



Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde

Curso de Ciências Biológicas

Taxonomia de uma espécie de *Megalobulimus* Miller, 1878 com base no estudo de sua morfologia (MOLLUSCA, EUPULMONATA)

Isabela dos Santos Silva

Orientadora: Prof^a. Dra. Meire Silva Pena

Belo Horizonte

2023

Isabela dos Santos Silva

**TAXONOMIA DE UMA ESPÉCIE DE
MEGALOBULIMUS MILLER, 1878 COM BASE NO ESTUDO
DE SUA MORFOLOGIA (MOLLUSCA, EUPULMONATA)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na disciplina Trabalhos de Conclusão de Curso II: sistematização e defesa, do curso de Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, para a obtenção de grau de bacharel em Meio Ambiente e Biodiversidade.

Orientadora: Prof. Dra. Meire Silva
Pena

Belo Horizonte

2023

AGRADECIMENTOS

- Ao Museu de Ciências Naturais da PUC Minas pela bolsa concedida e pelos recursos para atividades de campo;
- A curadora do laboratório de malacologia e minha orientadora, Prof^a. Dra. Meire Silva Pena, pela oportunidade de trabalhar e viajar com ela, confiança e muita paciência durante o desenvolvimento do estudo;
- A professora Luciana Barreto Nascimento pela ajuda e orientação durante a disciplina de TCC durante dois períodos;
- Aos membros da banca por aceitarem o convite à defesa e pelas críticas e sugestões;
- Aos alunos do laboratório de Mastozoologia no Museu de Ciências Naturais da PUC Minas, pela companhia e ajuda com as coletas;
- A minha mãe e ao meu irmão, pelo apoio e amor incondicional durante todos esses anos;
- Aos meus amigos, que considero como minha segunda família.

RESUMO

O gênero *Megalobulimus* Miller, 1878 foi descrito por Bequaert (1948), inicialmente, como um subgênero de *Strophocheilus* Spix, 1827, na família Strophocheilidae Pilsbry, 1902. Em sua monografia, Bequaert (1948) baseou-se inteiramente na conchiliologia, e até o presente, muitas das espécies ali tratadas continuam a ser conhecidas apenas pela caracterização de suas conchas, o que provoca dificuldade na identificação taxonômica precisa. Com o propósito de identificar taxonomicamente uma população de caramujos do gênero *Megalobulimus*, na mata do *campus* Coração Eucarístico da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, exemplares coletados durante o período chuvoso foram dissecados e os sistemas palial, digestivo e reprodutor foram estudados e comparados com os caracteres morfo-anatômicos de outras espécies de *Megalobulimus* já descritos e referidos para o sudeste brasileiro. Durante a pesquisa e na tentativa de identificação, os animais foram igualmente comparados com dois exemplares de *Megalobulimus* procedentes do Parque Estadual do Sumidouro, Lagoa Santa, Minas Gerais, também de espécie desconhecida. O *Megalobulimus* da mata da PUC Minas apresentou caracteres únicos bem como muitos compartilhados com as outras espécies do sudeste brasileiro. A discussão taxonômica aponta a possibilidade de a população da mata ser uma espécie ainda não identificada do “complexo *Megalobulimus oblongus*”, por conter diversos caracteres da espécie como a concha com espira cônica estreita, estrias nepiônicas uniformes e numerosas, ápice obtuso, abertura semi-elíptica e perístoma de rosa intenso; nas partes moles, franjas bucais, septo pulmonar no teto da cavidade palial e válvula intestinal pré-retal também foram identificadas.

Palavras-chave: Mollusca; Megalobuliminae; Classificação; Anatomia.

ABSTRACT

The *genus Megalobulimus* Miller, 1878 was initially described by Bequaert (1948) as a *subgenus* of *Strophocheilus* Spix, 1827, in the Strophocheilidae Pilsbry, 1902. In his monograph, Bequaert (1948) relied entirely on conchology and, to date, many of the species treated there continue to be known only from the characterization of their shells, which causes difficulty in accurate taxonomic identification. With the purpose of taxonomically identifying a group of snails from the *genus Megalobulimus*, in the forest of the *campus* Coração Eucarístico of Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, specimens collected during the raining season were dissected, and the pallial, digestive and reproductive systems were studied and compared to the morpho-anatomical characteristics from other *Megalobulimus* species that were previously described and found in southeastern Brazil. During the research and identification attempts, the animals were also compared to two *Megalobulimus* specimens from Parque Estadual do Sumidouro, Lagoa Santa, Minas Gerais, also from an unknown species. The *Megalobulimus* from PUC Minas's forest showcased unique and shared characteristics with other species from southeastern Brazil. The taxonomical discussion points to the possibility that the forest's population is an unidentified species of the "*Megalobulimus oblongus* complex", as it contains several characteristics belonging to this species, such as a shell with a narrow conical spire, numerous uniform nepionic striae, obtuse apex, semi-elliptical aperture and deep pink peristome; in the soft tissues, buccal fringes, pulmonary septum on the roof of the pallial cavity and pre-rectal intestinal valve were also identified.

Key words: Mollusca; Megalobuliminae; Classification; Anatomy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Vista frontal e apical da concha do <i>Megalobulimus</i> sp. para medição e contagem de voltas.....	16
Figura 2: Vista dorsal e ventral de duas conchas de exemplares coletados de <i>Megalobulimus</i> sp.....	20
Figura 3: Vista apical e lateral de protoconcha de <i>Megalobulimus</i> sp.....	21
Figura 4: <i>Megalobulimus</i> sp. adultos.....	22
Figura 5: Vista ventral da borda do manto de <i>Megalobulimus</i> sp.....	23
Figura 6: Vista ventral do teto da cavidade palial rebatido de <i>Megalobulimus</i> sp...	25
Figura 7: Detalhe dos vasos da região respiratória de <i>Megalobulimus</i> sp.....	26
Figura 8: Detalhe da região lateral do rim de <i>Megalobulimus</i> sp.....	26
Figura 9 - 10: Detalhe do coração com pericárdio removido de <i>Megalobulimus</i> sp.....	27
Figura 11: Sistema digestivo de <i>Megalobulimus</i> sp.....	30
Figura 12: Mandíbula de <i>Megalobulimus</i> sp.....	31
Figura 13: Detalhe da parede interna do estômago de <i>Megalobulimus</i> sp.....	31
Figura 14: Detalhe das pregas do intestino proximal em corte longitudinal de <i>Megalobulimus</i> sp.....	32

Figura 15: Detalhe interno do intestino medial em corte longitudinal de <i>Megalobulimus</i> sp.....	32
Figura 16: Detalhe interno da válvula pré-retal cortado longitudinalmente de <i>Megalobulimus</i> sp.....	33
Figura 17: Sistema reprodutor de <i>Megalobulimus</i> sp.....	35
Figura 18: Detalhe do ovariotestis de <i>Megalobulimus</i> sp.....	36
Figura 19: Detalhe do saco glandular anexo de <i>Megalobulimus</i> sp.....	36
Figura 20: Detalhe interno do oviduto livre cortado longitudinalmente de <i>Megalobulimus</i> sp.....	37
Figura 21: Detalhe interno do complexo faliano de <i>Megalobulimus</i> sp.....	38
Figura 22: Vista dorsal e ventral de dois exemplares de <i>Megalobulimus</i> sp. 2.....	39
Figura 23: Vista apical e lateral da protoconcha de <i>Megalobulimus</i> sp. 2.....	40
Figura 24: Teto da cavidade palial e sistema digestivo de <i>Megalobulimus</i> sp. 2.....	41
Figura 25: Detalhe do rim de <i>Megalobulimus</i> sp. 2.....	41
Figura 26: Mandíbula de <i>Megalobulimus</i> sp. 2.....	42
Figura 27: Detalhe da válvula pré-retal cortado longitudinalmente de <i>Megalobulimus</i> sp. 2.....	42
Figura 28: Sistema reprodutor do <i>Megalobulimus</i> sp. 2.....	43
Figura 29: Detalhe interno do oviduto livre do <i>Megalobulimus</i> sp. 2.....	43

Figura 30: Vista interna do falo do *Megalobulimus* sp. 2, aberto longitudinalmente.....44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Exemplos coletados na mata da PUC Minas.....	17
---	----

SUMÁRIO

1.0 INTRODUÇÃO	10
1.1 Biologia dos moluscos	10
1.2 Classe Gastropoda	11
1.3 Clado Eupulmonata	12
1.4 Clado Stylommatophora	13
1.5 Subfamília Megalobuliminae	13
2.0 OBJETIVOS	14
3.0 MATERIAIS E MÉTODOS	15
3.1 Coleta	15
3.2 Conquiliologia	16
3.3 Dissecção	16
4.0 RESULTADOS	17
4.1 Material coletado	17
4.2 Megalobulimus	18
4.2.1 Megalobulimus sp. 1	19
4.2.1.1 Caracterização	19
4.2.2 Megalobulimus sp. 2	38
4.2.2.1 Caracterização	39
5.0 DISCUSSÃO	44
6.0 CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIAS	52

1.0 INTRODUÇÃO

1.1 Biologia dos moluscos

O filo Mollusca comporta mais de 110 mil espécies, alocadas em oito classes, que são comumente separadas em dois grupos (maior e menor) para propósitos didáticos (LEME, 1995). As classes maiores seriam Gastropoda Cuvier, 1795, Bivalvia Linnaeus, 1758 e Cephalopoda Cuvier, 1795 e as menores Caudofoveata Boettger, 1956, Solenogastres Gegenbaur, 1878, Monoplacophora Odhner, 1940, Polyplacophora Gray, 1821 e Scaphopoda Brownn, 1862.

Os moluscos são extremamente importantes pelo seu papel ecológico como hábeis filtradores (mexilhões) e predadores (polvos e lulas) no ambiente marinho, até os detritívoros caramujos e lesmas no meio terrestre (PONDER *et al*, 2020), habitando desde habitats em montanhas altas, até 10 quilômetros de profundidade no oceano, sendo possível encontrar moluscos em quase todas as biotas (LEME, 1995).

Uma das características mais marcantes e notáveis do filo é a presença de uma concha de carbonato de cálcio que serve como uma proteção e/ou sustentação do corpo mole, podendo ser externa ou interna, ou mesmo estar completamente ausente em alguns grupos, como é o caso de polvos, argonautas e lesmas (BARKER, 2001). Também única aos moluscos é a rádula, um sistema de dentes quitinosos em todas as classes, à exceção de Bivalvia. O aparelho radular possui padrões de organização muito utilizados na taxonomia e interpretação dos hábitos alimentares de cada espécie (LEME, 1995).

Além da diversidade no arranjo corporal, tamanhos e formas da concha, os moluscos também possuem uma variedade de adaptações ecológicas, como nos Cephalopoda que possuem um sistema nervoso avançado, uma visão aguçada e capacidade de aprendizagem, e em Gastropoda com um elevado desenvolvimento do sistema renal (LEME, 1995).

Apesar de dominarem vários ambientes, muitas espécies possuem uma distribuição geográfica muito limitada, tornando-se suscetíveis a mudanças climáticas e exploração antrópica. A imensa variedade de moluscos leva também a colocá-los em um papel relevante para o ser humano, como alimento, matéria prima

para artesanato e jóias ou como pragas agrícolas e vetores de parasitas de importância médico-veterinária (LEME, 1995).

1.2 Classe Gastropoda Cuvier, 1795

Composta pelos caramujos e lesmas e com um número estimado de 35.000 espécies, é a única classe de moluscos a conquistar o ambiente terrestre (BARKER, 2001). Os gastrópodes estão entre os invertebrados mais resistentes a ambientes com variações extremas, como: temperatura, profundidade no mar, altitude em meio terrestre, pressão de água ou ar, salinidade em meio aquático e umidade no meio terrestre (LEME, 1995). Segundo Leme (1995), essa incrível resistência é graças a uma vasta variação morfológica, que pode ser observada nos sistemas respiratório, excretor, digestivo e reprodutor.

A palavra “Gastropoda” vem do grego, onde *gaster* significa estômago e *pós* pé que literalmente diz “pés no estômago” graças à expansão do corpo na superfície ventral (LEME, 1995). Essa expansão, comumente chamada de pé, é achatada formando uma sola, servindo para o “deslizamento” do animal. O pé é contínuo à cabeça, formando uma única peça de difícil delimitação chamada de cefalopódio ou massa cefalopediosa. A cabeça é de fácil identificação pela presença de um ou dois pares de tentáculos não preênses. Um dos pares possui os olhos (omatóforo), que pode estar alojado no ápice ou na base dos mesmos (BARKER, 2001).

O restante do corpo, chamado de massa visceral, se estende dorsalmente em formato de espiral, protegido pelo manto e recoberto pela concha igualmente espiralada. A concha enrolada, típica de caracóis, possui um espaço contínuo interno, desde a abertura até o ápice, ocupado pela massa visceral, de grande importância para proteger o animal de predação, dessecação e outras ameaças e é comumente usada como o caráter principal usada na identificação (PONDER *et al*, 2020). Em algumas espécies, essa concha é interna ou está completamente ausente (THOMÉ, GOMES, PIKANÇO, 2006).

O detalhe da massa visceral ocupar todo o espaço interno da concha é interessante de ser descrito, pois isso distingue os gastrópodes de todas as demais classes. Visualmente, o animal que mais se assemelha a um gastrópode é um

cefalópode do gênero *Nautilus*, que possui uma concha igualmente espiralada protegendo o corpo. Entretanto, diferente dos gastrópodes, o corpo do *Nautilus* ocupa apenas a última volta da concha, sendo as demais segmentadas e divididas em câmaras (PONDER *et al*, 2020).

Uma sinapomorfia de gastrópodes é a torção, um giro de 90-180° da massa visceral, fazendo com que órgãos e estruturas comumente encontrados na porção caudal se alojem na região anterior, atrás da cabeça. Ao invés do tubo digestivo ser reto, ou seja, com os dois orifícios (boca e ânus) diametralmente opostos, a torção trouxe o ânus para a região próxima da cabeça, dando ao tubo o formato de U. Destorção ocorre após a metamorfose de alguns heterobrânquios, podendo ser uma rotação de 90° ou mais no sentido horário em relação à concha, retornando a cavidade palial para o lado direito ou na região posterior do animal (PONDER *et al*, 2020).

Conforme Ponder *et al* (2020), os gastrópodes são separados em duas subclasses: Eogastropoda Ponder & Lindberg, 1997, contendo apenas as lapas verdadeiras e seus ancestrais; e Orthogastropoda Ponder & Lindberg, 1997, contendo todos os outros gastrópodes, separados nas infraclasses: Vetigastropoda Salvini-Plawen, 1980 (= Archaeogastropoda); Neritimorpha Golikov & Starobogatov, 1975 (= Neritopsina); Caenogastropoda Cox, 1960; e Heterobranchia Burmeister, 1837.

1.3 Clado Eupulmonata Haszprunar & Huber, 1990

Previamente conhecido como Pulmonata Cuvier, 1814, Eupulmonata se encontra na subclasse Heterobranchia e engloba tanto gastrópodes terrestres quanto aquáticos. Conforme Ponder *et al* (2020), os terrestres estão divididos entre Systellommatophora Pilsbry, 1948 que contém tantos animais terrestres quanto marinhos e Stylommatophora Schmidt, 1855 estritamente terrestres

Muitos Eupulmonata terrestres possuem a capacidade de tolerar a dessecação e temperaturas extremas. A maioria perdeu o opérculo, mas muitas espécies compensam com a utilização do muco para se protegerem contra dessecação e predadores. Isso possibilitou o sucesso dos Eupulmonata no ambiente terrestre (PONDER *et al*, 2020). Gastrópodes terrestres evoluíram de

clados com conchas espiraladas, associada ao corpo assimétrico, com uma redução dos órgãos do lado direito interno da espira (BARKER, 2001).

1.4 Clado Stylommatophora sensu Bouchet & Rocroi, 2005

Quatro quintos dos moluscos terrestres pertencem ao clado Stylommatophora (WADE, MORDAN, CLARKE, 2001), que é dividida nas subordens Mesurethra, Orthuretra Pilsbry, 1900, Heterurethra e Sigmurethra Pilsbry, 1900, baseadas na anatomia do sistema excretor. De todas, a Mesurethra é considerada a mais primitiva, por ter um poro excretor mais simples na parede lateral do rim, enquanto a mais evoluída é a de Sigmurethra, que possui tanto ureter primário quanto secundário perfeitamente desenvolvidos em formato de “S” alongado, com a última curva alojada na parte inferior da câmara respiratória (LEME, 1973).

1.5 Subfamília Megalobuliminae Leme, 1973 sensu Bouchet & Rocroi, 2005

Descrita por Leme (1973), é considerada a subfamília mais basal em Stylommatophora. Foi descrita com os seguintes caracteres: poro excretor único e situado lateralmente no rim, ausência de qualquer vestígio de ureter; estômago com musculatura espessa e pregas internas fortemente acentuadas; presença de uma prega pré-retal na alça intestinal próxima ao pericárdio; septo pulmonar longitudinal, separando o teto da cavidade palial em duas zonas, a respiratória e excretora; presença de franjas bucais; e glândula genital acessória. De todos os caracteres analisados por Leme (1973), apenas duas são consideradas exclusivas dessa subfamília: as franjas bucais e o septo pulmonar.

Alocado no clado Stylommatophora, o gênero *Megalobulimus* Miller, 1878 foi descrito por Bequaert (1948), inicialmente, como um subgênero de *Strophocheilus* Spix, 1827, na família Strophocheilidae Pilsbry, 1902. Em sua monografia, Bequaert (1948) baseou-se inteiramente na conchiliologia, e sua obra apresenta divergências

taxonômicas com outros trabalhos, como o de Morretes (1952). Essas divergências demonstraram a dificuldade de definir taxonomicamente esses animais, sendo a conchiliologia insuficiente para a classificação desses animais.

Leme (1973) ao estudar padrões específicos dentro da família Strophocheilidae, encontrou caracteres que possibilitaram a separação dessa família em duas: Strophocheilidae e Megalobulimidae. Posteriormente, Bouchet e Rocroi (2005) reposicionaram-na para subfamília Megalobuliminae dentro de Strophocheilidae.

A partir do trabalho de Leme (1973) o estudo taxonômico do gênero passou a ser, com algumas exceções, realizado com base em detalhamento da morfologia externa e interna dos sistemas palial, digestório e reprodutor em publicações importantes tais como as de Leme (1989), Leme e Indrusiak (1990), Leme, Castro & Indrusiak (1979), Borda & Ramirez (2013), Fontenelle (2019), Beltramino (2016), Silva & Simone (2022) que seguiram a referência de boas ilustrações e descrições detalhadas do trabalho de Hylton Scott (1939).

Apesar dos trabalhos referidos acima, inúmeras espécies continuam até o momento, conhecidas apenas pela descrição original de suas conchas e por isso apresentam dificuldades de identificação precisa, implicando em imprecisões nas discussões sobre distribuição geográfica, estudos populacionais, *status* de conservação e etc. Muitas dessas espécies são usadas como modelos para responder questões de ecologia, evolução e biogeografia. Ao mesmo tempo, são pouco estudadas do ponto de vista sistemático (BORDA, RAMÍREZ, 2013).

Isso posto, mostra-se oportuno o estudo morfológico de exemplares de uma população de *Megalobulimus* presente em um fragmento de mata urbana com o propósito de identificá-la taxonomicamente. Para realizar essas comparações, foram pesquisadas espécies de *Megalobulimus* que podem ser encontradas no sudeste brasileiro.

2.0 OBJETIVOS

- Descrever as características morfológicas de uma população de *Megalobulimus* de uma área de mata urbana no sudeste do Brasil;

- Utilizar caracteres morfológicos da população em estudo para discussão taxonômica com outras espécies descritas na literatura.

3.0 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa bibliográfica resultou na seleção de trabalhos de Hylton Scott (1939), Leme (1973), Simone (2006), Thomé, Gomes e Picanço (2006), Fontenelle (2012) e Ponder *et al.* (2020).

3.1 Coleta

Localização: fragmento de mata da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas) (19°55'10" S e 43°59'31" W), no bairro Coração Eucarístico, no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil possui 7 ha. Segundo Werneck (1998) a mata encontra-se em uma região de contato da Floresta Estacional Semidecídua com o Cerrado, entre a Serra do Espinhaço e a Depressão Sanfranciscana. Por ser uma mata urbana, ela sofre constante interferência antrópica, estando aberta a visitantes e atividades acadêmicas. Fazendo divisa com vias públicas recebe lixo e sofre frequentes podas nas trilhas internas. Além disso, há uma expansão sem controle de bambú e outras espécies invasoras.

O Parque Estadual do Sumidouro possui uma área de 2.004 ha e abrange os municípios de Lagoa Santa e Pedro Leopoldo (19°56'25.88" S e 43°95'97.25" W). É de responsabilidade do Instituto Estadual de Floresta (IEF), caracterizado como Unidade de Proteção Integral, o Parque encontra-se na área do Cerrado e Mata Atlântica (Portal IEF. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br/component/content/article/3306-nova-categoria/215-parque-estadual-do-sumidouro>>

A coleta manual foi realizada na mata durante o período chuvoso, nos meses de novembro de 2022 a fevereiro de 2023, na parte da manhã entre 07:00 e 12:00 horas. Foram utilizados bastões de madeira para a busca ativa, revirando folhas secas, terra, arbustos e troncos caídos. Exemplos recolhidos foram acondicionados em sacos plásticos para o transporte até o laboratório

No laboratório, os animais adultos foram mergulhados em água gelada por um dia, para relaxamento e eutanásia. As conchas foram lavadas e guardadas em

recipientes plásticos. Os exemplares eutanasiados foram transferidos para o álcool 70°GL.

3.2 Conquiliologia

A conquiliologia seguiu o guia ilustrativo de Thomé, Gomes e Picanço (2006). As conchas foram fotografadas e mensuradas utilizando-se um paquímetro analógico universal 150mm/6" – 0,05mm/1/128. Foram medidos: a altura total, largura, altura da abertura, largura da abertura, altura da volta corporal e número de voltas (Fig. 1). A contagem das voltas foi feita pelo método de Parodiz (1951). As cores das conchas, do tegumento da massa cefalopédica e das mandíbulas foram tipificadas segundo o código de cores de Küppers (1979). A protoconcha de uma concha jovem foi serrada e fotografada com câmera Nikon D7100 lente 60 mm no laboratório de Tratamento da Informação em Biologia e de Informática (TIB) do Instituto de Ciências Biológicas e Saúde (ICBS) da PUC Minas.

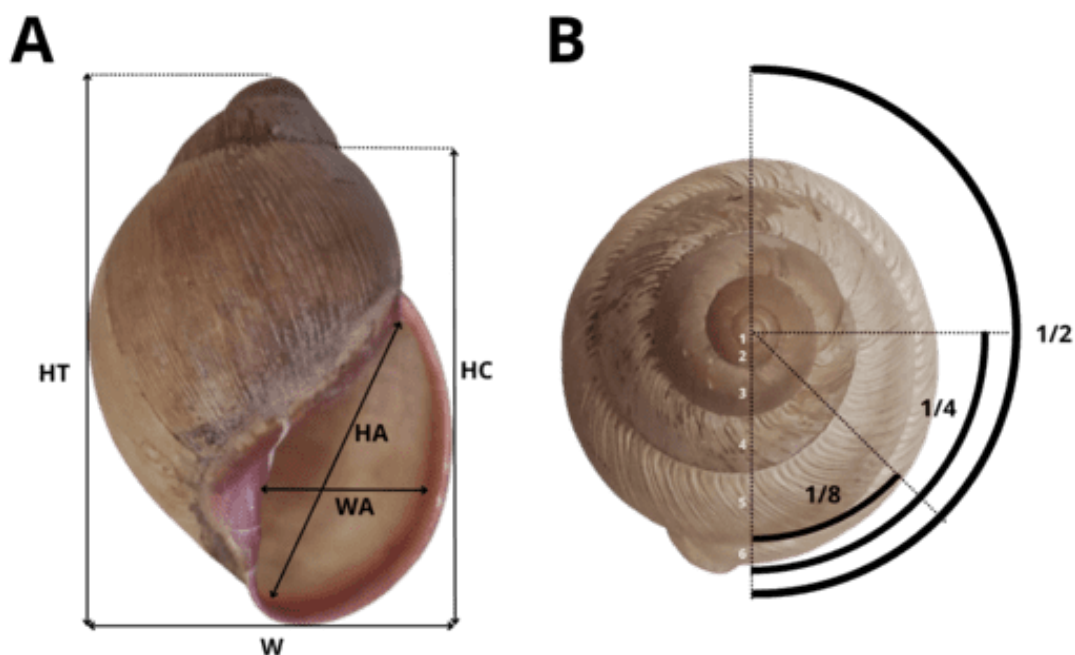


Figura 1. (A) vista frontal de concha de *Megalobulimus* sp. 1. **HA:** altura da abertura; **HC:** altura da volta corporal; **HT:** altura total; **WA:** largura da abertura; **W:** largura da concha. (B) Vista apical da concha para contagem de voltas.

3.3 Dissecção

A extração do corpo mole foi realizada destorcendo o animal em relação a concha sob água corrente. A dissecção foi realizada sob lupa estereoscópica,

seguindo o manual de Thomé *et al* (1994), com a separação dos sistemas: digestório, reprodutor e palial. A numeração das pregas longitudinais da parede interna do intestino foi realizada segundo Fontenelle (2012). Os sistemas foram fotografados com câmera Nikon D7100, lente 70 mm no laboratório TIB do ICBS da PUC Minas. Detalhes pormenorizados dos sistemas foram fotografados com câmera do telefone móvel Motorola G (60). Fotos digitalizadas foram tratadas com o programa *Gimp*. As rádulas e mandíbulas foram extraídas sob lupa estereoscópica, por dissecação do bulbo bucal, imersão em hipoclorito por vinte minutos e lavagens sucessivas em água potável e fotografadas com câmera Nikon D7100, lente 60 mm no laboratório TIB.

Dois exemplares de *Megalobulimus* procedentes do Parque Estadual do Sumidouro (P. E. Sumidouro) foram dissecados e estudados morfológicamente para subsidiar discussão comparativa com os exemplares procedentes da mata da PUC Minas.

4.0 RESULTADOS

4.1 Material coletado

Foram encontrados 12 exemplares, uma concha jovem e três fragmentos de conchas. Dos 12 capturados vivos, dois eram jovens, que foram levados ao laboratório para serem fotografados e, em seguida, soltos novamente à mata (Tabela 1).

Tabela 1 - Exemplares coletados na mata da PUC Minas

Data	Coletor	Exemplar coletado	Quantidade
03/11/2022	Gabriel Kruschehsky	Concha jovem	1
04/11/2022	Luiza Marcellino Dias	Adulto vivo	1
09/11/2022	Isabela Santos	Fragmento de concha	1
09/11/2022	Isabela Santos	Jovem vivo	1
14/11/2022	Meire Silva Pena	Fragmento de concha	1
06/01/2023	Isabela Santos	Adulto vivo	4

06/01/2023	Isabela Santos	Jovem vivo	1
26/01/2023	Roberta Gabrielly e Isadora Elias	Adulto vivo	3
13/02/2023	Isabela Santos	Adulto vivo	2

4.2 *Megalobulimus* Miller, 1878

Alocado atualmente na família Strophocheilidae (BOUCHET *et al.* 2017) possui aproximadamente 81 espécies na América do Sul, com 61 no Brasil (BORDA, RAMÍREZ, 2013). Esses animais são os maiores pulmonados terrestres sul-americanos, com comprimento da concha variando entre 50 a 160 mm (FONTENELLE, 2012). São herbívoros, noturnos, possuem longos períodos de estivação durante épocas de calor e se enterram no substrato de florestas úmidas e tropicais (MIRANDA, FONTENELLE, 2015). As espécies do gênero *Megalobulimus* possuem uma identificação difícil, graças a similaridade conquiliológica entre elas, tornando o grupo muito homogêneo (LEME, 1973).

É possível encontrar no sudeste brasileiro as seguintes espécies:

- *Megalobulimus auritus* (Sowerby, 1838), na Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro e Minas Gerais nos municípios de Viçosa e Vargem Alegre (SIMONE, 2006). Junqueira (2011) reporta a espécie na Zona da Mata Mineira em Juiz de Fora, Ponte Nova, São João Nepomuceno, Coronel Pacheco e Lima Duarte (Parque Estadual do Ibitipoca);
- *Megalobulimus bertae* Morretes, 1952, referido para Viçosa (MG) (MORRETES, 1952), Caparaó, Leopoldina, Além Paraíba, Bicas e Juiz de Fora e na área de abrangência do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro na Zona da Mata (JUNQUEIRA, 2011);
- *Megalobulimus bronni* (Pfeiffer, 1847), Espírito Santo, Minas Gerais e São Paulo (SIMONE, 2006);
- *Megalobulimus conicus* (Bequaert, 1948), sul da Bahia, divisa com Minas Gerais (SILVA, SIMONE, 2022).
- *Megalobulimus granulatus* (Rang, 1831), Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo e Santa Catarina (SIMONE, 2006).

- *Megalobulimus oblongus* (Müller, 1774), em Minas Gerais, foi identificado em Belo Horizonte, Bom Sucesso, Ibitipoca, Juiz de Fora, Natércia, Paraguaçu, Prados, Três Corações e Varginha (OLIVEIRA, ALMEIDA, 2000)
- *Megalobulimus musculus* (Bequaert, 1948), Juiz de Fora, Minas Gerais (OLIVEIRA, ALMEIDA, 2000).

Distribuição geográfica: Neotropical (THOMÉ *et al.*, 2006), América do Sul (SIMONE, 2006).

Distribuição geológica: Pleistoceno a atual (SIMONE, MEZZALIRA, 1994)

4.2.1 *Megalobulimus* sp. 1

4.2.1.1 Caracterização

Concha (Fig. 2 e 3): forma cônico-oval imperfurada com coloração bege (Küppers A20M10C00) sem perióstraco, teleoconcha marcada por estrias axiais definidas e com espaçamento uniforme. Sutura nítida, levemente crenulada e esbranquiçada. Volta corporal mais abaulada e com altura correspondendo à da espira. Protoconcha com quatro voltas e limite com a teleoconcha marcado por uma cicatriz de crescimento bem visível. Núcleo largo, a primeira volta lisa com aparecimento sucessivo de estrias axiais regulares e finas nas voltas seguintes. Abertura elíptica com perístoma espesso, rebatido, de cor rosa intenso (Küppers A70M80C60). Exemplos adultos coletados (10) com altura média de 98,81 mm, largura média de 61,47 mm e máximo de seis voltas para os exemplos coletados; abertura com largura média de 27,87 mm e altura média de 50,19 mm.

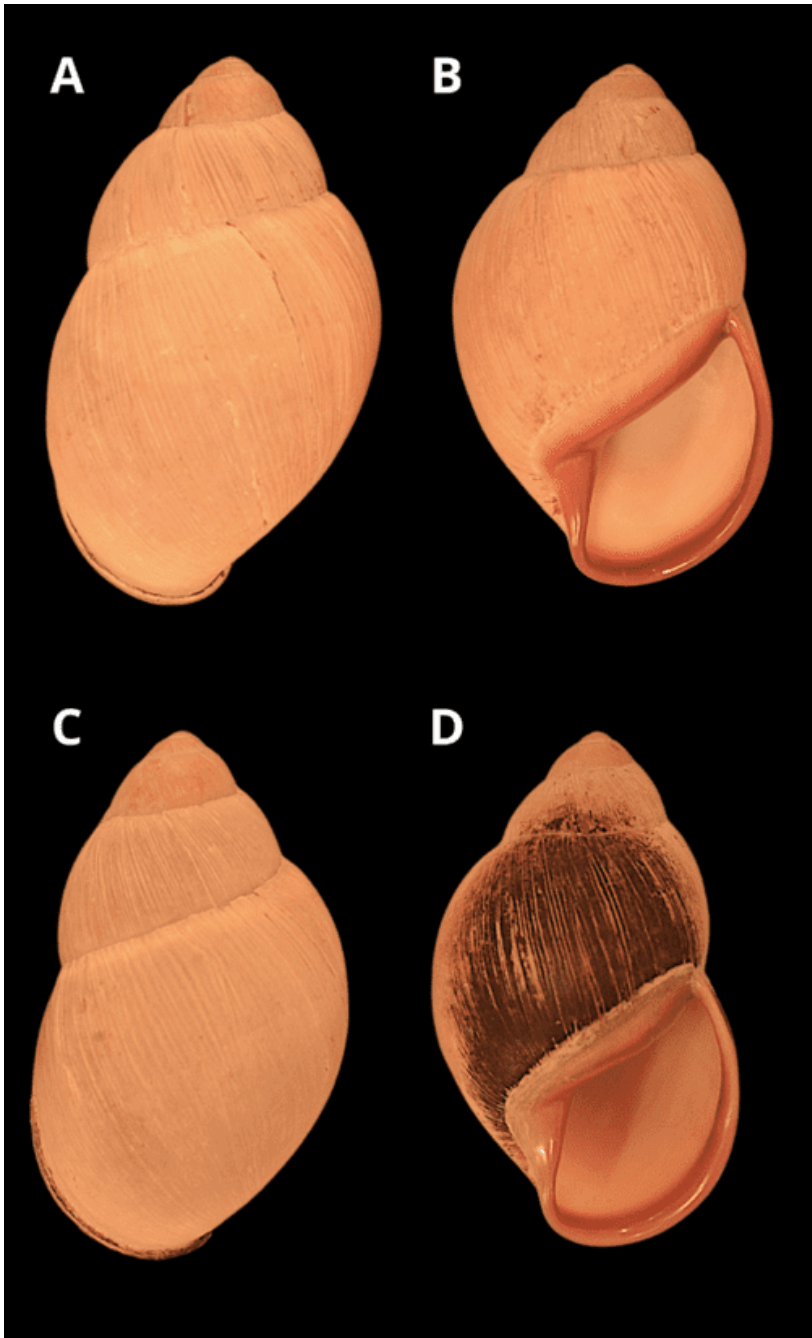


Figura 2. (A) vista ventral e (B) vista dorsal de um exemplar *Megalobulimus* sp. 1. (C) Vista ventral e (D) vista dorsal de outro exemplar de *Megalobulimus* sp. 1.

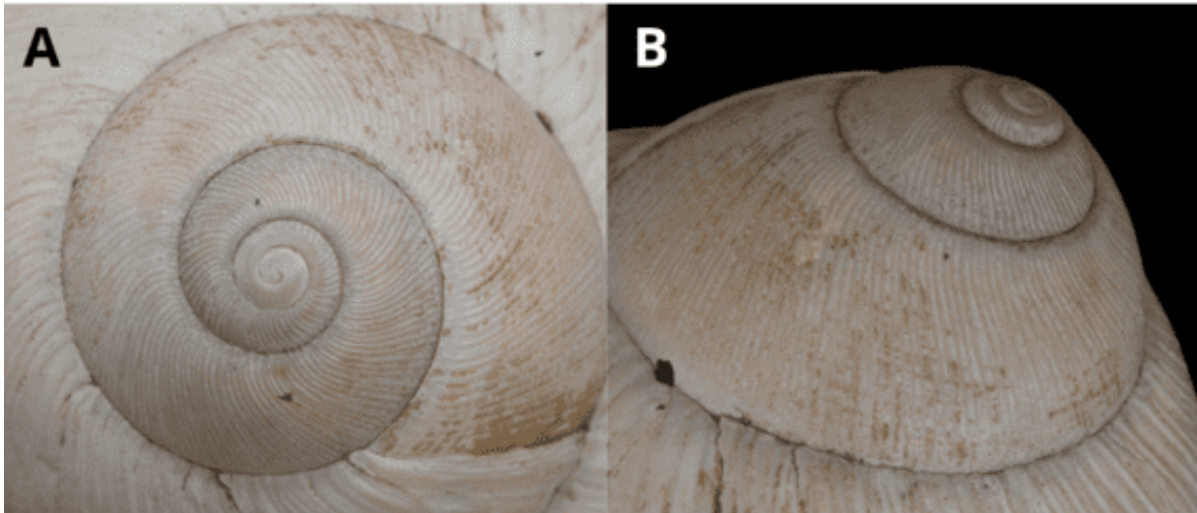


Figura 3. (A) Vista apical e (B) vista lateral da protoconcha de *Megalobulimus* sp. 1.

Massa cefalopediosa (Fig. 4, A - C): pé holópode com superfície epitelial com sulcos que formam um reticulado irregular na região dorsal. A sola tem superfície lisa. Coloração uniforme bege amarelada (Küppers A30M10C10). Área cefálica com dois pares de tentáculos retráteis sendo os superiores os omatóforos e os inferiores táteis (Fig. 4 - B). Abaixo dos tentáculos inferiores encontram-se as bordas laterais da franja bucal. O gonóporo (Fig. 4 - C) situa-se entre o omatóforo e o tentáculo inferior direito.



Figura 4. (A) *Megalobulimus* sp. adulto rastejando pelo substrato da mata da PUC Minas; (B) Detalhe dos tentáculos cefálicos e franjas bucais; (C) Gonóporo indicado pela seta (Foto: Gabriel Matheus Alves Campos).

Borda do manto (Fig. 5): anel espesso do manto justaposto e recoberto pela abertura da concha. É unilobulado, alargado e com formato triangular na região que aloja o pneumóstoma. Pneumóstoma (pn) formado como uma fenda entre a borda e um curto lóbulo interno (pl). Na parede lateral externa do pneumóstoma abre-se a goteira urinária e o ânus.

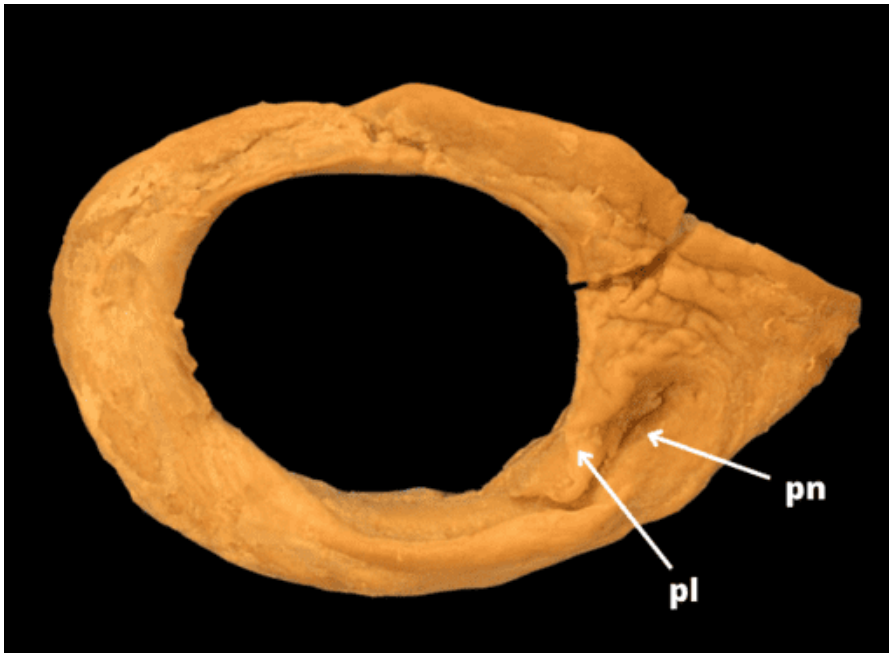


Figura 5. Vista ventral da borda do manto de *Megalobulimus* sp. **pn**: pneumóstoma; **pl**: lábio do pneumóstoma.

Teto da cavidade palial (Fig. 6 - 10): o teto possui uma forma triangular, podendo ser dividida em três regiões: a respiratória, excretora e reno-pericárdica. A respiratória é a mais ampla, sendo três vezes mais larga que a região excretora. Possui a parede lisa e delgada, recoberta com inúmeros vasos, sendo os mais visíveis e de maior calibre paralelos em relação ao reto, que percorrem da região reno-pericárdica à borda do manto (Fig. 7). Dentre essas veias, duas são pulmonares (v1 e v2), chegando diretamente ao coração, paralelas entre si e ao septo pulmonar (Fig. 9). O septo (sp) é uma prega epitelial de altura equivalente ao rim. A borda lateral do septo, oposta ao pericárdio (pr), tem início atravessando a região mediana da cavidade até chegar ao pneumóstoma. O septo é coberto por vasos anastomosados, dando-lhe uma textura rendada. Este septo é responsável por separar a região respiratória da excretora.

A região excretora inicia-se no lado superior da cavidade palial, entre o reto (rt) e o rim (ki). O reto, ou intestino posterior, surge do fundo da cavidade palial e desemboca no pneumóstoma, paralelo ao septo pulmonar. Entre o reto e o septo, a parede delgada possui pregas transversais excretoras (av) que, partindo da lateral do rim, alcançam o reto. Abaixo do rim, as pregas são substituídas por vasos saindo do septo. Ainda na região excretora, é possível visualizar a goteira urinária (ug),

uma faixa de pequenas pregas oblíquas na face inferior da parede externa do reto. A goteira tem início na altura da metade do rim e termina junto ao pneumóstoma.

Por último, a região reno-pericárdica está situada na parte central da cavidade, abaixo da alça do intestino médio e glândula digestiva. O rim, de formato triangular, com o vértice superior alongado e que se estende até o fundo da cavidade. No lado voltado para o reto, em altura medial, situa-se o poro excretor (xp): uma invaginação com formato de fenda (Fig. 8). O pericárdio está localizado na face basal do rim, perpendicular à região excretora. O pericárdio possui uma cor mais clara em relação ao rim. Retirando a membrana pericárdica, pode ser observado a aurícula (au), com formato trapezoidal, e o ventrículo (vt), com forma triangular e menos volumoso que a aurícula (Fig. 9 e 10). Na parede interna da cavidade pericárdica, há o orifício reno-pericárdico (rp) em forma de fissura, inserido na região medial entre a aurícula e o ventrículo (Fig. 10).

A parede do teto da cavidade palial de todos os exemplares estudados encontra-se coberta por cistos de nematódeos (cy), estando mais presentes próximo ao pneumóstoma.

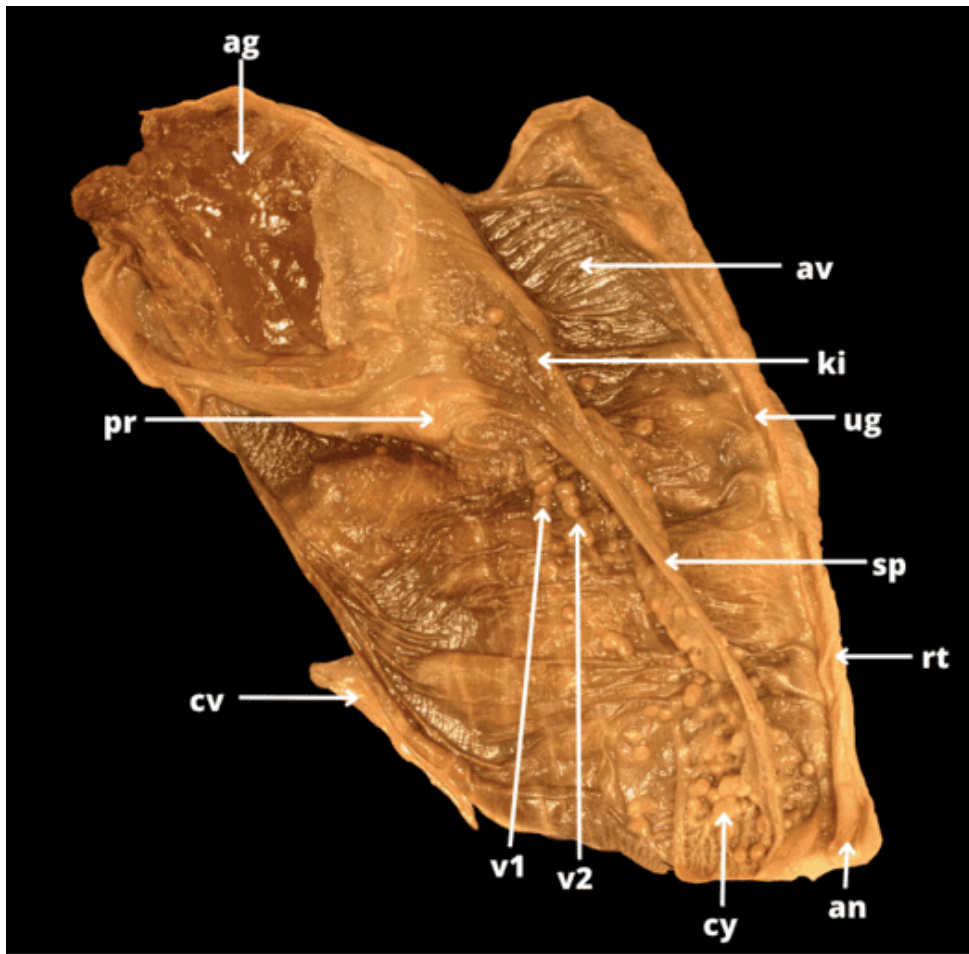


Figura 6. Vista ventral do teto da cavidade palial rebatido de *Megalobulimus* sp. 1. **ag**: glândula digestiva anterior; **an**: ânus; **av**: vasos ad-renais; **cv**: veia da borda do manto; **cy**: cistos; **ki**: rim; **pr**: pericárdio; **rt**: reto; **sp**: septo; **ug**: goteira urinária; **v1** e **v2**: veias pulmonares.

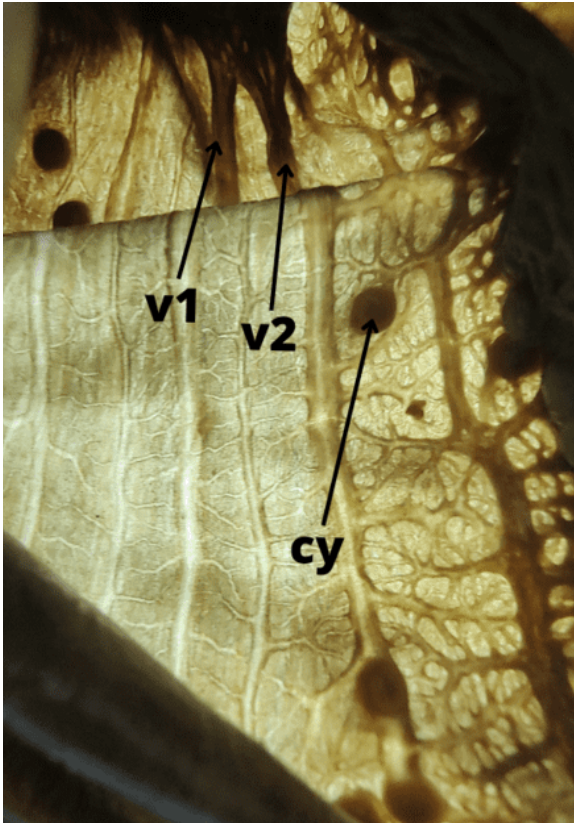


Figura 7. Detalhe dos vasos da região respiratória. **cy:** cisto; **v1** e **v2:** veias pulmonares.

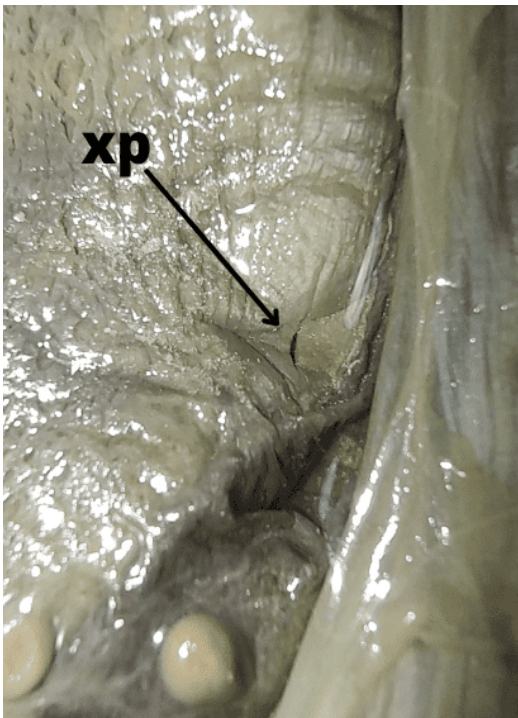


Figura 8. Detalhe da região lateral do rim. **xp:** poro excretor.

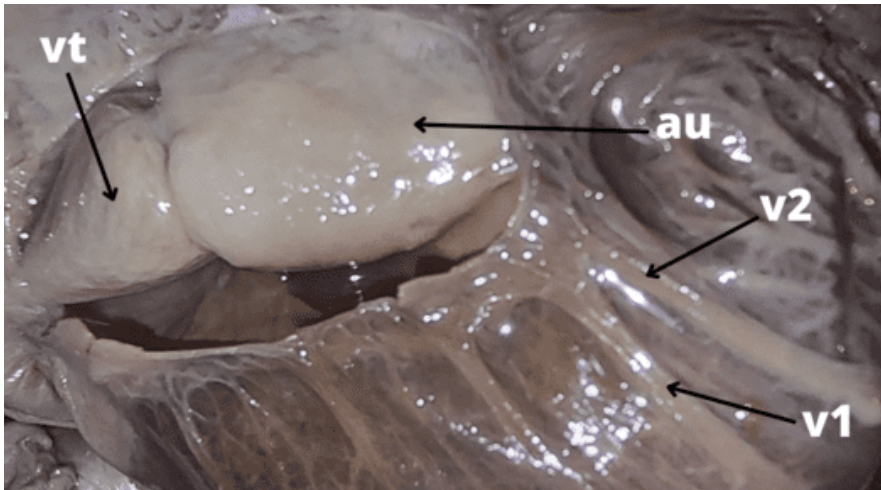


Figura 9. Detalhe do coração com pericárdio removido. **au:** aurícula; **v1** e **v2:** veias pulmonares; **vt:** ventrículo.

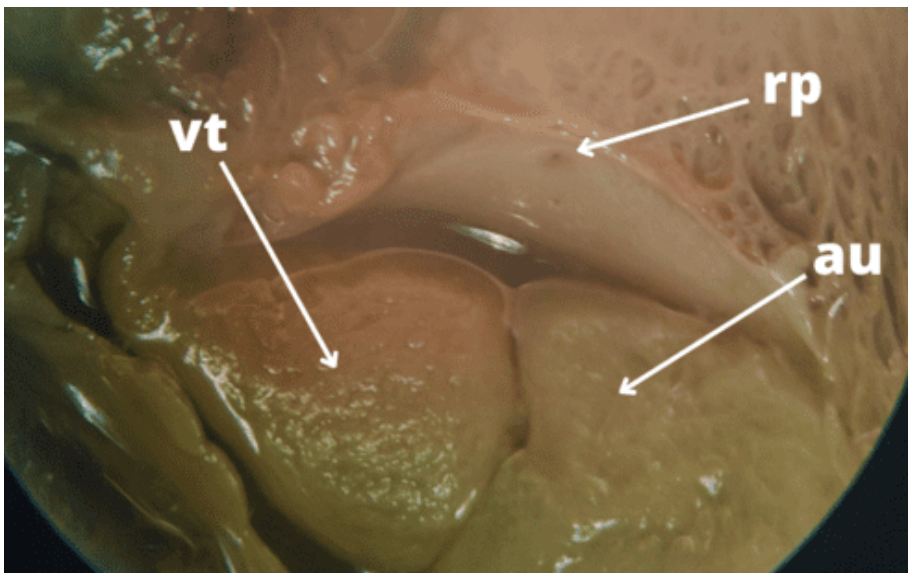


Figura 10. Detalhe do coração com pericárdio removido. **au:** aurícula; **rp:** orifício reno-pericárdico; **vt:** ventrículo.

Sistema digestivo (Fig. 11 - 16): a mandíbula (Fig. 12) quitinosa é arqueada e formada de seis dobras axiais centrais e ambas as extremidades apenas levemente onduladas, de coloração alaranjada, variando entre um tom mais claro (Küppers A50M10C10) a mais escuro (Küppers A80M30C10) na região basal.

O bulbo bucal (bm) possui uma forma oval-alongada com o núcleo radular (rn) proeminente e com extremidade arredondada projetado da região fúndica acima da inserção do músculo retrator da massa bucal (rm). O esôfago ou intestino anterior conecta o bulbo bucal ao estômago (st). É uma porção longa e tubular,

dividida em três segmentos ou câmaras: anterior (ae), papo (me) e posterior (pe) (Fig. 11). A anterior inicia-se no bulbo bucal e corresponde ao segmento onde, externamente, se alojam o par de glândulas salivares (sg). Estas são formadas por lobos achatados e amarelados, revestindo lateralmente todo o esôfago anterior. De cada uma das glândulas partem dois ductos delicados que confluem ao bulbo bucal, e penetram no ponto onde há a inserção do esôfago. O papo é o segundo segmento e o mais dilatado do esôfago, com paredes espessas e consideravelmente mais fibrosas. O esôfago posterior é mais longo que o papo, tem paredes delgadas e transparentes, conectando-se ao estômago.

Em formato de um saco musculoso com uma curva de 180 graus, o estômago encontra-se na porção distal da massa visceral, próximo ao *ovariotestis* e está igualmente inserido na glândula digestiva (pg), conectado a ela por meio de dois ductos, um do lado oposto à torção e outro logo na conexão com o esôfago posterior. Internamente, o estômago é marcado por um espessamento na região fúndica, formado por fibras musculares semicirculares que contornam a área central do estômago, criando uma “cintura”, aonde chega o ducto da glândula digestiva posterior (pd), inserido em uma parede consideravelmente mais delgada. Nesse ponto, estão presentes tanto o tiflossole esofágico (et) quanto o intestinal (it), as pregas esofagianas volumosas e pregas do intestino proximal (Fig. 12). O tiflossole esofágico inicia-se no terço proximal ao estômago. Ao penetrar o estômago, funde-se na musculatura do piloro (py) que conecta o esôfago ao estômago.

Após o estômago, segue-se o intestino, dividido em três segmentos: proximal, a região conectada ao estômago, que termina na alça lateral ao pericárdio; o médio, a porção mais curta, que inicia-se como uma alça tubular em formato de “S” e está mergulhada na glândula digestiva; e o distal (rt), também chamado de reto, que corresponde ao segmento mais longo que penetra e percorre lateralmente a cavidade palial, terminando no ânus (an) próximo ao pneumóstoma.

O intestino possui a parede translúcida e mais delgada se comparado ao estômago, marcado internamente pelo tiflossole e outras pregas intestinais longitudinais. As pregas (Fig. 13 e 14) são dispostas da seguinte forma:

- p1 - uma prega larga paralela ao tiflossole;
- p2 - prega larga com pregueamento transversal em formas trapezoidais, encontrada após um intervalo liso e lateral a p1;
- p3 - três pregas lisas e delgadas, paralelas à prega p2;

- p4 - prega volumosa similar ao tiflossole, mas não tão espessa quanto, encontrada lateral à prega p3. É a única prega pré-valvar que continua até se fundir com a borda da válvula (ve);
- p5 - conjunto de pregas lisas e discretas, variando entre seis a sete, encontradas entre a prega p4 e o tiflossole;
- p6 - denominação que a prega p4 recebe ao chegar no intestino medial, após a válvula. Esta prega é lisa e achatada, saindo dela as pregas p7;
- p7 - pregas oblíquas que projetam da prega p6 em um ângulo de 15 graus.

O intestino proximal tem início no estômago, paralelo ao esôfago posterior e termina próximo ao pericárdio. Internamente, esse limite é de fácil identificação graças à presença da válvula pré-retal (Fig. 15), caracterizada pela interrupção do tiflossole e das pregas intestinais, menos da p4, que se funde com a borda da válvula e passa a ser chamada de p6 no intestino medial. A válvula circular contorna o tubo intestinal e possui a parede pregueada mais espessa em comparação ao intestino proximal e medial.

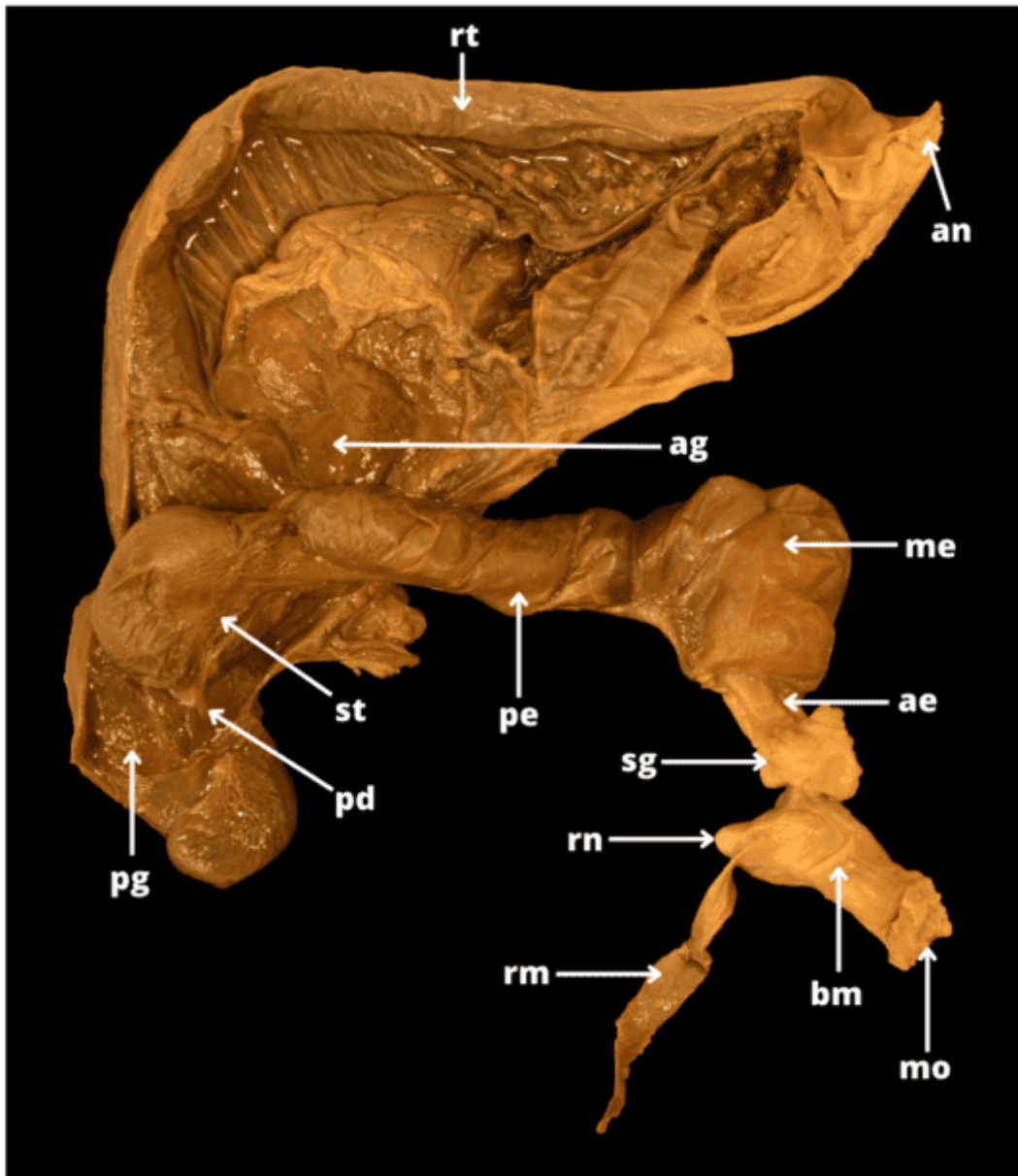


Figura 11. Sistema digestivo de *Megalobulimus* sp. 1. **ae**: esôfago anterior; **ag**: glândula digestiva anterior; **an**: ânus; **bm**: bulbo bucal; **me**: papo; **mo**: boca; **pd**: ducto posterior da glândula digestiva; **pe**: esôfago posterior; **pg**: glândula digestiva posterior; **rm**: músculo retrator da massa bucal; **rn**: núcleo radular; **rt**: reto; **sg**: glândulas salivares; **st**: estômago.

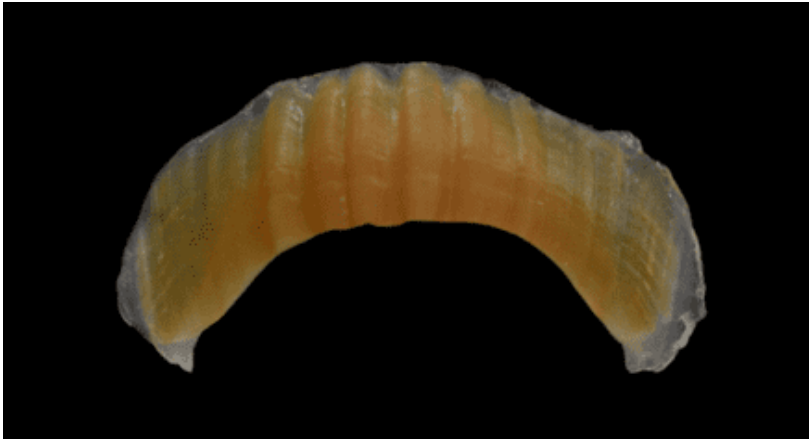


Figura 12. Mandíbula de *Megalobulimus* sp.

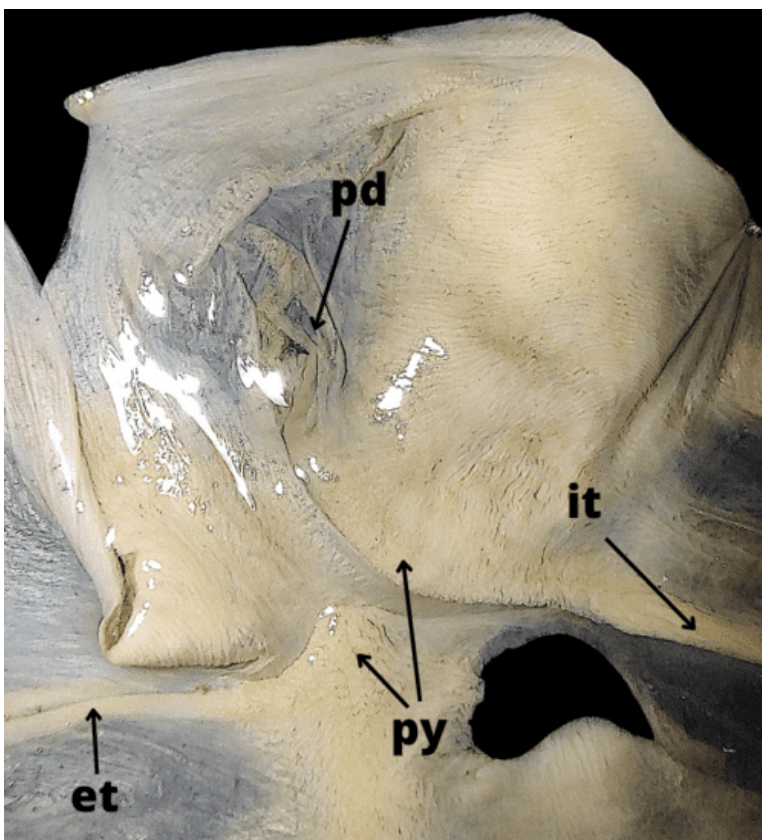


Figura 13. Detalhe da parede interna do estômago. **et**: tiflossole esofágico; **it**: tiflossole intestinal; **pd**: ducto da glândula digestiva posterior; **py**: piloro.

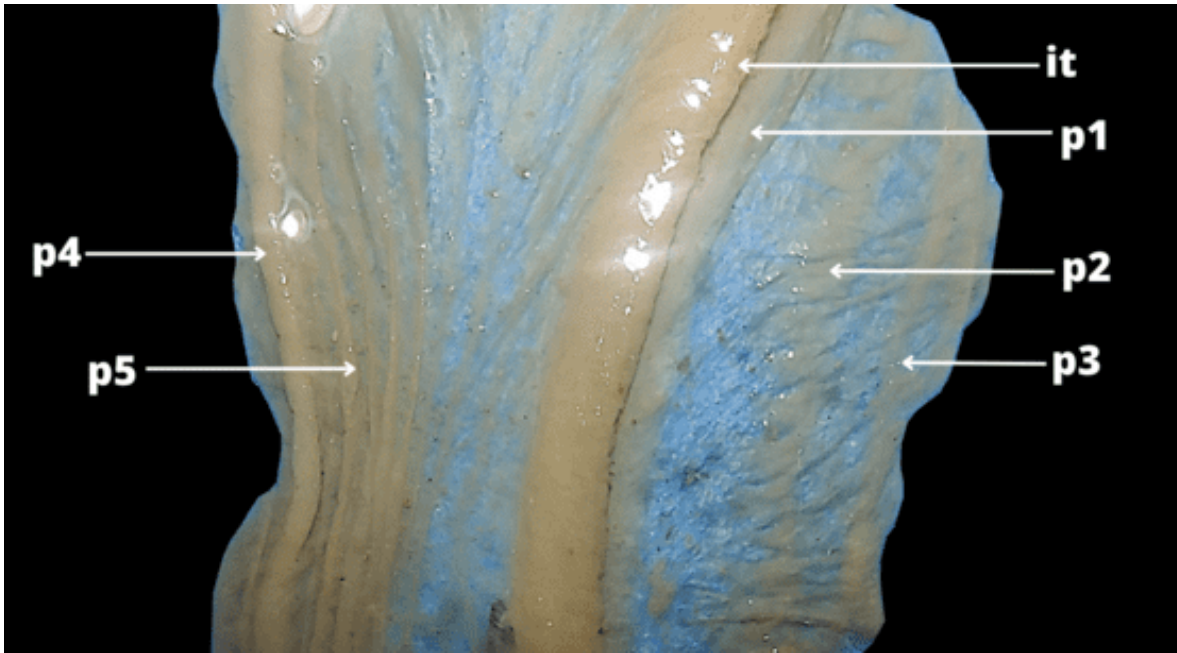


Figura 14. Detalhe das pregas do intestino proximal interno em corte longitudinal. **it:** tiflosole intestinal; **p1 a p5:** pregas intestinais pré-valvares.

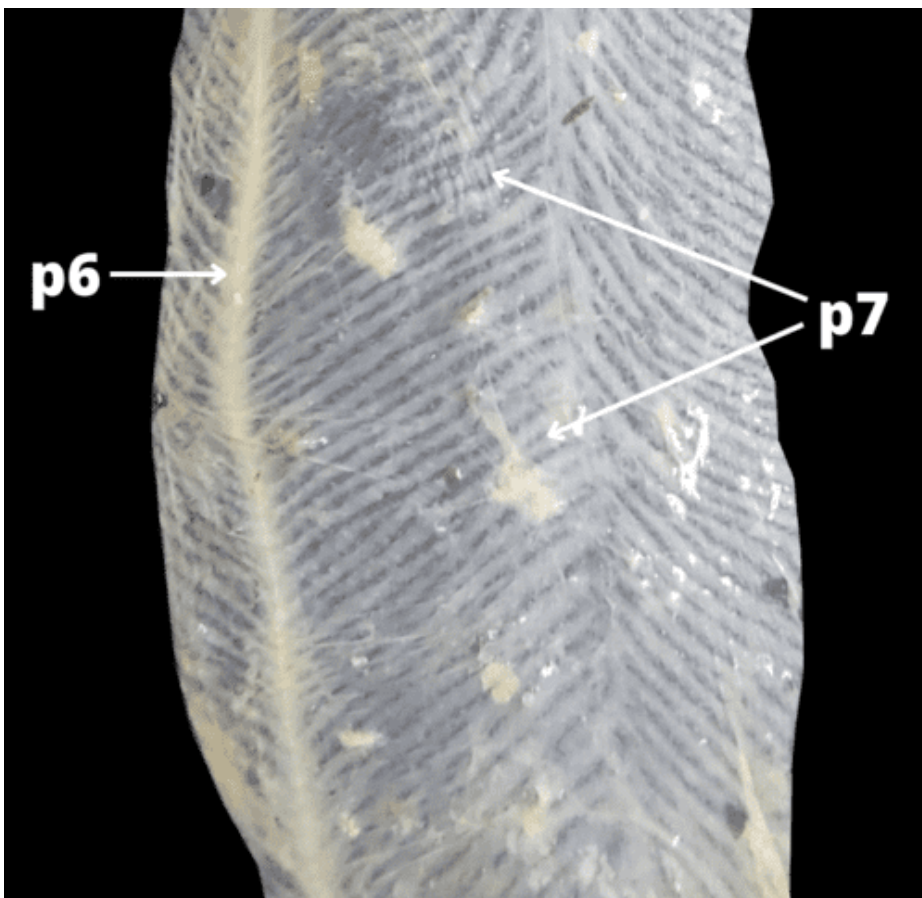


Figura 15. Detalhe interno do intestino medial em corte longitudinal. **p6 e p7:** pregas intestinais pós-valvares.

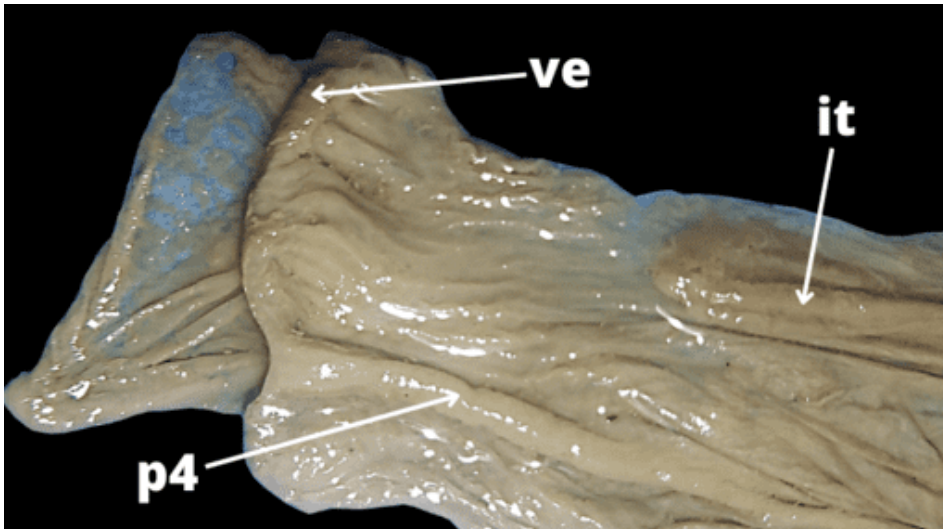


Figura 16. Detalhe interno da válvula pré-retal, cortado longitudinalmente. **it:** tiflosole intestinal; **p4:** prega intestinal pré-valvar; **ve:** borda da válvula pré-retal.

Sistema reprodutor (Fig. 17 - 21): o *ovariotestis* (gd) encontra-se na região apical da massa visceral, imersa na glândula digestiva. É composto de folículos reunidos em seis agrupamentos facilmente visíveis graças à textura folicular distinta da granulação da glândula digestiva onde está alojada (Fig. 18). Saindo de cada agrupamento, os delgados tubos coletores convergem em um único tubo mais espesso, dando início ao ducto hermafrodita.

O ducto hermafrodita (hd) é enovelado em ziguezagues, exceto em ambas as extremidades. O ducto se conecta ao talóm, e este à glândula anexa na porção basal da glândula de albume (Fig. 19). O talóm (ta) é uma dilatação afunilada da porção final do ducto hermafrodita que se conecta na região apical da glândula anexa (as), um saco tubular cego visível em uma concavidade basal da glândula de albume.

A glândula de albume (ag) é reniforme, com consistência compacta e é conectada em sua extremidade distal ao ovispermioducto. O ovispermioducto (op) é o segmento proporcionalmente mais longo do sistema reprodutor. Nesta região, é possível diferenciar externamente os ramos masculino e feminino, identificados em glândula prostática e útero.

A glândula prostática “abraça” dorsalmente o útero tubular liso e é de fácil visualização, graças aos inúmeros sulcos e dobras transversais e aspecto granular por toda a sua superfície. Esta glândula acompanha todo o útero, terminando no início do estreitamento do oviduto, no lado oposto à exteriorização do ducto

deferente. A partir da exteriorização do ducto deferente no ovispermioducto, inicia-se o oviduto livre.

O oviduto (ov) é cilíndrico de paredes espessas e bifurca-se lateralmente em um divertículo tubular (do) com metade do tamanho do oviduto livre. O ducto da *bursa copulatrix* inicia-se abaixo da bifurcação com o divertículo e o oviduto termina na vagina (vg), onde há o encontro com o complexo faliano, ambos desembocando no gonóporo.

A parede interna do oviduto é revestida por pregas longitudinais irregulares que se direcionam ao óstio do ducto da *bursa copulatrix* (ob) (Fig. 20). O divertículo possui o ápice arredondado e um formato afunilado e, internamente, as pregas são similares ao oviduto livre, com uma prega sendo maior que as outras. Na região anterior do oviduto, as pregas se tornam mais delgadas e estreitas, delimitando a porção da vagina.

O ducto da *bursa* (dc) (Fig. 17) é mais dilatado em seu início, estreitando-se próximo à *bursa*. A *bursa* (bc) possui um formato globoso, de coloração cinza escuro.

O ducto deferente (vd) exterioriza-se na parede do oviduto abaixo do término da próstata. A sua exteriorização dá-se lateral ao divertículo e percorre aderido à parede externa do oviduto em sentido à vagina, formando breves zigzagues até penetrar no complexo faliano pela região epifaliana.

O complexo faliano é tubular, dobrado sobre si mesmo e preso ao músculo retrator do falo (mp) no ponto da curvatura mediana. O complexo faliano é mais dilatado na região faliana (proximal), estreitando-se paulatinamente em direção ao epifalo, onde há a inserção do ducto deferente, sem a presença de flagelo. O complexo faliano abre-se na vagina, próximo ao gonóporo. É diferenciado em dois segmentos: o anterior mais largo (ph) e o posterior, epifalo (ep) mais afunilado e de comprimento superior à metade do complexo peniano.

Internamente, o segmento faliano possui diversas pilastras musculares longitudinais (ip), sendo visíveis três mais espessas que se iniciam próximo do gonóporo, convergindo em apenas duas na metade do segmento (Fig. 21 - A). Próximo à inserção do músculo retrator do falo, é visível uma prega em forma peduncular curta e bífida (tf) (Fig. 21 - C).

O epifalo (Fig. 21 - B) possui uma prega interna volumosa dividida por um sulco (el). Apicalmente, essa prega recebe o ducto deferente vindo da vagina.

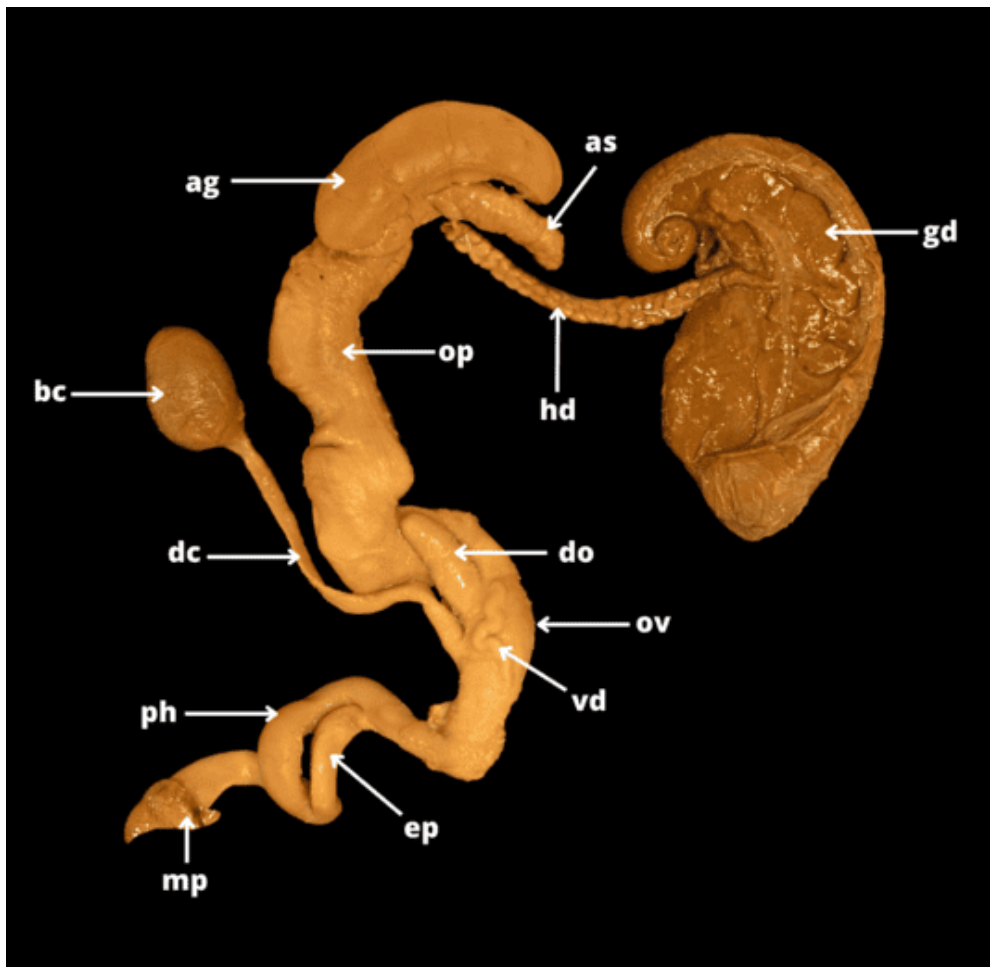


Figura 17. Sistema reprodutor de *Megalobulimus* sp. 1. **ag**: glândula de albume; **as**: glândula anexa; **bc**: *bursa copulatrix*; **dc**: ducto da *bursa*; **do**: divertículo do sistema reprodutor feminino; **ep**: epifalo; **gd**: ovariotestis; **hd**: ducto hermafrodita; **mp**: músculo retrator do falo; **op**: ovispermioducto; **ov**: oviduto livre; **ph**: falo; **vd**: ducto deferente.

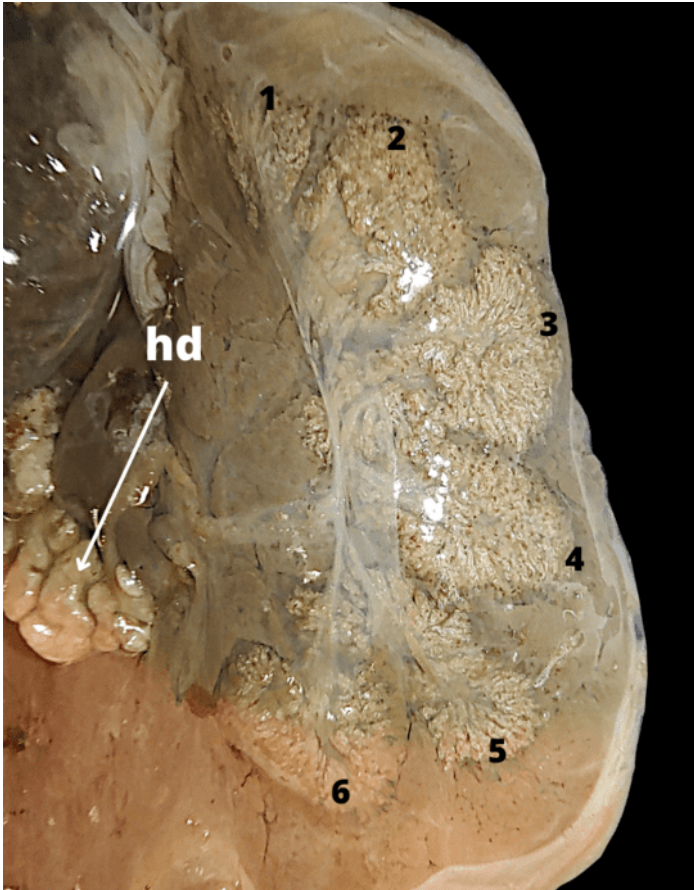


Figura 18. Detalhe do ovariotestis. **hd**: ducto hermafrodita; 1 a 6: agrupamentos de folículos da gônada.

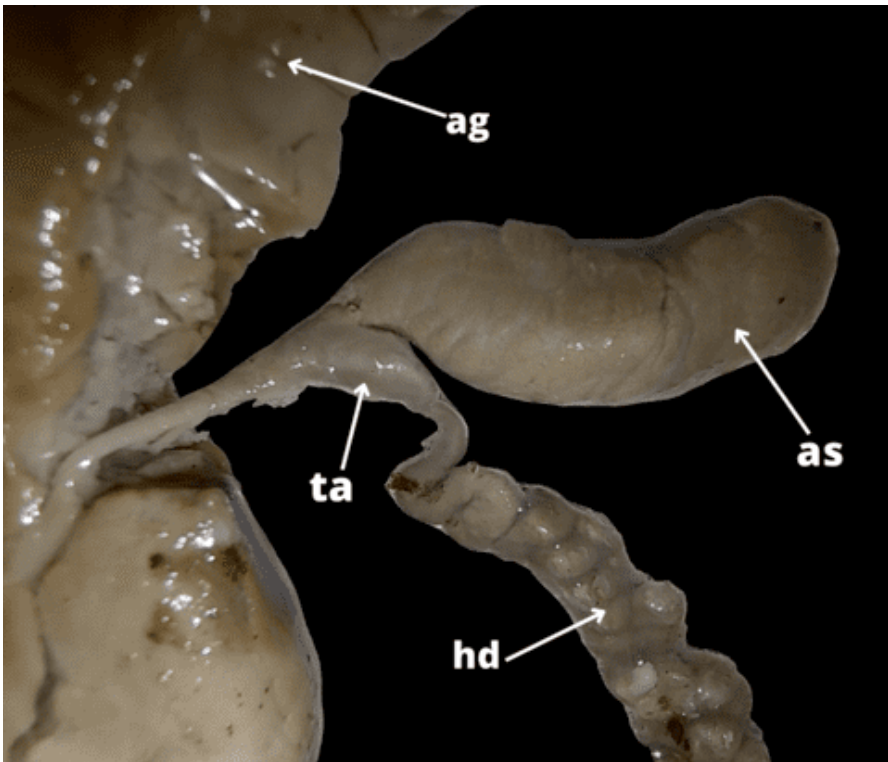


Figura 19. Detalhe do saco glandular anexo, destacado da glândula de albume. **ag:** glândula de albume; **as:** saco glandular anexo; **hd:** ducto hermafrodita; **ta:** talóm.

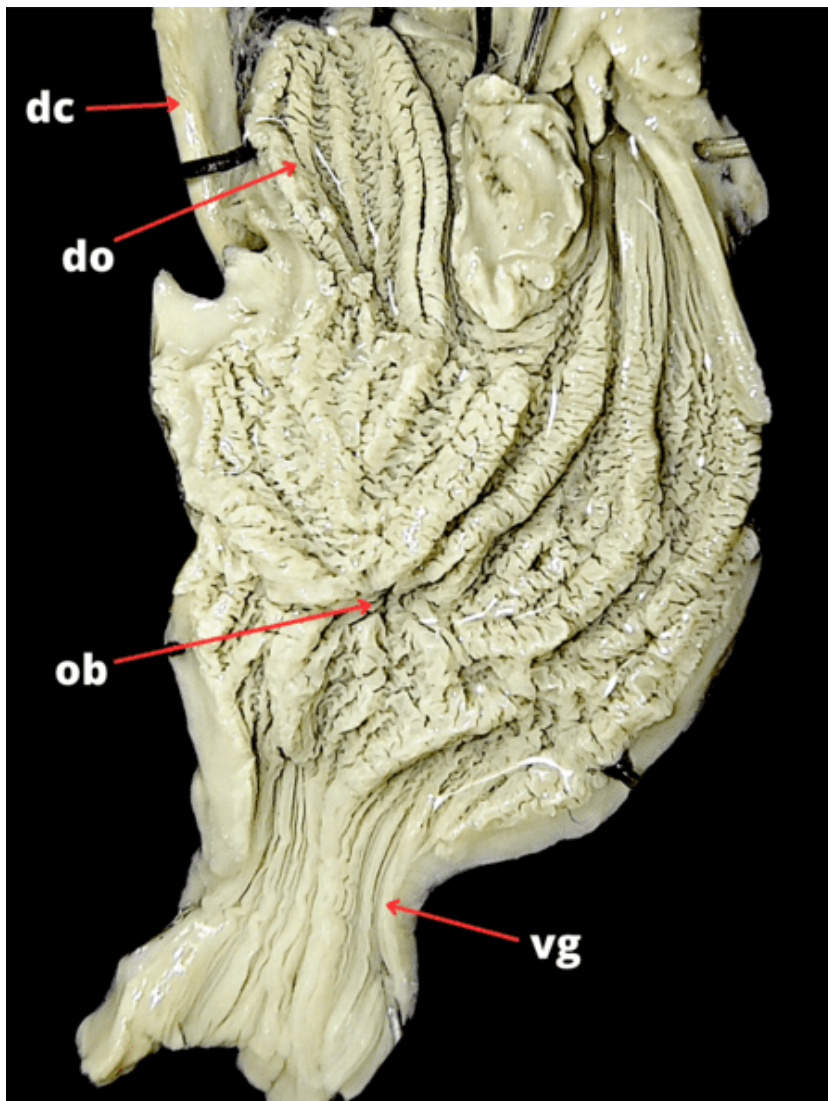


Figura 20. Detalhe interno do oviduto livre, cortado longitudinalmente. **dc:** ducto da *bursa copulatrix*; **do:** divertículo do oviduto; **ob:** óstio do ducto da *bursa copulatrix*; **vg:** vagina.

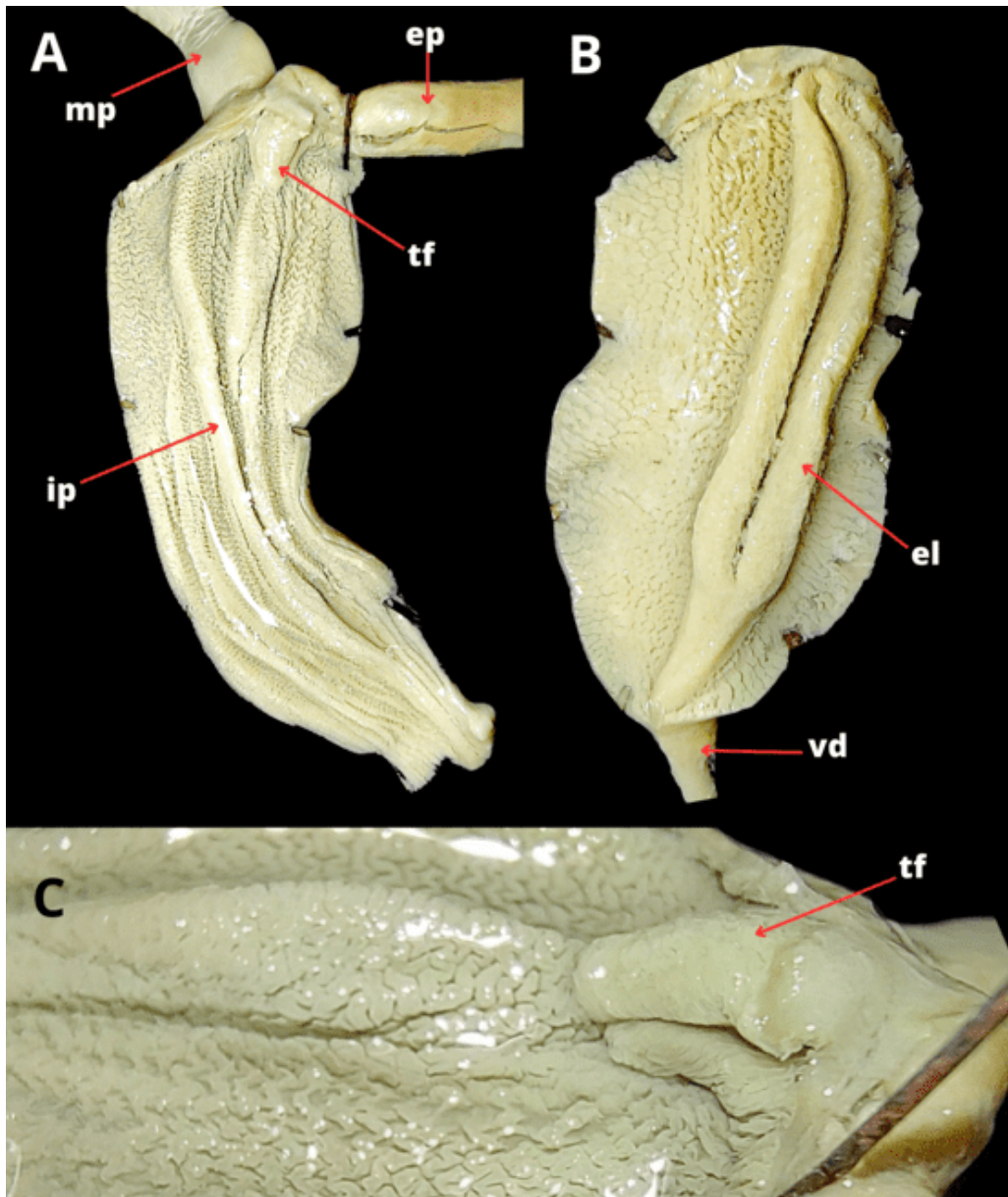


Figura 21. (A) Vista interna do falo, aberto longitudinalmente; (B) vista interna do epifalo, aberto longitudinalmente; (C) detalhe da prega transversal do falo. **el**: prega muscular do epifalo; **ep**: epifalo; **ip**: pregas internas do pênis; **mp**: músculo retrator do falo; **tf**: prega transversal do falo; **vd**: ducto deferente.

4.2.2 *Megalobulimus* sp. 2

Procedência: Parque Estadual do Sumidouro (P.E. Sumidouro) - Lapinha, Lagoa Santa - Minas Gerais.

4.2.2.1 Caracterização

Concha (Fig. 22 e 23): concha similar à espécie anterior descrita, mas com espira longa, perióstraco gasto de cor castanho escuro (Küppers N40A50M50). Altura média da concha de 113,6 mm, largura de 63,55 mm nos exemplares estudados. Perístoma de rosa mais claro (Küppers N10A50M70), abertura com altura média de 53,5 mm e largura de 25,6 mm.



Figura 22. (A) Vista ventral e (B) vista dorsal do primeiro exemplar de *Megalobulimus* sp. 2. (C) Vista ventral e (D) vista dorsal do segundo exemplar de *Megalobulimus* sp. 2.

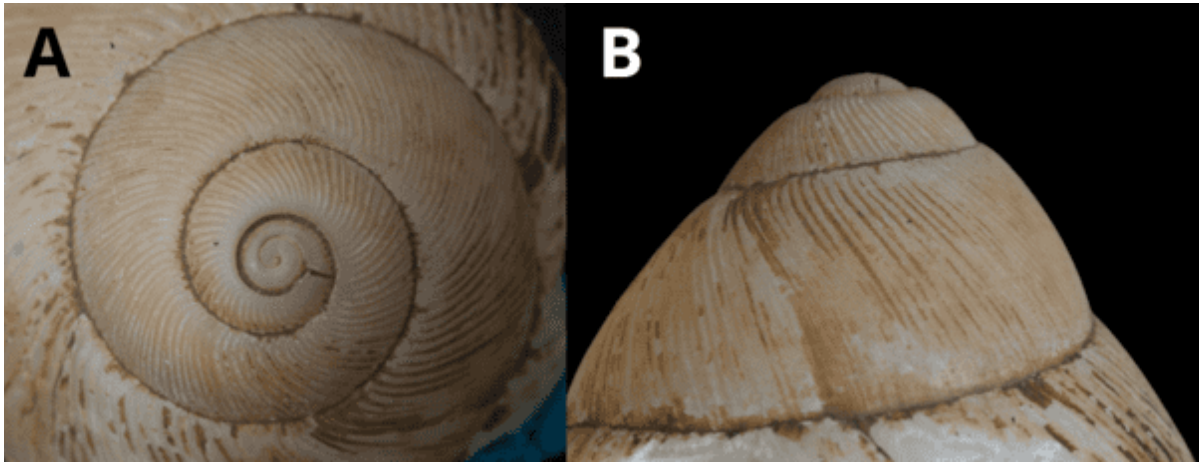


Figura 23. (A) vista apical e (B) vista lateral da protoconcha do *Megalobulimus* sp. 2.

Teto da cavidade palial e sistema digestivo (Fig. 24 a 27): cavidade palial e sistema digestivo similar a espécie anterior descrita, mas o rim é curto e arredondado, com dois aparentes lobos separados pelo septo longitudinal mais proeminente (Fig. 25). Mandíbula com pigmentação marrom escuro (Küppers N60A60M80) com listras brancas transversais próximas à região apical (Fig. 26). Válvula pré-retal mais delgada e prega p4 achatada (Fig. 27).

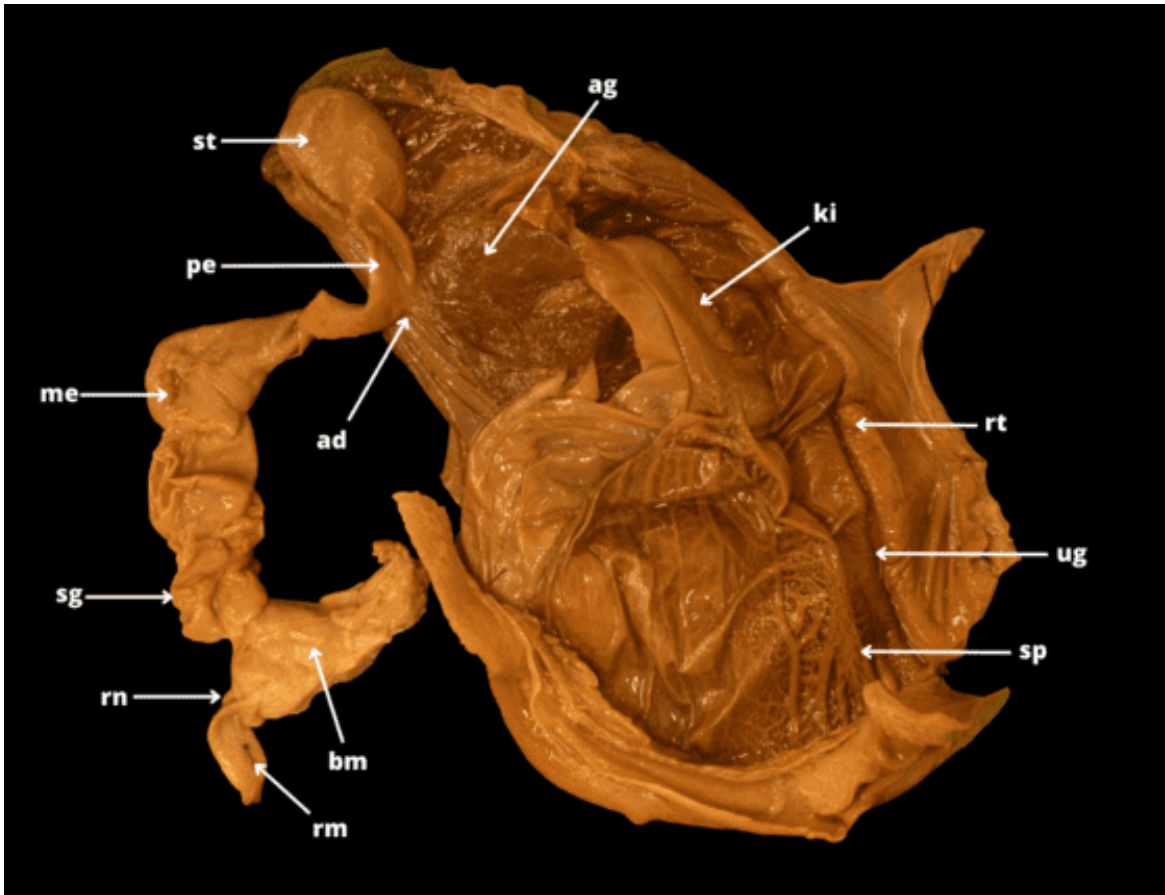


Figura 24. Teto da cavidade palial e sistema digestivo de *Megalobulimus* sp. 2. **ad:** ducto anterior da glândula digestiva; **ag:** glândula digestiva anterior; **bm:** bulbo bucal; **ki:** rim; **me:** papo; **pe:** esôfago posterior; **rm:** músculo retrator da massa bucal; **rn:** núcleo radular; **rt:** reto; **sg:** glândulas salivares; **sp:** septo; **st:** estômago; **ug:** goteira urinária.

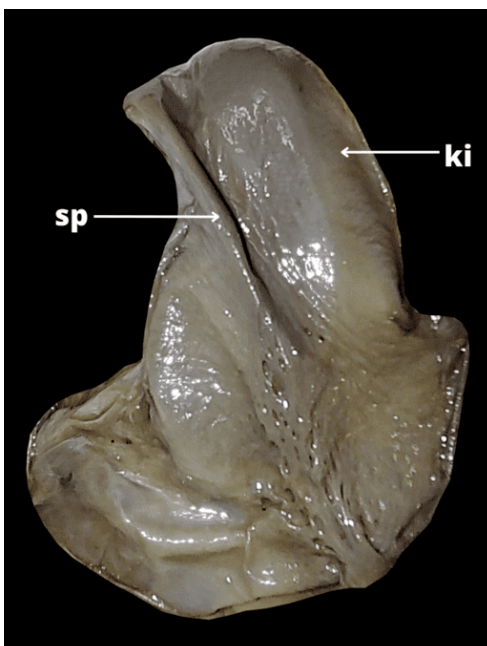


Figura 25. Detalhe do rim do *Megalobulimus* sp. 2. **ki:** rim; **sp:** septo.



Figura 26. Mandíbula de *Megalobulimus* sp. 2.

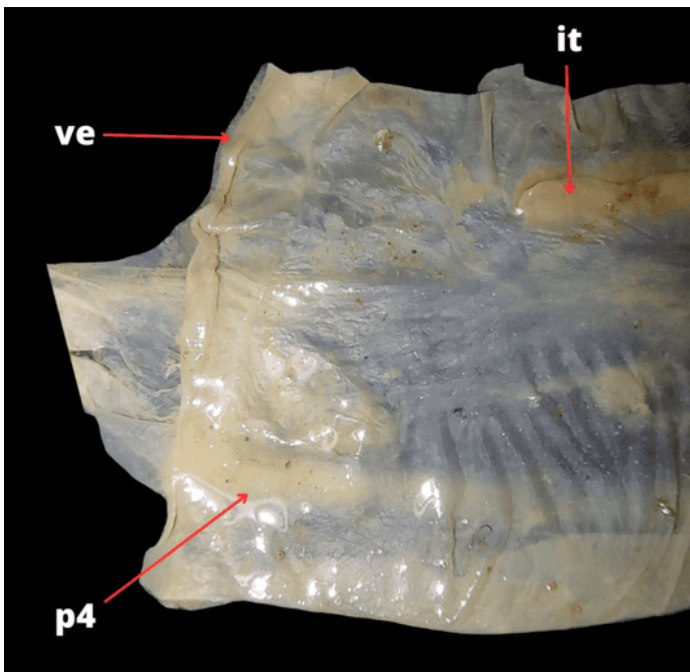


Figura 27. Válvula pré-retal de *Megalobulimus* sp. 2, cortado longitudinalmente. **it**: tiflosole intestinal; **p4**: prega intestinal pré-valvar; **ve**: borda da válvula pré-retal.

Sistema reprodutor (Fig. 28 a 30): Sistema reprodutor similar à espécie anterior descrita, mas o *ovariotestis* (gd) possui quatro agrupamentos de folículos, glândula de albume (ag) de maior volume, ausência de uma prega mais volumosa no interior do divertículo (do) (Fig. 29), três pregas longitudinais no interior do falo (ip) e prega transversal do falo (tf) não-bífida (Fig. 30).

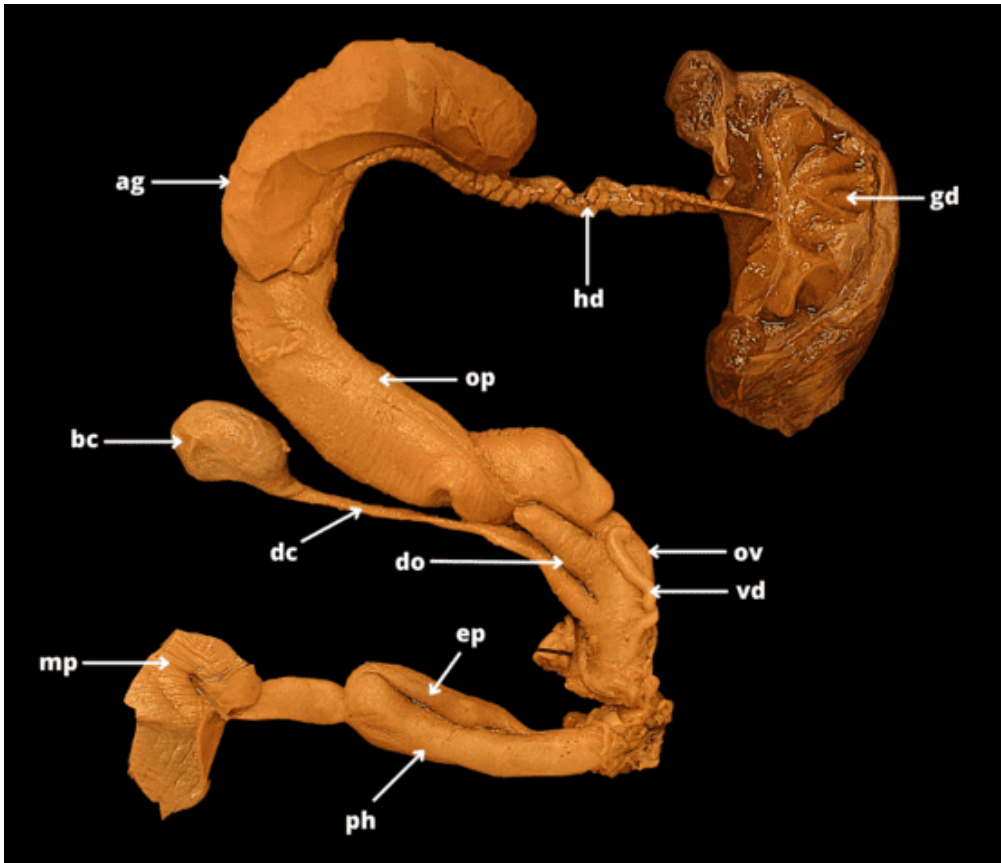


Figura 28. Sistema reprodutor do *Megalobulimus* sp. 2. **ag:** glândula de albume; **bc:** *bursa copulatrix*; **dc:** ducto da *bursa*; **do:** divertículo do sistema reprodutor feminino; **ep:** epifalo; **gd:** ovariotestis; **hd:** ducto hermafrodita; **mp:** músculo retrator do falo; **op:** ovispermioducto; **ov:** oviduto livre; **ph:** falo; **vd:** ducto deferente.

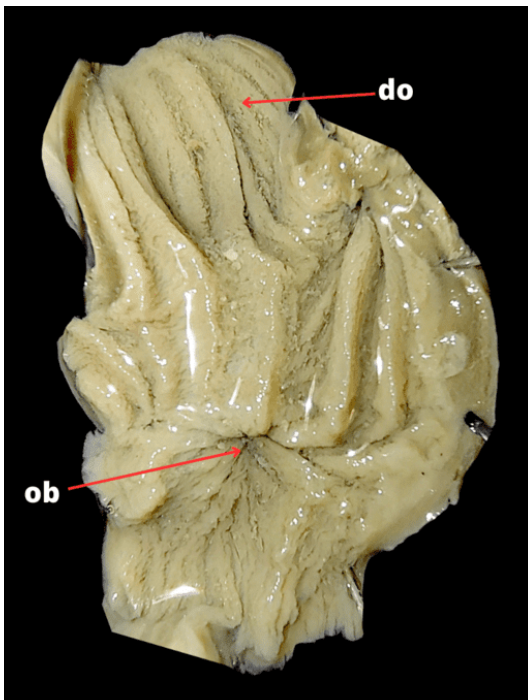


Figura 29. Detalhe interno do oviduto livre do *Megalobulimus* sp. 2, cortado longitudinalmente. **do:** divertículo do oviduto; **ob:** óstio do ducto da *bursa copulatrix*.

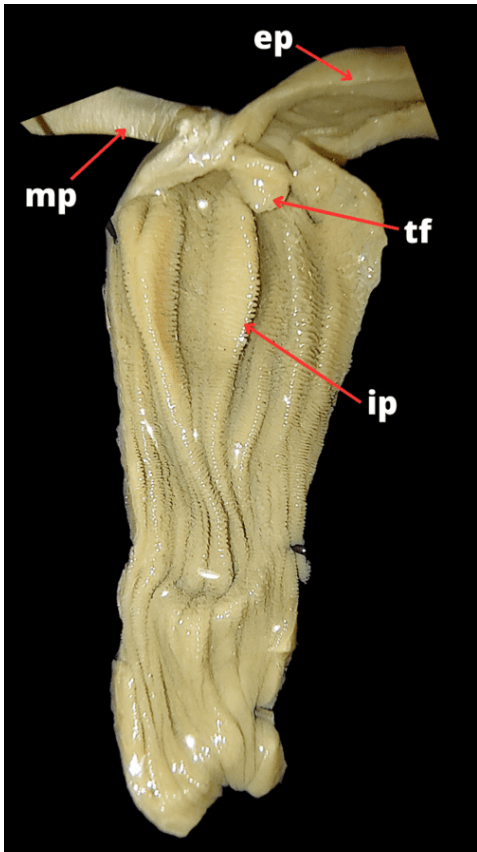


Figura 30. Vista interna do falo do *Megalobulimus* sp. 2, aberto longitudinalmente. **ep:** epifalo; **ip:** pregas internas do pênis; **mp:** músculo retrator do falo; **tf:** prega transversal do falo.

5.0 DISCUSSÃO

Os caracteres morfológicos dos exemplares de *Megalobulimus* sp. 1 serão aqui comparados com os de outros *Megalobulimus* já descritos, preferencialmente com aqueles referidos para o sudeste brasileiro. Não foram encontradas descrições internas de *Megalobulimus bronni* e *Megalobulimus musculus*.

Concha: a maioria das espécies do gênero foram descritas apenas com base na descrição da concha e, quanto a suas características, foi possível distinguir os exemplares examinados de *Megalobulimus auritus* (LEME, 1993), *Megalobulimus bertae* (JUNQUEIRA, 2011), *Megalobulimus bronni* (BEQUAERT, 1948) e *Megalobulimus granulatus* (FONTENELLE, 2012) por estes conterem perióstraco castanho e perístoma esbranquiçado. De *Megalobulimus oblongus* difere quanto ao tamanho (comprimento total e largura) por ser este, maior que *Megalobulimus* sp. 1 (SILVA, SIMONE, 2022), enquanto *Megalobulimus musculus* foi descrito com dimensões menores (BEQUAERT, 1948; SAWAYA, PETERSEN, 1962), assim como

M. bronni (BEQUAERT, 1948). Já o *Megalobulimus conicus* além de ser menor, também foi descrito como tendo a concha levemente perfurada, de coloração branca a amarela (SILVA, 2019; SILVA, SIMONE, 2022).

Megalobulimus sp. 1 possui a concha similar ao *M. oblongus*, com a mesma quantidade de voltas, protoconcha com primeira volta lisa, aparecimentos sucessivos de estrias axiais finas e uniformes, limite com a teleoconcha bem marcado, abertura elíptica e perístoma espesso e rosado (SILVA, 2019).

A concha de *Megalobulimus* sp. 1 difere do *Megalobulimus* sp. 2 por este conter uma concha mais alta, com abertura menor, espira longa, presença de perióstraco e perístoma de rosa mais claro.

Massa cefalopediosa: a única caracterização encontrada da massa cefalopediosa foi em *M. oblongus* e *M. conicus* nos trabalhos de Silva e Simone (2022) e Silva (2019), onde o tegumento de ambos é descrito com uma coloração uniforme esverdeada dorsalmente, o que os diferem de *Megalobulimus* sp. 1.

Borda do manto: similar a *M. granulatus* (FONTENELLE, 2012), *M. oblongus* e *M. conicus* (SILVA, 2019), onde o pneumóstoma é formado a partir de um único lóbulo curto dobrado sobre si mesmo.

Teto da cavidade palial: apresentou caracteres marcantes de diferenciação da população estudada. Uma diferença interessante deu-se em especial na região reno-pericárdica: difere de *M. auritus* por este possuir a área reno-pericárdica maior que a respiratória, com um rim curto e triangular e pericárdio apenas ligeiramente menor que o rim (LEME, 1993); difere de *M. granulatus* por este conter um rim com cauda longa que, de acordo com Fontenelle (2012): “prolonga-se por atrás do esôfago e intestino proximal” (p. 55); difere de *M. bertae* por este possuir um rim pequeno e globoso (JUNQUEIRA, 2011); difere de *M. oblongus* e *M. conicus* por conterem um rim globoso com poro excretor parcialmente coberto por vasos ad-renais (JUNQUEIRA, 2011; SILVA, 2019; SILVA, SIMONE, 2022).

Difere de *M. auritus* por conter um plexo sanguíneo ad-retal que forma um cordão elevado transversal pregueado (LEME, 1993); difere de *M. granulatus* por este conter a região reno-pericárdica coberto por um terço de sua superfície pelo plexo epirenal e possui três veias pulmonares (FONTENELLE, 2012); difere de *M. oblongus* e *M. conicus* por conterem três veias pulmonares (SILVA, 2019; SILVA, SIMONE, 2022). *Megalobulimus* sp. 1 difere também de *Megalobulimus* sp. 2 por

este conter um rim curto e globoso separado em dois lobos pelo septo pulmonar proeminente.

Mandíbula: difere de *M. granulosus* por este conter a mandíbula com ~40 dobras axiais estreitas e sulcos rasos (FONTENELLE, 2012); difere de *M. bertae* por estar constituída de 18 a 19 dobras (JUNQUEIRA, 2011); difere de *M. oblongus* por conter oito (SILVA, SIMONE, 2022) ou 13 a 14 dobras (JUNQUEIRA, 2011); e *M. conicus* possui duas (SILVA, 2019) a cinco dobras (SILVA, SIMONE, 2022). Em termos de pigmentação, *Megalobulimus* sp. 1 está mais próximo de *M. oblongus* e *M. conicus* (SILVA, 2019; SILVA, SIMONE, 2022).

Megalobulimus sp. 2 possui uma mandíbula com pigmentação escura e presença de listras brancas transversais próxima à região apical, o que o difere de *Megalobulimus* sp. 1.

Tubo digestivo: o estômago dos exemplares estudados difere de *M. auritus* que possui o ducto da glândula digestiva posterior bifurcado e localizado aproximadamente na metade do esôfago posterior, estômago inteiramente musculoso, parede intestinal pré-valvar musculosa com dobra volumosa referida por Leme (1993) como tiflossole secundário. Em *Megalobulimus* sp. 1 esse “tiflossole secundário” pode ser equivalente à prega p1 (Fig. 14), por estar paralela ao tiflossole intestinal. Ainda a respeito do *M. auritus*, toda a porção pós-valvar do intestino apresenta dobras oblíquas sem cordão longitudinal central (LEME, 1993), outra característica que o difere de *Megalobulimus* sp. 1.

O *M. granulosus* se assemelha ao *Megalobulimus* sp. 1 quanto às glândulas salivares, sendo duas massas lobuladas achatadas com ductos que penetram a massa bucal lateral ao esôfago, mas também diferem por elas serem parcialmente fundidas dorsalmente. Essa espécie tem o estômago em forma de “cubo” (FONTENELLE, 2012, p. 56), diferente da forma dos exemplares em estudo, porém se assemelham ao se tratar das pregas pré-valvares, onde há igualmente um intervalo liso e ampliado entre as pregas p1 e p2 (FONTENELLE, 2012).

Os exemplares estudados diferem de *M. bertae* por este conter as glândulas salivares envolvendo tanto o esôfago anterior quanto o papo, e um esôfago posterior curto (JUNQUEIRA, 2011).

Pelas descrições do *M. oblongus* e *M. conicus*, o sistema digestivo de ambos se assemelham ao *Megalobulimus* sp. 1, com esôfago anterior curto, glândulas salivares sendo duas massas lobuladas achatadas, estômago em forma oval com

cinta musculosa e aspecto aveludado internamente, tiflossole esofágico tendo seu início no ducto da glândula digestiva anterior, se fundindo ao piloro do estômago, porém não houve caracterização das pregas intestinais e da válvula pré-retal em nenhum dos trabalhos pesquisados (JUNQUEIRA, 2011; SILVA, 2019; SILVA, SIMONE, 2022).

Megalobulimus sp. 2 possui uma válvula pré-retal consideravelmente mais delgada e a prega pré-valvar p4 é achatada, o que o difere de *Megalobulimus* sp. 1.

Sistema reprodutor: *Megalobulimus* sp. 1 se difere de *M. auritus* que foi descrito com o ducto hermafrodita pouco enrolado, não possuir talóm, com dobras transversais na próstata que apresentam largura não uniforme ao longo do trajeto e oviduto livre sem vestígio de divertículo (LEME, 1993).

Difere de *M. granulosis* por este conter um talóm pouco destacável da glândula anexa e pregas internas do oviduto livre paralelas e longitudinais ao órgão, não direcionadas ao óstio do ducto da *bursa copulatrix*. *M. granulosis* possui uma prega transversal no pênis similar ao do *Megalobulimus* sp. 1, mas possui quatro pregas penianas no interior do falo (FONTENELLE, 2012).

Difere de *M. bertae* por este conter o talóm (denominado pela autora complexo de fertilização) muito desenvolvido e dobras prostáticas pigmentadas (JUNQUEIRA, 2011).

Em relação a *M. oblongus* e *M. conicus*, ambos são distintos dos exemplares de estudo por conterem quatro agrupamentos de folículos no *ovariotestis* e presença de seis pregas longitudinais no interior do falo, porém assemelha-se (o *Megalobulimus* sp. 1) quanto às pregas internas do oviduto livre, que convergem na direção do óstio da *bursa* e uma única prega maior que as demais no divertículo, além da presença da prega transversal do falo (SILVA, 2019; SILVA, SIMONE, 2022); o *M. conicus* possui o ducto hermafrodita não enrolado, tornando-o distinto de *Megalobulimus* sp. 1 (SILVA, SIMONE, 2022).

Difere de *Megalobulimus* sp. 2 por este conter apenas quatro agrupamentos de folículos no *ovariotestis*, uma glândula de albume mais volumosa, ausência de uma prega mais volumosa no interior do divertículo, possui três pregas longitudinais no interior do falo e uma prega transversal peduncular não-bífida, porém, se assemelha ao *Megalobulimus* sp. 1 por conter pregas internas do oviduto que convergem na direção do óstio do ducto da *bursa* e ducto hermafrodita fortemente enovelado.

Os exemplares analisados da mata da PUC Minas possuem características conchiliológicas similares às aquelas descritas por Bequaert (1948) para *Megalobulimus oblongus* típico. O autor caracterizou a espécie pela espira cônica estreita, estrias nepiônicas numerosas, ápice obtuso, abertura semi-elíptica com columela quase reta e perístoma rosa escuro. Essa descrição é válida tanto para *M. oblongus* quanto para as espécies *Megalobulimus albus* (Bland & Blinney, 1872), *Megalobulimus albescens* (Bequaert, 1948), *Megalobulimus haemastomus* (Scopoli, 1786), *Megalobulimus perelongatus* (Bequaert, 1948), *Megalobulimus musculus* (Bequaert, 1948), *Megalobulimus elongatus* (Bequaert, 1948), *Megalobulimus lorentzianus* (Doering, 1876), e *Megalobulimus conicus* (Bequaert, 1948) (BEQUAERT, 1948; SAWAYA, PETERSEN, 1962).

Leme (1973) reconheceu a dificuldade de identificar as espécies do gênero *Megalobulimus* graças a sua homogeneidade, aceitando, informalmente, a subdivisão em “complexos” dentro do grupo *sensu* Leme (1971) *apud* Fontenelle (2012). De acordo com Simone (1999), o “complexo *Megalobulimus oblongus*” provém de regiões esparsas no estado de São Paulo, onde cada região apresenta uma espécie própria, adaptada a condições ambientais locais, possivelmente graças ao isolamento por barreiras geográficas. Simone (1999) acredita que a maioria dos moluscos terrestres estão sujeitos a essas leis.

Megalobulimus sp. 1 mostrou-se similar ao *M. oblongus* por apresentar mais semelhanças do que em relação às outras espécies examinadas.

Ambas as espécies se aproximam por apresentarem:

- Concha cônica-oval imperfurada com seis voltas de coloração bege, sem perióstraco, protoconcha com primeira volta lisa, aparecimento sucessivo de estrias axiais regulares finas com pequeno espaçamento, abertura elíptica, perístoma espesso com cor rosa intenso (Fig. 2 e 3);
- Borda do manto com pneumóstoma formado por um pequeno lóbulo interno (Fig. 5);
- Mandíbula com pigmentação similar (Fig. 12);
- Sistema digestivo (Fig. 11) com esôfago anterior curto, glândulas salivares em forma de duas massas lobuladas achatadas, estômago ovalado com cinta muscular, estômago com aspecto aveludado na parede interna sem pregas evidenciadas e tiflossole esofágico com início no ducto da glândula digestiva anterior, se fundindo ao piloro do estômago (Fig. 13);

- No sistema reprodutor, as pregas internas do oviduto livre em *M. oblongus* são similares ao *Megalobulimus* sp. 1, por convergirem na direção ao óstio da *bursa*, além da presença de uma única prega maior que as demais no interior do divertículo (Fig. 20);
- Ambos apresentarem prega transversal no interior do falo, próximo ao músculo retrator do falo (Fig. 21);

As principais diferenças são:

- Dimensões da concha em *M. oblongus* levemente maiores que *Megalobulimus* sp. 1;
- Cor do tegumento da massa cefalopediosa esverdeada na região dorsal em *M. oblongus* e de cor bege uniforme em *Megalobulimus* sp. 1;
- Mandíbula com mais dobras axiais em *M. oblongus* em comparação com *Megalobulimus* sp. 1;
- Rim globoso com poro excretor parcialmente coberto por vasos ad-renais em *M. oblongus*, enquanto *Megalobulimus* sp. 1 possui rim com vértice longo e poro excretor exposto;
- Três veias pulmonares na região respiratória do teto da cavidade palial em *M. oblongus*. *Megalobulimus* sp. 1 possui duas veias pulmonares;
- Quatro agrupamentos de folículos no *ovariotestis* e seis pregas longitudinais no interior do falo. *Megalobulimus* sp. 1 possui seis agrupamentos no *ovariotestis* e duas pregas longitudinais na parede interna do falo.

Pode-se inferir que *Megalobulimus* sp. 1 seja parte do “complexo *Megalobulimus oblongus*” pelos caracteres compartilhados, mas as diferenças encontradas apontam para uma variabilidade genética que poderia ser atribuída ao isolamento de fluxo gênico, uma vez que se encontra em um fragmento.

Werneck (1998) esclarece que a mata da PUC Minas é uma floresta em estágio sucessional inicial. De acordo com a Resolução CONAMA nº33/1994, o estágio inicial representa uma mata ainda em processo de regeneração após supressão total ou parcial da vegetação original por ações antrópicas ou causas naturais. Pouco se sabe a respeito do histórico da mata da PUC Minas, o que dificulta esclarecer se a população de *Megalobulimus* sp. 1 seria uma espécie nativa que sofreu descontinuidade de fluxo gênico por fragmentação de área de distribuição, ou uma espécie introduzida de outra localidade e bem adaptada.

Quanto aos exemplares da população procedentes do Parque Estadual do Sumidouro, mostraram-se distintas da população da mata da PUC Minas, graças a uma concha com espira mais longa ao comparar-se com *Megalobulimus* sp. 1, presença de perióstraco, perístoma mais claro, rim curto e globoso separado pelo septo longitudinal mais proeminente, mandíbula com pigmentação marrom escuro, válvula pré-retal mais delgada, *ovariotestis* com quatro agrupamentos de folículos, glândula de albume de maior volume, ausência de uma prega mais volumosa no interior do divertículo, três pregas longitudinais no interior do falo e prega transversal do falo não-bífida.

Possivelmente, o *Megalobulimus* sp. 2 também não seja uma das espécies aqui comparadas, sendo necessário um trabalho futuro para poder identificá-lo.

6.0 CONCLUSÃO

Apesar da grande importância, tanto ecológica quanto antrópica, os moluscos terrestres brasileiros são insuficientemente estudados, como pôde ser aqui apresentado.

No presente estudo, os exemplares analisados pertencem ao gênero *Megalobulimus* por possuírem franjas bucais, septo pulmonar no teto da cavidade palial e válvula pré-retal. Foram caracterizados de forma específica através da descrição e ilustração da concha, massa cefalopediosa, borda do manto, complexo palial, sistema digestório e sistema reprodutor.

Quanto a concha, esta espécie é distinta de *M. auritus*, *M. granulatus*, *M. bertae*, *M. conicus*, *M. musculus* e *Megalobulimus* sp. 2 por apresentar perístoma de rosa intenso, ausência de perióstraco, concha imperfurada e de dimensões (altura e largura) diferente das demais acima referidas; no sistema palial, apresenta um rim com vértice longo e delgado e poro excretor exposto, além de ter apenas duas veias pulmonares; no digestório, *Megalobulimus* sp. 1 apresenta uma mandíbula com apenas seis dobras axiais com pigmentação alaranjada, glândulas salivares formadas por lóbulos achatados laterais no esôfago anterior, esôfago posterior alongado, estômago em forma oval com uma “cinta” de musculatura nas paredes e

válvula pré-retal com paredes espessas; e no reprodutor, *Megalobulimus* sp. 1 apresenta seis agrupamentos de folículos no *ovariotestis*, duas pregas penianas no interior do falo e pregas longitudinais no oviduto que percorrem o órgão na direção do óstio da *bursa*.

Megalobulimus sp. 1 se aproxima de *M. oblongus* pelo formato da concha imperfurada, perístoma de rosa escuro, ausência de perióstraco, estrias nepiônicas numerosas, primeira volta da protoconcha lisa, ápice obtuso, mandíbula com pigmentação similar, esôfago anterior curto, glândulas salivares em forma de duas massas lobuladas achatadas, estômago com cinta musculosa e aspecto aveludado na parede interna, pregas internas do oviduto livre indo na direção do óstio da *bursa*, presença de uma prega maior que as demais no interior do divertículo e presença de uma prega transversal no interior do falo.

Distingue-se em dimensões da concha, cor do tegumento da massa cefalopédiosa, quantidade de dobras axiais na mandíbula, formato do rim, quantidade de veias pulmonares, número de agrupamentos de folículos no *ovariotestis* e quantidade de pregas longitudinais no interior do falo.

Por sua similaridade morfológica com *Megalobulimus oblongus* que possui referência de ocorrência em Minas Gerais, pode-se hipotetizar que *Megalobulimus* sp. 1 trata-se de uma espécie distinta que faz parte de um complexo de espécies *sensu* Leme (1971) *apud* Fontenelle (2012).

A presente dificuldade para o levantamento do histórico do fragmento de mata do *campus* Coração Eucarístico não permite formular inferências sobre a categorização do status da população quanto a ser autóctone ou introduzida. Por outro lado, a ocorrência desses moluscos de maneira isolada e aparentemente bem adaptados atesta a importância da preservação do espaço que, além das múltiplas funções que desempenha dentro da Instituição e para o seu entorno, poderá vir a ser designada como uma possível localidade-tipo.

É também necessário realizar um futuro estudo taxonômico e comparativo a fim de confirmar se *Megalobulimus* sp. 2 seja uma espécie previamente descrita ou não.

REFERÊNCIAS

- BARKER, G. M. **The Biology of Terrestrial Molluscs**. CABI Publishing. Landcare Research. New Zealand, p. 1-558. 2001.
- BELTRAMINO, Ariel Aníbal. **Estudios morfo-anatómicos y moleculares de Megalobulimus spp. (Gastropoda Pulmonata) en la Argentina, principalmente de la provincia de Misiones**. Tesis Doctoral – Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (Argentina), 2016
- BEQUAERT, Joseph C. Monograph of the Strophocheilidae, A Neotropical Family of Terrestrial Mollusks. **Bulletin of Museum of Comparative Zoology**. Vol. 100, n°1, 1948.
- BORDA, Victor; RAMÍREZ, Rina. Re-characterization of the Red-lip Megalobulimus (Gastropoda: Strophocheilidae) from Peru with description of a new species. **ZOOLOGIA** 30 (6): 675–691, December, 2013.
- BOUCHET, Philippe; ROCROI, Jean-Pierre. Classification and Nomenclator of Gastropod Families. **Malacologia**, 47(1-2), vol. 47(1-2), p. 1-368, 2005.
- BOUCHET, Philippe *et al.* Revised Classification, Nomenclator and Typification of Gastropod and Monoplacophoran Families. **Malacologia**, 61(1-2), p. 1-526, 2017.
- CARVALHO, Omar S. *et al.* **Moluscos brasileiros de importância médica**. Centro de Pesquisas René Rachou 2ª edição, p. 38-45 (92), Belo Horizonte, 2014.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. 1994. **Resolução CONAMA nº33/1994 - BIOMAS – Estágios sucessionais da vegetação da Mata Atlântica**. Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, Brasil.
- FONTENELLE, José Heitzmann. **Anatomia, taxonomia e distribuição geográfica dos caracóis-gigantes do "Complexo Megalobulimus granulatus" (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata)**. Tese de Mestrado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012.

HASZPRUNAR, Gerhard. The Heterobranchia — a new concept of the phylogeny of the higher Gastropoda. **Journey of Zoological Systematics and Evolutionary Research**, vol 23 (1), p. 15-37, 1984.

HYLTON SCOTT, María Isabel. ESTUDIO ANATÓMICO DEL BORUS « STROPHOCHEILUS LORENTZIANUS » (DOER.) (MOL. PULM). **Revista del Museo de la Plata**. Zoología, Nº 7. 1939.

JUNQUEIRA, Flávia Oliveira. **Taxonomia e distribuição geográfica dos gastrópodes terrestres da Zona da Mata de Minas Gerais**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2011.

KÜPPERS, Harald. **Atlas de los colores**. Editorial Blume, Barcelona, p. 161. 1979.

LEME, José Luiz Moreira. Anatomy and Systematics of the Neotropical Strophocheiloidea (Gastropoda, Pulmonata) with the description of a new family. **Arquivos de Zoologia** vol 23(5):295-337, 2 pl., São Paulo, 1973

LEME, José Luiz Moreira; CASTRO, Rodrigo R. L. & INDRUSIAK, Leocádia F. -Contribuição anatômica e histológica para o conhecimento de *Mirinaba antoninensis* (Morretes, 1952) (GASTROPODA, STROPHOCHEILIDAE). **Papéis Avulsos de Zoologia**, Vol.32(14):163-191, São Paulo, 1979

LEME, José Luiz Moreira; INDRUSIAK, Leocádia F. - *Megalobulimus parafragiliolor* sp.n. – Uma nova espécie de Pulmonata Terrestre da Serra do Mar (GASTROPODA, MEGALOBULIMIDAE) – **Papéis Avulsos de Zoologia** 37(5):97-105, São Paulo, 1990.

LEME, José Luiz Moreira. Sistemática e biogeografia - morfologia geral dos moluscos, em particular da classe gastropoda. **Tópicos em malacologia médica**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, p. 15-49, 1995.

MIRANDA, M. S.; FONTENELLE, J. H.. Population dynamics of *Megalobulimus paranaguensis* (Gastropoda: Pulmonata) in the southeast coast of Brazil. **Zoologia**

(Curitiba), v. 32, n. 6, p. 463–468, nov. 2015.

MORRETES, Frederico Lange de. Novas Espécies Brasileiras da Família *Strophocheilidae*. **Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo**, vol 8, p. 109-128. 1952.

OLIVEIRA, Maury Pinto de; ALMEIDA, Marcelo Nocelle de. Inventário Preliminar dos Moluscos do Estado de Minas Gerais, Brasil. **Strombus** (6), p. 1-6.

PARODIZ, J. J. Métodos de Conquiliometria. **Physis**, Buenos Aires, v. 20, n. 58. 1951.

PONDER, Winston F; LINDBERG, David R; PONDER, Juliet M. **Biology and Evolution of the Mollusca**. Taylor & Francis, vol 2, p. 289-303, 419-520, 2020.

PORTAL IEF. Parque Estadual do Sumidouro. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br/component/content/article/3306-nova-categoria/215-parque-e-estadual-do-sumidouro>>. Acesso em: <09/06/2023>

SAWAYA, Paulo; PETERSEN, Jorge Alberto. Sobre a ocorrência de *Strophocheilidae* (Molusco gastrópode) no Rio Grande do Sul. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras**. v. 24, n. 24 Universidade de São Paulo, p.31-41. 1962

SILVA, Fernanda dos Santos. **Levantamento e sinopse taxonômica da malacofauna terrestre e de água doce de quatro municípios do Centro-Sul Baiano, com ênfase no gênero *Megalobulimus* Miller, 1878**. Tese de Mestrado. Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia. São Paulo, 2019.

SILVA, Fernanda dos Santos; SIMONE, Luiz Ricardo Lopes. Anatomy of two species of *Megalobulimus* (Strophocheilidae, Megalobuliminae) from South-Central Bahia, Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, 62, 2022.

SIMONE, Luiz Ricardo Lopes; MEZZALIRA, Sérgio – **Fossil Molluscs of Brazil**.

Instituto Geológico, São Paulo, 1994. 202pp.II

SIMONE, Luiz Ricardo Lopes. **Mollusca Terrestres**. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. p. 3-8. 1999.

SIMONE, Luiz Ricardo Lopes. **Land and Freshwater Molluscs of Brazil**. EGB, Fapesp, São Paulo, 2006.

THOMÉ, José Willibaldo *et al.* **MANUAL DE AULAS PRÁTICAS DE ZOOLOGIA: Estudo morfo-anatômico de um Molusco Gastrópode Mesuretra**. Cadernos EDIPUCRS, série Zoologia 1. Porto Alegre, p. 1-31. 1994.

THOMÉ, José Willibaldo; GOMES, Suzete Rodrigues; PIKANÇO, Juliane Bentes. **Os caracóis e as lesmas dos nossos bosques e jardins**. Coleção Manuais de Campo USEB - 9. Pelotas, RS, p. 123. 2006.

WADE, Christopher M; MORDAN, Peter B; CLARKE, Bryan. A phylogeny of the land snails (Gastropoda: Pulmonata). **Proceedings of The Royal Society**, 268. 22 February 2001.

WERNECK, M. S. Comparação entre dois métodos para análise florística e estrutura de um trecho de floresta mesófila da mata da PUC - Minas, Belo Horizonte - MG. **BIOS**, p. 21-31. 1998.