



Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp),
Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Programa de Pós-
Graduação em Geografia UNESP - Campus de Rio Claro

doi.org/10.5016/geografia.v51i1.19510

ISSN 1983-8700 | E-19510

Construção de CGHs e a redução da ocorrência de esponjas de água doce (Porifera - Demospongiae): rio Mourão/Paraná - Brasil

Mauro Parolin¹, Luan Maler de Oliveira²,
Jefferson de Queiroz Crispim³, Marcos Antonio dos Santos⁴

¹Universidade Estadual do Paraná, Campo Mourão,
Paraná, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3934-5535>

²Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná,
Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4138-7232>

³Universidade Estadual do Paraná, Campo Mourão,
Paraná, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3582-3942>

⁴Universidade Estadual do Paraná, Campo Mourão,
Paraná, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-5590-7602>

E-mail correspondente: luanmaler96@gmail.com

Destaques:

- Mapeamento da ocorrência de esponjas de água doce.
- Impacto ambiental das CGHs sobre o desenvolvimento e ocorrência de esponjas de água doce.

Resumo: As esponjas de água doce são metazoários sésseis que vivem aderidos a diversos tipos de substratos submersos. A pesquisa realizou um inventário de esponjas no rio Mourão, afluente da margem esquerda do rio Ivaí - Paraná, com início no ano de 2023 e término em 2025. Comparou-se esse registro com levantamento operado em 2011, além de se buscar a identificação de esponjas por meio das espículas preservadas no sedimento. Em 2011 foram registradas três espécies: *Oncosclera navicella*; *Oncosclera schubarti* e *Tubella repens*. O resultado atual indica a presença de duas espécies: *O. navicella* e *T. repens*. No material sedimentar não foi possível a identificação específica. Entre 2011 e 2025 foram construídas duas Centrais Geradoras de Hidroeletricidade (CGHs). A pesquisa sugere que a construção dessas CGHs impactou negativamente no desenvolvimento e na ocorrência de esponjas, indicada por desenvolvimento precário e incipiente e redução do número de espécies.

Palavras-chave: Impacto ambiental, Bacia do rio Ivaí, Biogeografia, Potamolepidae, Spongillidae.

Como citar este artigo:

PAROLIN, Mauro; OLIVEIRA, Luan Maler de; CRISPIM, Jefferson de Queiroz; SANTOS, Marcos Antonio dos. Construção de CGHs e a redução da ocorrência de esponjas de água doce (Porifera - Demospongiae): rio Mourão/Paraná - Brasil. **Geografia (Rio Claro. Online)**, Rio Claro-SP, v. 51, e-19510, 2026. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/19510>. DOI: doi.org/10.5016/geografia.v.51i1.19510.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CC - Creative Commons Attribution 4.0, que permite o uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Construction CGHs and the decline of freshwater sponges (Porifera - Demospongiae): the case of the Mourão River, Paraná, Brazil

Abstract: Freshwater sponges are sessile metazoans that attach to submerged substrates. This study presents an inventory of sponge species in the Mourão River, a left-bank tributary of the Ivaí River in Paraná State, Brazil, conducted between 2023 and 2025, and compares it with a 2011 survey. Species were identified based on spicules preserved in sediments. In 2011, three species were recorded: *Oncosclera navicella*, *Oncosclera schubarti*, and *Tubella repens*. The current survey found only two species — *O. navicella* and *T. repens* — and sediment analysis did not allow species-level identification in all cases. Between 2011 and 2025, two small hydropower plants (CGHs) were built in the area. The results suggest these constructions have negatively impacted sponge populations, evident in reduced species richness and signs of poor, incipient growth.

Keywords: Environmental impact, Ivaí River basin, Biogeography, Potamolepidae, Spongillidae.

Construcción de CGHs y la reducción de la ocurrencia de esponjas de agua dulce (Porifera - Demospongiae): Río Mourão / Paraná - Brasil

Resumen: Las esponjas de agua dulce son metazoos sésiles que viven adheridos a diversos tipos de sustratos sumergidos. Este estudio realizó un inventario de esponjas en el río Mourão, afluente de la margen izquierda del río Ivaí, en el estado de Paraná, Brasil, con inicio en 2023 y finalización en 2025. Se comparó este registro con un levantamiento realizado en 2011, además de buscarse la identificación de las esponjas mediante las espículas preservadas en el sedimento. En 2011 se registraron tres especies: *Oncosclera navicella*, *Oncosclera schubarti* y *Tubella repens*. Los resultados actuales indican la presencia de dos especies, *O. navicella* y *T. repens*. En el material sedimentario no fue posible la identificación específica. Entre 2011 y 2025 se construyeron dos Centrales Generadoras Hidroeléctricas de Pequeña Escala (CGHs). La investigación sugiere que la construcción de estas CGH impactó negativamente en el desarrollo y en la ocurrencia de las esponjas, lo cual se indica por un desarrollo precario e incipiente y por la reducción del número de especies.

Palabras clave: Impacto ambiental, Cuenca del río Ivaí, Biogeografía, Potamolepidae, Spongillidae.

INTRODUÇÃO

As esponjas continentais são metazoários bentônicos, pertencentes ao filo Porifera (portadora de poros), que vivem fixos a diversos tipos de substratos (rochas no leito de rios, galhos, macrófitas ou a qualquer tipo de estrutura submersa). Possuem estrutura corporal composta, primordialmente, por sílica biogênica. São organismos filtradores que não toleram altos índices de sedimentos em suspensão. Destarte, a preservação dessas espécies pode estar condicionada à manutenção da qualidade natural dos ambientes aquáticos nos quais são encontradas (Volkmer-Ribeiro, 1999; Parolin, Volkmer-Ribeiro, 2010).

As esponjas possuem câmaras constituídas por coanócitos, que, por meio de seu batimento, criam correntes de circulação na água, das quais, podem se alimentar de bactérias presentes na água (Volkmer-Ribeiro, Parolin, 2010). Segundo Frost (1991), a proliferação e distribuição das esponjas de água doce são condicionadas por fatores sazonais, os quais, podem ser relacionados às flutuações do nível da água, temperatura, turbidez, iluminação e disponibilidade de nutrientes. Ao que indica, as esponjas de água doce mantêm uma relação direta com determinados tipos de habitats, ocorrendo em ambientes lóticos ou lênticos, permanentes ou temporários, bem como colonizando reservatórios de hidroelétricas (Volkmer-Ribeiro, Hatanaka, 1991; Volkmer-ribeiro *et al.*, 2010).

As esponjas de água doce (Demospongiae) possuem esqueleto composto por estruturas microscópicas de sílica biogênica, denominadas espículas. Estas podem ser divididas em: i) megascleras (estruturas grandes que sustentam o esqueleto); ii) microscleras (estruturas pequenas e ocorrentes na pinacoderma, presentes em algumas espécies) e iii) gemoscleras (presentes nas gêmulas e fundamentais para a identificação específica). Tais estruturas são resistentes à decomposição, podendo permanecer no ambiente por milhares de anos. Devido a essa resistência, as espículas têm sido amplamente utilizadas em trabalhos de caráter paleoambiental nos últimos anos (Rasbold *et al.*, 2020; 2019; Docio *et al.*, 2020; Silvestre *et al.*, 2021).

Os estudos sobre a ocorrência e distribuição de esponjas no Brasil concentram-se no centro sul e norte, e são relativamente recentes (Kalinovski *et al.*, 2016). O estado do Paraná teve seu primeiro levantamento sobre a ocorrência de esponjas de água doce em meados da década de 2000, o registro foi elaborado por Volkmer-Ribeiro e Parolin (2005). Nesse trabalho, os autores indicam para o rio Piquiri a existência das espécies *Sterrastrolepis brasiliensis* (Volkmer-Riveiro, De Rosa Barbosa, 1978), *Oncosclera navicella* (Carter, 1881) e *Oncosclera tonolli* (Bonetto, Ecurra de Drago, 1968). Com a criação do Laboratório de Estudos Paleoambientais da Fecilcam em 2008, vinculado a Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão/Paraná, hoje Universidade Estadual do Paraná, a pesquisa e o número de publicações sobre esponjas no estado tiveram significativo aumento.

Diante desse contexto, a presente pesquisa teve por objetivo realizar um extenso levantamento de esponjas no rio Mourão, comparando as ocorrências

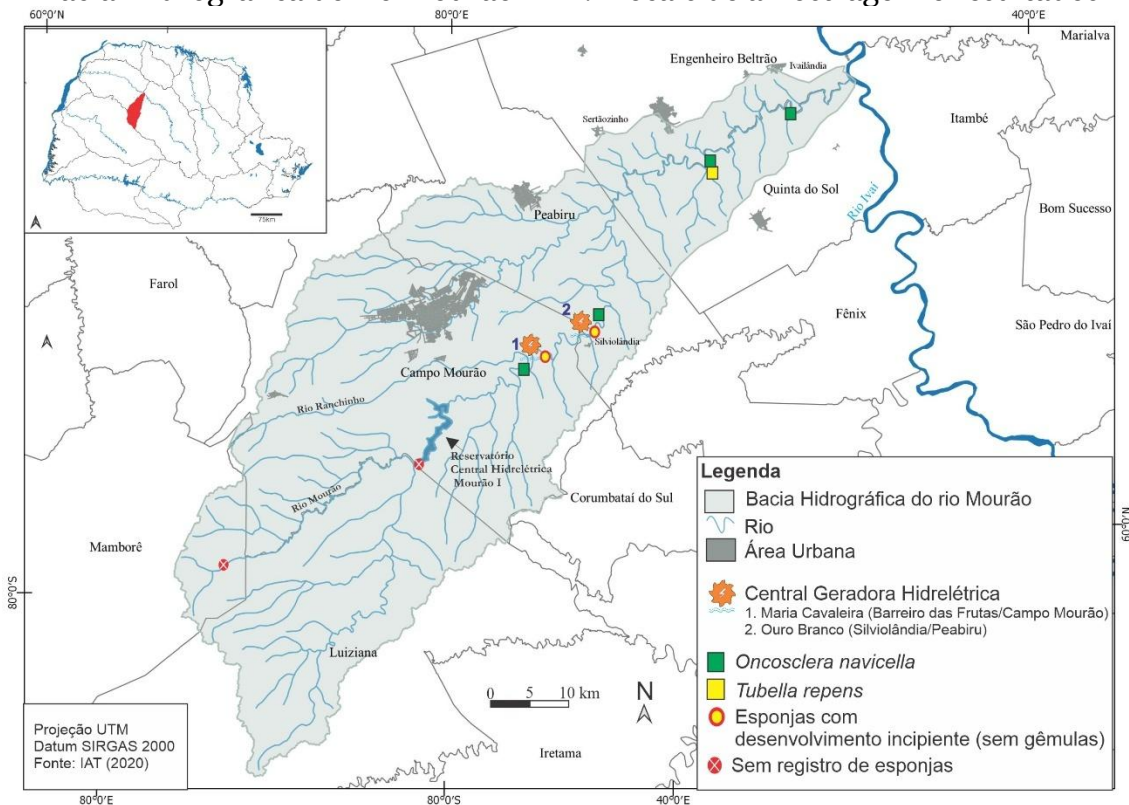
com o número de espécies de esponjas coletadas por Santos e Parolin (2011). Ressaltando-se que ao longo desses 14 anos, o rio Mourão sofreu o impacto da construção de duas Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGHs): Ouro Branco/Silviolândia, no município de Peabiru, que entrou em operação em 2019; e b) Maria Cavaleira/Barreiro das Frutas, em Campo Mourão, que teve seu reservatório formado no final de 2024. No sentido de auxiliar no entendimento da ocorrência de esponjas no rio Mourão, optou-se também por verificar a presença de espículas em sedimentos.

MATERIAIS E MÉTODOS

A bacia do rio Mourão, possui 1.534 km² (Mezzomo, 2013). O rio Mourão é afluente da margem esquerda do rio Ivaí. Segundo Mezzomo (2013), o rio é de ordem cinco, apresenta padrão de drenagem dendrítico com canal retilíneo e meandrante. Suas nascentes estão localizadas principalmente ao sul e sudoeste da bacia, a cerca de 818 m de altitude, nos municípios de Luiziana e Mamborê respectivamente (Figura 1). Em direção a foz o rio percorre cerca de 200 km (sentido nordeste), apresentando diversas quedas d'água e cachoeiras, passando pelos municípios paranaenses de Campo Mourão e Peabiru, e, nos limites entre os municípios de Engenheiro Beltrão e Quinta do Sol.

No alto curso do rio Mourão, cerca de 200 m à montante do Salto São João, foi construída entre anos de 1961 e 1964 a Pequena Central Hidrelétrica Mourão I (8,2 megawatts), que formou um reservatório com cerca de 1.837 hectares (Figura 1). No início da década de 2000, ainda no alto curso do rio Mourão, aproximadamente 2 km a jusante do mesmo salto, foi instalada a Pequena Central Hidrelétrica Salto Natal (15,12 megawatts), formando um reservatório (fio d'água) de aproximadamente 80 hectares.

No médio curso do rio Mourão, foram construídas duas CGHs: i) Ouro Branco/Silviolândia, no município Peabiru em 2019, com capacidade de 4 megawatts - reservatório fio d'água com cerca de 15 hectares e ii) Maria Cavaleira/Barreiro das Frutas, no município de Campo Mourão, com capacidade de 4,5 megawatts - o início do enchimento do reservatório fio d'água de aproximadamente 40 hectares se deu em novembro de 2024.

Figura 1 - Distribuição de esponjas de água doce (Porifera - Demospongiae) na Bacia Hidrográfica do rio Mourão - PR. Locais de amostragem e resultados

Procedimentos de campo

Entre os anos de 2023 e 2025, realizaram-se cinco campanhas de amostragem no rio Mourão, envolvendo seu o alto, médio e baixo curso (Figura 1). Embora o levantamento atual seja mais extenso do que o operado por Santos e Parolin (2011), buscou-se operar nas mesmas áreas amostradas, com destaque para Silviolândia/Peabiru e limites dos municípios de Engenheiro Beltrão e Quinta do Sol. Deu-se preferência na procura, para pontos de correnteza e áreas sombreadas, sempre no sentido montante/jusante (Volkmer-Ribeiro, Parolin, 2010). As esponjas foram coletadas juntamente com o substrato, no caso rochas, após a coleta elas foram secas com papel toalha e, em seguida expostas ao sol.

Os sedimentos foram coletados manualmente em áreas com fluxo lântico, nos locais em que a coleta manual era dificultada por conta da profundidade, a coleta foi realizada com draga do tipo coletor de Petersen. Em cada local, foi coletado aproximadamente 1 kg de sedimentos que foram depositados em sacos plásticos etiquetados.

Procedimentos de laboratório

As esponjas e sedimentos coletados foram encaminhados para o Laboratório de Estudos Paleoambientais da Fecilcam - Lepafe/Unespar de Campo Mourão/PR. No laboratório, as rochas foram observadas em lupa estereoscópica com aumento de 80x. As gêmulas avistadas foram cuidadosamente retiradas do substrato junto com pequenas porções do esqueleto.

Para a desagregação das gêmulas e do esqueleto e confecção de lâminas permanentes de microscopia óptica, pequenas porções de material foram colocadas em tubo de ensaio com cerca de 2 ml de HNO₃ (65%). O material foi aquecido em chama de lamparina, até sua dissolução, o material resultante foi lavado (até a estabilização do pH), agilizando-se o processo via centrifugação (1.000 RPM/3min). A solução foi pingada em lâminas, que após secas, foram cobertas com Entellan® e lamínula. A visualização das espículas foi realizada em um microscópio binocular (Olympus® - CX21) com ampliação de 640x, e as imagens foram capturadas em um microscópio trinocular (Marte®), com câmera acoplada de 5 megapixels (Minsvision®). A identificação foi operada com base na coleção de referência do Lepafe. E na comparação com a literatura existente (Volkmer-Ribeiro, Parolin, 2010; Santos, Parolin, 2011, entre outros). Para os três anos de observação foram preparadas um total de 50 lâminas, as lâminas e os espécimes coletados estão depositados no Lepafe.

Para a verificação das espículas presentes nos sedimentos, as amostras foram secas em estufa a 70°C por 24 horas. Em seguida, o material foi destorreado, homogeneizado e pequenas porções de sedimentos (~5 g) foram colocadas em tubo de ensaio. Para a confecção de lâminas permanentes de microscopia óptica, seguiu-se os mesmos procedimentos já descritos para a desagregação das esponjas. Foram preparadas ao longo da pesquisa um total de 30 lâminas.

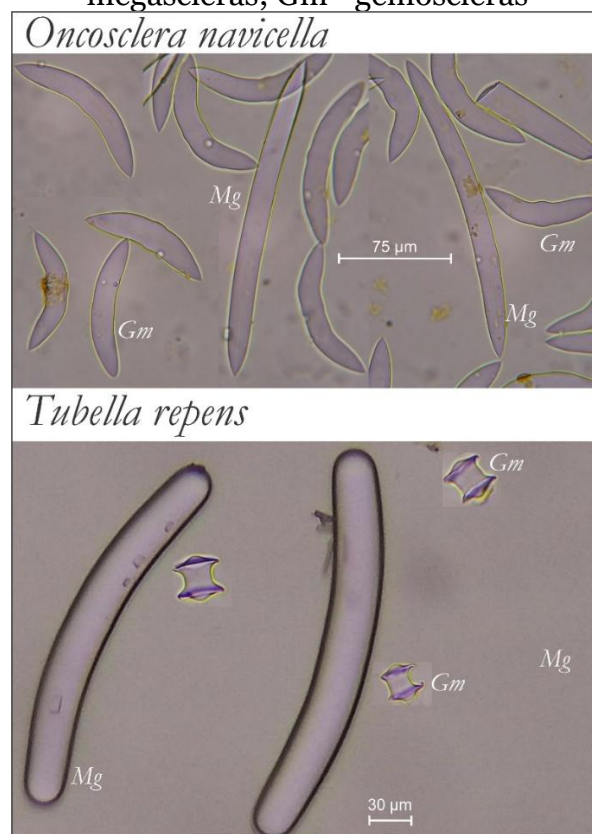
Após a identificação, os resultados foram plotados em um mapa da bacia do rio Mourão, confeccionado no programa ArqGis®. Para melhor visualização das alterações e dos registros operados, imagens de satélite de 2011, 2024 e 2025 do programa Google Earth® foram trabalhadas no software Corel Draw®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estudo atual, assim como no de Santos e Parolin (2011), não foram observadas esponjas nas localidades situadas próximo a nascente do rio Mourão, Reservatório da Pequena Central Hidrelétrica Usina Mourão I (Figura 1). No entanto observou-se espículas em sedimento, mas sem possibilidade de determinação específica, por conta da ausência de gemoscleras (Quadro 1). Ressalte-se que a presença de espículas nos sedimentos sem a presença de gêmulas, ocorreu em todos os pontos amostrados. A presença de espículas nos sedimentos, aliada a ausência de esponjas viventes (alto curso), pode ser resultado da dificuldade em se ter uma área de abrangência de coleta maior, ou mesmo de que as esponjas existiram em algum momento na área.

Foram identificadas duas espécies de esponjas viventes no rio Mourão, *Oncosclera navicella* (Familia Potamolepidae) e *Tubella repens* (Hinde, 1888) (Família Spongillidae) (Figura 2). O atual levantamento, embora seja maior do que o promovido por Santos e Parolin (2011), não indicou a presença de *Oncosclera schubarti* (Bonetto, Ezcurra de Drago, 1967) (Família Potamolepidae).

Figura 2 - Espículas de esponjas: *Oncosclera navicella* e *Tubella repens*: Mg - megascleras; Gm - gemoscleras



Fonte: Os autores, (2026).

Quadro 1 - Comparativo entre os registros de esponjas de água doce no rio Mourão operados por Santos E Parolin (2011) e o levantamento atual.

Local	Santos e Parolin (2011)	Levantamento Atual	Observação
Nascentes, reservatório da Usina Mourão I (alto curso)	Indicam espículas em sedimentos sem determinação específica	Registro em sedimento, sem determinação específica.	No trabalho de Santos e Parolin (2011) é citado os levantamentos de Menezes e Parolin (2008) e Silva <i>et al.</i> , (2009)
Região de Silviolândia - Peabiru (médio curso)	Indicam a presença de <i>Oncosclera navicella</i> e <i>Tubella repens</i>	Registro apenas de <i>O. navicella</i> . Ocorrência de esponjas com desenvolvimento incipiente sem gêmulas.	Ausência de <i>T. repens</i> no levantamento atual. Em 2019 foi construída a CGH Ouro Branco. Espículas em sedimento
Região de Engenheiro Beltrão (médio curso)	Indicam a presença de <i>O. navicella</i> , <i>Oncosclera Schubarti</i> e <i>T. repens</i> .	Registro de <i>O. navicella</i> e <i>T. repens</i> .	Ausência de <i>O. schubarti</i> no levantamento atual. Espículas em sedimento

Fonte: Os autores, (2026).

A identificação de *O. navicella* foi positiva no rio Mourão próximo a foz do rio Ranchinho, na ponte do rio Mourão, BR 272, à montante da CGH Maria Cavaleira (Salto Santa Amália) (Figura 1 e 3A), à montante (~1.500 m) da CGH Ouro Branco - Silviolândia/Paraná (Figuras 1 e 3B) e na região de Engenheiro Beltrão, próximo à cidade (Figuras 4) e próximo ao distrito de Ivailândia (Figura 1). Ressalte-se que a coleta de *O. navicella* que foi operada na ponte da BR 272 e no Salto Santa Amália, só foi bem-sucedida antes do enchimento do reservatório da CGH Maria Cavaleira (final de 2024). Na coleta de 2025 não se detectou esponjas na ponte da BR 272, e, as que ocorreram no Salto Santa Amalia apresentaram desenvolvimento incipiente e sem gêmulas (Figura 3A' e Figura 4), fato que inviabilizou a determinação da espécie. Considerando que a formação do reservatório alterou o fluxo do rio de lótico para lântico, e a tomada de água da CGH Maria Cavaleira no trecho do Salto Santa Amália, também promoveu redução da vazão, é muito provável que a construção da CGH seja a causa da redução da ocorrência e do desenvolvimento incipiente da espécie.

Figura 3 - Imagens de satélite com a localização da ocorrência e esponjas no rio Mourão: A) Silviolândia/Peabiru coletas de Santos e Parolin (2011); A') Silviolândia/Peabiru coletas 2023 a 2025; B) Região do Barreiro das Frutas antes da construção da CGH Maria Cavaleira; B') Região do Barreiro das Frutas após a formação do reservatório



Fonte: Google Earth®, modificado pelos autores (2026).

Comparando-se os registros de *O. navicella* para o rio Mourão com os obtidos por Santos e Parolin (2011), notou-se que logo a jusante do reservatório da CGH Ouro Branco, local em que os autores indicaram a presença da espécie, verificou-se esponjas, mas com desenvolvimento incipiente e sem gêmulas (impossibilitando a identificação) (Figura 3B' e Figura 4). Considerando o que

aconteceu com o enchimento reservatório da CGH Maria Cavaleira. É provável que tal fato também esteja relacionado com a redução da vazão naquele trecho do rio, promovida pela tomada de água do canal adutor da CGH Ouro Branco (Figura 3B').

Segundo Volkmer-Ribeiro e Tavares (1997), *O. navicella* tem ampla distribuição no continente Sul-Americano, caracterizando-se como uma espécie típica de fundos rochosos, ambientes lóticos e bem oxigenados, e, excepcionalmente ocupando substratos vegetais em várzeas inundadas. *O. navicella* possui registro em âmbito nacional (e.g., Batista; Volkmer-Ribeiro, 2002; Batista *et al.*, 2003; Fusari *et al.*, 2009; Conceição Tavares-Frigo *et al.*, 2015). No estado do Paraná, onde se situa a área de estudo, há registros, até o momento, para a bacia do rio Piquiri, associada às espécies *Sterastrolepis brasiliensis* e *Oncosclera tonolli* (Volkmer-Ribeiro, 2005); para a bacia do rio Ivaí (Volkmer-Ribeiro, Parolin, 2010; Luz, Parolin, 2011); para o reservatório do lago de Itaipu, no rio Paraná (Volkmer-Ribeiro; Parolin, 2010; Volkmer-Ribeiro *et al.* 2010); e para o rio Iguaçu, no Parque Nacional do Iguaçu (Oliveira *et al.*, 2026).

Figura 4 - Amostras de rochas contendo esponjas com desenvolvimento incipiente. Material referente a coletas realizadas no rio Mourão entre os anos de 2023 e 2025. Escala 1cm



Fonte: Os autores, (2026).

O registro de *T. repens* foi positivo apenas para a região de Engenheiro Beltrão, próximo à cidade (Figura 5). *T. repens* tem distribuição em todo território brasileiro, com destaque para: a) Região Norte - estado do Pará, rio Xingu (Martins, 2016); b) Região Nordeste - estado de Pernambuco (Batista, 2012); c) Região Centro-Oeste - estado do Tocantins, rio Araguaia (Batista *et al.*, 2003); d) Região Sudeste - estado de São Paulo, rio Tietê (de Medeiros *et al.*, 2022); e) Região Sul - estado do Paraná, rio Corumbataí (Luz, Parolin, 2011), rio Mourão (Santos, Parolin, 2011) e rio Paraná (Volkmer-Ribeiro, Parolin, 2010).

A presença da espécie tem sido associada preferencialmente a ambientes lóticos com substrato rochoso (Docio *et al.*, 2021). Os resultados mostram que *T. repens* pode ter sido afetada pela construção da CGH Ouro Branco pois o rio sofreu redução da vazão, por conta do canal adutor (Quadro 1 e Figura 3B e B').

Figura 5 - Imagens de satélite com a localização da ocorrência e esponjas no rio Mourão, próximo à cidade de Engenheiro Beltrão, coleta de 2011 e 2023 a 2025



Fonte: Google Earth®, modificadas pelos autores (2026).

O. schubarti registrada por Santos e Parolin (2011) no médio curso do rio Mourão, não foi detectada no atual levantamento (Quadro 1). A espécie apresenta registros para: a) o estado do Rio Grande do Sul - rio Ibirapuitã (Conceição Tavares-Frigo *et al.*, 2015); b) o estado de Goiás - rio Corumbá (Batista, Volkmer-Ribeiro, 2002); c) o estado do Paraná, além do rio Mourão, para os rios, Corumbataí, Muquilhão, Vorá (Luz, Parolin, 2013) e rio Iapó (Kalinovski *et al.*, 2016). A espécie tem ocorrência até o momento apenas para ambientes lóticos em rios com leito rochoso (Docio *et al.*, 2021).

Considerando que os levantamentos de *T. repens* e *O. schubarti* são relativamente menores do que *O. navicella* e considerando que *T. repens* e *O. schubarti* têm como habitat ambientes aquáticos lóticos, abre-se a preocupação com a possibilidade da construção de outras CGHs no rio Mourão. Atualmente está em fase de licenciamento a CGH da Barra (5,7 megawatts) com previsão de instalação no baixo curso do rio Mourão, limite entre Engenheiro Beltrão e Quinta do Sol (Paraná, 2025). Nesse Relatório Ambiental Simplificado do Instituto Água e Terra, não é informado na sessão registro de invertebrados a ocorrência de poríferos.

CONCLUSÃO

O estudo demonstra que ocorreu alterações na composição e distribuição das esponjas de água doce no rio Mourão, em decorrência de modificações hidrológicas associadas à construção de CGHs. Das três espécies anteriormente registradas, apenas *O. navicella* e *T. repens* foram identificadas no presente estudo, sendo *O. schubarti* ausente. *O. navicella* demonstrou maior resiliência frente às mudanças ambientais, enquanto *T. repens* apresentou indícios de sensibilidade à alteração de vazão, especialmente nas proximidades da CGH Ouro Branco. Os dados sugerem que o novo regime hídrico imposto pelas CGHs pode comprometer o desenvolvimento e a diversidade de esponjas. A possibilidade de instalação de novas CGHs no baixo curso do rio Mourão, entre Engenheiro Beltrão e Quinta do Sol, intensifica a necessidade de monitoramento ambiental e avaliação dos impactos cumulativos sobre a fauna bentônica, especialmente as esponjas de água doce, que podem ser consideradas bioindicadores de qualidade de ambientes fluviais.

AGRADECIMENTOS

O primeiro autor agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelas facilidades oferecidas para execução desse trabalho via Bolsa de Produtividade (Processo nº. 308093/2023-2). Bem como ao GEMA/UEM pelo apoio logístico. O segundo autor agradece ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada (PGB) da Universidade Estadual de Maringá e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (Processo nº 88887.905477/2023-00).

REFERÊNCIAS

- BATISTA, G. N. **Taxonomia de esponjas de águas continentais do Estado de Pernambuco**. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/10167>. Acesso em 12, Dez. 2025
- BATISTA, T. C. A.; VOLKMER-RIBEIRO, C. Comunidades de esponjas do curso superior dos rios Paraná (Goiás) e Paraguai (Mato Grosso), Brasil, com redescritção de *Oncosclera schubarti* (Bonetto & Ezcurra de Drago). **Revista Brasileira de zoologia**, Curitiba, v. 19, p. 123-136, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-81752002000100010>. Acesso em: 10 Dez. 2025.
- BATISTA, T. C. A.; VOLKMER-RIBEIRO, C.; DARWICH, A.; ALVES, L. F. Freshwater sponges as indicators of floodplain lake environments and of river rocky bottoms in Central Amazonia. **Amazoniana**, Kiel, v. 17, n. 3, p. 525-549, 2003. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/289140690_Freshwater_sponges_as_indicators_of_floodplain_lake_environments_and_of_river_rocky_bottoms_in_Central_Amazonia. Acesso em: 28, Nov. 2025.
- CONCEIÇÃO TAVARES-FRIGO, M.; VOLKMER-RIBEIRO, C.; DE OLIVEIRA, A. E. Z.; DE SOUZA MACHADO, V. Freshwater sponges from the Pampa Biome, Brazil, with description of a new species of *Oncosclera*. **Neotropical Biology & Conservation**, São Leopoldo, RS, v. 10, n. 3, 2015. DOI: <https://doi.org/10.4013/nbc.2015.103.01>. Acesso em: 22, Dez. 2025.
- DOCIO, L.; RASBOLD, G. G.; DA SILVA, A. L. C.; PAROLIN, M.; CAXAMBU, M. G.; PINHEIRO, U. An assessment of the wealth of information given by sponge spicules as a paleoenvironmental tool: The case of two lakes in northeast (Brazil). **Journal of South American Earth Sciences**, Oxford, v. 107, p. 103099, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2020.103099>. Acesso em: 10, Dez. 2025.
- DOCIO, L.; PAROLIN, M.; PINHEIRO, U. A contribution to adequate use of freshwater sponges as a proxy in paleoenvironmental studies. **Zootaxa**, Auckland, v. 4915, n. 4, p. 506-528, 2021. DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4915.4.3>. Acesso em: 10, Dez. 2025.

FROST, T. M. Porifera. In: THORP, J. H.; COVICH, A. P. (Org.). **The ecology and classification of North American freshwater invertebrates**. 2. ed. San Diego: Academic Press, p. 95-124, 1991. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/246005122_The_Ecology_and_Classification_of_North_American_Freshwater_Invertebrates. Acesso em: 7, Dez. 2025.

FUSARI, L. M.; ROQUE, F. O.; HAMADA, N. Oukuriella pesae, a new species of sponge-dwelling chironomid (Insecta: Diptera) from Amazonia, Brazil. **Zootaxa**, Auckland, v. 2146, n. 1, p. 61-68, 2009. DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.2146.1.5>. Acesso em: 10, Dez. 2025.

GOOGLE. Google Earth. [S.l.]: Google, [20--]. **Software de geovisualização**. Disponível em: <https://earth.google.com>. Acesso em: 1 jul. 2025.

KALINOVISKI, E. C. Z.; PAROLIN, M.; SOUZA-FILHO, E. E. Paleoambientes quaternários da planície do rio Iapó, Castro, Paraná. **Revista Brasileira de Geografia física**, Recife, v. 9, n. 5, p. 1543-1558, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/233788/27329>. Acesso em: 9, Out. 2025.

LUZ, L. D.; PAROLIN, M. Ampliação da ocorrência de esponjas continentais na bacia do rio Corumbataí. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 2., 2011, Londrina. **Anais [...]** Campo Mourão: IBEAS, 2011. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2011/VIII-012.pdf>. Acesso em: 17, Out. 2025.

MARTINS, C. S. **Taxonomia e distribuição das esponjas (Porifera: spongillida) do Rio Xingu**. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/27892>. Acesso em: 20. Nov. 2025.

MEDEIROS FORTUNATO, H. F.; FIGUEIRA, R. M. A. Freshwater sponges overgrow the invasive golden mussel *Limnoperna fortunei* in the upper Paraná river, Brazil. **Marine and Freshwater Research**, Collingwood, v. 73, n. 11, p. 1393-1398, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1071/MF22023>. Acesso em: 12, Nov. 2025.

MENEZES, H.; PAROLIN, M. Avaliação da ocorrência de esponjas continentais em material sedimentar no alto, médio e baixo curso do rio Sem Passo. In: ENCONTRO DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 3., 2008, Campo Mourão. **Anais [...]** Campo Mourão: FECILCAM, 2008. p. 23-26. Disponível em: <https://1drv.ms/b/c/1660bd8524dc906d/IQC8Fkk88-a9RZ6tnzr6W7S8AXvPA2SWfsEH6bVVuLqAfas>. Acesso em 12, Out. 2025.

MEZZOMO, M. M. Caracterização Geoecológica do Trecho Superior da Bacia Hidrográfica do Rio Mourão-PR: subsídio ao planejamento da paisagem. **Geoingá**, Maringá, v. 5, n. 1, p. 18-38, 2013. Disponível em:

<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/Geoinga/article/view/49199/751375140370>. Acesso em: 10, Dez. 2025.

OLIVEIRA, L. M.; PAROLIN, M.; EDUARDO VARGAS GROU, C.; MAXIMILIAN RATZ SCOARIZE, M.; BENEDITO, E. First record of biogenic silica in the stomach contents of South American freshwater turtles. **Acta Herpetologica**, Florença, v. 21, 2026. DOI: https://doi.org/10.36253/a_h-18063. Acesso em: 15, Fev. 2026.

PARANÁ. Instituto Água e Terra. **Relatório ambiental simplificado** - PCH da Barra: 2. revisão. Curitiba, 2025. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/sites/aguaterra/arquivos_restritos/files/documento/2025-06/ras-pch_da_barra_2_revisao.pdf. Acesso em: 1 jul. 2025.

RASBOLD, G. G.; MCGLUE, M. M.; STEVAUX, J. C.; PAROLIN, M.; SILVA, A.; BERGIER, I. Enhanced middle Holocene organic carbon burial in tropical floodplain lakes of the Pantanal (South America). **Journal of Paleolimnology**, Dordrecht, v. 65, n. 2, p. 181-199, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10933-020-00159-5>. Acesso em: 05, Set. 2025.

SANTOS, J. C. A.; PAROLIN, M. Distribuição de esponjas continentais no rio Mourão. **Revista Geomae-Geografia Meio Ambiente e Ensino**, Campo Mourão, v. 2, n. 1, p. 13-22, 2011. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/geomae/article/view/5786>. Acesso em: 12, Out. 2025.

SILVA, K. C.; MENEZES, H. R.; PAROLIN, M. Avaliação da presença de esponjas continentais na bacia hidrográfica do Rio Formoso e Sem Passo no município de Campo Mourão e Luiziana. In: ENCONTRO DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 4., 2009, Campo Mourão. **Anais [...]** Campo Mourão: FECILCAM, 2009. Disponível em: https://www.fecilcam.br/nupem/anais_iv_epct/PDF/ciencias_exatas/05_SILVA_MENEZES_PAROLIN.pdf. Acesso em: 22, Dez. 2025.

SILVESTRE, C. P.; DA SILVA, A. L. C.; DA SILVA, M. A. M.; NETO, J. A. B.; PAROLIN, M.; MACARIO, K. C. D.; AMARAL, D. F. Sedimentary facies and Holocene depositional evolution of the Maricá Lagoon, Rio de Janeiro, Brazil. **Journal of South American Earth Sciences**, Oxford, v. 111, p. 103438, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2021.103438>. Acesso em: 28, Out. 2025.

VOLKMER-RIBEIRO, C.; HATANAKA, T. Nota científica: Composição específica e substrato da espongofauna (Porifera) no lago da usina hidroelétrica de Tucuruí, Pará, Brasil. **Iheringia**, Série Zoologia, Porto Alegre, v. 71, p. 177-178, 1991. Disponível em: <https://ru.dgb.unam.mx/items/ode32e43-ebda-497d-87ba-c99cof5d9od6>. Acesso em: 17, Dez. 2025.

VOLKMER-RIBEIRO, C.; TAVARES, M.C.M. Redescrição das esponjas de água doce *Oncosclera navicella* (Carter, 1881) e *Spongilla spoliata* Volkmer-Ribeiro e Maciel, 1983 (Spongillidae). **Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 97-111, 1997.

VOLKMER-RIBEIRO, C.; PAROLIN, M. Esponjas. Biodiversidade do Estado de São Paulo síntese do conhecimento ao final do século XX. In: **Invertebrados de água doce**. São Paulo, FAPESP, v. 4, n. 1, p. 1-19, 1999.

VOLKMER-RIBEIRO, C.; PAROLIN, M. Segundo registro de Sterrastrolepis brasiliensis Volkmer-Ribeiro & de Rosa-Barbosa (Demospongiae, Potamolepidae) com descrição do habitat e de assembléia, Bacia do Rio Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 22, p. 1003-1013, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-81752005000400028>. Acesso em: 11, Set. 2025.

VOLKMER-RIBEIRO, C.; PAROLIN, M. As esponjas continentais. In: Parolin, M., Volkmer-Ribeiro, C., LEANDRINI, J.A. (Orgs) **Abordagem ambiental interdisciplinar em bacias hidrográficas no Estado do Paraná**. Campo Mourão: Editora da Fecilcam, 158 p., 2010. Disponível em: https://campomourao.unespar.edu.br/editora/documentos/parolin_abordagem_ambiental_interdisciplinar_bacias_hidrograficas_pr_compressed.pdf. Acesso em: 29, Nov. 2025.

VOLKMER-RIBEIRO, C.; PAROLIN, M.; FÜRSTENAU-OLIVEIRA, K.; DE MENEZES, E. R. Colonization of hydroelectric reservoirs in Brazil by freshwater sponges, with special attention on Itaipu. **Interciencia**, Caracas, v. 35, n. 5, p. 340-347, 2010. Disponível em: https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2018/01/340-VOLKMER-8.pdf?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 15, Dez, 2025.

Recebido em 13 de julho de 2025
Aceito em 16 de abril de 2026

Financiamento: Os autores declaram que o presente trabalho foi realizado com apoio Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Brasil.

Processo n. 308093/2023-2.

Conflito de interesses: Os autores declaram que não há potencial conflito de interesses na pesquisa e elaboração deste manuscrito.

Disponibilidade de dados: Os dados utilizados estão integralmente apresentados ou descritos no próprio manuscrito.

Editores responsáveis:

Rodrigo Agostinho Silva de Campos 

Leandro Di Genova Barberio 

Bruna da Rocha 

Murilo Henrique Rodrigues de Oliveira 

Contribuições das autorias:

Mauro Parolin: Concepção, curadoria de dados, aquisição de financiamento, investigação, metodologia e redação - rascunho original.

Luan Maler de Oliveira: Concepção, metodologia, investigação, curadoria de dados e redação. - revisão e edição.

Jefferson de Queiroz Crispim: Concepção, metodologia, curadoria de dados, aquisição de financiamento e redação - revisão e edição.

Marcos Antonio dos Santos: Concepção, metodologia, curadoria de dados e redação. - revisão e edição.