Santos, C. P. (2008). Redescription of *Synthesium pontoporiae* n. comb. with notes on *S. tursionis* and *S. seymouri* n. comb. (Digenea: Brachycladiidae Odhner, 1905). *Journal of Parasitology*, 94, 505 – 514.

Pool, R., Romero-Rubira, C., Raga, J. A., Fernández, M., & Aznar, F. J. (2021). Determinants of lungworm specificity in five cetacean species in the western Mediterranean. *Parasites Vectors*, 14, 1-14.

- Quadros, R. M., Castilho, P. V., Souza, G. C., Alves, C. F., Macagnan, E., & Silva, N. (2024). *Synthesium pantoporae* e *Synthesium tursionis* (digenea; brachycladiidae odhner, 1905) em *Pontoporia blainvillei* Gervais & D'Orbigny, 1844 (Cetacea, Pontoporiidae) no sul do estado de Santa Catarina, Brasil. *Neotropical Helminthology*, 18, 197-206.
- Silva, R. Z., & Cousin, J. C. B. (2004). Anormalidade gástrica parasitária em *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Platanistoidea, Pontoporiidae) da região litorânea de Rio Grande, RS, Brasil. *Biociências*, 12, 99-113.
- Shiozaki, A., Amano, M., Fernández, M., & Fraija-Fernández, N. (2019). Revision of the taxonomic status of *Synthesium elongatum* (Ozaki, 1935) (Brachycladiidae), an intestinal digenean of narrow-ridged finless porpoise (*Neophocaena asiaeorientalis*). *Journal of Veterinary Medical Science*, 81, 601-607.
- Simões-Lopes, P. C., Daura-Jorge, F. G., Lodi, L., Bezamat, C., Costa, A.P.B., & Wedekin, L. L. (2019). Bottlenose dolphin ecotypes of the western South Atlantic: the puzzle of habitats, coloration patterns and dorsal fin shapes. *Aquatic Biology*, 28, 101-111.
- Suárez-González, Z., González, J. F., Arbelo, M., Sierra, E., Castro-Alonso, A., Hernández, J. N., Martín, V., Fraija-Fernández, N., & Fernández, A. (2024). *Parasitic Infections in Stranded Whales and Dolphins in Canary Islands (2018–2022): An Update. Animals*, 14, 1-18.
- Thompson, J. D., Higgins, D. G., & Gibson, T. J. (1994). CLUSTAL W: Improving the Sensitivity of Progressive Multiple Sequence Alignment through Sequence Weighting, Position-Specific Gap Penalties and Weight Matrix Choice. *Nucleic Acids Research*, 22, 4673-4680.
- Villagra-Blanco, R., Silva, L. M. R., Aguilera-Segura, A., Arcenillas-Hernández, I., Martínez-Carrasco, C., Seipp, A., Gärtner, U., Ybañez, R., Taubert, A., & Hermosilla, C. (2017). Bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) do also cast neutrophil extracellular traps against the apicomplexan parasite *Neospora caninum*. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 6, 287-294.
- Wedekin, L. L., Daura-Jorge, F. G., Rossi-Santos, M. R., & Simões-Lopes, P. C. (2008). Notas sobre a distribuição, tamanho de grupo e comportamento do golfinho *Tursiops truncatus* (Cetacea: Delphinidae) na Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. *Biota Neotropical*, 8, 225-229.
- Wickert, J. C., von Eye, S. M., Oliveira, L. R., & Ignacio-Benites-Moreno, I. B. (2016). Revalidation of *Tursiops gephyreus* Lahille, 1908 (Cetartiodactyla: Delphinidae) from the southwestern Atlantic Ocean. *Journal of Mammalogy*, 97, 1728-1737.

Received January 23, 2026.

Accepted February 10, 20256.