



**UFRGS**  
UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO RIO GRANDE DO SUL



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

**INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL**

Thiago Nunes Antoniazzi

ESTUDO DE MORFODIVERSIDADE DE *ANODONTITES TRAPEZEA* (SPIX IN WAGNER, 1827) EM  
DIFERENTES BACIAS NEOTROPICAIS E REVALIDAÇÃO DA ESPÉCIE  
*ANODONTITES MEMBRANACEA* (MATON, 1809)

PORTO ALEGRE

2022

THIAGO NUNES ANTONIAZZI

**ESTUDO DE TAXONOMIA INTEGRATIVA DE *ANODONTITES TRAPEZEA* (SPIX  
IN WAGNER, 1827) EM DIFERENTES BACIAS NEOTROPICAIS E  
REVALIDAÇÃO DA ESPÉCIE *ANODONTITES MEMBRANACEA* (MATON, 1809)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Biologia Animal. Área de concentração: Biologia comparada

Orientadora: Profa. Dra. Cláudia Calegari-Marques

Coorientadora: Profa. Dra. Maria Cristina Dreher Mansur.

PORTO ALEGRE  
2022

Thiago Nunes Antonaizzi

**ESTUDO DE TAXONOMIA INTEGRATIVA DE *ANODONTITES TRAPEZEA* (SPIX  
IN WAGNER, 1827) EM DIFERENTES BACIAS NEOTROPICAIS E  
REVALIDAÇÃO DA ESPÉCIE *ANODONTITES MEMBRANACEA* (MATON, 1809)**

Aprovada em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Dr. Daniel Pereira

---

Dr. Leonardo Santos de Souza

---

Dra. Rosane Maria Lanzer

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Dra. Janine Oliveira Arruda, do Museu de Ciências Naturais do Estado do Rio Grande do Sul e à Dra. Sonia Barbosa dos Santos, da Universidade Estadual do Rio de Janeiro pelo empréstimo de material das respectivas coleções malacológicas. Também agradeço ao Dr. Igor Christo Miyahira por nos ceder fotos do holótipo de *Anodontites trapezea* (Spix in Wagner, 1827). Agradeço ao Complexo de Laboratórios da Universidade Estadual de Ponta Grossa por disponibilizar o microscópio eletrônico de varredura (MEV) utilizado no estudo, bem como à técnica Vanessa Parise Chargury, à Dra. Susete Wambier Christo e ao Dr. Augusto Ferreira Jr. pelo apoio e assistência junto ao MEV. Não podemos deixar de agradecer ao BIVAAS — Bivalves de Água Doce da América do Sul — e à SBMa — Sociedade Brasileira de Malacologia — por sempre apoiar minha pesquisa na área da malacologia.

Agradeço novamente à Dra. Janine Oliveira Arruda, que foi minha primeira orientadora na área da malacologia. Por meio de sua paixão pelos moluscos e dedicação comigo que hoje estou escrevendo uma dissertação de mestrado. Sou também eternamente grato pela amizade que construímos ao longo dos anos, ao ponto de que hoje a considero como uma de minhas melhores e mais próximas amigas. Agradeço à Dra. professora Cláudia Calegari-Marques por ter me “adotado” como um malacólogo infiltrado no laboratório de helmintologia da UFRGS, desde a realização de meu TCC até a construção do presente trabalho. Se não fosse por sua amizade, boa vontade e dedicação eu não estaria aqui hoje. Um agradecimento muito especial à Dra. Maria Cristina Dreher Mansur, uma autoridade internacional nesta área de estudo que aceitou me orientar desde a realização de minha iniciação científica sem nunca pedir nada em troca, sempre com a maior paixão e dedicação pela pesquisa, pelo ensino e pelos bivalves. Hoje posso considerar a Dra. Maria Cristina como parte de minha família, e sou inenarravelmente grato por todo carinho e apoio que recebi em todos âmbitos de minha vida por essas três doutoras.

Agradeço aos membros da banca, Dra. professora Rosane Maria Lanzer, Dr. Daniel Pereira, Dr. professor Leonardo Santos de Souza por aceitarem avaliar meu trabalho. Agradeço novamente ao Dr. Igor Christo Miyahira e à Dra. professora Cláudia Tasso Callil pela amizade, apoio, inventivo e oportunidades que recebi de ambos desde o início de meu trabalho com bivalves de água doce. A Dra. Suzana Bencke Amato por ter

sido meu primeiro contato e referência dentro do mundo acadêmico e por ter sempre me apoiado, seja na disponibilização de matérias ou criação de vínculos. Agradeço a todos professores que ministraram aulas para mim durante o curso do mestrado, em especial à Dra. professora Júlia Giora, ao Dr. Professor Juliano Ferrer e ao Dr. Professor Felipe Bezerra Ribeiro por terem me apoiado ainda após o término das disciplinas, mantendo o contato e enviando material. Também não posso deixar de agradecer às Dras. Professoras Clarice Bernhardt Fialho e Lenita de Freitas Tallarico por todo apoio e amizade que recebi nos últimos anos. Agradeço novamente à Dra. Janine Oliveira Arruda por ter aceitado ser minha banca de acompanhamento do mestrado, juntamente da Dra. professora Paula Beatriz de Araujo, que muito tem me apoiado e incentivado, servindo de modelo e inspiração desde a graduação.

Também agradeço à minha família, em especial à minha mãe, Tânia, e minha avó, Laura, bem como meu avô, Adão, pela ajuda que tenho recebido deles em todas as situações da minha vida. Ao meu primo, Ricardo, praticamente um irmão para mim, assim como sua noiva, Bárbara. Um agradecimento especial para o meu cachorro, Whisky, que em vários dias tornou o desenvolvimento da dissertação mais difícil, mas que sempre tornou a vida mais leve. Não posso deixar de demonstrar minha gratidão aos meus amigos, uma segunda família, em especial ao Giancarlo, que trago como um irmão, à Larissa, que foi uma grande amizade que a malacologia me trouxe, à Eliane e à minha psicóloga, Karen.

## SUMÁRIO

Agradecimentos.....	I
Resumo .....	2
Abstract.....	3
1. Introdução .....	4
2. Objetivos .....	8
3. Material e Métodos .....	9
4. Resultados .....	21
5. Discussão.....	41
6. Conclusão.....	56
7. Referências.....	59

## RESUMO

Bivalves límnicos perolados (Unionida) pertencentes ao gênero *Anodontites* Bruguière, 1792 estão entre os mais diversos dentro da ordem. Apesar da sua grande representatividade, tanto no número de espécies quanto na distribuição, sendo endêmico da região neotropical, esse gênero de náíades é pouco conhecido. *Anodontites trapezea* (Spix in Wagner, 1827) é um representante do grupo que apresenta histórico taxonômico conturbado. A espécie demonstra uma aparente plasticidade na forma de sua concha, resultando em uma variabilidade intraespecífica que dificulta sua correta identificação. Além disso, *A. trapezea* é encontrada nas bacias Amazônica, dos rios São Francisco, Paraguai, da Prata, Paraná, Uruguai, e do Atlântico Sul, conferindo uma ampla ocorrência. Foram estudadas a superfície externa e a estrutura interna da concha, com auxílio de microscopia eletrônica de varredura, bem como morfologia valvar e morfoanatomia das partes moles para buscar semelhanças e diferenças entre os indivíduos de *A. trapezea* das diferentes bacias em que a espécie se distribui. Análises de morfometria geométrica também foram utilizadas com o mesmo propósito. O estudo de microscopia eletrônica de varredura não demonstrou diferenças relevantes entre os grupos. Nas demais análises realizadas, os exemplares da bacia do Rio São Francisco se mostraram diferentes dos indivíduos das demais bacias, que por sua vez apresentaram-se conjuntamente semelhantes: os resultados de morfologia da concha e morfoanatomia da massa visceral evidenciam diferenças entre as cicatrizes dos músculos na concha, na disposição dos septos branquiais, nas dimensões dos palpos labiais e na posição do bolso esquerdo no estômago. A morfometria geométrica também discriminou os indivíduos de *A. trapezea* oriundos da bacia do Rio São Francisco, que foram separados com bastante evidências dos exemplares das demais bacias, que demonstraram proximidade entre si segundo a análise. Assim, os resultados do presente estudo permitem sugerir que *A. trapezea* é um complexo composto por duas espécies. Para os indivíduos das bacias platinas e do Atlântico Sul, sugerimos a revalidação do nome específico que apresenta prioridade, *Anodontites membranacea* (Maton, 1809).

Palavras chave: Mycetopodidae, Unionida, morfoanatomia, morfometria geométrica, taxonomia de bivalves límnicos

## ABSTRACT

Pearly limnic bivalves (Unionida) belonging to the genus *Anodontites* Bruguière, 1792 are among the most diverse within the order. Despite its great representativeness, both in the number of species and in the distribution, being endemic to the Neotropical region, this genus of naiads is little known. *Anodontites trapezea* (Spix in Wagner, 1827) is a representative of the group that presents a troubled taxonomic history. The species demonstrates an apparent plasticity in the shape of its shell, resulting in an intraspecific variability that makes its correct identification difficult. Furthermore, *A. trapezea* is found in the basins of the Amazon, São Francisco, Paraguay, da Prata, Parana, Uruguay rivers and South Atlantic basin, conferring a wide occurrence. The external surface and the internal structure of the shell were studied, with the aid of scanning electron microscopy, as well as valve morphology and morphoanatomy of the soft parts in search for similarities and differences between individuals of *A. trapezea* from the different basins in which the species occur. Geometric morphometrics analyzes were also used for the same purpose. The scanning electron microscopy study did not show relevant differences between the groups. In the other analyses, the specimens from the São Francisco River basin were different from the individuals from the other basins, which in turn were jointly similar: the results of shell morphology and morphoanatomy of the visceral mass show differences between the muscle scars in the shell, in the disposition of the branchial septa, in the dimensions of the labial palps and in the position of the left pouch in the stomach. Geometric morphometrics also discriminated individuals of *A. trapezea* from the São Francisco River basin, which were separated with plenty of evidence from the specimens from other basins, which showed proximity to each other according to the analysis. Thus, the results of the present study suggest that *A. trapezea* is a complex composed of two species. For individuals from the Platinum and South Atlantic basins, we suggest the revalidation of the specific name that has priority, *Anodontites membranacea* (Maton, 1809).

Keywords: Mycetopodidae, Unionida, morphoanatomy, geometric morphometry, taxonomy of limnic bivalves

## 1. INTRODUÇÃO

O filo Mollusca é um dos mais diversos do Reino Animalia, com uma infinidade de “bauplans”. Nele está contida a classe Bivalvia, que é representada por animais que possuem uma concha composta de duas valvas unidas por uma charneira (normalmente com dentes) e um ligamento elástico (BRUSCA & BRUSCA 2003). Unionida é uma ordem de bivalves exclusivamente límnicos, vulgarmente conhecidos por “náíades”. Uma sinapomorfia da ordem é o modo de vida das larvas véliger, que geralmente são parasitárias de peixes e, mais raramente, de anfíbios ou de vida livre (WÄCHTLER et al. 2001). Segundo ORTMANN (1920), esta característica pode levar os representantes do grupo a apresentarem amplas distribuições geográficas. O estágio larval de véliger em Unionida apresenta três variações, sendo estas larvas do tipo gloquídio, liberadas pelas espécies da superfamília Unionoidea e larvas dos tipos haustório e lasídio, encontradas em Etherioidea. Nesta última, a larva haustório é liberada pelos bivalves africanos da família Iridinidae, enquanto o lasídio pelos Mycetopodidae (WÄCHTLER et al. 2001). A família Mycetopodidae é endêmica da região neotropical, com ocorrência majoritária para a América do Sul, salvo alguns poucos representantes na América Central (ITUARTE & MANSUR 2020). Algumas das características da concha desta família são a ausência de esculturas umbonais, charneira edêntula ou com um ou dois dentes pseudocardinais, ausência de sinus palial (CASTELLANOS & LANDONI 1990), com exceção do gênero *Leila* Gray, 1840 (VEITENHEIMER 1973b), presença de microestrias do perióstraco perpendiculares às pregas do mesmo e paralelas entre si (MARSHALL 1925, CALLIL & MANSUR 2005), além do sínulus distintamente triangular (LEA 1863, MARSHALL 1925). Mycetopodidae é representada por 12 gêneros no Brasil, dos quais *Anodontites* Bruguière, 1792 é o mais diverso, contando com aproximadamente 14 espécies segundo PEREIRA et al. (2013). A forma da concha nas espécies do gênero apresenta um contorno variável, podendo ser classificada, segundo MANSUR & PEREIRA (2006) e ITUARTE & MANSUR (2020), como discoide, oval, ovoide, elíptica (com algumas variações) ou trapezoide.

Algumas particularidades do gênero *Anodontites* tornam o trabalho com o grupo dificultoso de acordo com BONETTO (1967): 1 – a quantidade de nomes específicos dentro do gênero, válidos ou sinônimos, que foi chamada de excessiva por OLAZARRI (1966); 2 – a carência de caracteres diagnósticos na concha; 3 – a ampla variação na morfologia valvar observada entre diferentes locais para uma mesma espécie; e 4 – a grande extensão

da distribuição das espécies. Alguns representantes do gênero podem apresentar ocorrência latitudinalmente ampla (BONETTO 1967). Segundo PEREIRA et al. (2013), somente sete espécies do gênero ocorrem em mais do que 10% de todas as regiões hidrográficas da América do Sul. Observa-se este padrão amplo de distribuição MANSUR et al. (2020), que estende-se por bacias de norte a sul na América do Sul, em *Anodontites elongata* (Swainson, 1823) (desde a América Central à América do Sul), *Anodontites trapesialis* (Lamarck, 1819) (Do México à Argentina) e *Anodontites trapezea* (Spix in Wagner, 1827) (Bacias Amazônica, do Rio São Francisco e do Prata). No presente estudo, optou-se por estudar *A. trapezea*, uma espécie do gênero *Anodontites* que se caracteriza por apresentar as quatro dificuldades descritas em BONETTO (1967) (1 – muitos nomes específicos associados à espécie; 2 – carência de caracteres diagnósticos na concha; 3 – a ampla variação na morfologia valvar; 4 – ampla distribuição) e que esteja entre as sete espécies com a distribuição ampla definida por PEREIRA et al. (2013).

*Anodontites trapezea* é um representante do gênero cujo tipo foi descrito para um local não determinada do Rio Solimões. A espécie também apresenta registros para as bacias do Rio São Francisco, na grande bacia do Prata, que inclui as bacias dos rios da Prata, Paraguai, Paraná e Uruguai, e na bacia do Atlântico Sul (BONETTO 1967). Segundo PEREIRA et al. (2013), essa ocorrência tornaria a distribuição da espécie a segunda mais ampla dentro do gênero para América do Sul, ficando atrás somente de *A. trapesialis*. *Anodontites trapezea* apresenta sete sinônimos reconhecidos segundo HAAS (1969), que é o trabalho de revisão do gênero mais atual: *Anodon rotundus* Spix in Wagner, 1827 (cujo tipo foi descrito para o Estado de São Paulo); *Unio (Anodontes) spixii* d'Orbigny, 1835 (descrito para o Rio Paraná, Corrientes, Argentina); *Anodonta cailliaudii* Lea, 1860 (localidade desconhecida, apenas referido como Brasil); *Anodonta rubicunda* Lea, 1860 (Rio Uruguai – localidade não referida); *Anodonta pazii* Lea, 1866 (América do Sul – localidade não referida); *Glabaris trapezea* var. *caipira* Ihering, 1893 (Rio Piracicaba, São Paulo, Brasil – localidade não referida) *Glabaris trapezea* var. *sowerbyana* Ihering, 1893 (Brasil – localidade não referida). Esta sinonímia corrobora a apresentada por OLAZARRI (1966) e é apoiada por SIMONE (2006). Além dos sinônimos dispostos acima, *Mytilus membranaceus* Maton, 1809 é uma espécie que também já figurou como sinônima de *A. trapezea* (WAGNER 1827, LEA 1852), porém foi mais recentemente considerada por SIMONE (2006) sinônimo *Rhipidodonta variabilis* (Maton, 1809), status taxonômico que mantém até a atualidade. *Anodontites trapezea* também já foi associada

e sinonimizada com *Anodontites patagonica* (Lamarck, 1819) por LEA (1838, 1852, 1870), KÜSTER (1838), HANLEY (1842 – 1856), HUPÉ (1857), SOWERBY (1867) e HAAS (1916). OLAZARRI (1966) afirmou que as duas espécies apresentam grande semelhança externamente, em referência à forma da concha, enquanto MANSUR et al. (1988) atribuiu a efeitos de alometria a semelhança de *A. trapezea* com *A. patagonica*, reafirmando que muitos autores historicamente confundiram as duas espécies.

A concha de *A. trapezea* não apresenta dentes na charneira, nem esculturas umbonais (CASTELLANOS & LANDONI 1990), enquanto a macroestrutura do perióstraco é pouco evidente (BONETTO et al. 1965). As microestruturas (=projeções) do perióstraco, contudo, estão presentes (BONETTO et al. 1965), além de duas cristas radiais na região posterior, muito próximas e pouco visíveis que delimitam um declive dorsal (CASTELLANOS & LANDONI 1990). Em seu interior, a concha é provida de borda prismática larga na metade anterior (MANSUR E PEREIRA 2006) e coloração variável do nácar (BONETTO 1967, MANSUR et al. 1988). Muito pouco se conhece sobre anatomia interna das partes moles da espécie. ORTMANN (1921) descreveu de forma superficial a vista externa da câmara infrabranquial de quatro exemplares estudados por ele, enquanto HEBLING (1976) analisou de forma comparativa a anatomia funcional de *A. trapezea* e *A. trapesialis*, mas sem enfoque na descrição morfológica das estruturas. A forma da concha na espécie é descrita de várias formas distintas na literatura. BONETTO (1967) e MANSUR et al. (2020) afirmaram que *A. trapezea* apresenta forma variável entre bacias hidrográficas distintas segundo um gradiente de norte a sul. Assim sendo, a espécie pode ser elencada satisfatoriamente por preencher os quatro critérios apontados como “problemas” por BONETTO (1967). Além disso, *A. trapezea* é uma espécie que apresenta ocorrência para o Lago Guaíba (HAAS 1931, MANSUR 1970), região em que está localizada a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, instituição em que o presente trabalho foi desenvolvido. A ocorrência da espécie em quase todo o Estado do Rio Grande do Sul (MANSUR et al. 2020) facilitou o acesso ao material, vastamente depositado em museus na região. MANSUR et al. (1988) afirmaram que a espécie é a mais abundante do gênero *Anodontites* na sub-bacia hidrográfica do Baixo Rio Jacuí, tributária da sub-bacia do Lago Guaíba, evidenciando a importância desta espécie.

As variações observadas entre os exemplares de *Anodontites trapezea* são tantas que BONETTO (1967) sugeriu tratar-se de um complexo de subespécies, com um grupo que ocuparia as bacias ao norte do Brasil e outro grupo distinto que ocorreria desde as

bacias do sul do Brasil até o estado do Rio de Janeiro. A área em que espécies de bivalves da ordem Unionida ocorrem está intimamente ligada ao estágio larval parasitário de peixes (ORTMANN 1920). Isso porque os indivíduos adultos são semi-infaunais (BAUER 2001) e geralmente demonstram baixa movimentação horizontal (SCHWALB & PUSCH 2007), porém a larva pode ser dispersada pelo seu hospedeiro, inclusive à montante do curso d'água (ITUARTE & MANSUR 2020). Esse fenômeno foi dissertado por WATTERS (1992, 1993), que demonstrou que o principal fator de dispersão de bivalves Unionida é a relação com os peixes hospedeiros das larvas. WATTERS (1992, 1993) associou a diversidade de náides aos limites das bacias hidrográficas, consideradas pelo autor como barreiras para dispersão de peixes. Algumas abordagens de análise têm apresentado sucesso na delimitação de caracteres diagnósticos para os bivalves de água doce. Em um estudo realizado por BONETTO et al. (1965) foi demonstrado que as estruturas externas do perióstraco (=projeções periostracais) de *A. trapezea* e *A. patagonica* diferem: a macroestrutura foi caracterizada como quase imperceptível enquanto a microestrutura como bem desenvolvida na primeira espécie, em oposição à macroestrutura bem desenvolvida e microestrutura pouco evidente na segunda espécie. OLAZARRI (1966) afirmou que a microestrutura do perióstraco é o único diagnóstico conhecido para discernir as duas espécies. Em um estudo recente de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) utilizando *A. trapesialis* e *Anodontites elongata* (Swainson, 1823), CALLIL & MANSUR (2005) demonstraram que a estrutura interna da concha e as microprojeções da superfície externa do perióstraco são caracteres de valor taxonômico a nível de espécies para o gênero *Anodontites*, reforçando a importância do estudo destas estruturas. Até o momento, nenhum estudo utilizando MEV da estrutura interna da concha e da superfície externa do perióstraco foi realizado com *A. trapezea*. A anatomia das partes moles também tem demonstrado importância taxonômica para o grupo de interesse. MANSUR & DA SILVA (1990) concluíram que existem diferenças na morfologia nas partes moles, especialmente do canal alimentar, a nível de gênero para Mycetopodidae, enquanto HEBLING (1976) apontou diferenças na anatomia entre espécies do gênero *Anodontites*. Somente dois trabalhos (ORTMANN 1921, HEBLING 1976) abordam aspectos da anatomia das partes moles de *A. trapezea*. ORTMANN (1921) descreveu somente a vista externa das brânquias de indivíduos da bacia do Rio São Francisco alegadamente em “más condições”. HEBLING (1976), por sua vez, fez uma descrição mais detalhada da anatomia, inclusive com abertura do canal alimentar, mas com enfoque em anatomia funcional em detrimento da morfológica, e foi limitado a exemplares da bacia do Rio Paraná, no estado

de São Paulo. Sobre a morfologia variável da concha observada para a espécie, BONETTO (1967) afirmou que as formas que ocorrem no sul do Brasil e nos rios do sistema Platino apresentam um comprimento grande relativo à altura, tornando-as distintas daquelas conhecidas para o tipo e as bacias mais ao norte do país, de contorno discóide. Uma mesma espécie pode apresentar formas de concha diferentes, com gradientes de variação dentro de ou entre bacias hidrográficas, o que já foi demonstrado para representantes de Mycetopodidae (MANSUR 1974, 1979). Ainda, duas espécies podem apresentar formas visualmente semelhantes ou indistinguíveis para uma mesma localidade, fato já conhecido entre representantes de Unionida (ORTMANN 1920, HEARD 1976, BAKER et. al. 2004, MORAIS et. al. 2013). MANSUR & SILVA 1990 demonstraram que a semelhança na forma entre espécies de gêneros distintos ocorre dentro da família Mycetopodidae. Uma ferramenta que tem sido utilizada para solucionar a questão da forma variável em Bivalvia é a morfometria geométrica. UBUKATA (2003) demonstrou plasticidade fenotípica em espécies de uma família de bivalves marinhos, enquanto RUFINO et al. (2006) utilizaram esta técnica para discernir duas espécies de bivalves marinhos do gênero *Chamelea* Mörch, 1853. MORAIS et al. (2013) e MATA et al. (2019) utilizaram a morfometria geométrica para evidenciar a variabilidade na forma da concha dentro de espécies de Unionida. Nenhum estudo de morfometria geométrica foi publicado até o momento utilizando o gênero *Anodontites*.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo geral:**

Identificar a plasticidade fenotípica de *Anodontites trapezea* ou um complexo de espécies com taxonomia mal resolvida.

### **2.2. Objetivos específicos:**

Descrever a morfologia da superfície externa do perióstraco e da estrutura interna da concha e redescrever a morfologia valvar

Descrever a morfoanatomia das partes moles, com enfoque no canal alimentar e na morfologia interna do esôfago e estômago;

Analisar as diferenças de formas observados nos exemplares de *A. trapezea* em diferentes bacias da América do Sul.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

A lista abaixo apresenta os lotes de *Anodontites trapezea* (Spix in Wagner, 1827) analisados durante o presente estudo. O material estudado foi obtido de diferentes instituições científicas do Brasil e do exterior: INPA, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Manaus, Brasil); MCN, Museu de Ciências Naturais do Estado do Rio Grande do Sul (Porto Alegre, Brasil); NMNH, National Museum of Natural History (Washington, D.C., Estados Unidos); SMF, Senckenberg Naturmuseum (Frankfurt, Alemanha); UERJ, Universidade Estadual do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro, Brasil); ZSM, Zoologische Staatssammlung München (Munique, Alemanha). As seguintes siglas em referência às informações ausentes nas etiquetas também foram utilizadas: s/e — sem informação sobre o estado ou demais unidades de divisão infranacionais; s/m — sem informação sobre o município; s/d — sem data; s/c — sem coletor; s/n — sem número de exemplares. Alguns lotes apresentam números sobrescritos sucedidos de seu número de catálogo. Essas informações são referentes à etapa do presente estudo em que os exemplares de cada lote foram utilizados: <sup>1</sup> — Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV); <sup>2</sup> — Morfoanatomia; <sup>3</sup> — Morfometria geométrica utilizando marcos anatômicos; <sup>4</sup> — Morfometria geométrica utilizando marcos e semimarcos anatômicos.

Material examinado: BRASIL, **Pará**: Caseara (Rio Araguaia, 09°43'S, 50°09'W), VIII.2000, col.: Zuanon, J.A.S., s/n (INPA 1361); **Tocantins**: Alter do Chão, 12.XI.1996, col.: Xavier-Filho, F.F., 2 ex. (INPA 497); **Mato Grosso**: s/m (Corredeira das Pedras, Rio Cuiabá, 15°16'15" S, 56°16'17" W), 22.VII.1983, col.: L.C.F. Alvarenga x C.N. Ricci e W. Zwinito, 2 ex. (MCN 7811)<sup>3,4</sup>; **Bahia**: Casa Nova (Represa de Sobradinho, RUR.), 24.X.2012, col.: I.C. Miyahira x L.E. Lacerda x R. Braga, s/n (UERJ 10189)<sup>3,4,2</sup>; Juazeiro (Barragem de Sobradinho), 27.X.1988, col.: M.C.D. Mansur x M. Aguiar x A.J. Paim, 25. ex + 20 v. (MCN 31352)<sup>3,4,1,2</sup>; Juazeiro (Barragem de Sobradinho), 27.X.1988, col.: Mansur x Aguiar x Paim, 28 ex. + 18 v. (MCN 31368)<sup>3,1</sup>; Pilão-arcado (Bar. Sobradinho, Vereda da Pimenteira), col.: A.J. Paim, 30.IX.1988, 1 ex. + 1 v. (MCN 31359); Mun. Juazeiro (Rio Salitre), col.: A.J.Paim, 1987, 1 v. (MCN 31351)<sup>3,4</sup>; Remanso (Lagoa da Caatinguinha, a 25 Km de distância à jusante da cidade de Remanso), 20.IV.1976, col.: L.C.F. Jucá, s/n (MCN 7842)<sup>3</sup>; Xique-Xique (Lagoa do Itaparica),

02.X.1988, col.: A.J.Paim , 2 ex. + 1 v. (MCN 31345)<sup>3,4</sup>; Xique-Xique (Lagoa de Ipararica, Bacia do r. São Francisco) 1985, col. M.C.P. de Aguiar, 1 ex. (MCN 30892)<sup>2</sup>; s/m (Lagoa do Rio Paramirim, Bacia do Rio São Francisco), 22.IV.1988, col.: C.U. Ribeiro, 2 ex. (MCN 30897) **Minas Gerais:** Jaíba (Fazenda Solagno, Mocambinho), 03.III.1995, col. S.B. Santos e S. Thiengo, s/n (UERJ 498)<sup>3,4</sup>; **Mato Grosso do Sul:** Aquidauana (Rio Miranda) col.: C.J.A. Ferreira e outros, 13.VIII.1988, 2 v. (MCN 31748)<sup>3,4</sup>; s/m (Rio Nioaque), 1979, col.: Pe. J. Falco, 4 ex. (MCN 6367); Nioaque (Rio Nioaque), IX.1983, col.: L.C.F. Alvarengua x W. Zwink, 2 ex. (MCN 7809)<sup>3,4</sup>; **São Paulo:** Rio Ribeirão Claro (Horto Florestal de Rio Claro), col.: M. Hebling, 24.X.73, 3 ex. (MCN 3687)<sup>3</sup>; Barra Bonita, 4.II.1969, col.: N. Hebling, 21 ex. + 2 v. (MCN 3682)<sup>3,4,1</sup>; Barra Bonita, 27.03.71, col.: N.J. Hebling, 2 ex. (MCN 3764); Barra Bonita (Rio Tietê), 04.VI.1980, col.: L.R.L. de Simone, 1 ex. (MCN 6333)<sup>3,4</sup>; s/m (Represa “Barra Bonita”), 6.X.77, col.: J.R.M. da Silva, 1v. (MCN 5245); Santa Maria da Serra (Rio Piracicaba), 15.IX.2014, col.: I. Miyahira x L.E. Lacerda x S.B. Santos., s/n (UERJ 10973)<sup>2</sup>; s/m (Represa de Piraju, Rio Paranapanema), col.: R. Henry, 01.VIII.1983, s/n (MCN 7694)<sup>3,4</sup>; **Paraná:** Tibagi (Monte Acolre, Rio Tibagi), XII.1952, col.: C.N. Gofferjé, s/n (MCN 6446)<sup>3</sup>; **Rio Grande do Sul:** São Borja (Rio Butui, entre Itaqui e São Borja), 19.III.1988, col.: M.C.D. Mansur x N. Mansur x J. Olazarri, 4 ex. + 1 v. (MCN 31097)<sup>3,4</sup>; Itaqui (Rio Uruguai), col.: E. Barbe, XI.1914, 1 ex. (MCN 30822)<sup>3,4</sup>; Uruguaiana (São Marcos, Camping do Cantão), col.: Mansur x Antoniazzi x Miyahira x Wlodek, 19.I.2022, 7 ex. (MCN 41973)<sup>2</sup>; Uruguaiana (Arroio Sanchuri, barragem da BR 472, Rio Uruguai), 18.III.1988, col. M.C.D. Mansur x N. Mansur x J. Olazarri, 53 ex. + 10 v. (MCN 30797)<sup>3,4,1</sup>; Uruguaiana (Arroio Touro Passo), 30.IV.89, col.: J. Ferigolo, 1 ex. (MCN 31853)<sup>3,4</sup>; São Vicente do Sul (Rio Toropi, margem direita), II.1979, col.: Sacool, 1 v. (MCN 6128); Dilermando de Aguiar (estrada entre São Pedro do Sul e Dilermando, Rio Ibicuí-Mirim, -29.689320, -54.207999) col.: Mansur x Antoniazzi x Miyahira x Woldek, 8 ex. (MCN 49174)<sup>2</sup>; Uruguaiana (Arroio Toro Passo, afl. margem esquerda Rio Uruguai), s/d, col.: M. Bombim, 1 ex. (MCN 30246); Uruguaiana (Passo do Leão), 29.V.1989, col.: E. Oliveira, 2 ex. (MCN 31831)<sup>3,4</sup>; São Leopoldo(Rio dos Sinos), 05.X.1973, col.: I.L.V. Mendes x M.C.D. Mansur, 2 ex. (MCN 31007)<sup>3,4</sup>; São Leopoldo (Olaria Arroio da Manteiga), 12.XI.75, col.: V. Lopes e I.Veintinheimer, 6 ex. (MCN 4669)<sup>3,4</sup>; Sapucaia (Parque Zoológico), 20.X.75, col.: Liliane, 1 ex. (MCN 4488); s/m (Ponte Iba Ilha Moreira, entre S. Vicente e Cacequi, Rio Ibicui), 20.III.1988, col.: M.C.D. Mansur x N. Mansur. J. Olazarri, 6 ex. (MCN 31003)<sup>3,4</sup>; Monte Negro (Arroio Bom

Jardim, RUR), 8.X.1980, col.: Mansur, 1 ex. (MCN 6337)<sup>3,4</sup>; Cacequi (Rio Saiçã, Faz. do senhor Rudolfo Pölter) col.: H.O. Lippold, 17.II.1979, 3 ex. (MCN 6184)<sup>3</sup>; Formigueiro (Faz. Sossego) col.: O. Lippold, 28.V.1978, 2 ex. (MCN 5722); General Câmara (Rio Jacuí, m. esquerda canal Ilha do Mexerico, est. 4), 23.IV.1982, col.: C.V. Ribeiro x E. Carvalho, s/n (MCN 6692); General Câmara (Rio Jacuí, m. esq., Canal Superior, Ilha do Mexerico, Est. 4), 03.VI.82, col.: M.C.D. Mansur x I Mendes x J. Pinto, 1 ex. (MCN 6779)<sup>3,4</sup>; General Câmara (entrada da lagoa Santarém, est. 5), 05.IV.82, col.: C.V. Ribeiro x R. Barbosa x E. Carvalho, 1 ex. (MCN 7888); General Câmara (Ilha no Canal da Ilha do Brandão, est. 2), 03.XI.82, col.: M.C.D. Mansur x I. Mendes x J. Pinto, 4 ex. (MCN 6807)<sup>3,4</sup>; General Câmara (Canal da Ilha do Brandão), 03.VI.1982, col.: M.C.D. Mansur e outros, 8 ex. + 2v (MCN 7874)<sup>1</sup>; Triunfo (Parque de preservação ambiental da COPEL), 30.V.89, col.: M.C.D. Mansur x R.M. Valer, 6 ex. (MCN 31822)<sup>3,4</sup>; Triunfo (Corrego afluente do Açúde da COPEL), 19.IV.1989, col.: Aires x Valer, 1 ex. (MCN 32123)<sup>3</sup>; Triunfo (Corrego afluente do Açúde da COPEL), 27.III.1989, col.: Mansur, Aires x Valer, 2 ex. (MCN 32125); Osório (Lagoa dos Barros, bacia das Lagoas Costeira), s/d, col.: R. Lanzer, 2 ex. (MCN 34194); Butiá (Arroio do Conde, conexão c/braço morto est. 12), 30.VI.1982, col.: M.C.D. Mansur, 4 ex. (MCN 6814)<sup>3,4</sup>; s/m (Rio Jacuí, junto desemboc. do Ar. Conde, est. 15) 25.III.1982, col.: Mansur x Jorge x Inga x Cláudio, 1 ex. (MCN 6642); Butiá (Arroio do Conde, m. esquerda, est. 13), 25.III.1982, col.: Mansur x Jorge, 1 ex. (MCN 6717)<sup>3</sup>; Butiá (Arroio do Conde, m. esquerda, frente à vila do Conde, est. 13), 03.VI.1982, col.: Mansur, I. Mendes, H. Pinto, 1 ex. (MCN 6797)<sup>3</sup>; Butiá (Arroio do Conde, Braço morto), 03.VI.1982, col.: M.C.D. Mansur x I.L.V.Mendes x J.Pinto, 1 ex. (MCN 6802)<sup>3,4</sup>; Butiá (Rio Jacuí, m. direita a montante do Ar. Do Conde, est. 15) 25.III.1982, col.: M.C.D. Mansur x Inga, Jorge, 14 ex. (MCN 7594)<sup>3,4</sup>; Butiá (Arroio do Conde, m. esquerda, ponto de chegada, est.13), 13.IV.82, col.: I. Mendes x M.C.D. Mansur x J.P. Cláudio, 8 ex. (MCN 7658)<sup>3,4</sup>; São Jerônimo (Arroio do Conde, em frente a vila do Conde, Margem esquerda Est. 13), 28.IV.81, col.: M.C.D. Mansur, 1 v. (MCN 7877)<sup>3,4</sup>; Butiá (Arroio do Conde, estação 13), 30.XII.1985, col.: M.C.D. Mansur, 6 ex. (MCN 31510)<sup>2</sup>; S. Jerônimo (Arroio do Conde, margem esquerda), 25.III.82, col.: M.C.D. Mansur x Jorge, 1 ex. (MCN 7595)<sup>3,4</sup>; s/m (Rio Gravataí, saída do meandro), 07.I.1987, col.: D. Pineda, 2 ex. (MCN 30341)<sup>3,4</sup>; General Câmara (Rio Jacuí, margem direita da Ilha das Flores, est. 8), 25.III.1982, col.: I. Mendes x Mansur x Cláudia x Jorge, 2 ex. (MCN 7885)<sup>3,4</sup>; s/m (arroio Maria Conga, prox. ao Rio Jacuí), 23.III.1980, col.: C. Pons, 2 ex. (MCN 8284)<sup>3,4</sup>; Porto Alegre (Saco da Alemoa, Ilhas do delta do

Jacuí), s/d, col.: M.C.D. Mansur e outros (MCN 32436); Cachoeira do Sul (Lagoa Scheidt na faz Scheidt), 14.VII.1989 , col.: M.C.D. Mansur , 17 ex. 13 v. (MCN 31919)<sup>3,4</sup>; Cachoeira do Sul (Lagoa Scheidt), 23.VIII.1989, col.: M.C.D. Mansur, , s/n (MCN 31967)<sup>3,4</sup>; Guaíba (Praia de Sans Sauci), 06.I.1980, col.: L. Anflor, 1 ex. (MCN 8178); s/m (Ponta do Melo, Cristal), 11.VI.75, col.: F.V. Jacques x L.A.A. Peres, 1 ex. (MCN 4290); Porto Alegre (Ponta do Melo, Cristal), 11.VI.1975 , col.: F.W. Jacques x L.A.A. Peres, s/n (MCN 30439); s/m (Lomba do Sabão, Lagoa da Barragem, pq. Saint’Hilaire), 30.V.1975, col.: C.V. Ribeiro, 1 ex. (MCN 30338)<sup>3</sup>; s/m (estação 45ª em frente arroio Cavalhada), col.: CESB-DMAE, 25.V.80, 1 ex. (MCN 6103)<sup>3,4</sup>; s/m (Ponta do Dionísio, Rio Guaíba - Escrita errônea para Lago Guaíba, Estaleiro Só), 16-18.I.76, col.: F.W. Jacques, 9 ex. (MCN 4618)<sup>3,4</sup>. Porto Alegre (Ponta do Dionísio, Rio Guaíba - Escrita errônea para Lago Guaíba), 22.I.1976, col.: Equipe Estaleiro Só, 3 ex. (MCN 31713)<sup>3,4</sup>; Porto Alegre (Ponta do Dionísio, estaleiro só, Rio Guaíba - Escrita errônea para Lago Guaíba), 16-18.I.76, col.: F.W. Jacques, 1 ex. (MCN 31940)<sup>3</sup>; s/m (Rio Ibirapuitã, Passo do Baião), 1.I.1970, col.: C.V. Ribeiro, s/n (MCN 30248); Porto Alegre (Pedra Redonda), 05.VII.1969, col.: Vera x Leite x Leonir x Ilza, 3 ex. (MCN 30300)<sup>3,4</sup>; Porto Alegre (Balneário Ipanema, Est 47-3), 9.X.1978, col.: CESB-DMAE, 1 ex. (MCN 5855)<sup>3,4</sup>; s/m (Rio Guaíba - Escrita errônea para Lago Guaíba, Ipanema), 02.I.1961, col.: J.W. Thomé, 1 ex. (MCN 3132)<sup>3,4</sup>; Porto Alegre (Praia do Espírito Santo, Rio Guaíba - Escrita errônea para Lago Guaíba), 27.IX.1969, col.: Alunos da PUCRS, 1 ex. (MCN 31995)<sup>3,4</sup>; s/m (Saco Cego, Rio Guaíba - Escrita errônea para Lago Guaíba), 13.III.1975, col.: I.L.V. Mendes x V.L.L. Pitoni, 1 ex. (MCN 30462)<sup>3,4</sup>; Porto Alegre (Rio Guaíba - Escrita errônea para Lago Guaíba), 10.XI.1968, col.: Amato, 1 v. (MCN 30290)<sup>3,4</sup>; Porto Alegre (Rio Guaíba - Escrita errônea para Lago Guaíba), 24.XII.1983, col.: M. Mendes, 2 ex. (MCN 9871)<sup>3,4</sup>; Guaíba (Florida, Rio Guaíba - Escrita errônea para Lago Guaíba), 07.I.1974, col.: S. Pauls, 1 ex. (MCN 9484)<sup>3,4</sup>; Porto Alegre (Rio Guaíba - Escrita errônea para Lago Guaíba, Balneário Guarujá), 23.IX.1969, col.: Alunos da PUC, 2 ex. (MCN 30291)<sup>3,4</sup>; Guaíba (Arroio Petim), 16.IV.75, col.: M.C.D. Mansur, 1 ex. (MCN 4240)<sup>3</sup>; Guaíba (Arroio Petim), 22.X.1976 , col.: S.Pauls & Sherer, 2 ex. (MCN 4952)<sup>3,4</sup>; Uruguaiana (Arroio Quaraí-Chico), 17.X.1997, col.: F. Silva , 2 ex. (MCN 5430)<sup>3,4</sup>; Uruguaiana (Arroio Quaraí Chico, Parque do Espinilho), col.: F. Silva , 15.XI.77, 3 ex. (MCN 5509)<sup>3</sup>; Porto Alegre (Praia do Veludo, -30,207041, -51,195386), 15.III.2020, col.: M.C.D. Mansur x T.N. Antoniazzi, N.P. Nunes x J.O. Arruda. , s/n (MCN 41950)<sup>2</sup>; Porto Alegre (Belém Novo), 08.II.1979 , col.: M.C. Pons x E. Sacool , 1 ex. (MCN 6462);

Viamão (Praia do Lami), 01.X.1975, col.: M.C.D. Mansur, 1 ex. (MCN 4459); (MCN 4215) Porto Alegre (Saco do Arado, Haras Mário Difini, Rio Guaíba - Escrita errônea para Lago Guaíba), 25.IV.1975, 1ex.; s/m (Saco do Arado, Haras do Arado), 19.III.1975, col.: I.L.V.Mendes, 2 ex. (MCN 4305)<sup>3,4</sup>; s/m (Rio Santa Maria, a jusante de Rosário do Sul), 29.I.1985, col.: L. Indrusiak, 1 ex. (MCN 32353)<sup>3</sup>; s/m (Praia do Coco, Morro do Coco), 25.IV.1975, col.: I.L. Veitenheimer, 3 ex. (MCN 4304)<sup>3,4</sup>; Viamão (Praia do Morro do Coco, Propriedade do col. Dores), 25.IV.1975, col.: I. Veitenheimer, 1 ex. (MCN 31698)<sup>3</sup>; Viamão (Balneário de Itapoã – escrita errônea para Itapuã) 21.XI.1980, col.: M.C.D. Mansur, 3 ex (MCN 6280)<sup>3,4</sup>; Viamão (Baln. De Itapuã), 17.X.1980, col.: E. Carvalho, 1v. (MCN 6284); s/m (Riacho que passa pelas lavouras de arroz, Comunica-se com a L. do Casamento), 11.VI.1975, col.: Inga, 1 ex. (MCN 934)<sup>3</sup>; Rosário do Sul (Rio Ibicuí da armada, Afl. Rio Santa Maria loc. Lageado), 24.II.1989, col.: M.C.D. x N. Mansur, 1 ex. (MCN 31645)<sup>3</sup>; (MCN 4132), Viamão (Lagoa do casamento), 11.IV.1975, col.: I.L.V. Mendes x outros, 2 ex.<sup>3,4</sup>; Viamão (Praia das Pombas), 13.III.1975, col.: I.L. Veitenheimer x V.L.R.L, 1ex. (MCN 30288)<sup>3</sup>; Viamão (Praia da pedreira, Itapuã), 13.XII.1994, col.: F. Ohlweiler, x M.G. Oliveira x M. Kuhn, 5 ex. (MCN 34358)<sup>1,2,4</sup>; Viamão (Balneário de Itapoã – Escrita errônea para Itapuã), 17.X.1980, col.: E. Carvalho, 1 ex. (MCN 30458)<sup>3,4</sup>; Viamão (Praia do Araçá, Itapuã), 15.III.1995, col.: M.C.D. Mansur x N. Pacheco, 6 ex. (MCN 34439)<sup>1,2,4</sup>; Barra do Ribeiro (Ilhota da Ponta Escura, Península da Faxina, “rio” Guaíba), 03.IX.1983, col.: M. C. Mendes, 1ex. (MCN 7575); Mostardas (Porto Branquinho, Lagoa dos Patos), 18-19.I.1986, col.: M. Mendes, 1 ex. + 1 v. (MCN 30008)<sup>3,4</sup>; Camaquã (Junto a vila Sta. Rita, Vila Graxaim, Lagoa do Graxaim), 10-15.I.1987 col.: C. Pich, 2 ex. (MCN 9810)<sup>3,4</sup>; Camaquã (Junto a Vila Sta Rita do Sul, Vila Graxaim, Lagoa Graxaim), 10-15.I-1987, col.: C. Pich, 2ex. (MCN 9815)<sup>3,4</sup>; ARGENTINA, **Corrientes**: Passo de Los Libres (Est. Cabred, Est. San Ignacio, Rio Mirinay), 17.III.1988, col.: M.C.D. Mansur x J.Olazarri, 8 ex. + 9 v. (MCN 30912)<sup>3,4</sup>; Passo de Los Libres (Est. Cabred, Est. San. Ignacio, Rio Mirinã), 17.III.1988, col. M.C.D. Mansur x N. Mansur x J. Olazarri, 3 v. (MCN 30963); Monte Caseros, 17.III.1988, col.: J. Olazarri, 1 ex. e 2 v. (MCN 31115)<sup>1</sup>; URUGUAI, **Rivera**: Paso(Rio Negro, divisa Rivera-Cerro Largo), col.: J. Olazarri, 16.II.1972, 3 ex. (MCN 31981)<sup>3,4</sup>; Rio **Negro**: Fray Bentos (Rio Uruguay), V.1957, col.: Zulma (MCN 22485)<sup>3</sup>; **Soriano**: La agraciada, 1960, col.: E. Duarte, s/n (MCN 22962)<sup>3,4</sup>; La Agraciada (Rio Uruguay), 1960, col.: Eliseo Duarte, s/n (MCN 22494)<sup>3,4</sup>; **Flores**: s/m (Arroyo Sarandi), 1957, col.: I. Mouret, s/n (MCN 22991); **San Jose**: s/m (Laguna de Arazari), XII.1958, col.: E,

Duarte , s/n (MCN 22959)<sup>3</sup>; s/m (Laguna de Arazati), 21.XII.1958, col.: A. Figueiras, s/n (MCN 22975); **Colonia:** (MCN 3504) Carmelo (Playa Sere), I.1967, col.: J. Olazarri, 2 ex. <sup>3,4</sup>; s/m (Arroio Colla afl. Do Rio Rosário), col.: M.C.D Mansur, 15.XII.78, 2 ex. (MCN 5928)<sup>3</sup>; s/m (Arroio Colla), 15.XII.1978, col.: M.C.D. Mansur, 1 ex. (MCN 7090)<sup>3</sup>; s/m (Arroio Colla), 15.XII.1979, col.: M.C.D. Mansur, 1 ex. (MCN 8007)<sup>3</sup>; s/m (Arroio Colla), 15.XII.1978, col.: M.C.D. Mansur, 1 ex.(MCN 7080); s/m (Arroyo Artilleros), 1967, col.: G. Bayarres , s/n (MCN 22645)<sup>3</sup>; s/m (Arroyo Artilleros), 1963, col.: G. Bayarres, s/n (MCN 22759)<sup>3,4</sup>; s/m (Laguna de Arazati), III.1958, col.: Klapp x Duarte x Ureta. , s/n (MCN 22753)<sup>3,4</sup>; s/m (Laguna de Arazati), 22.XII.1958, col.: Duarte x Klapp x Ureta x Figueiras, s/n (MCN 22934)<sup>3,4</sup>; (MCN 23185) s/m (Laguna de Arazati), XII.1956, s/c, s/n; **Canelones:** Paso Pache, 13.XI.1960, s/c, s/n (MCN 22942)<sup>3,4</sup>; s/m (Arroyo Toledo debajo del puente), V.1958, col.: Figueira x Sicardi, s/n (MCN 22750)<sup>3,4</sup>.

Além destes lotes, foram observados por imagens cedidas pelo Dr. Igor Christo Miyahira ou retiradas do site Mussel Project (acessado várias vezes durante os anos de 2021 e 2022), os holótipos de *A. trapezea* e seus sinônimos.

**BRASIL: s/e:** Holótipo de *Anodontites trapezea*, s/m (Rio Solimões), s/d, col.: Spix, J.B.von, s/n (ZSM 20041232); Holótipo de *Anodonta caillaudi*, s/m, s/d, s/c, s/n (USNM 86705); Holótipo de *Anodonta rubicunda*, s/m, s/d, s/c, s/n (USNM 86401); Holótipo de *Anodonta pazii*, s/m, s/d, s/c, s/n (USNM 86703); Holótipo de *Glabaris trapezea* var. *sowerbyana* s/m, s/d, col.: Sowerby, G.B., s/n (SMF 3830); **São Paulo:** Parátipo de *Anodontites rotundus*, s/m, s/d, col.: Spix, J.B.von, s/n (SMF 3809); Holótipo de *Glabaris trapezea* var. *caipira*, s/m (Rio Piracicaba), s/d, col.: Nehring, S. s/n (3829).

O trabalho teve início com um extenso levantamento bibliográfico de estudos taxonômicos de *A. trapezea*, além de investigações sobre a viagem de Johann Baptist von Spix ao Brasil e as circunstâncias da sua publicação sobre moluscos coletados durante suas expedições, intitulada “Testacea Fluviatilia Quae in Itinere per Brasiliam Annis MDCCCXVII – MDCCCXX”. Valvas de exemplares de *A. trapezea* das coleções malacológicas do Museu de Ciências Naturais do Rio Grande do Sul (MCN) e da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ) foram fotografadas utilizando uma câmera digital Sony Cyber-shot (modelo DSC-W125). O equipamento foi montado em um tripé a 13 cm da superfície onde estavam as valvas. Uma régua foi utilizada para

escala. Assim, foram digitalizadas: 162 imagens de *A. trapezea* oriundos da bacia do Rio São Francisco, 30 de *A. trapezea* da bacia do Rio Paraguai, 120 de *A. trapezea* da bacia do Rio Paraná, 402 de *A. trapezea* da bacia do Rio Uruguai e 568 de *A. trapezea* da bacia do Atlântico Sul. As imagens incluem a vista interna e externa de valvas esquerdas e direitas que foram utilizadas para análise de características nas conchas e para o estudo de morfometria geométrica. Cada arquivo de imagem foi nomeado com códigos referentes à espécie do exemplar, à bacia em que o lote foi coletado e aos dados de acrônimos das coleções e seus respectivos números de etiqueta. BONETTO (1967) sugeriu que os espécimes de *A. trapezea* da bacia do Prata e do Atlântico Sul componham uma subespécie distinta daquela que ocorre nas bacias do rio São Francisco. Essa ideia pode ser apoiada pelo proposto por WATTERS (1992, 1993), que concluiu serem os limites das drenagens das bacias fatores limitantes para a distribuição de bivalves Unionida, estando assim cada bacia associada a uma diversidade própria. Neste estudo, optou-se, pelo disposto acima, por estudar *A. trapezea* em suas diversas formas utilizando a área das bacias hidrográficas de ocorrência da espécie como fator discriminante. Assim, buscou-se por caracteres variáveis entre os exemplares da espécie para cada bacia, visando corroborar ou refutar o possível complexo de subespécies já sugerido por BONETTO (1967). A fim de facilitar a continuidade do texto, o presente estudo irá referir os exemplares oriundos da bacia do Rio São Francisco por RSF; do Rio Paraguai, RPG; do Rio Paraná, RPR; do Rio Uruguai, RUR; e bacia do Atlântico Sul, BAS.

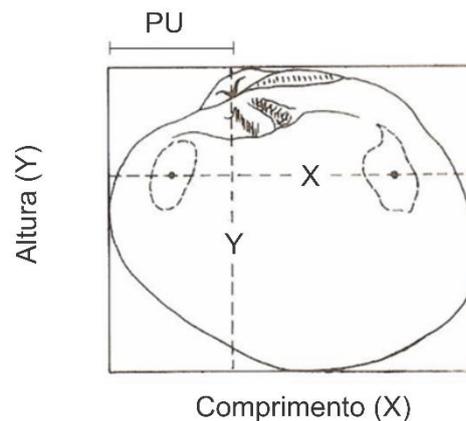
**Distribuição.** As divisões de bacias no Brasil seguiram o IBGE (2003). As bacias hidrográficas nos territórios argentino e uruguaio utilizadas neste estudo foram consideradas como sub-bacias da bacia do Rio Uruguai, à exceção da bacia da Lagoa Mirim no Uruguai, que é transfronteiriça com o Brasil (SOUZA et al. 2014) e, para tanto, foi tratada como uma sub-bacia da bacia hidrográfica do Atlântico Sul. A grande drenagem do Prata, por vezes referida como bacia do Prata, inclui as bacias platinas dos rios da Prata, Paraguai, Paraná e Uruguai. Com base nesta organização, cada lote de *A. trapezea* utilizado em qualquer etapa da pesquisa recebeu coordenadas geográficas associadas ao local de coleta. Enquanto alguns lotes continham os dados localização geográfica mais precisa, a grande maioria era desprovida de tais subsídios. Informações referentes ao local de coleta foram utilizadas para aproximar as coordenadas. Seguindo CALEGARI et al. (2016), as coordenadas dos lotes foram plotadas utilizando o site Google Maps e importadas para o QuantumGIZ (versão 3.26), um programa que permite a

construção de mapas. Neste programa, as coordenadas de cada lote foram separadas por bacias. Isso permitiu a confecção de um mapa com parte da distribuição da espécie (ver na sessão de “resultados”). Os lotes que contêm informações de coordenadas na sessão de material examinado continham tais dados em suas etiquetas de coleção. Os demais lotes tiveram suas coordenadas obtidas por aproximação. O mapa gerado utilizando as coordenadas obtidas neste estudo não necessariamente representa a distribuição de *Anodontites trapezea*, uma vez que não houve esforço de buscar em museus pelo maior número de localidades registradas. Foram plotadas somente as coordenadas referentes aos lotes cuja identificação do animal era inequívoca.

**Microscopia Eletrônica de Varredura:** Conchas depositadas em museus de exemplares das bacias do Rio São Francisco, Platinas e do Atlântico Sul foram inspecionadas com auxílio de estereomicroscópio, com o objetivo de encontrar exemplares com a superfície do perióstraco íntegra. As valvas selecionadas foram lavadas com utilização de escovas de cerdas macias. Fragmentos das valvas foram então quebrados com um alicate odontológico, aparados em uma das arestas utilizando uma lixadeira e colados em stubs mediante fitas adesivas dupla face de carbono. A metodologia de preparo das amostras seguiu em parte CALLIL & MANSUR (2005). Cada valva selecionada teve dois fragmentos retirados: um da região próxima à carena, que foi colado ao stub com a superfície do perióstraco voltada para cima, para análise da superfície externa da concha. Esta região da concha foi escolhida por conter estruturas de valor taxonômico (MARSHALL 1925, CALLIL & MANSUR 2005); o outro fragmento foi da região central da concha, de maior espessura, colado verticalmente ao “stub” para análise da estrutura interna da concha. Os fragmentos montados foram então levados ao Complexo de Laboratórios Multiusuários (CLABMU) da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG/PR), onde as imagens de MEV puderam ser geradas, utilizando um microscópio marca TESCAN modelo MIRA 3 – tensão 10 KV. A nomenclatura das estruturas visualizadas seguiu CALLIL & MANSUR (2005). Com exceção da bacia do Rio Uruguai, da qual dois exemplares foram usados no estudo, das demais bacias somente um exemplar de cada drenagem foi utilizado para esta análise

**Morfoanatomia:** O estudo da morfoanatomia iniciou com a abertura das valvas (nos exemplares que ainda continham concha). Com auxílio de um bisturi e uma espátula, os pontos de fixação dos músculos adutores anterior e posterior com a valva esquerda foram soltos. Em seguida, foi também solta a ligação do músculo palial com a valva,

permitindo a abertura da concha e visualização das partes moles do animal. Dois pequenos cortes foram feitos no lobo esquerdo do manto, um anterior e outro posterior ao istmo dorsal. Uma terceira incisão foi feita na fusão secundária do manto, junto ao músculo diafragmático, liberando a soldadura entre as aberturas inalante e exalante. Todo lobo esquerdo do manto foi então removido, expondo a cavidade infrabranquial. Os animais utilizados nessa parte do estudo que continham o corpo e suas respectivas conchas tiveram as medidas das valvas e do palpo labial tomadas. As valvas foram centralizadas sob papel milimetrado, colocando os centros dos músculos adutores anterior e posterior em um mesmo eixo, segundo MANSUR et al. (1987) (Fig. 1). O contorno da valva foi traçado no papel. Com auxílio da câmara clara de estereomicroscópio com aumento de 16 vezes, o palpo labial (centralizado da mesma forma que a valva) foi também desenhado no papel. Assim, pode-se medir a altura e o comprimento percentuais dos palpos quando comparados a estes mesmos parâmetros na concha.



**Figura 1:** Orientações para medidas em valvas de bivalves: (PU) Posição umbonal. Fonte: MANSUR et al. (1987)

A abertura do canal alimentar teve início pela boca. Uma incisão foi feita entre os palpos labiais interno e externo esquerdos. Seguiu-se o corte em direção dorsal por toda extensão da parede esquerda do esôfago. Ao atingir a abertura para o estômago, um corte na direção transversa em sentido direito foi feito, abrindo o esôfago para análise. Em seguida, uma nova incisão na entrada do estômago foi realizada em sentido antero-posterior, abrindo toda parede superior esquerda do mesmo até que se atingiu o limite do

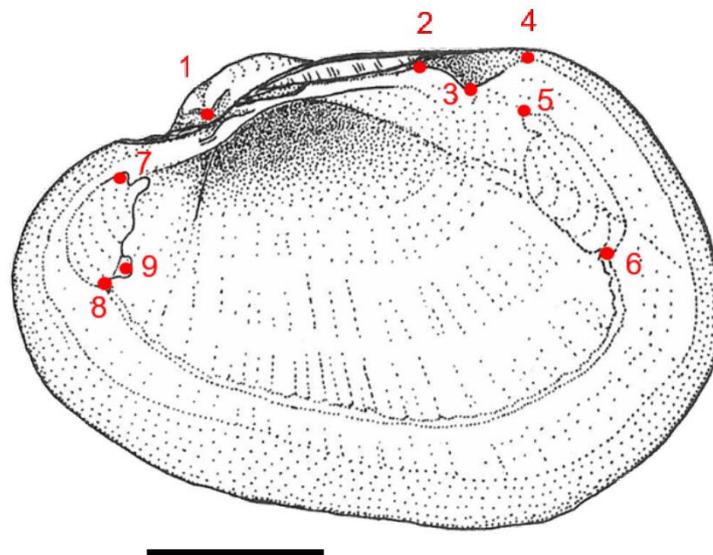
capuz dorsal. Nesse ponto, o corte seguiu transversalmente o formato rotundo do capuz dorsal até atingir a parede direita do estômago. O teto do estômago e dobra anterior foram então rebatidos para o lado direito do animal, permitindo a visualização do chão do estômago e do chão do capuz dorsal. O escudo gástrico, estilete cristalino e resíduos alimentares grandes foram removidos com auxílio de uma pinça de ponta mole. Resíduos alimentares de menor tamanho e material proveniente dos divertículos digestivos foram lavados por uma delicada corrente de água gerada com auxílio de seringas com agulha. O intestino foi observado com o corpo do animal colocado sob a base do estereomicroscópio com a superfície esquerda voltada para cima. Com uma pinça dente-de-rato, a massa gonadal foi delicadamente removida permitindo a visualização das alças intestinais. Todos os cortes até este ponto foram realizados utilizando tesouras.

Um exemplar de cada um dos lotes MCN 31352 e MCN 34439 teve seu corpo inteiramente seccionado longitudinalmente com um bisturi. Esse método dividiu toda massa visceral, incluindo boca, esôfago, estômago, intestino e pericárdio em duas metades, permitindo uma nova visão lateral das estruturas observadas anteriormente somente em vista superior.

**Morfometria Geométrica.** O preparo dos arquivos para o estudo de morfometria geométrica ocorreu primeiramente com a seleção das valvas direitas de cada exemplar. As demarcações dos pontos a serem analisados ocorreram em duas etapas: demarcação somente dos marcos anatômicos e outra utilizando marcos anatômicos e contorno.

As imagens foram processadas utilizando programas da série TPS. Inicialmente, todos os arquivos foram carregados no programa tps.Util (versão 1.82), que executa a conversão de arquivos de imagem para arquivos do tipo .tps para que os marcos anatômicos pudessem ser inseridos utilizando o software tps.Dig (versão 2.31) (ROHLF 2015). Durante a delimitação dos marcos anatômicos, as valvas que continham deformações visíveis ou qualquer desgaste que impedisse a correta identificação de algum marco foram descartadas da análise. Cada imagem recebeu individualmente uma delimitação de escala de um centímetro. Ao todo, nove marcos anatômicos foram selecionados com base nos estudos de RUFINO et al. (2006) e SILVA & MARQUES (2021), que obtiveram sucesso em análises morfométricas anteriores em bivalves no geral, além de MORAIS et al. (2013) e MATA et al. (2018), com trabalhos semelhantes para a ordem Unionida. Os pontos escolhidos, nesta ordem, foram: **1** – bico do umbo; **2** – base dorsal

anterior do sínulus; **3** – ápice ventral do sínulus; **4** – base dorsal posterior do sínulus; **5** – ponto mais dorsal da cicatriz do músculo retrator posterior do pé; **6** – ponto de encontro da linha palial com o músculo adutor posterior; **7** – ponto mais dorsal da cicatriz do músculo adutor anterior; **8** – ponto mais ventral da cicatriz do músculo adutor anterior; **9** – centro da cicatriz do músculo protrator do pé. A Figura 2 aponta onde os marcos anatômicos ficam localizados na superfície da concha. Pontos de máxima curvatura são conhecidamente marcos anatômicos de baixa confiabilidade, uma vez que é difícil o reconhecimento de homologia entre eles (MONTEIRO & REIS 1999). Nesta categoria, estão incluídas extremidades de processos anatômicos, como os pontos mais anterior, ventral, dorsal e posterior da valva. No exemplo dos bivalves, particularmente, o centro dos músculos adutores posterior e anterior devem estar axialmente alinhados para que essas extremidades sejam inequívocas (MANSUR et al. 1987). Estes pontos de máxima curvatura foram evitados como marcos anatômicos, haja visto que qualquer rotação na concha no momento da captura de sua imagem prejudicaria o correto reconhecimento desses processos. Compreendendo, contudo, a importância desses pontos, em especial da margem ventral da valva, que não foi contemplada por nenhum dos nove marcos anatômicos, optou-se por fazer um estudo de contorno.



**Figura 2:** Desenho de vista interna da valva direita de um Mycetopodidae usada como modelo para indicar a posição dos marcos anatômicos. (1) bico do umbo; (2) base dorsal anterior do sínulus; (3) ápice ventral do sínulus; (4) base dorsal posterior do sínulus; (5) ponto mais dorsal da cicatriz do músculo retrator posterior do pé; (6) ponto de encontro da linha palial com o músculo adutor posterior; (7) ponto mais dorsal da

cicatriz do músculo adutor anterior; (8) ponto mais ventral da cicatriz do músculo adutor anterior; (9) centro da cicatriz do músculo protractor do pé. Adaptado de MANSUR et al. (1988). Escala: 5mm.

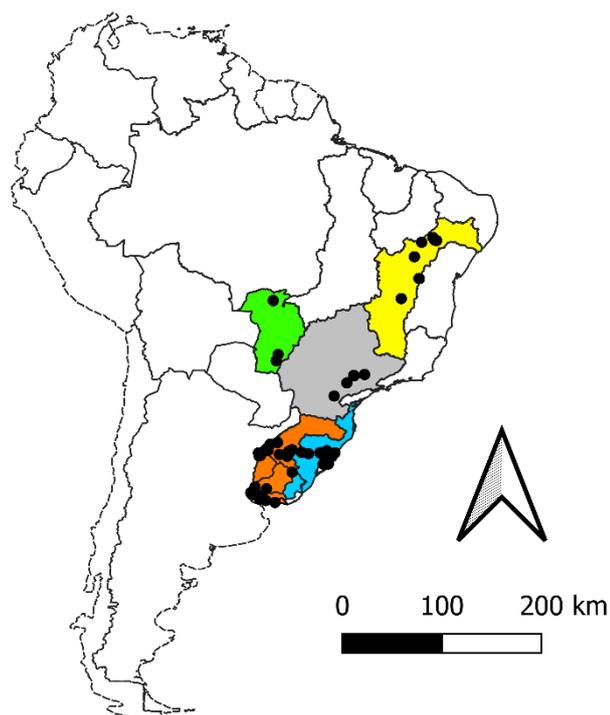
A análise de contorno foi realizada traçando-se uma linha sobre a borda das valvas. O primeiro ponto da curva foi o marco anatômico 4, enquanto o último foi o 2. A curva foi traçada em sentido horário na margem das valvas. Foram então realizados testes com subamostras de 10 exemplares de cada bacia (quando havia esta quantidade disponível). O objetivo deste teste foi estabelecer o número mínimo de semimarcos anatômicos capaz de descrever corretamente a curvatura proposta. O critério foi satisfatoriamente alcançado com um número de 70 semimarcos anatômicos. A delimitação dos semimarcos anatômicos em espécimes biológicas apresenta dificuldades no reconhecimento de homologia quando comparada com a delimitação dos marcos anatômicos, o que já é um problema conhecido (MONTEIRO & DOS REIS 1999, GUNZ & MITTEROECKER 2013). Enquanto os semimarcos anatômicos não necessariamente são homólogos entre si, a curva representada por eles é. Tanto o contorno quanto os semimarcos anatômicos foram traçados e delimitados, respectivamente, utilizando o programa tps.Dig em cima do arquivo que já continha os marcos anatômicos delimitados. O contorno foi traçado em todas as valvas analisadas e os semimarcos anatômicos foram deslizados sobre o contorno de forma a estarem dispostos equidistantes dentro do plano cartesiano das imagens. Todos os exemplares que apresentavam alguma injúria nas margens de suas valvas (ex.: pequenos espaços quebrados) foram excluídos da análise. O arquivo contendo marcos e semimarcos anatômicos já delimitados foi então levado novamente ao programa tps.Util, onde cada semimarco anatômico da curva foi convertido em um marco anatômico, a fim de permitir a correta interpretação pelo programa MorphoJ (versão 1.07a) (KLINGENBERG 2011).

A análise da morfometria geométrica de *A. trapezea* foi realizada em duas etapas: Análise do arquivo contendo somente os marcos anatômicos; e análise do arquivo contendo os marcos e semimarcos anatômicos. Tinha-se por objetivo analisar variações intraespecíficas de *A. trapezea* para bacias diferentes. Os dados foram levados para o programa MorphoJ, onde discrepâncias ocasionadas por erros na ordem do estabelecimento dos marcos anatômicos poderiam ser eliminadas. Contudo, nenhuma

parte da amostra apresentou tal problema. Em seguida, foi realizada uma superimposição de procrustes, análise que visa a eliminar as variáveis de tamanho, posição e rotação, que não irão alterar a forma das valvas. Após a análise de procrustes, foi gerada uma matriz de covariância destes resultados. Foram então estabelecidos identificadores para análise. Esses identificadores foram extraídos dos nomes dos arquivos, de forma que as amostras puderam ser agrupadas de acordo com a bacia hidrográfica de onde os lotes são oriundos. A análise dos componentes principais (PCA) foi calculada a partir da matriz de covariância. Um gráfico apresentando o primeiro componente principal e o segundo componente principal foi gerado, demonstrando as variações na forma dos exemplares estudados. Os semimarcos anatômicos e marcos anatômicos foram conectados em uma estrutura de arame, ainda dentro do programa MorphoJ. Assim, realizou-se a análise das variáveis canônicas (CVA), que teve por objetivo amplificar as diferenças na forma entre os grupos (=bacia) estudados. Esta análise permite estudar a magnitude das diferenças existentes entre grupos estabelecidos *a priori* e não deve ser utilizada em estudos de exploração taxonômica (MONTEIRO & DOS REIS 1999). Utilizou-se como critério classificatório dos grupos da VCA a bacia de ocorrência de cada subpopulação amostral. Mesmo que o objetivo tenha sido explorar a taxonomia dos grupos amostrais, as bacias são “grupos estabelecidos *a priori*”. Desenhos dos contornos resultantes das análises de cada grupo foram gerados ao final da análise e são apresentados em conjunto a distribuição da espécie. Por fim, investigou-se fatores alométrico que poderiam estar influenciando nos resultados. Uma análise de regressão foi empregada para comparar os resultados utilizando as distâncias de procrustes com as distâncias utilizando o tamanho centróide. Essa análise comparativa visou a identificar o percentual alométrico, referente a quanto das variações de forma observadas nas primeiras análises podem ser explicadas por alometria nos indivíduos estudados (KLINGENBERG 2016).

#### **4. RESULTADOS**

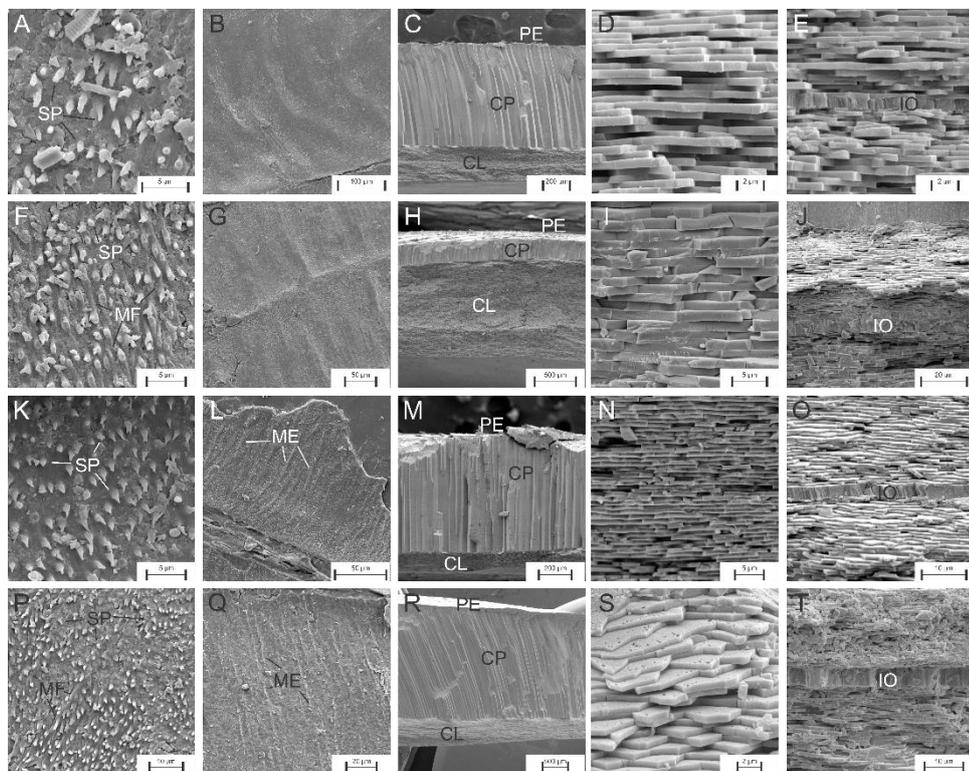
**Distribuição:** A figura 3 apresenta o mapa resultante da plotagem de coordenadas dos lotes estudados, excluindo-se os holótipos, que não foram analisados presencialmente pelos autores, nem contêm informações de localidade tipo. A distribuição apresentada é parcial e inclui todos os exemplares identificados como *Anodontites trapezea* nas coleções estudadas pelos autores.



**Figura 3:** mapa contendo as coordenadas dos lotes de *Anodontites trapezea* (Spix in Wagner, 1827) utilizados no estudo. A localidade de coleta dos lotes está representada por um círculo preto.

**Microscopia Eletrônica de Varredura:** A superfície externa do perióstraco apresenta dobras macroscópicas nos exemplares de todas as bacias, apesar de serem inconspícuas em LMAS. — Foram observadas corrugações mesoscópicas em toda a superfície da concha (Fig. 4B, G, L e Q). Essas corrugações variam de perpendiculares a oblíquas ao eixo das dobras do perióstraco em RSF e RUR. Em RPR são apenas perpendiculares ao eixo das dobras do perióstraco. Em LMAS, as corrugações se apresentam perpendiculares às dobras do perióstraco ou formando arcos perpendiculares e concêntricos, que tocam a base do arco adjacente. — As microestrias (ME), caracterizadas por MARSHALL (1925) não foram localizadas em RSF e RPR (Fig. 4B e G) e se mostraram de forma pouco distinta em LMAS (Fig. 4Q). Em RUR, as microestrias apresentaram-se visíveis em número que variou de 10 a 14 a cada 100 micrômetros (Fig. 4L). São radiais, perpendiculares às dobras do perióstraco e têm entre três e quatro micrômetros de largura. — Em todas os indivíduos analisados, o perióstraco é dotado de

microprojeções na forma de espinhos (SP) de base cilíndrica (Fig. 4A, F, K e P). Os espinhos ocorrem de duas formas alternantes em todos exemplares, podendo ser de extremidade simples ou bifurcada. Em RUR, junto aos espinhos, observou-se microprojeções menos elevadas do que estes e não afiladas em sua extremidade distal, dando à estrutura uma aparência esférica em vista superior (Fig. 4K). Essas estruturas são particularmente abundantes em um exemplar oriundo de uma sub-bacia do Rio Uruguai na Argentina. Além desta conformação, os espinhos também se apresentaram isolados em RSF e RUR (Fig. 4<sup>a</sup> e K), mas se conectam, formando microfranjas (MF) em RPR e LMAS (Fig. 4F e P). Há uma estrutura semelhante à das microfranjas em um exemplar de RUR, porém as imagens não permitiram uma classificação adequada.



**Figura 4:** imagens de microscopia eletrônica de varredura de *Anodontites trapezea* (Spix in Wagner, 1827) das bacias: (A-E) do Rio São Francisco; (F-J) do Rio Paraná; (K-O) do Rio Uruguai; (P-T) do Atlântico Sul. Superfície externa: A, B, F, G, K, L, P, Q. Estrutura interna: D, E, I, J, N, O, S, T. Abreviações: CL — camada lamelar; CP — camada prismática; IO — incrustação orgânica; ME — microestria; MF — microfranja; PE — perióstraco; SP — espinho.

A estrutura interna da concha é formada por duas camadas. A camada prismática, mais externa, está imediatamente abaixo do perióstraco, enquanto a camada lamelar prolonga-se da camada prismática até a superfície interna da valva. A camada prismática apresenta uma série única de prismas em todos os indivíduos estudados, sendo que próximo à superfície externa há prismas em forma de cunha, que não se prolongam verticalmente por toda espessura desta camada como os demais. Os prismas são arqueados, com extremidade externa voltada para o centro do disco em RSF, RPR e LMAS (Fig. 4C, H e R), porém são retos em RUR (Fig. 4M). A camada lamelar é semelhante em estrutura em todos exemplares, não apresentando um ordenamento retilíneo, mas sim pontos de fissura irregulares. Eventualmente se encontrou incrustações de matéria orgânica intermeando as unidades que formam esta camada. As medidas de espessura do perióstraco, da camada prismática e da camada lamelar, além de diâmetros e alturas dos espinhos em cada indivíduo estão na Tabela 1.

**Tabela 1:** Medidas em micrômetros das projeções na superfície do perióstraco e das camadas que formam a estrutura interna da concha de *Anodontites trapezea* (Spix in Wagner, 1827) nas várias bacias estudadas. RSF: bacia do Rio São Francisco; RPR: bacia do Rio Paraná; RUR: bacia do Rio Uruguai (dois indivíduos); LMAS: bacia do Atlântico Sul.

	RSF	RPR	RUR (1)	RUR (2)	LMAS
Espessura do perióstraco	10.11	4.69	9	12.03	31.34
Espessura da camada prismática	751.05	273.28	692.3	395.5	2192
espessura da camada lamelar	245.85	1166.31	103.7	1214	464
espessura das unidades da camada lamelar	0.52	1.4	1.5	0.56	0.52
diâmetro dos espinhos	0.69	0.5	1.03	0.52	0.6
altura dos espinhos.	2.07	1.81	1.02	0.6	1.3

**Descrição da concha:** A concha é equívale (que possui duas valvas com mesma largura) e inequilateral (cujo umbo não está localizado no centro do comprimento). Apresenta a extremidade anterior sempre com uma altura menor que o restante da concha, que ganha gradualmente altura em direção à região posterior. O umbo não apresenta altura

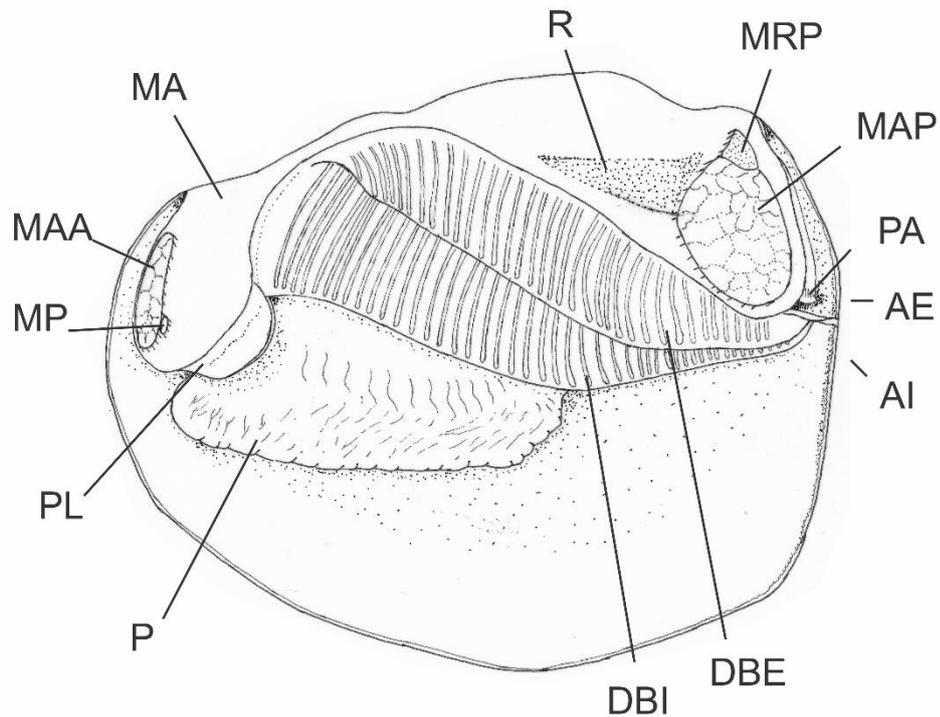
pronunciada, sendo mais alto em RSF em relação às demais bacias hidrográficas. Quando na extremidade postero-ventral, um prolongamento na extensão da concha ascende em direção à região postero-dorsal de forma oblíqua, aproximando-se da charneira. Isso dá à concha uma forma que varia de discóide a oval. Em RSF, o contorno da valva é sempre discóide, com altura semelhante ao comprimento. O contorno em RPR, RUR, LMAS varia entre esta disposição discóide e uma forma mais oval, em que o comprimento excede a altura. Em RUR essa variação é mais notável, apresentando um gradiente entre duas formas. A coloração varia entre marrom escuro, marrom avermelhado, marrom amarelado, e em algumas situações marrom esverdeado, sem nenhum padrão descritível intrabacias. Esporadicamente observa-se raios esverdeados, de um verde escuro, acompanhando o comprimento da carena. Trata-se de dois feixes paralelos e radiais que se prolongam do umbo à margem da concha. A carena é pouco elevada e de bordas arredondadas em RSF, sendo o declive dorsal pouco distinguível do restante da valva. Em RPR, RUR e LMAS observamos a carena com maior facilidade, mesmo nas formas discóides, semelhantes a RSF. O declive dorsal por vezes forma uma estrutura semelhante a uma expansão alada, em especial nos animais de origem platina (= RPR e RUR). O nácar, na superfície interna da concha, é sempre de um branco perolado. Em RPR, RUR e LMAS não é incomum que assumam tons de rosa-salmão e, muito raramente, um esverdeado. A coloração é, contudo, muito variável nesses grupos. O nácar em RSF é consistentemente branco. A cicatriz do músculo adutor anterior é unida à cicatriz do músculo retrator anterior do pé, que está localizada para trás e na região superior deste. Em alguns casos observamos a cicatriz desses músculos distanciando-se em sua região dorsal, dando uma forma bifurcada à cicatriz conjunta destes músculos, especialmente em exemplares de maior tamanho. Caso contrário, as duas cicatrizes são indiscerníveis e têm um aspecto oval. A cicatriz do músculo protractor do pé, porém, apresenta variação entre as bacias. Em RSF, essa cicatriz apresenta-se consistentemente unida à cicatriz do músculo adutor anterior, sendo esse o caso em 75 conchas de 81 analisadas. As 6 conchas que apresentavam essas cicatrizes separadas assim o eram por uma curta distância, quase imperceptível. Em RSF, RPR e RUR essas duas cicatrizes se apresentam separadas, com uma prevalência de 100%. Ressaltamos que essa separação é muito evidente, tornando a disposição bastante distinta daquela observada em RSF. O seio palial inicia junto ao ponto mais inferior da cicatriz do músculo adutor anterior e é íntegro, ou seja, não forma sinus palial. Este seio é a cicatriz deixada pela musculatura do manto aderido às valvas e encerra-se junto à região ventral da cicatriz do músculo adutor posterior. A cicatriz do

músculo retrator posterior do pé fica localizada acima da cicatriz do músculo adutor posterior e é unida a este. A cavidade subumbonal é de pouca profundidade, sendo sempre mais profunda em RSF que nos demais grupos. Não há cicatrizes de músculos dorsais. Não observamos nenhum padrão que seja típico para qualquer bacia no que se refere à espessura da borda prismática. Em RSF a espessura é sempre constante. Em RPR, RUR e LMAS não é raro que a borda prismática apresente um espessamento abruito na margem da valva imediatamente abaixo do umbo. Por vezes, exemplares pequenos de todas as bacias apresentam bordas prismáticas mais espessas do que exemplares maiores oriundos do mesmo local, dificultando a identificação de padrões. O sínulus é distintamente triangular, às vezes apresentando variações, assumindo forma semelhante à de um gancho, mas sempre com o ápice ventral afilado e a base dorsal larga.

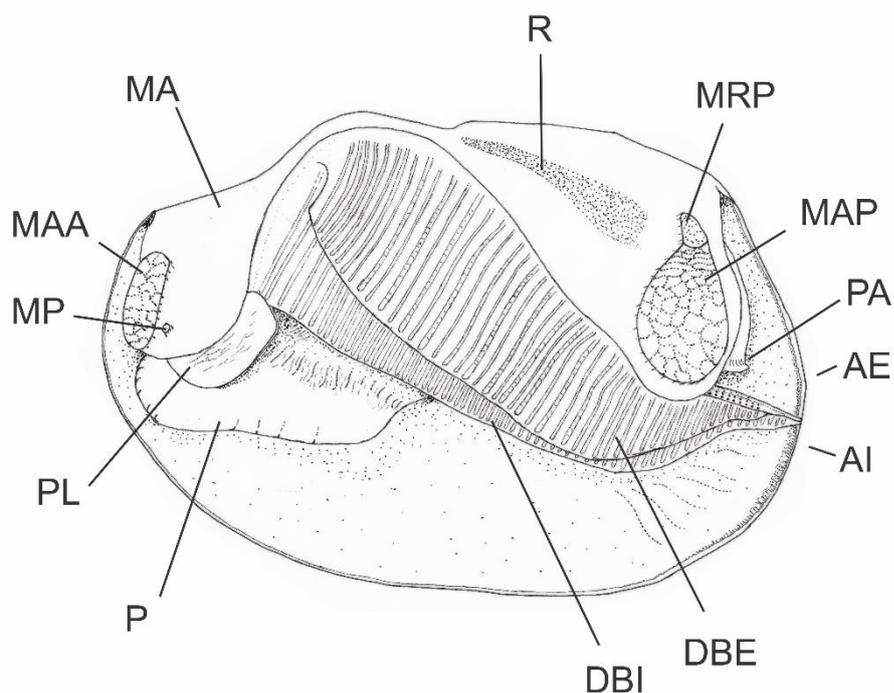
**Morfoanatomia das Partes Moles:** Manto: é formado por dois lobos (esquerdo direito) e apresenta três dobras em suas bordas. É aberto em toda região anterior, ventral e posterior. Apresenta uma soldadura na altura do músculo diafragmático: uma fusão secundária que envolve somente a dobra interna dos lobos esquerdo e direito do manto, sendo assim classificado como do tipo C segundo YONGE (1957). Apresenta bordas gradualmente escurecidas, assumindo um tom de marrom escuro quando nas aberturas inalante e exalante. — Istmo é dorsal, inicia acima do músculo adutor anterior (MAA) e estende-se para cima do músculo adutor posterior (MAP), encerrando-se na metade do comprimento deste. Sua extremidade anterior é posterior ao MAA em RSF. Já em RPR, RUR e LMAS o istmo têm início na metade do comprimento deste mesmo músculo. — Abertura inalante não é separada da abertura ventral. Dobra interna do manto provida de tentáculos com pigmentação marrom quando nesta abertura. Estes tentáculos apresentam uma estrutura circular e branca em suas extremidades. São pequenos e isolados em RSF e grandes, formando agrupamentos de 3, sendo o tentáculo central sempre maior que os adjacentes e de cor mais clara em RPR, RUR e LMAS. Nos exemplares destas últimas três bacias há um espessamento do tecido do manto que acompanha a curvatura da borda do manto na abertura inalante, por vezes referida como 4ª dobra do manto (SIMONE1994). O mesmo não é observado em RSF, apresentando uniformidade na espessura do manto. — Abertura exalante inicia na fusão secundária do manto e se prolonga em direção dorsal, onde se une ao canal supra anal, que é aberto. Em RSF e LMAS, a borda da dobra interna do manto na abertura exalante forma ondulações no material fixado, que dão indícios de tentáculos, mas é de aparência no geral lisa, especialmente em LMAS. Em RUR a

abertura exalante forma tentáculos muito evidentes, porém menores que os da abertura inalante.

Brânquias: formam pares de demibrânquias (interna e externa), um na esquerda e outro na direita do animal. Demibrânquia externa (DBE) nunca tapa a integralidade da demibrânquia interna (DBI). Em RSF, a DBE apresenta 30% a 50% da altura da DBI (Fig. 5). Já em RPR, RUR e LMAS uma porção maior da DBI está tapada, tendo a DBE sempre de 70% a 80% da altura daquela (Fig. 6). — Os septos branquiais separam os tubos aquíferos. Em RSF, esses septos apresentam tamanhos geralmente invariados, sendo, em média, uniformes em sua espessura, ou no mínimo de espessuras muito semelhantes. Em RPR, RUR e LMAS um padrão diferente é observado: dispõem-se um septo delgado sucedido por um septo espesso, ao qual sucede outro septo delgado e assim sucessivamente. Essa alternância de espessuras nos septos é observada em quase toda extensão da demibrânquia externa. Quando em corte transversal da brânquia, observa-se que há um tecido diferenciado nos septos, de aspecto robusto e voltado para lâmina ascendente da demibrânquia externa. Esse tecido apresenta uma cor mais clara que o tecido adjacente da brânquia e está disposto de forma intercalada: um septo apresenta esse tecido com grande volume, enquanto no septo seguinte é inconspícuo, e assim sucessivamente. Quando observados em vista sagital, os septos espessos da demibrânquia externa têm aparência porosa, com poros que atravessam sua largura (=transversais). A demibrânquia interna apresenta septos uniformes em RSF, como os da demibrânquia externa. Em RPR, RUR e LMAS há alguns septos mais espessos que os restantes na DBI, mas sem um padrão de distribuição como o observado na DBE. O número de filamentos por septo foi constante em todos os exemplares examinados, independente da bacia, estando entre 18 e 20 filamentos por septo. — O canal oral está localizado na borda ventral das demibrânquias internas, configurando como do tipo D segundo ATKINS (1937) e apresentam a extremidade vinda da lâmina ascendente levemente mais prolongada do que aquela da lâmina descendente. A demibrânquia externa arqueia-se em direção ventral quando em sua extremidade anterior, expondo a integralidade da demibrânquia interna. A demibrânquia interna segue em direção anterior após o arqueamento supracitado até que sua extremidade antero-ventral se aloque entre os palpos labiais interno e externo.



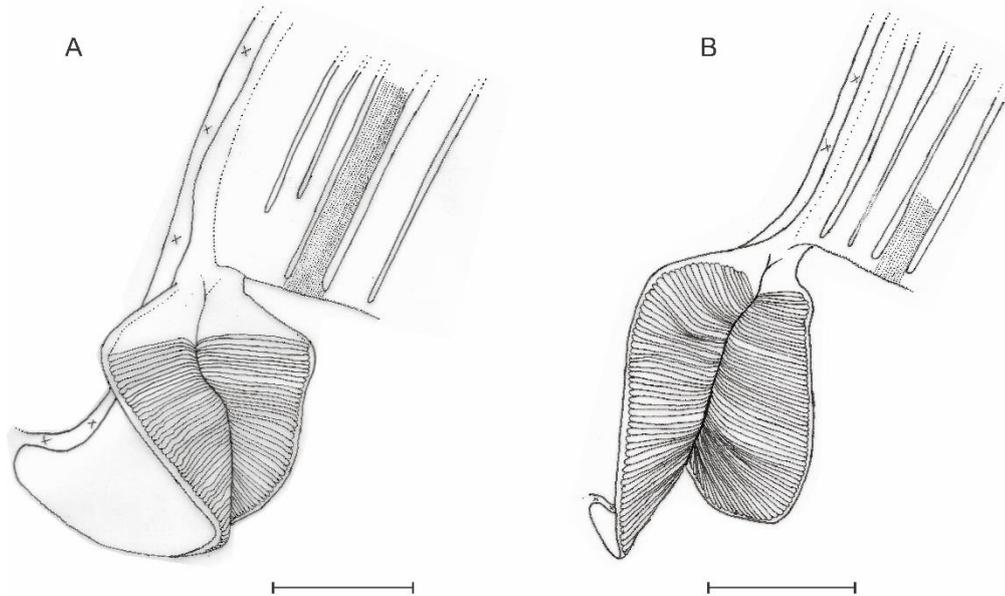
**Figura 5:** Partes moles de *Anodontites trapezea* (Spix in Wagner, 1827) da bacia do Rio São Francisco com lobo esquerdo do manto removido. Legenda: AE — abertura exalante; AI — abertura inalante; DBE — demibrânquia externa; DBI — demibrânquia interna; MA — manto; MAA — músculo adutor anterior; MAP — músculo adutor posterior; MP — músculo protrator do pé; MRP — músculo retrator posterior do pé; P — pé; PA — papila anal; PL — palpo labial; R — rim.



**Figura 6:** Partes moles de *Anodontites trapezea* (Spix in Wagner, 1827) das bacias dos rios Paraná, Uruguai e do Atlântico Sul com lobo esquerdo do manto removido. Legenda: AE — abertura exalante; AI — abertura inalante; DBE — demibrânquia externa; DBI — demibrânquia interna; MA — manto; MAA — músculo adutor anterior; MAP — músculo adutor posterior; MP — músculo protractor do pé; MRP — músculo retrator posterior do pé; P — pé; PA — papila anal; PL — palpo labial; R — rim.

Palpos labiais: são de formato aproximadamente semicircular. A face externa do palpo externo de RSF apresenta um vaso que acompanha de forma sinuosa o comprimento do palpo, enquanto RPR, RUR e LMAS apresentam vários vasos que se dispõem como estrias, mas sem padrão. Em RSF (5 indivíduos medidos) (Fig. 7) os palpos têm comprimento e altura pequenos quando comparados ao tamanho da concha ( $5,68\% \pm 0,68$  da altura – menor valor de  $4,89\%$  e maior valor de  $6,74\%$  – e  $11,32\% \pm 2,57$  do comprimento – min.:  $7,84\%$  e max.:  $15\%$  – da concha). Já em RPR, RUR e LMAS (Fig. 7) os palpos são maiores quando comparados ao tamanho da concha (altura x

comprimento: 19,79% ( $\pm 2,36$  – min.: 17,43% e max.: 22,16%) x 20,15% ( $\pm 1,29$  – min.: 18,86% e max.: 21,44%) (RPR – 2 indivíduos medidos); 17,37% ( $\pm 3,24$  – min.: 11,30% e max.: 20,70%) x 19,03% ( $\pm 3,75$  – min.: 11,70% e max.: 22,98%) (RUR – 6 indivíduos medidos); 14,50% ( $\pm 4,21$  – min.: 10% e max.: 20,14%) x 18,60% ( $\pm 1,55$  – min.: 16,42% e max.: 19,97%) (LMAS – 3 indivíduos medidos)).



**Figura 7:** Disposição geral dos palpos labiais com as faces adjacentes abertas em *Anodontites trapezea* (Spix in Wagner, 1827) das bacias: (A) do Rio São Francisco; (B) dos rios Paraná, Uruguai e do Atlântico Sul. Escala de 5mm.

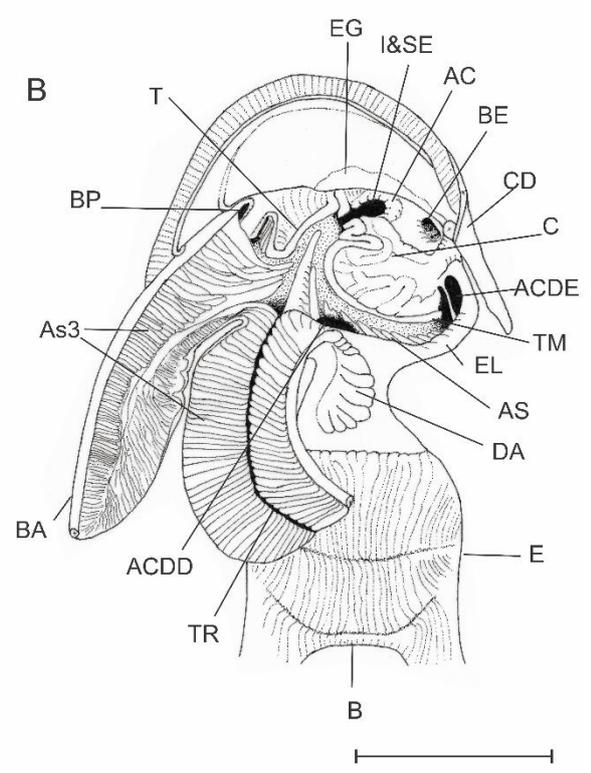
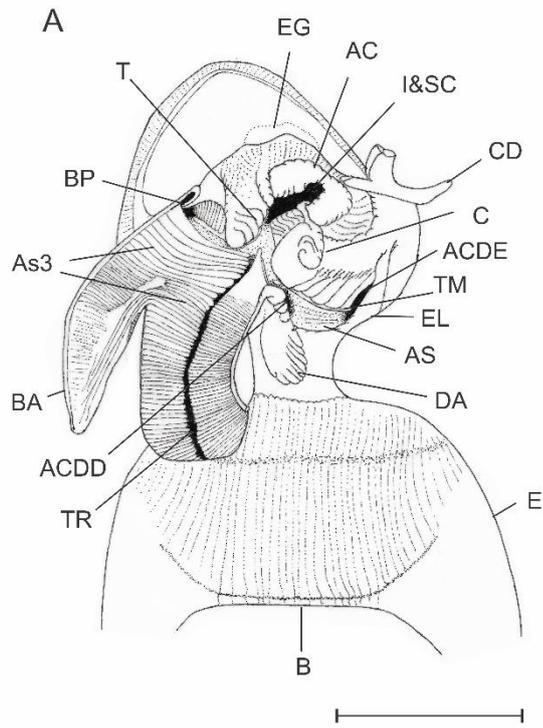
O canal alimentar inicia pela boca. Os palpos labiais externos darão origem ao lábio superior, enquanto os palpos labiais internos formarão o lábio inferior. — Lábios são retos, semelhantes em todas exemplares em forma e aparência, porém mais finos em RSF do que nas demais. Acima dos lábios, na entrada do esôfago, observa-se um sulco com a forma da letra “v”. Este sulco é visto tanto no chão quanto no teto do esôfago. — Esôfago é dotado de sulcos longitudinais. Quando próximos às paredes, estes sulcos são quase paralelos, porém assumem um caráter mais irregular no chão do esôfago, por vezes se unindo, formando pequenas pregas na feição de gomos. Na metade de sua extensão, é atravessado transversalmente por um grande vaso que está, contudo, abaixo do epitélio

do esôfago, e enquanto visível por transparência, não altera a topologia deste. Encerra-se em um anel circular elevado, que descende em direção à entrada do estômago. Esta declinação que marca o término do esôfago é menos pronunciada em RSF quando comparada a RPR, RUR e LMAS.

Estômago: o estômago (Fig. 8) é do Tipo IV de acordo com PURCHON (1958) e está circundado por divertículos digestivos. — Dobra anterior (da) está à direita da entrada do estômago. Esta estrutura ganha volume de forma gradual em RSF e de forma abrupta em RPR, RUR e LMAS. A margem anterior da dobra anterior apresenta a maior elevação em LMAS. É dotada de pregas, entre as quais há sulcos. Esses sulcos se apresentam como estruturas delicadas em RSF, onde estão dispostos longitudinalmente no comprimento. Em RUR são semelhantes na aparência a RSF, mas com disposição radial. RPR e LMAS apresentam pregas mais robustas e sulcos mais profundos quando comparados aos anteriores e estão orientados de forma quase radial ao invés de longitudinalmente adquirindo aparência semelhante à de gomos. Em LMAS as pregas e toda estrutura da dobra anterior é mais robusta que nas demais. — Área de seleção 3 (AS3) surge da continuidade da dobra anterior no teto do estômago, acompanhada de uma prega cilíndrica que a delimita à sua direita, e entra no capuz dorsal. Apresenta, quando no teto do estômago, um trato de rejeição, à direita do qual a área de seleção tem pregas pouco volumosas e de maior comprimento quando comparadas às pregas que estão à esquerda. O trato de rejeição irá se conectar ao sulco intestinal. — Área de seleção (AS) localiza-se na parede anterior do estômago, que se estende até chão dele. À direita desta área de seleção, abaixo da dobra anterior, está a abertura comum dos ductos do divertículo digestivo direito (ACDD), na qual penetram pregas da referida área de seleção. Há sempre uma grande prega com uma base anterior larga e que entra na ACDD, porém é afilada e bifurcada na sua extremidade posterior, em direção ao sulco intestinal. — Abertura comum dos ductos do divertículo digestivo esquerdo (ACDE) está na parede esquerda do estômago, abaixo da expansão lateral. Esta abertura em LMAS é distintamente separada em dois “andares” por uma fina plataforma transversal à abertura. A área de seleção 3 descende pela parede direita do estômago chegando até o chão, com pregas volumosas e sulcos profundos que se prolongam até o sulco intestinal. Quando no chão, esta área de seleção forma duas bolsas: uma anterior (BA) e outra posterior (BP). — Bolsa anterior é provida de pregas oriundas da AS3 irão penetrar pela sua parede esquerda e atingindo o seu chão e prolongando-se longitudinalmente quase todo comprimento da bolsa, uma vez

que se tornam gradualmente mais diminutas e menos discerníveis. Pela parede direita, pregas transversais ao seu comprimento também irão chegar à bolsa vindas da área de seleção 3, acompanhando seu comprimento, porém transversalmente e tornando-se gradativamente menos volumosas quando ao fim da bolsa. A bolsa anterior prolonga-se por aproximadamente 10 milímetros (mm) em direção ventral-anterior. A abertura que dá entrada para esta bolsa é notoriamente alta na parede do estômago em RSF. — Bolsa posterior estende-se em direção ventral-posterior por 8 mm, sendo dotada de pregas semelhantes à bolsa anterior. Ambas as bolsas terminam de forma afilada. — Tiflosole maior (TM) ascende do intestino e eleva-se de forma sinuosa até formar o cone (C), de onde descende novamente próximo à superfície do chão do estômago e segue à esquerda do trato de rejeição, formando uma aba protetora sobre esse. Quando em frente à ACDD, sofre uma flexão para esquerda e penetra no início da ACDE sem formar língua. Nesta última seção, o tiflosole é dificilmente observado devido a dobras da plataforma na base do cone, que descende deste. Essas dobras são de difícil distinção e dão à base do cone uma aparência segmentada. Esta plataforma estreita-se e eleva-se quando na parede esquerda do estômago, posterior à expansão lateral, formando uma espécie de coluna em direção à entrada do ceco do chapéu dorsal (CD). O Estômago pode ser dividido em anterior e posterior relativo ao cone. — Tiflosole menor (T) eleva-se do intestino de forma bastante sinuosa em RSF, mas em RPR, RUR e LMAS tem aparência mais retilínea. Em todos os exemplares, acompanha a margem direita do trato de rejeição até aproximadamente a posição do cone, onde sofre uma circunvolução, delimitando uma espécie de “promontório” para trás do mesmo. Após a flexão, penetra a bolsa posterior, acompanhando toda sua extensão e emergindo pela parede direita do estômago, por onde acompanha, de forma similar, a bolsa anterior. — Bolso esquerdo (BE) localizado atrás da coluna formada na parede esquerda pela base do cone e abaixo da abertura do ceco do capuz dorsal. Está no teto da seção inferior do estômago em RSF, sendo impossível visualizá-lo em corte superior. Em RPR, RUR e LMAS o bolso está na parte superior da parede esquerda da sessão ínfero-posterior do estômago, logo abaixo da abertura do ceco do capuz dorsal. Em LMAS pudemos observar no mínimo três aberturas para os ductos digestivos. Este bolso, contudo, prolonga-se em sentido posterior, sendo necessária a destruição de toda parede latero-posterior e posterior da parte inferior do estômago para acompanhar a completude de sua extensão, o que não foi feito. A estrutura deve ser semelhante nos exemplares de todas as bacias, mas por questões metodológicas não pode ser observada. — Capuz dorsal tem forma de vírgula em sua extremidade anterior

esquerda. O ceco do capuz dorsal prolonga-se por cima da expansão lateral, encerrando-se de forma afilada. Em sua abertura prende-se o escudo gástrico. Relativamente à base do capuz dorsal, podemos dividir o estômago em superior (acima desta base) e inferior (abaixo desta base). Esta divisão, contudo, é referente somente à sessão posterior do estômago, uma vez que o capuz está localizado para trás do cone. Ao redor da abertura comum do intestino e saco do estilete há um anel circular evidente, extremamente robusto em RSF, menos robusto com comparação ao anterior em RPR e pouco volumoso em RUR e LMAS.

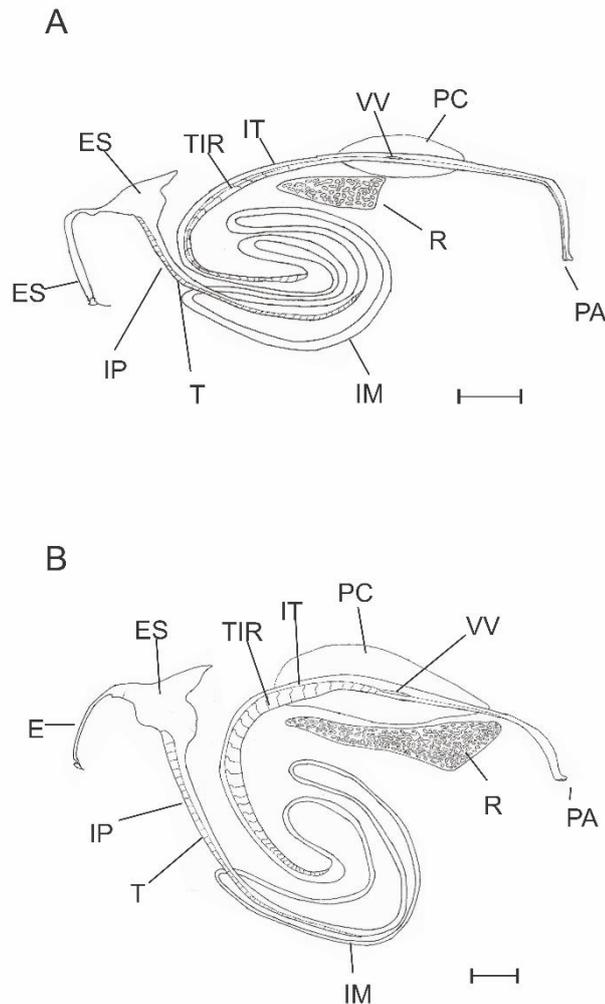


**Figura 8:** Partes moles do estômago de *Anodontites trapezea* (Spix in Wagner, 1827) das bacias: (A) do Rio São Francisco; (B) dos rios Paraná, Uruguai e do Atlântico

Sul. Legenda: AC — anel circular; ACDD — abertura comum dos divertículos direitos; ACDE — abertura comum dos divertículos esquerdos; AS — área de seleção; AS3 — área de seleção 3; B — boca; BA — bolsa anterior; BE — bolso esquerdo; BP — bolsa posterior; CD — capuz dorsal; CO — cone; DA — dobra anterior; E — esôfago; EG — escudo gástrico; EL — expansão lateral; I&SE — abertura comum do intestino e saco do estilete; TR — trato de rejeição; T — tiflosole maior; TM — tiflosole menor. Escala de 5mm.

Intestino: inicia-se no chão do estômago pela abertura comum do intestino com o saco do estilete. Está embebido na massa gonadal e apresenta oito alças, que irão rotacionar o trajeto do intestino sempre em 180°, em circunvoluções (Fig. 9). Pode ser dividido em 3 regiões — Intestino proximal, em que está o saco do estilete, que acompanha toda extensão desta área, estando fisicamente separado pela presença de um tiflosole. Segue ventralmente até a região posterior da massa gonadal, onde forma a 1ª alça, retornando dorsalmente até a região anterior — Intestino médio, caracterizado pela ausência de tiflosole. Essa segunda seção inicia-se pela 2ª alça, ao início da qual o tiflosole perde volume. Retorna pela margem superior até a borda posterior da massa visceral e curva-se em direção à região ventral pela 3ª e maior alça, seguindo inferiormente o trajeto do intestino proximal. Quando atinge a região inferior da abertura do intestino, forma a 4ª alça, inclinada dorsalmente, e retorna oblíquo para a região posterior do centro da massa gonadal. Deste ponto forma a 5ª alça alcançando o centro da massa visceral. Arqueia-se em direção ventral na 6ª alça e segue um pequeno percurso até atingir o ponto central da massa gonadal. Antes de iniciar a próxima sessão intestinal, no centro da massa gonadal, a 7ª alça do intestino médio forma uma câmara cujo lume apresenta volume muito maior que as regiões adjacentes do intestino, sendo a região mais larga do intestino em RSF. Essa mesma região forma uma câmara de pouco volume em RPR, RUR e LMAS, mas ainda conspícua quando comparada ao restante do trajeto intestinal — Intestino terminal ou reto inicia-se ao término do intestino médio, e é o local em que se encontram fezes. Esse último é acompanhado de um tiflosole retal, que se eleva do chão do intestino por um estreito pedúnculo e forma duas abas laterais no lume do intestino, adquirindo a forma semelhante ao da letra “t” em vista de corte coronal. O tiflosole retal começa a ganhar volume na parede superior do intestino logo após a 7ª alça, e eleva-se pelo pedúnculo somente quando atinge a 8ª alça. É de pouco volume em RSF,

mas ocupa quase a totalidade do lume em LMAS. Forma a 8ª e última alça intestinal em direção dorsal e continua pela borda superior para fora da massa gonadal pelo dorso do animal, atravessando o pericárdio. Segue em direção ao músculo adutor posterior, contornando-o. Neste ponto o reto é visível pelo canal supra anal. Finaliza na região posterior formando a papila anal circular e única junto à abertura exalante. A papila apresenta um prolongamento dorsal em sua porção distal.

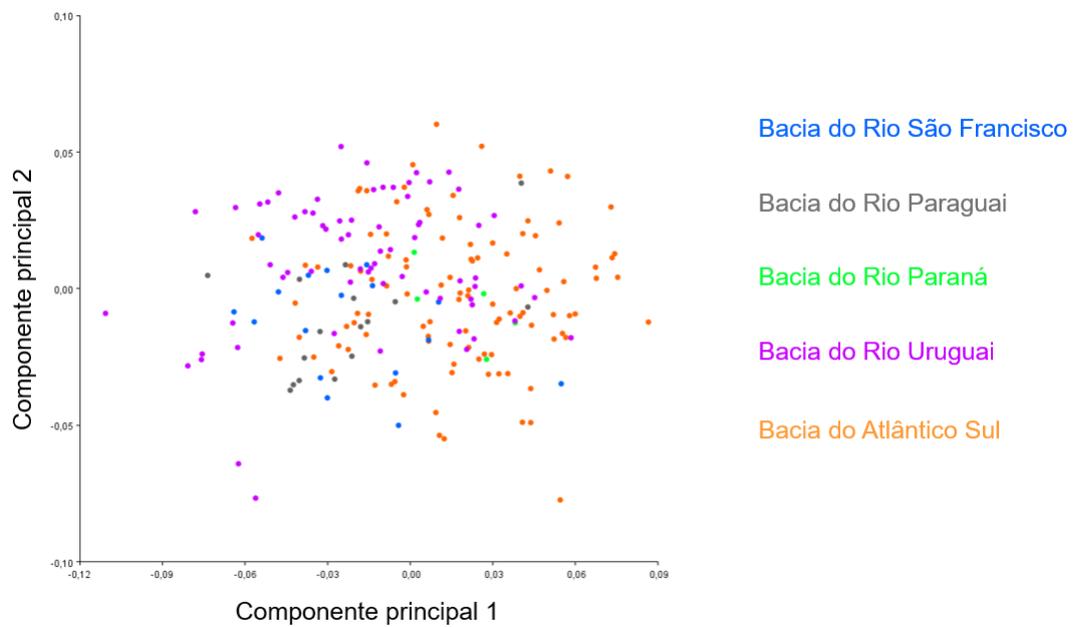


**Figura 9:** Intestino de *Anodontites trapezea* (Spix in Wagner, 1827) das bacias: (A) do Rio São Francisco; (B) dos rios Paraná, Uruguai e do Atlântico Sul. Legenda: E — esôfago; ES — estômago; IM — intestino médio; IP — intestino proximal; IT — intestino terminal; PA — papila anal; PC — pericárdio; T — tiflossole; TR — tiflossole retal; VV — válvula do ventrículo cardíaco. Escala de 5mm.

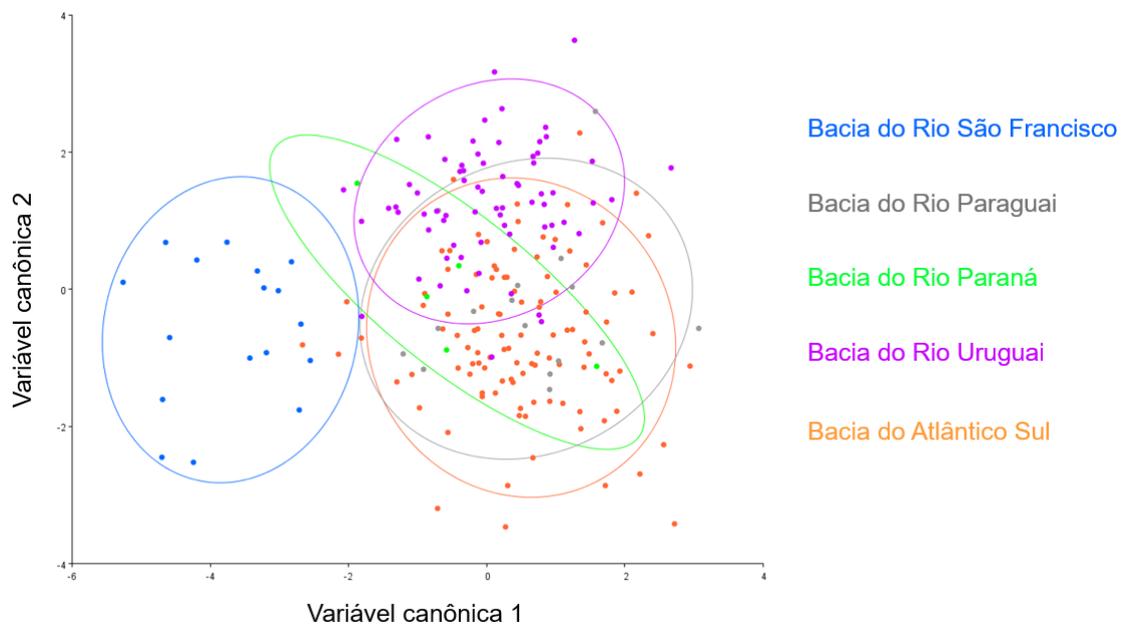
**Morfometria Geométrica:** A análise das componentes principais utilizando somente os marcos anatômicos realizada com os exemplares de *A. trapezea* não distinguiu os grupos de diferentes formas para cada bacia hidrográfica. Isso pode ser observado na Figura 10. A componente principal 1 (PC1) foi responsável por 35,60% da variação da forma, enquanto PC2 15,18% (Tabela 2). Os resultados mantiveram-se pouco alterados excluídos os fatores de alometria (percentual alométrico = 9,65%, p-valor < 0,0001). A análise das variáveis canônicas (CV), contudo, agrupou LMAS com os indivíduos das bacias platinas (RPG, RPR e RUR), separando este aglomerado da RSF (Fig. 11). A CV1 foi responsável por 50% da variação observada, enquanto CV2 32%. O p-valor para todos os pares de grupos analisados foi inferior a 0,0001. A análise das componentes principais utilizando exemplares de *A. trapezea* com semimarcos anatômicos também não distinguiu as formas com base nas bacias (Fig 12). A PC1 foi responsável por 54,6% da forma, enquanto PC2, 21,70%. A análise das variáveis canônicas, agrupou – apesar de com distinções ainda visíveis – RUR com LMAS, estando RPG e RPR no mesmo eixo sob CV1 (Fig. 13). RSF foi muito isolada das demais no eixo da CV1. Nesta análise, CV1 é responsável por 73,34% da variação entre os grupos e CV2, 14,42%. O percentual alométrico foi estipulado em 4,11% (p-valor < 0,0011).

**Tabela 2:** valores das cinco primeiras componentes principais em cada uma das análises de morfometria geométrica realizadas com exemplares de *Anodontites trapezea* (Spix in Wagner, 1827).

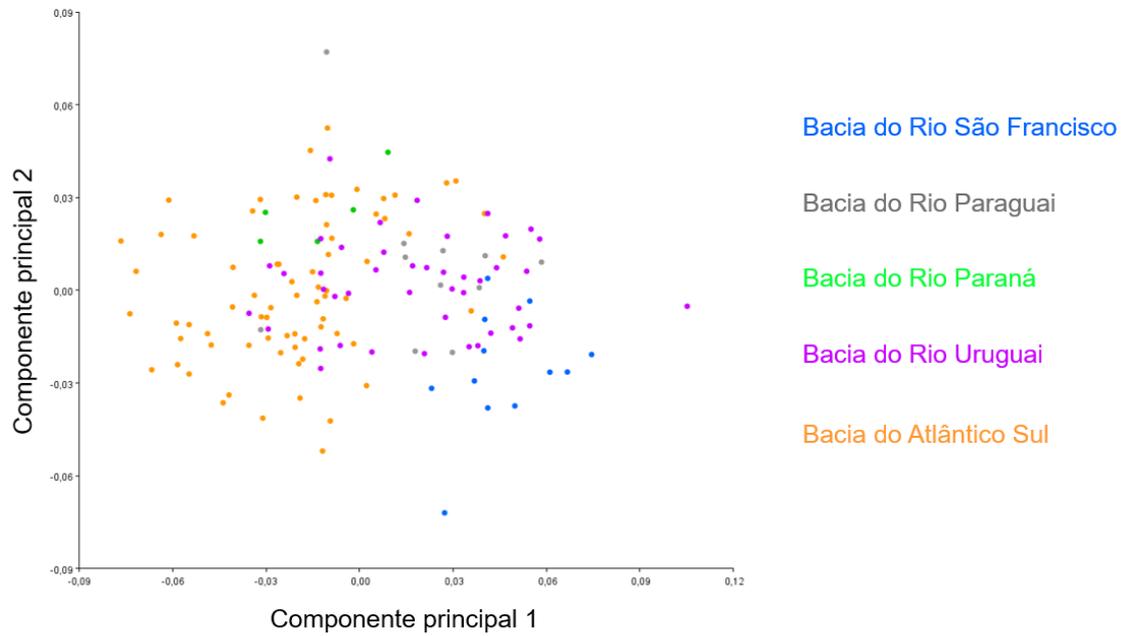
	componente principal:	Autovalores	percentual de variância
marcos anatômicos   <i>A. trapezea</i>	1	0,00132414	35,634
	2	0,00063864	17,187
	3	0,00057863	15,572
	4	0,00028488	7,666
	5	0,00015822	4,258
semimarcos anatômicos   <i>A. trapezea.</i>	1	0,00125319	54,640
	2	0,00049948	21,778
	3	0,00014834	6,468
	4	0,00006595	2,876
	5	0,00006293	2,744



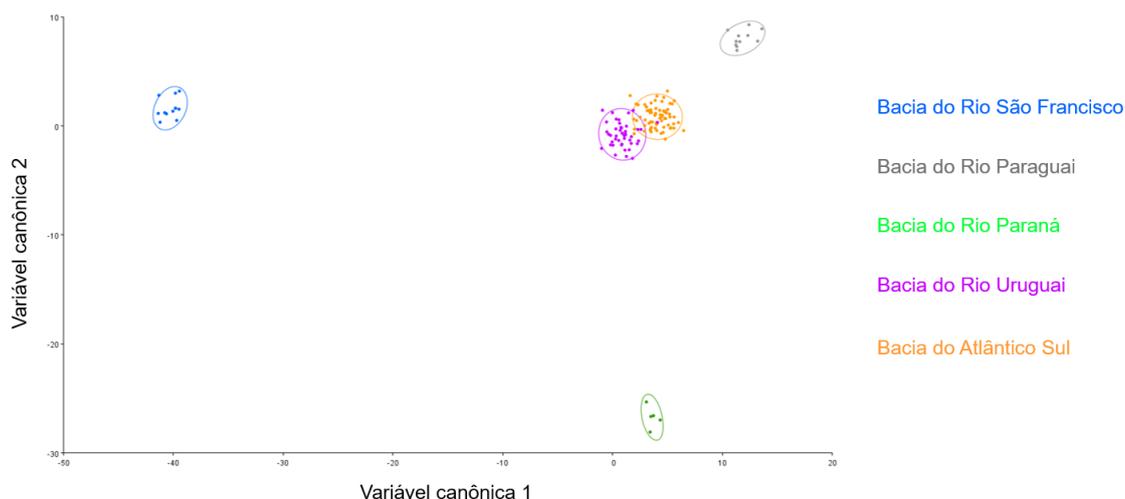
**Figura 10:** Análise das componentes principais extraídas da matriz de covariância dos marcos anatômicos de *Anodontites trapezea* (Spix in Wagner, 1827) das bacias estudadas.



**Figura 11:** Análise das variáveis canônicas dos marcos anatômicos de *Anodontites trapezea* (Spix in Wagner, 1827) com elipses de confiança das bacias estudadas



**Figura 12:** Análise das componentes principais extraídas da matriz de covariância dos marcos e semimarcos anatômicos de *Anodontites trapezea* (Spix in Wagner, 1827) das bacias estudadas.



**Figura 13:** Análise das variáveis canônicas dos marcos e semimarcos anatômicos de *Anodontites trapezea* (Spix in Wagner, 1827) com elipses de confiança das bacias estudadas.

## 5. DISCUSSÃO

**Microscopia Eletrônica de Varredura:** A espessura do perióstraco, segundo a classificação proposta por TEVESZ & CARTER (1980) somente pode ser considerada intermediária para os indivíduos da bacia do Atlântico Sul. Nos exemplares das demais bacias, segundo o critério de espessura inferior a 15 $\mu$ m, todos os perióstracos estão na categoria “fino” (TEVESZ & CARTER 1980). Todos exemplares estudados apresentaram espinhos na superfície do perióstraco. Nos exemplares da bacia do Rio Paraná e do Atlântico Sul essas microprojeções se mostraram conectadas por ornamentos do perióstraco chamados de microfranjas. Espinhos são microprojeções de origem periostracal, mas que apresentam um cerne calcificado recoberto por perióstraco (BOTJER, D.J. & CARTER, J.G. 1980, CALLIL & MANSUR 2005, ZIERITZ et al. 2010). CALLIL & MANSUR (2005) realizaram o primeiro estudo de microprojeções do perióstraco focado no gênero *Anodontites* – excluindo os trabalhos anteriores que não utilizaram MEV e que trataram somente das microestrias (MARSHALL 1925, BONETTO & EZCURRA 1965). Segundo CALLIL & MANSUR (2005), os espinhos podem estar conectados por prolongamentos do perióstraco, formando microfranjas. ZIERITZ et al. (2010) trabalharam com uma espécie do gênero, *Anodontites trapesimalis* (Lamarck, 1819), que também foi estudada por CALLIL & MANSUR (op. cit.). Contudo, ZIERITZ et al. (2010) concluíram após

dissolver parte do perióstraco que as estruturas observadas em *A. trapesialis* não se tratam de fato de espinhos, mas sim de microprojeções aparte, apesar de também apresentarem um núcleo calcificado, que devem ser denominados exclusivamente por microfranjas. ZIERITZ et al. (ibid.) estendem a definição como característica de Mycetopodidae, afirmando que toda família não contém espinhos na superfície de seu perióstraco, mas sim somente franjas. ZIERITZ et al. (ibid.) afirmam que as estruturas visualizadas e categorizadas por CALLIL & MANSUR (2005) como espinhos seriam, de fato, microfranjas cujos prolongamentos periostacais já estavam gastos com o tempo, deixando somente a base calcificada, dando a falsa impressão de que as estruturas de fato são espinhos. No presente trabalho, optou-se por não seguir esta definição por alguns motivos. Inicialmente, as conclusões de ZIERITZ et al. (2010) são baseadas na estrutura destas microprojeções por baixo do perióstraco, tendo este sido removido por digestão. No presente estudo, analisou-se esta estrutura de acordo com sua disposição recoberta por perióstraco, e não podemos classificar segundo ZIERITZ et al. (ibid.) pois nossos métodos muito diferem. ZIERITZ et al. (ibid.) também parecem ter compreendido que as microfranjas e microespinhos são estruturas aparte segundo a classificação proposta por CALLIL & MANSUR (2005), enquanto na realidade as microfranjas são prolongamentos que unem os espinhos. Em um terceiro ponto, parte da conclusão de ZIERITZ et al. (2010) se sustenta na descrição de microfranjas que CALLIL & MANSUR (2005) trouxeram para a espécie *Anodontites elongata* (Swainson, 1823), porém CALLIL & MANSUR (ibid.) afirmam ter encontrado somente microprojeções do tipo espinhos nesta espécie, sem formação de microfranjas, e por tanto contradizendo ZIERITZ et al. (2010). Por estes motivos aqui explicados, deu-se preferência à terminologia proposta em CALLIL & MANSUR (2005). A conclusão de ZIERITZ et al. (2010) sobre a natureza das microfranjas, em especial sobre como o seu cerne é calcificado, mas o restante da projeção é de matéria orgânica que pode ser desgastado nos ajuda a compreender alguns de nossos resultados. O perióstraco dos exemplares da bacia do Rio Uruguai analisados têm estruturas esporádicas que se assemelham às microfranjas aqui descritas, podem indicar indivíduos com o perióstraco já gasto pelo tempo, impedindo a correta classificação das estruturas.

As microestrias do perióstraco foram consideradas por MARSHALL (1925) como estruturas apomórficas de Mycetopodidae. BONETTO & EZCURRA 1965 e OLAZARRI (1966) afirmam que tais estruturas estão presentes em abundância em *Anodontites trapezea*, sendo um critério distintivo da espécie com *A. patagonica*, que não apresenta

tais formações. Estes autores supracitados trabalharam com exemplares de *A. trapezea* oriundos da bacia do Rio Uruguai, e nosso estudo corrobora com a afirmação. Ainda BONETTO (1967) levanta a possibilidade de que a espécie que ocorre na bacia do Rio Uruguai e do Atlântico Sul seja uma subespécie distinta daquela das bacias dos rios Solimões e São Francisco. Os resultados do presente estudo também corroboram com essa afirmação, já que somente em RUR e LMAS encontramos esta conformação periostracal. Por essa estrutura ser tratada como de grande valor taxonômico a nível específico, é interessante que nosso estudo não tenha encontrado microestrias no perióstraco de *A. trapezea* da bacia do Rio São Francisco. Contudo, é importante ressaltar que BONETTO (1967) sugere que a provável subpopulação do sul da América do Sul estenda sua ocorrência até o Estado do Rio de Janeiro, porém também não localizamos microestrias no perióstraco do exemplar da bacia do Rio Paraná.

A camada prismática variou muito em espessura entre os indivíduos analisados. No exemplar oriundo da bacia do Atlântico Sul essa camada se mostrou especialmente espessa, apresentando 2192  $\mu\text{m}$  de espessura e apresentando, assim, mais que o dobro dessa dimensão para essa camada nos demais exemplares. O indivíduo da bacia do Rio Paraná apresentou os prismas com a menor altura. Somente nos exemplares da bacia do Rio Uruguai os prismas estão dispostos de forma reta, com a sua extremidade inferior e superior alinhadas. Nos exemplares das demais bacias, os prismas arqueiam-se. Isso pode ser devido à região da concha escolhida para o estudo. Durante o preparo do material, visou-se a retirar fragmentos da mesma região em todos os indivíduos, mas não é impossível que somente nos indivíduos do Rio Uruguai tenhamos quebrado a concha em um ponto de pouca inclinação, enquanto nos demais indivíduos tenhamos selecionado inadvertidamente pontos em que os prismas se curvam para acompanhar a forma abalada da concha. A camada lamelar é semelhante em todas os indivíduos, não apresentando um padrão descritível. Essa camada apresenta maior espessura em dois indivíduos, o exemplar da bacia do Rio Paraná e um exemplar da bacia do Rio Uruguai. Esse fato é curioso, pois esses são os dois exemplares que apresentaram a menor espessura da camada prismática. É válido ressaltar que das bacias abrangidas neste estudo, somente foi possível analisar um exemplar de cada drenagem, exceto a bacia do Rio Uruguai, em que dois indivíduos foram analisados. Para tanto, devemos ser circunspectos em fazer qualquer comparação entre os grupos.

**Morfoanatomia:** Nossos resultados de morfoanatomia também apontam para diferenças entre os exemplares da bacia do Rio São Francisco em comparação com as demais. *Anodontites trapezea* na bacia do Rio São Francisco apresenta as cicatrizes dos músculos adutor anterior e protractor do pé soldadas, formando uma impressão única na concha, enquanto os exemplares das outras três bacias estudadas nesta etapa (das bacias dos rios Paraná, Uruguai e do Atlântico Sul) apresentam as mesmas cicatrizes separadas. ORTMANN (1921) já havia notado que *Anodontites trapezea* oriundos da bacia do Rio São Francisco apresentavam essas cicatrizes unidas, mas um trabalho comparativo com indivíduos de outras bacias nunca havia sido realizado até o momento. IHERING (1890) analisou os holótipos de *A. trapezea* e *Anodon rotundus*, afirmando que o primeiro tem essas cicatrizes unidas, enquanto o segundo as tem separadas.

Outra diferença significativa que se observa é na disposição dos septos branquiais. Apenas nos exemplares da bacia do Rio São Francisco os septos apresentam espessuras relativamente uniformes. Quando estudamos as demais bacias, todos os exemplares demonstraram o distinto caráter de ter septos espessos consecutivamente alternados com septos delgados. ORTMANN (1921) estudou a anatomia de forma superficial de alguns exemplares de *A. trapezea* oriundos da bacia do Rio São Francisco e afirma que os exemplares não estavam com seus corpos em boas condições, mas que foi possível observar que há uma alternância entre o que ele chamou de septos “fortes” e “fracos”. ORTMANN (ibid.) ainda conclui que os exemplares observados por ele de *A. trapezea* seriam do sexo masculino com base na alternância de septos. Essas conclusões devem ser tratadas com certa cautela. ORTMANN (ibid.) não apresentou explicações sobre a origem ou formação histológica da alternância da espessura dos septos em nenhuma espécie abrangida em seu trabalho, nem a relação da característica com o sexo dos animais. Enquanto para *A. trapezea* esse caractere parece ter sido distintivo na determinação do sexo, não foi o mesmo caso para várias outras espécies de micetopodídeos abordados pelo autor (op. cit.), em especial do gênero *Anodontites*. ORTMANN (ibid.), nesses casos, concluiu que tanto machos quanto fêmeas apresentaram alternâncias entre septos “fracos” e “fortes”, tornando a dependência do caráter com o sexo do animal mal compreendida. Além disso, BONETTO (1951) concluiu que a característica mais comum no gênero *Anodontites* é o hermafroditismo, o que é sustentado pelos resultados de CALLIL E MANSUR (2007). Elaboramos essa discussão pois, segundo ORTMANN (1921) a diferença que observamos na disposição dos septos não seria uma variação entre os grupos de *A.*

*trapezea* em bacias diferentes, mas sim uma característica determinada pelo sexo dos animais. Aceitando esta suposição, teríamos tido o infortúnio de, no presente estudo, estudar somente exemplares fêmeas da bacia do Rio São Francisco e somente exemplares machos das demais bacias. Não acreditamos que esse seja o caso. Ademais, ORTMANN (ibid.) elabora muito brevemente sobre a alternância nos septos quando descreve a anatomia de machos de *Monocondylaea minuana* d'Orbigny, 1835, afirmando que os septos espessos assim o são por conta de um largo vaso sanguíneo que atravessa sua altura longitudinalmente. Observando as imagens dos septos largos em *M. minuana* disponibilizadas por este autor, percebemos que a estrutura responsável pelo espessamento é muito distinta da estrutura responsável pelo espessamento que se observa no presente estudo. Em ORTMANN (ibid.) os septos são atravessados verticalmente por um largo vaso evidenciado por um lume. Nos exemplares analisados no presente estudo, percebe-se a existência de vasos similares em *A. trapezea* em todas as bacias, mas a estrutura responsável pelo espessamento nos septos nos exemplares das bacias platinas e do Atlântico Sul não é um vaso, mas sim um tecido maciço, de coloração diferenciada à das adjacências. Para tanto, mesmo que a alternância de septos observada por ORTMANN (1921) seja ligada ao sexo, a estrutura a que ele se refere é distinta da estrutura que apresentamos neste estudo. Também é válido ressaltar que HEBLING (1976) observou que os septos de *A. trapezea* coletados no Estado de São Paulo (bacia do Rio Paraná) apresentam septos alternantes. Apesar de que HEBLING (ibid.) não tenha descrito esta alternância, ela pode ser observada nos desenhos apresentados pelo mesmo. Sem que um estudo histológico dos septos branquiais de *A. trapezea* seja realizado, não podemos afirmar com precisão a natureza deste fator de espessamento, apenas reportá-lo.

As dimensões dos palpos labiais (comprimento e altura) foram outra característica que se mostrou distintiva. Nos exemplares das bacias dos rios platinos e do Atlântico Sul os palpos apresentam a forma semicircular comumente associada à *Anodontites* (ORTMANN, 1921). Nos exemplares da bacia do Rio São Francisco, contudo, o comprimento e em especial a altura dos palpos labiais se mostrou muito diferente das mesmas dimensões observadas nos indivíduos das demais bacias. Estes últimos apresentam palpos relativamente pequenos, em especial em sua altura, que não ultrapassa 7% da altura total da concha. Quando comparamos exemplares da bacia do Rio São Francisco com exemplares das demais bacias que tenham aproximadamente o mesmo

tamanho de concha, a altura dos palpos nesses primeiros é em torno de 2,5 a 3 vezes menor em suas dimensões do que nos demais.

A anatomia do canal do alimentar não apresentou muitas variações. Notamos, contudo, que o esôfago dos exemplares da bacia do Rio São Francisco é muito largo, especialmente quando comparado à largura dos exemplares das demais bacias estudadas, que apresentam esôfagos com larguras semelhantes entre si. Isso pode ser explicado pela globosidade aparente da concha dos animais na bacia do Rio São Francisco, a que ORTMANN (1921) se referiu como “obesidade da concha”. A disposição geral do estômago é muito semelhante em todas as bacias. A dobra anterior tem aparência sempre mais delicada e menos elevada nos exemplares da bacia do Rio São Francisco que nos demais. Outras estruturas no estômago não apresentaram distinções entre os indivíduos estudados para serem consideradas. O que pode ser adereçado, contudo, é a posição do bolso esquerdo. Essa estrutura, que é uma abertura para os divertículos digestivos localizada na região superior da parede esquerda da sessão ínfero-posterior do estômago, pode ser observada em vista superior frontal na dissecação de espécies do gênero *Anodontites* (VEITENHEIMER 1973a, HEBLING 1976, MANSUR & DA SILVA 1990, SIMONE 1997). Nos exemplares da bacia do Rio São Francisco, contudo, essa estrutura está no teto da sessão ínfero-posterior do estômago, na face abaxial da plataforma formada pelo capuz dorsal. De fato, a estrutura parece estar ausente quando observado o estômago com um corte superior, mesmo em vista frontal. Somente com o corte anatômico longitudinal do corpo do animal é que pudemos observar a abertura. Concluimos, assim, que a posição do bolso esquerdo em *A. trapezea* da bacia do Rio São Francisco está localizada em uma posição no estômago muito distinta daquela observada nos demais grupos estudados, e que não pode ser visualizada em vista superior nesta primeira. Podemos sugerir que a posição do bolso esquerdo nestes exemplares de *A. trapezea* é única dentro do gênero. HEBLING (1976) descreveu e ilustrou a bolsa posterior da área de seleção 3 como dividida em duas áreas. No presente estudo, constatamos que o tiflosole menor, em seu ponto de entrada e saída da bolsa posterior, forma uma estrutura que em primeira observação aparenta conter duas aberturas nesta região, enquanto na realidade há apenas uma abertura parcialmente dividida pelo tiflosole menor.

O intestino em bivalves perolados límnicos é uma estrutura a que pouca atenção foi dada até os dias hoje. Como reflexo, não encontramos nenhuma definição própria na malacologia para o termo “alças intestinais”. No presente trabalho, designamos que cada

circunvolução na trajetória do intestino corresponde a uma alça, em acordância com a definição utilizada para alças intestinais na ictiologia (FILHO et. al. 2000, 2001, RODRIGUES & MENIN 2008). Por esta definição, *A. trapezea* apresenta oito alças intestinais, assim como muitos outros Mycetopodidae (VEITENHEIMER 1973a, VEITENHEIMER 1973b, MANSUR 1974, HEBLING 1976, VEITENHEIMER & MANSUR 1978, MANSUR & DA SILVA 1990, SIMONE 1997).

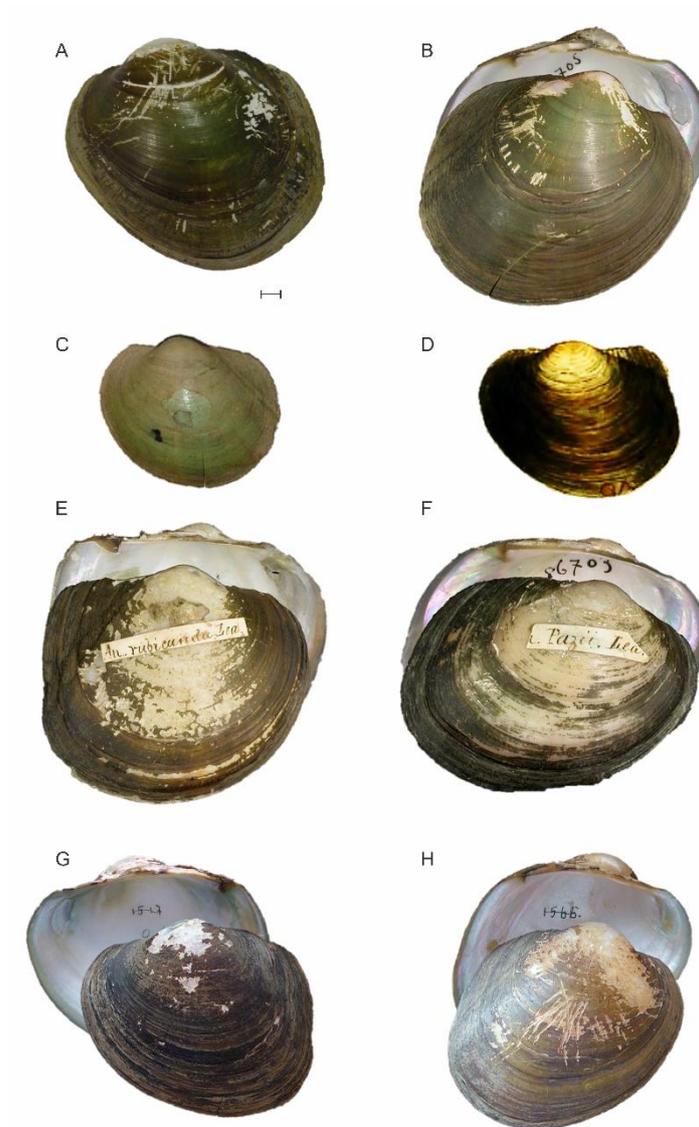
**Morfometria geométrica:** Os resultados da análise dos componentes principais utilizando somente os marcos anatômicos nas variações intraespecíficas de *A. trapezea* foram pouco frutíferos na separação da forma das espécies por bacias. Isso pode indicar: que os marcos anatômicos selecionados não são suficientes para esta análise; que não há variações significativas na forma dos grupos estudados dentro da espécie. Quando realizamos a análise das variáveis canônicas, contudo, observamos um agrupamento dos indivíduos das bacias platinas (= bacias dos rios Paraguai, Paraná e Uruguai) com os indivíduos da bacia do Atlântico Sul, e que esse conglomerado está isolado dos exemplares da bacia do Rio São Francisco (Fig. 11). A análise utilizando o contorno amplifica os resultados discriminatórios obtidos anteriormente. A análise dos componentes principais obteve moderado sucesso na distinção dos grupos de *A. trapezea* estudadas (Fig. 12), corroborando o resultado anterior. A análise das variáveis canônicas apresenta resultados muito significativos, isolando com uma grande evidência os exemplares da bacia do Rio São Francisco das demais (Fig. 13). Além disto, os indivíduos das bacias do Rio Uruguai e Atlântico Sul ficam próximos na análise, indicando uma forma semelhante, com pouca sobreposição. Os demais indivíduos das bacias platinas ficaram isolados do aglomerado Uruguai/Atlântico Sul. Contudo, o seu distanciamento é majoritariamente referente à segunda variável canônica, sendo que seus valores para a primeira variável canônica são pouco distintos do referido aglomerado. Isso é particularmente interessante porque VC1 nesta etapa da análise foi responsável por 73,3% da variação da forma observada. Isso nos revela que mesmo havendo uma variação entre os grupos platinos e desses com os da bacia do Atlântico Sul, a forma da concha desses grupos supracitados é semelhante e conjuntamente distinta da forma observada para bacia do Rio São Francisco.

Analisando as imagens dos contornos gerados pelas análises (Fig. 15), percebemos que a contorno de *Anodontites trapezea* na bacia do Rio São Francisco é distintamente a mais discóide dentre os grupos estudados, apresentando maior altura em

comparação com o comprimento. As formas dos exemplares das bacias do Rio Paraguai e Atlântico Sul são conjuntamente de maior comprimento que as demais. Os resultados para as formas das bacias do Rio Paraguai e Paraná, contudo, devem ser interpretados com cautela. O número de valvas disponíveis para análise era muito baixo, principalmente comparado com as demais bacias. O n amostral para bacia do Paraguai foi de 5, enquanto a do Paraná 11. As formas platinas e do Atlântico Sul também apresentam a margem postero-dorsal com um declive bastante acentuado, resultando na margem posterior da valva com um caráter truncado e oblíquo que irá resultar em uma expansão postero-ventral. O mesmo não é observado nos exemplares da bacia do Rio São Francisco, que apresenta um caráter muito mais discóide, com as arestas postero-dorsal e -ventral arredondadas e pouco demarcadas. A margem ventral nas formas platinas e do Atlântico Sul também são mais retilíneas em comparação com a mesma região nas valvas da bacia do Rio São Francisco. Nesta última, não existe um “platô” no prolongamento da margem ventral, que é curva em toda sua extensão. Os demais grupos, em maior ou menor escala, apresentam uma forma oval, que resulta em uma margem ventral menos discóide. Essas observações podem explicar o motivo das análises somente com os marcos anatômicos, sem o contorno, terem sido infrutíferas. A maior variação está concentrada em pontos não representados pelos marcos anatômicos, em especial das margens postero-ventral e ventral. Os marcos anatômicos mais ventrais são aqueles referentes às extremidades inferiores das cicatrizes dos músculos adutores, que estão localizados um pouco abaixo do eixo central da valva. O marco anatômico que apresentou maior variação entre os grupos foi o ponto centróide da cicatriz do músculo protractor do pé, que nos exemplares da bacia do Rio São Francisco é muito mais próximo dos marcos 7 e 8, que representam a cicatriz o músculo adutor anterior, do que nos demais. Esse resultado era esperado, haja visto que a cicatriz desses dois músculos se apresenta soldada somente em *A. trapezea* da bacia do Rio São Francisco. Reforçamos que a descrição discutida acima não foi feita com base na análise das valvas individualmente, mas sim da estrutura de arame gerada com a análise de morfometria geométrica, que equivale a uma média das formas de cada grupo estudado.

**Notas sobre a Sistemática:** *Anodontites trapezea*, cujo holótipo pode ser visto na Figura 14, em todas as suas formas como a conhecemos hoje, é uma espécie originalmente descrita em WAGNER (1827) em circunstâncias atípicas, que discutiremos abaixo. A espécie apresenta sete sinônimos segundo a revisão mais recente do gênero, de HAAS

(1969): *Anodon rotundus* Spix in Wagner, 1827; *Unio (Anodontes) spixii* d'Orbigny, 1835; *Anodonta cailliaudii* Lea, 1860; *Anodonta rubicunda* Lea, 1860; *Anodonta pazii* Lea, 1866; *Glabaris trapezea* var. *caipira* Ihering, 1893 e *Glabaris trapezea* var. *sowerbyana* Ihering, 1893. A Figura 1 traz imagens dos tipos enumerados acima.



**Figura 14:** (A) Holótipo de *Anodontites trapezea* (Spix in Wagner, 1827) (ZSM 20041232); (B) Holótipo de *Glabaris trapezea* var. *sowerbyana* (SMF 3830); (C) Holótipo de *Mytilus membranaceus* Maton, 1809 (MATON, W.G. – 1809 - Description of

seven new species of Testacea. Transactions of the Linnean Society of London 10: 325-332); (D) Parátipo de *Anodon rotundus* Spix in Wagner, 1827 (SMF 3809); (E) Holótipo de *Anodonta cailliaudii* Lea, 1860 (USNM 86705); (F) Holótipo de *Anodonta rubicunda* Lea, 1860 (USNM 86401); (G) Holótipo de *Anodonta pazii* Lea, 1866 (USNM 86703); (H) Holótipo de *Glabaris trapezea* var. *caipira* Ihering, 1893 (SMF 3829). Barra de escala = 5 mm. Alguns exemplares não continham escala nas fotos disponíveis.

*Anodontites trapezea* apresenta uma história taxonômica confusa. Johann Baptist von Spix e Carl Friedrich von Martius realizaram uma expedição exploratória ampla em grande parte do território brasileiro sob a eminência do rei Maximilian Joseph da Baviera (SCHÖNITZER 2022). Entre as responsabilidades dos dois pesquisadores, estavam a publicação de um diário da viagem, intitulado “Viagem pelo Brasil: 1817-1820” e a descrição dos resultados científicos obtidos. Spix faleceu em 1826 antes de ter completado o volume sobre Mollusca com os seus resultados, tendo esta incumbência sido delegada a Johann Andreas Wagner (COWIE et al. 2004, SCHÖNITZER 2022). O holótipo de *A. trapezea* foi coletado na Amazônia, em uma região não especificada do Rio Solimões (WAGNER 1827). É importante ressaltar que Spix foi primeiro zoólogo a trabalhar na região amazônica (FITTKAU 2001). Fato conhecido também, é que Spix e Martius se separaram quando chegaram à Manaus, e aquele fez sozinho a exploração de toda extensão do Rio Solimões desde a barra do Rio Negro (=Manaus) até a fronteira com o Peru (SCHÖNITZER 2022). O 3º volume de “Viagem pelo Brasil: 1817-1820” trata da expedição amazônica. Spix, contudo, faleceu durante a edição do 2º volume do mesmo livro e não teve participação alguma na edição do 3º volume (SCHÖNITZER 2022). A viagem pelo Rio Solimões, contudo, está descrita neste último volume e fica claro, ao lê-lo, que as informações foram retiradas diretamente dos cadernos de campo de Spix, com notas que foram escritas durante a viagem e não foram adereçadas posteriormente. SCHÖNITZER (2022) corrobora com a ideia de que Martius tenha apenas transcrito as anotações de Spix sobre a expedição pela Amazônia, e do Rio Solimões consequentemente, com poucas edições. Para tanto, enquanto as expedições em outras localidades (ex.: São Paulo, Rio São Francisco) tenham sido editadas conjuntamente entre os dois autores, a expedição amazônica de Spix foi retirada de anotações brutas de campo, tornando esta parte da viagem relativamente pouco conhecida. Adicionalmente a isto, o diário de Spix foi perdido em condições até hoje não esclarecidas (FITTKAU 2001). Dito tudo isto, fica claro que a viagem pelo Solimões chegou ao público fragmentada, com

anotações não editadas, sem as observações que Spix planejava fazer posteriormente, como o fez nos demais volumes do livro.

Similarmente à edição do diário de viagem, a descrição das espécies zoológicas também foi interrompida pela morte prematura do pesquisador. Um dos trabalhos que não pode ser concluído pelo autor foi o de Mollusca, que foi então assumido por Wagner (COWIE et al. 2004, SCHÖNITZER 2022). Quando da publicação do trabalho final (WAGNER 1827), fica claro que Spix deixou litografias contendo desenhos e nomes para as espécies e anotações simples e não finalizadas, o que deu a Wagner liberdade de editá-las, fazendo suas próprias observações e sugerindo sinonímias – ou mesmo alterações – em sua nomenclatura (FECHTER 1983, COWIE et al. 2004). Ainda dois agravantes para a interpretação do trabalho de Mollusca são que evidências apontam para que Wagner e Spix nunca tenham se conhecido pessoalmente e, talvez ainda mais complexo, que Wagner tenha feito suas observações sobre os moluscos com base nas litografias deixadas por Spix, sem ter visto, de fato, o material coletado. Esta última suposição foi fortemente defendida por IHERING (1890) que, analisando o material tipo, percebeu que Wagner não somente havia tomado medições incorretas, como havia descrito as valvas de forma invertida, descrevendo a valva esquerda como direita. Isso possivelmente se deveu ao fato de que a produção de litografias gera uma imagem espelhada do material original. COIWE et al. (2004), contudo, concluem que algumas descrições de Wagner não poderiam ter sido feitas somente com base nas litografias, indicando que ele tenha trabalhado, ao menos em parte, com o material tipo de Spix.

Toda discussão acima serve para elaborar o fato de que as informações referentes à viagem de Spix ao Rio Solimões são escassamente conhecidas e que a descrição das espécies de moluscos coletados por Spix contém várias incógnitas. *Anodontites trapezea* foi descrita com dois nomes já em sua publicação original. Junto da litografia contendo a figura da valva, Spix deixou o nome *Anodon trapezeum*. Wagner, contudo, alterou o nome da espécie para *Anodon trapezeus* no corpo do texto. Isso se deveu ao fato de Spix ter cometido um equívoco com o gênero neutro da língua grega, e a questão gramatical foi corrigida por Wagner (COIWE ET AL. 2004). De fato, vários bivalves receberam dois nomes pela mesma razão, conforme consta na sessão de ‘tabulae explicatae’ elaborada por WAGNER (1827). Como dito anteriormente, a espécie *Anodontites trapezea* tem como localidade tipo uma região não especificada do Rio Solimões, na bacia amazônica. Esse fato, contudo, é contestável. A espécie somente foi encontrada mais uma vez após a

descrição original na bacia amazônica. HAAS (1949) relata ter recebido conchas de *A. trapezea* oriundos do Rio Tapajós, próximo de Santarém. HAAS (ibid.) não apresenta imagens ou descrição dos espécimes estudados. Entre o material examinado no presente estudo, estão dois lotes de *Anodontites* sp., INPA 1361 e INPA 497 que foram originalmente identificados como *A. trapezea*. Estes exemplares foram coletados na bacia dos rios Tocantins-Araguaia. Após analisarmos inúmeras conchas de várias bacias, contudo, concluímos que estes lotes não pertencem à espécie *A. trapezea* por apresentar características muito distintas das demais. Não temos meios de revisar o resultado apresentado por HAAS (1949), mas devemos ser circunspectos, haja visto que este é o único exemplar de *A. trapezea* registrado para bacia amazônica nos últimos 195 anos. LASSO et al. (2009) referem a uma quantidade não especificada de exemplares de *A. trapezea* coletados na bacia do Rio Orinoco, ao norte da bacia Amazônica. Os autores (supracitados) não especificam imagens, descrição ou mesmo o lote desse exemplar, apenas que está depositado no Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela. Aconselhamos revisão deste material antes de expandirmos a distribuição da espécie para a bacia do Orinoco.

Interessante também notar que BONETTO (1967) afirma que a localidade tipo de *A. trapezea* seria o Rio São Francisco, em contradição com a publicação original (WAGNER 1827). Não sabemos o que levou BONETTO (op. cit.) a fazer tal afirmação. Contudo, por observação pessoal, sabemos que a espécie é abundante no Rio São Francisco. Sabemos também que Spix cruzou duas vezes este Rio em sua expedição, em uma delas se separando de Martius para estudar mais detalhadamente a fauna da região (SPIX & MARTIUS 1828, SCHÖNITZER 2022). Spix coletou três espécies de moluscos no Rio São Francisco. É curioso que o pesquisador não tenha encontrado *A. trapezea* na região, dado este histórico. Os relatos das viagens também nos indicam que ao menos duas vezes os barcos utilizados por Spix, uma delas no Rio Solimões, teriam parcialmente ou totalmente afundado, acarretando a perda de material (SPIX & MARTIUS 1828, SCHÖNITZER 2022). Também sabemos que algum material proveniente da expedição foi perdido durante a segunda guerra mundial (COWIE ET AL. 2004), que os exemplares foram enviados em lotes para Europa, mas que não foram bem tratados em sua recepção (SCHÖNITZER 2022) e que FECHTER (1983) concluiu que apenas quatro etiquetas dos holótipos são originais de Spix, tendo o resto se perdido em condições não conhecidas. Em FECHTER (ibid.) também percebemos que as etiquetas do holótipo de *A. trapezea*

estavam trocadas com as do holótipo de *Anodon anserinus* Spix, 1827. Juntando todas essas informações com as anteriormente tratadas sobre os dados escassos referentes à viagem ao Solimões e a publicação de Mollusca ter sido redigida majoritariamente por Wagner, acreditamos ser plausível que o holótipo não tenha, de fato, sido coletado na bacia Amazônica. Não conhecemos os fatos da viagem o suficiente para afirmar sobre esse caso, assim como sabemos que os esforços amostrais no Rio Solimões não são suficientes para determinar que a espécie não ocorra na região. Não concordamos com a afirmação de BONETTO (1967) por não sabermos quais foram seus motivos para sugerir a troca da localidade típica, nem dispomos de dados suficientes para sustentar esta asserção, mas não a descartamos por completo.

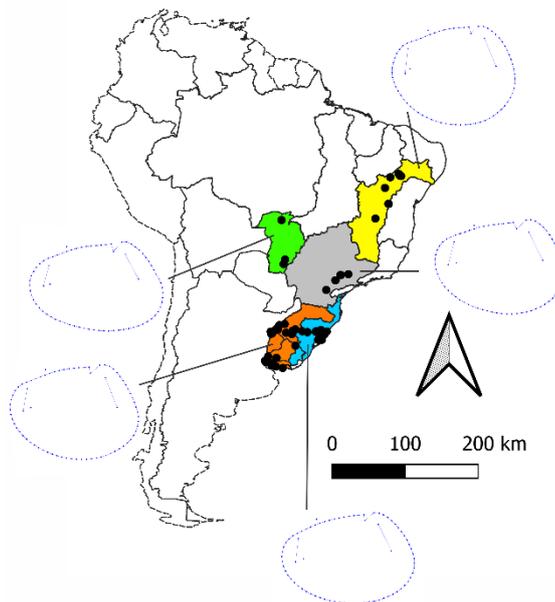
A primeira citação de *A. trapezea* para a bacia do Rio Paraná se deu junto da descrição original (WAGNER 1827). A espécie *Anodon rotundus* Spix in Wagner, 1827 foi comparada em sua descrição por WAGNER (1827), que afirma a espécie ser muito semelhante a *A. trapezea*, diferenciando desta por ser mais rotunda e de concha mais fina. D'ORBIGNY (1835) foi o primeiro autor a reconhecer que as duas espécies (supracitadas) seriam uma única espécie, apesar de tê-lo feito de uma forma atípica. D'ORBIGNY (ibid.) uniu as espécies na sinonímia de uma terceira e nova espécie, *Unio (Anodontes) spixii* d'Orbigny, 1835, ignorando a prioridade taxonômica dos nomes mais antigos. O primeiro registro de *A. trapezea* para bacia do Rio São Francisco é de MORICAND (1837). Para o Rio Uruguai, LEA (1860) descreveu uma nova espécie, *Anodonta rubicunda* Lea, 1860. A espécie foi sinonimizada com *A. trapezea* por HAAS (1931), seguindo neste status até os dias atuais. Ainda HAAS (ibid.) registra a espécie para o Lago Guaíba e para o Rio Camaquã, sendo estes os primeiros registros para a bacia do Atlântico Sul. É válido ressaltar que BONETTO & MANSUR (1970) listaram as espécies de bivalves perolados na sub-bacia do Lago Guaíba, porém não incluíram *A. trapezea*. Contudo, conforme discutimos anteriormente, os autores (op. cit.) se referem a duas formas para *A. patagonica*, possivelmente uma sendo referente a *A. trapezea*. Esse fato serve para evidenciar como a distinção entre as duas espécies é complexa, pois MANSUR (1970) lista a espécie *A. trapezea* para a região hidrográfica do Guaíba. Uma vez compreendido o histórico taxonômico da espécie relacionado a sua distribuição por bacias, fazemos uma proposição. Nossos resultados de morfometria geométrica e morfoanatomia apontam que os indivíduos das bacias platinas e da bacia do Atlântico Sul são muito semelhantes entre si, enquanto aqueles da bacia do Rio São Francisco diferem em vários aspectos dos

demais. Sugerimos, portanto, que não se trate apenas de diferenças intraespecíficas, mas sim de duas espécies distintas. Para tanto, a espécie que ocorre na bacia do Rio São Francisco e supostamente na bacia Amazônica deve ser *Anodontites trapezea*. Os indivíduos das bacias dos rios Paraná, Uruguai e do Atlântico Sul devem pertencer a uma outra espécie. Incluiremos nesta última espécie os indivíduos da bacia do Rio Paraguai, tanto por esta pertencer à grande bacia do Prata, quanto pelos resultados da morfometria geométrica, que aproximaram todos esses últimos grupos citados. Contudo, como não realizamos estudos anatômicos com exemplares provenientes desta bacia e nosso n amostral foi consideravelmente baixo no estudo morfométrico, fazemos com restrições. O nome que tem prioridade para esta segunda espécie, contudo, também está envolto em complicações.

Naturalmente, pela discussão apresentada acima, a espécie com prioridade seria *Anodon rotundus* Spix in Wagner, 1827. Contudo, entre as observações que WAGNER (1827) acrescentou postumamente à Spix na descrição desta última espécie consta uma sinonímia. WAGNER (ibid.) sugeriu que *Anodon rotundus* fosse sinônimo de *Mytilus membranaceus* Maton, 1809, uma espécie descrita para o “estuário de la Plata” (Fig. 14 C e D). Não é claro por que Wagner optou por não dar a devida preferência à nomenclatura mais antiga. Conjecturamos que o autor tenha preferido deixar a identificação da espécie na autoridade de Spix, recém falecido nesta conjuntura. *Mytilus membranaceus* foi sinonimizado por D’ORBIGNY (1835) com uma nova espécie, *Unio (Unio) matoniana*, à semelhança da ação que foi tomada pelo mesmo autor mudar, aparentemente sem justificativa, o nome de *A. trapezea* (como discutimos acima). A mudança desta vez acarretou em consequências mais agravantes. D’ORBIGNY (1835) descreveu que a espécie apresenta dentes em sua charneira, apesar de que MATON (1811) tenha explicitado que a espécie possui charneira edêntula. LEA (1838) questionou a decisão de d’Orbigny de ter redescrito a espécie como não edêntula. D’ORBIGNY (1847) parece ter percebido o erro, uma vez que redescreveu a espécie novamente, com o nome de *Anodonta membranaceae* d’Orbigny, 1847 como apresentando charneira edêntula. Contudo, quando essa correção foi feita, muitos autores já estavam seguindo a ideia de uma espécie com dentes na charneira, e continuaram a seguir até os dias atuais (HANLEY 1842 – 1856, PHILIPPI 1848, ADAMS & ADAMS 1958, SIMONE 2006). A espécie está atualmente sinonimizada com *Diplodon variabilis* (Maton, 1809) (SIMONE 2006). SIMPSON (1900) separou a espécie, indicando corretamente que *Unio membranacea*

Hanley, 1843 e *Unio membranaceus* Philippi, 1848 seriam sinônimos de *D. variabilis*, enquanto *Anodonta membranaceae* d'Orbigny, 1847 seria sinônimo de *A. patagonica* e *Mytilus membranaceus* Maton, 1809 seria uma espécie válida, porém alocada no gênero *Glabaris* (= *Anodontites*) *membranaceus*. SIMPSON (1900) disserta sobre a dificuldade em determinar onde colocar a espécie, mas que a autoridade de MATON (1809) em afirmar e ilustrar a espécie como edêntula deveria ser respeitada. SIMPSON (1914) reafirma a validade da espécie, agora tratada por *Anodontites membranaceus*. Neste estudo, optou-se por concordar com a sinonímia proposta por este autor, e sugere-se que esta nomenclatura seja utilizada, ajustando a concordância para o feminino. Portanto, aqueles animais que eram referidos como *Anodontites trapezea* para a bacia do Prata (incluindo as bacias dos rios Paraguai, Paraná, da Prata e Uruguai) e do Atlântico Sul sejam tratados por *Anodontites membranacea* (Maton, 1809), de forma a corroborar com o que já havia sido proposto por BONETTO (1967).

As ilustrações de MATON (1809) deixam claro que o holótipo de *Anodontites membranacea* (Maton, 1811) é um exemplar jovem. Não conseguimos localizar em qual museu os tipos de Maton estão depositados, e a forma como a espécie é tratada nas descrições da bibliografia levantada dão indícios de que nenhum autor citado no presente trabalho tenha visto este holótipo, exceto o próprio Maton. As gravuras de MATON (1809), contudo, não deixam dúvidas de que se trata de um exemplar jovem. Quando comparamos um exemplar também jovem de *A. trapezea* da bacia do Rio São Francisco com o holótipo de *A. membranacea* e dois exemplares jovens da mesma espécie das bacias do Rio Uruguai e do Atlântico Sul, percebemos a semelhança nas formas dos exemplares. A Figura 15 traz a forma do contorno das espécies em questão resultantes da análise morfométricas do presente estudo, permitindo um comparativo entre a forma das duas espécies.



**Figura 15:** Mapa demonstrando a distribuição e o contorno resultante da análise de morfometria geométrica de *Anodontites trapezea* (Spix in Wagner, 1827) na bacia do Rio São Francisco (em amarelo) e *Anodontites membranacea* (Maton, 1809) nas bacias dos rios Paraguai, Paraná, Uruguai e bacia do Atlântico Sul (em verde, cinza, laranja e azul, respectivamente).

## 6. CONCLUSÃO

*Anodontites trapezea* (Spix in Wagner, 1827) é uma espécie cujo holótipo foi descrito para bacia amazônica, mas que não tem registros posteriores confirmados para região. A espécie é muito comum na bacia do Rio São Francisco. Apresenta a concha com um formato sempre discóide e cicatriz do músculo protractor do pé unida à cicatriz do músculo adutor anterior. Suas brânquias apresentam septos com espessuras uniformes. Os palpos labiais são sempre de pouca altura, mesmo em indivíduos grandes. O esôfago nessa espécie é largo, enquanto o estômago apresenta um bolso esquerdo em posição atípica dentro do gênero *Anodontites*, sendo difícil visualizá-lo com uma abertura superior do estômago, mesmo em vista anterior. *Anodontites membranacea* (Maton, 1809) é um

bivalve que ocorre nas bacias dos rios da Prata, Paraguai, Paraná, Uruguai e do Atlântico Sul. Apresenta morfologia valvar variável, com o contorno que pode ser classificado entre discóide e oval. Os septos branquiais apresentam uma alternância entre septos delgados e septos espessos, e na demibrânquias externa em especial essa alternância é sucessiva.

*Anodontites trapezea* (Six in Wagner, 1827)

Figs. 14 A e B

*Anodon trapezeus* Spix in Wagner, 1827, Testacea Fluvialia Quae in Itinere per Brasiliam Annis MDCCCXVII – MDCCCXX.: 28, pl. 20, fig. 1.

*Glabaris trapezea* var. *sowerbiana* Ihering, 1893. Najaden von S. Paulo und die geographische Verbreitung der Süßwasser-Faunen von Südamerika. Archiv für Naturgeschichte. 59 (1): 58

Diagnose: Concha de contorno discoide; cicatriz do músculo protractor do pé unida à cicatriz do músculo adutor anterior; palpos labiais curtos e de pouca altura; septos branquiais de mesma espessura em ambas demibrânquias; estômago com a dobra anterior finamente pregueada; a abertura do bolso esquerdo situada junto a face abaxial esquerda da base do capuz dorsal que forma teto do compartimento ínfero-posterior do estômago.

Distribuição: bacias Amazônica e do Rio São Francisco.

IHERING (1893) descreve *Anodontites sowerbiana* (sic. SIMONE 2006) com ocorrência para as bacias não especificadas do norte do Brasil. Julgando por essa ocorrência e pela figura do holótipo, sugerimos que a espécie seja sinonimizada com *A. trapezea*.

*Anodontites membranacea* (Maton, 1809)

Figs 14, C, D, E, F, G e H

*Mytilus membranaceus* Maton, 1809. Description of seven new species of Testacea. Transactions of the Linnean Society of London. 10: 329, pl. 24, figs.: 11-12

*Anodon rotundus* Spix in Wagner, 1827. Testacea Fluviatilia Quae in Itinere per Brasiliam Annis MDCCCXVII – MDCCCXX.: 28, pl. 20, figs. 2-4

*Unio (Anodontes) spixii* d'Orbigny, 1835, Synopsis terrestrium et fluviatilium molluscorum, In suo per Americam meridionalem itinere. Magasin de Zoologie. 5(61-62): 39

*Anodonta cailliaudii* Lea, 1860. Descriptions of three new species of exotic Unionidae. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 12: 308

*Anodonta rubicunda* Lea, 1860. Descriptions of fifteen new species of Uruguayan Unionidæ. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 12: 92

*Anodonta pazii* Lea, 1866. Description of twelve new species of Unionidæ from South America. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 18: 35

*Glabaris trapezea* var. *caipira* Ihering, 1893. Najaden von S. Paulo und die geographische Verbreitung der Süßwasser-Faunen von Südamerika. Archiv für Naturgeschichte. 59(1): 58

Diagnose: Concha de contorno variável de discoide a oval; cicatriz do músculo protractor do pé separa do adutor anterior; palpos labiais longos e de grande altura; septos branquiais com espessuras coloração e transparência alternadas; dobra anterior robusta e com pregas volumosas; abertura do bolso esquerdo situada junto a parede esquerda do compartimento ínfero-posterior do estômago.

*Anodon rotundus* foi sinonimizado em sua descrição original com *Mytilus membranaceus*. D'ORBIGNY (1835) descreveu o tipo de *Unio (Anodontes) spixii* para o Rio Paraná, em Corrientes, Argentina. LEA (1866) refere-se à origem de *Anodon pazii* somente como "Brasil", contudo HAAS (1931) concluiu que o tipo seria oriundo do Rio Uruguai, próximo à região de Salto, Uruguai. *Anodontites caipira* (sic SIMONE 2006) foi descrito por IHERING (1893) para o Rio Piracicaba, no estado de São Paulo. Considerando as bacias de origem destes holótipos, sugerimos que as espécies descritas acima sejam sinonimizadas com *Anodontites membranacea*. Uma ressalva deve ser feita em relação *Anodon cailliaudi*. Esta espécie não apresenta bacia de origem, porém foi considerada por IHERING (1893) como muito semelhante a *Anodon rotundus*, tendo sido sinonimizada a

esta última espécie também por SIMPSON (1914). Mantivemos a sinonímia utilizada por este último autor. É válido ressaltar que a espécie *Anodonta membranacea* d'Orbigny, 1846 é sinônima de *Anodontites patagonica* (LEA 1838, 1852, 1870).

Distribuição: Bacias dos rios Paraguai, Paraná, Uruguai e do Atlântico Sul.

## 7. REFERÊNCIAS

Artigo escrito de acordo com o modelo solicitado pela revista “Archiv für Molluskenkunde”, disponível em <https://www.senckenberg.de/en/science/senckenberg-publications/scientific-journals/archiv-fuer-molluskenkunde/autoreninfos/>

ADAMS, H. & ADAMS, A. (1858) The genera of recent Mollusca. *London (John Van Voorst)*. Vol. 2. Londres

ATKINS, D. (1937) On the ciliary mechanism and interrelationships of Lamellibranchs. Part III.: Types of Lamellibranch gills and their food currents. *Quarterly Journal of Microscopical Science* **79**: 375-421. Londres

BAKER, A.M., SHELDON, F, SOMERVILLE, J, WALKER, K.F., HUGHES, J.M. (2004) Mitochondrial DNA phylogenetic structuring suggests similarity between two morphologically plastic genera of Australian freshwater mussels (Unionoida: Hyriidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*. **32**: 902-912. Amsterdã: Elsevier

BAUER, G. (2001) Characterization of the Unionoida (=Naiads). In: BAUER, G. & WÄCHTLER, K. (Eds) (2001) Ecology and evolution of the freshwater mussels Unionida. *Ecological Studies* **145**. Berlin: Springer.

BAUER, G., MANSUR, M.C.D. & RICHTER, T. (2001) Larval types and early postlarval biology in naiads (Unionoida). In: BAUER, G. & WÄCHTLER, K. (Eds) (2001) Ecology and evolution of the freshwater mussels Unionida. *Ecological Studies* **145**. Berlin: Springer.

BERNARDI, N. (1994) Nomenclatura zoológica. pp. 169-189. In: PAPAVERO, N. (org.) Fundamentos práticos de taxonomia zoológica: coleções, bibliografia, nomenclatura. **2ª ed.** São Paulo: Editora da universidade Estadual Paulista.

- BONETTO, A.A. (1951) Acerca de las formas larvales de Mutelidae Ortmann. *Jornadas Icticas* **1** (1): 1-18. Santa Fé.
- BONETTO, A.A. (1967) El género *Anodontites* Bruguière (Mollusca, Pelecypoda) en el sistema hidrográfico del Plata. *Physis* **26**(73):459-467.
- BONETTO, A.A. & EZCURRA, I. (1965) Notas malacológicas III: 5) la escultura del perióstraco em el género *Anodontites*. 6) el lasidium de *Anodontites trapezeus* (Spix). 7) el lasidium de *Mycetopoda siliquosa* (Spix). *Physis* **25** (69): 197-202. Buenos Aires.
- BONETTO, A.A. & MANSUR, M.C.D. (1970) Las nayades de la cuenca del Guaiba. *Acta Zoológica Lilloana* **XXVII**: 241-260. Tucuman.
- BOTJER, D.J. & CARTER, J.G. (1980) Functional and phylogenetic significance of projecting periostracal structures in the Bivalvia (Mollusca). *Journal of Paleontology* **54** (1): 200-216. Iowa.
- BRUSCA, R.C. & BRUSCA, G.J. (Eds) (2003) Invertebrates. **2ª edição**. Massachusetts: Sinauer Associates, Inc.
- CALEGARI, B.B., SOUSA, L.M., DELAPIEVE, M.L.S. (2016) Tutorial para preparação de mapas de distribuição geográfica. *Boletim Sociedade Brasileira de Ictiologia* **118**: 15-30
- CALLIL, C.T., MANSUR, M.C.D. (2005) Ultrascultural analysis of the shells of *Anodontites trapesialis* (Lamarck) and *Anodontites elongatus* (Swaison) (Mollusca, Bivalvia, Etherioidea) from Mato Grosso Pantanal region, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* **22** (3): 724–734.
- CALLIL, C.T. & MANSUR, M.C.D. (2007) Gametogênese e dinâmica da reprodução de *Anodontites trapesialis* (Lamarck) (Unionoida, Mycetopodidae) no lago da Baía do Poço, planície de inundação do Rio Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* **24** (3): 825-840.
- CASTELLANOS, Z.J.A.DE & LANDONI, N.A. (1990) La familia Mycetopodidae Gray, 1840 em La Republica Argentina. In RIGUELET, RA. (Ed). *Fauna de água dulce de la Republica Argentina*. Vol. 16: 1–86.

- COWIE, R.H., CAZZANIGA, N.J., GLAUBRECHT, M. (2004) The South American Mollusca of Johann Baptist Ritter von Spix and their publication by Johann Andreas Wagner. *The Nautilus* **118** (2): 71-87.
- D'ORBIGNY, A. (1835) Synopsis terrestrium et fluviatilium molluscorum, in suo per Americam meridionalem itinere. *Magasin de Zoologie* 5(61-62): 1-44.
- D'ORBIGNY, A. (1846) Mollusques. In: Voyage dans l'Amérique Méridionale 5. 758 pp.
- FILHO, J.T.S, BRÁS, J.M., GOMIDE, A.T.M, OLIVEIRA, M.G.A., DONZELE, J.L., MENIN, E. (2000) Anatomia funcional e morfometria dos intestinos e dos cecos polóricos do Teleostei (Pisces) de água doce *Brycon orbignyanus* (Valenciennes, 1849). *Revista brasileira de zootecnia*. 29: 313–324.
- FILHO, J.T.S, BRÁS, J.M., GOMIDE, A.T.M, OLIVEIRA, M.G.A., DONZELE, J.L., MENIN, E. (2001) Anatomia funcional e morfometria do intestino no Teleostei (Pisces) de água doce surubim (*Pseudoplatystoma coroscans* – Agassiz, 1829). *Revista brasileira de zootecnia*. 30: 1670–1680.
- FITTKAU E.J. (2001) Johann Baptist Ritter von Spix: primeiro zoólogo de Munique e pesquisador no Brasil. *História, Ciências, Saúde* **vol. 8** (Suplement): 1109-1135. Rio de Janeiro.
- GUNZ, P., MITTEROECKER, P. (2013) Semilandmarks: a method for quantifying curves and surfaces. *Hystrix, The Italian Journal of Mammalogy*.
- HAAS, F. (1916) Náyades del viaje al pacífico. *Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales – Serie Zoológica*. Núm. **25**. Madrid.
- HAAS, F. (1931) Versuch einer kritischen Sichtung der südamerikanischen Najaden, hauptsächlich an Hand der Sammlung des Senckenberg-Museums III. *Senckenbergiana* **13**: 87-110.
- HAAS, F. (1949) Land- und Süßwassermollusken aus dem Amazonas-Gebiete. *Archiv für Molluskenkunde* 78(4//6): 149-156.
- HAAS, F. (1969) Superfamilia Unionacea. In: DAS Tierreich. Berlim, Walter de Gruyter. V. **88**, 633 pp.

- HANLEY, S. (1842 - 1856) An illustrated and descriptive catalogue of recent bivalve shells. Londres.
- HEARD, W.H. (1976) Rediscovery of *Solenaia emarginata* (Lea) in Thailand. *J. Sci. Soc. Thailand. 2*: 81-83
- HEBLING, N.J. (1976) The functional morphology of *Anodotnites trapezeus* (Spix) and *Anodotnites trapesialis* (Lamarck). (Bivalvia: Mycetopodidae). *Boletim de Zoologia da Universidade de São Paulo 1*: 265–298. São Paulo.
- HUPÉ, H. (1857) Mollusques. In: F. DE CASTELNAU, Animaux nouveaux ou rares recueillis pendant l'expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud, de Rio de Janeiro a Lima, et de Lima au Para: 1-103.
- IBGE (2003) Divisão Hidrográfica Nacional, Resolução nº. 32, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, de 15 de outubro de 2003. Disponível em: <<http://www.cnrh-srh.gov.br/delibera/resolucoes/R032.htm>> Acesso em julho 2008.
- IHERING, H.V. (1890) Revision der von Spix in Brasilien gesammelten Najaden. *Archiv für Naturgeschichte 56*(1): 117-170.
- IHERING, H.V. (1893) Najaden von S. Paulo und die geographische Verbreitung der Süßwasser-Faunen von Südamerika. *Archiv für Naturgeschichte. 59*(1): 45-140.
- ITUARTE, C & MANSUR, M.C.D. (2020) Class Bivalvia. pp. 378-390. In DAMBORENEA, C., ROGERS, D.C., THORP, J.H. (Eds.) Thorp and Covich's freshwater invertebrates – keys to neotropical and antarctic fauna. Fourth Edition. Volume V. Academic Press: Cambridge.
- KLINGENBERG, C.P. (2011) MorphoJ: an integrated software package for geometric morphometrics. *Molecular Ecology Resources 11*: 353-357. Blackwell Publishing Ltd.
- KLINGENBERG, C.P. (2016) Size, shape and form: concepts of allometry in geometric morphometrics. *Development Genes and Evolution 226*: 113-137. Springer.

- KÜSTER, H.C. (1839) Anodonta. *Systematisches Conchylien-Cabinet von Martini und Chemnitz Fortgesetzt von Hofrath Dr. G. v. Schubert und Professor Dr. J.A. Wagner* **9** (1).
- LASSO, C.A., MARTÍNEZ-ESCARBASSIERE, R., CAPELO, J.C., MORALES-BETANCOURT, M. SÁNCHEZ-MAYA, A. (2009) - Lista de los Moluscos (Gastropoda-Bivalvia) Dulceacuículas y Estuarinos de la Cuenca del Orinoco (Venezuela). *Biota Colombiana* **10** (1 y 2): 63-74
- LEA, I. (1836) A Synopsis of the Family of Naiades. 59 pp.
- LEA, I. (1838) A Synopsis of the Family of Naiades. 44 pp.
- LEA, I. (1852) A Synopsis of the Family of Naiades. 88 pp.
- LEA, I. (1860) Descriptions of three new species of exotic Unioniae. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* **12**: 307-308.
- LEA, I. (1863) New exotic Unioniae. *Journal of the Academy of Natural Sciences* **5**: 377-400.
- LEA, I. (1866) Description of twelve new species of Unionidae from South America. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*. **18**: 33-35.
- LEA, I. (1870) A synopsis of the family Unionidae. **4<sup>th</sup>** edit: 184
- MANSUR, M.C.D. (1970) *Lista dos moluscos bivalves das famílias Hyriidae e Mycetopodidae para o estado do Rio Grande do Sul. Iheringia. Série Zoologia*. **39**: 33–95. Porto Alegre.
- MANSUR, M.C.D. (1974) *Monocondylaea minuana* Orbigny, 1835: Variabilidade da concha e morfologia do sistema digestivo (Bivalvia, Mycetopodidae). *Iheringia. Série Zoologia*. N. **43**: 75–90. Porto Alegre: Livraria do Globo S. A.
- MANSUR, M.C.D. (1979) Redescricao de *Mycetopoda legumen* (Martens, 1888) (Bivalvia, Mycetopodidae) *Revista brasileira de zoologia*. **39** (3): 695-702. Rio de Janeiro
- MANSUR, M.C.D. & SILVA, M.DA G.O. (1990) Morfologia e microanatomia comparada de *Bartlettia stefanensis* (Moricandi, 1856) e *Anodontites tenebricosus* (Lea, 1834) (Bivalvia, Unionida, Muteloidea). *Amazoniana* XI. 2: 147–166. Manaus.

- MANSUR, M.C.D. & PEREIRA, D. (2006) Bivalves límnicos da bacia do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul, Brasil (Bivalvia, Unionoida, Veneroida e Mytiloida). *Revista Brasileira de Zoologia* **23** (4): 1123-1147. Curitiba.
- MANSUR, M.C.D., SCHULZ, C. & GARCES, L.M.M.P. (1987) Moluscos bivalves de água doce: identificação dos gêneros do sul e leste do Brasil. *Acta Biologica Leopoldensia*. **9** (2): 181-202.
- MANSUR, M.C.D., VEITENHEIMER-MENDES, I.L. & DE ALMEIDA-CAON, J.E.M. (1988) Mullusca, Bivalvia de um trecho do curso inferior do Rio Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Zoológica*. **67**: 87-103. Porto Alegre.
- MANSUR, M.C.D., MIYAHIRA, I.C., ARRUDA, J.O., ANTONIAZZI, T.N., PIMPÃO, D.M. (2020) Key to Unionida. pp. 409-430. In DAMBORENEA, C., ROGERS, D.C., THORP, J.H. (Eds.) Thorp and Covich's freshwater invertebrates – keys to neotropical and antarctic fauna. Fourth Edition. Volume V. Academic Press: Cambridge.
- MARSHALL, W.B. (1925) Microscopic sculpture of pearly fresh-water mussel shells. *Proceedings of the United States National Museum*. No. 2576. Vol. **67**. Washington: Smithsonian Institution Press.
- MATA, L.S.DA, TAGLIARO, C.H., SIMEONE, D., BEASLEY, C.R. (2019) Shell shape variation in Amazonian freshwater mussels (Unionida: Hyriidae: Hyriini). *Journal of Molluscan Studies* **2019**: 1-12. Londres: The Malacological Society of London
- MATON, W.G. (1811) Description of seven new species of Testacea. *Transactions of the Linnean Society of London* **10**: 325-332.
- MONTEIRO, L.R. & REIS, S.F.DOS (1999) Principios de morfometria geométrica. 198 pp. Holos: Ribeirão Preto.
- MORAIS, P., RUFINO, M.M., REIS, J., DIAS, E., SOUZA, R. (2013) Assessing the morphological variability of *Unio delphinus* Spengler, 1738 (Bivalvia: Unionidae) using geometric morphometry. *Journal of Molluscan Studies*. 1-7. Oxford: Oxford University Press.

- MORICAND, S. (1837) Premier supplément au Mémoire sur les coquilles terrestres et fluviatiles de la province de Bahia, envoyées par M. Blanchet. *Mém. Soc. Phys. Hist. Nat.* **8**(1). Genève
- OLAZARRI, J. (1966) Los moluscos de agua Dulce del depto. De Colonia, Uruguay – Parte I: Pelecypoda. *Comum. Soc. Malac. Uruguay.* **2** (11): 15-36. Montevideo.
- ORTMANN, A.E. (1920) Correlation of shape and station in fresh-water mussels (naiades). *Proceedings of the American Philosophical Society.* Vol. **59** (4): 268-312. Filadélfia: American Philosophical Society.
- ORTMANN, A.E. (1921) South American naiades; a contribution to the knowledge of the freshwater mussels of South America. *Memoirs of the Carnegie Museum.* Vol. **VIII**. No 3.
- PEREIRA, D., MANSUR, M.C.D., DUARTE, L.D.S., OLIVEIRA, A.S., PIMPÃO, D.M., CALLIL, C.T., ITUARTE, C., PARADA, E., PERDE, S., DARRIGRAN, G., SCARABINO, F., CLAVIJO, C., LARA, G., MIYAHIRA, I.C., RODRIGUEZ, M.T.R., LASSO, C. (2013) Bivalve distribution in hydrographic regions in South America: historical overview and conservation. *Hydrobiologia.* 735: 15–44. Springer.
- PHILIPPI, R.A. (1848) Abbildungen und Beschreibungen neuer oder wenig gekannter Conchylien **3**: 51-81.
- PURCHON, R.D. (1958) The stomach in the Eulamellibranchia; Stomach type IV. *Proceedings of the Zoological society of London.* **131**: 487–525. London: Academic Press.
- RODRIGUES, S.S. & MENIN, E. (2008) Anatomia do tubo digestivo de *Salminus brasiliensis* (Cuvier, 1817) (Pisces, Characidae, Salmininae). *Biotemas.* **21** (2): 65–75
- ROHLF, F.J. (2015) The tps series of software. *Hystrix, The Italian Journal of Mammalogy* volume **26** (1): 9-12.
- RUFINO, M.M., GASPAS, M.B., PEREIRA, A.M., VASCONCELOS, P. (2006) Use of shape to distinguish *Chamelea gallina* and *Chamelea striatula* (Bivalvia: Veneridae): Linear and geométrica morphometrics methods. *Journal of Morphology.* **267**: 1433-1440. Hoboken: Wiley-Liss.

- SCHONITZER, K. (2022) Joahnn Baptist von Spix e sua contribuição para a pesquisa da fauna brasileira. 192 p. E.E. KUPFER (org.) H. KUX. (trad.) – Oikos: São Leopoldo.
- SCHWALB, A.N. & PUSCH, M.T. (2007) - Horizontal and Vertical Movements of Unionid Mussels in a Lowland River. *Journal of the North American Benthological Society*. **26** (2): 261-272
- SILVA, A.M.DA, MARQUES,R.C. (2021) Contribuições taxonômicas para o gênero *Eurytellina* Fischer, 1887 (Tellinidae: Tellinoidea) a partir de morfometria geométrica. *Informativo da Sociedade Brasileira de Malacologia* Ano **25** (214): 10-15.
- SIMONE, L.R.L.DE (1994) Anatomy characters and systematics of *Anodontites trapesialis* (Lamarck, 1819) from South America (Mollusca, Bivalvia, Unionida, Muteloidea). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*. Vol **29** (3): 169-185.
- SIMONE, L.R.L.DE (1997) Anatomy and systematics of *Anodontites elongatus* (Swaison) from Amazon and Paraná basins, Brazil (Mollusca, Bivalvia, Unionida, Mycetopodidae). *Revista brasileira de Zoologia*, **14** (4): 877–888
- SIMONE, L.R.L. (2006) *Land and freshwater molluscs of Brazil*. São Paulo: FAPESP.
- SIMPSON, C.T. (1900) *Synopsis of the naiades, or pearly fresh-water mussels. Profeedings of the United States national museum. Vol. XXII: 501–1044*. Washington: Government Printing Office.
- SIMPSON, C.T. (1914) A descriptive catalogue of the naiades, or pearly fresh-water mussels. Part I. Detroit.
- SOUZA, M.DE, VELOSO, F.T., SANTOS, L.B.DOS, CAEIRO, R.B.DAS. (2014) Governança de recursos comuns: bacias hidrográficas transfronteiriças. *Revista Brasileira de Política Internacional* **57** (2): 152-175.
- SOWERBY, G.B. (1867) Genus Anodon. *Conchologica Iconica*. **17**: 2-19.
- SPIX, J.B.V. & MARTIUS, C.F.P.V. (1828) Viagem pelo Brasil: 1817-1820. Lúcia Furquim Lahmeyer (trad.). *Editora da Universidade estadual de São Paulo*: São Paulo

- TESVESZ, M.J.S. & CARTER, J.G. (1980) Environmental relationships of shell form and structure of Unionacean bivalves. p. 295-322. *In*: RHOADS, D.C. & LUTZ, R.A. (eds.) Skeletal growth of aquatic organisms. 750p. Plenum press: NewYork.
- UBUKATA, T. (2003) A morphometric study on morphological plasticity of shell form in crevice-dwelling Pterioda (Bivalvia). *Biological Journal of the Linnean Society*. **79**: 285-297.
- VEITENHEIMER, I.L. (1973a) *Anodontites* Bruguière, 1972 no Guaíba – RS (Bivalvia: Mycetopodidae) I- *Anodontites trapesialis forbesianus* (Lea,1860). *Iheringia. Série Zoologia*. Nº **44**:64–89. Porto Alegre.
- VEITENHEIMER, I.L. (1973b) Contribuição ao estudo do gênero *Leila* GRAY, 1840 (Mycetopodidae-Bivalvia). *Iheringia. Série Zoologia*. Nº **42**:32–49. Porto Alegre.
- VEITENHEIMER, I.L. & MANSUR, M.C.D. (1978) Morfologia, histologia e ecologia de Mycetopoda legumen (MARTENS, 1888) – (Bivalvia, Mycetopodidae). *Iheringia. Série Zoologia*. **52**:33–71. Porto Alegre.
- WAGNER, J.A. (1827) Testacea fluviatilia quae in itinere per Brasiliam annis MDCCCXVII-MDCCCXX *jussu et auspiciis Maximiliani Josephi I. Bavariae regis augustissimi Suscepto collegit et pingenda curavit Dr. J.B. de Spix, quondam ordinis regii coronae Bavaricae civilis eques, academiae scientiarum Bavaricae socius ordinarius, musei regii zoologici, zootomici et ethnographic conservator re*. Munich: C. Wolf.
- WATTERS, G.T. (1992) - Unionids, fishes, and the species-area curve. *Journal of Biogeography*. Vol. **19** (5): 481-490. Wiley.
- WATTERS, G.T. (1993) - Mussel diversity as a fuction of drainage area and fish diversity - management implications. *Proceedings of a UMRCC Symposium*.
- YONGE, C.M. (1957) Mantle fusion in the Lameliibranchia. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*. **29**: 151–171.
- ZIERITZ, A., SARTORI, A.F., KLUNZINGER, M.W. (2013) Morphological evidence shows that not al Velesunioninae have smooth umbos. *Journal of Molluscan Studies*. **79**: 277–282. London: The Malacological Society of London.

**INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL**

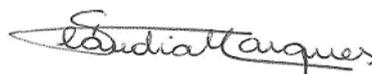
**DECLARAÇÃO**

Declaro para os devidos fins que o projeto intitulado “Estudo de taxonomia integrativa de *Anodontites trapezea* (Spix in Wagner, 1827) em diferentes bacias neotropicais e revalidação da espécie *Anodontites membranacea* (Maton, 1809)”, de autoria de Thiago Nunes Antoniazzi, sob orientação de Cláudia Calegari-Marques, não se enquadra nos itens previstos na Resolução Nº 40/2021, que solicita o registro dos projetos de pesquisa em desenvolvimento no programa de pós-graduação na SISBIO, SISGEN e CEUA, visto que o mesmo não contemplou coleta de espécimes, de material genético ou quaisquer interações com animais in situ.



---

Thiago Nunes Antoniazzi



---

Cláudia Calegari-Marques

**Porto alegre, 9 de dezembro de 2022**