



Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Oswaldo Cruz
Curso de Especialização em Malacologia de Vetores

**GUIA, CHAVE DICOTOMICA E ROTEIRO DE AULA PRÁTICA PARA
IDENTIFICAÇÃO DE GASTRÓPODES TERRESTRES
SYSTELLOMMATOPHORA E STYLOMMATOPHORA**

Aluna: ROCÍO KARINA SAAVEDRA ACERO CABELLO

Orientadora: Dra. Suzete Rodrigues Gomes

Rio de Janeiro

2018

ROCÍO KARINA SAAVEDRA ACERO CABELLO

**GUIA PRÁTICO E CHAVE ILUSTRADA PARA RECONHECIMENTO E
IDENTIFICAÇÃO DE GASTRÓPODES TERRESTRES
SYSTELLOMMATOPHORA E STYLOMMATOPHORA**

Monografia submetida como requisito parcial para obtenção do grau de especialista em Malacologia de Vetores, pelo Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ.

Rio de Janeiro

Data: 06/09/2018

Assinatura do Aluno

Assinatura Orientado

SAAVEDRA ACERO CABELLO, ROCÍO KARINA.

GUIA, CHAVE DICOTOMICA E ROTEIRO DE AULA PRÁTICA PARA IDENTIFICAÇÃO DE GASTRÓPODES TERRESTRES SYSTELLOMMATOPHORA E STYLOMMATOPHORA / ROCÍO KARINA SAAVEDRA ACERO CABELLO. - Rio de Janeiro, 2018.

71 f.; il.

Monografia (Especialização) - Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Malacologia de Vetores, 2018.

Orientador: Suzete Rodrigues Gomes.

Bibliografia: f. 65-71

1. Gastropoda. 2. Systellommatophora. 3. Stylommatophora. 4. Lesma. 5. Ensino de Malacologia. I. Título.

ROCÍO KARINA SAAVEDRA ACERO CABELLO

**GUIA PRÁTICO E CHAVE ILUSTRADA PARA RECONHECIMENTO E
IDENTIFICAÇÃO DE GASTRÓPODES TERRESTRES
SYSTEMOMMATOPHORA E STYLOMMATOPHORA**

Monografia submetida como requisito parcial para obtenção do grau de especialista em Malacologia de Vetores, pelo Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ.

Banca examinadora:

Dra. Ester Maria Mota
Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ

Msc. Mariana Gomes Lima
Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ

Dr. Marcos André Vannier dos Santos
Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ

Rio de Janeiro
2018

Para decidir si sigo poniendo
este sangre en tierra
este corazón que bate su parche,
sol y tinieblas.
Para continuar caminando al sol por
estos desiertos.
Para recalcar que estoy vivo
en medio de tantos muertos;
para decidir,
para continuar,
para recalcar y considerar,
sólo me hace falta que estés aquí
con tus ojos claros.
¡Ay! Fogata de amor y guía,
razón de vivir mi vida.
Para aligerar este duro peso
de nuestros días,
esta soledad que llevamos todos,
islas perdidas.
Para descartar esta sensación
de perderlo todo,
para analizar por donde seguir
y elegir el modo;
para aligerar,
para descartar,
para analizar y considerar,
sólo me hace falta que estés aquí
con tus ojos claros.
¡Ay! Fogata de amor y guía,
razón de vivir mi vida.
Para combinar lo bello y la luz
sin perder distancia,
para estar con vos sin perder el ángel
de la nostalgia.
Para descubrir que la vida va
sin pedirnos nada;
y considerar que todo es hermoso
y no cuesta nada;
para combinar,
para estar con vos,
para descubrir y considerar,
sólo me hace falta que estés aquí
con tus ojos claros.
¡Ay! Fogata de amor y guía,
razón de vivir mi vida.

Razón de Vivir – Victor Heredia

Para Beatriz Mónica...
... te amo infinitamente!

AGRADECIMENTOS

“Posso esquecer quem me deixou triste, mas não esqueço jamais quem me fez feliz”.

Às vezes fico pensando por quantas coisas eu tive que passar, quantas vezes tive que me levantar, e quanta força tive que ter para poder continuar neste caminho que me levou até aqui. Muitas vezes quis desistir e largar tudo, mas meu pequeno “Pepe Grillo” sempre esteve no meu ombro fazendo malabarismo e tentando me puxar para cima e dessa forma eu avançar mesmo que lentamente, mas avançar. Este trabalho não existiria se não fosse pelos grandes estímulos que recebi de pessoas que mesmo me conhecendo muito pouco abriram as portas não só de um local para trabalhar, mas também, e muito importante, abriram as portas do seu coração para me adotar e me fazer sentir que o que eu fiz ou faço vale a pena, dando-me a oportunidade de aprender e me apaixonar por uma área nova e poder me desenvolver como pesquisadora e contribuir ativamente na formação das futuras gerações.

Nada disto seria possível sem a ajuda da Dra. Silvana Thiengo que me deu a oportunidade de integrar a equipe do Laboratório de Malacologia e que aos poucos me está re-introduzindo na vida acadêmica. Um simples obrigado não descreveria o meu verdadeiro sentir, porque até eu mesma não sei explicar quanto incentivou essa sua fé em mim.

E como sempre escutei falar que: “Os anjos existem e muitas vezes não têm asas”, o destino soube colocar esse anjo na minha vida, minha orientadora Dra. Suzete Gomes, eu nunca encontrarei as palavras precisas para demonstrar minha gratidão, por ela ser a pedra fundamental neste novo caminho e pela força que me dava dia a dia, força que me levava a encontrar o encantamento pela Malacologia, ela é uma pessoa que incentiva todos, pequenos, grandes, para correr atrás dos objetivos e metas. Em este curto tempo não haverá como demonstrar que ela foi uma luz e renovou parte da minha vida. Quando eu crescer quero ser um 10% do que ela é! GRACIAS por todos os ensinamentos recebidos e por ser esse ser humano maravilhoso que as vezes penso que não existe!

Sinceramente não sei quem disse: “Sem a educação não seríamos nada”, mas sei quanta razão tem. Por isso quero deixar meu muito obrigado aos professores da especialização, todos de altíssima qualidade e competência ímpar, e que fizeram que eu chegasse em cada aula com muita ânsia de aprender.

À família do Laboratório de Malacologia, toda essa turma linda com quem eu tenho muita vontade de trabalhar e passar momentos de alegrias e por que não de tristezas (que servem para alimentar o espírito).

À bióloga Carolina Marchi que com a sua experiência me ensinou a trabalhar com as lesmas.

Ao Eduardo Cinilha, pelas ilustrações maravilhosas e cheias de profissionalismo.

Às amigas Carolina, Jucicleide, Vanessa (Superpoderosas) e Flavia e Iza (Panteras), juro que elas me deram grandes momentos de alegria, emoções e felicidade, sentimentos com os que eu voltei a acreditar nas pessoas. Meninas

obrigada pelo carinho sincero que me demonstraram, o qual me fez sentir uma pessoa especial e querida...

À Coordenação da Pós-Graduação em Malacologia de Vetores, ao pessoal da Secretaria do Ensino, especialmente Priscila Barboza e a Nayra, secretária do Laboratório de Malacologia pelas facilidades prestadas nesses últimos 11 meses.

À revisora, Dra. Mariana Gomes Lima, pela minuciosa revisão e paciência.

Aos membros da banca: Dra. Ester Maria Mota, Dr. Marcos André Vannier-Santos e Dra. Mariana Gomes Lima, por aceitarem participar da banca e pelas valiosas contribuições que ajudarão na melhora deste trabalho.

Eu não seria nada nem ninguém se não tivesse a família que tenho. Com eles aprendi as coisas boas da vida, também as ruins, rimos e choramos juntos, eu não me vejo sem eles na minha vida!

À minha mãe Encarnación, que até agora aos meus sem conta e pouco anos me dá colinho; às minhas irmãs Betty, Chari, Enita, meu irmão Mario, por todo o carinho, apoio, força e amor incondicionais.

Ao meu pai Mario, que está sempre me protegendo desde algum lugar. Ele sempre me incentivou a lutar pelos meus objetivos, não me abalar e não desanimar com as tempestades, ele sempre me pediu para eu me levantar se caísse e ter muita força para chegar até o final. Papito, mi infinito amor, tu recuerdo siempre será eterno, sé que estás a mi lado, llevándome de la mano y sé que debes estar orgulloso de mí... nunca te defraudaré!

Ao meu Paizinho Todo poderoso, força sobrenatural que me cuida, e ao meu anjo protetor que sempre está comigo.

Por último, ao Pedro, meu marido, minha pedra, meu suporte, aos meus filhos, Renata e Pedro, minha razão de viver, obrigada pela enorme paciência que tiveram ao longo desse último ano, por me tolerarem e suportarem todos meus nervosismos, ansiedades, ausências, choros...

RESUMO

A grande maioria das lesmas e caracóis terrestres são gastrópodes pulmonados, classificados principalmente nas clássicas ordens Systellommatophora e Stylommatophora. Ambos os grupos podem desempenhar papel importante na saúde como hospedeiros intermediários de nematódeos causadores de parasitoses humanas e como pragas agrícolas. Por outro lado, o diagnóstico morfológico, em especial das lesmas, é considerado difícil, havendo necessidade de dissecação sob estereomicroscópio e análise do sistema reprodutor para uma segura determinação taxonômica em nível de espécie. Estudos comparativos e/ou chaves dicotômicas para moluscos terrestres ocorrentes no Brasil são escassos e restritos a poucos grupos taxonômicos. O mesmo ocorre em relação a materiais que forneçam exercícios práticos, abordando características mais específicas de forma comparativa. Neste estudo teve-se o objetivo de reunir e gerar informações que auxiliem na identificação de espécies de lesmas e caracóis terrestres Systellommatophora e Stylommatophora conhecidas como pragas e transmissores de parasitoses no sul e sudeste do Brasil, através do fornecimento de descrições, ilustrações, construção de uma chave dicotômica e roteiro de aula prática. Foi analisado um total de oito espécies, sendo estas as lesmas *Sarasinula linguaeformis*, *Latipes erinaceus* (Veronicellidae), *Deroceras leave* (Agriolimacidae), *Limax maximus*, *Limacus flavus* (Limacidae) e *Meghimatium pictum* (Philomycidae), e os caracóis *Bradybaena similis* (Bradybaenidae) e *Bulimulus tenuissimus* (Bulimulidae). Descrições da morfologia externa foram feitas a partir da análise de exemplares vivos, os quais foram também fotografados e medidos. Descrições e desenhos do sistema reprodutor foram feitos com base na dissecação de exemplares sob estereomicroscópio e obtenção de fotos com câmera digital acoplada. Os espécimes utilizados foram coletados para o estudo ou obtidos da Coleção de Moluscos do Instituto Oswaldo Cruz (CMIOC). A concha variou entre cônica alongada a subglobosa, interna ou totalmente ausente. Os poros genitais masculino e feminino tiveram átrios separados ou único. A ausência total de um poro respiratório, tentáculos inferiores bifurcados, e a parte ventral do corpo com duas extensões de tegumento, uma de cada lado da sola (os hiponotos) foram características úteis para identificar espécies de Systellommatophora. Forma, coloração e tamanho do corpo das espécies, assim como características do sistema reprodutor das mesmas foram úteis para o diagnóstico das espécies, em ambos os grupos analisados. Estas e outras características são descritas e ilustradas, e utilizadas para a construção da chave dicotômica e roteiro de aula prática. Os resultados apresentados permitiram o rápido diagnóstico das espécies tratadas, dando subsídios para profissionais de diversas áreas, incluindo da saúde pública e agricultura, tanto para uso em campo, como em sala de aula em cursos de formação na área da Malacologia.

Palavras-chave: Systellommatophora, Stylommatophora, lesma.

ABSTRACT

The most of land slugs and snails are pulmonated gastropods, classified mainly in the traditional orders Systellommatophora and Stylommatophora. Both groups play an important role in public health as intermediate hosts of nematodes causing human parasitic infection and as agricultural pests. On the other hand, the morphological diagnosis, especially of the slugs, is considered difficult, requiring stereomicroscopic dissection and analysis of the reproductive system for a reliable taxonomic determination at the species level. Comparative studies and / or dichotomous keys for terrestrial molluscs occurring in Brazil are scarce and restricted to a few taxonomic groups. The same is true for materials that provide practical exercises, addressing more specific characteristics in a comparative way. The objective of this study was to gather and generate information to aid in the species identification of slugs and snail Systellommatophora and Stylommatophora in southern and southeastern Brazil through the provision of descriptions, illustrations, construction of a dichotomous key and practical lesson script. A total of eight species were analyzed, including: *Sarasinula linguaeformis*, *Latipes erinaceus* (Veronicellidae), *Deroceras leave* (Agriolimacidae), *Limax maximus*, *Limacus flavus* (Limacidae) and *Meghimatium pictum* (Philomycidae), and *Bradybaena similaris* snails (Bradybaenidae) and *Bulimulus tenuissimus* (Bulimulidae). Descriptions of the external morphology were made by the analysis of living specimens, which were also photographed and measured. Descriptions and drawings of the reproductive system were made based on the dissection of specimens under stereomicroscope, and photos with digital camera coupled. The specimens used were collected for the study or obtained from the Molluscan Collection of the Oswaldo Cruz Institute (MCI OC). The shell varied between conical elongated and subglobular, internal or totally absent. The male and female genital pores are separate or in a single atrium. The shape and color of the body of the species as well as the reproductive system of the species were useful for their diagnosis. The total absence of a respiratory pore, bifurcated bottom tentacles, ventral part of the body, and two extensions of tegument longitudinally on each side of the sole (the hyponotos) are characteristics that are useful to identify species of Systellommatophora. Slugs and snails Stylommatophora analyzed can be differentiated by external features including shell shape as well as body coloring and size. These and other characteristics are described, illustrated and used for the construction of the dichotomous key. The results presented allow the rapid diagnosis of the treated species, giving subsidies to professionals from several areas, including of the public health and agriculture, both for use in the field and in the classroom in training courses in Malacology.

Key words: Systellommatophora, Stylommatophora, slug.

SUMÁRIO

	Pág.
RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
1. INTRODUÇÃO	14
1.1. Gastropoda e suas subdivisões.....	14
1.2. Pulmonata e suas subdivisões	14
1.2.1. Systellommatophora	15
1.2.2. Stylommatophora	16
1.3. Papel dos moluscos terrestres na saúde como hospedeiros intermediários e como pragas na agricultura.....	16
1.4. A importância do sistema reprodutor para a identificação taxonômica e dificuldades da identificação com base em dados morfológicos.....	18
2. JUSTIFICATIVA	20
3. OBJETIVOS	21
3.1. Objetivo geral	21
3.1.1. Objetivos específicos	21
4. MATERIAIS E MÉTODOS	22
4.1. Material	22
4.2. Fixação, disseções e análises morfológicas	22
4.3. Desenvolvimento de guia de identificação, chave dicotômica para a identificação das espécies analisadas e roteiro de aula prática	24
4.3.1. Guia prático de identificação das espécies analisadas	24
4.3.2. Chave dicotômica para a identificação das espécies analisadas.....	24
4.3.3. Roteiro de aula prática	25
5. RESULTADOS	25
5.1 Guia prático de identificação das espécies analisadas	27
5.1.1. Systellommatophora (Soleolífera Simroth, 1890)	27
5.1.1.1. Família Veronicellidae Gray, 1840	27
<i>Sarasinula linguaeformis</i> (Semper, 1885)	28
<i>Latipes erinaceus</i> (Colosi, 1921)	31
5.1.2. Stylommatophora Schmidt, 1856	34
5.1.2.1. Família Agriolimacidae Wagner, 1935	34

<i>Deroceras laeve</i> (Muller, 1774).....	34
5.1.2.2.Família Limacidae Gray, 1824	37
<i>Limacus flavus</i> (Linnaeus, 1758)	37
<i>Limax maximus</i> Linnaeus, 1758	40
5.1.2.3.Família Philomycidae Keferstein, 1866	42
<i>Meghimatium pictum</i> (Stoliczka, 1873)	42
5.1.2.4.Família Bradybaenidae	44
<i>Bradybaena similaris</i> (Férussac, 1821).....	44
5.1.2.5.Família Bulimulidae.....	46
<i>Bulimulus tenuissimus</i> (d'Orbigny, 1835)	46
5.2. Chave dicotômica para a identificação das espécies analisadas	49
5.3. Roteiro de Aula Prática	50
5.4. Glossário	56
6. DISCUSSÃO.....	58
7. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS	63
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Estereomicroscópio acoplado a câmera digital com sistema de captura de imagens (Leica M205C)	23
Figura 2. Morfologia externa da lesma <i>Sarasinula linguaeformis</i> , Systellommatophora, Veronicellidae. Fotografia: Suzete Gomes.....	29
Figura 3. Morfologia do sistema reprodutor da lesma <i>Sarasinula linguaeformis</i> , Systellommatophora, Veronicellidae. pp: papila da glândula peniana, pe: pênis, tg: túbulos da glândula peniana, da: ducto deferente anterior, mr: músculo retrator do pênis, mg: músculo retrator da glândula peniana, ov: oviduto, pt: próstata, bc: <i>Bursa copulatrix</i> , pr: porção do reto, db: ducto da <i>Bursa copulatrix</i> , dl: ducto de ligação, dm: ducto deferente médio, ga: glândula de albúmen, dh: ducto hermafrodita (ovulismermioducto), gh: glândula hermafrodita. Escala: 2 mm. Desenho: Eduardo Cinilha.....	30
Figura 4. Morfologia externa da lesma <i>Latipes erinaceus</i> , Systellommatophora, Veronicellidae. Fotografia: Suzete Gomes.....	32
Figura 5. Morfologia do sistema reprodutor da lesma <i>Latipes erinaceus</i> , Systellommatophora, Veronicellidae. pp: papila da glândula peniana, pe: pênis, tg: túbulos da glândula peniana, da: ducto deferente anterior, mr: músculo retrator do pênis, ov: oviduto, pt: próstata, bc: <i>Bursa copulatrix</i> , pr: porção do reto, db: ducto da <i>Bursa copulatrix</i> , dl: ducto de ligação, ga: glândula de albúmen, dh: ducto hermafrodita (=ovulispermi ducto), gh: glândula hermafrodita. Escala: 2 mm. Desenho: Eduardo Cinilha.....	33
Figura 6. Morfologia externa da lesma <i>Deroceras leave</i> , Stylommatophora, Agriolimacidae. Fotografia: Suzete Gomes.....	34
Figura 7. Morfologia do sistema reprodutor da lesma <i>Deroceras leave</i> , Stylommatophora, Agriolimacidae. pe: pênis, dd: ducto deferente do pênis, mr: músculo retrator do pênis, dt: divertículo, at: átrio, pg: poro genital, va: vagina bc: <i>Bursa copulatrix</i> , oe: ovispermioducto (=útero), ov: oviduto, pt: próstata, ga: glândula de albúmen, dh: ducto hermafrodita (=ovulispermi ducto), gh: glândula hermafrodita. Escala: 2 mm. Desenho: Eduardo Cinilha.....	36
Figura 8. Morfologia externa da lesma <i>Limacus flavus</i> , Stylommatophora, Limacidae. Fotografia: Suzete Gomes.....	38
Figura 9. Morfologia do sistema reprodutor da lesma <i>Limacus flavus</i> , Stylommatophora, Limacidae. pe: pênis, dd: ducto deferente do pênis, mr: músculo retrator do pênis, at: átrio, pg: poro genital, va; vagina, bc: <i>Bursa copulatrix</i> , oe: ovispermioducto (=útero), ov: oviduto, pt: próstata, ga: glândula de albúmen, dh: ducto hermafrodita (=ovulispermi ducto), gh: glândula hermafrodita. Escala: 2 mm. Desenho: Eduardo Cinilha.....	39
Figura 10. Morfologia externa da lesma <i>Limax maximus</i> , Stylommatophora, Limacidae. Fotografia: Suzete Gomes.....	40
Figura 11. Morfologia do sistema reprodutor da lesma <i>Limax maximus</i> , Stylommatophora, Limacidae. pe: pênis, dd: ducto deferente do pênis, mr: músculo retrator do pênis, at: átrio, pg: poro genital, bc: <i>Bursa copulatrix</i> , oe: ovispermioducto (=útero), ov: oviduto, pt: próstata, ga: glândula de albúmen, dh: ducto hermafrodita	

(=ovulispermi ducto), gh: glândula hermafrodita. Escala: 2 mm. Desenho: Eduardo Cinilha.....	41
Figura 12. Morfologia externa da lesma <i>Meghimatium pictum</i> , Stylommatophora, Philomycidae. Fotografia: Suzete Gomes.....	42
Figura 13. Morfologia do sistema reprodutor da lesma <i>Meghimatium pictum</i> , Stylommatophora, Philomycidae. pe: pênis, dd: ducto deferente do pênis, mr: músculo retrator do pênis, at: átrio, pg: poro genital, va: vagina, bc: <i>Bursa copulatrix</i> , db: ducto da <i>Bursa copulatrix</i> , oe: ovispermi ducto (=útero), ov: oviduto, pt: próstata, ga: glândula de albúmen, dh: ducto hermafrodita (=ovulispermi ducto), gh: glândula hermafrodita. Escala: 2 mm. Desenho: Eduardo Cinilha.....	43
Figura 14. Morfologia externa do caracol <i>Bradybaena similis</i> , Stylommatophora, Bradybaenidae. Fotografia: Suzete Gomes.....	45
Figura 15. Morfologia do sistema reprodutor do caracol <i>Bradybaena similis</i> , Stylommatophora, Bradybaenidae. pe: pênis, ep: epifalo, dd: ducto deferente do pênis, mr: músculo retrator do pênis, at: átrio, pg: poro genital, va: vagina, es: estiloforo, gm: glândula do muco, bc: <i>Bursa copulatrix</i> , db: ducto da <i>Bursa copulatrix</i> , oe: ovispermi ducto (=útero), ov: oviduto, pt: próstata, ga: glândula de albúmen, ta: talon, dh: ducto hermafrodita, (=ovulispermi ducto), gh: glândula hermafrodita. Escala: 2 mm. Desenho: Eduardo Cinilha.....	46
Figura 16. Morfologia externa do caracol <i>Bulimulus tenuissimus</i> , Stylommatophora, Bulimulidae. Fotografia: Suzete Gomes.....	47
Figura 17. Morfologia do sistema reprodutor do caracol <i>Bulimulus tenuissimus</i> , Stylommatophora, Família Bulimulidae. pe: pênis, ep: epifalo, dd: ducto deferente do pênis, mr: músculo retrator do pênis, at: átrio, pg: poro genital, va: vagina, bc: <i>Bursa copulatrix</i> , db: ducto da <i>Bursa copulatrix</i> , oe: ovispermi ducto (=útero), ov: oviduto, pt: próstata, ga: glândula de albúmen, dh: ducto hermafrodita, gh: glândula hermafrodita (=ovulispermi ducto). Escala: 2 mm. Desenho: Eduardo Cinilha.....	48

TABELA

Tabela 1. Lista e classificação das oito espécies estudadas pertencentes ao filo Molusca, classe Gastropoda.....	26
--	----

LISTA DE ABREVIações

at	Átrio
bc	<i>Bursa copulatrix</i>
dt	Divertículo
da	Ducto deferente anterior
db	Ducto da <i>bursa copulatrix</i>
dm	Ducto deferente médio
dd	Ducto deferente do pênis
dh	Ducto hermafrodita
dl	Ducto de ligação
es	Estilóforo
ep	Epifalo
ga	Glândula de albúmen
gm	Glândula do muco
gh	Glândula hermafrodita
mg	Músculo retrator da glândula peniana
mr	Músculo retrator do pênis
ov	Oviduto
oe	Ovispermioducto
pe	Pênis
pg	Poró genital
pp	Papila da glândula peniana
pr	Porção do reto
pt	Próstata
ta	Talon
tg	Túbulos da glândula peniana
va	Vagina

1. INTRODUÇÃO

1.1. Gastropoda e suas subdivisões

O filo Mollusca possui cerca de 150.000 mil espécies viventes conhecidas, além de um vasto registro fóssil (NIELSEN, 2001). Gastropoda é o mais diverso grupo dentro do filo Mollusca, sendo esta classe a que apresenta o maior número de espécies viventes, com cerca de 70.000 mil espécies habitando ambientes marinhos, terrestres e dulcícolas.

A classe foi tradicionalmente subdividida em Prosobranchia, Opisthobranchia e Pulmonata. Este último inclui principalmente moluscos terrestres, mas também espécies de dulcícolas e marinhos (BRUSCA & BRUSCA, 2002). Porém, Zapata et al. (2014), subdivide Gastropoda em cinco principais clados com base em estudos morfológicos e moleculares, sendo eles: Patellogastropoda, Vetigastropoda, Neritimorpha (que incluem os grupos basais), Caenogastropoda (que inclui a maioria dos grupos de Prosobranchia) e Heterobranchia (que inclui os opistobrânquios e pulmonados). Heterobranchia é o grupo mais diverso, com mais de 40 mil espécies, encontradas no ambiente marinho, límnic e terrestre (ZAPATA et al., 2014). Opisthobranchia é representado por lesmas e caracóis marinhos, enquanto Pulmonata inclui, em sua maioria, espécies terrestres, apesar de que algumas famílias também são encontradas em ambientes límnicos e marinhos (BARKER, 2001).

1.2. Pulmonata e suas subdivisões

A maioria dos pulmonados apresenta uma concha externa enrolada em espiral, mas também pode ser reduzida, externa, interna ou totalmente ausente. O sistema respiratório é representado por uma cavidade do manto ricamente vascularizada, com perda das brânquias, sendo sempre hermafroditas e eutineuros (sistema nervoso destorcido), geralmente sem a presença de opérculo e sistema digestivo com mandíbula e um odontóforo onde se encontra a rádula (estrutura cartilaginosa formada por numerosos dentes) (THOMÉ et al., 2006).

Pulmonata tem sido tradicionalmente subdividido em três ordens, Systellommatophora (representado por lesmas terrestres e marinhas), Basommatophora (caramujos dulcícolas, como Planorbidae e Lymnaeidae) e Stylommatophora (que inclui diversas famílias de lesmas e caracóis terrestres com a presença de conchas), este último representa a maioria dos pulmonados (PONDER & LINDBERG, 2008).

Systellommatophora reúne lesmas terrestres tropicais e subtropicais com dois pares de tentáculos, olhos na extremidade dos tentáculos superiores e os inferiores bifurcados com função tátil. Os tentáculos são contráteis e não invagináveis para a cavidade do corpo (LEME, 1995). Basommatophora é representado por espécies com um par de tentáculos não invagináveis e olhos localizados na base. Stylommatophora inclui espécies terrestres com dois pares de tentáculos que podem retrair-se para dentro da cavidade do manto por inversão, e os olhos situados nas extremidades dos tentáculos superiores (DAYRAT & TILLIER, 2002).

Em relação ao habitat, os pulmonados terrestres são encontrados preferencialmente em ambientes úmidos, tais como áreas de mata nativa, ocorrendo também em áreas alteradas, como jardins, terrenos baldios, pequenas hortas e cultivos agrícolas (STURM et al., 2006).

1.2.1. Systellommatophora

Systellommatophora é um grupo pequeno, que inclui espécies de lesmas terrestres de duas famílias, Veronicellidae e Rathousiidae, esta última endêmica da região asiática (DAYRAT et al., 2011). A família Veronicellidae Gray, 1840 inclui as “lesmas verdadeiras”, assim conhecidas pela ausência total de concha mesmo em sua fase embrionária; corpo revestido totalmente pelo manto; dois pares de tentáculos, os superiores omatóforos e os inferiores com função tátil, anus posterior protegido pela porção final do pé; aberturas genitais distanciadas, sendo a masculina na região anterior próximo à base do tentáculo inferior direito e a feminina, localizada ventralmente na metade longitudinal do hiponoto direito, ducto deferente liga-se à *bursa copulatrix* através de um ducto de ligação e prolonga-se até o pênis por dentro do tegumento ao longo do sulco pedioso

direito, a respiração é exclusivamente cutânea (THOMÉ 1975). Os veronicelídeos são estritamente terrestres e apresentam distribuição pantropical (COWIE, 1998; BARKER, 2001).

1.2.2. Stylommatophora

Stylommatophora reúne quase todas as demais espécies de gastrópodes pulmonados, incluindo lesmas e caracóis. Espécies exclusivamente terrestres, dotados de uma cavidade pulmonar desenvolvida e adaptados ao ambiente aéreo (LEME, 1995). Os membros desse grupo podem ser reconhecidos pelos tentáculos invagináveis e olhos localizados na porção distal do par de tentáculos superiores. O tamanho da concha é variável, podendo alcançar mais de 15 cm de altura, como no caso de algumas espécies do gênero sul-americano *Megalobulimus* Miller, 1878, ou não ultrapassarem 0,5 cm, como pode ser visto em alguns representantes da Superfamília Punctoidea (COLLEY, 2012). As conchas podem variar de forma, desde globosas, subglobosa (=discoidal), cônica, cônica alongada etc. Em algumas famílias, a perda ou redução da concha é uma tendência evolutiva, que passa a ser uma estrutura vestigial, não abrigando mais as partes moles (LEME, 1995) e provavelmente corresponde a uma resposta adaptativa a pouca disponibilidade de cálcio no ambiente (SIMONE, 1999). Nas lesmas deste grupo, a presença do poro respiratório (=pneumostômio), é uma característica importante localizada na parte anterior direita.

1.3. Papel dos moluscos terrestres na saúde como hospedeiros intermediários e como pragas na agricultura

Os moluscos pulmonados terrestres constituem um importante objeto de estudo no campo da parasitologia, por atuarem como hospedeiros intermediários de helmintos que parasitam humanos e animais domésticos (BESSA et al., 2000). Por outro lado, é possível encontrar estes moluscos como pragas

importantes na agricultura, representando uma das ameaças mais significativas e difíceis de combater na agricultura sustentável (BARKER, 2002).

Entre as espécies de *Systematophora*, destacam-se espécies da família Veronicellidae, que podem participar no ciclo de agentes etiológicos de nematódeos como *Angiostrongylus costaricensis* (Moreira & Céspedes, 1971) e *Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935), causadores da angiostrongilíase abdominal e meningoencefalite eosinofílica (THIENGO & AMATO, 1995; OHLWEILER et al., 2010).

Thomé (1993) registra 43 espécies da família Veronicellidae para as Américas. Algumas espécies desta família são consideradas importantes hospedeiras intermediárias encontradas naturalmente infectadas no Brasil com *A. costaricensis*, uma das mais importantes zoonoses da América do Sul e Central (GRAEFF-TEIXEIRA et al., 1991). Destacam-se as espécies, *Sarasinula linguaeformis* (Semper, 1885), *Latipes erinaceus* (Colosi, 1921) e *Phyllocaulis variegatus* (Semper, 1885) por já terem sido citadas, como hospedeiros do nematódeo causador da angiostrongilíase abdominal humana e, no caso das duas primeiras, também do nematódeo causador da meningite eosinofílica (MORERA, 1988; ROCHA et al., 1991; GRAEFF-TEIXEIRA et al., 1993; THOME, 1993; RAMBO et al., 1997; LAITANO et al., 2001; CALDEIRA et al., 2007; OHLWEILER et al., 2009). Humanos podem infectar-se acidentalmente, pela ingestão de moluscos infectados ou pela ingestão de frutas ou hortaliças contaminadas com muco de animais infectados, o qual pode conter larvas L1 do parasito (BONETTI & GRAEFF-TEIXEIRA, 1998; THIENGO et al., 2005).

Os veronicelídeos também são considerados pragas para a agricultura. Estes têm sido mencionados como pragas de diversos tipos de culturas, entre elas café, tabaco, milho, soja, mandioca, e especialmente feijão, espécies também são relatadas como pragas em cultivos de plantas ornamentais (THOME 1993; MORO & HEMP, 1995; COWIE et al., 2009; SANNAZZARO et al., 2000; GOMES et al., 2013; CAPINERA & RODRIGUES, 2015), além de atacar plantas frutíferas, jardins, hortas caseiras e comerciais (MILANEZ & CHIARADIA, 1999).

Stylommatophora, por sua vez, inclui inúmeras espécies que atuam como hospedeiros intermediários de helmintos, entre caracóis e lesmas. Entre os caracóis, destaca-se *Achatina fulica* Bowdich, 1822, que pode transmitir zoonoses e causar danos ao meio ambiente e prejuízos econômicos (ZANOL et

al., 2010). *Achatina fulica* é um dos principais hospedeiros de *A. cantonensis* (THIENGO et al., 2007). É considerada uma praga de difícil controle, uma vez que a sua rusticidade e os seus hábitos generalistas, aliados ao elevado potencial reprodutivo e ao grande porte dos adultos, favorecem a adaptação e a colonização de diferentes ambientes (COLLEY & FISHER, 2009).

As lesmas estilomatóforas *Deroceras leave* (Muller, 1774), *Meghimatium pictum* (Stoliczka, 1873), assim como *Limacus flavus* (Linnaeus, 1758) e *Limax maximus* Linnaeus, 1758, são consideradas pragas agrícolas e podem ser hospedeiras intermediárias do nematódeo *A. costaricensis* (GRAEFF-TEIXEIRA et al., 1993; MAURER et al., 2002; OHLWEILER, 2009). Da mesma forma, os caracóis *Bradybaena similaris* (Férussac, 1821) e *Bulimulus tenuissimus* (d'Orbigny, 1835), foram encontrados naturalmente infectados com *A. cantonensis* (KIM et al., 2014; MARTINS et al., 2018)

1.4. O sistema reprodutor para a identificação taxonômica: Importância e dificuldades da identificação com base em dados morfológicos

Forsyth (1999) indica que o sistema reprodutor dos gastrópodes tem particularidade taxonômica significativa e não pode ser excluído da identificação das espécies. Segundo Barker (2001) o conhecimento do sistema reprodutor é importante para a correta identificação da espécie envolvida e conseqüentemente fundamental para o manejo de populações de gastrópodes, assim poder controlar um possível crescimento desproporcionado. Um componente chave é a informação sobre a estrutura e função dos órgãos reprodutivos, sendo a morfologia e funções destes últimos, cada vez mais importante em estudos biosistemáticos, os quais buscam fornecer e compreender a história evolutiva e as relações das linhagens de gastrópodes terrestres.

As classificações dentro da família Veronicellidae também têm sido feitas, principalmente, com base em características do sistema reprodutor, sendo o pênis a estrutura que mais facilmente permite distinguir diferentes espécies, o qual vem sendo, tradicionalmente, utilizado para este fim (SEMPER, 1885; SIMROTH, 1889; 1891; COLOSI, 1922; HOFFMANN, 1925; FORCART, 1953;

THOMÉ, 1975; GOMES & THOMÉ, 2004). No caso dos Veronicellidae, além do formato do pênis, a forma da glândula peniana, a papila e o número de túbulos dessa glândula, assim como a forma da *bursa copulatrix* e disposição dos órgãos junto ao sistema reprodutor, auxiliam na correta identificação da espécie (THOMÉ 1975, 1993).

Por outro lado, podem haver dificuldades na identificação através do sistema reprodutor, o que, às vezes origina demoras e erros no reconhecimento das espécies. Uma delas está relacionada à experiência do estudante e/ou profissional em dissecar moluscos e/ou manusear os instrumentos necessários para esse processo. Um estudante ou mesmo um profissional novato, iniciando este tipo de procedimento enfrenta alguns desafios, como, por exemplo: os moluscos serem animais pequenos, com suas estruturas internas, na maioria, precisando ser examinadas em equipamentos que aumentem a imagem (lupas, microscópios) e o uso de cubas de dissecação, estiletes, alfinetes de diferentes tamanhos e o manuseio fino de pinças. A falta de treinamento intensivo dificulta a dissecação, podendo haver perda ou danos a estruturas diagnósticas. Além disto, existem dificuldades relacionadas a possíveis variações intraespecíficas encontradas, as quais são comuns e podem gerar dúvida no momento da identificação. Outra dificuldade está representada nas variações relacionadas com o grau de maturidade do sistema reprodutor, com os órgãos reprodutivos ainda não totalmente desenvolvidos.

2. JUSTIFICATIVA

Os dados apresentados acima deixam clara a importância dos pulmonados no ambiente terrestre, sejam eles caracóis ou lesmas, Systellommatophora ou Stylommatophora. Também demonstram a importância da análise da morfologia externa, assim como do sistema reprodutor, e as possíveis dificuldades enfrentadas por profissionais da saúde e ligados a órgãos governamentais (agentes de saúde, de endemias, etc), profissionais agrícolas (técnicos, agricultores), biólogos, estudantes de graduação, pós-graduação e até mesmo outros malacólogos especialistas em outros grupos, para a determinação dessas espécies, em especial das lesmas terrestres da família Veronicellidae, que podem ser facilmente confundidas.

No âmbito educacional, Almeida & Afonso-Neto (2015), em estudo que propõe a utilização do caracol terrestre *Bradybaena similaris* para promover e/ou interligar os conhecimentos teóricos e práticos, os autores destacam a importância de aplicar metodologias práticas que permitam o desenvolvimento de aspectos interdisciplinares nos cursos de educação básica (ex: Ciências Biológicas) com o intuito de o estudante conseguir transformar o conhecimento teórico adquirido em conteúdos inteligíveis que possam interligar o cotidiano e a prática extraída desses conteúdos, permitindo ampliar os conhecimentos e reforçar um aprendizado mais efetivo.

No entanto, pouco tem sido feito no Brasil em termos de análises comparativas que possam auxiliar na identificação morfológica dessas espécies, dando suporte na formação de estudantes, assim como dos profissionais acima mencionados. Iniciativas feitas até o momento foram restritas a espécies, famílias ou listas de espécies como os cadernos de aulas práticas feitos individualmente para as espécies de Stylommatophora, *Megalobulimus abbreviatus* (Becquaert, 1948), *Bradybaena similaris*, e de Systellommatophora, com as espécies da família Veronicellidae ocorrentes no Rio Grande do Sul (THOME et al., 1994; THOME et al., 1996; SANTOS & THOMÉ 1999; THOME et al., 2006; THOME & GOMES, 2011). Ohlweiler et al. (2010) desenvolveram o “Manual de Gastrópodes Límnicos e Terrestres do Estado de São Paulo Associados às Helmintoses”, com a finalidade de informar sobre os moluscos e as doenças por eles transmitidas. Segundo os autores, no estado de São Paulo,

a falta de investigação malacológica associada à falta de casos notificados pelo sistema de vigilância epidemiológica contribui para a subestimação de dados de prevalência das doenças. Outro exemplo de manual é aquele feito por Thomé et al. (2006), que trata das espécies de caracóis e lesmas dos nossos bosques e jardins, fornecendo desenhos e fotos de características comuns a estas formas, assim como uma lista ilustrada de espécies ocorrentes no sul e sudeste.

Considerando a escassez de material referencial, neste estudo teve-se o intuito de gerar ferramentas para a correta classificação e identificação de espécies pragas e transmissoras de doenças no sul e sudeste do Brasil, as quais poderão contribuir para a formação de profissionais na área da Malacologia e áreas afins.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

Contribuir para a identificação, classificação e divulgação de espécies de moluscos terrestres, conhecidas como pragas e transmissoras de parasitoses, ocorrentes no sul e sudeste do Brasil.

3.2. Objetivos específicos

- Levantar na bibliografia as espécies de moluscos terrestres mais problemáticas no sul e sudeste do Brasil (*Systellommatophora*, *Stylommatophora*);
- Analisar comparativamente a morfologia destas espécies, visando identificar caracteres que permitam distinguir as espécies analisadas;
- Criar um guia prático com descrições, fotos e desenhos da morfologia externa e sistema reprodutor das espécies estudadas;
- Criar uma chave dicotômica que permita a identificação taxonômica das espécies tratadas;

-Criar um roteiro de aula prática que trate das principais características de Stylommatophora e Systellommatophora e espécies de interesse médico-veterinário e agrícola.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Material

Os espécimes utilizados no estudo foram reunidos a partir de coletas realizadas pela equipe do Laboratório de Malacologia do Instituto Oswaldo Cruz e de colaboradores, assim como de amostras depositadas na Coleção de Moluscos do IOC (CMIOC). As amostras coletadas para o estudo também foram depositadas na CMIOC. Os lotes analisados estão registrados com os números: CMIOC 9979-9980, CMIOC 9983, CMIOC 9993, CMIOC 9995, CMIOC 9997, CMIOC 10000, CMIOC 10145, CMIOC 10587, CMIOC 10748-10750, CMIOC 11145. Foram selecionadas oito espécies comumente encontradas no sul e sudeste do Brasil, com reconhecida importância médica e/ou veterinária e econômica e/ou pragas agrícolas e/ou urbanas, como mencionado anteriormente.

4.2. Fixação, dissecções e análises morfológicas

Para as análises morfológicas os exemplares coletados vivos foram fotografados e posteriormente fixados em álcool 70%, conforme metodologia de Thomé (1975).

Para observação, análise e descrição da morfologia foi utilizado o estereomicroscópio marca Stemi SV6, cubas de dissecção, placas de vidro, tesouras, pinças, alfinetes entomológicos, luvas, etc. Para a obtenção de fotos e posterior elaboração de desenhos, análises do sistema reprodutor foram feitas a partir de dissecções dos indivíduos disponíveis na coleção (de dois a treze espécimes de cada espécie): *Sarasinula linguaeformis* (7), *Latipes erinaceus*

(13), *Deroceras leave* (6), *Limacus flavus* (2), *Limax maximus* (10), *Meghimatium pictum* (8), *Bradybaena similaris* (4), *Bulimulus tenuisimus* (6).

Fotografias do sistema reprodutor e conchas foram obtidas com lupa estereoscópica acoplada a câmera com sistema de captura de imagens e desenhos (Leica M205C) (Figura 1). A partir destas foram confeccionados desenhos por vetorização e edição nos programas Adobe Photoshop CC 2015 e Adobe Illustrator CC 2015.



Figura 1: Estereomicroscópio acoplado a câmera com sistema de captura de imagens e desenhos (Leica M205C).

4.3. Desenvolvimento de guia de identificação, chave dicotômica para a identificação das espécies analisadas e roteiro de aula prática

4.3.1. Guia prático de identificação das espécies analisadas

O guia está constituído pelas fotos de exemplares vivos de cada uma das espécies analisadas e análise do respectivo sistema reprodutor, bem como descrições feitas com base nestas. Também inclui informações adicionais, com base em dados da literatura, sobre a distribuição geográfica e a importância das mesmas como hospedeiras de nematódeos de interesse médico-veterinário e/ou praga agrícola, dando destaque também para características morfológicas que diferenciam as ordens Stylommatophora e Systellommatophora, bem como famílias.

Com base na identificação morfológica, os caracteres utilizados estiveram relacionados à forma e coloração do corpo das espécies, assim como ao sistema reprodutor das mesmas. Em relação à morfologia externa foram observadas as seguintes características: tamanho do indivíduo, forma, cor, presença de estruturas de importância taxonômica (tentáculos, poro respiratório, poro reprodutor). Já no caso do sistema reprodutor, as características diagnósticas foram: forma do pênis, glândula peniana, *bursa copulatrix*, ducto deferente, oviduto (no caso de Stylommatophora), próstata (THOMÉ et al., 2006; MC DONNELL et al., 2009; OHLWEILER et al., 2010; GOMES et al., 2011; OLIVEIRA, 2016).

4.3.2. Chave dicotômica para identificação das espécies analisadas

A partir das descrições do guia de identificação e características sistemáticas foi criada e organizada uma chave dicotômica para identificação de oito espécies de moluscos terrestres consideradas de interesse para a saúde pública e/ou como pragas agrícolas, e assim facilitar a organização de informações e classificação.

4.3.3. Roteiro de aula prática

Considerando as informações reunidas no guia e chave-dicotômica construída foi desenvolvido um roteiro de aula prática voltado para capacitações na área da Malacologia Médica e outras, envolvendo o reconhecimento das principais diferenças morfológicas entre Stylommatophora e Systellommatophora, permitindo ao aluno a familiarização ao uso de uma chave dicotômica, bem como o reconhecimento de espécies de moluscos terrestres de importância médico-veterinária no sul e sudeste do Brasil. O roteiro reúne questões e ilustrações com estruturas a serem identificadas, as quais serão respondidas a partir da observação de animais inteiros de diferentes grupos e observação do sistema reprodutor de diferentes espécies sob estereomicroscópio, tratados previamente em aula teórica.

5. RESULTADOS

São apresentadas e ilustradas características diagnósticas para oito espécies identificadas na literatura como importantes para a saúde pública e agricultura, conforme a (Tabela1), conformando o Guia de Identificação. Neste também são fornecidas informações da literatura reunidas para cada espécie. Em seguida é apresentada uma chave-dicotômica, seguida de um roteiro de aula prática, também a ser utilizada durante a aula. Por fim, é apresentada uma discussão geral sobre os resultados apresentados.

Tabela 1. Lista e classificação das oito espécies estudadas pertencentes ao filo Molusca, classe Gastropoda.

ORDEM	FAMÍLIA	GÊNERO	ESPÉCIE
Systemmaphora	Veronicellidae	<i>Sarasinula</i> Grimpe & Hoffmann, 1924	<i>Sarasinula linguaeformis</i> (Semper, 1885)
	Veronicellidae	<i>Latipes</i> (Colosi, 1922)	<i>Latipes erinaceus</i> (Colosi, 1921)
Styllummaphora	Agriolimacidae	<i>Deroceras</i> Rafinesque, 1820	<i>Deroceras leave</i> (Muller, 1774)
	Limacidae	<i>Limacus</i> Lehmann, 1864	<i>Limacus flavus</i> (Linnaeus, 1758)
	Limacidae	<i>Limax</i> Linnaeus, 1758	<i>Limax maximus</i> Linnaeus, 1758
	Philomycidae	<i>Meghimatium</i> Van Hasselt, 1823	<i>Meghimatium pictum</i> (Stoliczka, 1873)
	Bradybaenidae	<i>Bradybaena</i> Beck, 1837	<i>Bradybaena similaris</i> (Férussac, 1821)
	Bulimulidae	<i>Bulimulus</i> Leach, 1814	<i>Bulimulus tenuissimus</i> (d'Orbigny, 1835)

5.1. Guia prático de identificação das espécies analisadas

Inicialmente são apresentadas as características próprias da ordem e família da qual a espécie faz parte. Para cada espécie são descritas as principais características morfológicas externas e do sistema reprodutor. Também é discutido a importância médico-veterinária e como praga agrícola de cada uma delas.

5.1.1. Systellommatophora (Soleolífera Simroth, 1890)

Tanto o gênero *Sarasinula* como *Latipes* pertencem à ordem Systellommatophora, que inclui lesmas totalmente destituídas de uma concha. São diatremados, ou seja, possuem aberturas genitais, masculina e feminina, separadas independentemente. O manto nesses animais cobre todo o dorso do animal, sem haver uma cavidade pulmonar, nem poro respiratório. Também se distinguem de Stylommatophora pelas características da região ventral. Em Systellommatophora podem ser distinguidas duas extensões de tegumento uma de cada lado da sola, que está localizada centralmente no corpo.

5.1.1.1. Família Veronicellidae Gray, 1840

Lesmas terrestres com forma elíptica, achatadas dorsoventralmente. Possuem a região dorsal (nesta família conhecida como noto) inteira e engrossada, com ausência total de concha, mesmo interna. O pé está localizado ventralmente e centralmente no corpo e está ladeado por duas extensões de tegumento: os hiponotos. Possuem dois pares de tentáculos. Os tentáculos superiores são longos, contrácteis com olhos localizados na extremidade e os tentáculos inferiores, são curtos e bifurcados. O poro genital masculino localiza-se próximo à base do tentáculo direito e o poro genital feminino está localizado no hiponoto direito, ventralmente, aproximadamente na metade do comprimento do animal. A porção anterior do sistema reprodutor masculino está constituída por duas estruturas principais, o pênis (também conhecido como falo) e a glândula peniana, uma estrutura acessória ao pênis, constituída por uma papila

pontiaguda e túbulos. O pênis e a papila da glândula peniana, estão unidos por dois músculos que se fundem e ambos os prendem no tegumento e por uma bainha que se funde anteriormente, para a exteriorização da papila e do pênis durante o processo de cópula. Anteriormente também está o ducto deferente anterior, que segue até aproximadamente o meio do animal, dentro do tegumento, até o local de abertura da *bursa copulatrix* (espermateca, ou bolsa da copulação). Na altura do poro genital feminino o ducto deferente exterioriza-se seguindo até a próstata. O ducto deferente emite um pequeno ramo que se conecta a *bursa copulatrix* e serve para conduzir o esperma alógeno, chamado de ducto de ligação, onde também está localizado o sistema reprodutor feminino, estando constituído por uma bolsa de copulação (com um ducto e com a bolsa propriamente dita), a qual abre-se no poro genital, juntamente com o oviduto, constituído por um tubo enrolado conectado em sua outra extremidade a glândula do albúmen. Posteriormente, no corpo está localizada a gônada (ou glândula hermafrodita) constituída por inúmeros lóbulos que formam uma estrutura arredondada ou elíptica. Esta conecta-se a uma região conhecida como carrefour através do ovulispermi ducto, o qual está dilatado em sua porção mais distal, constituindo a vesícula seminal.

***Sarasinula linguaeformis* (Semper, 1885)**

Morfologia Externa: É uma lesma de tamanho mediano. Os indivíduos analisados apresentaram um comprimento e largura máximos de 63,50 mm e 23,50 mm, respectivamente (Figura 2). O corpo possui forma elíptica, com o fundo do dorso com coloração variando de bege claro a marrom, sobre o qual dispõem-se áreas mais pigmentadas punctiformes e lineares, cuja coloração varia de marrom ao negro, dando o aspecto de marmorado. É comum nesta espécie a concentração de pontos no dorso formando manchas, mais evidentes principalmente quando o animal está mais contraído. Tentáculos de tamanho médio, com coloração variando de bege claro a marrom. A sola e hiponotos, localizados ventralmente, possuem a mesma coloração bege claro. Pé e sola possuem larguras similares, com o hiponoto levemente mais largo (largura sola: 5,34 mm; largura hiponoto: 6,90 mm). O poro genital feminino pode ser visto, em

especial nos espécimes adultos e está localizado quase centralmente no hiponoto.



Figura 2: Morfologia externa da lesma *Sarasinula linguaeformis*, Systellommatophora, Veronicellidae. Fotografia: Suzete Gomes.

Sistema Reprodutor: O pênis tem formato de uma seta e está formado por uma base cilíndrica, a partir da qual forma-se a glândula, constituído de um alargamento em ambos os lados da base, seguido de afilamento contínuo até a extremidade distal, onde o ducto deferente abre-se. A glândula peniana possui túbulos em comprimentos semelhantes, serpenteantes na base e envolvidos no seu conjunto por uma membrana. O número de túbulos varia de 12 a 18 (OHLWEILER et al., 2010). A *bursa copulatrix* está formada por uma base de forma cilíndrica e uma bolsa de formato ovalado. O ducto de ligação é mais ou menos desenvolvido e penetra na *bursa* bem junto ao canal, axilarmente (Figura 3).

Distribuição: É uma espécie com distribuição neotropical, amplamente distribuída no Brasil, com registros de ocorrência no sul, sudeste, nordeste e norte do país (THOME, 1993; THOME et al., 1999; LAITANO et al., 2001; THOME et al., 2006; SIMONE, 2006).

Importância: A espécie já foi encontrada infestada por larvas de *A. costaricensis* no município de Nova Itaberaba, Estado de Santa Catarina (MAURER et al., 2002), no ano de 1995, a espécie foi relatada na condição de praga, invadindo lavouras do mesmo estado (LAITANO et al., 2001). Segundo

Thomé (1989), *S. linguaeformis* trata-se um sinônimo de *S. marginata* (Semper, 1995), que também já foi encontrada naturalmente infectada com *A. cantonensis* (OHLWEILER et al., 2010).

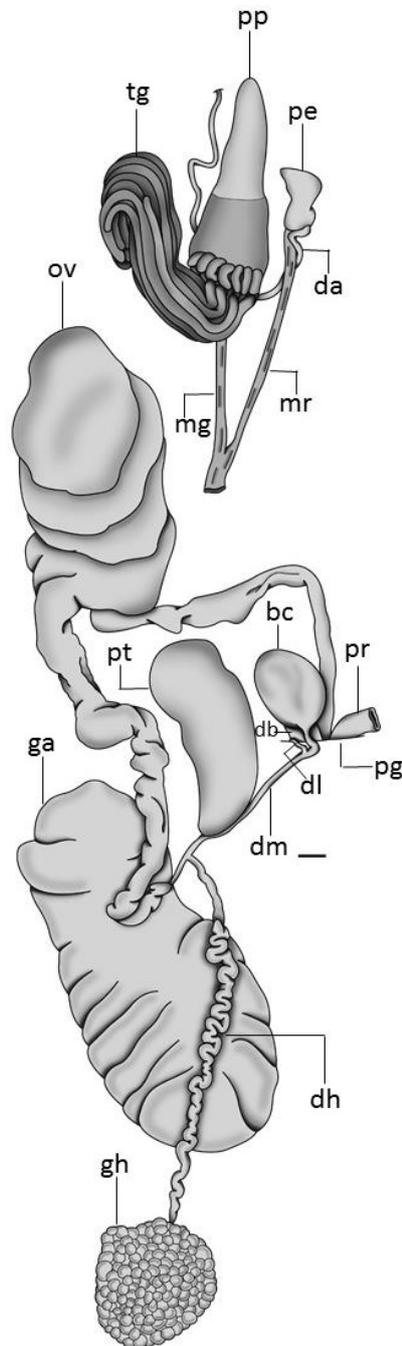


Figura 3. Morfologia do sistema reprodutor da lesma *Sarasinula linguaeformis*. pp: papila da glândula peniana, pe: pênis, tg: túbulos da glândula peniana, da: ducto deferente anterior, mr: músculo retrator do pênis, mg: músculo retrator da glândula peniana, ov: oviduto, pt: próstata, bc: *bursa copulatrix*, pr: porção do reto, db: ducto da *bursa copulatrix*, dl: ducto de ligação, dm: ducto deferente médio, ga: glândula de albúmen, dh: ducto hermafrodita (ovulispermiducto), gh: glândula hermafrodita. Escala: 2 mm. Desenho: Eduardo Cinilha.

***Latipes erinaceus* (Colosi, 1921)**

Morfologia Externa: É uma lesma de tamanho mediano (Figura 4), porém podendo ultrapassar o comprimento de *S. linguaeformis*, poderia ser facilmente confundida com esta última, no entanto a pigmentação do hiponoto e a forma do pênis são características diferenciais. Os indivíduos analisados apresentaram um comprimento e largura máximos de 74,60 mm e 25,40 mm, respectivamente. O corpo possui forma elíptica-alongada e coloração muito variável. O dorso pode ter fundo com coloração variando de bege claro a diferentes tonalidades de marrom, amarelado, até acinzentado e enegrecido. Sobre este dorso dispõem-se pontos e traços finos de cor mais escura que a do fundo, de coloração marrom ao negro, dando o aspecto de marmorado. Há também uma concentração de pontos bem próximos às margens formando uma linha de pontos mais escuros margeando ambos os lados do corpo. Tentáculos de tamanho médio, também variam em coloração de acordo com a coloração do dorso. A sola é amarela escuro. Os hiponotos são comumente bege claro com pequenos pontos salientes, esbranquiçados dispostos regularmente por todo o hiponoto. Na forma marrom escuro, os hiponotos também são escurecidos. O poro genital feminino pode ser visto, em especial nos espécimes adultos. Este está localizado mais próximo da margem externa do hiponoto. Comumente, também se percebe uma faixa de pigmentos margeando a margem externa do hiponoto, da região anterior a posterior do corpo. A sola é mais estreita que o hiponoto (largura sola: 6,08 mm; largura hiponoto: 8,98 mm).

Sistema Reprodutor: O pênis tem formato lanceolar, com uma base cilíndrica curta e glande triangular, constituído de um alargamento em ambos os lados da base, seguido de afilamento contínuo até a extremidade distal, onde o ducto deferente abre-se. Esta está tampada pela própria extremidade distal que dobra-se para trás fechando a abertura do ducto deferente. Em cada uma das abas laterais comumente podem ser vistas duas linhas esbranquiçadas de coloração mais brilhante. A glândula peniana possui um mamilo e túbulos com comprimentos semelhantes, bastante serpenteantes na base e enredados entre si, estão envoltos por uma bainha muscular. O número de túbulos pode chegar até 26 (OLIVEIRA, 2016). A *bursa copulatrix* está formada por uma base

cilíndrica e uma bolsa de formato ovalado. O ducto de ligação é mais ou menos desenvolvido e penetra na *bursa* bem junto ao canal, axilarmente (Figura 5).



Figura 4. Morfologia externa da lesma *Latipes erinaceus*. Systellommatophora, Veronicellidae. Fotografia: Suzete Gomes.

Distribuição: Está registrada para Minas Gerais, no Brasil, mas foi reescrita originalmente para Tucumán, Argentina. A espécie *Belocaulus willibaldoi* Ohlweiler & Gomes, 2009, é considerada um sinônimo de *L. erinaceus*, estando registrada para os estados de Minas Gerais, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (OHLWEILER et al., 2009). Ramos de Souza et al. (2018), registra a espécie para o município de Aracaju.

Importância: A espécie *Belocaulus willibaldoi* foi naturalmente encontrada parasitada com *A. cantonensis* no Estado de São Paulo (MOTA, 2011). A espécie é praga de soja no sul do Brasil (Eng. Gerald Moser, comunicação pessoal).

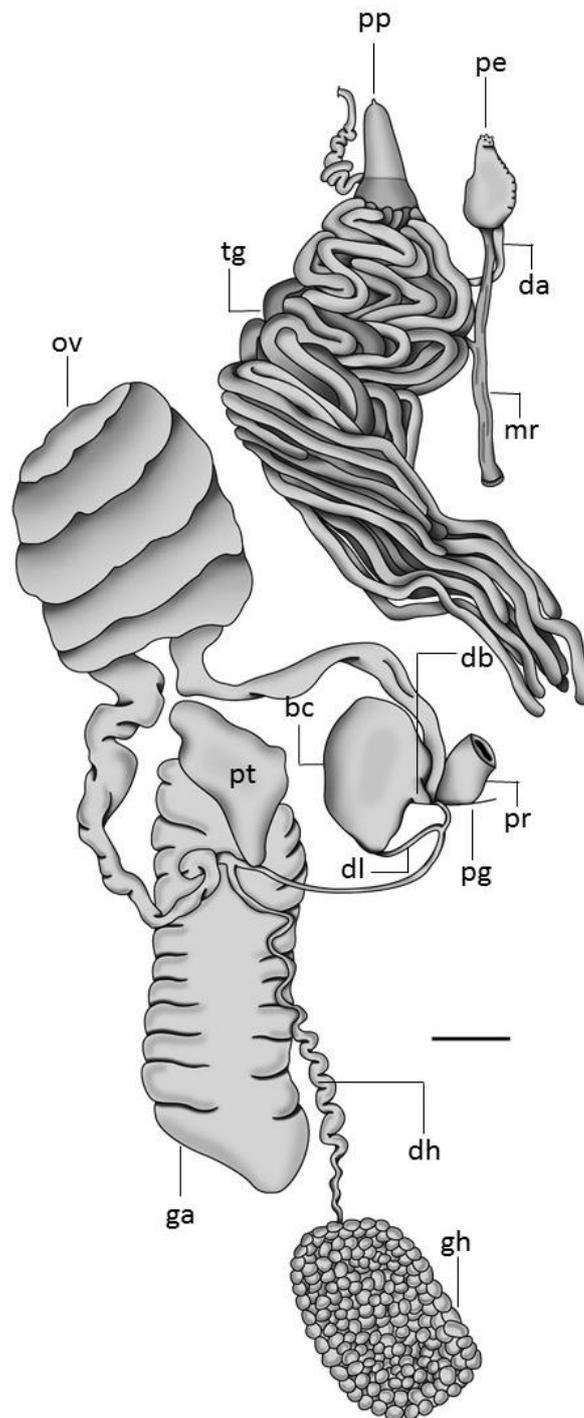


Figura 5. Morfologia do sistema reprodutor da lesma *Latipes erinaceus*. pp: Papila da glândula peniana, pe: pênis, tg: túbulos da glândula peniana, da: ducto deferente anterior, mr: músculo retrator do pênis, ov: oviduto, pt: próstata, bc: *bursa copulatrix*, dl: ducto de ligação, pg: poro genital, pr: porção do reto, db: ducto da *bursa copulatrix*, ga: glândula de albúmen, dh: ducto hermafrodita(=ovulispermi ducto), gh: glândula hermafrodita. Escala 2 mm. Desenho: Eduardo Cinilha.

5.1.2. *Styllummathophora* Schmidt, 1856

Possuem dois pares de tentáculos retráteis, com olhos localizados na extremidade dos tentáculos superiores. Possuem o sistema reprodutor do tipo monotremado, com o sistema masculino e feminino abrindo-se a partir de um átrio único (PONDER & LINDBERG, 2008).

5.1.2.1. Família Agriolimacidae Wagner, 1935

Pequenas lesmas com até 5 cm de comprimento. Concha vestigial interna, localizada sob o manto na região dorsal, anteriormente no corpo. Coloração bastante diversificada, com aspecto marmorado (OHLWEILER et al., 2010). Cor do manto variável, amarelo pálido, castanho claro ou escuro, as vezes manchada e/ou translúcida. Carena muito curta no final do corpo. Poro respiratório na região anterior direita do manto. Gonópore imediatamente atrás do omatóforo direito. Sola do pé marrom pálida ou acinzentada. A borda do poro respiratório geralmente não é visivelmente mais pálida do que o resto do corpo; sola marrom clara; corpo que não aparece translúcido.

***Deroceras leave* (Muller, 1774)**

Morfologia Externa: Corpo cilíndrico, que se afila bruscamente na porção posterior, onde é observada uma curta carena. O manto chega a alcançar aproximadamente a metade do corpo do animal. O poro respiratório é visível e está localizado na região posterior do manto, no lado direito. Tegumento com aspecto de digital do dedo, bastante delgado, muitas vezes deixando ser vistas estruturas internas por transparência. Os exemplares apresentaram coloração marrom achocolatado, salpicado com pontos e manchas sutis no manto, dificilmente perceptíveis a olho nu. Possuem uma concha reduzida, interna e totalmente coberta pelo manto, com alguns poucos milímetros e forma oblongo-oval a oval, e superfície ventral levemente convexa. Os tentáculos superiores podem apresentar coloração variando de marrom claro a escuro ou acinzentado.

Os tentáculos inferiores são mais claros. Ventralmente possuem coloração marrom-claro. Os exemplares analisados apresentaram um comprimento e largura máximos de 22,62 mm e 7,34 mm, respectivamente (Figura 6).



Figura 6. Morfologia externa da lesma *Deroceras laeve*, Stylommatophora, Agriolimacidae. Fotografia: Suzete Gomes.

Sistema Reprodutor: O pênis é muito variável, mas geralmente é longo, sinuoso, com um apêndice na sua região distal. Internamente possui um estimulador pequeno na sua porção distal, hemisférico ou cônico. O pênis é mais longo que o comprimento da *bursa copulatrix*. Esta última em geral ovalada, com um ducto estreito um pouco mais longo que a bolsa propriamente dita. A gônada tem formato ovalado e está constituída por inúmeros ácidos bem desenvolvidos. A vagina está ausente e possuem um oviduto livre desenvolvido e sinuoso. Ducto deferente exteriorizando-se próximo ao ápice do pênis. Com um músculo retrator curto (Figura 7). Foram encontrados em uma população inteira, indivíduos sem o pênis durante o estudo, provenientes de Nova Lima, Belo Horizonte.

Distribuição: A espécie é considerada originária da região Paleártica e partes da Neártica, sendo nos dias de hoje encontradas em todos os continentes, exceto Antártica (WIKTOR, 2000). Também está amplamente distribuída no Brasil (OHLWEILER et al., 2010; THOMÉ et al., 2006).

Importância: *Deroceras laeve* é considerada praga em jardins, hortas e plantações. A espécie já foi encontrada naturalmente infectada com larvas de

metastrongilídeos (MAURER et al., 2002). Maurer et al. (2002) chama a atenção para o fato de *D. laeve* tratar-se de uma lesma pequena que pode facilmente ser ingerida por acidente, já que comumente é encontrada entre folhas de vegetais. A espécie também já foi encontrada naturalmente parasitada com os trematódeos *Eurytrema coelomaticum* (Giard & Billet, 1892) em Porto Alegre, RS (PINHEIRO & AMATO, 1995), que possuem como hospedeiros definitivos suínos, caprinos e bovinos, assim como *Postharmostomum gallinum* Witenberg, 1923, que parasita o ceco intestinal de galináceos (AMATO & BEZERRA, 1989; OHLWEILER et al., 2010).

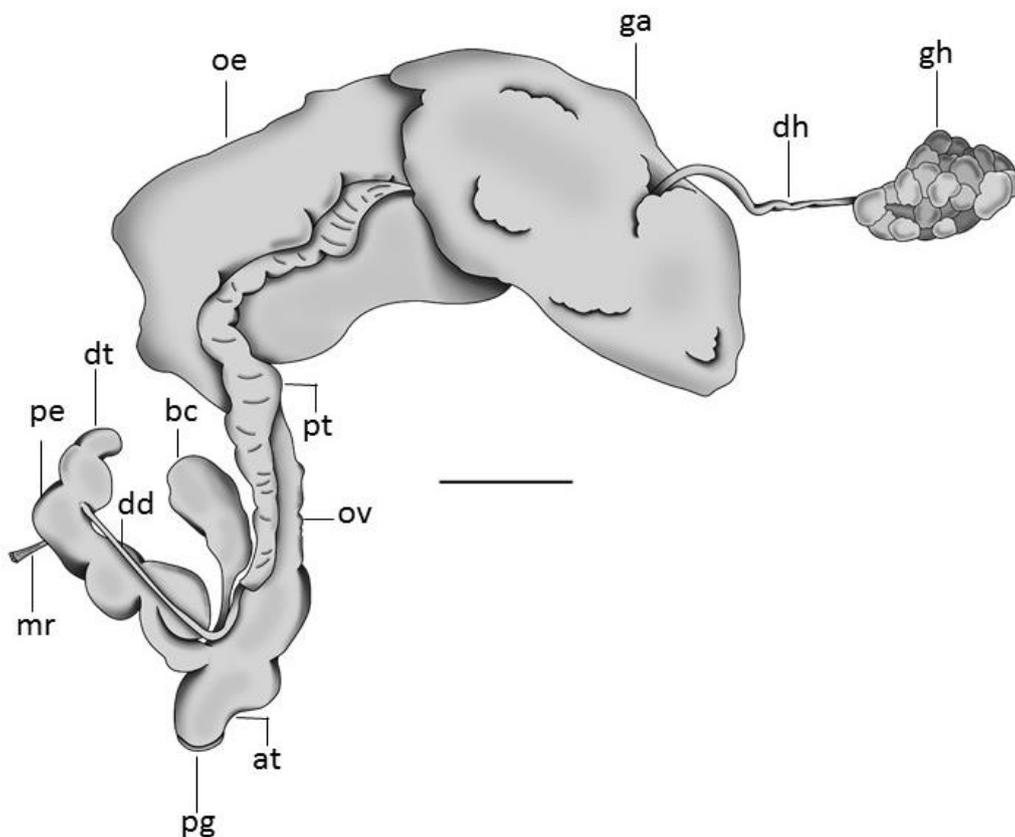


Figura 7. Morfologia do sistema reprodutor da lesma *Deroceras laeve*. pe: pênis, dd: ducto deferente do pênis, mr: músculo retrator do pênis, dt: divertículo, at: átrio, pg: poro genital, va: vagina, bc: *bursa copulatrix*, oe: ovispermioducto (=útero), ov: oviduto, pt: próstata, ga: glândula de albúmen, dh: ducto hermafrodita (=ovulispermióducto), gh: glândula hermafrodita. Escala 2 mm. Desenho: Eduardo Cinilha.

5.1.2.2. Família Limacidae Gray, 1824

Inclui lesmas grandes naturalmente originárias da região Paleártica. Alcançam grandes tamanhos, com o manto situado na região anterior do corpo, o qual é afilado posteriormente, onde usualmente há uma carena. A coloração é bastante variável. Possuem concha interna e reduzida, estando localizada sob o manto, com forma lenticular assimétrica e, frequentemente, com sua parte inferior côncava. Em geral o poro respiratório está localizado após a metade do manto (WIKTOR, 2001).

***Limacus flavus* (Linnaeus, 1785)**

Morfologia Externa: Lesma com corpo cilíndrico e ao redor de 10 cm de comprimento. Dorsalmente apresenta manchas esverdeadas ou acinzentadas, inclusive sobre o manto. A quantidade de manchas varia, com alguns exemplares podendo ter uma coloração esverdeada mais homogênea. Centralmente no dorso, em seguida do manto, pode estar presente uma linha não contínua não pigmentada (com coloração amarelada, como o fundo do dorso). Estas manchas podem não estar presentes. O manto está localizado anteriormente no corpo, não chegando a metade do comprimento do mesmo. Possuem uma carena curta dorsalmente no corpo, em sua porção posterior. Os tentáculos superiores são acinzentados ou azulados e os inferiores possuem coloração bege clara, assim como a região ventral do corpo. Os exemplares analisados apresentaram um comprimento e largura máximos de 55,76 mm e 14,08 mm, respectivamente (Figura 8).

Sistema Reprodutor: O pênis é cilíndrico e retorcido, sem apêndice, sendo quase duas vezes maior que a longitude da *bursa copulatrix* (Figura 9). A *bursa copulatrix* está formada por um saco oval pequeno, pouco distinguida do seu ducto. Este inicia-se mais estreito, junto ao átrio, aumentando gradativamente em diâmetro até conectar-se a bolsa propriamente dita. Ducto deferente relativamente curto, exteriorizando-se na extremidade distal do pênis. O músculo retrator do pênis tem aproximadamente a metade do comprimento do órgão. A gônada é bastante desenvolvida, com tamanho aproximado ao da glândula do albumen.

Distribuição: É uma lesma exótica, invasora, proveniente da Europa. Considerada uma espécie cosmopolita, distribuída amplamente. No Brasil, existem registros no estado de Rio Grande do Sul e em alguns municípios de São Paulo (OHLWEILER et al., 2010). No presente estudo também foram analisados exemplares procedentes de Teresópolis no RJ.



Figura 8. Morfologia externa da lesma *Limacus flavus*, Stylommatophora, Limacidae. Fotografia: Suzete Gomes.

Importância: Esta lesma é praga de jardins, hortas e plantações e tem causado grandes prejuízos para os agricultores. Espécimes de *L. flavus* foram encontrados infestados por larvas de *A. costaricensis* no município Coronel Vivida, no estado de Paraná, assim como no município de Santa Rosa no Rio Grande do Sul (OHLWEILER et al., 2010).

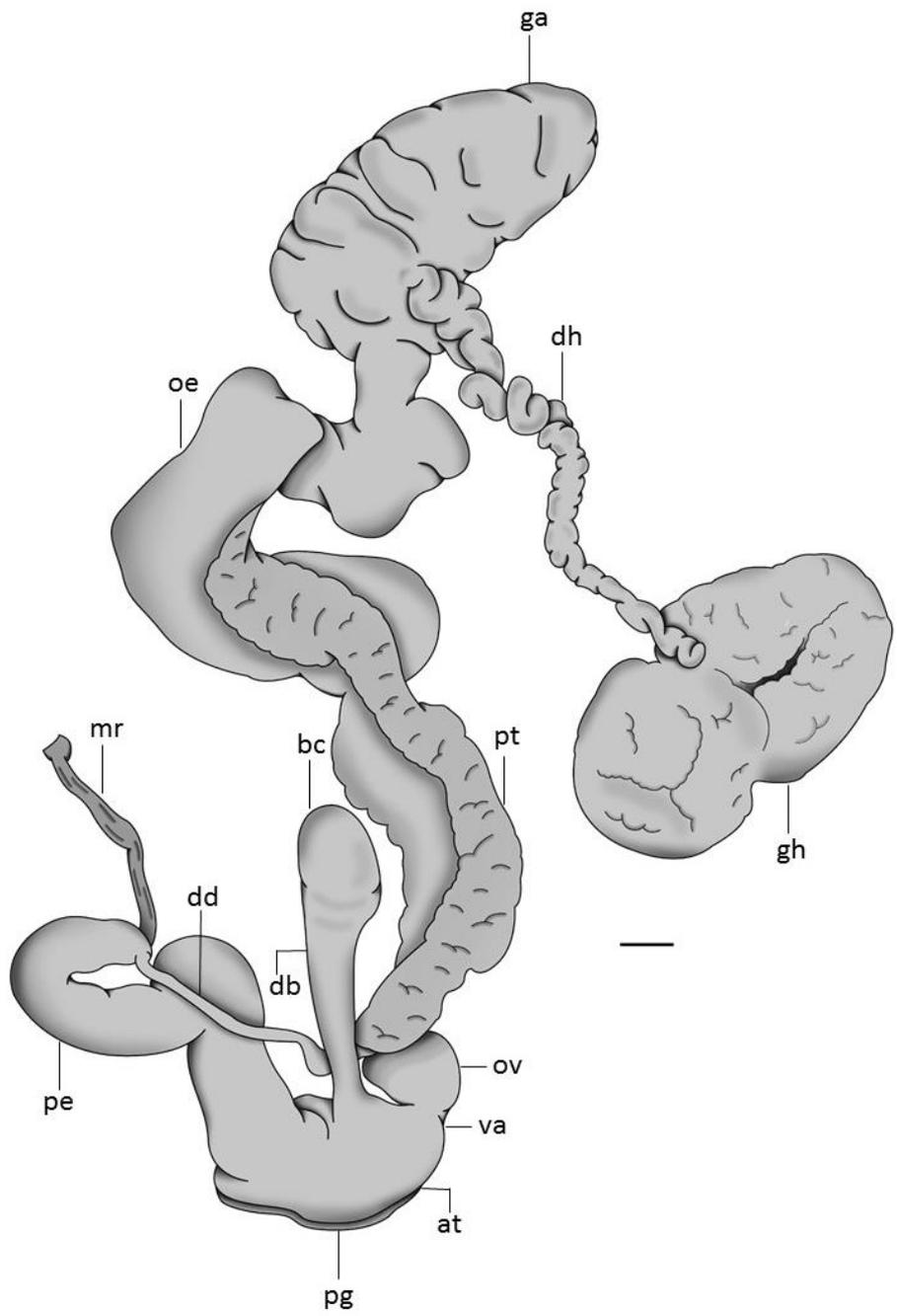


Figura 9. Morfologia do sistema reprodutor da lesma *Limacus flavus*. pe: pênis, dd: ducto deferente do pênis, mr: músculo retrator do pênis, at: âtριο, pg: poro genital, va: vagina, bc: *bursa copulatrix*, oe: ovispermioducto (=útero), ov: oviduto, pt: próstata, ga: glândula de albúmen, dh: ducto hermafrodita (=ovulispemioducto), gh: glândula hermafrodita. Escala 2 mm. Desenho: Eduardo Cinilha.

***Limax maximus* Linnaeus, 1758**

Morfologia Externa: Lesma de porte grande, podendo medir entre 8 – 20 cm de comprimento. Corpo cinzento ou branco amarelado, manchas escuras formando ou não faixas contínuas, devido à sua coloração são conhecidas como “lesmas leopardo”. Manto manchado ou marmorado; limo esparso, pegajoso; carena bem marcada, aguda; pode haver bandas laterais na cauda, mas nunca no manto. Tentáculos longos. Apresentaram um comprimento e largura máximos de 84,08 mm e 16,42 mm, respectivamente (Figura 10).



Figura 10. Morfologia externa da lesma *Limax maximus*, Stylommatophora, Limacidae. Fotografia: Suzete Gomes.

Sistema Reprodutor: O pênis é cilíndrico e contorsido, seu comprimento é a metade ou até um pouco mais do que o do corpo, alcançando uma longitude de cinco vezes mais que a *bursa copulatrix*, a qual é pequena, sendo constituída por um saco oval e seu ducto levemente mais longo que a mesma; o ducto deferente é longo e estreito, exteriorizando-se próximo ao final do pênis. O músculo retrator do pênis é largo e curvo, e está localizado na extremidade distal do pênis. Pequena glândula de albúmen e gônada proeminente, sendo a porção mais desenvolvida do sistema reprodutor. Os exemplares examinados estavam, claramente, atuando como machos (protandria), com os órgãos masculinos plenamente desenvolvidos e os femininos, em especial o oviduto e glândula do albúmen, muito reduzidos (Figura 11).

Distribuição: Originária do Oeste e Sul da Europa e região do Mediterrâneo. Registrada para o estado de Rio Grande do Sul (RAMBO et al., 1997) e para o estado de Paraná (GRAEFF-TEIXEIRA et al., 1993).

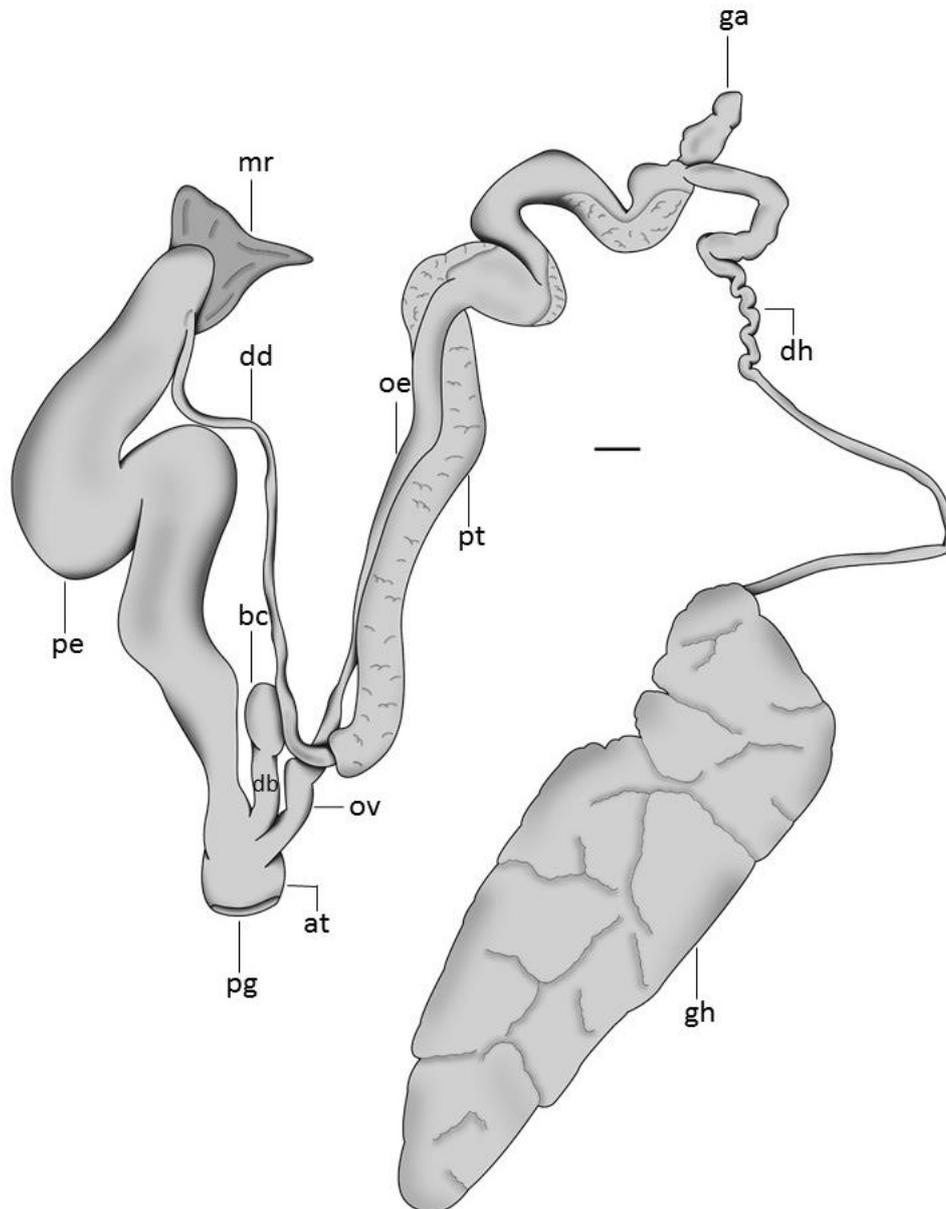


Figura 11. Morfologia do sistema reprodutor da lesma *Limax maximus*. pe: pênis, dd: ducto deferente do pênis, mr: músculo retrator do pênis, at: átrio, pg: poro genital, bc: *bursa copulatrix*, oe: ovispermióduco (=útero), ov: oviduto, pt: próstata, ga: glândula de albúmen, dh: ducto hermafrodita (=ovulispermióduco), gh: glândula hermafrodita. Escala 2 mm. Desenho: Eduardo Cinhilha.

Importância: É uma espécie invasora e praga de jardins e hortas (THOMÉ et al., 2006). Graeff-Teixeira et al. (1993) encontraram alto índice de infecção por *A. costaricensis* em *L. maximus* coletadas no Sul do Brasil, região endêmica da angiostrongilíase abdominal.

5.1.2.3. Família Philomycidae Keferstein, 1866

Lesmas com corpo afilado nas extremidades, sola do pé indivisa, manto cobrindo todo o dorso, com uma dobra que forma um saco conquífero, porém sem concha (THOME et al., 2006).

***Meghimatium pictum* (Stoliczka, 1873)**

Morfologia Externa: Manchas pequenas pardas claras ou acinzentadas na região dorsal e lateralmente no corpo, possui uma listra central no dorso e duas nas laterais. A porção final do corpo é afilado, manto contínuo. A sola ocupa todo o diâmetro ventralmente, os tentáculos superiores são acinzentados. Apresentaram um comprimento e largura máximos de 44,14 mm e 10,70 mm, respectivamente (Figura 12).



Figura 12. Morfologia externa da lesma *Meghimatium pictum*, Stylommatophora, Philomycidae. Fotografia: Suzete Gomes.

Sistema Reprodutor: O pênis é curto e grosso, encontra-se pressionado no meio do seu comprimento e possui um ducto deferente quase no mesmo comprimento. A vagina é curta na mesma proporção do átrio genital. A *bursa copulatrix* é ovoide com ducto curto e fino (Figura 13).

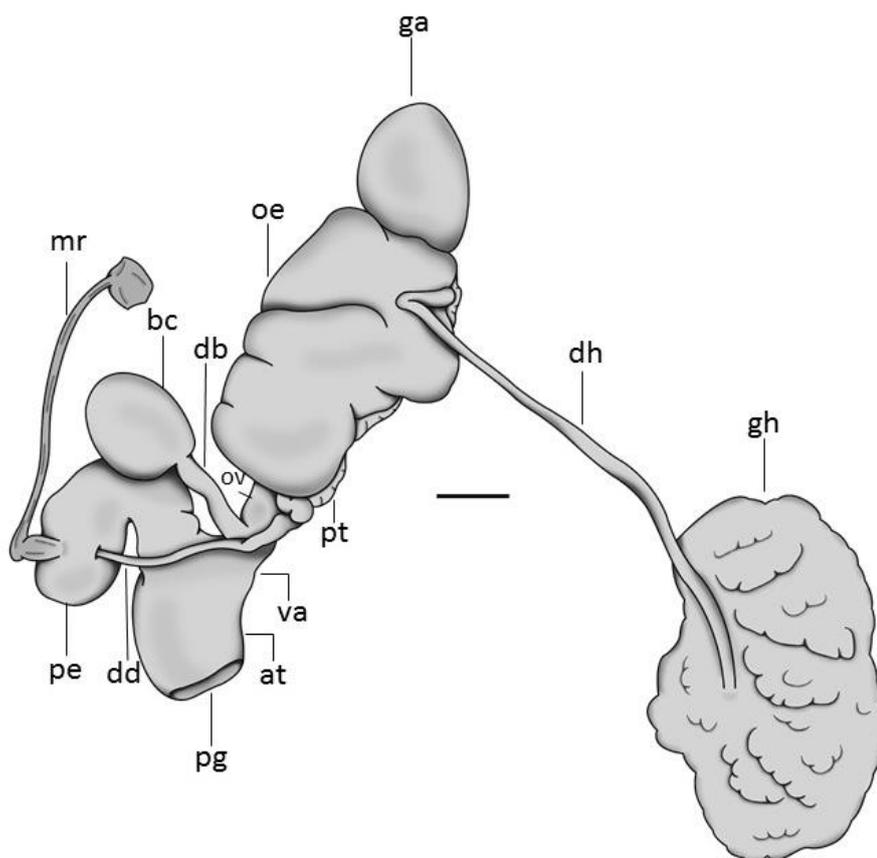


Figura 13. Morfologia do sistema reprodutor da lesma *Meghimatium pictum*. pe: pênis, dd: ducto deferente do pênis, mr: músculo retrator do pênis, at: átrio, pg: poro genital, va: vagina, bc: *bursa copulatrix*, db: ducto da *bursa copulatrix*, oe: ovispermioducto (=útero), ov: oviduto, pt: próstata, ga: glândula de albúmen, dh: ducto hermafrodita (=ovulispermióducto), gh: glândula hermafrodita. Escala 2 mm. Desenho: Eduardo Cinilha.

Distribuição: Lesmas de origem asiática. Ocorrem na Índia, Japão e China (GOMES et al., 2011). No Brasil, está registrada para a região Sudeste e sul, incluindo os Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Importância: *Meghimatium pictum* vem destacando-se pelos danos causados em cultivos de uva em municípios da Serra Gaúcha do Rio Grande do Sul (BARONIO et al., 2014). Recentemente, Rodriguez et al. (2018) também registraram *M. pictum* como hospedeiro intermediário de *A. costaricensis* associado a um caso de angiostrongilíase abdominal humana em Marau, RS. Os autores também destacaram o risco de infecção humana pelo consumo da uva, uma vez que *M. pictum* é uma praga deste cultivo, frequentemente encontrada deslocando-se sobre os cachos de uvas e entre os bagos da fruta.

5.1.2.4. Família Bradybaenidae Pilsbry, 1934

São caracóis de tamanho pequeno a médio, cuja concha é arredondada, mais ou menos comprimida, normalmente com umbílico; a cor às vezes é uniforme ou com bandas coloridas e abertura oblíqua (OLIVEIRA & ALMEIDA, 1999).

***Bradybaena similaris* (Férussac, 1821)**

Concha: com forma subglobosa (=discoidal), mais larga do que alta, com espira pouco desenvolvida e coloração variando de marrom claro a mais escuro (Figura 14). Podem apresentar uma linha marrom-avermelhada que acompanha as suturas e na última volta corporal localiza-se aproximadamente na metade do diâmetro da mesma. Esta, contudo, nem sempre está presente. A concha possui uma média de quatro voltas e meia, as quais aumentam progressivamente em diâmetro. O diâmetro maior alcançando foi de 14,56 mm nos exemplares medidos e altura de máxima de 11,94 mm. A abertura tem forma semilunar, sem lamelas, com peristômio podendo estar levemente expandido e engrossado nos adultos. O umbílico está localizado centralmente e está em parte coberto pelo final da columela.

Morfologia Externa: O corpo é bege claro, com exceção dos tentáculos que são mais escurecidos, variando de marrom a cinza. A partir dos tentáculos superiores segue uma faixa de pigmentação sobre a cabeça (Figura 14).



Figura 14. Morfologia externa do caracol *Bradybaena similares*, Stylommatophora, Bradybaenidae. Fotografia: Suzete Gomes.

Sistema reprodutor: O pênis possui o epifalo longo, *bursa copulatrix* pequena, com ducto longo, de diâmetro igual ao longo da sua extensão. Também abre-se no átrio um estilóforo, que possui um par de glândulas do muco. Gônada ramificada, constituída por cinco a seis divertículos, presença de estrutura ceco, o talon. Com uma glândula do albúmen bem desenvolvida, delgada e alongada (Figura 15).

Distribuição e ambiente: Trata-se de uma espécie exótica invasora, originária da Ásia. No Brasil é encontrada principalmente em ambientes urbano e periurbano de praticamente todo o Brasil, sendo comum em jardins, próximos às casas e hortas (THOMÉ et al., 2006; OHLWEILER et al., 2010).

Importância: O caracol *B. similis* já foi registrado como hospedeiro intermediário natural de *A. costaricensis* e *A. cantonensis* (OHLWEILER et al., 2010; CALDEIRA et al., 2007), que causam a angiostrongilíase abdominal humana e meningite eosinofílica, respectivamente. A espécie também já foi encontrada parasitada com os trematódeos *Eurytrema coelomaticum* (Giard & Billet, 1882), que é parasita de bovinos, caprinos e suínos, além de *Postharmostomum gallinum* Witenberg, 1923, parasita do ceco intestinal de galináceos (OHLWEILER et al., 2010). Também é considerada praga de plantas cultivadas (ARAUJO, 1989).

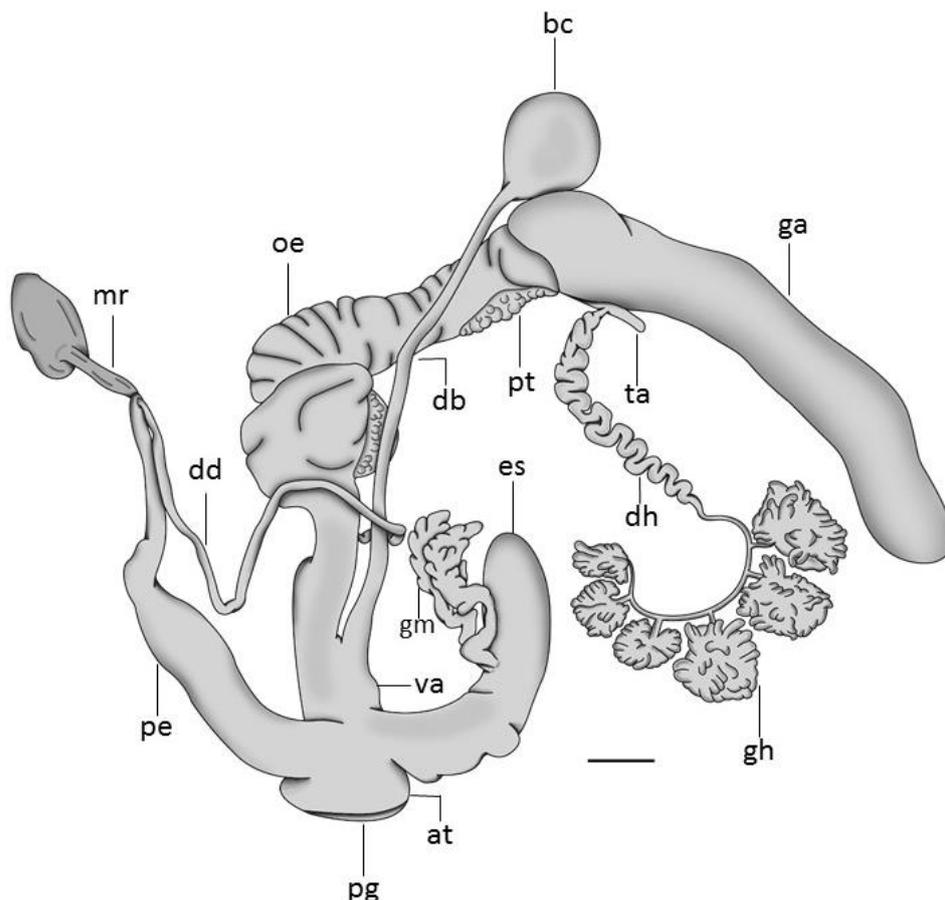


Figura 15. Morfologia do sistema reprodutor do caracol *Bradybaena similaris*. pe: pênis, ep: epifalo, dd: ducto deferente do pênis, mr: músculo retrator do pênis, at: âtrio, pg: poro genital, va: vagina, es: estiloforo, gm: glândula do muco, bc: *bursa copulatrix*, db: ducto da *bursa copulatrix*, oe: ovispermioducto (=útero), ov: oviduto, pt: próstata, ga: glândula de albúmen, ta: talon, dh: ducto hermafrodita, (=ovulispermióducto), gh: glândula hermafrodita. Escala 2 mm. Desenho Eduardo Cinilha

5.1.2.5. Família Bulimulidae

Família atualmente neotropical e australasiana (TILLIER, 1985). As espécies desta família têm a concha predominantemente ovoide, geralmente com umbílico perfurado (THOMÉ et al., 2006).

***Bulimulus tenuissimus* (d'Orbigny, 1835)**

Concha: cônica alongada, de cor bege, em média medindo 12 a 20 mm de comprimento, com cinco a seis voltas (Figura 16). Comumente a concha é delgada, deixando as veias pulmonares do teto da cavidade palial serem vistas por transparência. Apresenta estrias de crescimento, as quais são evidentes nas

suturas (BARROS-ARAÚJO et al., 1960). A maior concha examinada apresentou comprimento de 16,62 mm e 9,32mm de largura maior.

Morfologia Externa: Coloração do corpo bege claro e tentáculos escurecidos. O teto da cavidade palial comumente apresenta manchas e faixas de pigmento marrom (Figura 16).

Sistema Reprodutor: Pênis robusto, cujo comprimento dobra o tamanho do epifalo, o qual é delgado. *Bursa copulatrix* pequena com ducto longo, de diâmetro irregular. A gônada se apresenta em divertículos (Figura 17).



Figura 16. Morfologia externa do caracol *Bulimulus tenuissimus*, Stylommatophora, Bulimulidae. Fotografia: Suzete Gomes.

Distribuição: No Brasil, pode ser encontrada em todo o território (LANGE-DE-MORRETES, 1949; ARAÚJO, 1982; SIMONE, 2006), com exceção da região do Sul.

Importância: Essa espécie apresenta importância econômica e parasitológica (THIENGO & AMATO 1995), atuando como hospedeiro intermediário de helmintos parasitas de animais domésticos como *Davainea proglottina* (Davaine, 1860), *Tanaisia bragai* (Santos, 1934) e *Postharmostomum gallinum* Winteberg, 1923, todos parasitas de aves domésticas. Ainda atuam como hospedeiros de *Raillietina bonini* (Mégrin, 1889) e *Brachylaemus mazzantii* (Travassos, 1927), ambos helmintos de pombos (*Columba livia*, Gmelin, 1789) (ARAÚJO, 1982; THIENGO & AMATO, 1995). Recentemente, Martins et al. (2018) registram a presença de *A. cantonensis* em *B. tenuissimus*. Ramos de

Souza et al. (2018) encontraram larvas de *Angiostrongylus* sp. em *B. tenuissimus* e foram confirmadas como *A. cantonensis*, por análise molecular.

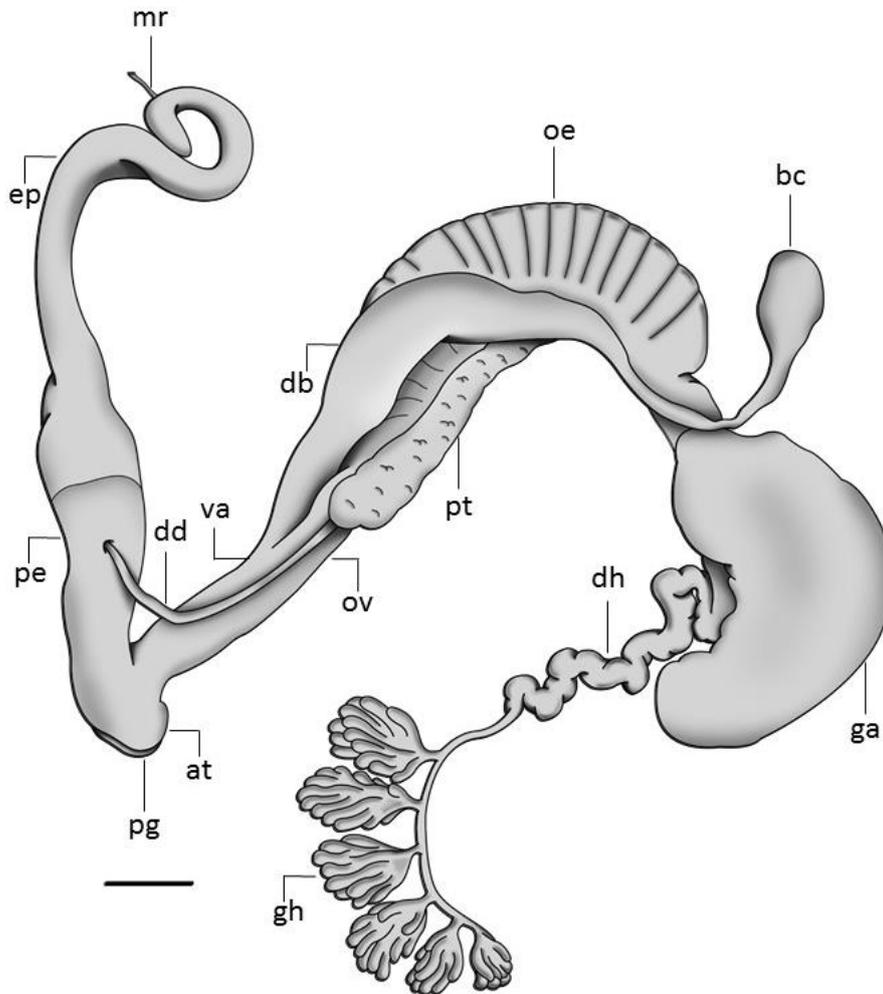


Figura 17. Morfologia do sistema reprodutor do caracol *Bulimulus tenuissimus*. pe: pênis, ep: epifalo, dd: ducto deferente do pênis, mr: músculo retrator do pênis, at: átrio, pg: poro genital, va: vagina, bc: *bursa copulatrix*, db: ducto da *bursa copulatrix*, oe: ovispermioducto (=útero), ov: oviduto, pt: próstata, ga: glândula de albúmen, dh: ducto hermafrodita, gh: glândula hermafrodita (=ovulispermioducto). Escala 2 mm. Desenho: Eduardo Cinilha.

5.2. Chave dicotômica para a identificação das espécies analisadas

1. Concha externa presente.....2
- 1a. Concha externa ausente.....3
2. Concha cônica alongada. *Bursa copulatrix* com ducto longo de diâmetro irregular ao longo da sua extensão. Epifalo grande, ducto deferente do pênis exterioriza-se próximo a base do pênis. A gônada se apresenta em divertículos.....*Bulimulus tenuissimus*
- 2a. Concha sub-globular. *Bursa copulatrix* com ducto longo, de diâmetro uniforme ao longo da sua extensão. Epifalo curto, ducto deferente do pênis exterioriza-se na porção distal do epifalo.....*Bradybaena similaris*
3. Concha interna presente.....4
- 3a. Concha interna ausente.....5
4. Manto marrom. Pênis muito variável, geralmente longo e esbelto com um apêndice simples, músculo retrator do pênis preso a metade do comprimento do pênis. Gônada tem formato ovalado e está constituída por inúmeros ácidos bem desenvolvidos.....*Deroceras laeve*
- 4a. Manto com manchas esverdeadas e amarelas. Pênis longo, fino e retorcido, músculo retrator do pênis tem aproximadamente a metade do comprimento do pênis. *Bursa copulatrix* formada por um saco oval pequeno, se conecta ao oviduto. Gônada desenvolvida em formato oval.....*Limacus flavus*
- 4b. Manto com manchas negras. Pênis longo e contorcido. *Bursa copulatrix* é pequena em relação ao pênis e em forma ovalada. Gônada bastante desenvolvida e alongada.....*Limax maximus*
5. Porção final do corpo afilada, tentáculos não bifurcados, pé ocupando toda a porção ventral. Pênis curto, pequeno, ducto deferente quase no mesmo comprimento. *Bursa copulatrix* é ovoide com ducto curto e fino.....*Meghimatium pictum*
- 5a. Porção final do corpo arredondada, tentáculos inferiores bifurcados, poro respiratório ausente, pé ladeado por duas extensões de tegumento: os hiponotos.....6
6. Pênis em forma de seta, liso, ausência de tubérculos. *Bursa copulatrix* oval, glândula peniana com túbulos presentes, ausência de mamilo. Túbulos serpenteantes, em número de 12 a 18.....*Sarasinula linguaeformis*
- 6a. Pênis lanceolar com tubérculos na extremidade distal. *Bursa copulatrix* oval, glândula peniana com túbulos presentes, presença de mamilo. Túbulos bastante serpenteantes, em número de 12 a 26.....*Latipes erinaceus*

5.3. Roteiro de aulas práticas

A presente atividade será realizada em duplas.

Material

No início das atividades, cada dupla receberá:

- Duas lesmas, um exemplar de *Sarasinula linguaeformis* (Systemlomatophora, Veronicellidae) e um exemplar de *Limax maximus* (Stylomatophora, Limacidae)
- Dois caracóis, um exemplar de *Bradybaena similaris* e outro de *Bulimulus tenuissimus*.

Não será dada a identificação específica das quatro espécies fornecidas, considerando que o aluno terá uma atividade relacionada ao uso de chave dicotômica e identificação das mesmas.

Posteriormente, quatro exemplares serão colocados no estereoscópio para identificar e resolver a questão nº 4.

Objetivos: Espera-se que após a aula o estudante seja capaz de:

- Identificar as principais características morfológicas externas utilizadas para diferenciar Stylomatophora e Systemlomatophora;
- Reconhecer as principais diferenças encontradas no sistema reprodutor de Stylomatophora e Systemlomatophora;
- Identificar diferentes espécies de moluscos terrestres reconhecidas como hospedeiras intermediárias de helmintos de importância na saúde pública e pragas agrícolas.

EPI: Para o bom desenvolvimento da prática e manuseio dos exemplares será necessário o uso de jalecos e luvas.

Carga horária:4 horas.

Questão 1. Você recebeu dois exemplares de lesmas: uma lesma *Systemmatophora* e uma *Stylommatophora*. Marque a opção que melhor define cada caráter, em cada um destes exemplares:

Caráter	<i>Systemmatophora</i>	<i>Stylommatophora</i>
1. Forma do corpo	<input type="checkbox"/> Achatado dorso-ventralmente <input type="checkbox"/> Cilíndrico	<input type="checkbox"/> Achatado dorso-ventralmente <input type="checkbox"/> Cilíndrico
2. Manto	<input type="checkbox"/> Restrito a região anterior <input type="checkbox"/> Inteiro	<input type="checkbox"/> Restrito a região anterior <input type="checkbox"/> Inteiro
3. Concha	<input type="checkbox"/> Reduzida e interna <input type="checkbox"/> Ausente	<input type="checkbox"/> Reduzida e interna <input type="checkbox"/> Ausente
4. Pé	<input type="checkbox"/> Ocupando toda a parte ventral <input type="checkbox"/> Ladeada por extensões de tegumento	<input type="checkbox"/> Ocupando toda a parte ventral <input type="checkbox"/> Ladeada por extensões de tegumento
5. Tentáculos Inferiores	<input type="checkbox"/> Bifurcados <input type="checkbox"/> Não bifurcados	<input type="checkbox"/> Bifurcados <input type="checkbox"/> Não bifurcados
6. Poro respiratório	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Ausente	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Ausente
7. Extremidade distal do corpo	<input type="checkbox"/> Afilada <input type="checkbox"/> Arredondada	<input type="checkbox"/> Afilada <input type="checkbox"/> Arredondada

Questão 2. Você recebeu dois exemplares dissecados de lesmas: uma lesma *Systemmatophora* e uma *Stylommatophora*. Através da análise sob estereomicroscópio, marque a opção que melhor define cada caráter, em cada um destes exemplares:

Caráter	<i>Systemmatophora</i>	<i>Stylommatophora</i>
1. Poros genitais	<input type="checkbox"/> Poro único <input type="checkbox"/> Poro feminino e masculino separados	<input type="checkbox"/> Poro único <input type="checkbox"/> Poro feminino e masculino separados
2. Pênis	<input type="checkbox"/> estrutura eversível, não compacta <input type="checkbox"/> estrutura compacta	<input type="checkbox"/> estrutura eversível, não compacta <input type="checkbox"/> estrutura compacta
3. Glândula peniana	<input type="checkbox"/> Ausente <input type="checkbox"/> Presente	<input type="checkbox"/> Ausente <input type="checkbox"/> Presente
4. Bursa copulatrix (=espermateca)	<input type="checkbox"/> conectada a um átrio único, onde se conecta também o pênis, anteriormente no corpo	<input type="checkbox"/> conectada a um átrio único, onde se conecta também o pênis, anteriormente no corpo

	() abrindo-se no poro genital feminino, no hiponoto direito	() abrindo-se no poro genital feminino, no hiponoto direito
5. Ducto deferente	() penetrando na base do pênis () penetrando no ápice do pênis	() penetrando na base do pênis () penetrando no ápice do pênis
6. Oviduto (ou ovispermioducto, no caso de Stylommatophora)	() formado por um tudo enrolado que abre-se diretamente no por genital feminino () formado por um tubo pregueado não enrolado, que abre-se no átrio comum ao sistema reprodutor masculino e feminino	() formado por um tudo enrolado que abre-se diretamente no por genital feminino () formado por um tudo não enrolado, que abre-se no átrio comum ao sistema reprodutor masculino e feminino
7. Próstata	() estrutura compacta e livre, não conectada ao oviduto () aderida ao longo da superfície côncava do ovispermioducto, formada por folículos	() estrutura compacta e livre, não conectada ao oviduto () aderida ao longo da superfície côncava do ovispermioducto, formada por folículos

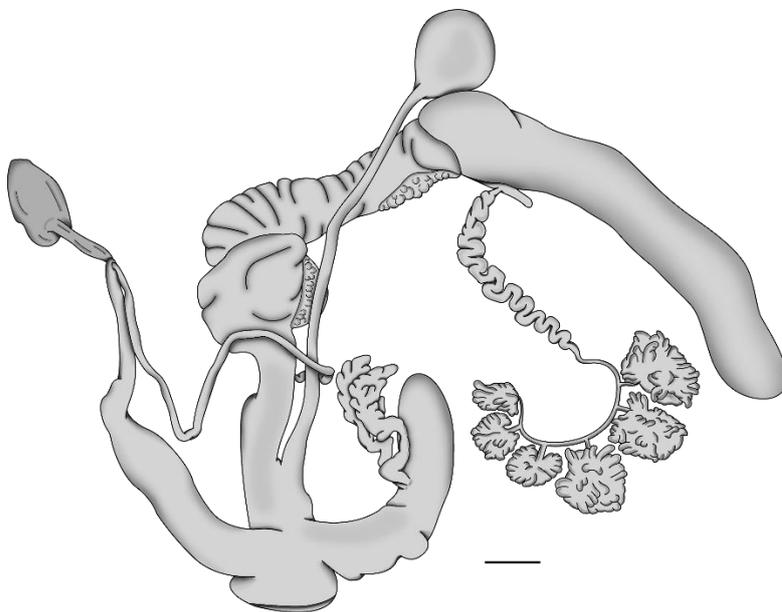
Questão 3. Você recebeu dois exemplares de caracóis terrestres (Stylommatophora): *B. similaris* e *B. tenuissimus*. Marque a opção que melhor define cada caráter, em cada um destes exemplares:

Caráter	<i>B. similaris</i>	<i>B. tenuissimus</i>
1. Forma da concha	() Cônica () Discoidal	() Cônica () Discoidal
2. Nº de voltas	() Quatro voltas e meia () Cinco a seis voltas	() Quatro voltas e meia () Cinco a seis voltas
3. Escultura da protoconcha	() Ornamentada em zig-zag () Lisa	() Ornamentada em zig-zag () Lisa
4. Forma da abertura	() Semilunar () Ovalada	() Semilunar () Ovalada
5. Perístoma	() Levemente espesso e refletido () Cortante, não refletido	() Levemente espesso e refletido () Cortante, não refletido
6. Umbílico	() Levemente espesso e refletido () Cortante, não refletido	() levemente refletido () Cortante, não refletido

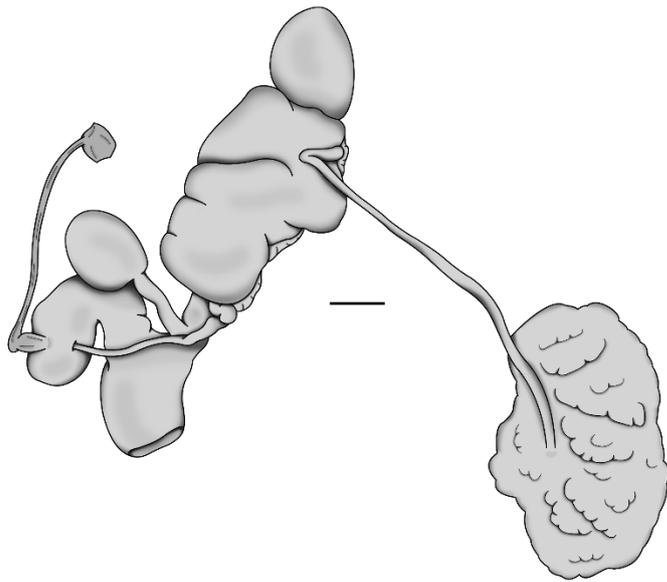
Questão 4. Utilizando a chave dicotômica fornecida, identifique a espécie, família e ordem dos quatro exemplares recebidos (três lesmas e um caracol). O sistema reprodutor referente a cada exemplar é fornecido para cada um dos quatro exemplares:

Classificação	Espécime 1	Espécime 2	Espécime 3	Espécime 4
Ordem				
Família				
Espécie				

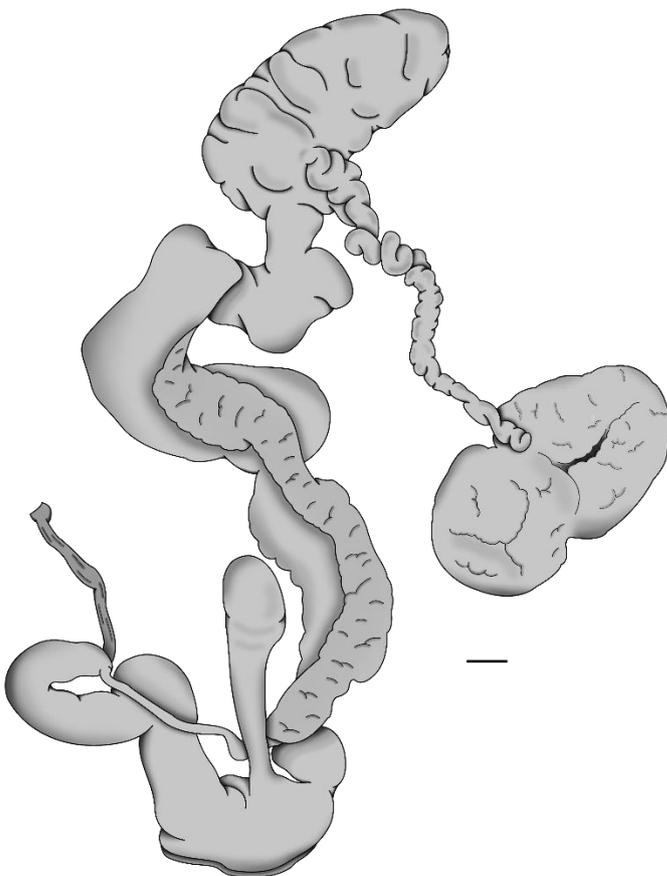
Espécime 1



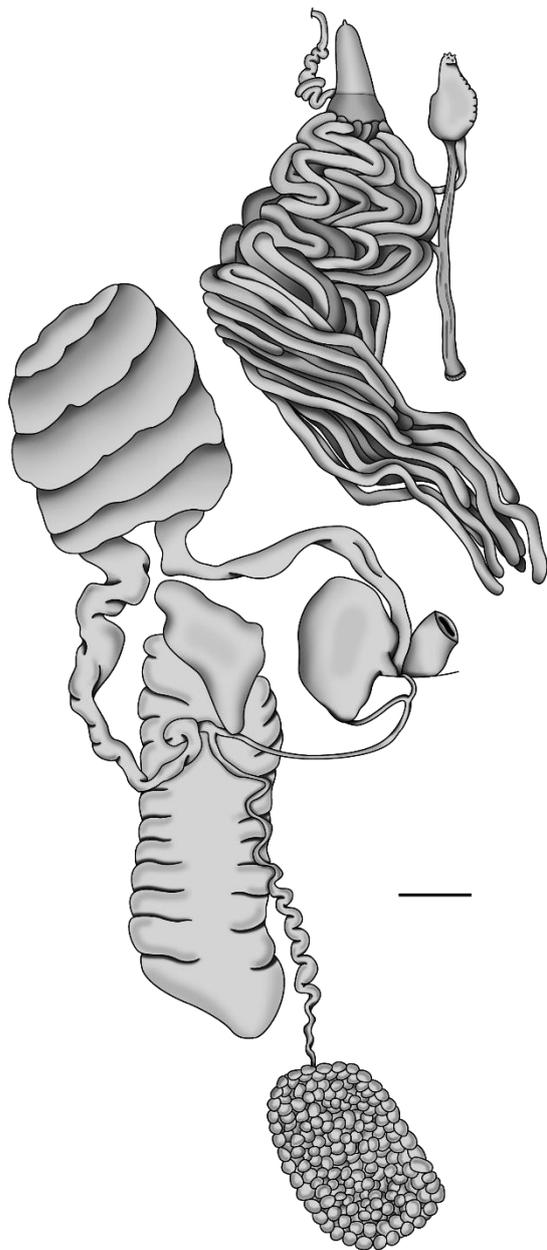
Espécime 2



Espécime 3



Espécime 4



5.4 Glossário

Átrio: Orifício ovalado, muscular, onde convergem o poro genital feminino e o poro genital masculino, no caso dos moluscos hermafroditas com uma única abertura para os sistemas masculino e feminino.

Bursa copulatrix: Equivalente a bolsa da copulação ou espermateca, que recebe o esperma alógeno durante a copulação. Está constituída por uma dilatação em forma de um saco geralmente arredondado ou ovalado e de tecido fino e um ducto que conecta esta bolsa e permite que a mesma se abra na porção proximal do oviduto, próximo a abertura da vagina.

Ducto da bursa copulatrix: Ducto cilíndrico, variando em comprimento e diâmetro, de acordo com a espécie, que liga a bolsa propriamente dita, ao átrio.

Ducto deferente: Também chamado de vaso deferente. Vaso que conduz o esperma alógeno desde o *carrefour* até o pênis. Em Veronicellidae está dividido em anterior, médio e posterior, de acordo com sua localização no sistema.

Ducto hermafrodita: ou ovulispermi ducto. Ducto que conduz os oócitos e o esperma autógeno a partir da glândula hermafrodita ou gônada, até o *carrefour*.

Ducto de ligação: Sinônimo de *canalis junctor*. Ducto presente apenas em Veronicellidae. Conecta a *bursa copulatrix* ao vaso deferente médio, sendo responsável pela condução do esperma alógeno até a região do complexo de fertilização, próximo ao *carrefour*.

Epifalo: Parte que fica da entrada do ducto deferente até o estreitamento que marca o início do flagelo; recebe o ducto deferente.

Glândula de albúmen: Geralmente é volumosa, de cor clara, amarela ou branca. É responsável pela secreção do albúmen que envolve cada ovo. É a parte em que se dá a entrada do produto da glândula hermafrodita. A partir da glândula do albúmen, diferencia o ovispermi ducto.

Glândula hermafrodita: Sinônimo de ovotestis ou gônada. Parte inicial da genitália, encontrada nos moluscos terrestres, nos quais as células foliculares produzem ovos e espermatozoides.

Glândula peniana: Sinônimo de glândula digitiforme. Estrutura acessória ao pênis presente nas espécies da família Veronicellidae, composta pelo mamilo e os inúmeros túbulos, que variam em número e comprimento de acordo com a espécie.

Músculo retrator do pênis: Fixa o pênis ao tegumento, permitindo a exteriorização desta estrutura durante a cópula.

Oviduto: Às vezes é chamado de útero. Parte diferenciada do ovispermi ducto constituído de um tubo alongado, com paredes glandulares onde ficam os ovos até o momento de sua condução ao exterior.

Ovispermioducto: Sinônimo de espermoviduto. Parte em que os produtos femininos e masculinos seguem separadamente em dois condutos: oviduto e ducto deferente.

Pênis: Sinônimo de evertofalo ou falo. Órgão copulatório utilizado na cópula. Nos estilomatóforos é um órgão eversível, o qual se extroverte para penetrar no parceiro. Na maioria destes se diferencia em falo e evertofalo. O local de penetração do ducto deferente, comumente, demarca o final do primeiro e início do epifalo. Nos veronicelídeos o pênis é um órgão compacto e não se distingue em falo e epifalo.

Papila da glândula peniana: Elevação cônica, que pode conter uma minúscula projeção semelhante a mamilo.

Pneumostômio: Sinônimo de poro respiratório. Nos gastrópodes pulmonados é o orifício que conecta a cavidade palial com o exterior, realizando uma função respiratória. Também utilizado para a eliminação das fezes e urina.

Poro genital: Abertura onde abre-se o sistema genital feminino ou masculino (o caso dos veronicelídeos) ou ambos (no caso dos demais moluscos terrestres).

Próstata: Estrutura masculina, em formato tubular e delgada, formada por ácinos alongados, que se dispõem sobre os deferentes, ao longo da parte côncava do oviduto.

Saco do dardo: Órgão sexual acessório, constituído por um “saco” de parede espessa e duas glândulas multífidas, de aspecto ramificado. O órgão abre-se independentemente no átrio genital. Produz o dardo, que tem forma de um estilete, de carbonato de cálcio ou quitina, que é inserido no corpo do parceiro, por contato ou pressão, tendo a função de deixar o parceiro mais receptivo ao esperma, por conter hormônios que estimulam os órgãos genitais femininos.

Talon: Sinônimo de bolsa de fertilização. Presente em muitos gastrópodes pulmonados e constituído por um divertículo irregular e curto. Abre-se no carrefour.

Vagina: Porção terminal do oviduto, no ponto em que ele estabelece um limite com o canal da *bursa copulatrix*

6. DISCUSSÃO

Características, externas e internas, permitem distinguir facilmente uma lesma *Systellommatophora* de lesmas *Stylommatophora*. Já está estabelecido que mais de 90% dos moluscos terrestres, entre lesmas e caracóis, são classificadas na ordem *Stylommatophora*, com menos de 1% em *Systellommatophora*, e que no Brasil está representada por lesmas da família *Veronicellidae*. Apesar das lesmas desses grupos serem parecidas à primeira vista, podendo gerar identificações incorretas, várias peculiaridades podem ser utilizadas para distingui-las. O sistema reprodutor e suas estruturas são importantes para estudos malacológicos e tem sido tradicionalmente utilizado para diagnosticar morfologicamente espécies de gastrópodes. Thiengo (1987) ressalta a importância dos caracteres do sistema reprodutor do gênero *Pomacea* sp., uma vez que a identificação taxonômica baseada somente nas conchas pode levar a uma fragmentação excessiva do gênero.

A forma do corpo é achatada em *Veronicellidae* e comumente arredondada na extremidade distal (THOME 1975, 1993). Nas lesmas estilomatóforas o corpo é cilíndrico e afilado distalmente, comumente apresentando uma carena. Além disto, as lesmas estilomatóforas possuem um poro respiratório, o qual está ausente em *Veronicellidae*, onde as trocas ocorrem pelo tegumento (THOME, 1975). Outras diferenças importantes observadas estão relacionadas ao manto, que nas espécies do primeiro grupo recobre todo o dorso do animal, enquanto no segundo, está restrito a região da cabeça, dorsalmente no corpo. Pode-se observar que nos veronicelídeos a concha está totalmente ausente, a sola do pé está ladeada por extensões do tegumento e nas lesmas estilomatóforas a concha pode estar reduzida, interna, ou, pelo menos, apresentar um saco da concha, como é o caso da espécie *M. pictum*. Em relação ao pé, ele ocupa toda a parte ventral, sem divisões.

Dentro de *Veronicellidae*, em *S. linguaeformis* confirmou-se a presença de um pênis lanceolar liso (SANTOS & THOMÉ 1999) e glândula peniana com túbulos em número aproximado de 12 a 18 e a papila longa e cilíndrica (Figura 3). Já em *Latipes erinaceus*, embora o pênis também seja lanceolar, este apresenta tubérculos na porção distal, próximo a abertura do vaso deferente. Além disto, a glândula peniana está formada por 18 - 26 túbulos serpenteados

na base (OHLWEILER, 2009), com uma papila curta e levemente mais pontiaguda (o mamilo) em relação a *S. linguaeformis* (Figura 5), como indicado anteriormente por Oliveira (2016). Ambas as espécies analisadas podem ser diferenciadas, em especial, pelas características do pênis, contudo, algumas diferenças também são encontradas externamente. Estas estão relacionadas a coloração, sola e posição do poro genital no hiponoto.

As espécies de Stylommatophora, analisadas neste estudo, foram diferenciadas por características encontradas nas seguintes estruturas: átrio, pênis, músculo retrator do pênis, ducto deferente, *bursa copulatrix* (espermateca), próstata, oviduto, glândula do albúmen e gônada. Em relação ao trabalho comparativo das espécies deste grupo, as diferenças relacionadas a caracteres morfológicos encontrados estiveram em concordância com a literatura (THOMÉ et al., 2006; MC DONNELL et al., 2009; GOMES et al., 2011). Adicionalmente, os integrantes da família Limacidae diferiram em relação ao grau de desenvolvimento do sistema reprodutor. Em *Limacus flavus* o pênis apresentou-se pequeno (Figura 9), enquanto nos exemplares de *Limax maximus*, verificou-se que o sistema reprodutor apresentava apenas o sistema reprodutor masculino plenamente desenvolvido, demonstrando a condição de protândria nesta espécie (Figura 11).

No caso dos caracóis, uma das características utilizadas para a diferenciação diz respeito a forma da concha, que variou entre cônica alongada a subglobosa. Em relação aos caracóis, uma característica encontrada se relaciona ao ducto deferente, o qual em *B. similaris* exterioriza-se na porção distal do epifalo, (Figura 15), enquanto que em *B. tenuissimus* exterioriza-se próximo à base do pênis (Figura 17).

Em relação a material didático e/ou pesquisas similares ao apresentado neste estudo, existem guias e chaves dicotômicas relativas à América do Norte (Mc Donnell et al., 2009, Thomas et al., 2010), onde são feitas descrições bastante detalhadas das características morfológicas, estruturas externas e internas, importância e distribuição, assim como também a apresentação de chaves dicotômicas, fotos e desenhos anatômicos de uma grande variedade de espécies nativas e exóticas, dos estados de Califórnia e Kentucky. Na Colômbia, Suarez et al. (2008) desenvolveram um manual de descrição de algumas lesmas

pragas dos cultivos do Vale de São Nicolas, neste caso sem chaves de identificação, com descrições bastante sucintas e poucas ilustrações. Por outro lado, em Portugal, Valente (2010) e Albuquerque (2016) apresentam trabalhos relativos a moluscos, embora o foco destes estudos tenha sido de origem marinha. Contudo, no âmbito internacional, a existência desses trabalhos mostra o interesse dos autores em descrever as espécies de moluscos terrestres, que constituem problemas tanto para a saúde pública, quanto para o setor agrícola, fato que é deficiente no Brasil.

No contexto brasileiro, a pesquisa bibliográfica mostrou poucos trabalhos relacionados a guias, chaves e manuais de identificação de moluscos terrestres. A exemplo de Thomé que no ano de 1975, fez a redescrição e a descrição, de 10 e 8 gêneros, respectivamente, desenvolvendo uma chave de identificação para os gêneros americanos. Santos & Thomé (1999), desenvolveram a “Chave ilustrada para determinação prática das cinco espécies de Veronicellidae com ocorrência no Rio Grande do Sul”, na qual criaram uma chave dicotômica para identificação de lesmas da família Veronicellidae. Entre os outros trabalhos encontrados, a maioria trata de moluscos aquáticos marinhos (Muller & Lana 2004, Medeiros & Baumgarten 2008, Pimpão & Mansur 2009, Ferreira Junior et al. 2015). Em relação a trabalhos de cunho didático, envolvendo moluscos, se destacam os estudos com ênfase na esquistossomose, entre os quais pode-se mencionar a produção de material didático em formato de cartilhas, vídeos, contos, desenhos animados, etc., desenvolvidos pela equipe liderada pelo pesquisador Cristiano Lara Massara, do Instituto René Rachou (FIOCRUZ) (<http://www.xistose.com>).

No atual estudo é apresentado pela primeira vez um guia e chave dicotômica para a identificação de espécies de moluscos terrestres de interesse médico-veterinário e pestes agrícolas ocorrentes no sul e sudeste do Brasil, que deve contribuir para a melhoria da relação entre pesquisa, ensino e extensão, de temas sobre moluscos terrestres e seu impacto na saúde pública, assim como também ser uma ferramenta para a pesquisa básica, produção de conhecimento, formação de recursos humanos e auxiliar programas de controle de pragas.

Um outro aspecto relevante é o desenvolvimento do Roteiro de aula prática, que juntamente com o guia e a chave dicotômica, está voltado para estudantes e técnicos da área da saúde e tem como objetivo desenvolver as

capacidades dos estudantes em diferenciar os principais grupos de gastrópodes terrestres, com ênfase nas principais espécies problemáticas ocorrentes no sul e sudeste do Brasil. Pesquisa desenvolvida por Pimpão & Mansur (2009), na região do baixo Rio Aripuanã (Amazonas) indica que esta localidade carece completamente de revisão taxonômica e morfológica de todas as espécies e famílias de seus bivalves límnicos e, portanto, a elaboração de chaves e guias de identificação torna-se necessária para estimular mais estudos nesta região. Da mesma forma, para Oliveira et al. (2007) uma chave permite que estudantes e pesquisadores não familiarizados com o determinado grupo possam fazer identificações confiáveis.

Muitas vezes conceitos aprendidos na época escolar ou mesmo na graduação, foram tratados apenas com base na teoria, sem ter havido revisões práticas. Por outro lado, sabe-se que, atualmente, o sucesso do processo ensino-aprendizagem depende da integração da teoria com a prática, que envolva fatores como motivação e aproximação do objeto de estudo com o estudante. Almeida e Afonso-Neto (2015) usaram como modelo experimental o caracol *Bradybaena similaris*, para propor uma discussão que leve a formação de conceitos interdisciplinares e conseguir vivenciar o método científico, promovendo a capacidade investigativa. Em concordância com esses autores, no presente trabalho, além da formação de conceitos, também pretende-se enriquecer o ensino da área de Malacologia, tentando, com a manipulação e observação dos gastrópodes, motivar o estudante e possivelmente sedimentar conceitos tratados nas aulas teóricas. Acredita-se também que a complementaridade dos materiais citados acima favorecerá o interesse e preferência de pesquisadores jovens em relação ao desenvolvimento de pesquisas com gastrópodes terrestres e sua relevância taxonômica.

Em diversos países são comuns os guias de identificação visual da fauna, especialmente aqueles destinados a unidades de conservação, sendo um complemento quase que obrigatório ao turismo. Contudo, no Brasil esse tipo de material continua sendo raridade, apesar de sua utilidade e necessidade (SAMPAIO et al. 2007). Apesar deste tipo de material não ser publicado frequentemente, guias, chaves e manuais de identificação não são só importantes para o universo científico, mas também para os setores de saúde e

de ambiente, cujas responsabilidades têm objetivo de garantir boas condições da saúde da população e de preservar o meio ambiente, respectivamente. Assim, considerando a importância de desenvolver estratégias alternativas de ensino-aprendizagem, o presente estudo contribui de forma completa para a formação e capacitação técnica de alunos, profissionais das áreas de saúde, meio ambiente e agrícola, possibilitando o acesso ao conhecimento gerado a partir de investigações de profissionais experientes no assunto, encurtando as distâncias entre a geração de conhecimento e a sua aplicação na sociedade.

7. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Apesar da importância dos moluscos terrestres no setor agrícola e saúde pública, a análise da literatura permitiu verificarmos que há poucos trabalhos similares ao presente estudo no Brasil, apesar deste tipo de trabalho ser comum em outros países.

Foram identificadas, e aqui tratadas, oito espécies de moluscos terrestres conhecidas como transmissores de parasitoses e pragas e no sul e sudeste do Brasil, incluindo espécies de lesmas e caracóis, que estão relacionadas, principalmente, a nematódeos causadores de angiotrongilíases e, ao mesmo tempo, conhecidas como pragas de jardins, hortas, soja e fruticultura.

A análise comparada das espécies confirmou a importância de caracteres diagnósticos tradicionalmente utilizado para diagnosticar espécies de moluscos terrestres, relacionados a morfologia externa, sistema reprodutor e concha.

A chave dicotômica apresentada, bem como o roteiro de aula prática, poderá ser utilizada em cursos, treinamentos e disciplinas voltadas para a capacitação de alunos na área da Malacologia, permitindo a melhor fixação de conteúdos trabalhados em aula teórica relacionados a identificação taxonômica das espécies. O guia desenvolvido e a chave dicotômica poderão também ser utilizadas por profissionais da área agrícola e saúde em campo ou laboratório.

No presente estudo apresentamos moluscos que estão na congruência entre saúde pública e impacto agrícola, duas áreas de fundamental importância para o desenvolvimento do país. No entanto, ainda existe uma lacuna que impede esses dois setores, base estrutural do Brasil, de se comunicarem de forma efetiva e adequada. Uma das soluções para equacionar esse problema está pautada na formação e capacitação técnica de profissionais pertencentes a ambas as áreas. E isso passa pelo tripé formado entre ensino, pesquisa e extensão, peculiar às instituições de ensino e pesquisa do Brasil, como o Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ).

A produção de conhecimento de alta qualidade vinda de laboratórios de pesquisa pode ser transferida à sociedade civil através de guias e materiais didáticos construídos especificamente para difundir esses conceitos e tornar de uso comum todo o conhecimento produzido para além dos centros de pesquisa. A elaboração do presente material encurta essa distância e nos permite concluir

que a partir dos métodos utilizados podemos produzir capital humano de alta qualidade.

Entre as perspectivas, pretende-se aplicar e avaliar o material com estudantes de diferentes turmas da Pós Graduação do Instituto Oswaldo Cruz, assim como ampliar o estudo incluindo outras espécies como *Achatina* sp., *Thaumastus* sp., *Megalobulimus* sp. e posteriormente editar o material para a sua distribuição.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA M, AFONSO-NETO I. O gastrópode *Bradybaena similaris* (Férussac, 1821) (Pulmonata, Xanthonychidae) como modelo experimental para estudo em laboratório. Act Biom Bras. 2015; 6 (2): 25 – 41.
- AMATO S, BEZERRA J. Parasitismo natural de *Bradybaena similaris* (Férussac, 1821) por *Postarmostomum gallinum* Witenberg, 1923. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 1989; 84 (1):75-79
- ARAÚJO J. Alguns moluscos terrestres como hospedeiros intermediários de animais domésticos, no Brasil: estudos sobre a anatomia sistemática e participação em helmintoses. Tese de Doutorado. 1982. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 104p.
- ARAUJO J. Moluscos de importância econômica no Brasil. I. Xanthonychidae: *Bradybaena similaris* (Férussac, 1821), (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata, Stylommatophora). Ver Bras Zool. 1989; 6 (4): 583-592.
- BARKER G. The Biology of Terrestrial Molluscs. New York: Cabi Publishing; 2001.
- BARKER G. Molluscs as Crop Pests. New York: Cabi Publishing; 2002.
- BARROS-ARAÚJO J, REZENDE H, RODRIGUES P. Sobre *Bulimulus tenuissimus* (Orbigny, 1835) (Gastropoda, Pulmonata). Rev Bras Biol. 1960; 20(1): 33-42.
- BARONIO C, BOTTON M, GOMES S. First record of qualitative losses caused by *Meghimatium pictum* in vineyards of Southern Brazil and the effects of two molluscicides for its control. Ciên Rur, Santa Maria. 2014 Out; 44(10): 1715 – 1720.
- BESSA E, LIMA W, DAEMON E, CURY M, ARAÚJO J. Desenvolvimento biológico de *Angiostrongylus vasorum* (Baillet) Kamensk (Nematoda, Angiostrongylidae) em *Subulina octona* (Mollusca, Subulinidae) em condições de laboratório. Rev Bras Zool. 2000; 17 (1): 29-41.
- BONETTI V, GRAEFF-TEIXEIRA C. *Angiostrongylus costaricensis* and the intermediate hosts: observations on elimination of L3 in the mucus and inoculation of L1 through the tegument of molluscs. Rev Soc Bras Med Trop. 1998; 31 (3): 289-94.
- BRUSCA R, BRUSCA G. Invertebrados. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2007.
- CALDEIRA R, MENDONÇA C, GOVEIA C, LENZI H, GRAEFF-TEIXEIRA C, LIMA W, MOTA E, PECORA I, MEDEIROS A, CARVALHO O. First record of molluscs naturally infected with *Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935) (Nematoda: Metastrongylidae) in Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2007; 102(7): 887-889.

- CAPINERA J, RODRIGUES C. Biology and control of the leatherleaf slug *Leidyula floridana* (Mollusca: Gastropoda: Veronicellidae). Florida Entomologist. 2015; 98 (1): 243 – 253.
- COLLEY E, FISHER M. Avaliação dos problemas enfrentados no manejo do caramujo gigante africano *Achatina fulica* (Gastropoda: Pulmonata) no Brasil. Zool. 2009; 26 (4): 674–683.
- COLLEY E. Moluscos terrestres e a malacologia paranaense: histórico e importância no cenário nacional. Estud Biol. 2012 jan/abr; 34(82):75-81.
- COLOSI G. Contributo alla conoscenza anatomica e sistematica dei Vaginulidi Sud-Americani. An. Mus. Nac. His. Nat. Bs. As, 1922; 31: 475–517.
- COWIE R. Catalog of the Nonmarine snails and slugs of the Samoan Islands. Bishop Museum Bulletin in Zoology. 1998; 3: 1-122.
- COWIE R, DILLON R, ROBINSON D, SMITH J. Alien non-marine snails and slugs of priority quarantine importance in the United States: a preliminary risk assessment. Ame Malac Bulletin. 2009; 27(1/2): 113-132.
- DAYRAT B, TILLIER S. Evolutionary relationships of euthyneuran gastropods (Mollusca): a cladistic re-evaluation of morphological characters. Zool Jour of the Linnean Soc. 2002; 135: 403 – 470.
- DAYRAT B, CONRAD M, BALAYAN S, WHITE TR, ALBRECHT C, GOLDING R, GOMES S, HARASEWYCH M, MARTINS A. Phylogenetic relationships and evolution of pulmonate gastropods (Mollusca): New insights from increased taxon sampling. Mol Phylogenet Evol. 2011 May; 59(2): 425-37.
- FERREIRA JUNIOR A, CHRISTO S, ABSHER T, DISARÓ S, SEDOR F. A relevância de um guia de Conchas de Moluscos Marinhos para conhecer e popularizar a malacofauna paranaense. In: 13° CONEX Encontro Conversando sobre Extensão na UEPG, 2015, Ponta Grossa. Anais 13° CONEX Encontro Conversando sobre Extensão na UEPG. Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2015. p. 1-3.
- FORCART L. The Veronicellidae of Africa (Mollusca, Pulmonata). Annales du Musée Royal du Congo Belge. 1953; 23: 1–110.
- FORSYTH R. 1999. Terrestrial gastropods of the Columbia Basin, British Columbia. Living Landscapes — Past, Present and Future; Royal British Columbia Museum. Disponível em: <https://royalbcmuseum.bc.ca/exhibits/living-landscapes/cbasin/molluscs/pdf/mollusc3.pdf> . Acesso em: Março 2018.
- GOMES SR & THOMÉ JW. Diversity and distribution of the Veronicellidae (Gastropoda: Soleolifera) in the Oriental and Australian biogeographical regions. Mem. Queensl. Mus. 2004; 49:589–601.
- GOMES S, PICANÇO J, COLEEY E, AGUDO-PADRÓN A, NAKANO E, THOMÉ W. A newly introduced and invasive land slug in Brazil: *Meghimatium pictum* (Gastropoda, Philomycidae) from China. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 2011; 161 (1): 87-95.

GOMES S, ROBINSON D, ZIMMERMAN F, OBREGON O, BARR N. Morphological and molecular analysis of the Andean slugs *Colosius confusus*, n. sp., a newly recognized pest of cultivated flowers and coffee from Colombia, Ecuador and Peru, and *Colosius pulcher* (Colosi, 1921) (Gastropoda, Veronicellidae). Malacologia. 2013 dez; 53(1-2): 1-30.

GRAEFF-TEIXEIRA C, CAMILLO-COURA L, LENZI H. Angiostrongiliase abdominal: nova parasitose no sul do Brasil. Rev. AMRIGS. 1991 abr - jun; 35 (2): 91 - 98

GRAEFF-TEIXEIRA C, THIENGO S, THOMÉ J, MEDEIROS A, CAMILLO-COURA L, AGOSTINO A. On the diversity of mollusc intermediate hosts of *Angiostrongylus costaricensis* Morera & Céspedes, 1971 in southern Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1993; 88 (3): 487-489.

HOFFMANN H. Die Vaginuliden. Ein Beitrag zur Kenntnis ihrer Biologie, Anatomie, Systematik, geographischen Verbreitung un Phylogenie. Jena Zeit Naturw. 1925; 61 (1/2): 1-374.

KIM JR, HAYES KA, YEUNG NW, COWIE RH. Diverse Gastropod Hosts of *Angiostrongylus cantonensis*, the Rat Lungworm, Globally and with a Focus on the Hawaiian Islands. PLoS ONE. 2014; 9(5): e94969.

LAITANO A, GENRO J, FONTOURA R, BRANCO S, MAURER R, GRAEFF-TEIXEIRA C, MILANEZ J, CHIARADIA LA, THOMÉ J. Report on the occurrence of *Angiostrongylus costaricensis* in southern Brazil, in a new intermediate host from the genus *Sarasinula* (Veronicellidae, Gastropoda). Rev Soc Bras Med Trop. 2001; 34(1): 95-97.

LANGE-DE-MORRETES F. Contribuição ao estudo da fauna brasileira de moluscos. Papéis Avulso Departamento de Zoologia. 1949; 3 (7): 111-126.

LEME J. Morfologia geral dos moluscos, em particular da Classe Gastropoda. In: Barbosa FS. Tópicos em Malacologia. Rio de Janeiro: FIOCRUZ; 1995. P: 15 – 49.

MARTINS F, LIMA M, CASTRO R, SANT'ANNA L, SANTOS M, GARCIA J, PINHEIRO J. *Bulimulus tenuissimus* (mollusca) as a new potential host of *Angiostrongylus cantonensis* (nematoda), a histological and metabolic study. Jour Invert Path. 2018; 154 (65 – 73).

MAURER R, GRAEFF-TEIXEIRA C, THOMÉ J, CHIARADIA L, SUGAYA H, YOSHIMURA K. Natural infection of *Deroceras laeve* (MOLLUSCA: GASTRÓPODA) with metastrongylid larvae in a transmission focus of abdominal angiostrongyliasis. Rev Inst Med Trop S Paulo. 2002; 44 (1): 53 – 54.

MEDEIROS A & BAUMGARTEN M. Guia de identificação da macrofauna encontrada na beira da praia do cassino (RS). Cad Ecol Aqua. 2008; 3 (1): 1-22.

MILANEZ J, CHIARADIA L. Lesma: praga emergente no Oeste Catarinense. Agrop.Catarinense. 1999 março; 12 (1): 15 – 16.

MORERA P. Angiostrongilíase abdominal um problema de saúde pública? Rev Soc Bras Med Trop. 1988 Abr-Jun; 21(2): 81-83.

MORO L, HEMP S. Ocorrência de lesmas na região oeste catarinense. In: Resumos do Encontro Brasileiro de Malacologia, 14^o Congresso Latino-Americano de Malacologia, 2^a Feira Internacional sobre Moluscos, 1^a Reunião Nacional dos Conquiliologistas. Porto Alegre: PUC/SBMa/CP-Clama; 1995. p. 106.

MOTA D, OLIVEIRA A, PEREIRA-CHIOCOLA V, ALMEIDA M, SILVA A, PINTO P. Infecção natural por *Angiostrongylus cantonensis* em *Belocaulus willibaldoi* e *Rattus norvegicus* em área urbana do município de São Paulo, S.P, Brasil. In: XXII Congresso de Parasitologia; 2011 Agosto 24-27; São Paulo, Brasil. Rev Patol Trop. 2011; 40(Supl 2).

MULLER A, LANA P. Manual de identificação de moluscos bivalves da família dos teredinídeos encontrados no litoral brasileiro. Curitiba: Editora Universidade Federal do Paraná; 2004.

MC DONNELL R, PAINE T, GORMALLY M. Slugs: a guide to the invasive and native fauna of California. Division of Agriculture and Natural Resources, University of California. Publication 8336. Jan 2009.

NIELSEN C. Animal evolution: interrelationships of the living phyla. 2^a ed. New York: Oxford University Press; 2001.

OHLWEILER F, GONCALVES MOTA D, GOMES S. A new species of *Belocaulus* (Gastropoda: Veronicellidae) from southern and southeastern Brazil. Nautilus. 2009; 123(2): 34 – 42.

OHLWEILER F, TAKAHASHI F, GUIMARÃES M, GOMES S, KAWANO T. Manual de gastrópodes límnicos e terrestres do Estado de São Paulo associados às helmintoses. Porto Alegre: Redes Editora. 233 pp. 2010.

OLIVEIRA MP, ALMEIDA MN. Conchas dos caramujos terrestres do Brasil. Juiz de Fora: Editar Editora Associada; 1999.

OLIVEIRA C. Taxonomia integrativa para a caracterização e diferenciação de espécies de veronicelídeos neotropicais (Mollusca, Gastropoda, Veronicellidae): recaracterização de *Latipes erinaceus* e descrição de uma nova espécie do gênero *Phyllocaulis*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Juiz de Fora. 2016.

OLIVEIRA O, MIANZAN H, MIGOTTO A, MARQUES A. Chave de identificação dos Ctenophora da costa brasileira. Biota Neotrop, 2007; 7(3):341-350.

PARAENSE WL 1972. Fauna planorbídica do Brasil. In CS Lacaz, GR Baruzzi, WJR Siqueira (eds), Introdução à Geografia Médica do Brasil, Edgard Blucher & USP, São Paulo, p. 213-239.

PIMPÃO D, MANSUR M. Chave pictórica para identificação dos bivalves do baixo Rio Aripuanã, Amazonas, Brasil (Sphaeriidae, Hyriidae e Mycetopodidae). Biota Neotrop, 2009; 9 (3): 377 – 384.

PINHEIRO J, AMATO S. *Eurytrema coelomaticum*: influence of the infection on the reproduction and nucleic acids contents in the albúmen gland and ovotestis of *Bradybaena similis*. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 1995; 90 (5): 635-638.

PONDER W, LINDBERG D. Phylogeny and Evolution of the Mollusca. 1ª ed. Los Angeles: University of California Press; 2008.

RAMBO P, AGOSTINI A, GRAEFF-TEIXEIRA C. Abdominal angiostrongylosis in southern Brazil. Prevalence and parasitic burden in mollusc intermediate hosts from eighteen endemic foci. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1997; 92: 9- 14.

RAMOS-DE-SOUZA J, THIENGO S, FERNANDEZ M, GOMES S, ANTÔNIO J, CLÍMACO M et al. First records of molluscs naturally infected with *Angiostrongylus cantonensis* (Nematoda: Metastrongyloidea) in Northeastern Brazil, including new global records of natural intermediate hosts. Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo, 2018; 1 – 7.

ROCHA A, MOSCARDINI J & SALOMÃO E. Angiostrongilíase abdominal. Primeiro relato de caso autóctone de Minas Gerais. Rev Soc Bras Med Trop. 1991 Out-Dez; 24(4): 265-268.

RODRIGUEZ R, SANDRI A, PORTO S, BORGES J, MULLER C, COGNATO B, CASAGRANDE M, GRAEFF-TEIXEIRA C, GOMES S, MORASSUTTI A. Invasive slug *Meghimatium pictum* (Stoliczka, 1873) infected by *Angiostrongylus costaricensis* Morera & Céspedes, 1971, and the possible risk of human infection associated with grape consumption. Journal of Helminthology. 2018; 1 – 3.

SALGADO N, COELHO A. Moluscos terrestres do Brasil (Gastrópodes operculados ou não, exclusive Veronicellidae, Milacidae e Limacidae). Rev. Biol. Trop. 2003; 51 (Supl. 3): 149-189.

SAMPAIO C, CARVALHO-FILHO A, FERREIRA C, FEITOZA B, FLOETER S, GASPARINI J, LUIZ JR O, ROCHA L. Guia de identificação ilustrado das espécies endêmicas e ameaçadas das ilhas oceânicas brasileiras e do banco dos abrolhos. Disponível em: http://www.lecar.uff.br/uploads/site_publicacoes/9310_23_Sampaio_2007_Guia_de_Identificacao_Ilustrado_das_Especies_de_Peixes_Endemicas_e_Ameaca_das_das_Ilhas_Oceanicas_Brasileiras_e_do_Banco_dos_Abrolhos.pdf Acesso em abril 2018

SANNAZZARO A, OLIVEIRA S, WUTKE E. Danos causados por lesmas (*Sarasinula plebeia* Fisher) em cultivares de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). Arq. Inst. Biol. 2000 Jul-Dez; 67 (2): 271 – 274.

SANTOS P, THOMÉ J. 1999. Chave ilustrada para determinação prática das cinco espécies de Veronicellidae com ocorrência no Rio Grande do Sul (Mollusca, Gastropoda, Soleolifera). 1ª ed. Porto Alegre, RS: EDIPUCRUS; 1999.

SEMPER, C. Landmollusken. In: REISEN im Archipel der Philippinen. Wiesbaden: C.W. Kreidel's. p. 291-327, 1885.

SIMONE L. Mollusca terrestres. In: Brandão CR, Cancellato EM. Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX: Invertebrados Terrestres. 1ª ed. São Paulo: Fapesp; 1999. P: 3 - 8

SIMONE L. Land and freshwater Molluscs of Brazil. 1ª ed. São Paulo: EGB; 2006.

- SIMROTH H. Ueber einige Vaginula–Arten. (Vorläufige Mitteilung). Zoologischer Anzeiger. 1889; 12: 551 – 556.
- SIMROTH H. Ueber einige Vaginula–Arten. Zoologische Jahrbüchern. 1891; 5: 861 – 906.
- SUAREZ J, GUTIERREZ B, ALZATE R, RIVERA B, DUQUE A, CORREA P, VÉLEZ C. Babosas en cultivos del Valle de San Nicolás. Universidad Católica de Oriente, Rio Negro, Antioquia, Colombia. 2008.
- STURM C, PEARCE T, VALDÉS A. The Mollusks: A Guide to Their Study, Collection, and Preservation. American Malacological Society, Pittsburgh, PA, U.S.A. Pp. xii + 445. 2006.
- THILIER, S. 1985. Morphologie Comparee, Phylogenie et Classification des Gasteropodes, Pulmones, Stylommatophores (Mollusca). Tese de Doutorado d'Etat au Museum National d'Histoire Naturelle et Univ. Pierre et Marie Curie, Paris, 235 p., 704 figs.
- THIELE J. Handbuch der Systematischen Weichtierkunde. Germany: Gustav Fisher Verlag; 1931.
- THIENGO S. Observations on the morphology of *Pomacea lineata* (Spix, 1827) (Mollusca, Ampullariidae). Mem Inst Oswaldo Cruz. 1987; 84: 563-570.
- THIENGO S, AMATO S. *Phyllocaulis variegatus* (Mollusca: Veronicellidae), a new intermediate host for *Brachylaima* sp. (Digenea: Brachylaimatidae). Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 1995; 90 (5): 621-622.
- THIENGO S, BARBOSA A, COELHO P, FERNANDEZ M. Moluscos exóticos com importância médica no Brasil. In: Anais do I Simpósio Brasileiro sobre Espécies Exóticas Invasoras SBEEI, 2005, Brasília. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/174/_arquivos/174_05122008104832.pdf. Acesso em: 1º dez 2017.
- THIENGO S, FARACO F, SALGADO N, COWIE R, FERNANDEZ M. Rapid spread of an invasive snail in South America: the giant African snail, *Achatina fulica*, in Brasil. Biol. Invasions. 2007; 9: 693-702.
- THIENGO S, FERNANDEZ M, MATTOS A. Malacologia. In: Molinaro e, Caputo L, Amendoeira M (Org.). Conceitos e Métodos para formação de profissionais em laboratórios de saúde. Rio de Janeiro: FIOCRUZ; 2012. P: 413 – 475.
- THOMAS A, MC DONNELL R, PAINE T, HARWOOD J. A Field Guide to the Slugs of Kentucky. Agricultural Experiment Station. University of Kentucky, College of Agriculture, SR– 103. 2010.
- THOMÉ J. Estado atual da sistemática dos Veronicellidae Americanos. Arquivos do Museu Nacional. 1975; 55: 155-165.
- THOMÉ J. Estado Atual da Sistemática dos Veronicellidae (Mollusca; Gastrópoda) Americanos, com Comentários Sobre sua Importância Econômica, Ambiental e na Saúde. Biociências. 1993 dez; 1(1): 61-75.

THOMÉ J, CARRARA A, MALLMANN M, LOPES P, SCHNEIDER V. Manual de Aulas Práticas de Zoologia: Estudo Morfo-Anatômico de um Gastrópode Mesuretra. 1ª ed. Porto Alegre, RS: EDIPUCRS; 1994.

THOMÉ J, GOMES S, SII.VA R. Ocorrência e distribuição da família Veronicellidae Gray, 1840 (Mollusca, Gastropoda) no Rio Grande do Sul, Brasil. Biociências. 1999; 7 (1): 157-165.

THOMÉ J, GOMES S, PICANÇO J. Guia ilustrado: Os caracóis e as lesmas dos nossos bosques e jardins. Porto Alegre: Useb; 2006.

THOMÉ J, GOMES S. Síntese do conhecimento sobre as lesmas terrestres, com ênfase na família mais representativa no Brasil. In: Fernandez M, Santos S, Pimenta A, Thiengo S. (Org.). Tópicos em Malacologia - Ecos do XIX EBRAM. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Malacologia; 2011. 468 p.

THOMÉ J, SILVA A, SANTOS D. Manual de Aulas Práticas de Zoologia: Estudo Morfo-Anatômico de um Molusco Sigmurethra. 1ª ed. Porto Alegre, RS: EDIPUCRS; 1996.

VALENTE M. Pequeno guia para identificação dos moluscos marinhos em contextos arqueológicos. Faro, Departamento de História, Arqueologia e Património, Universidade do Algarve. 2010.

WIKTOR A. Agriolomacidae (Gastropoda: Pulmonata). A systematic monograph. Annales Zoologici. 2000; 49 (3) 347-590.

WIKTOR A. Fauna Graeciae. VIII. The slugs of Greece (Arionidae, Milacidae, Limacidae, Agriolimacidae—Gastropoda, Stylommatophora). Hellenic Zoologic Society & Natural History Museum of Crete, Greece. 2001.

ZANOL J, FERNANDEZ M, OLIVEIRA A, RUSSO C, THIENGO S. O caramujo exótico invasor *Achatina fulica* (Stylommatophora, Mollusca) no Estado do Rio de Janeiro (Brasil): situação atual. Biota Neotrop. 2010; 10(3): 447 - 451.

ZAPATA F, WILSON N, HOWISON M, ANDRADE S, JÖRGER K, SCHRÖDL M, GOETZ F, GIRIBET G, DUNN C. Phylogenomic analyses of deep gastropod relationships reject Orthogastropoda. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 2014; 281(1794), 20141739.