

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**THIAGO NUNES ANTONIAZZI**

**PORTO ALEGRE  
JUNHO DE 2019**

**THIAGO NUNES ANTONIAZZI**

**Redescricao da náide *Mycetopodella falcata* (Higgins, 1868)  
(Mollusca, Bivalvia, Mycetopodidae).**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a conclusão do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Cláudia Calegari Marques  
Coorientador: Maria Cristina Dreher Mansur

Artigo escrito de acordo com o modelo solicitado pela revista “*Archiv für Molluskenkunde*”, que se encontra anexado ao final do manuscrito

**PORTO ALEGRE  
JUNHO DE 2019**

## RESUMO

*Mycetopodella falcata* (Higgins, 1868) é um bivalve límico da família Mycetopodidae (Unionoida). Desde sua descrição original sofreu 3 realocações genéricas e acresceu uma espécie a sua sinonímia. As informações disponíveis sobre a espécie até o momento restringiam-se à descrição de sua morfologia valvar. Este trabalho teve como objetivo revisar a bibliografia histórica de *M. falcata*, levantar dados morfométricos da concha, plotar o mapa da distribuição geográfica da espécie e apresentar o primeiro estudo da morfoanatomia das partes moles do animal. Segundo o mapa gerado com informações de coletas disponíveis da espécie, esta mostrou-se restrita à Bacia Amazônica. Em relação à anatomia, o estômago é do tipo IV de Purchon. O canal suprabranquial, os palpos labiais e o estômago da espécie mostraram algumas características semelhantes às aquelas já conhecidas para anatomia de *Bartlettia stefanensis* (Moricand, 1856). O formato distal do pé de forma cônica, projetado em direção ao músculo adutor anterior é único entre os Mycetopodidae.

## ABSTRACT

*Mycetopodella falcata* (Higgins, 1868) is a freshwater bivalve of the family Mycetopodidae (Unionoida). From its original description it underwent 3 generic relocations and amounted one species to its synonymy. The information available on the species has so far been restricted to the description of its valve morphology. This research aimed to revise the historical literature of *M. falcata*, to collect morphometric data from the shell, to plot the geographical distribution of the species and to present the first study of morphology of the soft parts of the animal. According to the map generated with data from available collections of the species, it showed as restricted to the Amazon Basin. In relation to the anatomy, the stomach is of type IV of Purchon. The suprabranchial canal, labial palps, and stomach of the species showed some characteristics similar to those already known for the anatomy of *Bartlettia stefanensis* (Moricand, 1856). The distal shape of the conical-shaped foot, projected towards the anterior adductor muscle is unique among Mycetopodidae.

**LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 1</b> – Orientações para medidas em valvas de bivalves. Fonte: MANSUR et al. (1987).....	14
<b>Figura 2</b> – Coordenadas geográficas dos lotes analisados.....	17
<b>Figura 3</b> – Concha de <i>Mycetopodella falcata</i> (Higgins, 1868). ....	19
<b>Figura 4</b> – Anatomia interna da vista esquerda das partes moles de <i>Mycetopodella falcata</i> (Higgins, 1868) .....	20
<b>Figura 5</b> – Anatomia interna da vista dorsal do estômago de <i>Mycetopodella falcata</i> (Higgins, 1868). ....	22
<b>Figura 6</b> – Anatomia interna da vista dorsal do estômago de <i>Mycetopodella falcata</i> (Higgins, 1868), com as bolsas laterais abertas. ....	23
<b>Figura 7</b> – Anatomia interna da vista lateral esquerda de <i>Mycetopodella falcata</i> (Higgins, 1868). ....	24

**LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1</b> – Resultados das medições morfométricas da concha em milímetros.....	16
<b>Tabela 2</b> – Coordenadas geográficas dos lotes analisados em DMS.....	16

## SUMÁRIO

1 Introdução.....	9
2 Material e métodos.....	13
2.1 Abreviações.....	13
2.2 Material analisado.....	13
2.3 Morfometria.....	14
2.3 Ocorrência.....	14
2.4 Morfoanatomia.....	15
3. Resultados.....	16
3.1 Morfometria.....	16
3.2 Ocorrência.....	16
3.3 Morfoanatomia.....	17
3.3.1 Concha.....	17
3.3.2 Manto.....	19
3.3.3 Pé.....	20
3.3.4 Brânquias.....	20
3.3.5 Palpos labiais.....	21
3.3.6 Canal alimentar.....	21
3.3.7 Intestino.....	23
4. Discussão.....	25
5. Agradecimentos.....	28
Referências.....	29

# 1 INTRODUÇÃO

O filo Mollusca é um dos mais diversos do Reino Animalia, com uma infinidade de *bauplans*. Nele está contida a classe Bivalvia, 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) parcialmente calcificado. *Mycetopodella falcata* (Higgins, 1868), segundo os autores Bogan & Hoeh (2000), Bauer & Wächtler (2001) e Simone (2006), pertence a ordem Unionoidea e está inserida na família Mycetopodidae.

Unionoidea é uma ordem de bivalves exclusivamente límnicas, que evoluiu de um táxon marinho ainda não conhecido (Bauer & Wächtler 2001). Seus representantes são vulgarmente conhecidos por “náíades” (MANSUR, 1970). Uma sinapomorfia da ordem é o modo de vida parasítico das larvas, que apresentam três variações: larvas do tipo gloquídeo, liberadas pelas espécies da superfamília Unionoidea, e larvas do tipo haustório e lasídio, produzidas em Etherioidea. Nesta última, a larva haustório é liberada pelos bivalves da família Iridinidae e o lasídio em Mycetopodidae (BAUER & WÄCHTLER, 2001). Mycetopodidae apresenta ocorrência majoritária para a América do Sul, com alguns poucos representantes na América Central. Duas características diagnósticas da concha para esta família, porém não sinapomórficas, são o sínulus distintamente triangular e a presença de microesculturas do perióstraco na forma de estrias radiais (MARSHALL, 1925).

*Mycetopodella falcata* foi originalmente descrita por Higgins em 1868 como *Mycetopus falcatus*, alocada na família Mutelidae (que corresponde à atual superfamília Etherioidea). Seu trabalho, “*Description of six new species of shells*”, trouxe uma breve descrição da concha, informação sobre a localidade de coleta e a observação “essa espécie extremamente linda foi descoberta pelo Senhor E. Bartlett.”. Ainda em 1868, Sowerby, em “*Monograph of the genus Unio*” redescreveu a concha desta espécie e foi o primeiro a ilustrar suas valvas, além de ter apresentado a observação de que esta seria a segunda espécie a ser encontrada com a “forma representada por *M. emarginatus*, Lea (...)”. Sowerby (*op. cit.*) se referia à *Soleaia emarginata* (Lea, 1860), espécie descrita por Lea originalmente como *Mycetopus emarginatus* e cuja forma da concha muito se assemelharia à de *Mycetopodella falcata*, diferindo daquela quanto à microestrutura do perióstraco (MARSHALL, 1925) e à distribuição, sendo *M. falcata* sul-americana e *S. emarginata* procedente da Tailândia.

Em 1870, Lea, em “*Synopsis of the Family Unionidae*”, voltou a citar a espécie, mas como *Platiris falcatus*, figurando *Mycetopus* como subgênero, trazendo uma breve descrição e

novamente a observação de que a espécie se assemelharia muito à *Solenaia emarginata*, embora de menor tamanho que essa. No ano de 1875 a espécie voltou a aparecer, citada por Fischer, em uma lista de espécies do gênero *Mycetopus*. Em 1900 Simpson publicou “*Synopsis of the Naiades*”, um trabalho extenso em que *Mycetopodella falcata* apareceu como *Solenaia falcata*, o que realocou a espécie para a família Unionidae. O caso ocorreu pela evidente semelhança entre a forma da concha de *M. falcata* (sul-americana) e *S. emarginata* (do sudeste asiático). Simpson acreditava que a localidade-tipo para *M. falcata* como sendo o Brasil teria sido um equívoco e publicou, erroneamente, como originária do sudeste asiático. Em 1914 esse problema seguia não sendo resolvido, quando Simpson publicou “*A Descriptive Catalogue of the Naiades*”, trazendo uma nova descrição da concha de *M. falcata*, ainda citada no trabalho como *Solenaia falcata* e com a localidade figurada como “Sudeste Asiático?”. A interrogação evidenciava a dificuldade que o autor enfrentou com essa espécie.

Haas descreveu uma nova espécie em 1916, *Mycetopoda bolivari*, em seu trabalho “*Náyades del Viaje al Pácifico*”. Mais tarde *M. bolivari* entrou para sinonímia de *M. falcata* (MARSHALL, 1925). Em 1925, Marshall publicou “*Microscopic Sculpture of the Pearly, Fresh-water Mussel Shell*”, em que se observou, pela primeira vez, microestruturas radiais do perióstraco de algumas espécies de Mutelidae da América do Sul (atualmente Mycetopodidae). Com esse trabalho, Marshall concluiu que *M. falcata* não poderia pertencer ao gênero *Solenaia*, como proposto por Simpson, pois a microestrutura do perióstraco seria semelhante, quando não idêntica, à observada para Mycetopodidae. Marshall mencionou que a espécie teria sido um enigma para Simpson, ao ressaltar o equívoco cometido referente à localidade. Ainda neste trabalho foi levantada a dúvida sobre em qual gênero a espécie *falcata* deveria ser alocada. Marshall mencionou que, tendo sido originalmente descrita como pertencente ao gênero *Mycetopus*, o natural seria mantê-la no gênero, chamado de *Mycetopoda* para tal conjuntura, com cujas outras espécies apresentaria certa semelhança de forma. Ainda dentro dessa proposta, afirmou que a escultura microscópica do perióstraco de *M. falcata* em muito diferiria daquela comum para o gênero *Mycetopoda* que, por sua vez, não apresentaria estrias radiais semelhantes às aquelas comuns à família. Considerou também que sua forma arqueada se assemelharia àquela observada em *Anodontites tenebricosus* e que, por isso, talvez fosse prudente associá-la a este último gênero. Contudo, conclui que o sínulus de *M. falcata* não se assemelha à forma encontrada em Mycetopodidae e, ao final do trabalho, Marshall não definiu um gênero para a espécie, e levantou que talvez fosse necessária a criação de um novo gênero.

Em 1926, Ihering publicou no 39º volume do periódico *Nautilus* um trabalho em que retomou à publicação de Marshall, do ano anterior, reafirmando que não concordava com a

classificação de Simpson (que alocou a espécie no gênero *Solenaia*) e sugeriu que a espécie *falcata* deveria estar dentro do gênero *Mycetopoda*. Somente em 1927 Marshall publicou “*A New Genus and Two New Species of South American Fresh-Water Mussels*”, em que criou o gênero *Mycetopodella*, cuja única espécie conhecida era *Mycetopodella falcata*. Aqui, argumentou sobre a perfeita semelhança com *Solenaia emarginata* (já discutida), afirmando ser *M. falcata* quase que uma exata miniatura desta, mas ressaltou que a microescultura do períostraco as separava, sendo a de *M. falcata* aquela característica para Mycetopodidae (então chamada de família Mutelidae) enquanto a de *S. emarginata* à Unionidae. Também argumentou que outras diferenças conchiliológicas diferiam *M. falcata* demasiadamente de outras espécies conhecidas para o gênero *Mycetopoda*. São elas: a esculturação microscópica e o brilho do períostraco, a forma falciforme e a curvatura em direção ventral que a concha sofre em sua porção anterior, sugerindo a criação de um novo gênero. Esse permanece monoespecífico até a atualidade.

Em 1934, a espécie apareceu citada por Thiele em seu trabalho “*Handbook of Systematic Malacology*”, que manteve a classificação criada por Marshall em 1927 de *Mycetopodella falcata*, com uma breve descrição da concha. Em 1963, Parodiz & Bonetto publicaram o esclarecedor “*Taxonomy and Zoogeographic Relationships of the South American naiads*” no primeiro volume do periódico *Malacologia*. Em Parodiz & Bonetto (*op. cit.*) foi retomada toda a relação da Superfamília Mutelacea, com referências de novos trabalhos de investigação de larvas que permitiram concluir que existiam diferenças entre muteláceos africanos e sul-americanos. A família Mutelidae seria restrita à África, enquanto na América do Sul teria sido “substituída” (em paráfrase ao trabalho original) pela família Mycetopodidae. *Mycetopodella falcata* apareceu apenas citada como pertencente à subfamília Mycetopodinae, em cujos gêneros *Mycetopoda* e *Mycetopodella* estavam inclusos.

Haas fez uma breve descrição da concha de *M. falcata* em 1969, no seu trabalho “*Superfamília Unionacea*”. Do mesmo autor e ainda no mesmo ano, “*Treatise on Invertebrate Paleontology: Part N – Vol. I*” trouxe em poucas linhas uma descrição da morfologia da concha da espécie. Nos dois trabalhos do autor, toda família Mycetopodidae está ainda classificada como Mutelidae. Ramírez e colaboradores citaram o gênero para uma lista de espécies em “*Moluscos del Perú*” em 2003. Em 2006 Simone publicou “*Land and Fresh Water Molluscs of Brazil*”, no qual *M. falcata* apareceu como pertencente à família Mycetopodidae. Graf & Cummings também citaram a espécie de forma semelhante em 2007, no trabalho “*Review of the systematics and global diversity of freshwater mussel species (Bivalvia: Unionoida)*”. Bogan incluiu *M. falcata* em seu “*Mollusca-Bivalvia checklist*” em 2010. Mais recentemente,

em 2014, Pereira e colaboradores publicaram “*Bivalve distribution in hydrographic regions in South America: historical overview and conservation*”, e afirmaram que ainda não se conhece a larva do gênero *Mycetopodella*. Esse trabalho trouxe uma tabela de ocorrência geográfica com abrangência a nível de país, com suas respectivas bacias hidrográficas. *Mycepodella falcata* apareceu citada para a bacia Amazônica em três países: Brasil, Colômbia e Peru. Além disso, o trabalho fez asserções sobre o modo de vida da espécie, afirmando que *M. falcata* viveria enterrada em substrato compacto de margens úmidas de rios.

Apesar desse antigo histórico de citações para a espécie, sua descrição ainda é restrita a aspectos da concha. O presente trabalho, assim, objetivou aprofundar o conhecimento sobre a espécie, disponibilizando dados sobre a morfometria da concha, produzindo o primeiro mapa da área de ocorrência publicado para a espécie e trazendo a primeira descrição da anatomia de suas partes moles, o que inclui o estômago, caracter diagnóstico dentro de bivalvia.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 ABREVIACÕES

Os seguintes acrônimos de museus são utilizados no presente trabalho: AMNH, American Museum of Natural History (Nova York, Estados Unidos); DMNH, do Delaware Museum of Natural History (Wilmington, Estados Unidos); FMNH, Field Museum of Natural History (Estados Unidos); INHS, Illinois Natural History Survey (Chicago, Estados Unidos); INPA, Instituto Nacional de Pesquisa Amazônica (Manaus, Brasil); MCP, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (Porto Alegre, Brasil); MCN, Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (Porto Alegre, Brazil); MNRJ, Museu Nacional do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro, Brasil); NMNH, National Museum of Natural History (Washington, D.C., Estados Unidos); SMF, Senckenberg Naturmuseum (Frankfurt, Alemanha); UFAC, Universidade Federal do Acre (Rio Branco, Brasil).

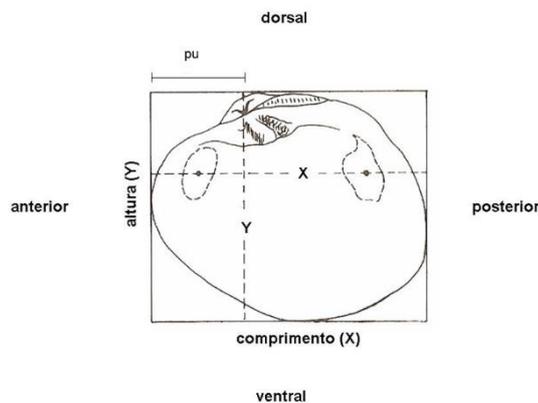
### 2.2 MATERIAL ANALISADO

Os seguintes lotes foram analisados na execução do trabalho: **Brazil:** Acre, Tarauacá (INPA1606). Acre, Rio Branco (500m da ponte Coronel Sebastião Dantas) (MCN32406). Amazonas, Município Boca do Acre (Rio Purus) VII.1990, J. Ferrigolo leg. (MCN32412). Acre, Rio Branco (9°35'22.999''S 67°53'4.2'', rio Acre) leg M. B., A. M. Rodrigues leg. (MCP06122). Acre, Brasiléia (11°0'23''S 68°44'31.999''O), rio Acre, Sítio Paleontológico Cachoeira do Bandeira), L.I. Price, D. Campos leg. (MCP08541). Acre, Rio Branco (9°53'51.4''S 67°48'39.0''O), 27.X.1994, M. B. de Souza leg. (UFAC105). Acre (10°56'S 69°31'O Sítio Paleontológico Cachoeira do Bandeira), 21.V.1997, Expedição UFAC leg. (UFAC178). Acre, Brasiléia: (rio Acre, Sítio Paleontológico Cachoeira do Bandeira), L.I. Price, D. Campos leg. (MNRJ3840) – **Colômbia:** (Alto rio Amazonas) (DMNH75140). (Alto rio Guayabero) (FMNH114099). (Alto rio Guayabero) (FMNH114133). (Alto rio Guayabero) (SMF116107). – **Peru:** (Rio Neshuya, km. 62 entre Pucallpa e Huanuco) (AMNH89225). Ucayali (9°25'54.048''S 72°46'30''O, Alto rio Yurúa, entre Breu e Victoria,) (INHS35119). Ucayali (9°46'6.996''S 72°42'11.772''O rio Huacapishtea, acima da confluência com o rio Yurúa, nas corredeiras) (INHS35120). Ucayali (9°25'54.048''S 72°44'33.864''O, rio Alto Yurúa, acima da fronteira brasileira, abaixo da boca da quebrada) (INHS35129). Ucayali (8°22'36.134''S 74°31'24.748''O, rio Nishuya) (INPA1366). Yuyapichis, Província Estado

Huanuco (Bacia Amazônica) VII.1982, Burmeister leg. (MCN5307). Ucali, Pucallpa, Neshuya, 12.IX.1996, K. Valdivia leg. (MCN41257).

### 2.3 MORFOMETRIA

Em papel milimetrado foi feito o contorno das valvas de exemplares de *M. falcata* analisadas, conforme Mansur et al. (1987) (Fig. 1). A seguir foram feitas medidas (em mm) do comprimento (x), altura (y) e posição do umbo em relação à margem anterior (pu). Foi medida também a largura das valvas com o auxílio de paquímetro digital de 0,01 mm de precisão. Nesse estudo foram utilizados os lotes UFAC105, UFAC178, INPA1606, MCN32412 e MNRJ3840.



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

### 2.3 OCORRÊNCIA

Todos os locais de coleta disponíveis nos lotes analisados foram utilizados para marcar coordenadas geográficas no *Google Maps* (<https://www.google.com.br/maps>, acessado em 6.V.2019), site que apresenta uma funcionalidade que permite ao usuário plotar várias coordenadas geográficas e exportá-las sob forma de tabela do Microsoft Excel (Versão 2016). o software *Qgis* (Versão 3.2.2) foi utilizado para interpretar tais tabelas e plotar mapas que indicam os pontos previamente computados no *Google Maps*. Os lotes utilizados nessa etapa foram UFAC105, UFAC178, INPA1606, MCN5307, MCN32412, MCN32406 e MCN41257. Também foram utilizados dados de coleta desta espécie disponíveis no site *speciesLink* (<http://splink.cria.org.br/>, acessado em 25.II.2019) dos lotes INPA1366, MCP06122 e MCP08541. Ainda foram computados dados disponíveis no site *Mussel Project* (<http://mussel-project.uwsp.edu/>, acessado em 25.II.2019), sendo esses os lotes AMNH89225, DMNH75140,

FMNH114133, FMNH114099, INHS35119, INHS35129, INHS35120 e SMF116107. Apenas os lotes UFAC105, UFAC178, INHS35119, INHS35129, INHS35120, MCP06122 e MCP08541 apresentavam em suas etiquetas de coleção coordenadas geográficas do local de coleta. Para os demais lotes, as coordenadas foram precisadas pelos autores do presente trabalho com informações descritas pelo coletor na etiqueta do lote.

## 2.4 MORFOANATOMIA

No estudo morfológico da concha foram utilizados todos os lotes utilizados nas metodologias acima descritas, exceto os procedentes do site *speciesLink*. Já para o estudo morfoanatômico, foram utilizados os lotes MNRJ3840, INPA1606, MCN32406, MCN32412 e MCN41257.

Com uma espátula ou bisturi, a concha foi levemente aberta de forma que se conseguiu soltar a ligação entre os músculos adutores e as valvas. As partes moles do animal puderam ser então observadas com auxílio de estereomicroscópio ZEISS Stemi SV 6, possibilitando também a confecção de desenhos científicos com o auxílio de câmara clara. Pela região da boca iniciou-se a abertura do canal alimentar, com um corte dorsal por toda extensão do esôfago e estômago. As bolsas laterais foram abertas com cortes delicados na parede direita do estômago. As brânquias esquerdas foram removidas e a massa de gônadas delicadamente retirada, permitindo a observação de uma parte do canal intestinal. O restante do intestino, rim e coração foram observados por transparência. A anatomia foi investigada com auxílio da Dra. Maria Cristina Dreher Mansur.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 MORFOMETRIA

A Tabela 1 apresenta resultados das 4 variáveis morfométricas medidas nas valvas de *Mycetopodella falcata*.

**Tabela 1**– Resultados das medições morfométricas da concha em milímetros.

Lote	Comprimento	Altura	Largura	PU
MCN32412 ex.1	107	20	5,63	23
MCN32412 ex.2	110	23	5,81	22
MCN32412 ex. 3	144	31	8,41	33
MCN32412 ex.4	141	32	8,1	31
MCN32412 ex.5	108	23	6,03	23
MCN32412 ex.6	105	24	6,52	25
MNRJ3840	131	23	6,5	26
INPA1606 ex.1	148	26	6,25	31
INPA1606 ex.2	99	18	4,9	20
UFAC105 ex.1	164	30	8,88	35
UFAC 105 ex.2	164	27	9,08	37
UFAC 178 ex.1	134	26	6,67	30
UFAC 178 ex.2	134	23	7,67	31

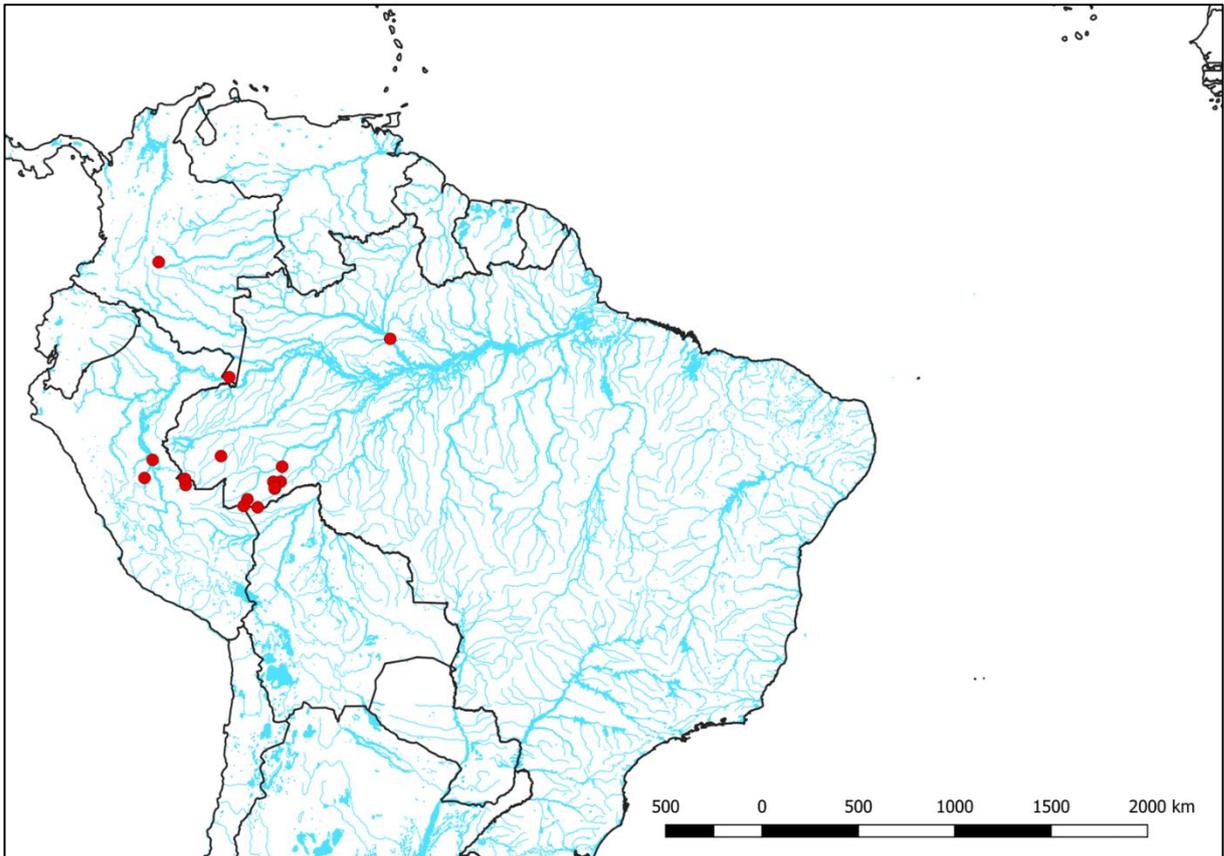
#### 3.2 OCORRÊNCIA

A Tabela 2 apresenta as coordenadas geográficas dos lotes de *M. falcata* utilizadas nesse estudo, enquanto a Figura 2 apresenta o mapa de distribuição dos mesmos.

**Tabela 2** – Coordenadas geográficas dos lotes analisados.

Lote	Latitude	Longitude
FMNH114099	2°34'6.33''N	74°11'11.17''O
FMNH114133	2°34'6.33''N	74°11'11.17''O
SMF166107	2°34'6.33''N	74°11'11.17''O
DMNH75140	3°47'51.35''S	70°18'36.58''O
INPA1606	8°10'14.358''S	70°45'36.943''O
INPA1366	8°22'36.134''S	74°31'24.748''O
MCN41257	8°22'36.134''S	74°31'24.748''O
AMNH89119	8°22'36.134''S	74°31'24.748''O
MCN32412	8°45'8.791''S	67°24'1.958''O
MCN5307	9°22'51.564''S	74°58'3.63''O
INHS35119	9°25'54.04''S	72°46'30''O
INHS35129	9°25'54.048''S	72°44'33.864''O

MCP06122	9°35'22.999''S	67°53'4.2''O
INHS35120	9°46'6.996''S	72°42'11.772''O
UFAC 105	9°53'51.4''S	67°48'39.0''W
MCN32406	9°58'37.279''S	67°48'20.945''O
UFAC 178	10°56'S	69°31'W
MCP8541	11°0'23''S	68°44'31.999''O



**Figura 2** – Coordenadas geográficas dos lotes analisados.

### 3.3 MORFOANATOMIA

#### 3.3.1 Concha

A concha (Fig. 3) equivalve e inequilateral de *Mycetopodella falcata* é de grande comprimento, podendo chegar a quatro vezes a altura total do animal. A região anterior sofre um arqueamento em direção ventral, dando a forma da letra “P” à extremidade. A extremidade antero-dorsal é posterior comparada à extremidade antero-ventral. À frente do umbo, que é baixo e anteriormente posicionado na concha, há uma concavidade que o coloca em evidência.

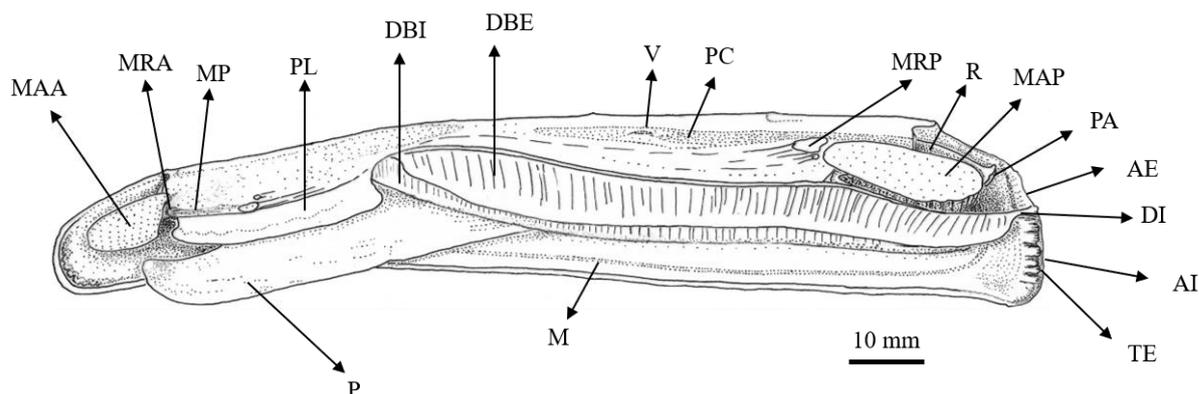
A charneira não apresenta dentes e é retilínea. O ligamento abrange metade do comprimento total da concha e se estende do bico do umbo ao sínulus. Esse último apresenta-se distintamente com a forma de um triângulo acutângulo. A carena é bastante evidente e parte do umbo obliquamente para a margem póstero-ventral. Para cima da carena encontra-se o declive dorsal. A concha ganha altura gradativamente em direção à região posterior. A extremidade postero-dorsal é mais anterior quando comparada à margem postero-ventral. Essa característica, em comunhão às margens anteriores ventral e dorsal, dá à concha de *M. falcata* uma forma quase trapezoide. Porém, a borda ventral da concha apresenta um arqueamento como concavidade, acompanhado por um arqueamento como convexidade na borda dorsal, o que dá a forma captada de falcata ao animal. Internamente, o músculo adutor anterior é oval e centralmente posicionado quanto à altura da concha no local, preenchendo aproximadamente 70% da altura. A linha palial inicia-se por essa cicatriz e, devido à altura dessa, aquela mostra-se paralela à borda da valva em toda sua extensão ventral. Quando se aproxima da extremidade postero-ventral, a linha curva-se dorsalmente, em direção à cicatriz do músculo adutor posterior. Quando próxima à essa cicatriz apresenta uma reentrância, que forma um sinus palial pequeno e estreito. A cicatriz do músculo adutor posterior é oval, alongada horizontalmente e afastada da cicatriz do músculo retrator posterior do pé. Posterior à cicatriz do músculo adutor anterior há a cicatriz do músculo retrator anterior do pé, abaixo deste, a cicatriz do músculo protrator do pé, que são fusionadas anteriormente, tomando a forma da letra “y”. Todas as cicatrizes são profundas e alongadas. A cavidade subumbonal é praticamente indistinta do resto da valva. Não há presença de borda prismática. As valvas não se fecham perfeitamente, deixando uma abertura intervalvar na região ventral anterior, por onde protrai-se o pé. Estrias radiais foram constatadas na região póstero-dorsal, atrás da carena, em observações feitas sob estereomicroscópio.



**Figura 3** – Concha de *Mycetopodella falcata* (Higgins, 1868). Fonte: <http://mussel-project.uwsp.edu/>, acessado em 25.II.2019. Holótipo de *Mycetopodella falcata*, coletado por E. Bartlett e depositado no British Museum of Natural History, Londres.

### 3.3.2 Manto

O manto é formado por dois lobos, contendo três dobras cada em suas bordas terminais. Esses lobos são soldados dorsalmente e livres em toda extensão anterior, ventral e posterior. Localizados dorsalmente, o istmo anterior situa-se acima do músculo adutor anterior, enquanto o istmo posterior a aproximadamente três quartos do comprimento do músculo adutor posterior. As dobras internas dos lobos do manto apresentam uma soldadura posterior junto ao músculo diafragmático, separando as aberturas inalante e exalante. Não há soldadura separando a abertura inalante da abertura ventral do manto. Não ocorre formação de sifão. Quando alcança a abertura inalante, a borda terminal das dobras internas de ambos os lobos do manto se prolonga em relação às demais dobras, formando tentáculos. Esses são de um marrom escurecido, distinto do restante do manto, e iniciam-se pequenos na extremidade póstero-ventral. Conforme aproximam-se do centro da abertura inalante ganham volume gradativamente. Encerram quando à altura da soldadura. Em animais fixados, esses tentáculos agrupam-se em conjuntos (de número variável) formando sinuosidades na extremidade do manto. A figura 4 apresenta o detalhamento da anatomia externa de *M. falcata*.



**Figura 4** – Anatomia interna da vista esquerda das partes moles de *Mycetopodella falcata* (Higgins, 1868). (MNRJ 3840). Desenho: Maria Cristina Dreher Mansur. Legenda: AE, abertura exalante; AI, abertura inalante; DBE, demibrânquia externa; DBI, demibrânquia interna; DI, diafragma; M, manto; MAA, músculo adutor anterior; MAP, músculo adutor posterior; MP, músculo protractor; MRA, músculo retrator anterior; MRP, músculo retrator posterior; P, pé; PA, papila anal; PC, pericárdio; PL, palpo labial; R, reto; TE, tentáculos; V, ventrículo.

### 3.3.3 Pé

O pé pode ser retraído para dentro da concha até próximo da base do músculo adutor anterior. Apresenta formato falciforme na região anterior, com um notável arqueamento em direção superior. Em animais fixados observa-se uma dilatação esférica dorsal formando um cone distal que aponta para margem superior do animal.

### 3.3.4 Brânquias

As brânquias, também chamadas de ctenídeos, geralmente são de pouca altura, mas de comprimento grande, chegando a 10 vezes sua própria altura nos exemplares examinados. As demibrânquias externa e interna são paralelas, porém, a externa apresenta quatro quintos da altura da interna, expondo em quase toda sua extensão um quinto da interna. Quando próximas aos palpos labiais, a demibrânquia externa encerra-se com um gradativo direcionamento dorsal que se torna um arqueamento abrupto, expondo a completude da demibrânquia interna, que segue sua forma até ser envolta inferiormente pelos palpos labiais. Em direção à região posterior as demibrânquias começam a apresentar, gradativamente, alturas semelhantes até que toda a interna seja coberta pela externa. As brânquias são dotadas de septos transversais, entre os quais existem pequenos filamentos. Observa-se números entre 7 e 9 filamentos por septo. Não foi observado o marsúpio. O canal suprabrânquial é largo e facilmente evidenciado, o que resulta em brânquias e septos também largos dorsalmente.

### 3.3.5 Palpos labiais

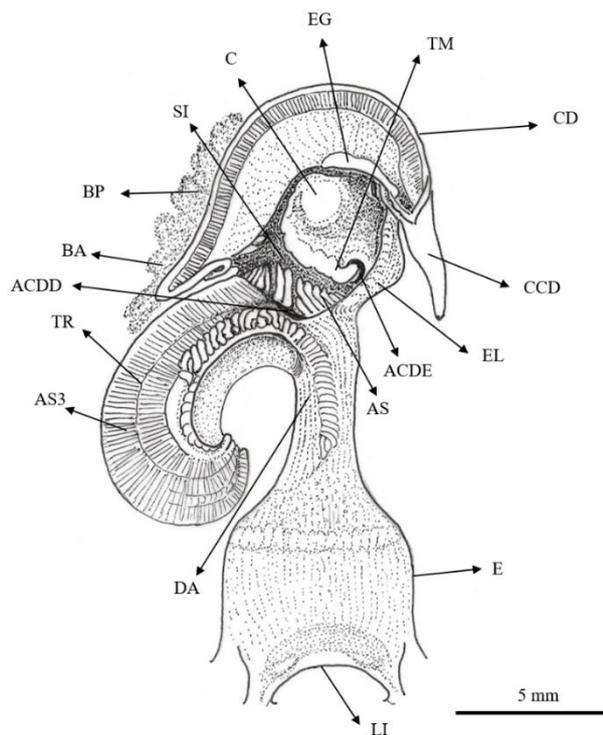
Os palpos labiais ocorrem em pares, externo e interno, em ambos os lados do animal. Apresentam-se lisos nas faces externas livres e pregueados nas faces internas opostas. Essas faces opostas envolvem a demibrânquia interna. Na face externa do palpo externo observa-se um vaso que acompanha seu comprimento de forma sinuosa. Sua forma é suavemente convexa na região ventral, com reentrâncias que formam concavidades nas extremidades anterior e posterior. Da continuidade anterior dos palpos externos se forma o lábio superior, enquanto dos palpos internos se forma o lábio inferior. Ambos os lábios são dotados de uma reentrância semicircular.

### 3.3.6 Canal alimentar

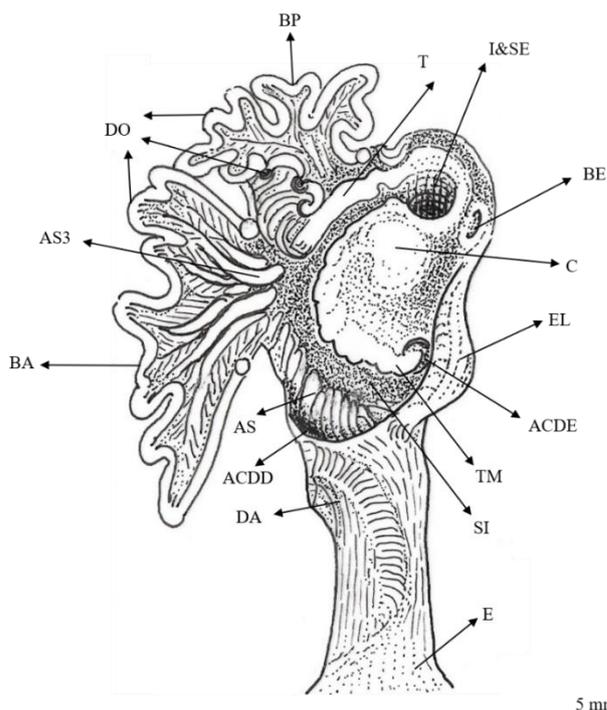
Canal alimentar inicia pela boca, que é larga e achatada, comprimida dorso-ventralmente. O esôfago (Fig. 5) também é achatado e delgado. Esse, por sua vez, inicia-se largo, estreitando conforme avança para o estômago, resultando em um formato de sino. Quatro regiões são distintas no esôfago, apesar de pouco evidentes: próximo ao lábio inferior, no que podemos chamar de cavidade bucal, observam-se estrias transversais semicirculares, acompanhando a curvatura da boca. Segue uma região com epitélio longitudinalmente sulcado de forma irregular e de difícil visualização. Essa região é interrompida por um anel estreito de pregas largas e baixas. A última região também possui sulcos pouco aparentes e de epitélio granuloso. O esôfago se afunila, dando origem à dobra anterior, área de transição para o estômago com pregas longitudinais em ambos os lados.

A dobra apresenta-se estreita em seu início, com pregas rasas, que só se avolumam no teto do estômago, por onde segue em direção ao ceco de seleção do capuz dorsal, com suas pregas gradativamente diminuindo conforme penetra nesse. À direita da dobra anterior localiza-se a área de seleção 3, dividida por um trato de rejeição que se conecta ao sulco intestinal. Esse trato de rejeição parte do ceco do capuz dorsal, um tubo cego e largo, em forma de vírgula que, saindo da parede esquerda do estômago, se estende póstero-anteriormente, afinando-se gradativamente até seu término, na altura da abertura comum dos divertículos esquerdos. Desta abertura, inicia-se a tiflossole maior, que é desprovida de língua e não penetra a abertura supracitada. A tiflossole maior circunda toda lateral esquerda do sulco intestinal. Quando próximo à abertura comum do intestino e saco do estilete, molda-se em forma de monte cônico. Esse cone serve de barreira física, separando o estômago em uma região anterior e outra posterior. A tiflossole menor inicia na altura do cone e contorna o lado direito do sulco intestinal

até abertura do intestino, que é comum à abertura do saco do estilete. À direita do estômago há duas bolsas, uma anterior e outra posterior, que são extensões da área de seleção 3 (Fig. 6). Essas bolsas iniciam com pregas largas e sulcos muito evidentes e finalizam em depressões ovais. A bolsa anterior é provida de 7 depressões ovais, enquanto a bolsa posterior apresenta 10. Uma dobra se inicia pela direita da tiflossole menor, como se fosse um prolongamento dessa, e segue para a bolsa lateral posterior, formando arcos que penetram em cada depressão oval. Essa dobra é contínua, interligando as bolsas anterior e posterior e seguindo pelo teto do estômago, formando um sulco que penetra no capuz dorsal. Abaixo da boca do capuz dorsal há a bolsa esquerda, na qual se abrem divertículos digestivos da região esquerda posterior do estômago. Acima dessa abertura, circulando a boca do capuz dorsal, localiza-se o escudo gástrico. É válido elencar que foi observado um prolongamento raso que acompanha a parede esquerda e anterior do estômago, em direção ao esôfago, chamado de expansão lateral, cuja porção terminal anterior apresenta pregas digitiformes, dando a aparência de uma pequena mão.



**Figura 5** – Anatomia interna da vista dorsal do estômago de *Mycetopodella falcata* (Higgins, 1868). (INPA1606). Desenho: Maria Cristina Dreher Mansur. Legenda: ACDD, abertura comum dos divertículos direitos; ACDE, abertura comum dos divertículos do lado esquerdo; AS, área de seleção; AS3, área de seleção 3; BA, bolsa anterior; BP, bolsa posterior; C, cone; CCD, ceco do capuz dorsal; CD, capuz dorsal; DA, dobra anterior; E, esôfago; EG, escudo gástrico; EL, expansão lateral; LI, lábio inferior; SI, sulco intestinal; TM, tiflossole maior; TR, trato de rejeição.

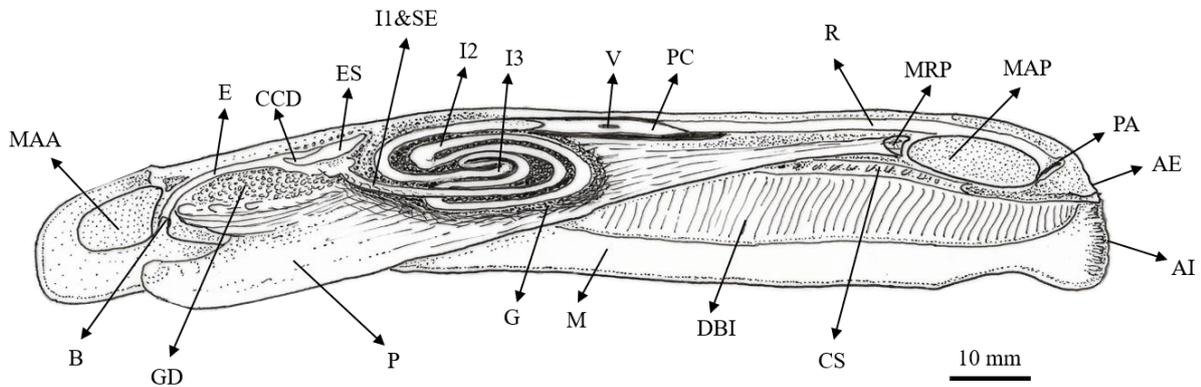


**Figura 6** – Anatomia interna da vista dorsal do estômago de *Mycetopodella falcata* (Higgins, 1868), com as bolsas laterais abertas. (INPA1606). Desenho: Maria Cristina Dreher Mansur. Legenda: ACDD, abertura comum dos divertículos direitos; ACDE, abertura comum dos divertículos do lado esquerdo; AS, área de seleção; AS3, área de seleção 3; BA, bolsa anterior; BE, bolso esquerdo; BP, bolsa posterior; C, cone; DA, dobra anterior; DO, depressão oval; E, esôfago; EL, expansão lateral; I&SE, intestino associado ao saco do estilete; SI, sulco intestinal; T, tiflossole menor; TM, tiflossole maior.

### 3.3.7 Intestino

O intestino (Fig. 7) inicia-se no chão do estômago pela abertura comum do intestino com o saco do estilete. Pode ser dividido em 3 regiões. A sessão inicial é chamada de intestino proximal e pode ser evidenciada pela presença do saco estilete, que acompanha toda extensão desta área, apesar de serem fisicamente separados pela presença de uma tiflossole. Segue ventralmente até a região posterior da massa visceral, onde curva-se e retorna dorsalmente até a região anterior. Nesse ponto inicia-se o intestino médio, caracterizado pela ausência de tiflossole. Essa segunda sessão retorna pela margem superior até a borda posterior da massa visceral e curva-se em direção à região ventral, seguindo inferiormente o trajeto do intestino proximal, até aproximadamente metade da massa visceral. Nesse ponto dobra-se mais duas vezes em direção dorso-posterior e dorso-anterior, respectivamente, alcançando o centro da massa visceral. Arqueia-se em direção ventral e segue um pequeno percurso até atingir o ponto central da massa visceral, onde dá início ao intestino terminal ou reto. Esse último é acompanhado de uma volumosa tiflossole. Curva-se anteriormente em direção dorsal e continua

pela borda superior para fora da massa visceral pelo dorso do animal, atravessando o ventrículo cardíaco. Segue em direção ao músculo adutor posterior, contornando-o, e finaliza na região posterior deste formando a papila anal circular, larga e única.



**Figura 7** – Anatomia interna da vista lateral esquerda de *Mycetopodella falcata* (Higgins, 1868). (MCN41257). Brânquias e palpos labiais esquerdos, lado esquerdo da glândula digestiva e das gônadas foram removidas para visualização do canal alimentar. Desenho: Maria Cristina Dreher Mansur. Legenda: AE, abertura exalante; AI, abertura inalante; B, boca; CCD, ceco do capuz dorsal; CS, canal suprabranquial; DBI, demibrânquia interna; E, esôfago; ES, estômago; G, gônadas; GD, glândula digestiva; I1&SE, intestino proximal associado ao saco do estilete; I2, intestino mediano; I3, intestino terminal; M, manto; MAA, músculo adutor anterior; MAP, músculo adutor posterior; MRP, músculo retrator posterior; P, pé; PA, papila anal; PC, pericárdio; R, reto; V, ventrículo.

## 4. DISCUSSÃO

O mapa da área de ocorrência apresentado evidencia que *M. falcata* tem distribuição restrita ao noroeste da América do Sul, mais especificamente, na Bacia Amazônica. Não é comum que moluscos apresentem distribuição geográfica muito ampla sem intervenção antrópica. Os membros da Ordem Unionida, via de regra, apresentam larvas com modo de vida parasitário, sendo parasitas principalmente de peixes. Esse parasitismo pode justificar a ocorrência ampla de *M. falcata*, como é o caso dos exemplares na Colômbia, que estão mais distantes na distribuição do mapa (Fig. 2).

A forma da concha de *M. falcata* pode ser dita falciforme, muito se assemelhando a uma falcata, antiga espada céltica. As estrias radiais presentes na região póstero-dorsal corroboram com a alocação da espécie em Mycetopodidae. Segundo Marsall (1927) há um número de aproximadamente 90 estrias por milímetro. No presente trabalho foi possível contar 100 estrias por milímetro

Marshall (1925) afirmou que o sínulus típico para Mycetopodidae seria triangular, mas que essa característica poderia variar em espécies muito alongadas, apesar de não ser o caso de *Mycetopoda* spp. Em Marshall (*op. cit.*) lê-se que o sínulus de *M. falcata* não seria distintamente triangular nem subequilateral. Porém, em Marshall (1927) o sínulus seria descrito com a forma de um “*triângulo muito acutângulo*”. Majoritariamente, nos exemplares observados no presente trabalho, constatou-se que essa característica apresenta uma certa plasticidade, apresentando-se sob forma distintamente triangular, mas também sendo circular ou até de forma indistinta em alguns casos. Sua forma acutângula pode ser justificada pelo comprimento do animal, que resulta em um sínulus baixo e largo na base.

Em Unionida é comum que as cicatrizes dos músculos adutores se apresentem soldadas às cicatrizes dos músculos retratores e que o músculo protractor seja lateral e posterior ao músculo adutor anterior (MANSUR, 1978). Para *M. falcata*, contudo, a cicatriz do músculo anterior retrator está separada da do adutor anterior, e fusionada anteriormente à do protractor, dando ao conjunto dos músculos protractor e retrator uma cicatriz impressa em forma da letra “y” longitudinalmente na concha. Acima da cicatriz do protractor observa-se em algumas conchas marcas de uma musculatura que foi vista nas partes moles, mas cuja função não pode ser definida neste trabalho.

O manto de Mycetopodidae geralmente apresenta uma única soldadura posterior, criando uma abertura exalante totalmente isolada e uma abertura inalante, cuja continuidade

ventral não apresenta mais soldaduras. *Leila blainvilliana* (Lea, 1834) é um caso de representante da família cujas dobras internas do manto formam sífões típicos, apesar de não se soldarem nas paredes inferiores e superiores. A presença do sífão resulta em um sinus palial evidente na concha (VEITENHEIMER, 1973). *Mycetopodella falcata* apresenta somente uma soldadura no manto, que separa a abertura exalante da inalante, sem formar sífões, mas sim uma reentrância posterior que pode ser observada na linha palial quando se analisa a concha. Isso pode ser devido, novamente, ao grande comprimento do animal e à força exigida na abertura inalante para canalizar um volume suficiente de água para toda extensão das brânquias. O manto é classificado como “tipo A” (Younge, 1957 in Purchon, 1977), pois somente as dobras internas dos lobos esquerdo e direito do manto se soldam na altura do músculo diafragmático. É notável ressaltar que no presente trabalho foi afirmado que o manto forma tentáculos junto à abertura inalante. Contudo, o termo “tentáculos” em Bivalvia se refere a uma estrutura que apresenta uma funcionalidade específica, não apenas uma forma. Tal funcionalidade só pode ser observada em animais vivos, mas a presença de pontuações sensoriais nas extremidades destes prolongamentos leva-nos a crer que se tratam de tentáculos de fato.

O pé apresenta comprimento semelhante ao de *Mycetopoda legumen* (Martens, 1888). Nesse, contudo, forma um disco completo na extremidade distal (VEITENHEIMER & MANSUR, 1978), enquanto em *M. falcata* forma um cone de inclinação dorsal, o que torna o pé de *M. falcata* como único entre os Mycetopodidae.

Não foi observado marsúpio, mas sua presença não é descartada, ressaltando que estudos ainda são necessários nesse aspecto. O canal suprabranquial é bastante largo, deixando septos muito evidentes dorsalmente. Essa característica é bastante semelhante com a observada em *Bartlettia stefanensis* (Moricand, 1856) (MANSUR & da SILVA, 1990).

Os palpos labiais são, proporcionalmente às brânquias, maiores do que o comumente observado para Mycetopodidae, apesar de, sob esta óptica, se assemelharem aos palpos de *B. stefanensis* (MANSUR & da SILVA, 1990).

O esôfago é muito achatado e relativamente delgado quando comparado aos demais Mycetopodidae. O afunilamento que sofre próximo à dobra anterior resulta em uma forma de sino, semelhante à descrita para *Anodontites tenebricosus* (Lea, 1834) (MANSUR & da SILVA, 1990), *Monocondylea minuana* Orbigny, 1835 (MANSUR, 1974) e *Mycetopoda legumen* e demais mycetopodídeos (VEITENHEIMER & MANSUR, 1978). Contudo, é notavelmente mais alongado do que os exemplos supracitados.

O estômago é do tipo IV de Purchon (1985), que apresenta como características diagnósticas, dentre outras, a abertura comum para o intestino e saco de estilete, capuz dorsal

largo cuja boca é envolta pelo escudo gástrico, tiflossole maior desprovido de língua e que não penetra a abertura comum dos divertículos esquerdos. A característica do estômago presente em *M. falcata* de possuir apenas três aberturas para os divertículos digestivos, sendo elas o bolso esquerdo, o ceco esquerdo e o ceco direito, foi considerada por Purchon (1977) mais derivada em relação aos demais estômagos estudados pelo autor. Além disso, em *M. falcata* este órgão apresenta algumas particularidades, como uma dobra anterior extensa, uma área de seleção 3, cujas bolsas apresentam sulcos profundos e pregas largas, assemelhando-se muito à área de seleção 3 de *B. stefanensis* (MANSUR & da SILVA, 1990) e uma expansão lateral com pregas digitiformes. Purchon (1985) descreveu uma área de seleção 8, que se localizaria no teto anterior do estômago, causando uma corrente ciliar que levaria o alimento diretamente para o ceco estomacal do capuz dorsal. Essa estrutura, contudo, não pode ser observada em *M. falcata* pois somente animais fixados foram estudados, impossibilitando a constatação de direções nas correntes ciliares.

Marshall (1925) sugeriu que a espécie deveria ser mantida próxima de *Mycetopus* devido a sua forma alongada, mas também sugeriu que arqueamento em sua concha seria similar ao observado em *Anodontites tenebricosus* (Lea, 1834). Contudo, essa forma arqueada da região anterior também se assemelha à de *B. stefanensis*, com cuja *M. falcata* apresenta semelhanças e afinidades morfológicas em relação ao canal alimentar, canal suprabranquial e palpos labiais. Em estudos futuros, tanto a análise morformétrica comparada da concha e o estudo anatômico aqui apresentado, poderão elucidar com maior precisão as afinidades em relação aos demais gêneros, bem como o posicionamento taxonômico de *M. falcata* na família Mycetopodidae.

Cabe aqui resumir as características mais diagnosticas do gênero *Mycetopodella* em relação a morfologia interna. Por ser um gênero monotípico tais características são inerentes também a espécie *M. falcata*: pé muito alongado e falciforme na região anterior, com uma dilatação formando um cone distal voltado para cima; ctenídios e palpos labiais alongados e de pouca altura; ctenídios 10 vezes e os palpos seis vezes sua própria altura; regiões anteriores e posteriores dos palpos côncavas; estômago com uma área de seleção 3 expandida para a direita inferior, formando duas bolsas sulcadas por pregas largas radiais e sulcos muito evidentes que finalizam em depressões ovais interligadas por uma tiflossole: a bolsa anterior provida de 7 depressões ovais, e a bolsa posterior com 10.

## **5. AGRADECIMENTOS**

Somos gratos à Dra. JANINE OLIVEIRA ARRUDA pela disponibilização e ajuda com obtenção de material para estudo e aos revisores Dr. FABIANO CARVALHO DE BRITO e Dra. GISELI ORLANDI INTROÍNI pelas notas sobre o trabalho.

## REFERÊNCIAS

- BAUER, G. & WÄCHTLER, K. (Eds) (2001) *Ecology and evolution of the freshwater mussels Unionoida. Ecological Studies. Volume 145*. Berlin: Springer.
- BOGAN, A.E. (2010) *Mollusca-bivalvia checklist*. World Wide Web Eletronic Publication. <http://fada.biodiversity.be/group/show/14> [acessado em 24.I.2019].
- BOGAN, A.E. & HOEH, E.R. (2000) *On becoming cemented: evolutionary relationships among the genera in the freshwater bivalve Family Etheriidae (Bivalvia: Unionoida)*. *Geological Society of London, Special Publications* **177**: 159–168. Londres.
- BRUSCA, R.C. & BRUSCA, G.J. (2003) *Invertebrates. 2ª edição*. Massachusetts: Sinauer Associates, Inc..
- FISCHER, P.P. (1875) *Observations sur les genres Mycetopus et Solenaia. Journal de Conchyliologie. 3ª série, Volume XXXVIII* pp. 5–14. Abbeville.
- GRAF, L.G. & CUMMINGS, K.S. (2007) *Review of the systematics and global diversity of freshwater mussel species (Bivalvia: Unionoida)*. *Journal of Molluscan Studies* **73**: 219–314. [Oxford]: Oxford University Press.
- HAAS, F. (1916) *Náyades del viaje al pacífico. Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Serie Zoológica, Núm. 25*. Madrid.
- HAAS, F. (1969) *Superfamilia Unionacea*. [Berlin]: Walter de Gruyter
- HAAS, F. (1969b) *Treatise on invertebrate paleontology. Part N. Volume 1 (of 3). Mollusca 6. Bivalvia*. The geological Society of America, Inc.
- HIGGINS, E.T. (1868) *Description of six new species of shells. Proceedings of the Zoological Society of London*. pp. 178–180. Prancha XIV. London: Academic Press.
- <http://mussel-project.uwsp.edu/> [acessado em 25.II.2019]
- <http://splink.cria.org.br/> [acessado em 25.II.2019]
- <https://www.google.com.br/maps> [acessado em 6.V.2019]
- VON IHERING, H. (1926) *On Mycetopoda falcata Higgins. The Nautilus. Vol. XXXIX*. p. 116. Nova York: Nautilus Think Inc.
- LEA, I. (1870) *A synopsis of the Family Unionidae. Quarta edição*. Philadelphia.
- 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*. **45**: 3–25. Porto Alegre.
- 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. São Leopoldo: Unisinos.
- MANSUR, M.C.D. & DA SILVA, M.DA G.O. (1990) *Morfologia e microanatomia comparada de *Bartlettia stefanensis* (MORICAND, 1856) e *Anodontites tenebricosus* (LEA, 1834) (*Bivalvia*, *Unionoidea*, *Muteloidea*)*. *Amazoniana*. **XI. 2**: 146–166. [Rio de Janeiro: Kiel].
- 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.
- MARSHALL, W.B. (1927) *A new genus and two new species of South american fresh-water mussels*. *Proceedings of the United States National Museum*. No. 2678. Vol. 71. Washington: Smithsonian Institution Press.
- PARODIZ, J.J. & BONETTO, A.A. (1963) *Taxonomy and zoogeographic relationships of the South american naiades (Pelecypoda: Unionacea and Mutelacea)*. *Malacologia*. No. 1. **1**:179–213. Ann Arbor: Institute of Malacology.
- PEREIRA, D., MANSUR, M.C.D., DUARTE, L.D.S., DE 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. (2014) *Bivalve distribution in hydrographic regions in South America: historical overview and conservation*. *Hydrobiologia*. **735**: 15–44. Springer.
- 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.
- PURCHON, R.D. (1977) *The Biology of the Mollusca. Segunda edição*. Oxford: Pergamon Press.
- RAMÍREZ, R., PAREDES, C., ARENAS, J. (2003) *Moluscos del Perú*. *Revista de biología tropical*. **51**(3): 225–284. San Pedro: Universidad de Costa Rica.
- 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*. *Proceedings 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*. *Smithsonian institution libraries*. Ann Arbor: Ann Arbor Press.

- SOWERBY, G.B. (1868) Monograph of the genus *Mycetopus*. *Conchologia Iconica*. Vol. XVI. Pl IV, fig. 9. Londres: Reeve & Co.
- THIELE, J. (1934) *Handbook of systematic malacology. Partes 3 e 4*. Nova Delhi: Baba Barkha Nath Printers
- 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.
- VEITENHEIMER, I.L. (1973) *Contribuição ao estudo do gênero Leila GRAY, 1840 (Mycetopodidae-Bivalvia)*. *Iheringia. Série Zoologia*. **42**:64–89. Porto Alegre.