

Universidade Federal de Juiz de Fora
Instituto de Ciências Biológicas
Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais

Vinícius José Pilate

**ECOLOGIA DE HELMINTOS, DIETA E ECOMORFOLOGIA DAS SERPENTES
Sibynomorphus newwiedi (IHERING, 1911) E *Sibynomorphus mikanii* (SCHLEGEL,
1837) (SQUAMATA, DIPSADIDAE) DE MINAS GERAIS, BRASIL**

Juiz de Fora

2017

Vinícius José Pilate

Ecologia de helmintos, dieta e ecomorfologia das serpentes *Sibynomorphus newwiedi* (Ihering, 1911) e *Sibynomorphus mikanii* (Schlegel, 1837) (Squamata, Dipsadidae) de Minas Gerais, Brasil

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais, do Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Doutor em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais

Orientadora: Profa. Dra. Bernadete Maria de Sousa

Coorientador: Prof. Dr. Fabiano Matos Vieira

Juiz de Fora

2017

Pilate, Vinícius José.

Ecologia de helmintos, dieta e ecomorfologia das serpentes *Sibynomorphus neuwiedi* (Ihering, 1911) e *Sibynomorphus mikanii* (Schlegel, 1837) (Squamata, Dipsadidae) de Minas Gerais, Brasil / Vinícius José Pilate. -- 2017.

160 p.

Orientadora: Bernadete Maria de Sousa

Coorientador: Fabiano Matos Vieira

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais, 2017.

1. Cobra dormideira. 2. Helmintofauna. 3. Malacofagia. 4. Morfometria. 5. Sazonalidade. I. Sousa, Bernadete Maria de, orient. II. Vieira, Fabiano Matos, coorient. III. Título.

Vinícius José Pilate

Ecologia de helmintos, dieta e ecomorfologia das serpentes *Sibynomorphus newwiedi* (Ihering, 1911) e *Sibynomorphus mikanii* (Schlegel, 1837) (Squamata, Dipsadidae) de Minas Gerais, Brasil

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais, do Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Doutor em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais

Aprovada em 5 de julho de 2017

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Bernadete Maria de Sousa
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Fabiano Matos Vieira
Fundação Oswaldo Cruz

Prof. Dr. Oscar Rocha-Barbosa
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Profa. Dra. Iara Alves Novelli
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Luís Cláudio Muniz Pereira
Fundação Oswaldo Cruz

Profa. Dra. Sueli de Souza Lima
Universidade Federal de Juiz de Fora



Sibynomorphus newwiedi (Ihering, 1911)



Sibynomorphus mikanii (Schlegel, 1837)

Dedico este trabalho à memória da Dra. Elisabeth Cristina de Almeida Bessa, professora do Departamento de Zoologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora, pela orientação, aprendizado, ajuda, exemplo, confiança e amizade, desde a graduação, durante o tempo em que pude estar ao seu lado.

AGRADECIMENTOS

Uma grande vitória não se constrói sozinho!

Agradeço primeiramente a Deus, pela saúde, pela paz, pela vida maravilhosa e por sua presença ser o alicerce fundamental desta conquista e de cada novo passo. Por me dar novas oportunidades e novos horizontes todos os dias rumo à felicidade, me permitindo evoluir para me tornar um ser humano cada vez melhor. Por ter feito de mim um homem determinado, honesto e feliz.

À minha mãe Maria de Fátima Albertino, obrigado pelo amor incondicional, pela dedicação, compreensão, paciência e apoio em todos os momentos da minha vida, sobretudo nestes anos de doutorado, e pelo incentivo constante, sempre acreditando em meus ideais.

À memória de minha querida avó e madrinha Iracema Virgilina Albertino, pelo carinho e exemplo de vida, e por ter me ensinado na prática a maior lição: que não há nada mais importante que Deus, família e amigos.

Agradeço também aos demais familiares que estão sempre torcendo por mim e me incentivando, por terem acreditado na concretização de mais uma meta.

À minha orientadora Dra. Bernadete Maria de Sousa, professora do Departamento de Zoologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora, pela orientação nestes três anos e quatro meses de doutorado, por acreditar e confiar no meu trabalho e, sobretudo, pela amizade. Sempre guardarei um profundo agradecimento por toda a ajuda proporcionada, por toda a compreensão e pelo estímulo, e uma profunda admiração pelo exemplo de profissionalismo, pelo equilíbrio pessoal-profissional e pelo ser humano maravilhoso que ela é.

Ao meu coorientador Dr. Fabiano Matos Vieira, pós-doutorando pelo Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz da Fundação Oswaldo Cruz – Rio de Janeiro, pela coorientação, por toda a compreensão e pela valiosa ajuda que tem me proporcionado desde o início do doutorado, com a qual aprendi muito.

À Dra. Iara Alves Novelli, pós-doutoranda pelo Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas – Comportamento e Biologia Animal da Universidade Federal de Juiz de Fora, pela ótima recepção no Laboratório de Herpetologia – Répteis do Departamento de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, pela atenção, por toda a disponibilidade e ajuda proporcionada, pelos conhecimentos compartilhados, por ter gentilmente aceitado o convite para integrar a banca examinadora da tese, e pelas valiosas sugestões.

À Dra. Sueli de Souza Lima, professora do Departamento de Zoologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora, por me permitir utilizar o Laboratório de Taxonomia e Ecologia de Helmintos Odile Bain do mesmo departamento para realizar uma parte das análises necessárias à conclusão deste trabalho, pelos ensinamentos tão proveitosos, pela companhia, pelas conversas sempre tão agradáveis, por ter gentilmente aceitado o convite para integrar a banca examinadora da tese, e pelas valiosas sugestões.

Ao Dr. Roberto da Gama Alves, professor do Departamento de Zoologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora, por me permitir utilizar o Laboratório 1 do Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas – Comportamento e Biologia Animal do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora, para análises em microscópio óptico com câmara clara acoplada.

Aos professores das disciplinas que cursei, pelo conhecimento que adquiri.

À Dra. Suzete Rodrigues Gomes e à Dra. Silvana Aparecida Rogel Carvalho Thiengo, pesquisadoras em saúde pública do Departamento de Malacologia do Instituto Oswaldo Cruz da Fundação Oswaldo Cruz – Rio de Janeiro, e às bolsistas deste departamento, Carolina Rodrigues Marchi e Alessandra da Costa Lima, por toda a disponibilidade e ajuda com as identificações dos moluscos e de seus helmintos.

À Carlota Augusta Rocha de Oliveira, mestra pelo Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas – Comportamento e Biologia Animal da Universidade Federal de Juiz de Fora, pelas dicas relativas aos moluscos.

Ao Filipe do Carmo de Souza Fernandes, graduando do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora e estagiário do Laboratório de Taxonomia e Ecologia de

Helmentos Odile Bain do Departamento de Zoologia desta universidade, pela ajuda com a necropsia de um dos espécimes de serpente analisados neste estudo, triagem de seus órgãos e quantificação de seus helmintos.

Aos funcionários técnico-administrativos em educação Priscila Fernandes Gonçalves, Júlio César Gomes Graça e Rosimar Adriana Cezário, secretários do Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais da Universidade Federal de Juiz de Fora, por sempre me atenderem com prontidão e eficiência.

Às auxiliares de serviços gerais do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora, por contribuírem para que os ambientes de estudo e trabalho estivessem sempre em ótimo estado de conservação.

Ao Dr. Oscar Rocha-Barbosa, professor do Departamento de Zoologia do Centro Biomédico da Universidade do Estado do Rio de Janeiro e ao Dr. Luís Cláudio Muniz Pereira, pesquisador em saúde pública do Departamento de Helminologia do Instituto Oswaldo Cruz da Fundação Oswaldo Cruz – Rio de Janeiro, por terem gentilmente aceitado o convite para integrar a banca examinadora da tese, e pelas valiosas sugestões.

À Dra. Aline Cristina Sant’anna e ao Dr. Marcelo Veronesi Fukuda, professores do Departamento de Zoologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora, à Dra. Lidiane Cristina da Silva, professora da Rede Estadual de Ensino de Minas Gerais, e ao Dr. Adriano Reder de Carvalho, professor do Departamento de Educação e Ciências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – *Campus* Juiz de Fora, por terem gentilmente aceitado o convite para serem membros suplentes da banca examinadora da tese.

À Sarah da Silva Mendes, doutora pelo Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais da Universidade Federal de Juiz de Fora, grande companheira de jornada, pelos mais de 11 anos de amizade e companheirismo, desde o início da graduação, passando pelo mestrado e também no doutorado, por toda a ajuda, pelas conversas, pelas caronas e pelos momentos divididos.

Ao André Yves Barboza Martins, graduando do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora e estagiário do Laboratório de Herpetologia – Répteis do Departamento de Zoologia desta universidade, pela ajuda com alguns procedimentos relativos às serpentes estudadas, pelas muitas conversas e trocas de ideias, e pela amizade.

Aos demais companheiros do Laboratório de Herpetologia – Répteis do Departamento de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, pelos muitos momentos que tornaram estes três anos e quatro meses tão agradáveis, especialmente nas festinhas de aniversários e nos churrascos de confraternização.

À equipe de discentes de doutorado do Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais da Universidade Federal de Juiz de Fora, da qual participei, que organizou e ministrou o 3º ECO – Curso de Ecologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, especialmente à Ma. Franciele Rezende de Castro, minha colega de turma, por toda a parceria e por todo o companheirismo na construção e desenvolvimento deste evento.

À Dra. Maria Elisa Escobar Thompson, minha amiga e companheira de trabalho, com quem dividi e continuo dividindo tantos momentos, pela afinidade tão grande, pelo companheirismo, por todas as conversas e conselhos, e por ser uma eterna fonte de aprendizado e exemplo.

Aos demais amigos que fiz no trabalho no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, em especial à Teresa Rodriguez Caramés e à Meire Inês do Nascimento Mendonça, por tornarem meu dia a dia tão feliz, tranquilo e saudável.

À Ma. Patrícia Aparecida Daniel, grande amiga de todos os momentos, pela afinidade tão indescritível, pelo apoio constante, pelo bom humor cômico, pelas risadas e pelo companheirismo eterno.

Aos outros amigos, de fora do doutorado e do trabalho, em especial à Edlaine Cristina de Sá, ao João Paulo Araújo Goulart, à Fabíola Netto Miranda Soares, ao Welington Carlos Soares, à Carina Maria de Lima, à Gabrielle Lima Pinto, ao Eric de Matos Amorim, à Ma. Fabiana Guedes de Oliveira Rocha, à Jacqueline Pinto Neto, à Ma. Camila Neves Silva, ao

Me. José Hugo Campos Ribeiro, à Ma. Emily Oliveira Santos, à Dra. Gabriane Nascimento Porcino, à Ma. Rafaella Vallim de Gouveia e à Ma. Fabíola Almeida Matos de Souza, por poder contar com eles em todos os momentos da minha vida, pelos incríveis momentos vivenciados, pelo apoio, pelas bobagens que geraram tantas crises de risos, por tantas boas lembranças que carrego, e pelo fato do tempo e da distância não terem apagado nossas amizades.

Enfim, a todos os meus amigos, que sempre tornaram e continuam tornando minha caminhada mais leve e minha vida mais feliz.

Aos animais, que desde muito cedo me fascinam, por me ensinarem as mais profundas lições de educação ambiental.

À Universidade Federal de Juiz de Fora, por ter me proporcionado a realização do sonho de transformar a paixão pela natureza e, sobretudo, pelos animais, em uma profissão tão linda.

Ao Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais da Universidade Federal de Juiz de Fora, pela oportunidade de desenvolver este trabalho e por permitir minha formação de doutor.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, pelo apoio à qualificação concedido.

E a todos que estiveram e estão ao meu lado.

Renúncias sempre são necessárias, mas ao final de cada etapa, o sucesso traçado mostra o quanto vale a pena!

Chego ao final desta etapa certo de que é apenas mais um (re)começo.

Obrigado!

*“Todos esses que aí estão
Atravancando meu caminho,
Eles passarão...
Eu passarinho!”*

(Mário Quintana)

“Seja a mudança que você quer ver no mundo!”

(Mahatma Gandhi)

*“Ninguém pode voltar atrás e fazer um novo começo.
Mas qualquer um pode recomeçar e fazer um novo fim!”*

(Chico Xavier)

RESUMO

Sibynomorphus newwiedi e *Sibynomorphus mikanii* são serpentes de pequeno porte, conhecidas como cobras dormideiras, noturnas, não peçonhentas e malacófagas. Ambas ocorrem em áreas florestais de Mata Atlântica e ambientes alterados, porém *S. mikanii* ocorre mais frequentemente no Cerrado. Estudos parasitológicos, biológicos, ecológicos e morfológicos envolvendo essas espécies ainda são escassos. Os objetivos do presente estudo foram analisar a ecologia de helmintos, a dieta e a ecomorfologia das serpentes *S. newwiedi* e *S. mikanii* de Minas Gerais, Brasil, registrar a helmintofauna de suas presas, verificar os efeitos da sazonalidade e do sexo, estado reprodutivo, tamanho e massa corporal destas serpentes, assim como do tamanho dos órgãos parasitados, sobre seus helmintos, e verificar os efeitos ecológico, filogenético e sexual na variabilidade morfométrica. As 39 serpentes analisadas de *S. newwiedi* e as 49 de *S. mikanii* da Coleção Herpetológica da UFJF – Répteis tiveram aferidos comprimento e largura da cabeça, largura interocular, comprimentos rostro-cloacal, da cauda e total, e massa corporal. Posteriormente foram necropsiadas, sexadas e analisadas quanto à maturidade, tendo a cavidade corporal, órgãos e conteúdos digestórios analisados em busca de helmintos e presas. Órgãos parasitados foram medidos. Foram coletados 30 espécimes de moluscos da família Veronicellidae, eutanasiados, fixados, conservados e, somados aos espécimes encontrados nos estômagos das serpentes, foram dissecados e examinados para a identificação e em busca de helmintos. Os helmintos encontrados nas serpentes e nos moluscos foram lavados, fixados, conservados, quantificados, identificados e fotografados. Foi realizada a morfometria de trematódeos e nematoides. As comunidades de metazoários parasitos das serpentes foram formadas apenas por endoparasitos dos grupos dos helmintos e apresentaram riqueza e diversidade baixas, padrão de distribuição agregado, caráter isolacionista, especificidade quanto aos sítios de infecção e predominância de apenas um táxon parasitário por infracomunidade. As prevalências foram medianas. Ambas espécies de serpentes foram parasitadas por dois táxons de trematódeos, enquanto a serpente *S. newwiedi* também apresentou três táxons de nematoides e *S. mikanii*, quatro (dois em comum entre estas serpentes). Os táxons parasitários predominantes foram *Rhabdias* sp. e *Strongyluris* sp. em ambas espécies de serpentes, e *Mesocoelium sibynomorphi* em *S. newwiedi*, não apresentando o tamanho deste último helminto nesta serpente relação de intensidade-dependência. As serpentes apresentaram dietas semelhantes: moluscos de espécies da família Veronicellidae, sendo registradas as espécies-presas *Sarasinula*

linguaeformis na serpente *S. neuwiedi* e *Latipes erinaceus* e *Sarasinula* sp. na serpente *S. mikanii*. Larvas de nematoides *Strongyluris* sp. foram os helmintos em comum entre essas serpentes e suas presas. A variação na sazonalidade, o sexo, o estado reprodutivo, o tamanho e a massa corporal de *S. neuwiedi* e *S. mikanii*, e o tamanho dos órgãos parasitados, não exerceram influência sobre as comunidades de helmintos destas serpentes. Essas espécies não apresentaram dimorfismo sexual. O habitat não influenciou a morfologia dessas serpentes, enquanto a filogenia influenciou a morfologia de fêmeas adultas, o que não ocorreu em fêmeas jovens e machos.

Palavras chaves: cobra dormideira, helmintofauna, malacofagia, morfometria, sazonalidade

ABSTRACT

ECOLOGY OF HELMINTHS, DIET AND ECOMORPHOLOGY OF SNAKES *Sibynomorphus neuwiedi* (IHERING, 1911) AND *Sibynomorphus mikanii* (SCHLEGEL, 1837) (SQUAMATA, DIPSADIDAE) FROM MINAS GERAIS, BRAZIL

Sibynomorphus neuwiedi and *Sibynomorphus mikanii* are small sized snakes, known as sleepy snakes, nocturnal, non-venomous and snail eaters. Both occurs in Mata Atlântica forests and impacted environments, however *S. mikanii* is more frequently found in Cerrado. Studies about parasitology, biology, ecology and morphology of both species are scarce. The goals of the present study were to analyze ecology of helminths, the diet and ecomorphology of the snakes *S. neuwiedi* and *S. mikanii* from Minas Gerais, Brazil, register the helminths present in their preys, verify the effects of seasonality and gender, reproductive state, size and body mass of these snakes, so as the size of parasitized organs, on their helminths, and verify the ecological, phylogenetic and sexual effects at morphometric variation. The 39 analyzed individuals of *S. neuwiedi* and the 49 specimens of *S. mikanii* from the Herpetological Collection of the UFJF – Reptiles have had measured their length and width of head, length between eyes, rostrum-cloacal length, tail and total, and body mass. Subsequently where necropsied, sexed and analyzed the maturity, the body cavity, organs and digestive contents searched in search of helminths and preys. Parasitized organs were measured. It were collected 30 specimens of snails from Veronicellidae family, euthanasia was realized and the animal fixed, conserved and, added to the specimens found in snakes stomach, these were dissected and examined to identification and pursuit of helminths. The helminths found in the snakes and in molluscs were washed, fixed, conserved, quantified, identified and photographed. It was realized morphometry of trematodes and nematodes. The metazoans parasites communities of the snakes where composed only by endoparasites from helminths group and presents low richness and diversity, distribution pattern assembled, isolationist profile, specificity to infection sites and predominance of only one parasite taxon by infracommunity. The prevalences were average. Both species of snakes were parasitized by two taxa of trematodes, while *S. neuwiedi* presented also three taxa of nematodes and *S. mikanii*, four (two in common amongst these snakes). The prevailing parasites taxa were *Rhabdias* sp. and *Strongyluris* sp. in both species of snakes, and *Mesocoelium sibynomorphi* in *S. neuwiedi*, do not presenting the size of this last helminth in this snake relation of intensity-dependency. The

snakes presented similar diet: molluscs from species of Veronicellidae family, being registered the prey-species *Sarasinula linguaeformis* in *S. newwiedi* and *Latipes erinaceus* and *Sarasinula* sp. in *S. mikanii*. Larval forms from the nematode *Strongyluris* sp. was the common helminth between these snakes and their prey. The seasonality variation, gender, reproductive state, size and body mass of *S. newwiedi* and *S. mikanii*, and the size of parasitized organs, did not influenced the helminth communities of these snakes. These species did not present sexual dimorphism. The habitat did not influence the morphology these snakes, while the phylogeny influenced the morphology of adult females, what did not occurred in young females and male.

Key words: sleepy snake, helminthofauna, malacophagy, morphometry, seasonality

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Fotografia de espécime de <i>Sibynomorphus neuwiedi</i> 29
Figura 2:	Fotografia de espécime de <i>Sibynomorphus mikanii</i> 29
Figura 3:	Desenho esquemático de <i>Sibynomorphus neuwiedi</i> inserindo suas mandíbulas na abertura da concha de um gastrópode terrestre 31
Figura 4:	Desenho esquemático das glândulas supralabial, infralabial e de Duvernoy de <i>Sibynomorphus mikanii</i> 33
Figura 5:	Fotografia de espécime de <i>Sarasinula linguaeformis</i> 36
Figura 6:	Fotografia de espécime de <i>Sibynomorphus neuwiedi</i> ingerindo um molusco terrestre da família Veronicellidae 44
Figura 7:	A) Fotografia de parte da Coleção Herpetológica da Universidade Federal de Juiz de Fora – Répteis; B) Fotografia de espécime de <i>Sibynomorphus neuwiedi</i> da referida coleção, analisado neste estudo; C) Fotografia de espécime de <i>Sibynomorphus mikanii</i> da referida coleção, analisado neste estudo 50
Figura 8:	Fotografia da necropsia de dois espécimes de <i>Sibynomorphus mikanii</i> 53
Figura 9:	Fotografia do hêmipênis evertido de espécime de <i>Sibynomorphus neuwiedi</i> 53
Figura 10:	Fotografia de espécimes de moluscos da família Veronicellidae coletados no bairro Progresso do município de Juiz de Fora, Minas Gerais 55

- Figura 11:** Fotografias da técnica de quantificação de trematódeos digenéticos: A) Distribuição dos animais em placa de petri contendo etanol 70° GL; B) Divisão da fotografia em amostras, com posterior contagem dos animais nas mesmas para o somatório das quantidades de cada amostra 56
- Figura 12:** Fotografia da sequência de coloração, diferenciação, desidratação e clarificação de trematódeos digenéticos com os produtos (da esquerda para a direita): etanol 70° GL, carmim, etanol 70° GL, etanol 70° GL clorídrico 0,5%, etanol 70° GL, etanol 80° GL, etanol 90° GL, etanol absoluto 1, etanol absoluto 2 e creosoto de faia 56
- Figura 13:** Fotografia de morfometria de trematódeo digenético de *Sibynomorphus newwiedi* com o uso de microscópio óptico com câmara clara acoplada ... 57
- Figura 14:** Fotomicrografias de espécimes de *Mesocoelium sibynomorphi* de seis infrapopulações encontradas em espécimes de *Sibynomorphus newwiedi* 63
- Figura 15:** Eletromicrografias de *Mesocoelium sibynomorphi* de uma infrapopulação encontrada em espécime de *Sibynomorphus newwiedi*. A) Vista ventral; B) Vista ventral da região anterior; C) Ventosa oral; D) Ventosa acetabular; E) Ovos; F) Poro genital (seta azul) 64
- Figura 16:** Fotomicrografias de nematoide da ordem Enoplida de *Sibynomorphus newwiedi*. A) Região anterior; B e C) Esticossoma (seta azul); D) Ovos (seta vermelha) no interior do corpo 65
- Figura 17:** Fotomicrografias de larvas de *Strongyluris* sp. de *Sibynomorphus newwiedi*. A) Região anterior mostrando o esôfago rãbitiforme (seta azul) com bulbo posterior (seta vermelha); B) Região anterior; C e D) Caudas 66

Figura 18:	Eletromicrografias de larvas de <i>Strongyluris</i> sp. de <i>Sibynomorphus newwiedi</i> . A) Larva inteira; B) Região anterior; C) Visão apical da boca com três lábios; D) Região posterior com o ânus (seta azul) 67
Figura 19:	Fotomicrografias de <i>Rhabdias</i> sp. de <i>Sibynomorphus newwiedi</i> . A e B) Região anterior com o esôfago (seta azul); C) Ovos (seta vermelha) no interior do corpo; D) Ovos; E e F) Caudas 68
Figura 20:	Fotografia de espécimes de <i>Rhabdias</i> sp. encontrados no pulmão de <i>Sibynomorphus newwiedi</i> 69
Figura 21:	Fotomicrografia de espécime de <i>Mesocoelium sibynomorphi</i> de <i>Sibynomorphus mikanii</i> 71
Figura 22:	Fotomicrografias de nematoides da ordem Oxyurida de <i>Sibynomorphus mikanii</i> . A) Região anterior; B) Região anterior com o esôfago (seta azul); C) Ovos (seta vermelha) no interior do corpo; D) Cauda 72
Figura 23:	Fotografia de larvas de <i>Strongyluris</i> sp. de <i>Sibynomorphus mikanii</i> 73
Figura 24:	Composição das comunidades de helmintos de <i>Sibynomorphus newwiedi</i> (à esquerda) e <i>Sibynomorphus mikanii</i> (à direita) 74
Figura 25:	Composição por um, dois ou três táxons das infracomunidades de helmintos de <i>Sibynomorphus newwiedi</i> (à esquerda) e <i>Sibynomorphus mikanii</i> (à direita) 74
Figura 26:	Fotografias de espécime de <i>Sarasinula linguaeformis</i> encontrado no estômago de <i>Sibynomorphus newwiedi</i> . A) Vista dorsal; B) Vista ventral 80
Figura 27:	Fotografia esquemática da cabeça de <i>Sibynomorphus newwiedi</i> , com as variáveis lineares aferidas 98

Figura 28:	Fotografia esquemática do corpo de <i>Sibynomorphus neuwiedi</i> , com as variáveis lineares aferidas	98
Figura 29:	Gráfico da análise de agrupamentos aplicada aos valores das variáveis lineares do corpo de <i>Sibynomorphus neuwiedi</i> da Zona da Mata e <i>Sibynomorphus mikanii</i> da Zona da Mata e do Campo das Vertentes	103
Figura 30:	Gráfico da análise discriminante aplicada aos valores das variáveis lineares do corpo de <i>Sibynomorphus neuwiedi</i> da Zona da Mata e <i>Sibynomorphus mikanii</i> da Zona da Mata e do Campo das Vertentes	104
Figura 31:	Gráfico da análise de agrupamentos aplicada aos valores das variáveis lineares do corpo de indivíduos adultos de <i>Sibynomorphus neuwiedi</i> da Zona da Mata e <i>Sibynomorphus mikanii</i> da Zona da Mata e do Campo das Vertentes	106
Figura 32:	Gráfico da análise discriminante aplicada aos valores das variáveis lineares do corpo de indivíduos adultos de <i>Sibynomorphus neuwiedi</i> da Zona da Mata e <i>Sibynomorphus mikanii</i> da Zona da Mata e do Campo das Vertentes	107

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Helminthos encontrados em <i>Sibynomorphus newwiedi</i> da Zona da Mata, Minas Gerais 62
Tabela 2:	Helminthos encontrados em <i>Sibynomorphus mikanii</i> da Zona da Mata e do Campo das Vertentes, Minas Gerais 70
Tabela 3:	Prevalência, intensidade média, abundância média e órgão(s) parasitado(s) de cada táxon de helminto de <i>Sibynomorphus newwiedi</i> da Zona da Mata, Minas Gerais 75
Tabela 4:	Prevalência, intensidade média, abundância média e órgão(s) parasitado(s) de cada táxon de helminto de <i>Sibynomorphus mikanii</i> da Zona da Mata e do Campo das Vertentes, Minas Gerais 75
Tabela 5:	Correlação do comprimento total, da massa corporal e dos comprimentos dos órgãos parasitados de <i>Sibynomorphi newwiedi</i> e <i>Sibynomorphus mikanii</i> com as intensidades de infecção de seus helmintos 77
Tabela 6:	Dados morfométricos (em micrômetros) de <i>Mesocoelium sibynomorphi</i> de infrapopulações presentes em <i>Sibynomorphi newwiedi</i> e do espécime presente em <i>Sibynomorphus mikanii</i> 78
Tabela 7:	Dados morfométricos (em micrômetros) de larvas de <i>Strongyluris</i> sp. de <i>Sibynomorphi newwiedi</i> e <i>Sibynomorphus mikanii</i> 78
Tabela 8:	Frequência de Ocorrência (FO%) e Abundância Numérica (N%) dos moluscos encontrados nos estômagos de <i>Sibynomorphus mikanii</i> 80

Tabela 9: Média, desvio padrão e coeficiente de variação das variáveis lineares do corpo (em centímetros) de jovens machos e fêmeas de *Sibynomorphus neuwiedi* da Zona da Mata e *Sibynomorphus mikanii* do Campo das Vertentes, e razões entre estas variáveis 101

Tabela 10: Média, desvio padrão e coeficiente de variação das variáveis lineares do corpo (em centímetros) de adultos machos e fêmeas de *Sibynomorphus neuwiedi* da Zona da Mata e *Sibynomorphus mikanii* da Zona da Mata e do Campo das Vertentes, e razões entre estas variáveis 102

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	25
2. REVISÃO DE LITERATURA	28
2.1. <i>Sibynomorphus newwiedi</i> (Ihering, 1911) e <i>Sibynomorphus mikanii</i> (Schlegel, 1837)	28
2.2. Veronicellidae	34
2.3. Helmintofauna e ecologia parasitária de serpentes	37
2.4. Dieta de serpentes	41
2.5. Ecomorfologia de serpentes	44
3. ECOLOGIA DE HELMINTOS E DIETA DAS SERPENTES <i>Sibynomorphus newwiedi</i> (IHERING, 1911) E <i>Sibynomorphus mikanii</i> (SCHLEGEL, 1837) (SQUAMATA, DIPSADIDAE) DE MINAS GERAIS, BRASIL	48
3.1. Introdução	48
3.2. Material e métodos	49
3.2.1. Locais das análises	49
3.2.2. Serpentes analisadas	49
3.2.2.1. Aspectos geográficos das localidades de procedência das serpentes	51
3.2.2.1.1. Mesorregião da Zona da Mata (Minas Gerais)	51
3.2.2.1.2. Mesorregião do Campo das Vertentes (Minas Gerais)	52
3.2.3. Morfometria, pesagem, sexagem e estado reprodutivo das serpentes	52
3.2.4. Helmintofauna e dieta	54
3.2.5. Análises estatísticas	59
3.3. Resultados	60
3.3.1. Helmintofauna	60
3.3.2. Dieta	79
3.4. Discussão	81

4. ECOMORFOLOGIA DAS SERPENTES <i>Sibynomorphus neuwiedi</i> (IHERING, 1911) E <i>Sibynomorphus mikanii</i> (SCHLEGEL, 1837) (SQUAMATA, DIPSADIDAE) DE MINAS GERAIS, BRASIL	96
4.1. Introdução	96
4.2. Material e métodos	97
4.2.1. Local da análise	97
4.2.2. Serpentes analisadas	97
4.2.3. Sexagem e estado reprodutivo das serpentes	97
4.2.4. Morfometria	97
4.2.5. Análises estatísticas	99
4.3. Resultados	99
4.4. Discussão	107
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	114
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	116
7. ANEXOS	150
7.1. I – Lista de espécimes analisados	150
7.2. II – Ofício nº 24/2016 – Conceia	151
7.3. III – Carta-consulta nº 2/2016 – Conceia	152
7.4. IV – Laudos de identificação de moluscos – CMIOC / IOC / Fiocruz	155
7.5. V – Relatórios de ensaio que atualizam laudos de identificação de moluscos – CMIOC / IOC / Fiocruz	158

1. INTRODUÇÃO

Os répteis apresentam ampla radiação adaptativa, sendo as zonas tropicais e temperadas as habitadas pela grande maioria destes vertebrados (YOUNG, 1994). Embora os desertos norte-americanos e australianos sejam conhecidos como regiões de maior diversidade de répteis, a maioria das espécies provavelmente ocorre nas zonas tropicais (PETERS *et al.*, 1986).

A classe Reptilia (filo Chordata, subfilo Vertebrata) possui grande diversidade de espécies conhecidas: 10.450, sendo 1 de tuatara (Rhynchocephalia), 346 de quelônios (Testudines), 25 de crocodilianos (Crocodylia) e 10.078 de escamados (Squamata) – 196 de anfisbênias (Amphisbaenia), 6.263 de lagartos (Sauria) e 3.619 de serpentes (Serpentes) (THE REPTILE DATABASE, 2017). Embora o Brasil tenha a fauna mais rica das Américas Central e do Sul, a maioria das informações sobre répteis são ainda preliminares (COSTA & BÉRNILS, 2015). O Brasil possui a terceira maior riqueza de espécies de répteis do mundo, totalizando 773: 36 de quelônios, 6 de crocodilianos e 731 de escamados – 73 de anfisbênias, 266 de lagartos e 392 de serpentes (COSTA & BÉRNILS, 2015).

A ordem Squamata é composta por uma grande diversidade de répteis encontrados em variados habitat, em ampla distribuição geográfica (THE REPTILE DATABASE, 2017). Dentro desta ordem, encontram-se as serpentes (subordem Serpentes), cuja fauna neotropical é caracterizada pela alta riqueza de espécies e pela complexidade de relações ecológicas (CADLE & GREENE, 1993). Existem no mundo 18 famílias de serpentes, das quais dez são encontradas em território brasileiro, distribuídas em 75 gêneros (com cerca de 10% do número de espécies de serpentes do mundo): Leptotyphlopidae, Typhlopidae, Anomalepididae, Tropidophiidae, Aniliidae, Boidae, Colubridae, Dipsadidae, Elapidae e Viperidae (FREITAS, 2003; COSTA & BÉRNILS, 2015; THE REPTILE DATABASE, 2017).

No estado de Minas Gerais ainda não é possível estimar com precisão o número de espécies de répteis, sendo que a estimativa mais recente, segundo Bérnils *et al.* (2009), está subestimada, entretanto, pelo menos 221 espécies de répteis brasileiros são registradas em Minas Gerais (cerca de 30%) – 200 destas de escamados, sendo 139 de serpentes (DRUMMOND *et al.*, 2005). Neste estado são encontrados os biomas Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga, o que proporciona grande diversidade de espécies de répteis, que são favorecidas pela variedade de ambientes com diferentes sistemas hídricos e formações

vegetais e rochosas, o que resulta também em grande número de espécies endêmicas (DRUMMOND *et al.* 2005). Apesar da riqueza de répteis existentes no estado, o conhecimento sobre estes animais em áreas mineiras de Mata Atlântica e Cerrado é ainda insatisfatório e muito fragmentado (DRUMMOND *et al.*, 2005; SOUSA *et al.*, 2010; 2012).

Aproximadamente 40% das espécies de répteis brasileiros são encontradas na Mata Atlântica, bioma particularmente rico em herpetofauna, com endemismo de 25 das espécies de escamados de Minas Gerais (DRUMMOND *et al.*, 2005; CARMONA, 2007). Entre as espécies de répteis brasileiros existentes, 20 são consideradas ameaçadas, das quais 13 ocorrem na Mata Atlântica (BERTOLUCI, 1998; MARTINS & MOLINA, 2010). Essa maior representatividade de espécies ameaçadas da Mata Atlântica se deve ao fato deste bioma abrigar a maior concentração humana do país, em suas regiões Sudeste e Sul, sofrendo uma grande ocupação de ambientes naturais com altas taxas de desmatamento e consequente perda de habitat para as mais variadas espécies, o que muitas vezes significa uma grande ameaça às populações naturais (FONSECA, 1985; MARTINS & MOLINA, 2010).

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, com uma área de aproximadamente dois milhões de quilômetros quadrados, o que equivale a 23% da área total do país (RATTER *et al.*, 1997). Este bioma também tem sofrido intensa destruição, principalmente no sudeste do Brasil, em função das atividades antrópicas agrícolas e pecuaristas, o que é preocupante, tendo em vista seu grande número de espécies endêmicas (MYERS *et al.*, 2000).

A degradação, a fragmentação e a perda de habitat, somadas às mudanças climáticas globais, podem causar diversos impactos sobre a preservação da biodiversidade (GIBBONS *et al.*, 2000). Este conjunto de fatores têm sido uma das principais causas de perda de biodiversidade no planeta e, especificamente, têm causado um declínio global nas populações de répteis, sendo necessárias estratégias de conservação, as quais dependem de estudos biológicos, ecológicos e morfológicos das espécies, tendo em vista que na ausência de mecanismos de preservação e conservação do meio, muitas espécies podem se extinguir sem nem mesmo terem sido descobertas pela Ciência (GIBBONS *et al.*, 2000). Estudos com este grupo faunístico necessitam serem realizados continuamente em praticamente todas as regiões do país (STRÜSSMANN & SAZIMA, 1993).

Muitos destes estudos podem ser realizados com animais de coleções zoológicas, que são consideradas importantes fontes de informação, funcionam como ferramentas biológica, ecológica, morfológica, histológica, taxonômica, sistemática, biogeográfica e evolutiva, e cuja principal função é armazenar e preservar o acervo de espécimes que representam a diversidade biológica (PAPAVERO, 1994). Além disso, as coleções zoológicas auxiliam

estudos ainda não realizados devido a barreiras tecnológicas (ZAHER & YOUNG, 2003) e demais dificuldades, como no caso dos estudos de serpentes, considerando que geralmente sua coleta é bastante dificultada pelo comportamento de fuga gerado com a presença do coletor e pela alta agilidade característica destes animais (MARQUES & SAZIMA, 2004). Todavia, estas coleções são subutilizadas, tendo em vista que muitas vezes apenas são utilizadas para estudos de verificação de diversidade e conservação faunísticas de determinados biomas, deixando em aberto diversas lacunas de possíveis estudos, já que o material biológico armazenado serve a uma ampla gama de pesquisas, tais como morfologia externa, anatomia interna, histologia, dieta e helmintofauna de diversos grupos de animais.

Poucos estudos abrangem especificamente a ecologia das espécies de serpentes do gênero *Sibynomorphus* Fitzinger, 1843 (Dipsadidae) (OLIVEIRA, 2001), conhecidas popularmente como cobras “dormideiras”, sobretudo com relação a importantes representantes da fauna nativa brasileira: as espécies *Sibynomorphus neuwiedi* (Ihering, 1911) e *Sibynomorphus mikanii* (Schlegel, 1837). Assim como muitas outras espécies de serpentes não peçonhentas, pouco se conhece sobre seus aspectos parasitológicos, biológicos, ecológicos e morfológicos.

O presente estudo teve por objetivos analisar a ecologia de helmintos, a dieta e a ecomorfologia das serpentes *S. neuwiedi* e *S. mikanii* de Minas Gerais, Brasil.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. *Sibynomorphus newwiedi* (Ihering, 1911) e *Sibynomorphus mikanii* (Schlegel, 1837)

A família Dipsadidae, amplamente distribuída pela América e com grande variabilidade ecológica (ZAHER *et al.*, 2009), é considerada a maior radiação da superfamília a que pertence, Colubroidea, na região neotropical, com aproximadamente 771 espécies de serpentes catalogadas, pertencentes a 97 gêneros, das quais 248 são catalogadas para o Brasil, em 48 gêneros (GRAZZIOTIN *et al.*, 2012; COSTA & BÉRNILS, 2015; THE REPTILE DATABASE, 2017).

Nesta família inclui-se o gênero *Sibynomorphus*, nativo da América do Sul e amplamente distribuído na mesma, com 11 espécies em uma distribuição peculiar: seis ocorrem no norte do Peru e no sudoeste do Equador, enquanto as outras estão distribuídos no Brasil, Bolívia, Paraguai, Uruguai e Argentina (FRANCO, 1994; CADLE, 2007). Tais espécies são: *Sibynomorphus turgidus* (Cope, 1868); *Sibynomorphus vagrans* (Dunn, 1923); *Sibynomorphus vagus* (Jan, 1863); *Sibynomorphus ventrimaculatus* (Boulenger, 1885); *Sibynomorphus williamsi* Carillo de Espinoza, 1974; *Sibynomorphus lavillai* Scrocchi, Porto & Rey, 1993; *Sibynomorphus oligozonatus* Orces & Almendariz, 1989; *Sibynomorphus oneilli* Rossman & Thomas, 1979; *Sibynomorphus petersi* Orces & Almendariz, 1989; *S. newwiedi* (Figura 1); e *S. mikanii* (Figura 2) (COBORN, 1991; FREITAS, 2003; THE REPTILE DATABASE, 2017). No Brasil, cinco espécies foram formalmente registradas: *S. newwiedi*, *S. mikanii*, *S. turgidus*, *S. ventrimaculatus* e *S. lavillai* (COSTA & BÉRNILS, 2015).



Figura 1: Fotografia de espécime de *Sibynomorphus newwiedi*. Barra de escala: 1cm



Figura 2: Fotografia de espécime de *Sibynomorphus mikanii*. Barra de escala: 1cm

As serpentes deste gênero eram classificadas na família Colubridae, mas após a recente revisão taxonômica e sistemática das serpentes neotropicais através da combinação de

análises de caracteres morfológicos e moleculares, Zaher *et al.* (2009) propuseram o desmembramento desta família, e no Brasil os animais pertencem agora às famílias Colubridae e Dipsadidae, diferenciadas morfológicamente pela anatomia do hemipênis (ZAHER, 1999; ZAHER *et al.*, 2009).

As serpentes *S. newwiedi* e *S. mikanii* são animais de baixa massa corporal (em geral, menor que 100g), pequeno porte e cauda curta a média (em geral, menos de meio metro de comprimento total, podendo chegar a pouco mais de meio metro), frequentemente confundidos com jararacas; todavia, não são peçonhentos (possuem denteição áglifa) e não apresentam agressividade, sendo conhecidos como cobras “dormideiras”, “dorminhocas”, “dorme-dorme” ou “jararaquinhas dormideiras” por terem hábitos crepusculares e noturnos, sendo encontrados dormindo durante o dia (FERREIRA *et al.*, 1986; PETERS *et al.*, 1986; MARQUES *et al.*, 2001; OLIVEIRA, 2001; FREITAS, 2003). Além destas espécies, contudo, várias outras serpentes de iguais hábitos, inclusive de outros gêneros, recebem essa mesma denominação popular (MARQUES *et al.*, 2001; FREITAS, 2003).

A espécie *S. newwiedi* possui manchas claras e escuras no dorso, de difícil definição, com colorido de fundo cinza escuro ou negro e ventre claro, que dá à serpente um aspecto característico ao se somar à presença de pupilas verticais e olhos claros na cabeça destacada do corpo, que é comprimido lateralmente (FREITAS, 2003). *Sibynomorphus mikanii* possui cabeça bem destacada do corpo, com menores dimensões da mandíbula e do osso quadrado, olhos grandes com pupilas elípticas e coloração de fundo branco com faixas transversais negras (FERREIRA *et al.*, 1986).

Hoge *et al.* (1979) revisaram o histórico taxonômico das duas espécies e distinguiram *S. newwiedi* não mais como uma subespécie de *S. mikanii*, mas como uma espécie distinta. Harvey & Embert (2008), posteriormente, fizeram elucidacões taxonômicas sobre a espécie *S. mikanii*.

Com relação à alimentação, tais serpentes são malacófagas, ou seja, alimentam-se de moluscos – característica da subfamília a que pertencem, Dipsadinae (MOSMANN, 2001) –, preferencialmente de gastrópodes terrestres sem concha da família Veronicellidae, embora existam relatos de predação em cativeiro de moluscos terrestres com concha (Figura 3), além de quilópodes e pequenos insetos, sendo úteis ao ser humano ao predar moluscos e artrópodes pragas agrícolas (FERREIRA *et al.*, 1986; MARQUES *et al.*, 2001; OLIVEIRA, 2001; FREITAS, 2003; FERREIRA & SALOMÃO, 2004; MARQUES & SAZIMA, 2004; PALMUTI *et al.*, 2009; AGUDO-PADRÓN, 2012; 2013).

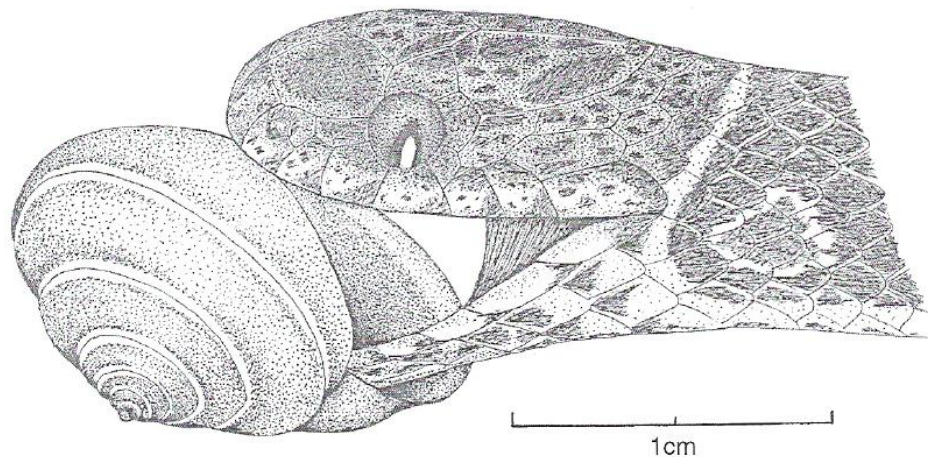


Figura 3: Desenho esquemático de *Sibynomorphus newwiedi* inserindo suas mandíbulas na abertura da concha de um gastrópode terrestre. Fonte: Ferreira & Salomão (2004)

Ambas ocorrem em áreas florestais de Mata Atlântica e ambientes alterados/antrópicos, porém *S. mikanii* também é encontrada em áreas de Floresta Semidecídua e ocorre mais frequentemente no Cerrado (FRANÇA *et al.*, 2008; SAWAYA *et al.*, 2008; SÃO PEDRO & PIRES, 2009; SOUSA *et al.*, 2010; 2012).

Vários trabalhos de levantamento/taxocenose registraram essas serpentes, como os inventários disponíveis para: os municípios de São Paulo – SP (BARBO, 2008; MARQUES *et al.*, 2009; BARBO *et al.*, 2011), Botucatu – SP (QUADROS, 2011), Itirapina – SP (SAWAYA, 2003) e Cananéia – SP (CICCHI *et al.*, 2007; SENA, 2007), Cerrado de Santa Bárbara – SP (ARAÚJO *et al.*, 2010), Mata Atlântica dos municípios de Tapiraí – SP e Piedade – SP (CONDEZ *et al.*, 2009), Parque Estadual da Serra do Mar – RJ a SC (MARQUES *et al.*, 2001; MARQUES & SAZIMA, 2004; MORATO, 2005; HARTMANN *et al.*, 2009), fragmentos de Cerrado e Mata Atlântica em Ritópolis – MG (SOUSA *et al.*, 2010), Reserva Biológica Unilavras – Boqueirão em Ingaí – MG (LUCAS, 2012), Área de Proteção Ambiental Serra de São José em Tiradentes – MG (RIOS, 2011), Juiz de Fora – MG (GOMIDES, 2010; SOUSA *et al.*, 2012), Viçosa – MG (COSTA *et al.*, 2010), Fazenda Fortaleza Sant’anna, entre os municípios mineiros de Chácara, Coronel Pacheco e Goianá (ALMEIDA, 2012), Reserva Particular do Patrimônio Natural Feliciano Miguel Abdala, fragmento de Mata Atlântica em Caratinga – MG (PALMUTI *et al.*, 2009), Parque Estadual do Ibitipoca em Lima Duarte – MG (NASCIMENTO, 2010), em uma área de transição entre Mata Atlântica e Cerrado na cidade de Ouro Branco – MG (SÃO PEDRO & PIRES, 2009), e em Mata de Araucárias e ecossistemas associados nos três estados do sul do Brasil e na Província de Misiones na Argentina (MORATO, 1995).

Sibynomorphus neuwiedi é uma serpente de hábitos terrícola e semiarborícola, endêmica da Mata Atlântica brasileira (PETERS, 1960; PETERS *et al.*, 1986; FRANCO, 1994; MARQUES & SAZIMA, 2004; BARBO, 2008; PIZZATTO *et al.*, 2008), que ocorre da Bahia ao Rio Grande do Sul (FREITAS, 2003; MARQUES & SAZIMA, 2004; MORATO, 2005), e é bastante comum no sudeste do país (MARQUES *et al.*, 2001). É uma das espécies mais comuns de répteis do município de Juiz de Fora – MG, sendo comum no *campus* da Universidade Federal de Juiz de Fora e em bairros do entorno, de modo que sua abundância pode estar relacionada à sua adaptação a ambientes antropizados, já que muitas são encontradas em ambiente peridomiciliar (ALMEIDA, 2012; SOUSA *et al.*, 2012).

A serpente *S. mikanii*, anteriormente descrita no gênero *Dipsas* Laurenti, 1768 (Dipsadidae) como *Dipsas mikanii* Schlegel, 1837 (COBORN, 1991), possui hábito terrícola e ocorre em áreas distribuídas a partir das regiões Norte e Nordeste do Brasil para a Argentina (CUNHA *et al.*, 1980; FRANCO, 1994; GIRAUDO & SCROCCHI, 2002; FREITAS, 2003; ALBUQUERQUE & FERRAREZZI, 2004; PIZZATTO *et al.*, 2008; SAWAYA *et al.*, 2008; FREITAS *et al.*, 2014), em florestas chuvosas, bordas de matas, pastagens e áreas secas, sendo comum também em ambientes urbanos, aparecendo em locais como terrenos baldios e plantações (COBORN, 1991; MARQUES *et al.*, 2009; COSTA *et al.*, 2010; BARBO *et al.*, 2011). É uma das espécies mais abundantes de serpentes do município de Ritópolis – MG, localizado na mesorregião do Campo das Vertentes (SOUSA *et al.*, 2010).

Em relação à reprodução, estas espécies de serpentes são ovíparas, com reprodução restrita aos meses mais quentes e chuvosos do ano (FERREIRA *et al.*, 1986; MARQUES *et al.*, 2001; FREITAS, 2003; FERREIRA & SALOMÃO, 2004; PIZZATTO *et al.*, 2008). *Sibynomorphus neuwiedi* põe de 4 a 12 ovos, sendo as fêmeas maiores que os machos, com período reprodutivo de setembro a janeiro (primavera e verão) (PONTES & DI-BERNARDO, 1988; FRANCO, 1994; FERREIRA & SALOMÃO, 2004; PIZZATTO *et al.*, 2008). Ferreira *et al.* (1986) estudaram para esta serpente os períodos de encontro de folículos vitelogênicos e ovos, de oviposturas e de encontro de juvenis, além do número de ovos por ovipostura. *Sibynomorphus mikanii* põe de 3 a 10 ovos, de novembro a janeiro, com o nascimento após 12 a 13 semanas (FERREIRA *et al.*, 1986; FRANCO, 1994; OLIVEIRA, 2001). Albuquerque & Ferrarezzi (2004) e Braz *et al.* (2008) registraram casos de oviposturas e sítios de nidificação comunitários para esta espécie. Rojas (2009) estudou o ciclo reprodutivo, o comportamento sexual e a atividade reprodutiva sazonal em *S. neuwiedi* e *S. mikanii* da região Sudeste do Brasil, compondo um modelo fisiológico e comportamental para estas espécies, e Rojas *et al.*

(2013) estudaram o ciclo reprodutivo masculino de *S. mikanii*, considerando variáveis macroscópicas e microscópicas.

Quanto a aspectos comportamentais, para sua defesa, essas serpentes podem realizar ações passivas, como triangular a cabeça (expandir lateralmente os maxilares) ou escondê-la (ocultando-a ou envolvendo-a por parte do corpo), ou ativas, como dar bote (incluindo mordidas e golpes com a cabeça) ou realizar descarga cloacal (expulsão de fezes e outras substâncias) (MARQUES *et al.*, 2001). Silveira & Nishioka (1992) registraram um caso de um paciente mordido por *S. mikanii* que apresentou tempo de coagulação prolongado, mas foi tratado com soro antibotrópico.

Com relação a aspectos histológicos, Contrera *et al.* (1983) estudaram a histologia das glândulas salivares de *S. mikanii* (Figura 4), identificando a composição e as substâncias produzidas.

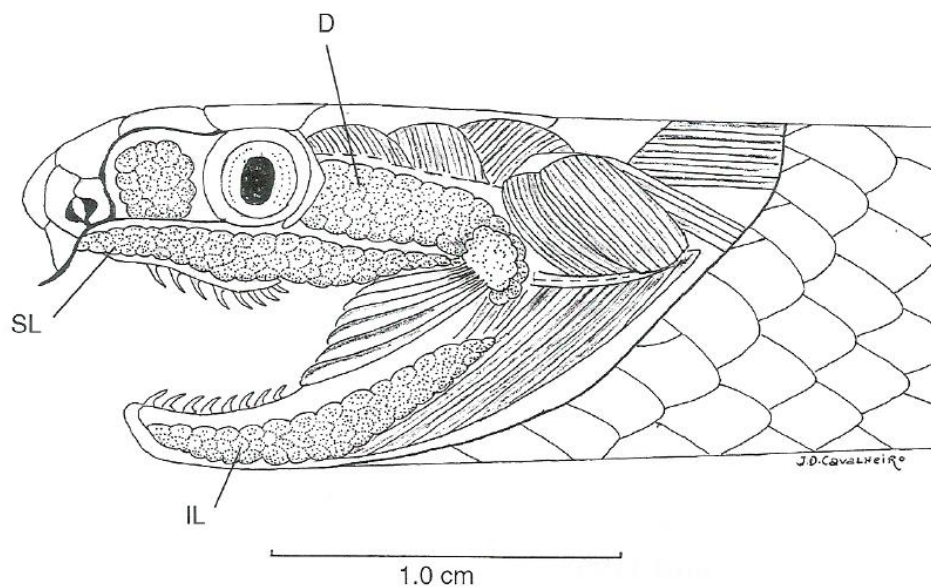


Figura 4: Desenho esquemático das glândulas supralabial (SL), infralabial (IL) e de Duvernoy (D) de *Sibynomorphus mikanii*. Fonte: Ferreira & Salomão (2004)

Oliveira *et al.* (2008) verificaram variação histoquímica e morfológica nas glândulas infralabiais entre *S. mikanii* e outras duas espécies de dipsadídeos do sudeste do Brasil, a cobra-da-terra *Atractus reticulatus* (Boulenger, 1885) e a papa-lesmas *Dipsas indica* (Laurenti, 1768), o que reflete provavelmente diferenças na composição química da secreção e na especialização alimentar entre as três espécies: o teor de proteína nas células secretoras pode estar relacionado com a presença de toxinas que podem ser usadas na imobilização de presas ou desprendimento de caramujos de suas conchas.

Sabe-se que a secreção da glândula de Duvernoy de *S. neuwiedi* é tóxica tanto para gastrópodes quanto para camundongos, sendo possível que nesta glândula exista toxina de ação neurotóxica (FERREIRA & SALOMÃO, 1991; HESS & SQUAIELLA-BAPTISTÃO, 2012).

Ao descreverem o desenvolvimento embrionário das glândulas labiais de *S. neuwiedi* e *S. mikanii*, Oliveira *et al.* (2017) constataram evidências embriológicas de um novo tipo de glândula labial seromucosa que evoluiu separadamente das glândulas infralabiais, como um novo sistema independente de secreção de proteínas associado aos seus comportamentos alimentares especializados.

Existem também na literatura científica para essas espécies de serpentes outros tipos de estudos, como o de fisionomia de *S. neuwiedi* (FERREIRA, 1985), de registro de bicefalia em *S. mikanii* (FERREIRA *et al.*, 1983), de anomalia cromática em *S. neuwiedi*, e de Etnoherpetologia e educação ambiental, verificando a relação de espécies de serpentes do gênero *Sibynomorphus* com produtores de hortaliças da microrregião de Viçosa, Minas Gerais (ARRUDA, 2016).

2.2. Veronicellidae

A família Veronicellidae tem sido reconhecida como um grupo de moluscos gastrópodes pulmonados terrestres completamente diferentes morfológicamente de todos os outros conhecidos: são totalmente destituídos de concha (inclusive na fase embrionária), têm corpo elíptico-alongado, levemente achatado dorso-ventralmente e abaulado dorsalmente, e não possuem uma cavidade pulmonar desenvolvida como a encontrada nos demais grupos de pulmonados (THOMÉ, 1975a; THOMÉ *et al.*, 1999a). Segundo Thomé (1975a), são animais facilmente reconhecíveis por sua morfologia externa distinta.

As lesmas desta família pertencem à ordem Stylommatophora e eram descritas basicamente pelas características morfológicas externas e de coloração, mas atualmente suas espécies e gêneros têm sido propostos, principalmente, com base na morfologia do sistema reprodutor, sendo também levados em consideração outros aspectos da morfologia interna (GOMES, 2002; 2007). Características morfológicas internas e externas são bem conhecidas para a grande maioria das espécies (GOMES, 2007).

De acordo com os estudos de revisão de Veronicellidae, existem 23 gêneros que incluem aproximadamente 100 espécies nominais amplamente distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais, ocorrendo em regiões úmidas de florestas primárias e secundárias,

sendo que a maior parte das espécies ocorre de forma restrita, dentro de uma região biogeográfica (FORCART, 1953; 1963; 1967; THOMÉ, 1975a,b; THOMÉ, 1993a; COWIE, 1998; GOMES, 2002; GOMES & THOMÉ, 2004). Nas Américas, espécies desta família ocorrem do sul dos Estados Unidos ao sul da Argentina e do Chile, sendo reconhecidos 18 gêneros: *Angustipes* Colosi, 1922; *Belocaulis* Hoffmann, 1925; *Colosius* Thomé, 1975; *Diplosolenodes* Thomé, 1975; *Forcartulus* Thomé, 1975; *Heterovaginina* Kraus, 1953; *Latipes* Colosi, 1922; *Leidyula* Baker, 1925; *Microveronicella* Thomé, 1975; *Montivaginulus* Thomé, 1975; *Novovaginula* Thiele, 1931; *Phyllocaulis* Colosi, 1922; *Potamojanuarius* Thomé, 1975; *Sarasinula* Grimpe & Hoffmann, 1924; *Simrothula* Thomé, 1975; *Vaginulus* Férussac, 1822; *Veronicella* Blainville, 1817; e *Zilchulus* Thomé, 1975 (THOMÉ, 1975a).

Os veronicelídeos são estritamente terrestres, herbívoros, sinantrópicos e noturnos, sendo encontrados durante o dia descansando sob troncos e pedras, ou enterrados no solo, assim como sempre que a umidade lhes é desfavorável (COWIE, 1998; THOMÉ *et al.*, 1999a). São hermafroditas e a fecundação pode ser cruzada e concomitante ou alternada, embora a autofecundação também já tenha sido registrada (MANSUR & THOMÉ, 1994; THOMÉ *et al.*, 1999b).

Existem muitos estudos com esses gastrópodes na literatura científica: Baker (1925; 1926; 1931) estudou os veronicelídeos da América do Norte, da Guiana Inglesa e do Caribe; Thomé (1969; 1970a,b; 1971; 1972; 1979; 1985; 1988a,b) e Thomé & Lopes-Pitoni (1976) redescreveram espécies de veronicelídeos depositadas nos Estados Unidos, na Inglaterra, na França, na Itália, na Alemanha e na Dinamarca; Naranjo-garcía *et al.* (2007) revisaram os veronicelídeos do México; Thomé (1975a,b; 1976; 1993a) levantou o atual estado de veronicelídeos americanos, incluindo a distribuição geográfica dos gêneros e um histórico sobre sua sistemática, revisando e redescrevendo gêneros e descrevendo novos. Este autor e sua equipe também fizeram novos registros de veronicelídeos no Brasil (em Itabuna – BA), na Jamaica e na Tailândia (THOMÉ, 1993b; THOMÉ *et al.*, 1994; 2001).

Aspectos sistemáticos, morfológicos, histológicos, bioquímicos, comportamentais, alimentares e reprodutivos foram estudados nas espécies *Phyllocaulis soleiformis* (d'Orbigny, 1835), *Phyllocaulis variegatus* (Semper, 1885), *Phyllocaulis boraceiensis* Thomé, 1972, *Vaginulus borellianus* (Colosi), *Laevicaulis alte* (Férussac, 1822), *Belocaulis angustipes* (Heynemann, 1885), *Sarasinula linguaeformis* (Semper, 1885) (Figura 5) e em outras espécies destes dois últimos gêneros (BANI, 1961; KULKARNI, 1973; PITONI & THOMÉ, 1981; BERTSCHINGER & THOMÉ, 1987; 1988; RAUT & PANIGRAHI, 1988; LEAL-ZANCHET *et al.*, 1989; 1990; RAUT & PANIGRAHI, 1990; BONILHA, 1991; LEAL-

ZANCHET, 1991a,b; PANIGRAHI *et al.*, 1992; LEAL-ZANCHET, 1993; MANSUR, 1993; SILVA & THOMÉ, 1995; MARTINS, 1998; SANTOS & THOMÉ, 2000; SOARES, 2001; JUNQUEIRA *et al.*, 2004).



Figura 5: Fotografia de espécime de *Sarasinula linguaeformis*. Barra de escala: 1cm

Esse grupo de moluscos possui importância médica e veterinária, uma vez que inclui espécies que podem atuar como hospedeiros intermediários de nematoides parasitos de humanos e canídeos silvestres, além de importância agrícola, considerando que algumas espécies se tornaram pragas, sendo extremamente prejudiciais a várias culturas, dentre elas: café, banana, tabaco, orquídeas e feijão (PEREIRA & GONÇALVES, 1949; ARAÚJO, 1952; SANTOS, 1959; GRAEFF-TEIXEIRA *et al.*, 1989; THOMÉ, 1993a; GRAEFF-TEIXEIRA *et al.*, 1994; OCA *et al.*, 2014).

Os moluscos terrestres são importantes na Parasitologia por atuarem como hospedeiros intermediários de helmintos que parasitam seres humanos e animais domésticos (ALICATA, 1940; DUARTE, 1980; AMATO & BEZERRA, 1989; BESSA *et al.*, 2000). Pelo fato de serem essenciais à continuidade do ciclo de vida de diversos helmintos, o controle das populações de moluscos hospedeiros intermediários tem sido empregado como forma de controle da população desses parasitos (D'ÁVILA *et al.*, 2004).

Várias espécies de vertebrados, incluindo o homem, podem se infectar pela ingestão das larvas de terceiro estágio (L3) do nematoide *Angiostrongylus costaricensis* Morera & Céspedes, 1971 (Angiostrongylidae), produzidas no hospedeiro intermediário, geralmente lesmas da família Veronicellidae (RODRIGUEZ *et al.*, 2002). Dentro desta família, helmintos desta espécie podem utilizar também como hospedeiros intermediários os moluscos *B. angustipes*, *P. variegatus*, *S. linguaeformis*, *Sarasinula marginata* (Semper, 1885) e *Vaginulus plebeius* Fischer, 1868 (GRAEFF-TEIXEIRA *et al.*, 1989; BONETTI & GRAEFF-TEIXEIRA, 1998; GREWAL *et al.*, 2003; CHARPENTIER *et al.*, 2015). São conhecidos os sítios de penetração, o modo de infecção, as rotas de migração e o ciclo de vida de *A. costaricensis* no hospedeiro intermediário *S. marginata* (THIENGO, 1996; MENDONÇA *et al.*, 1999; 2002). Esta espécie de gastrópode terrestre também pode ser um hospedeiro intermediário do nematoide *Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935) (Angiostrongylidae) (CALDEIRA *et al.*, 2007; CARVALHO *et al.*, 2012), assim como os veronicelídeos *L. alte* e *Veronicella alte* (Ferussac, 1821) (GREWAL *et al.*, 2003).

Moluscos de espécies da família Veronicellidae também podem ser parasitados por trematódeos digenéticos, atuando como hospedeiros intermediários destes, como no caso *P. variegatus*, hospedeiro intermediário de *Brachylaima* sp. (Brachylaimatidae) (THIENGO & AMATO, 1995).

2.3. Helmintofauna e ecologia parasitária de serpentes

O parasitismo é um aspecto ecológico importante, pois atua no controle populacional dos hospedeiros, não necessariamente causando a morte dos mesmos, mas deixando-os mais suscetíveis a outros fatores de mortalidade, como a predação (SILVA & MÜLLER, 2012). Além disso, os parasitos podem indicar várias características de seus hospedeiros, contribuindo para uma melhor compreensão de sua ecologia (SILVA & MÜLLER, 2012), de modo que o interesse pelo estudo da ecologia de comunidades parasitárias em diversos hospedeiros vem crescendo nas últimas décadas (AHO, 1990; POULIN 1999).

A estrutura de uma comunidade de parasitos está diretamente ligada às interações entre estes e seus hospedeiros e às condições ambientais, como a sazonalidade (ESCH *et al.*, 1990; PRICE, 1990). No caso de helmintos parasitos, estes atuam de maneira determinante sobre a estrutura populacional dos hospedeiros, podendo influenciar sua morfologia, sua fisiologia, sua reprodução e seu comportamento, de forma que assumem importante papel ecológico (POULIN, 1999). A infecção varia de acordo com os ciclos de vida dos helmintos e de seus

hospedeiros intermediários e definitivos, podendo acontecer por itens da dieta do hospedeiro, de modo que os helmintos são indicadores importantes das relações tróficas em teias alimentares (AHO, 1990, LUQUE *et al.*, 2010).

Os répteis são organismos importantes para estudos de ecologia parasitária, por apresentarem grande diversidade de hábitos, habitat e comportamentos, possuindo em geral comunidades parasitárias caracterizadas por baixa riqueza, altas prevalências e espécies isolacionistas e não interativas (AHO, 1990).

Os helmintos são os parasitos mais relacionados a doenças parasitárias em répteis (RUNDQUIST, 1995). Atualmente, as maiores revisões sobre os helmintos de répteis no Brasil são os estudos de: Vicente *et al.* (1993), que relatam a descrição de mais de 120 espécies de nematoides de répteis brasileiros; Muniz-Pereira *et al.* (2009), que inclui as espécies de répteis ameaçadas de extinção no Brasil e seus helmintos; e Ávila & Silva (2010), com a listagem dos helmintos de lagartos e anfisbênias da América do Sul.

Dentre os répteis, as serpentes são animais suscetíveis ao parasitismo por uma grande diversidade de parasitos, tais como nematoides, trematódeos, cestoides, acantocéfalos, pentastomídeos, protozoários e ectoparasitos, sendo esta suscetibilidade bastante comum e o principal problema enfrentado por criadores de serpentes em cativeiro (SILVA, 2000; TEIXEIRA, 2000). Os trematódeos são helmintos muito comuns em serpentes brasileiras (CORRÊA, 1980), assim como os nematoides, que também ocorrem com frequência e podem ser encontrados parasitando o pulmão e o sistema digestório (SILVA, 2000).

Os principais sinais da ocorrência de parasitos em serpentes mantidas em cativeiro são: falta de apetite, regurgitações, diarreias, desidratação, emagrecimento, problemas no desenvolvimento, letargia, agitação, problemas neurológicos e morte (GREGO, 2000).

Com relação aos estudos disponíveis de parasitos de serpentes, foram objetos de investigação dentre os viperídeos: as cascavéis *Crotalus durissus* Linnaeus, 1758, *Crotalus atrox* Baird & Girard, 1853 e *Crotalus viridis* Rafinesque, 1818; a jararaca *Bothrops jararaca* (Wied, 1824); a jararacuçu *Bothrops jararacussu* Lacerda, 1884; a urutu *Bothrops alternatus* Duméril, Bibron & Duméril, 1854; a jararaca-cruzeira *Bothrops neuwiedi* Wagler in Spix, 1824; a cotiara *Bothrops cotiara* (Gomes, 1913) (PFAFFENBERGER *et al.*, 1989; ARAÚJO *et al.*, 1999; TEIXEIRA, 2000; SILVA *et al.*, 2001; GOLDBERG *et al.*, 2002; DIAS *et al.*, 2004; SILVA *et al.*, 2007b; SANTOS *et al.*, 2008; GOUVEIA *et al.*, 2012; MELLO, 2013; SOUZA *et al.*, 2014; MENDOZA-ROLDAN & FIORILLO, 2016); a caiçaca *Bothrops moojeni* Hoge, 1966 (TEIXEIRA, 2000; BARRELLA & SILVA, 2003; PINTO *et al.*, 2012); a jararaca-do-norte *Bothrops atrox* (Linnaeus, 1758) (COSTA, 2014); a víbora europeia

Vipera berus (Linnaeus, 1758) (LEWIN & GRABDA-KAZUBSKA, 1997); a víbora-áspide *Vipera aspis* (Linnaeus, 1758); a cobra cornuda *Vipera latastei* Bosca, 1878 (RIBAS *et al.*, 2010); e a mocassim aquática *Agkistrodon piscivorus* (Lacépède, 1789) (DETTERTLINE *et al.*, 1984; FONTENOT & FONT, 1996).

Dentre os elapídeos, foram realizados estudos de endoparasitos com as cobras corais verdadeiras: *Micrurus surinamensis* (Cuvier, 1817) (ÁVILA *et al.*, 2013); *Micrurus frontalis* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854); e *Micrurus corallinus* (Merrem, 1820) (TEIXEIRA, 2000; SILVA & BARRELLA, 2002; LUNASCHI & DRAGO, 2010).

Também foram estudados os parasitos dos boídeos: jiboia *Boa constrictor* Linnaeus, 1758 (BARBOSA *et al.*, 2006; BURSEY & BROOKS, 2011); sucuri-amarela *Eunectes notaeus* Cope, 1862 (LUNASCHI & DRAGO, 2010); e cobra-papagaio *Corallus caninus* (Linnaeus, 1758) (SILVA *et al.*, 2006).

Entre os colubrídeos, há trabalhos sobre parasitos para: as cobras-cipós *Chironius bicarinatus* (Wied-Neuwiedi, 1820) (PINTO *et al.*, 2012) e *Chironius exoletus* (Linnaeus, 1758) (SILVA *et al.*, 1999); a jararacuçu-do-brejo *Mastigodryas bifossatus* (Raddi, 1820) (FERNANDES & KOHN, 2014); a cobra-pinheiro-negro *Pituophis melanoleucus* (Daudin, 1803) (PFAFFENBERGER *et al.*, 1989); as cobras-liga *Thamnophis eques* (Reuss, 1834), *Thamnophis melanogaster* (Wiegmann, 1830) e *Thamnophis sirtalis* (Linnaeus, 1758); as cobras d'água *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) e *Natrix sipedon* Kirsch, 1895 (GIBSON & RABALAIS, 1973; JIMÉNEZ-RUIZ *et al.*, 2002; HALAJIAN *et al.*, 2013); a cobra-ferradura *Hemorrhoids hippocrepis* (Linnaeus, 1758); a cobra bordalesa *Coronella girondica* (Daudin, 1803); a cobra-de-escapulário *Zamenis longissimus* (Laurenti, 1768); a cobra-de-escada *Rhinechis scalaris* (Schinz, 1822) (RIBAS *et al.*, 2010); e as cobras-d'água *Nerodia erythrogaster* (Forster, 1771), *Nerodia rhombifer* (Hallowell, 1852), *Nerodia sipedon* (Linnaeus, 1758), *Nerodia fasciata* (Linnaeus, 1766), *Nerodia taxispilota* (Holbrook, 1838) e *Nerodia cyclopion* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854) (CAMP, 1980; DETTERTLINE *et al.*, 1984; FONTENOT & FONT, 1996).

Por fim, entre os dipsadídeos que tiveram sua helmintofauna estudada, podem ser citados: a cobra falsa coral *Erythrolamprus aesculapii* (Linnaeus, 1766); as cobras d'água *Erythrolamprus miliaris* (Linnaeus, 1758), *Helicops leopardinus* (Schlegel, 1837) e *Liophis miliaris* (Linnaeus, 1758); a boipeva *Xenodon merremii* (Wagler in Spix, 1824); a serpente-olho-de-gato-anulada *Leptodeira annulata* (Linnaeus, 1758) (ARTIGAS & PAULINO, 1988; ROSSELLINI, 2007; PINTO *et al.*, 2012; MATI *et al.*, 2015; MENDOZA-ROLDAN & FIORILLO, 2016); a caninana *Spilotes pullatus* (Linnaeus, 1758) (BARRELLA *et al.*, 2010);

as cobras falsas corais *Oxyrhopus guibei* Hoge & Romano, 1978 (PEICHOTO *et al.*, 2016) e *Phalotris nasutus* (Gomes, 1915) (SILVA *et al.*, 2007a); a cobra gusano *Phalotris lativittatus* Ferrarezzi, 1993 (SILVA *et al.*, 2005a); a surucucu-do-pantanal *Hydrodynastes gigas* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854); a cobra-verde *Philodryas olfersii* (Liechtenstein, 1823) e *Philodryas* sp. (LUNASCHI & DRAGO, 2010; SILVA & MÜLLER, 2012).

Burseley & Brooks (2011) também estudaram os nematoides de muitas outras espécies de serpentes das famílias Viperidae, Elapidae, Colubridae e Dipsadidae. Com relação a endoparasitos de serpentes de outras famílias, há estudos para: a cobra-da-terra *Leptotyphlops koppesi* (Amaral, 1955) (Leptotyphlopidae) (SILVA *et al.*, 2005b); a píton d'água *Liasis fuscus* Peters, 1873 (Pythonidae) (MULDER & SMALES, 2015); e a cobra-rateira *Malpolon monspessulanus* (Hermann, 1804) (Lamprophiidae) (RIBAS *et al.*, 2010).

A maioria dos estudos realizados com as serpentes supracitadas se referem à verificação de helmintofauna das mesmas, sendo poucos os que adentram em aspectos mais aprofundados da ecologia de populações e comunidades de seus parasitos.

Em relação ao parasitismo por helmintos em espécies de serpentes do gênero *Sibynomorphus*, Lunaschi & Drago (2010) verificaram a ocorrência do trematódeo digenético *Mesocoelium monas* (Rudolphi, 1819) (Mesocoeliidae) parasitando o intestino de um espécime de *Sibynomorphus* sp. na Argentina, entre os 13 examinados. Esta espécie já havia sido relatada por Poumarau (1968), parasitando o intestino das serpentes *S. ventrimaculatus* e *S. turgidus* do mesmo país. Fernandes & Kohn (2014) também registraram o trematódeo digenético *Travtrema stenocotyle* (Cohn, 1902) (Plagiorchiidae) em *S. ventrimaculatus* na Argentina, o qual também parasita o intestino delgado de *S. mikanii*, de acordo com Rossellini (2007).

O trematódeo digenético *Mesocoelium sibynomorphi* Ruiz & Leão, 1943 (Mesocoeliidae) foi registrado parasitando *S. mikanii* e a jararacuçu-do-brejo *M. bifossatus* no Brasil, assim como o lagarto tamacuaré *Uranoscodon superciliosus* (Linnaeus, 1758) na Argentina, tendo como sítio de infecção o intestino, particularmente o intestino delgado no caso de *S. mikanii* (POUMARAU, 1968; ROSSELLINI, 2007; FERNANDES & KOHN, 2014).

Santos (2008), após analisar seis espécimes de *S. mikanii*, encontrou nematoides em duas: espécimes de *Rhabdias* spp., larvas de *Strongyloides* sp. e *Strongyloides ophidiae* Pereira, 1929 (Strongyloididae), além de ovos e fêmeas de vida livre desta espécie. Silva (2014) também verificou a presença de larvas de *Rhabdias* sp. em *S. mikanii*.

2.4. Dieta de serpentes

O nicho ecológico de um animal apresenta três dimensões: espacial, alimentar e temporal (PIANKA, 1982). Para uma serpente, a dimensão alimentar é uma das dimensões mais importantes, podendo influenciar o uso de habitat, o período de atividade e o comportamento (TOFT, 1985), sendo a alimentação um importante aspecto da história natural das serpentes (OLIVEIRA *et al.*, 2001).

Trabalhos abordando a dieta de serpentes incluem análises qualitativas – listas taxonômicas de presas – e quantitativas sobre os itens alimentares ingeridos (MUSHINSKY, 1987), sendo que estas últimas muitas vezes enfocam as frequências com que as espécies se alimentam na natureza (SHINE, 1986), o número, o tamanho e o conteúdo energético das presas, e as relações entre o tamanho dos predadores e o das presas consumidas (VORIS & MOFFET, 1981; OLIVEIRA *et al.*, 2001), dados essenciais para estabelecer relações de custos e benefícios envolvidos no processo de alimentação (ARNOLD, 1993). Estudos de dieta em serpentes são realizados principalmente através da análise do conteúdo do tubo digestório de animais preservados (MUSHINSKI, 1987).

As serpentes são animais predadores que apresentam grande variedade de hábitos alimentares, alimentando-se tanto de invertebrados (artrópodes, moluscos e anelídeos), quanto de vertebrados (todos os grupos) (MUSHINSKI, 1987). Podem ser generalistas – alimentar-se de ampla variedade de presas – ou especialistas – alimentar-se apenas de presas específicas (MUSHINSKY, 1987). Essa diversidade de possibilidades na dieta se deve em parte à utilização de diferentes habitat – terrestres, arborícolas, fossoriais, semiaquáticos e aquáticos – e evidencia o desenvolvimento de variadas especializações alimentares, as quais implicam em especializações comportamentais e modificações morfológicas associadas à detecção, subjugação, imobilização, captura, manuseio e ingestão das presas (GREENE, 1983).

A dieta é um fator importante na evolução e radiação das serpentes (SCARTOZZONI, 2009), conforme apontam vários estudos com serpentes neotropicais que têm abordado a relação entre dieta e uso do habitat em um contexto evolutivo (MARTINS *et al.*, 2002; PIZZATTO *et al.*, 2007a). A maior abertura da boca, a capacidade de ingerir presas relativamente mais robustas, o maior tamanho da cabeça, o alongamento e outras alterações no tamanho e forma de muitos ossos do crânio permitiram a exploração de maior diversidade de presas, o que influenciou a radiação do grupo (GREENE, 1983; SANTOS *et al.*, 2017).

Os hábitos alimentares de uma serpente podem estar correlacionados a variações intraespecíficas de alguns fatores de sua biologia (SCARTOZZONI, 2009), sendo comum,

por exemplo, que entre as serpentes a variação na dieta se relacione à variação ontogenética, onde serpentes maiores tendem a ingerir presas também maiores (ARNOLD, 1993). A reprodução das serpentes também está diretamente ligada aos seus hábitos alimentares, já que o sucesso reprodutivo depende das reservas energéticas oriundas da alimentação (STEARNS, 1992).

Existem registros de dieta de várias serpentes, como para os dipsadídeos: *S. newwiedi* (MAIA-CARNEIRO *et al.*, 2012); *S. ventrimaculatus* e a papa-lesmas *D. indica* (SAZIMA, 1989; MARQUES *et al.*, 2005; AGUDO-PADRÓN, 2012); dormideiras *Dipsas neivai* Amaral, 1923 e *Dipsas catesbyi* (Sentzen, 1796) (THOMÉ *et al.*, 2001; ALVES *et al.*, 2005); jiboinhas *Tropidodryas striaticeps* Cope, 1869 e *Tropidodryas serra* (Schlegel, 1837) (OLIVEIRA, 2008; GOMIDES *et al.*, 2014); cobra verde *P. olfersii*, corredora verde *Philodryas patagoniensis* (Girard, 1858) e várias outras serpentes do mesmo gênero (LEITE *et al.*, 2009; MORTON *et al.*, 2012; SILVA *et al.*, 2012; FILHO, 2015); muçurana ou cobra preta *Pseudoboa nigra* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854) (OROFINO *et al.*, 2010); muçurana-preta *Boiruna maculata* (Boulenger, 1896) (PINTO & LEMA, 2002; QUINTEROS-MUÑOZ, 2015); cobra-nariguda *Lystrophis dorbignyi* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854) (OLIVEIRA *et al.*, 2001); cobras falsas corais *O. guibei*, *E. aesculapii*, *Erythrolamprus jaegeri jaegeri* (Günther, 1858) e *Erythrolamprus poecilogyrus sublineatus* (Cope, 1860) (MARQUES & PUORTO, 1994; ANDRADE & SILVANO, 1996; SILVA *et al.*, 2013; CORRÊA *et al.*, 2016); cobra-espada *Tomodon dorsatus* Duméril, Bibron & Duméril, 1854 (BIZERRA *et al.*, 2005); cobra-cabeça-preta *Echianthera affinis* (Günther, 1858) (SOUSA & CRUZ, 2000); corredeira *Thamnodynastes strigatus* (Günther, 1858) (BERNARDE *et al.*, 2000); muçuranas *Clelia rustica* (Cope, 1878), *Clelia clelia* (Daudin, 1803) e *Clelia plumbea* (Wied, 1820) (PINTO & LEMA, 2002); cobras d'água *Liophis jaegeri* (Günther, 1858) (FROTA, 2005), *Liophis semiaureus* (Cope, 1862) (BONFIGLIO, 2007), *Hydrops martii* (Wagler in Spix, 1824), *Hydrops triangularis* (Wagler in Spix, 1824) (ALBUQUERQUE & CAMARGO, 2004), *Helicops angulatus* (Linnaeus, 1758), *Helicops hagmanni* Roux, 1910, *Helicops polylepis* Günther, 1861, *Helicops infrataeniatus* (Jan, 1865), *H. leopardinus*, e outras espécies da tribo Hydropsini (FELTRIM & CECHIN, 2000; AGUIAR & DI-BERNARDO, 2004; ÁVILA *et al.*, 2006; SCARTOZZONI, 2009; TEIXEIRA, 2012). Bernarde & Abe (2010) estudaram a dieta de dipsadídeos de Rondônia, Brasil.

Existem várias adaptações para a alimentação em serpentes, como observado por Zweifel (1954) para o dipsadídeo *Contia tenuis* (Baird & Girard, 1852), por Oliveira (2013)

para dipsadídeos predadores de moluscos e por Santos *et al.* (2017) especificamente para os dipsadídeos *S. newwiedi*, *S. mikanii* e *S. turgidus*, sendo que estes últimos autores estudaram as adaptações para a malacofagia – hábito alimentar especializado em moluscos, muito comum entre os répteis, que podem utilizar gastrópodes e bivalves como itens de suas dietas (FERREIRA & SALOMÃO, 2004).

Entre os répteis, as serpentes apresentam as maiores adaptações para se alimentar de gastrópodes terrestres e aquáticos (aproximadamente 200 espécies de serpentes predam esses moluscos), sendo algumas altamente especialistas, como várias espécies de gêneros das famílias Colubridae e Dipsadidae, onde alguns tipos de moluscos são os itens predominantes de suas dietas (FERREIRA & SALOMÃO, 2004). As especializações para capturar e manipular estas presas, como o uso da força e a secreção de saliva tóxica com consequente destruição de tecidos da presa, podem, ao menos em parte, explicar o sucesso destas duas famílias e devem ter surgido independentemente várias vezes (FERREIRA & SALOMÃO, 2004).

Existem no Brasil 17 espécies de serpentes da família Dipsadidae, inofensivas aos seres humanos, cujos hábitos alimentares especializados se baseiam exclusivamente no consumo de gastrópodes, incluídas em quatro gêneros: *Dipsas* (nove espécies), *Sibynomorphus* (cinco espécies), *Tomodon* Duméril, 1853 (duas espécies) e *Sibon* Fitzinger, 1826 (uma espécie) (FERREIRA & SALOMÃO, 2004). Muitos aspectos relativos à alimentação dessas serpentes são desconhecidos, entre eles as adaptações morfológicas, fisiológicas e evolutivas apresentadas como consequência de possíveis preferências alimentares a tipos específicos de moluscos (FERREIRA & SALOMÃO, 2004).

Entre os moluscos da família Veronicellidae utilizados como itens da dieta de serpentes, foram registradas as espécies: *Sarasinula* sp., *Belocaulus* sp., *B. angustipes*, *P. soleiformis* e *Potamojanuarius lamellatus* (Semper, 1885), consumidas pela serpente *S. newwiedi* (KUNZ, 2007; PALMUTI *et al.*, 2009; MAIA-CARNEIRO *et al.*, 2012) (Figura 6); *Sarasinula plebeia* (Fischer, 1868), consumida pela papa-lesmas *D. indica* (MARQUES *et al.*, 2005); *P. boraceiensis*, consumida pela cobra-espada *T. dorsatus* (BIZERRA *et al.*, 2005); e *S. marginata* e *Novovaginula* sp., consumidas pelas dormideiras *D. neivai* e *D. catesbyi* (THOMÉ *et al.*, 2001; ALVES *et al.*, 2005).



Figura 6: Fotografia de espécime de *Sibynomorphus newwiedi* ingerindo um molusco terrestre da família Veronicellidae. Fonte: Marques & Sazima (2004)

2.5. Ecomorfologia de serpentes

As análises morfométricas, utilizadas há algum tempo por serem técnicas de fácil acesso, tratam-se da mensuração de padrões morfológicos que caracterizam as espécies, e em conjunto com o detalhamento morfológico qualitativo, são importantes na melhor caracterização das espécies e na discriminação de táxons, auxiliam nas análises filogenéticas e fornecem informações sobre a forma, padrão de crescimento, uso de habitat, dimorfismo sexual e evolução de caracteres corporais (BOOKSTEIN, 1991; SILVA, 2004; CONDE-PADIN *et al.*, 2007; PRESTON & ROBERTS, 2007).

O estudo da variabilidade da morfometria corporal pode resultar na constatação de diferentes padrões morfológicos e na distinção de morfotipos, possibilitando a compreensão da origem da variabilidade em diferentes populações, e embasam também estudos ecomorfológicos através de métodos comparativos, ao estabelecerem relações entre a forma corporal e o tipo de ambiente onde as espécies estão inseridas, tendo em vista que variações morfológicas podem ser adaptações às condições locais, já que características ambientais podem atuar na morfologia (KAMEDA *et al.*, 2007), embora esta também esteja

frequentemente associada à linhagem filogenética (CADLE & GREENE 1993; PRADO, 2006; CAVALHERI, 2012).

O uso do ambiente tem influência na forma corporal e na evolução das serpentes, particularmente o uso do substrato, que parece ter exercido forte pressão para a modificação na forma do corpo, de modo que diversas síndromes morfológicas podem ser reconhecidas (CADLE & GREENE, 1993).

A variabilidade morfológica em serpentes, sobretudo na folidose – padrão das escamas – e na morfometria, pode estar fortemente associada também a variação em parâmetros climáticos, como temperatura, precipitação, altitude e latitude, resultando em efeitos relevantes no processo de diferenciação das linhagens (PASSOS *et al.*, 2005).

O dimorfismo sexual nas serpentes pode ser verificado nas dimensões e proporções corporais, na coloração, na folidose e na posição e/ou no tamanho de órgãos ou glândulas (SHINE, 1993; 1994). Apesar de ao nascer machos e fêmeas terem o mesmo tamanho, podem apresentar taxas de crescimento e idade de maturação sexual diferentes, demonstrando dimorfismo sexual em estágios posteriores da vida (SHINE, 1990).

Existem vários estudos morfológicos de serpentes dipsadídeas, como: *S. newwiedi*; *S. mikanii*; *S. turgidus*; *S. ventrimaculatus*; cobra-espada *T. dorsatus*; corredeira-carenada *Thamnodynastes chaquensis* Bergna & Alvarez, 1993; serpente-olho-de-gato-anulada *L. annulata*; dormideiras *Dipsas albifrons* (Sauvage, 1884), *Dipsas pavonina* Schlegel, 1837, *Dipsas variegata* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854), *D. neivai* e *D. catesbyi*; papa-lesmas *D. indica* (ALVES *et al.*, 2005; PASSOS *et al.*, 2005; LIMA, 2006; PIZZATTO *et al.*, 2008; SANTOS, 2013; ARRUDA, 2016); cobras-d'água *Helicops trivittatus* (Gray, 1849) (ROSSMAN, 2010) e *Liophis maryellenae* Dixon, 1985 (COSTA, 2011); cobra falsa coral *Atractus latifrons* (Günther, 1868) (ALMEIDA, 2012); cobra-da-terra *Atractus paraguayensis* Werner, 1924 (MARTINS, 2012); cobra-cipó *Imantodes cenchoa* (Linnaeus, 1758) (PIZZATTO *et al.*, 2008; MISSASSI, 2014); cobra-listrada *Philodryas psammophidea* Günther, 1872 (BONINO, 1987); corredora verde *P. patagoniensis* e outras espécies deste gênero (FOWLER & SALOMÃO, 1994; LÓPEZ & GIRAUDO, 2008; GOUVEIA, 2013). Harvey *et al.* (2008) também fizeram uma revisão dos caracteres morfológicos de espécies da tribo Dipsadini. Alencar (2010) estudou a ecomorfologia de espécies de serpentes neotropicais da tribo Pseudoboini.

Também existem trabalhos envolvendo a morfologia de serpentes de outras famílias, como: as cobras-cipós *Oxybelis aeneus* (Wagler *in* Spix, 1824), *Chironius flavolineatus* (Jan, 1863), *Chironius foveatus* Bailey, 1955, *Chironius fuscus* (Linnaeus, 1758), *Chironius*

laevicollis (Wied, 1824), *C. exoletus* e *C. bicarinatus* (Colubridae) (FEIO *et al.*, 1999; ALMEIDA-SANTOS & MARQUES, 2002; RODRIGUES, 2007; MESQUITA *et al.*, 2010); a cobra-cega *Typhlops reticulatus* (Linnaeus, 1758) (Typhlopidae) (SILVA, 2010); a cobra-veadeira *Corallus hortulanus* (Linnaeus, 1758); a jiboia arco-íris do Cerrado *Epicrates cenchria crassus* (Linnaeus, 1758) (Boidae) (PIZZATTO, 2006; PIZZATTO *et al.*, 2006; DUARTE, 2014); a cobra coral verdadeira *Micrurus silviae* Di-Bernardo, Borges-Martins & Silva, 2007 e outras cobras corais verdadeiras dos gêneros *Micrurus* Wagler, 1824, *Micruroides* Schmidt, 1928 e *Leptomicrurus* Schmidt, 1937 (Elapidae) (SLOWINSKI, 1995; GIRAUDO *et al.*, 2015); a jararaca *B. jararaca*; a jararaca-do-norte *B. atrox*; a terciopelo *Bothrops asper* (Garman, 1883); e a cascavel *C. durissus* (Viperidae) (HOYOS *et al.*, 2003; MORAES, 2008; MATIAS *et al.*, 2011; HOYOS, 2012). Pizzatto (2006) estudou a ecomorfologia de várias espécies e subespécies de boídeos, com ênfase em espécies neotropicais e, posteriormente, Pizzatto *et al.* (2007b) analisaram especificamente a ecomorfologia de boídeos da subfamília Boinae, com ênfase nas espécies sul-americanas.

Scartozzoni (2005) analisou a influência do ambiente no tamanho e na forma do corpo de 37 espécies de serpentes aquáticas neotropicais das subfamílias Elapinae, Boinae e Xenodontinae. Machado (2010) em seu estudo envolvendo morfometria geométrica, discutiu o conceito de ecomorfologia vertebral, ao analisar como os hábitos afetam a forma vertebral e discutir a filogenia e a ecologia como os fatores determinantes deste formato. Cavalheri (2012) analisou o papel de fatores ecológicos e históricos nos padrões morfológicos e na composição de comunidades de serpentes neotropicais.

Com relação às espécies do presente estudo, existem poucos estudos morfológicos. Peters (1960), Franco (1994) e Zaher *et al.* (2009) destacam o uso de padrões morfológicos como critérios taxonômicos. Peters *et al.* (1986) descreveram a foliose das espécies do gênero, utilizando este parâmetro e outros, como padrões de coloração de manchas dorsais, para diferenciar as espécies *S. neuwiedi* e *S. mikanii*. Rocha-Barbosa & Moraes e Silva (2009) analisaram a microestrutura das escamas de *S. mikanii* e outras três espécies da mesma subfamília em microscopia eletrônica de varredura, correlacionando o padrão de formato das escamas ao habitat e à locomoção destas serpentes.

Santos (2013) realizou um estudo ecomorfológico envolvendo as morfometrias linear e geométrica com o objetivo de analisar possíveis convergências e divergências morfológicas da cabeça e do crânio de *S. neuwiedi*, *S. mikanii* e outras espécies das tribos Dipsadini e Tachymenini, relacionadas ao hábito malacófago. Posteriormente, Santos *et al.* (2017) estudaram adaptações craniais em espécies de serpentes do gênero *Sibynomorphus* para

alimentarem-se de suas presas específicas – moluscos –, em que se valeram de ferramentas de morfometria geométrica para verificar a associação ecomorfológica entre a alimentação por moluscos e diferenças na forma e assimetria do aparelho alimentar, além da variação cranial e mandibular entre *S. neuwiedi* e uma outra espécie do gênero, *S. turgidus*.

3. ECOLOGIA DE HELMINTOS E DIETA DAS SERPENTES *Sibynomorphus newwiedi* (IHERING, 1911) E *Sibynomorphus mikanii* (SCHLEGEL, 1837) (SQUAMATA, DIPSADIDAE) DE MINAS GERAIS, BRASIL

3.1. Introdução

A estrutura, a composição e a dinâmica das comunidades parasitárias de helmintos em répteis são determinadas por uma variedade de fatores ambientais e dos hospedeiros, tais como: sazonalidade climática e heterogeneidade ambiental; histórias de vida do hospedeiro e do parasito; genética, dieta, habitat, sexo, idade, tamanho corporal, comportamento e distribuição geográfica do hospedeiro; e sítios de infecção e interações dos parasitos (AHO, 1990; ZUBEN, 1997; HAMANN *et al.*, 2006). Todavia, os estudos enfocando a influência de fatores bióticos e fatores abióticos sobre a fauna de parasitos são escassos (TAKEMOTO & PAVANELLI, 2000).

Devido à necessidade de se compreender melhor os padrões de história natural, ecologia e comportamento de hospedeiros, e tendo em vista que os parasitos atuam nos mesmos, é importante investigar os diversos fatores ecológicos que influenciam os padrões de infecção, a prevalência do parasitismo e a intensidade parasitária (MILINSKI, 1984; AHO, 1990).

A compreensão de aspectos relacionados à dieta dos hospedeiros também se faz importante, tendo em vista que as relações tróficas dos hospedeiros são altamente determinantes da distribuição geográfica dos parasitos e dos padrões de infecção (AHO, 1990).

Os objetivos do presente estudo foram analisar a ecologia de helmintos e a dieta das serpentes *S. newwiedi* e *S. mikanii* de Minas Gerais, Brasil; registrar a helmintofauna de suas presas, moluscos da família Veronicellidae; e verificar os efeitos da sazonalidade e do sexo, estado reprodutivo, tamanho e massa corporal destas serpentes, assim como do tamanho dos órgãos parasitados, sobre seus helmintos.

3.2. Material e métodos

3.2.1. Locais das análises

As análises relativas às serpentes e aos moluscos foram desenvolvidas no Laboratório de Herpetologia – Répteis do Departamento de Zoologia (DZOO) do Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora – MG, enquanto as análises relativas aos helmintos foram desenvolvidas no Laboratório de Taxonomia e Ecologia de Helmintos Odile Bain / DZOO / ICB / UFJF.

As análises em microscópio óptico com câmara clara acoplada foram realizadas no Laboratório 1 do Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas – Comportamento e Biologia Animal / ICB / UFJF.

As análises em microscópio óptico de contraste interferencial diferencial (DIC) foram realizadas no Laboratório de Protozoologia / DZOO / ICB / UFJF.

As análises em microscópio eletrônico de varredura (MEV) foram realizadas na Plataforma de Microscopia Eletrônica Rudolf Barth do Instituto Oswaldo Cruz (IOC) da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Rio de Janeiro – RJ.

As identificações dos moluscos e de seus helmintos foram realizadas no Laboratório de Malacologia / IOC / Fiocruz, pelas pesquisadoras Dra. Silvana Aparecida Rogel Carvalho Thiengo e Dra. Suzete Rodrigues Gomes.

3.2.2. Serpentes analisadas

Foram analisadas no total 88 serpentes (Anexo I), sendo 39 espécimes de *S. newwiedi* (10 jovens – 2 machos e 8 fêmeas; 29 adultos – 7 machos e 22 fêmeas), provenientes da Zona da Mata – MG, e 49 espécimes de *S. mikanii* – 42 do Campo das Vertentes – MG (17 jovens – 5 machos e 12 fêmeas; 25 adultos – 6 machos e 19 fêmeas) e 7 da Zona da Mata – MG (1 jovem fêmea; 6 adultos – 2 machos e 4 fêmeas), todos depositados na Coleção Herpetológica da Universidade Federal de Juiz de Fora – Répteis (CHUFJF-Répteis) (Figura 7). A referida coleção foi implementada em quatro de dezembro de 2000 e pode ser considerada uma das coleções mais representativas do ponto de vista regional, com grande relevância para a fauna de répteis principalmente do estado de Minas Gerais, possuindo espécimes de serpentes distribuídas por cinco famílias: Viperidae, Elapidae, Boidae, Colubridae e Dipsadidae. Seu acervo científico é destinado aos pesquisadores e estudantes interessados em estudos sobre

taxonomia, sistemática, morfologia, conservação e história natural de répteis, dentre outros, estando disponível de forma informatizada no site *speciesLink*, no endereço eletrônico: <<http://splink.cria.org.br/manager/detail?setlang=pt&resource=CHUFJF-Repteis>>.



Figura 7: A) Fotografia de parte da Coleção Herpetológica da Universidade Federal de Juiz de Fora – Répteis; B) Fotografia de espécime de *Sibynomorphus newwiedi* da referida coleção, analisado neste estudo; C) Fotografia de espécime de *Sibynomorphus mikanii* da referida coleção, analisado neste estudo. Barras de escala: 1cm

Em relação à Zona da Mata, foram estudados espécimes dos seguintes municípios: Juiz de Fora (28), Matias Barbosa (2), Descoberto (1), Lima Duarte (1), Maripá de Minas (2), Chácara (10), Santa Bárbara do Monte Verde (1) e Ponte Nova (1). Com relação ao Campo das Vertentes, foram estudados espécimes dos municípios de Ritópolis (27), Tiradentes (2), Lavras (4), Luminárias (1), Coronel Xavier Chaves (2), Itumirim (1), Ribeirão Vermelho (1), Ingaí (2) e Ijaci (2). As serpentes oriundas do Campo das Vertentes são provenientes de ambiente antrópicos (interior dos municípios) e de mata aberta, característica de Cerrado, embora esta mesorregião seja área de transição de Cerrado com Mata Atlântica.

Os espécimes utilizados no presente estudo são oriundos de projetos de pesquisa anteriores, tendo sido depositados após coletas autorizadas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, através do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBIO, sob as licenças de números 4535-7, 16895-1, 16895-2, 17074-1, 17917-1, 22838-1 e 24661-1.

De acordo com o ofício nº 24/2016 do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal – CONCEA – (Anexo II) em resposta ao ofício nº 3/2016 da Pró-reitoria de Pesquisa e Inovação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, que questiona a necessidade de análise do projeto deste estudo por Comissão de Ética no Uso de Animais – Ceua –, após apreciação do colegiado do CONCEA, por meio da Carta-consulta nº 2/2016 (Anexo III), aprovada pelo plenário da 31ª Reunião Ordinária do CONCEA, julgou-se não ser necessária tal análise, tendo em vista a origem dos animais.

3.2.2.1. Aspectos geográficos das localidades de procedência das serpentes

3.2.2.1.1. Mesorregião da Zona da Mata (Minas Gerais)

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2002), o clima da região é bastante variado, podendo ser quente (temperatura média acima de 18° C), subquente (de 15° C a 18° C) e mesotérmico brando (de 10° C a 15° C). Três classes climáticas são observadas: Cwa, Aw e Cwb, com destaque para as classes climáticas Cwa e Aw, que representam, aproximadamente, 51% e 34% do total da área da região, respectivamente (JÚNIOR, 2009). Estas classes climáticas caracterizam-se por duas estações: uma seca (Cwa e Aw: maio a setembro; Cwb: maio a agosto) e outra úmida (Cwa e Aw: outubro a abril; Cwb: setembro a abril) (JÚNIOR, 2009).

O relevo da região é ondulado a fortemente ondulado nas altitudes mais baixas (300 a 500 metros) e fortemente ondulado/montanhoso em altitudes maiores (800 a 900 metros), sendo que as altitudes variam de aproximadamente 100 metros nos vales do rio Pomba a 2.889 metros no Pico da Bandeira em Alto Caparaó (CARNEIRO & FONTES, 2005).

No que diz respeito à hidrografia, a região se encontra inserida em duas importantes bacias hidrográficas: Rio Doce e Rio Paraíba do Sul – a primeira compreende uma maior área, ao norte da região, formada pelos rios Gualaxo do Sul e do Norte, Carmo, Casca, Manhuaçu, Matipó e Piranga; enquanto a segunda localiza-se à leste e ao sul, formada pelos rios Murié, Paraíba do Sul, Paraibuna, Pomba e Preto (CARNEIRO & FONTES, 2005).

A vegetação caracteriza-se por Floresta Estacional Semidecidual, relacionada ao clima de duas estações, uma chuvosa e outra seca, onde o conjunto arbóreo dominante é adaptado fisiologicamente à deficiência hídrica ou a temperaturas baixas durante longo período (VELOSO & GÓES-FILHO, 1982; RADAMBRASIL, 1983). A ação antrópica substituiu

quase toda a vegetação original da região por vegetação secundária, pastagens e áreas agrícolas, mas em algumas poucas áreas ainda são encontrados remanescentes da vegetação original, protegidos por lei, como é o caso da Serra do Caparaó (VELOSO & GÓES-FILHO, 1982; RADAMBRASIL, 1983).

3.2.2.1.2. Mesorregião do Campo das Vertentes (Minas Gerais)

A região, em geral, possui clima classificado como semi-úmido, apresentando em torno de quatro a cinco meses secos por ano, com temperaturas médias anuais em torno de 18,5° C (VARGAS, 2007). Três classes climáticas são observadas – Cwb, Cwa e Aw –, com destaque para as classes climáticas Cwb e Cwa, que representam, tecnicamente, a totalidade da região (JÚNIOR, 2009).

O relevo tem morfologia que varia de aplainada a ondulada, sendo constituído por planalto cristalino rebaixado, onde os mares de morros ocupam a maior parte do espaço geográfico, e são caracterizados por vertentes côncavo-convexas (VARGAS, 2007).

A área é drenada por rios que pertencem às bacias hidrográficas do alto Rio Grande (importantes em usinas hidrelétricas) e do alto São Francisco (utilizados no fornecimento de água para o consumo humano e animal), sendo esses rios ainda pouco utilizados para irrigação no Campo das Vertentes, apesar de seus potenciais (BARUQUI *et al.*, 2006).

O Campo das Vertentes é considerado uma área de extrema importância biológica, possuidora de uma elevada taxa de endemismo vegetal, sendo um continuum entre Mata Atlântica, Cerrado e Mata de Araucárias, embora ao longo dos séculos a ação antrópica tenha reduzido a vegetação original a um pequeno percentual (VARGAS, 2007).

3.2.3. Morfometria, pesagem, sexagem e estado reprodutivo das serpentes

Foi aferido o comprimento total das serpentes com uma trena métrica Standard 3m/10ft e a massa corporal em balança semianalítica de precisão 0,01 Shimadzu BL3200H.

Os espécimes foram necropsiados através de uma abertura na linha mediana ventral da cloaca até a garganta (Figura 8), e a sexagem foi obtida pela constatação da presença ou ausência do hemipênis (Figura 9), evertido ou através de um pequeno corte longitudinal mediano a partir dos primeiros escudos subcaudais.



Figura 8: Fotografia da necropsia de dois espécimes de *Sibynomorphus mikanii*. Barra de escala: 1cm



Figura 9: Fotografia do hêmipênis evertido de espécime de *Sibynomorphus newiedi*. Barra de escala: 1cm

Quanto ao estado reprodutivo, as fêmeas foram consideradas maduras quando apresentaram ovidutos ampliados, folículos ovarianos maiores que cinco milímetros (medidos com paquímetro digital – precisão de 0,01mm) nos ovários ou ovos nos ovidutos, e os machos quando apresentaram testículos ampliados ou canais eferentes opacos ou engrossados, segundo Shine (1977; 1978a; 1980; 1982).

3.2.4. Helmintofauna e dieta

A cavidade corporal e os seguintes órgãos foram examinados sob microscópio estereoscópico, em busca de helmintos: coração, traqueia, pulmão, esôfago, estômago, intestinos delgado e grosso, fígado, vesícula biliar, pâncreas, baço, rins, gônadas, ovidutos (em fêmeas) e corpos gordurosos. Os conteúdos do tubo digestório também foram analisados em busca de helmintos, e também de presas, para estabelecer a dieta. A triagem nos animais foi feita em placas de petri contendo água. Após a triagem, os animais eviscerados foram conservados em etanol 70° GL e devolvidos à Coleção Herpetológica da Universidade Federal de Juiz de Fora – Répteis, os órgãos que se encontravam parasitados foram medidos com paquímetro digital (precisão de 0,01mm) e os restos dos órgãos internos e conteúdos digestórios das serpentes foram descartados.

Adicionalmente, foram analisados 30 espécimes de moluscos da família Veronicellidae, a partir de entregas por terceiro, coletados em horta de sua residência (coordenadas geográficas: latitude: -21.72681282; longitude: -43.34831983) no bairro Progresso do município de Juiz de Fora, Minas Gerais, em abril de 2014 (Figura 10). Esses indivíduos foram eutanasiados sob refrigeração de 5° C por 72 horas em recipientes de vidro fechados com água e, em seguida, fixados e conservados em etanol 70° GL. Posteriormente, esses animais, somados aos espécimes de moluscos encontrados nos estômagos das serpentes, foram enviados para o Laboratório de Malacologia / IOC / Fiocruz, onde foram dissecados e examinados em placas de petri contendo água sob microscópio estereoscópico, para a identificação, com base na morfologia do sistema reprodutor, e em busca de helmintos, através de procura nos órgãos internos.



Figura 10: Fotografia de espécimes de moluscos da família Veronicellidae coletados no bairro Progresso do município de Juiz de Fora, Minas Gerais. Barra de escala: 1cm

Após a identificação, os moluscos foram novamente conservados em etanol 70° GL, etiquetados e depositados na Coleção de Moluscos / IOC / Fiocruz (CMIOC).

Todos os helmintos encontrados nas serpentes e nos moluscos foram lavados com solução pouco concentrada de água e detergente (para retirar detritos e fragmentos de tecidos biológicos), fixados em formol a 4% durante duas semanas, e conservados em etanol 70° GL. Posteriormente, estes parasitos foram quantificados: nematoides por contagem manual de espécimes, e trematódeos digenéticos por contagem em fotografias de animais distribuídos em placas de petri contendo etanol 70° GL (Figura 11-A) divididas em amostras (Figura 11-B), com posterior somatório das quantidades de cada amostra.

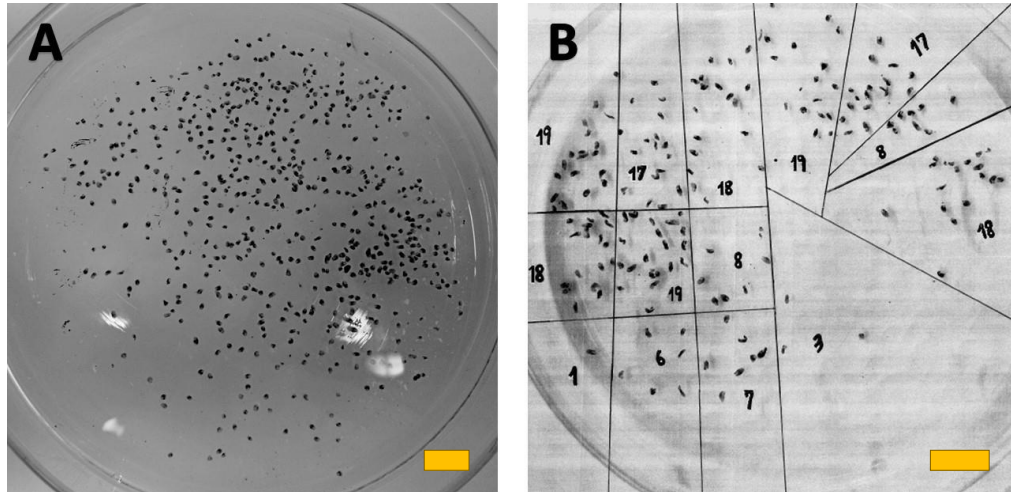


Figura 11: Fotografias da técnica de quantificação de trematódeos digenéticos: A) Distribuição dos animais em placa de petri contendo etanol 70° GL; B) Divisão da fotografia em amostras, com posterior contagem dos animais nas mesmas para o somatório das quantidades de cada amostra. Barras de escala: 1cm

Com relação aos trematódeos digenéticos, foram montadas 162 lâminas permanentes (um helminto por lâmina) – 20 de cada uma de oito infrapopulações em *S. neuwiedi* e uma de cada uma das duas infrapopulações em *S. mikanii* –, em bálsamo do Canadá, após passarem pela sequência de coloração, diferenciação, desidratação e clarificação, com os produtos: etanol 70° GL, carmim, etanol 70° GL, etanol 70° GL clorídrico 0,5%, etanol 70° GL, etanol 80° GL, etanol 90° GL, etanol absoluto 1, etanol absoluto 2 e creosoto de faia (AMATO & AMATO, 2010) (Figura 12).



Figura 12: Fotografia da sequência de coloração, diferenciação, desidratação e clarificação de trematódeos digenéticos com os produtos (da esquerda para a direita): etanol 70° GL, carmim, etanol 70° GL, etanol 70° GL clorídrico 0,5%, etanol 70° GL, etanol 80° GL, etanol 90° GL, etanol absoluto 1, etanol absoluto 2 e creosoto de faia

Para os estudos morfométricos dos trematódeos digenéticos e suas estruturas, os espécimes foram analisados sob microscópio óptico Olympus BX43 com câmara clara acoplada (Figura 13). Foram aferidos como variáveis o comprimento e a largura: total, da região anterior, das ventosas oral e acetabular, da faringe, do ovário, dos testículos esquerdo e direito, do espaço pós-ovariano e do ovo (média de cinco ovos). Os valores foram aferidos através do desenho das distâncias dessas variáveis, projetadas pela câmara clara em papel (Figura 13), com posterior conversão das medidas, tomando-se como unidade de medida o micrômetro, de acordo com o aumento da lente objetiva utilizada.



Figura 13: Fotografia de morfometria de trematódeo digenético de *Sibynomorphus newwiedi* com o uso de microscópio óptico com câmara clara acoplada

Foram realizadas fotografias de espécimes de algumas dessas lâminas em microscópio óptico Olympus BX51 equipado com contraste interferencial diferencial (DIC), por meio do software Olympus CellSens Standard 1.16.

Os trematódeos digenéticos foram identificados até gênero de acordo com Bray *et al.* (2008), e até espécie de acordo com os estudos de Ruiz & Leão (1943) e Dronen *et al.* (2012).

Para a identificação dos nematoides, os espécimes foram clarificados em lactofenol de Amann e montados em lâminas provisórias. Os espécimes foram analisados em microscópio óptico Olympus BX41, e a identificação ao nível de gênero foi realizada com a utilização das chaves de Anderson *et al.* (2009). Foram realizadas fotografias de espécimes de algumas dessas lâminas no mesmo microscópio óptico, Olympus BX41, acoplado com uma câmera digital Canon PowerShot SD1300 IS 12MP, e em microscópio óptico Olympus BX51 equipado com contraste interferencial diferencial (DIC), por meio do mesmo software supracitado para este equipamento. Nesse último equipamento, também foi realizada a morfometria de 33 larvas de nematoides *Strongyluris* sp. – 16 espécimes de seis infrapopulações de *S. neuwiedi* e 17 espécimes de cinco infrapopulações de *S. mikanii* –, para confirmar a identificação, sendo aferidas as variáveis: comprimento total (em aumento de quatro vezes), comprimento do esôfago, largura na junção esôfago-intestinal, comprimento e largura do bulbo esofágico, comprimento do anel nervoso até a região anterior e comprimento da cauda (em aumento de 20 vezes). As larvas de nematoides *Strongyluris* sp. foram identificadas de acordo com os estudos de Thiengo (1995), Franco-Acuña *et al.* (2009) e Valente *et al.* (2016).

Adicionalmente, espécimes de trematódeos digenéticos e de larvas de nematoides *Strongyluris* sp. foram analisados em microscópio eletrônico de varredura (MEV) Jeol JSM-6390, para a confirmação da identificação. Estes helmintos foram desidratados em séries crescentes de etanol (80° GL por duas horas / 90° GL por duas horas / 96° GL por duas horas / absoluto I – *overnight* / absoluto II por uma hora), passaram por secagem em 1,1,1,3,3,3-Hexametildisilazano a 97% (Sigma) por 15 minutos e secagem ao ar livre por 15 minutos, foram montados em *stubs* (suportes) com fita dupla face, metalizados em ouro e, por fim, analisados no MEV.

Após a identificação, os helmintos foram novamente conservados em etanol 70° GL e etiquetados, sendo os helmintos das serpentes depositados no Laboratório de Taxonomia e Ecologia de Helmintos Odile Bain / DZOO / ICB / UFJF e os helmintos dos moluscos depositados no Laboratório de Malacologia / IOC / Fiocruz.

3.2.5. Análises estatísticas

Em relação aos parâmetros de ecologia parasitária da helmintofauna das serpentes, a terminologia ecológica aplicada segue a proposta de Bush *et al.* (1997).

Para cada táxon de helminto encontrado e para o parasitismo total de cada serpente, foram calculadas: a prevalência (número de hospedeiros parasitados por um táxon dividido pelo número de hospedeiros examinados – expressa em percentagem); a intensidade média (número de helmintos de um táxon dividido pelo número de hospedeiros parasitados por este táxon); e a abundância média (número de helmintos de um táxon dividido pelo número de hospedeiros examinados).

As análises estatísticas relacionadas aos helmintos foram aplicadas para os táxons que apresentaram prevalência maior que 10%.

O teste Kolmogorov-Smirnov foi aplicado para verificar a normalidade de distribuição de dados em relação aos táxons considerados.

O padrão de distribuição de cada helminto em cada população componente (conjunto de helmintos de um táxon na amostra total de hospedeiros, para cada serpente) foi obtido através do índice de agregação I, que avalia a relação da variância com a média aritmética da amostra, seguindo a fórmula:

$$I = \frac{s^2}{\bar{x}}$$

onde s^2 = variância e \bar{x} = média aritmética. Esse índice tem como critério de distribuição espacial: $I < 1$, distribuição regular; $I = 1$, distribuição aleatória; $I > 1$, distribuição agregada.

O índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') foi aplicado para avaliar a diversidade das comunidades parasitárias (composição das comunidades em termos dos números de táxons presentes).

A análise de variância Kruskal-Wallis foi aplicada para verificar diferenças na intensidade de infecção dos táxons de helmintos entre serpentes coletadas em diferentes estações e de diferentes sexos e estados reprodutivos, tendo em vista que os dados não apresentaram distribuição normal.

O teste de Regressão Linear Simples foi aplicado para correlacionar a intensidade de infecção dos táxons de helmintos com o comprimento total e a massa corporal das serpentes e com o comprimento dos órgãos parasitados, assim como para comparar a intensidade de infecção por trematódeos digenéticos com o comprimento total destes parasitos, visando verificar se o tamanho dos mesmos tem relação intensidade-dependente.

Sobre os itens da dieta, houve associação de métodos qualitativo e quantitativo, conforme proposto por Hyslop (1980) a fim de obter uma maior consistência nos resultados. O método qualitativo aplicado foi o de Frequência de Ocorrência (FO%), definido pelo número de estômagos com determinado item dividido pelo número total de estômagos com conteúdo estomacal.

$$FO\% = \frac{N \text{ estômagos com o item } i}{N \text{ total de estômagos com conteúdo}} \times 100$$

O método quantitativo aplicado foi o de Abundância Numérica (N%), definido pelo valor de abundância de um item dividido pelo número total de itens alimentares.

$$N\% = \frac{N \text{ total do item } i}{N \text{ total de itens observados}} \times 100$$

As análises estatísticas descritivas e a geração de gráficos foram realizadas no software Microsoft Excel 2013, enquanto todas as demais análises foram realizadas no software BioEstat 5.0, sendo adotado o índice de significância de 0,05 ($p < 0,05$).

3.3. Resultados

3.3.1. Helmintofauna

No total, foram encontrados 28.779 helmintos neste estudo: 28.042 trematódeos digenéticos e 737 nematoides. Destes, em *S. neuwiedi* foram encontrados 28.608 helmintos, sendo 28.038 trematódeos digenéticos e 570 nematoides, e em *S. mikanii*, 171 helmintos, sendo 4 trematódeos digenéticos e 167 nematoides.

Dos 39 espécimes de *S. newwiedi* examinados, 22 (56%) estavam parasitados por helmintos: nove (23%) por trematódeos digenéticos no intestino delgado, em um total de 28.038 espécimes, sendo 22.349 da espécie *M. sibynomorphi* (Figuras 14 e 15) e 5.689 não identificados; e 18 (46%) por nematoides, em um total de 570 espécimes, sendo 2 não identificados da ordem Enoplida (Figura 16) no esôfago, 258 de larvas de *Strongyluris* sp. (ordem Ascaridida) (Figuras 17 e 18) no intestino grosso, e 310 de *Rhabdias* sp. (ordem Rhabditida) – 2 no intestino grosso, 1 no estômago, 8 no esôfago e 299 no pulmão (direito, tendo em vista que espécies de serpentes da família Dipsadidae só tem o pulmão direito funcional, sendo o esquerdo vestigial) (Figuras 19 e 20) (DEVOE, 2010). Cada infrapopulação (conjunto de todos os helmintos de um táxon em um sítio de infecção de um hospedeiro) está representada na Tabela 1.

Tabela 1: Helminthos encontrados em *Sibynomorphus neuwiedi* da Zona da Mata, Minas Gerais

Nº de depósito da serpente	Quantidade	Táxon	Órgão
11	3.664	<i>Mesocoelium sibynomorphi</i>	Intestino delgado
463	1	<i>Rhabdias</i> sp.	Pulmão
579	52	<i>Strongyluris</i> sp.	Intestino grosso
620	12	<i>Rhabdias</i> sp.	Pulmão
	4.193	Digenea não identificado	Intestino delgado
	6	<i>Strongyluris</i> sp.	Intestino grosso
653	150	<i>Mesocoelium sibynomorphi</i>	Intestino delgado
	3	<i>Strongyluris</i> sp.	Intestino grosso
659	12	<i>Strongyluris</i> sp.	Intestino grosso
854	86	<i>Mesocoelium sibynomorphi</i>	Intestino delgado
	61	<i>Strongyluris</i> sp.	Intestino grosso
878	1	<i>Rhabdias</i> sp.	Estômago
879	1	<i>Rhabdias</i> sp.	Pulmão
880	178	<i>Mesocoelium sibynomorphi</i>	Intestino delgado
881	3	<i>Rhabdias</i> sp.	Pulmão
	1.496	Digenea não identificado	Intestino delgado
886	8.373	<i>Mesocoelium sibynomorphi</i>	Intestino delgado
889	5	<i>Strongyluris</i> sp.	Intestino grosso
893	1	<i>Rhabdias</i> sp.	Pulmão
966	8	<i>Rhabdias</i> sp.	Pulmão
975	9.754	<i>Mesocoelium sibynomorphi</i>	Intestino delgado
981	19	<i>Strongyluris</i> sp.	Intestino grosso
989	162	<i>Rhabdias</i> sp.	Pulmão
	8	<i>Rhabdias</i> sp.	Esôfago
995	8	<i>Rhabdias</i> sp.	Pulmão
	2	Enoplida não identificado	Esôfago
	11	<i>Strongyluris</i> sp.	Intestino grosso
1.475	2	<i>Rhabdias</i> sp.	Intestino grosso
1.477	73	<i>Rhabdias</i> sp.	Pulmão
1.615	30	<i>Rhabdias</i> sp.	Pulmão
	144	<i>Mesocoelium sibynomorphi</i>	Intestino delgado
	89	<i>Strongyluris</i> sp.	Intestino grosso

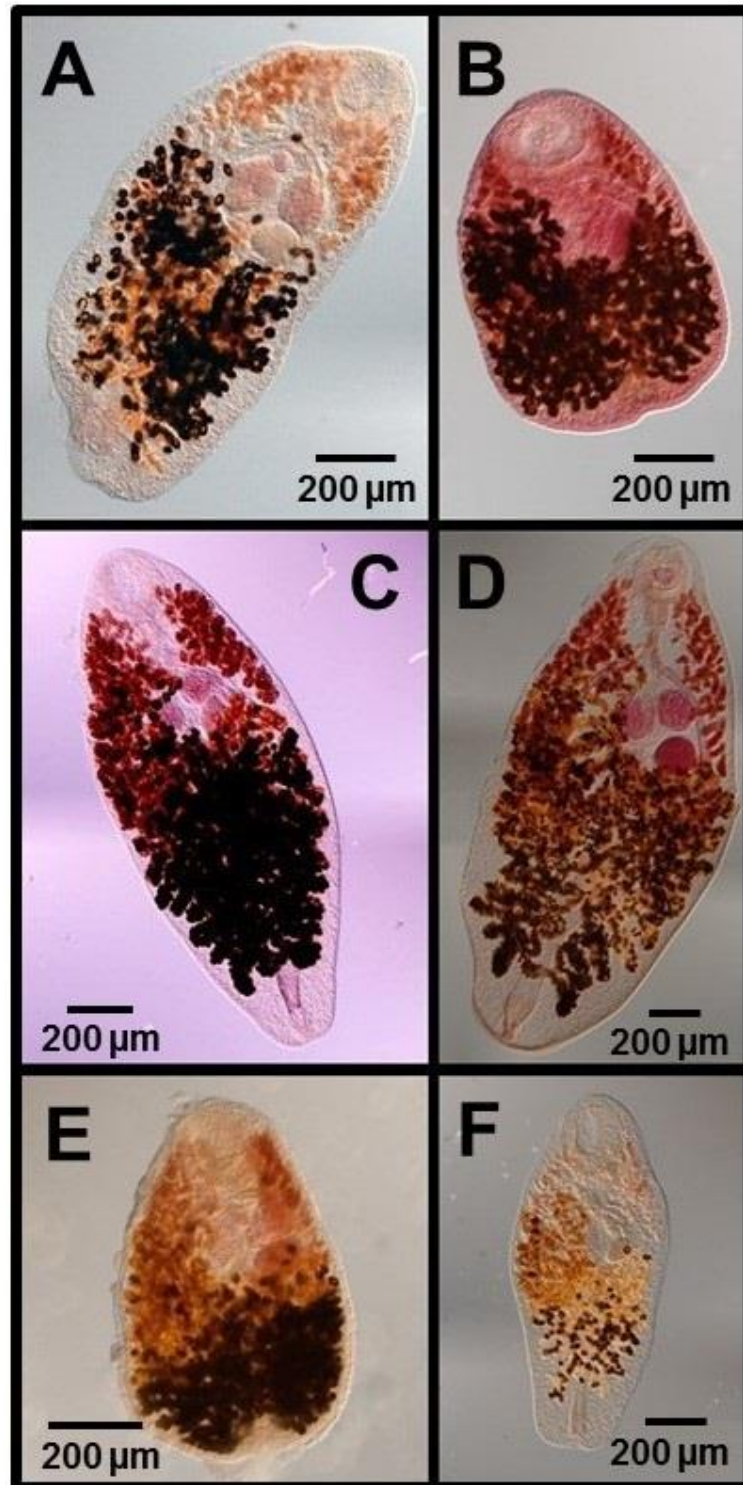


Figura 14: Fotomicrografias de espécimes de *Mesocoelium sibynomorphi* de seis infrapopulações encontradas em espécimes de *Sibynomorphus neuwiedi*

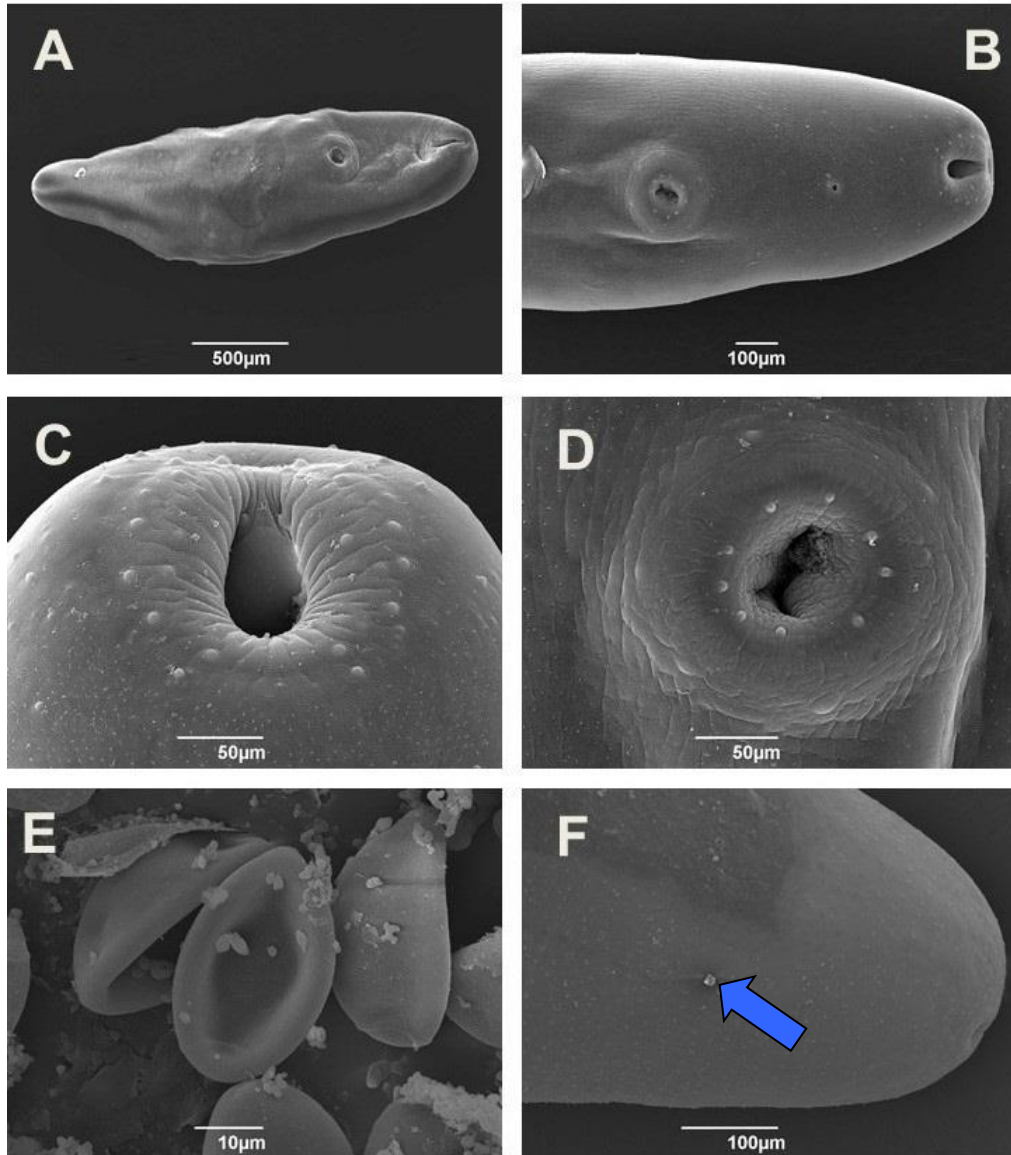


Figura 15: Eletromicrografias de *Mesocoelium sibynomorphi* de uma infrapopulação encontrada em espécime de *Sibynomorphus neuwiedi*. A) Vista ventral; B) Vista ventral da região anterior; C) Ventosa oral; D) Ventosa acetabular; E) Ovos; F) Poro genital (seta azul)

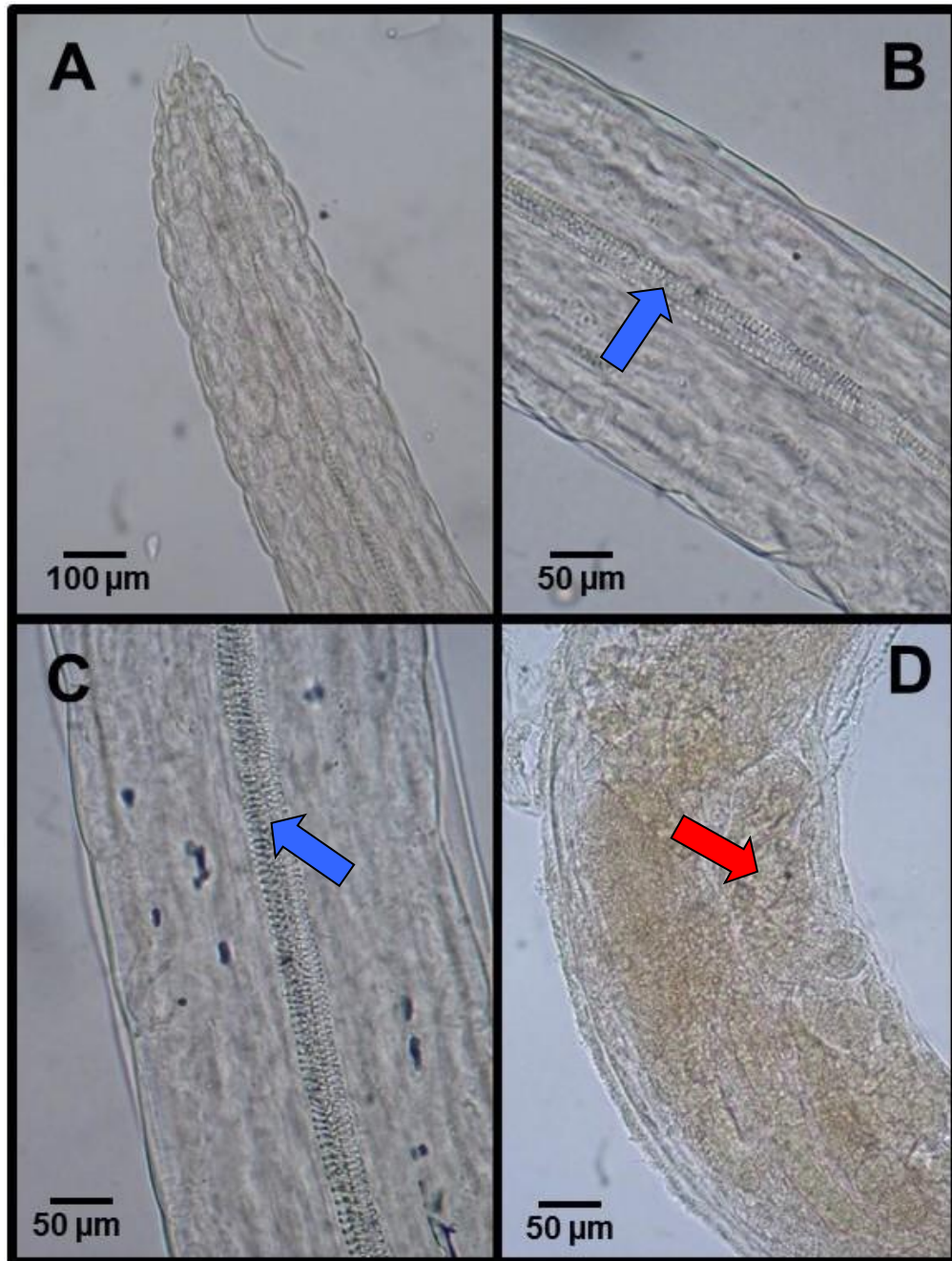


Figura 16: Fotomicrografias de nematoide da ordem Enoplida de *Sibynomorphus newwiedi*. A) Região anterior; B e C) Esticossoma (seta azul); D) Ovos (seta vermelha) no interior do corpo

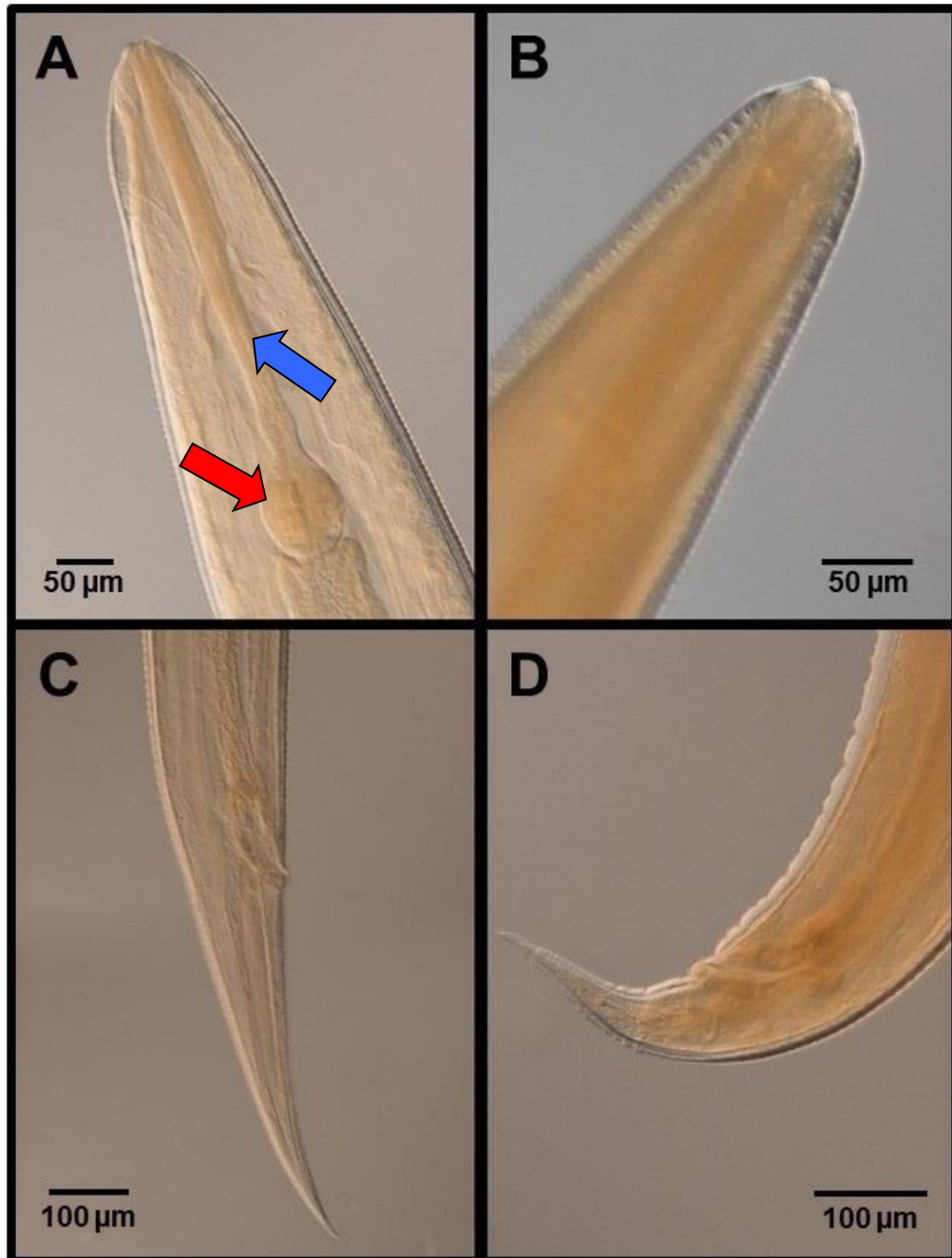


Figura 17: Fotomicrografias de larvas de *Strongyluris* sp. de *Sibynomorphus newiedi*. A) Região anterior mostrando o esôfago rãbitiforme (seta azul) com bulbo posterior (seta vermelha); B) Região anterior; C e D) Caudas

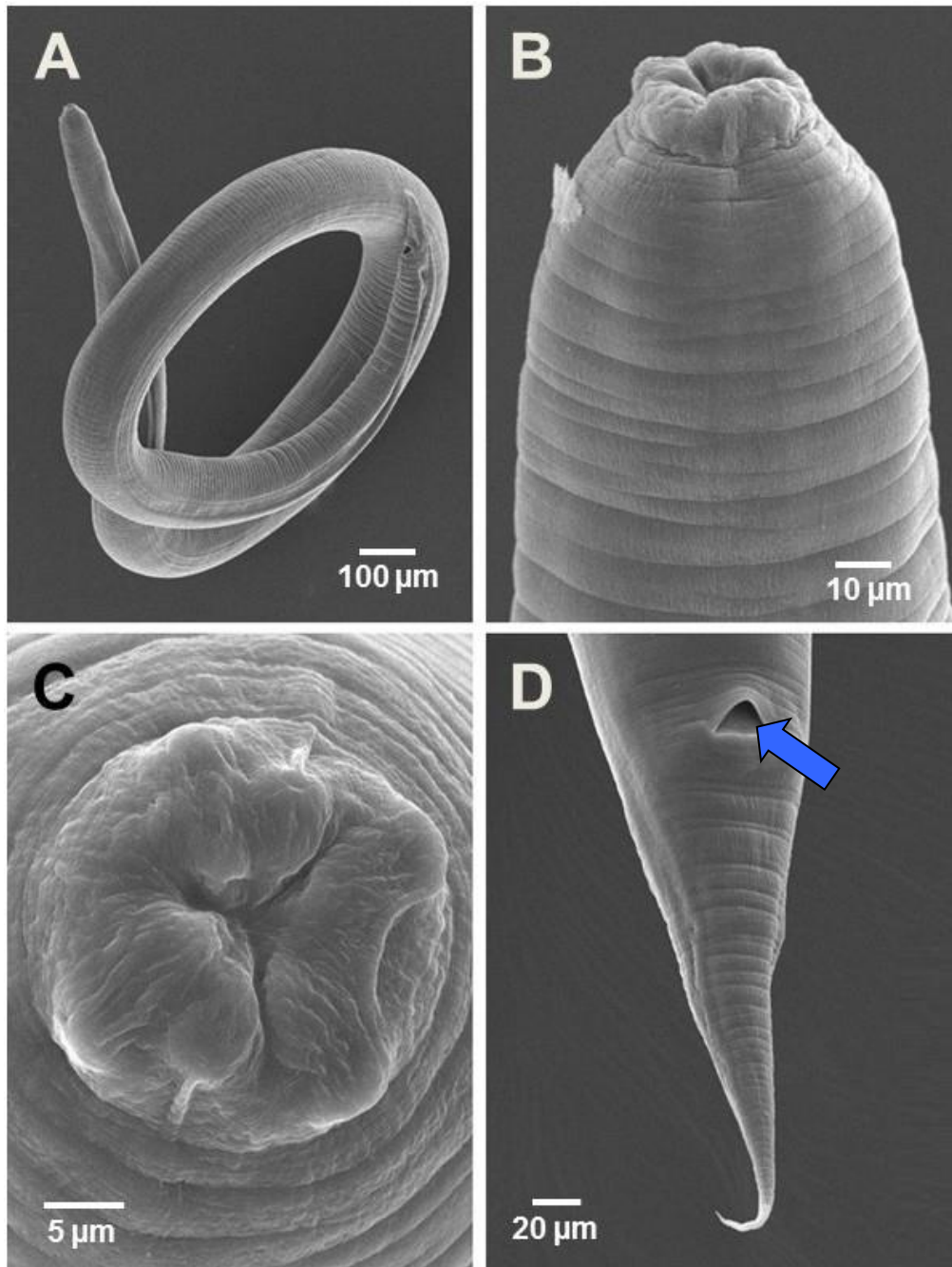


Figura 18: Eletromicrografias de larvas de *Strongyluris* sp. de *Sibynomorphus newwiedi*. A) Larva inteira; B) Região anterior; C) Visão apical da boca com três lábios; D) Região posterior com o ânus (seta azul)

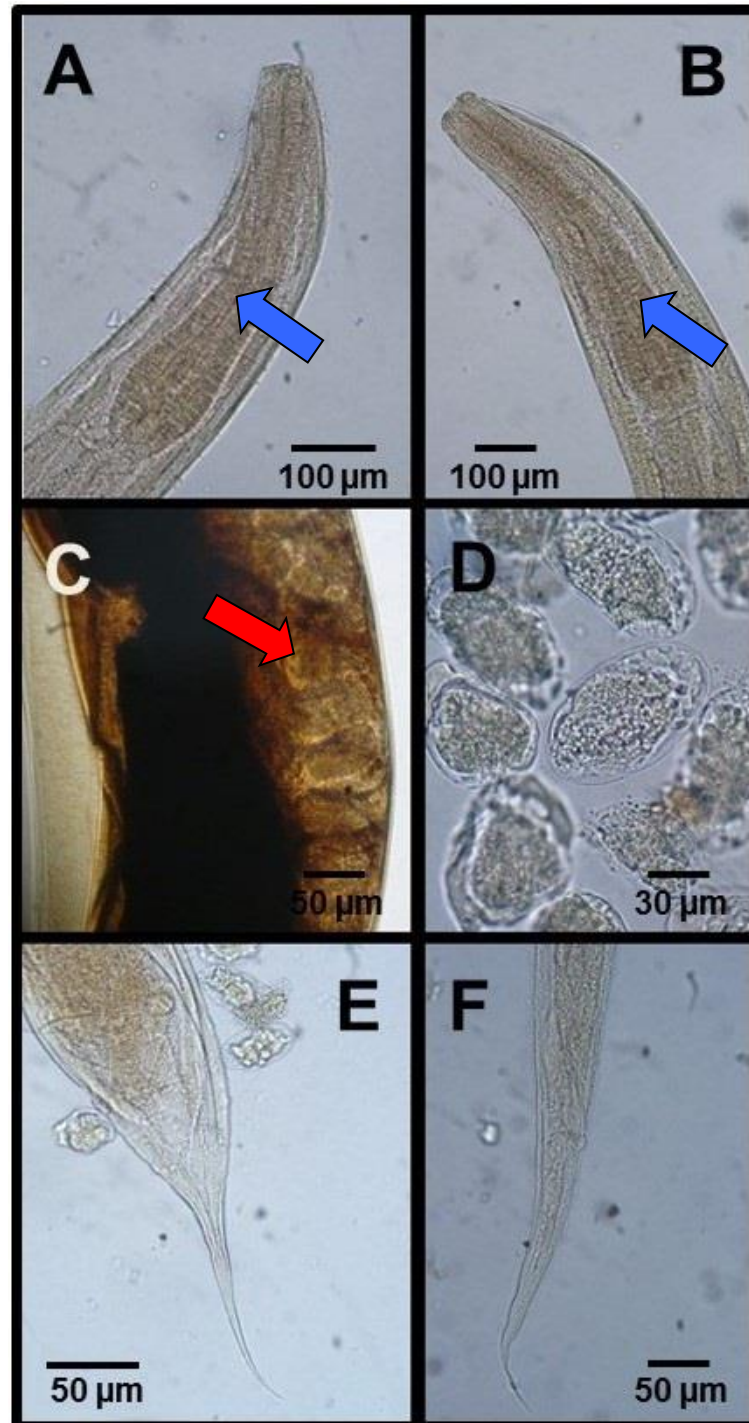


Figura 19: Fotomicrografias de *Rhabdias* sp. de *Sibynomorphus newwiedi*. A e B) Região anterior com o esôfago (seta azul); C) Ovos (seta vermelha) no interior do corpo; D) Ovos; E e F) Caudas

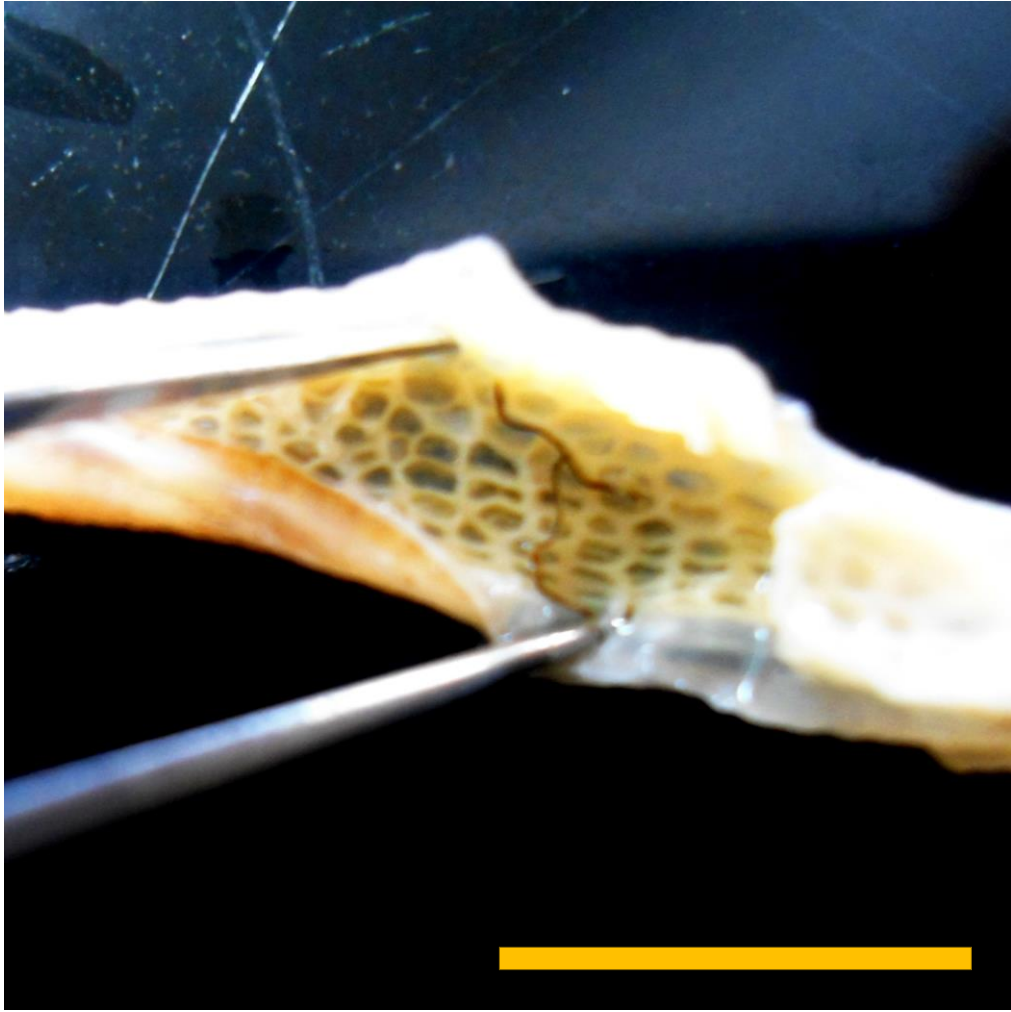


Figura 20: Fotografia de espécimes de *Rhabdias* sp. encontrados no pulmão de *Sibynomorphus newiedi*. Barra de escala: 1cm

Dos 49 espécimes de *S. mikanii* examinados, 19 (39%) estavam parasitados por helmintos: 2 (4%) por trematódeos digenéticos, em um total de 4 espécimes, sendo 1 da espécie *M. sibynomorphi* (Figura 21) no intestino delgado e 3 não identificados no estômago; e 17 (35%) por nematoides, em um total de 167 espécimes, sendo 1 não identificado da ordem Spirurida no pulmão, 37 não identificados da ordem Oxyurida (Figura 22) no intestino grosso, 70 de larvas de *Strongyluris* sp. (Figura 23) no intestino grosso, e 59 de *Rhabdias* sp. – 46 no pulmão e 13 no intestino grosso. Cada infrapopulação está representada na Tabela 2.

Tabela 2: Helminthos encontrados em *Sibynomorphus mikanii* da Zona da Mata e do Campo das Vertentes, Minas Gerais

Nº de depósito da serpente	Quantidade	Táxon	Órgão
53	3	Oxyurida não identificado	Intestino grosso
333	18	<i>Strongyluris</i> sp.	Intestino grosso
345	10	<i>Strongyluris</i> sp.	Intestino grosso
349	1	<i>Strongyluris</i> sp.	Intestino grosso
355	10	<i>Strongyluris</i> sp.	Intestino grosso
356	1	<i>Rhabdias</i> sp.	Pulmão
376	15	<i>Strongyluris</i> sp.	Intestino grosso
457	34	Oxyurida não identificado	Intestino grosso
	2	<i>Strongyluris</i> sp.	Intestino grosso
460	4	<i>Rhabdias</i> sp.	Pulmão
484	1	Spirurida não identificado	Pulmão
	1	<i>Strongyluris</i> sp.	Intestino grosso
663	5	<i>Rhabdias</i> sp.	Pulmão
956	1	<i>Rhabdias</i> sp.	Pulmão
	8	<i>Strongyluris</i> sp.	Intestino grosso
1.040	3	Digenea não identificado	Estômago
1.041	1	<i>Mesocoelium sibynomorphi</i>	Intestino delgado
1.087	1	<i>Rhabdias</i> sp.	Pulmão
1.112	5	<i>Rhabdias</i> sp.	Pulmão
1.138	5	<i>Strongyluris</i> sp.	Intestino grosso
1.381	15	<i>Rhabdias</i> sp.	Pulmão
1.474	14	<i>Rhabdias</i> sp.	Pulmão
	13	<i>Rhabdias</i> sp.	Intestino grosso



Figura 21: Fotomicrografia de espécime de *Mesocoelium sibynomorphi* de *Sibynomorphus mikanii*

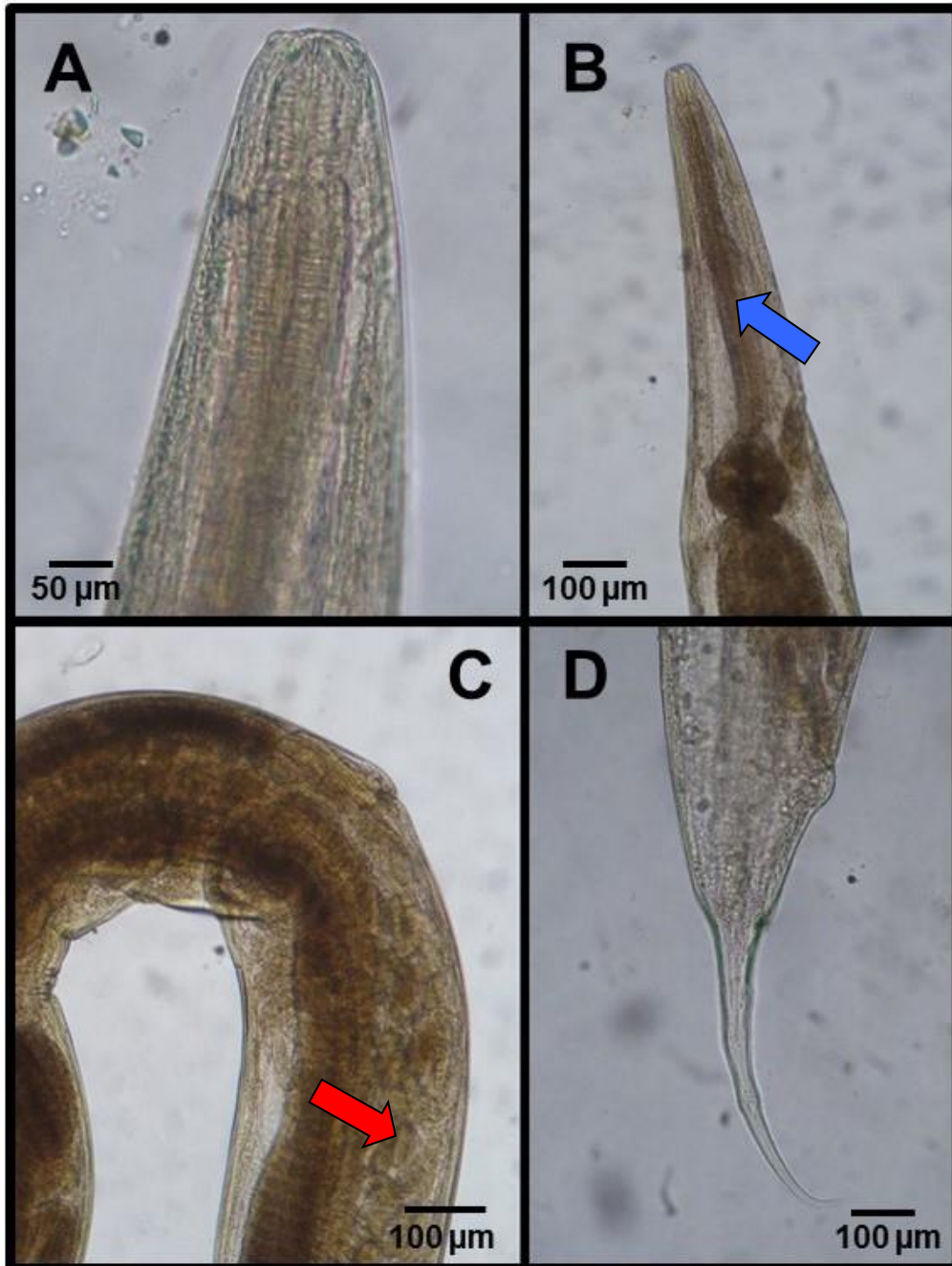


Figura 22: Fotomicrografias de nematoides da ordem Oxyurida de *Sibynomorphus mikanii*. A) Região anterior; B) Região anterior com o esôfago (seta azul); C) Ovos (seta vermelha) no interior do corpo; D) Cauda



Figura 23: Fotografia de larvas de *Strongyluris* sp. de *Sibynomorphus mikanii*. Barra de escala: 1cm

A riqueza parasitária (número de táxons de helmintos de uma comunidade, população ou indivíduo) foi, portanto, igual a cinco para a comunidade componente (conjunto de todos os helmintos na amostra total de hospedeiros) de helmintos de *S. neuwiedi* e igual a seis para a comunidade componente de helmintos de *S. mikanii* (Figura 24).

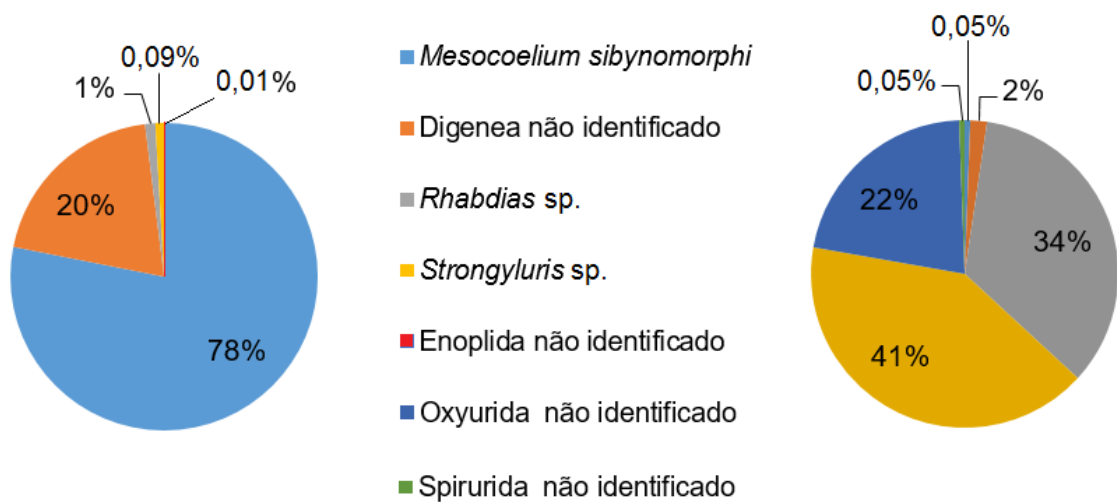


Figura 24: Composição das comunidades de helmintos de *Sibynomorphus newwiedi* (à esquerda) e *Sibynomorphus mikanii* (à direita)

Em *S. newwiedi*, das 22 infracomunidades (conjuntos de infrapopulações de helmintos em um mesmo hospedeiro), 3 (14%) são compostas por três táxons de helmintos, 4 (18%) são compostas por dois táxons e 15 (68%) são compostas por apenas um táxon. Com relação à *S. mikanii*, das 19 infracomunidades, 3 (16%) são compostas por dois táxons de helmintos e 16 (84%) por apenas um táxon (Figura 25).

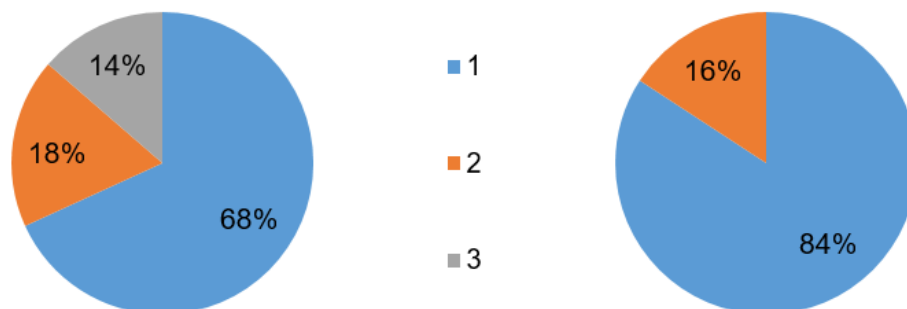


Figura 25: Composição por um, dois ou três táxons das infracomunidades de helmintos de *Sibynomorphus newwiedi* (à esquerda) e *Sibynomorphus mikanii* (à direita)

As prevalências, intensidades médias, abundâncias médias e órgãos parasitados das serpentes deste estudo são apresentados abaixo na Tabela 3 para *S. newwiedi* e na Tabela 4 para *S. mikanii*.

Tabela 3: Prevalência, intensidade média, abundância média e órgão(s) parasitado(s) de cada táxon de helminto de *Sibynomorphus neuwiedi* da Zona da Mata, Minas Gerais

Helmintos	Prevalência	Intensidade média	Abundância média	Órgão(s) parasitado(s)
Trematódeos				
<i>Mesocoelium sibynomorphi</i>	18%	3.192,71 ± 4.230,86	573,05 ± 2.089,75	ID (100%)
Digenea não identificado	5%	2.844,50 ± 1.907,07	145,87 ± 706,91	ID (100%)
Nematóides				
<i>Rhabdias</i> sp.	31%	25,83 ± 49,92	7,95 ± 29,45	P (96,5%) ESÔ (2,6%) EST (0,3%) IG (0,6%)
<i>Strongyluris</i> sp.	23%	28,67 ± 30,92	6,62 ± 18,73	IG (100%)
Enoplida não identificado	3%	2,00 ± 0,00	0,05 ± 0,32	ESÔ (100%)
Total	56%	1.300,36 ± 2.774,33	733,54 ± 2.163,40	Todos acima

Legenda: ESÔ – esôfago; EST – estômago; ID – intestino delgado; IG – intestino grosso; P – pulmão

Tabela 4: Prevalência, intensidade média, abundância média e órgão(s) parasitado(s) de cada táxon de helminto de *Sibynomorphus mikanii* da Zona da Mata e do Campo das Vertentes, Minas Gerais

Helmintos	Prevalência	Intensidade média	Abundância média	Órgão(s) parasitado(s)
Trematódeos				
<i>Mesocoelium sibynomorphi</i>	2%	1,00 ± 0,00	0,02 ± 0,14	ID (100%)
Digenea não identificado	2%	3,00 ± 0,00	0,06 ± 0,43	EST (100%)
Nematóides				
<i>Rhabdias</i> sp.	16%	7,38 ± 9,16	1,20 ± 4,45	P (78%) IG (22%)
<i>Strongyluris</i> sp.	18%	7,78 ± 6,12	1,43 ± 3,94	IG (100%)
Oxyurida não identificado	4%	18,5 ± 21,92	0,76 ± 4,87	IG (100%)
Spirurida não identificado	2%	1,00 ± 0,00	0,02 ± 0,14	P (100%)
Total	39%	9,00 ± 9,60	3,49 ± 7,36	Todos acima

Legenda: EST – estômago; ID – intestino delgado; IG – intestino grosso; P – pulmão

Para *S. neuwiedi*, os espécimes não identificados dos táxons Digenea e Enoplida não foram considerados nas análises ecológicas devido às baixas prevalências (menores que 10%). Pelo mesmo motivo, para *S. mikanii*, não foram considerados os espécimes de *M. sibynomorphi* e os espécimes não identificados dos táxons Digenea, Spirurida e Oxyurida.

Os padrões de distribuição das intensidades de infecção (números de helmintos de cada táxon em cada hospedeiro) não seguiram a normalidade para nenhum dos táxons considerados. O padrão de distribuição foi agregado para todas as populações componentes consideradas, tanto de *S. neuwiedi* (*M. sibynomorphi*, I = 5.606,56; *Rhabdias* sp., I = 96,46; *Strongyluris* sp., I = 33,34) quanto de *S. mikanii* (*Rhabdias* sp., I = 11,39; *Strongyluris* sp., I = 4,81).

As espécies *S. neuwiedi* e *S. mikanii* apresentaram, respectivamente, valores de 0,06 e 0,30 para o índice de diversidade de Shannon-Weaver (H'), indicando possuírem comunidades parasitárias com diversidade relativamente baixa.

Não foi possível analisar a influência do habitat sobre as comunidades parasitárias, pois todos os espécimes de *S. neuwiedi* são da Zona da Mata e entre os espécimes de *S. mikanii* parasitados com helmintos com prevalência considerável (maior que 10%), todos são do Campo das Vertentes, com exceção de apenas um da Zona da Mata, o que não permitiu a realização de análises estatísticas.

Não foi verificada influência da sazonalidade sobre as infrapopulações de nenhum dos helmintos considerados de *S. neuwiedi*: *M. sibynomorphi* ($H=1,35$; $p=0,24$), *Rhabdias* sp. ($H=0,74$; $p=0,10$) e larvas de *Strongyluris* sp. ($H=1,67$; $p=0,20$). Também não foi verificada essa influência considerando todos os helmintos ($H=2,58$; $p=0,11$). Não foi possível fazer esta análise com os helmintos de *S. mikanii*, tendo em vista que foram coletados em estação úmida todos os hospedeiros onde foram encontrados *Rhabdias* sp. e quase todos onde foram encontradas larvas de *Strongyluris* sp. (apenas um hospedeiro foi coletado em estação seca).

O sexo do hospedeiro não influenciou o parasitismo em *S. neuwiedi* ($H=2,99$; $p=0,08$) e *S. mikanii* ($H=0,91$; $p=0,34$). Considerando cada helminto individualmente, a análise não pode ser realizada para *M. sibynomorphi* que apenas parasitou fêmeas de *S. neuwiedi*, nem para *Rhabdias* sp. de *S. mikanii* e larvas de *Strongyluris* sp. de *S. neuwiedi*, por também parasitarem predominantemente fêmeas (apenas um macho de cada serpente hospedeira foi parasitado por cada um destes helmintos). Com relação à *Rhabdias* sp. de *S. neuwiedi*, não foi verificada influência sexual ($H=0,44$; $p=0,51$), assim como para larvas de *Strongyluris* sp. de *S. mikanii* ($H=0,02$; $p=0,88$).

Ao verificar a influência do estado reprodutivo do hospedeiro sobre as comunidades de helmintos, no caso de *S. neuwiedi* todos os helmintos foram encontrados em animais maduros. Com relação à *S. mikanii*, não foi verificada essa influência no parasitismo total ($H=0,91$; $p=0,34$) e nem isoladamente para *Rhabdias* sp. ($H=0,27$; $p=0,61$). A análise não pode ser realizada para larvas de *Strongyluris* sp., tendo em vista que apenas um hospedeiro imaturo apresentou estes helmintos.

Não foi verificada correlação entre as intensidades de infecção dos helmintos das serpentes *S. neuwiedi* e *S. mikanii* com o comprimento corpóreo total e com a massa corporal dos hospedeiros, nem com o comprimento dos órgãos parasitados, tanto com relação ao parasitismo total por hospedeiro como em relação a cada helminto considerado nas análises, de maneira que estes fatores bióticos não têm efeito sobre as comunidades parasitárias dos

helminhos destas serpentes (Tabela 5). Para a realização do teste em relação ao comprimento dos órgãos parasitados, foram considerados para o táxon *Rhabdias* sp. apenas helmintos encontrados no pulmão.

Tabela 5: Correlação do comprimento total, da massa corporal e dos comprimentos dos órgãos parasitados de *Sibynomorphi newwiedi* e *Sibynomorphus mikanii* com as intensidades de infecção de seus helmintos

Helminto	Comprimento total	Massa corporal	Comprimento do órgão parasitado
<i>Sibynomorphus newwiedi</i>			
<i>Mesocoelium sibynomorphi</i>	F=0,02; p=0,88; R ² <0,01	F=0,08; p=0,78; R ² =0,02	F=0,52; p=0,50; R ² =0,09
<i>Rhabdias</i> sp.	F=1,27; p=0,29; R ² =0,11	F=0,03; p=0,86; R ² <0,01	F=0,11; p=0,74; R ² =0,01
<i>Strongyluris</i> sp.	F=0,03; p=0,87; R ² <0,01	F=0,30; p=0,60; R ² =0,04	F=4,73; p=0,06; R ² =0,40
Total	F=0,56; p=0,53; R ² =0,03	F=1,77; p=0,20; R ² =0,08	–
<i>Sibynomorphus mikanii</i>			
<i>Rhabdias</i> sp.	F=0,39; p=0,56; R ² =0,06	F=1,52; p=0,26; R ² =0,20	F=2,16; p=0,19; R ² =0,26
<i>Strongyluris</i> sp.	F=0,33; p=0,59; R ² =0,05	F=0,07; p=0,80; R ² =0,01	F=0,54; p=0,51; R ² =0,07
Total	F=0,13; p=0,72; R ² =0,01	F=0,87; p=0,63; R ² =0,06	–

Com relação às morfometrias dos trematódeos digenéticos, excluiu-se da amostragem os dados das duas infrapopulações de trematódeos digenéticos não identificados de *S. newwiedi* e do espécime de trematódeo digenético não identificado de *S. mikanii*, considerando-se apenas dados de *M. sibynomorphi*. Com relação a este helminto, a sua infrapopulação presente no espécime de *S. newwiedi* de número de depósito 1.615 não foi considerada no estudo da morfometria, pelo fato deste hospedeiro ter chegado à Coleção Herpetológica da Universidade Federal de Juiz de Fora – Répteis após este estudo estar concluído. Não foi verificada correlação entre as intensidades de infecção das infrapopulações de *M. sibynomorphi* de *S. newwiedi* e o comprimento total deste parasito (F=1,44; p=0,30; R²=0,26). Como em *S. mikanii* só foi encontrado um espécime de *M. sibynomorphi*, não foi possível realizar essa correlação para esta serpente. Contudo, verificou-se que o comprimento total do espécime de *M. sibynomorphi* de *S. mikanii* apresentou valor alto, maior que a maioria das médias desta variável em infrapopulações de *S. newwiedi*. Os dados seguem na Tabela 6, cujas colunas referentes às infrapopulações de *M. sibynomorphi* de *S. newwiedi* representam a média dos dados de 20 espécimes deste helminto, e a coluna referente à espécie *S. mikanii* representa os dados do único espécime deste helminto para esta serpente.

Tabela 6: Dados morfométricos (em micrômetros) de *Mesocoelium sibynomorphi* de infrapopulações presentes em *Sibynomorphi neuwiedi* e do espécime presente em *Sibynomorphus mikanii*

Variáveis	<i>S. neuwiedi</i>					<i>S. mikanii</i>	
	11	653	854	880	886	975	1.041
Comprimento total	1.238,2	813,4	1.616,9	2.261,9	729,8	1.142,0	1.740,0
Largura total	548,4	523,2	681,9	953,1	517,5	490,0	550,0
Comprimento da região anterior	449,2	389,0	528,8	606,7	382,3	434,7	490,0
Largura da região anterior	420,0	288,0	483,8	618,3	211,9	365,8	405,0
Comprimento da ventosa oral	236,1	209,5	263,1	311,0	199,5	252,8	250,0
Largura da ventosa oral	203,2	179,3	217,5	275,3	168,0	216,0	190,0
Comprimento da ventosa acetabular	229,2	191,7	213,8	320,0	173,1	218,9	190,0
Largura da ventosa acetabular	207,1	160,8	173,8	256,7	157,7	198,3	180,0
Comprimento da faringe	91,3	86,3	97,5	123,0	61,3	83,7	155,0
Largura da faringe	76,3	77,5	79,5	84,0	58,8	76,6	90,0
Comprimento do ovário	113,3	105,0	144,0	209,2	93,2	88,6	85,0
Largura do ovário	85,8	72,3	115,7	179,2	61,3	76,1	70,0
Comprimento do testículo esquerdo	110,9	102,3	146,3	198,2	86,7	87,6	105,0
Largura do testículo esquerdo	85,6	76,0	118,8	149,1	57,3	74,7	90,0
Comprimento do testículo direito	107,2	97,9	158,0	187,8	89,1	89,7	150,0
Largura do testículo direito	85,6	71,8	119,0	145,0	56,6	74,1	140,0
Comprimento do espaço pós-ovariano	696,5	548,0	1.003,8	1.244,0	514,7	571,9	1.200,0
Largura do espaço pós-ovariano	546,7	435,0	701,2	881,3	372,1	457,5	570,0
Comprimento médio de cinco ovos	34,2	32,6	37,4	33,6	29,8	34,0	30,6
Largura média de cinco ovos	21,8	20,3	21,4	18,4	16,3	20,5	24,4

Em relação à morfometria das larvas de nematoides *Strongyluris* sp., utilizada na confirmação da identificação do táxon, os dados seguem na Tabela 7.

Tabela 7: Dados morfométricos (em micrômetros) de larvas de *Strongyluris* sp. de *Sibynomorphi neuwiedi* e *Sibynomorphus mikanii*

Variáveis	<i>Sibynomorphus neuwiedi</i>		<i>Sibynomorphus mikanii</i>	
	Média ± DP	Amplitude	Média ± DP	Amplitude
Comprimento total	5.341,4 ± 862,9	4.239 – 7.305	5.082,5 ± 781,1	4.054 – 6.692
Comprimento do esôfago	644,2 ± 31,3	599 – 687	620,3 ± 57,3	488 – 715
Largura na junção esôfago-intestinal	264,9 ± 40,8	204 – 365	234,9 ± 26,0	194 – 287
Comprimento do bulbo esofágiano	125,8 ± 12,0	107 – 146	118,1 ± 16,2	86 – 140
Largura do bulbo esofágiano	100,4 ± 9,3	89 – 119	91,8 ± 9,1	75 – 109
Comprimento do anel nervoso até região anterior	284,3 ± 50,8	208 – 406	266,0 ± 29,6	207 – 311
Comprimento da cauda	322,3 ± 150,4	194 – 191	292,4 ± 103,7	212 – 511

Legenda: DP – desvio-padrão

Dos 30 moluscos da família Veronicellidae coletados na natureza e entregues por terceiro – 29 identificados como pertencentes à espécie *S. linguiformis* e um identificado

como pertencente à espécie *Latipes erinaceus* (Colosi, 1921) – foram encontradas 13 larvas de nematoides *Strongyluris* sp. em quatro espécimes de *S. linguaeformis*, retiradas de cistos.

3.3.2. Dieta

Das 88 serpentes analisadas, foram encontrados 11 moluscos terrestres, sendo dez da família Veronicellidae (um não pôde ser identificado por tratar-se de um indivíduo muito jovem – encontrado na serpente de número de depósito 1.114) nos estômagos de nove destas serpentes (aproximadamente 10%): seis em *S. neuwiedi* (em quatro serpentes, duas com um molusco e duas com dois moluscos) e cinco em *S. mikanii* (em cinco serpentes, um por serpente), todas do Campos das Vertentes (Anexos IV e V).

Dois espécimes foram identificados como pertencentes à espécie *L. erinaceus* (encontrados nas serpentes de números de depósito 355 e 1.112); seis foram identificados como pertencentes à espécie *S. linguaeformis* (encontrados nas serpentes de números de depósito 11, 620, 975 e 1.064) (Figura 26); e dois foram identificados como *Sarasinula* sp. (encontrados nas serpentes de números de depósito 926 e 1.040), não podendo ser determinadas as espécies, em um caso por tratar-se de espécime muito jovem e no outro por estruturas do sistema reprodutor utilizadas no diagnóstico estarem deterioradas (Anexos IV e V).



Figura 26: Fotografias de espécime de *Sarasinula linguaeformis* encontrado no estômago de *Sibynomorphus newwiedi*. A) Vista dorsal; B) Vista ventral. Barra de escala: 1cm

Os seis moluscos da espécie *S. linguaeformis* foram encontrados nos estômagos de *S. newwiedi*, apresentando Frequência de Ocorrência (FO%) de 100% e Abundância Numérica (N%) de 100%. Os dados dos moluscos encontrados nos estômagos de *S. mikanii* encontram-se na Tabela 8.

Tabela 8: Frequência de Ocorrência (FO%) e Abundância Numérica (N%) dos moluscos encontrados nos estômagos de *Sibynomorphus mikanii*

Táxon	Nº de moluscos	FO%	N%
<i>Latipes erinaceus</i>	2	40%	40%
<i>Sarasinula</i> sp.	2	40%	40%
Não identificado	1	20%	20%

Foi verificada diferença sazonal no número de presas nos conteúdos estomacais em ambas as serpentes analisadas: em *S. newwiedi* houve maior proporção de presas nos conteúdos estomacais de serpentes que tiveram registro de coleta na estação seca (67%) em relação às presas das serpentes coletadas na estação úmida (33%). Em *S. mikanii* houve maior proporção de presas nos conteúdos estomacais de serpentes com registro de coleta na estação úmida (80%) em relação às presas das serpentes coletadas na estação seca (20%).

Não foram encontrados helmintos parasitando os moluscos encontrados nos estômagos das serpentes analisadas neste estudo (Anexos IV e V).

3.4. Discussão

As comunidades componentes de metazoários parasitos das serpentes *S. neuwiedi* e *S. mikanii* são formadas apenas por endoparasitos dos grupos dos helmintos: quatro táxons em comum (*M. sibynomorphi*, Digenea não identificado, *Rhabdias* sp. e larvas de *Strongyluris* sp.), um táxon apenas em *S. neuwiedi* (Enoplida não identificado) e dois táxons apenas em *S. mikanii* (Oxyurida e Spirurida não identificados), tendo, portanto, estas serpentes comunidades componentes caracterizadas por baixas riqueza e diversidade, porém com prevalências medianas dos táxons predominantes: *Rhabdias* sp. e *Strongyluris* sp. em ambas as serpentes e também *M. sibynomorphi* em *S. neuwiedi*. Todos os registros de helmintos feitos no presente estudo são inéditos, com exceção de *M. sibynomorphi* e *Rhabdias* sp. em *S. mikanii* (SANTOS, 2008; FERNANDES & KOHN, 2014; SILVA, 2014).

Muitas espécies de parasitos das serpentes são patogênicas (ARAÚJO *et al.*, 1999). Em relação aos seus mecanismos de lesão e seus efeitos patogênicos, algumas espécies são hematófagas e outras podem causar obstrução do trato digestório, podendo também competir com o hospedeiro por nutrientes, além de favorecerem infecções bacterianas (ARAÚJO *et al.*, 1999).

A maioria dos hospedeiros parasitados apresentou apenas um táxon de helminto. Embora sejam poucos os estudos que descrevem relações ecológicas entre helmintos e serpentes (FONTENOT & FONT, 1996), com base em alguns destes estudos, Aho (1990) afirmou que as comunidades de helmintos em répteis são altamente variáveis, com baixa diversidade interespecífica e dominadas por uma única espécie – estrutura comunitária isolacionista. A riqueza nessas comunidades depende de oportunidades de transmissão e de infecção e está sujeita a alterações ambientais, da mesma forma que outros aspectos das estruturas dessas comunidades (KENNEDY, 1990; 1993). Entretanto, a diversidade de espécies dessas comunidades depende de interações entre a história evolutiva e a ecologia dos hospedeiros e está associada à diversidade de hospedeiros intermediários e definitivos (ZUBEN, 1997).

Os sítios de infecção específicos para cada táxon de helminto foram diferentes para os táxons predominantes, de modo que o grau de interações interespecíficas tende a ser baixo ou inexistente, o que caracteriza uma comunidade não interativa, com cada táxon de helminto

explorando os recursos do hospedeiro de uma maneira, o que é comum em comunidades parasitárias de répteis, segundo Aho (1990).

Dentre os helmintos verificados neste estudo, os trematódeos digenéticos ocorreram em grandes concentrações em *S. neuwiedi*, porém foram raros os registros em *S. mikanii*. Como esses parasitos incluem um molusco como primeiro hospedeiro intermediário e diversos vertebrados podem atuar como hospedeiros definitivos, intermediários ou paratênicos, e tendo em vista que essas serpentes são malacófagas, esperava-se também uma maior ocorrência desses parasitos em *S. mikanii*, já que essas serpentes podem atuar em ciclos desses helmintos envolvendo suas principais presas: moluscos de espécies da família Veronicellidae (GIBSON *et al.*, 2002). Em três dos quatro espécimes de *S. neuwiedi* onde foram encontrados moluscos no estômago (que juntos continham cinco dos seis moluscos encontrados), foram encontradas grandes quantidades (milhares) de trematódeos digenéticos da espécie *M. sibynomorphi* e outros não identificados em seus intestinos delgados. Em *S. mikanii*, em uma das cinco serpentes onde foram encontrados moluscos, também foram encontrados três trematódeos digenéticos não identificados em seu estômago.

Todavia, segundo Aho (1990), embora os moluscos itens das dietas dessas serpentes possam atuar como hospedeiros para os helmintos que as parasitam, o desenvolvimento da helmintofauna em répteis não se deve somente à sua dinâmica alimentar, de modo que helmintos que utilizam ciclo de vida direto como estratégia parecem se adaptar muito bem a esse grupo de hospedeiros.

A família Mesocoeliidae é composta por pequenos trematódeos digenéticos, de forma variável, parasitos dos órgãos digestórios de anfíbios e répteis, sobretudo o intestino delgado, reunidos em dois gêneros: *Mesocoelium* Odhner, 1910 e *Pintneria* Poche, 1907 (FREITAS, 1963; BRAY *et al.*, 2008). De acordo com Freitas (1963), às vezes são encontrados em número bem elevado, o que confere com o presente trabalho, em que foram encontradas grandes infrapopulações desses helmintos. Todavia, dificilmente é possível associar altas taxas parasitárias a doenças, pois de acordo com Silva (2000), dados sobre as doenças de serpentes na natureza são raros, sendo a maioria das observações provenientes da manutenção e do manejo destes animais em cativeiro, no qual, frequentemente, as serpentes adoecem e morrem.

Mesocoelium sibynomorphi foi descrito como parasito da porção anterior do intestino delgado de *S. mikanii* do município de Coronel Pacheco, Minas Gerais (RUIZ & LEÃO, 1943), o que está de acordo com os resultados do presente trabalho, tendo em vista que tanto em *S. mikanii* quanto em *S. neuwiedi*, a espécie foi registrada no intestino delgado, assim

como ocorreu entre trematódeos digenéticos não identificados de *S. neuwiedi*. Três espécimes de trematódeos digenéticos não identificados foram encontrados, contudo, no estômago de um hospedeiro de *S. mikanii*.

A espécie *M. sibynomorphi* apresenta caracteres morfológicos semelhantes aos observados em *Mesocoelium travassosi* Pereira & Cuocolo, 1940 (Mesocoeliidae), de acordo com Ruiz & Leão (1943), dela se separando por características morfológicas e hospedeiro, sendo o primeiro registro de trematódeos digenéticos deste gênero parasitando répteis no Brasil, já que até então apenas eram registrados, em território brasileiro, em anfíbios. No exterior, haviam sido descritas as espécies *Mesocoelium brevicaecum* Ochi, 1929, *Mesocoelium leiperi* Bhalerao, 1936 e *Mesocoelium sociale* (Lühe, 1901), respectivamente, na serpente listrada japonesa *Elaphe quadrivirgata* (Boie, 1826), na cobra d'água *Natrix piscator* (Merrem, 1820) e na cobra rato *Ptyas mucosus* (Linnaeus, 1758) (RUIZ & LEÃO, 1943). Posteriormente, a espécie *M. sibynomorphi* foi reestudada em comparação com outras do mesmo gênero, em um estudo de revisão do mesmo, elaborado por Dronen *et al.* (2012).

Esse trematódeo pode ser definido pelas seguintes características: testículos ao nível do acetábulo, cecos intestinais terminando na metade anterior do corpo, vitelárias não confluentes na linha mediana e poro genital pré-bifurcal (FREITAS, 1963). Embora seja um pouco semelhante a *M. monas*, que já foi encontrado parasitando outras serpentes deste gênero, *M. sibynomorphi* pode ser distinguida por ter maior comprimento corporal, região anterior mais longa, ventosa oral menos estreita e menor porcentagem de cecos intestinais se estendendo no espaço pós-ovariano (CALHOUN & DRONEN, 2012). Embora as infrapopulações desse helminto em *S. neuwiedi* sejam polimórficas, conforme verificado nos dados morfométricos desta espécie, além das características diagnósticas, algumas outras foram observadas com grande frequência: ventosa oral subterminal; vitelárias se estendendo geralmente até a borda anterior do ovário, que é posterior ao testículo direito; vesícula excretora em formato de “Y”, se estendendo até o final dos cecos intestinais, e estes se estendendo pouco além do ovário.

Apesar de *M. sibynomorphi* ter apresentado a maior intensidade média ($3.192,71 \pm 4.230,86$) e a maior abundância média ($573,05 \pm 2.089,75$) dentre os helmintos de *S. neuwiedi*, e considerando o polimorfismo apresentado no estudo morfométrico, todavia, a hipótese de que o tamanho corporal deste helminto seria regulado por um mecanismo intensidade-dependente, em que indivíduos com altas intensidades de infecção apresentariam menor comprimento total do corpo, não se confirmou, de modo que outros fatores devem atuar nos padrões e processos parasitológicos desta espécie de helminto.

Com relação às espécies de helmintos do filo Nematoda, aquelas que parasitam vertebrados pertencem às ordens Enoplida (classe Adenophorea), Spirurida, Oxyurida, Rhabditida, Ascaridida e Strongylida (classe Secernentea) (ANDERSON *et al.*, 2009). No presente trabalho, apenas não foram encontrados nematoides de espécies da ordem Strongylida.

Quanto às duas fêmeas de Enoplida encontradas no esôfago de um espécime de *S. neuwiedi*, nematoides desta ordem apresentam tamanho médio a grande, compondo um importante grupo de nematoides parasitos que acometem todas as classes de vertebrados, podendo parasitar vários órgãos, no entanto, são um dos menos representativos parasitando serpentes (VICENTE, 1993; COSTA, 2014). Embora raros, existem registros de espécies de nematoides do gênero *Capillaria* Zeder, 1800 parasitando a cascavel *C. durissus* e a cobra d'água *E. miliaris* (COSTA, 2014). Neste estudo, uma característica que permitiu a diagnose da ordem foi a presença de esôfago do tipo esticossoma (ANDERSON *et al.*, 2009).

Neste trabalho, foi encontrado um único espécime da ordem Spirurida no pulmão de um hospedeiro da espécie *S. mikanii*, de modo que não se pode afirmar se este órgão era um sítio de infecção ou se este helminto foi parar neste órgão por migração *post mortem*. Essa ordem é outro importante grupo de nematoides parasitos com diversas espécies que acometem répteis, classificadas em nove superfamílias, das quais seis contêm espécies que comumente parasitam serpentes: Camallanoidea, Dracunculoidea, Physalopteroidea, Gnathostomatoidea, Filaroidea e Diplotreanidoidea (ANDERSON *et al.*, 2009). Esses nematoides podem ser encontrados na região anterior do trato gastrointestinal ou nos tecidos e apresentam ciclo heteroxeno (ANDERSON, 2000; ANDERSON *et al.*, 2009).

Todos os oxiurídeos do presente trabalho foram encontrados no intestino grosso e eram fêmeas adultas, contendo ovos larvados, caracterizadas pela presença de vulva pós-equatorial (entre a segunda e a terceira porções do corpo), poro excretor anterior ao bulbo esofagiano e cauda cônica filamentosa. Entretanto, pelo fato dos machos não terem sido encontrados, não foi possível determinar o gênero e a espécie dos oxiurídeos encontrados. Esses nematoides são parasitos comuns em répteis, sobretudo em lagartos e quelônios, ocorrendo em algumas serpentes, embora não sejam comuns em crocodilianos (LANE & MADER, 2005). Estes helmintos possuem alta especificidade com seus hospedeiros e normalmente se localizam na porção inferior do sistema digestório: os ovos ingeridos se desenvolvem em larvas no intestino superior e migram para a porção inferior como adultos maduros (LANE & MADER, 2005).

A família Rhabdiasidae é representada por parasitos de anfíbios e répteis, dos quais os pertencentes ao gênero *Rhabdias* Stiles & Hassall, 1905 se caracterizam por serem nematoides com ampla distribuição geográfica e um ciclo de vida direto com uma geração de vida livre contendo machos e fêmeas e uma fase parasitária em que os ovos depositados nos pulmões pelas fêmeas partenogênicas passam pelo sistema respiratório, são engolidos e depois eliminados nas fezes do hospedeiro, quando então as larvas de primeiro, segundo e terceiro estágios desenvolvem-se no ambiente externo e ao se tornarem infecciosas penetram na pele e migram para os pulmões, onde se tornam maduras e produzem ovos (ANDERSON, 2000). Neste trabalho foi feita apenas a determinação genérica desses nematoides, que alcançaram a maior prevalência (31%) dentre os parasitos de *S. newwiedi*, a maioria ocorrendo no pulmão em ambas as serpentes, mas com alguns espécimes em órgãos do sistema digestório, como esôfago, estômago e intestino grosso, que provavelmente realizaram migração *post mortem* para estes órgãos. Foram encontradas larvas e fêmeas adultas, incluindo espécimes com ovos. Existe grande dificuldade na identificação taxonômica das espécies desse gênero considerando-se apenas as fêmeas partenogênicas da geração parasitária, visto que estas fêmeas apresentam morfologia bastante semelhante em diversas espécies de *Rhabdias* (FABIO, 1982).

De acordo com Silva (2014), espécies do gênero *Rhabdias* são comuns em serpentes, podendo-se citar os registros: *Rhabdias fuscovenosa* (Railliet, 1899), que foi relatado parasitando a cobra-de-escapulário *Z. longissimus* (RIBAS *et al.*, 2010), a cobra d'água *N. natrix* (HALAJIAN *et al.*, 2013) e a víbora europeia *V. berus* (LEWIN & GRABDA-KAZUBSKA, 1997); *Rhabdias vellardi* (Pereira, 1928), parasitando os pulmões da parelheira *Philodryas schottii* (Schlegel, 1837) e da cobra falsa coral *Oxyrhopus trigeminus* (Bibron & Duméril, 1854) (Dipsadidae) (VICENTE, 1993); *Rhabdias filicaudalis* n. sp., parasitando a caninana *S. pullatus* e três espécies de cobras d'água do gênero *Nerodia* Baird & Girard, 1853 (Colubridae) (FONTENOT & FONT, 1996; BARRELLA *et al.*, 2010); *Rhabdias eustreptos* (MacCallum, 1921), parasitando a mocassim aquática *A. piscivorus* (FONTENOT & FONT, 1996); *Rhabdias labiata* Pereira, 1927, parasitando os pulmões da cascavel *C. durissus* (DIAS *et al.*, 2004), da cobra-chata *Rhadinea merremii* (Wied, 1821) (Dipsadidae) e da cobra d'água *L. miliaris* (VICENTE, 1993); e *Rhabdias* sp., parasitando a traqueia da urutu *B. alternatus* (ARAÚJO *et al.*, 1999) e os pulmões da cobra-pinheiro-negro *P. melanoleucus* (PFAFFENBERGER *et al.*, 1989). Silva *et al.* (2001; 2007b) também registraram o parasitismo por espécies de nematoides do gênero *Rhabdias* na cascavel *C. durissus*.

Entre os sinais clínicos observados por Araújo *et al.* (1999) no exemplar da urutu *B. alternatus* acometido por *Rhabdias* sp., destacavam-se a dificuldade respiratória e a presença de exsudato na glote. Nematoides deste gênero induzem, com frequência, uma pneumonia de caráter exsudativo (WALLACH & BOEVER, 1983). Santos *et al.* (2008) verificaram que o parasitismo por esse tipo de nematoide gerou alterações pulmonares, microbiológicas e hematológicas na cascavel *C. durissus*, todavia sugerem a possibilidade de que a pneumonia possa ser causada não pelo nematoide, mas por bactérias que crescem no parênquima pulmonar com a infecção por esse helminto, talvez em decorrência de imunossupressão causada pela presença desse parasito no pulmão.

Em uma das serpentes da espécie *S. newiedi* examinadas neste trabalho, foi encontrada uma infrapopulação de 162 nematoides desse gênero, resultado semelhante ao encontrado por Dias *et al.* (2004) com relação à infrapopulação de *R. labiata* (135 nematoides) encontrada na cascavel *C. durissus*, número alto que pode ser explicado pela grande diversidade de mecanismos de infecção de nematoides dessa família (ANDERSON, 2000).

Os nematoides de espécies da ordem Ascaridida são um importante grupo de parasitos de serpentes, sendo a maioria destes da superfamília Ascaridoidea (ANDERSON *et al.*, 2009). Na literatura científica se observa que várias espécies de nematoides de pelo menos oito gêneros diferentes da ordem Ascaridida são conhecidas parasitando serpentes no Brasil (COSTA, 2014). As larvas de ascaridídeos podem provocar lesões, devido à migração pelas vísceras, e os adultos parasitam o trato gastrointestinal, ocasionando anorexia, regurgitação, obstrução e perfuração intestinal (WILSON & CARPENTER, 1996).

Nessa ordem está presente o gênero *Strongyluris* Mueller, 1894 (Heterakidae), cujos representantes parasitam os intestinos grosso e delgado de répteis, anfíbios e acidentalmente mamíferos, sendo encontrado no lagarto calango *Tropidurus torquatus* Wied, 1820 (Tropiduridae) (VICENTE, 1993). Souza *et al.* (2007) também encontrou *Strongyluris oscari* Travassos, 1923 no lagarto camaleãozinho *Enyalius perditus* Jackson, 1978 (Leiosauridae). No presente trabalho, em ambas as espécies de hospedeiros, foram encontradas larvas de terceiro estágio de *Strongyluris* sp. no intestino grosso, sendo que em *S. mikanii* estes foram os parasitos que alcançaram a maior prevalência (18%), a maior intensidade média ($7,78 \pm 6,12$) e a maior abundância média ($1,43 \pm 3,94$). Essas larvas são facilmente distinguíveis, principalmente pelo tamanho grande (Tabela 7), possuindo lábios com papilas (Figura 18-C) e anel nervoso posicionado no terço médio do esôfago, que termina em um bulbo esofágico (Figura 17-A) (OLIVEIRA *et al.*, 2010). Foram observadas infrapopulações de larvas de *Strongyluris* sp. de dois morfotipos diferentes, inclusive em uma mesma infrapopulação. A

diferença morfométrica observada foi o tamanho das caudas, com larvas de caudas curtas e outras com caudas longas. O fato de em uma mesma infrapopulação de larvas de *Strongyluris* sp. haver espécimes com diferentes tamanhos de cauda pode ser um indício de dimorfismo sexual, que é observado nos adultos desse gênero de nematoides. Porém, para que isso possa ser afirmado, devem ser realizados estudos de desenvolvimento larval sob condições de laboratório e estudos genéticos que caracterizem esses dois morfotipos.

A riqueza da helmintofauna dos moluscos coletados e das duas serpentes analisadas apresentou como interseção larvas de nematoides *Strongyluris* sp.. A presença de cistos com larvas desses nematoides nos moluscos analisados no presente estudo é indicativa de que os mesmos possam estar atuando como hospedeiros intermediários ou paratênicos (ANDERSON, 2000; VALENTE *et al.*, 2016). Com relação aos moluscos encontrados nos estômagos das serpentes, em um espécime de *S. neuwiedi* que continha um molusco, foram encontrados 12 espécimes de *Rhabdias* sp. no pulmão e seis larvas de *Strongyluris* sp. no intestino grosso, e com relação a *S. mikanii*, em um espécime que continha um molusco, foram encontrados cinco espécimes de *Rhabdias* sp. no pulmão e em outro foram encontrados dez larvas de *Strongyluris* sp. no intestino grosso. Thiengo (1995) verificou a presença de larvas de terceiro estágio do tipo *Strongyluris* em alguns moluscos terrestres no Brasil, tanto em alguns caramujos quanto nas lesmas veronicelídeas *B. angustipes*, *P. variegatus* e *S. marginata*. No caso dessa última lesma, essa autora também verificou cistos proeminentes, contendo em cada um, muitas larvas enroladas.

Pelas muitas ocorrências de larvas de *Strongyluris* sp. nas serpentes estudadas neste trabalho, fica claro que essa ocorrência não é acidental. O que provavelmente ocorre é que os moluscos atuam como hospedeiros intermediários e essas serpentes como hospedeiros paratênicos, já que nematoides parasitos de serpentes exibem no seu ciclo de vida estratégias que podem envolver moluscos, e outros animais, como anelídeos, anfíbios e pequenos mamíferos, como hospedeiros paratênicos e intermediários (ANDERSON, 2000). De acordo com o estudo morfométrico das larvas de *Strongyluris* sp., observou-se que os valores das variáveis morfométricas guardam relação com os valores encontrados por Thiengo (1995) para estas mesmas larvas encontradas em moluscos terrestres, incluindo veronicelídeos, itens alimentares das dietas de *S. neuwiedi* e *S. mikanii*, demonstrando que as larvas não sofrem desenvolvimento nestas serpentes, o que pode as caracterizá-las como hospedeiros paratênicos destes helmintos. Ressalta-se que este é o primeiro registro de uma serpente como hospedeiro paratênico de *Strongyluris* sp..

A presença dessas larvas nas serpentes do presente estudo pode ser considerada um reflexo do nível trófico intermediário dessas espécies (GEORGE-NASCIMENTO, 1987), tendo em vista que foi relatada a predação de *S. neuwiedi* pela rã-pimenta *Leptodactylus labyrinthicus* Spix, 1824 (Leptodactylidae) (FONSECA *et al.*, 2012), e de *S. mikanii* pela corredora verde *P. patagoniensis*, pela cobra falsa coral *Erythrolamprus aesculapii venustissimus* (Wied, 1821) (Dipsadidae) (BARBO, 2008), pelas cobras corais verdadeiras *M. corallinus* (SERAPICOS & MERUSSE, 2002) e *Micrurus frontalis multicoloratus* Amaral, 1944 (Elapidae) (AZEVEDO, 1961), e pela jararaca *B. jararaca* (MORAES, 2008).

A importância das condições ecológicas locais na estrutura das comunidades de helmintos tem sido enfatizada em muitos estudos (AHO, 1990). Segundo Kennedy (1993), os fatores abióticos podem afetar a prevalência e a abundância dos parasitos, sendo que dentre os principais, podem ser citados: habitat, poluição e temperatura – que é um dos fatores mais importantes na relação entre parasitos, hospedeiros e meio ambiente. Variações na temperatura, na umidade e na concentração de oxigênio afetam a transmissão de helmintos parasitos, sendo determinantes na distribuição espacial, infectividade e sobrevivência dos estágios larvais (POULIN, 2006). Todavia, apesar desses fatores caracterizarem as diferentes estações, não houve diferença nas intensidades de infecção parasitária entre espécimes de *S. neuwiedi* coletados em estações úmida e seca, de modo que a sazonalidade não influenciou as comunidades parasitárias desta espécie de serpente do presente estudo.

Embora não tenha sido possível fazer a correlação das intensidades de infecção parasitária com o tipo de habitat das serpentes, de acordo com Aho (1990), a abundância de parasitos varia de acordo com o tipo de habitat (fossorial, arbóreo, terrestre, semi-aquático e aquático). Segundo Bundy *et al.* (1987), o habitat parece ser mais significativo na determinação e ocorrência de infecções por nematoides do que relações filogenéticas.

Todavia, características do indivíduo, como as relacionadas à anatomia e à história natural, também têm grande importância na estruturação das comunidades parasitárias (KENNEDY *et al.*, 1986). Embora não tenha sido verificada correlação entre as intensidades de infecção parasitária e a idade (considerada como reflexo do estado reprodutivo: jovens = imaturos; adultos = maduros), o tamanho e a massa corporais, assim como com o tamanho dos órgãos parasitados, geralmente as maiores prevalências e intensidades parasitárias podem estar relacionadas com a idade, que segundo Rohde (1994) se deve ao acúmulo de parasitos ao longo da vida do hospedeiro, e ao comprimento do hospedeiro, considerado como uma expressão de sua idade, que é um dos fatores mais importantes na variação do tamanho das infrapopulações parasitárias (DOGIEL, 1961).

A probabilidade de uma maior carga de helmintos em hospedeiros adultos está ligada a diversos fatores, dentre eles: a um maior tempo de exposição aos helmintos; à acumulação dos mesmos ao longo do tempo; aos padrões de deslocamento do hospedeiro (aumentam a sua exposição a uma maior variedade de helmintos); à ingestão de um maior número de presas, pela maior necessidade metabólica; à amplitude da dieta (espécies generalistas são expostas a uma maior variedade de fontes de helmintos do que as especialistas); a um maior tamanho em relação aos jovens, já que à medida que aumenta o tamanho corporal, aumenta o espaço para a colonização pelos helmintos, podendo ocorrer mais espécies simultaneamente pela maior variedade de nichos disponíveis, além de a maior superfície de contato com o meio externo favorecer infecções transcutâneas; e à complexidade do canal alimentar (quanto mais complexo, maior a diversidade de nichos) (KENNEDY *et al.*, 1986; AHO, 1990; ZUBEN, 1997; HAMANN *et al.*, 2006; PEREIRA *et al.*, 2013).

A relação da infecção por nematoides com a ontogênese e a dieta foi investigada por Pereira *et al.* (2013) no lagarto calango *T. torquatus*, quando estes autores verificaram que os hospedeiros adultos são mais parasitados do que os jovens e que a abundância de nematoides foi positivamente correlacionada com o tamanho do corpo, mas negativamente correlacionada com a dieta, já que o consumo da planta conhecida como pequi, *Caryocar coriaceum* Wittm, teve um efeito negativo sobre a helmintofauna, daí estes autores sugerirem que esta planta pode possuir propriedades anti-helmínticas.

Diferenças ontogenéticas no nível de infecção foram verificadas também em jovens e adultos do lagarto camaleãozinho *E. perditus* por Sousa (2000) e Sousa *et al.* (2007), que verificaram um aumento exponencial na massa de nematoides diretamente relacionado ao tamanho corporal e à idade. Esses mesmos autores também verificaram diferenças na prevalência e na intensidade parasitária com relação ao sexo desse lagarto, sendo os machos mais parasitados. Segundo Pavanelli *et al.* (2004), o sexo tem destaque na relação entre parasitos e hospedeiros, de modo que diferenças sexuais quanto a infecções por parasitos podem ser reflexo das diferenças fisiológicas ou de história de vida entre machos e fêmeas (ZUK & MCKEAN, 1996). Todavia, Poulin (2001) sugeriu que o sexo do hospedeiro nem sempre é um fator importante na estrutura da comunidade parasitária, como ocorreu no presente estudo, já que a intensidade de infecção não diferiu entre hospedeiros machos e fêmeas, o que pode estar ligado a possíveis similaridades para ambos os sexos nas dietas, na fisiologia e no comportamento, incluindo as estratégias de forrageio e de exploração do habitat.

Mulder & Smales (2015) ao estudarem os endoparasitos de *L. fuscus*, verificaram que a helmintofauna possui baixa prevalência, intensidade e abundância de espécies, sem a sazonalidade nem o sexo do hospedeiro afetarem a abundância. Houve, no entanto, diferenças significativas entre idades de hospedeiros: juvenis com menos parasitos.

O padrão de distribuição registrado para os táxons de helmintos encontrados neste estudo foi considerado agregado, de modo que a desigualdade de exposição dos hospedeiros e a diferença na suscetibilidade individual à infecção fazem com que muitos hospedeiros abriguem nenhum ou poucos helmintos e poucos hospedeiros abriguem a maioria deles, conforme esperado e muito comum para populações de parasitos (POULIN, 2007).

A agregação na população de um parasito aumenta a estabilidade da relação, pela diminuição da competição interespecífica – interações competitivas entre diferentes espécies de parasitos influenciarão apenas pequenas proporções de cada população de parasito – e em função dos mecanismos regulatórios (incluindo mecanismos densidade-dependente), como: mortalidade do hospedeiro dependente da densidade do parasito, reduções na sobrevivência e/ou fecundidade dos parasitos causadas pela competição intraespecífica entre eles, e reação imunológica dos hospedeiros (DOBSON, 1990; ZUBEN, 1997). Essa resposta imune eficiente coevoluiu com a distribuição agregada dos parasitos, o que previne a extinção da população hospedeira, assegurando desta forma a sobrevivência dos parasitos (ZUBEN, 1997).

Esse padrão está intimamente ligado à capacidade de infecção dos parasitos, reflexo da suscetibilidade do hospedeiro à infecção (imunológica, genética, comportamental ou de micro-habitat), e é refletido pelos valores de suas prevalências, de modo que o nível de agregação é inversamente proporcional ao valor da prevalência (POULIN, 1993; ZUBEN, 1997). Também pode estar associado a fatores ambientais e à idade do hospedeiro, desde que as diferentes faixas etárias dos hospedeiros tenham diferentes suscetibilidades à infecção e as taxas de mortalidade do parasito difiram entre as mesmas (ZUBEN, 1997).

Anderson e Gordon (1982) também sugerem que a agregação parasitária tende a ser inversamente proporcional à patogenicidade do parasito, já que parasitos altamente patogênicos teriam maior possibilidade de induzir a morte de hospedeiros com cargas parasitárias médias e altas.

Com relação à dieta das serpentes analisadas neste estudo, embora nem sempre seja comum encontrar itens alimentares nos conteúdos digestórios, como no trabalho desenvolvido por Hartmann *et al.* (2009), foram encontradas presas nos conteúdos estomacais das serpentes analisadas no presente estudo.

Pelo fato de as serpentes muitas vezes serem mantidas em laboratório em terrários por algum tempo (entre horas a semanas) antes de serem eutanasiadas e fixadas para integrarem a Coleção Herpetológica da Universidade Federal de Juiz de Fora – Répteis, há um intervalo suficiente para que as presas presentes nos estômagos das serpentes no ato de captura destas, sejam digeridas, o que explicaria o número baixo de moluscos encontrados – 11 – e de espécimes de serpentes contendo conteúdo alimentar – nove (aproximadamente 10% das serpentes analisadas). Como os moluscos são animais invertebrados que contém o corpo rico em água, e as espécies de serpentes deste estudo são especialistas em predar moluscos terrestres sem concha (lesmas), também não foi possível encontrar resíduos das presas nos conteúdos intestinais das serpentes.

Segundo Ferreira *et al.* (1986), serpentes da espécie *S. newwiedi* mantidas em cativeiro apresentam preferência por moluscos gastrópodes. Os dados obtidos no presente trabalho reforçam os estudos de diversos autores que registraram espécimes de moluscos terrestres da família Veronicellidae nos estômagos das serpentes *S. newwiedi* e *S. mikanii* (FERREIRA *et al.*, 1986; MARQUES & SAZIMA, 2004; KUNZ, 2007; PALMUTI *et al.*, 2009; MAIA-CARNEIRO *et al.*, 2012). Essa preferência explica a quase totalidade de moluscos encontrados nos estômagos das serpentes analisadas pertencer a essa família – 10 entre 11 (o único item alimentar não diagnosticado como um veronicelídeo foi um molusco não identificado encontrado em *S. mikanii* por tratar-se de indivíduo muito jovem, o que torna possível que 100% dos itens alimentares sejam moluscos dessa família). Por não possuírem glifo (dente inoculador de veneno) (FERREIRA *et al.*, 1986) e nem o hábito de constrição, as espécies de serpentes do gênero *Sibynomorphus* se alimentam de presas que não oferecem retaliação, no caso, os moluscos gastrópodes (MARQUES *et al.*, 2001).

Apesar de terem desenvolvido essa especialização alimentar e, em geral, ignorarem outros itens alimentares presentes no meio, as decisões das serpentes de capturar ou ignorar certas presas podem não depender apenas de restrições morfológicas, sensoriais e comportamentais, mas simplesmente refletir a disponibilidade e abundância de presas no habitat onde vivem (MUSHINSKY, 1987). Por exemplo, a cotiarinha *Bothrops itapetiningae* Boulenger, 1907 e a jararaca-pintada *Bothrops pauloensis* (Amaral, 1925) predam mais lagartos que anfíbios em comparação com a caiaçaca *B. moojeni*, de modo que estas diferenças na dieta provavelmente estão associadas à disponibilidade destas presas nos ambientes utilizados por estas espécies (MARTINS *et al.*, 2002).

Todos os espécimes coletados no ambiente, assim como todos os moluscos encontrados nos estômagos de *S. newwiedi* pertencem à espécie *S. linguaeformis*. Além disso, dois

moluscos encontrados em estômagos de *S. mikanii* foram identificados como *Sarasinula* sp., não podendo ser determinadas as espécies (em um caso por tratar-se de espécime muito jovem e em outro por estruturas do sistema reprodutor utilizadas no diagnóstico estarem deterioradas), o que não impede de também pertencerem a esta espécie. O gênero *Sarasinula* é amplamente encontrado na região neotropical, estendendo-se por todo o Brasil (desde o Rio Grande do Sul até o Amazonas), Peru, Equador, Colômbia e Pequenas Antilhas (GOMES, 2007). A espécie *S. linguaeformis* pode causar prejuízos agrícolas e ser utilizada como hospedeiro intermediário do nematoide *A. costaricensis*, helminto causador da angiostrongilíase abdominal, doença que acomete seres humanos, embora não constitua, até o momento, um problema de saúde pública (LAITANO *et al.*, 2001; GRISOTTI & ÁVILA-PIRES, 2011).

Também foram encontrados dois espécimes de *L. erinaceus* em estômagos de *S. mikanii*. O gênero *Latipes* possui uma ampla distribuição na América do Sul e nas Antilhas, sendo encontrado no Brasil, na Argentina, no Paraguai, na Colômbia, na Venezuela, na Guiana, em Trinidad e Tobago, na Jamaica e em Porto Rico (THOMÉ, 1975a).

As espécies de serpentes do gênero *Sibynomorphus* também podem se alimentar de moluscos com concha, havendo registro em cativeiro de predação de espécies de gastrópodes terrestres do gênero *Bradybaena* Beck, 1837 (Bradybaenidae) e límnicos do gênero *Biomphalaria* Preston, 1910 (Planorbidae) por *S. neuwiedi* (FERREIRA *et al.*, 1986; FERREIRA & SALOMÃO, 2004). A utilização de moluscos com concha como itens alimentares também foi verificada para a papa-lesmas *D. indica* (SAZIMA, 1989).

Diferenças cranianas entre *S. neuwiedi* e *S. mikanii* foram relacionadas à alimentação (FERREIRA *et al.*, 1986; 1988). Em *S. neuwiedi*, em que é registrado o consumo de caramujos, o mecanismo de retirada destes de suas conchas estaria associado às características dos ossos cranianos: mandíbulas, maxilares e quadrado longos e delgados; maior número de dentes mandibulares, maxilares e pterigóides; osso articular longo e espesso; e presença de quilha na borda superior do dentário (FERREIRA *et al.*, 1986; 1988). Essa serpente inicialmente morde as partes moles do caramujo e no contato das secreções das glândulas cefálicas com o tecido do molusco, injeta nele o produto destas glândulas, o que provoca anestesia do molusco, já que espécies de serpentes do gênero *Sibynomorphus* usam sua saliva para imobilizar presas; numa segunda etapa, retira o animal já inerte da sua própria concha sem fraturá-la e o engole (FERREIRA *et al.*, 1986; SAZIMA, 1989; SALOMÃO & FERREIRA, 1994). Em *S. mikanii*, as adaptações estariam relacionadas à alimentação baseada apenas em lesmas: quadrado curto e delgado; ausência de mandíbulas longas e finas;

menor número de dentes maxilares; osso articular curto; e ausência de quilha na borda superior do dentário (FERREIRA *et al.*, 1986; 1988). Os dentes mandibulares são relativamente grandes, possivelmente como adaptação pelas presas serem escorregadias (ZWEIFEL, 1954; PETERS, 1960; FERREIRA *et al.*, 1986).

Entretanto, tomando por base os dados do presente estudo, somados às informações de toda a bibliografia relacionada, conclui-se que predações de moluscos com concha, ou mesmo de artrópodes, por essas serpentes são ocasionais. Peters (1960) sugeriu que independente da espécie de dipsadíneo, haverá predomínio de ingestão de lesmas em relação a caramujos, de modo que as espécies que se alimentam tanto de caramujos quanto de lesmas, mas com predomínio destas, podem apresentar as mesmas adaptações de espécies que se alimentam exclusivamente de lesmas.

Salomão (1991) e Salomão & Ferreira (1994) estudaram a estrutura da glândula de Duvernoy e o papel de suas secreções, assim como das secreções das glândulas supralabial e infralabial em *S. mikanii* na imobilização das presas, assim como a influência dos estados de alimentação e jejum. Zaher *et al.* (2014) argumentam que a aquisição de um complexo sistema secretor de proteínas pelas serpentes deste estudo e outras serpentes predadoras de moluscos sugere que a secreção de suas glândulas infralabiais possa ter um papel fundamental no controle do muco liberado pela presa e transporte desta no ato da predação.

Ferreira *et al.* (1986) verificaram que indivíduos cativos da espécie *S. neuwiedi* apresentaram nítida atividade noturna. Com relação a indivíduos na natureza, segundo Hartmann *et al.* (2009), indivíduos de *S. neuwiedi* podem ser encontrados forrageando à noite ou repousando durante o dia, dentro da mata ou em sua borda, o que corrobora a observação de Nascimento (2010), que encontrou um espécime através de busca ativa durante a noite, enquanto este se movimentava na borda de uma mata. Essa intensa atividade noturna pode estar relacionada ao constante forrageio dessa serpente, já que o conteúdo calórico de seu alimento, moluscos, é muito baixo, conforme Arnold (1993). Esse baixo conteúdo calórico gera a necessidade de a serpente precisar ingerir um maior número de presas por unidade de tempo, o que explica o fato de terem sido registradas as ocorrências de duas serpentes da espécie *S. neuwiedi* analisadas no presente trabalho contendo dois moluscos no estômago, cada. Não é incomum encontrar várias presas nos estômagos de *S. neuwiedi* e *S. mikanii* (BARBO, 2008).

Viera (2014) estudou o horário de atividade de *S. mikanii*, tendo encontrado resultado comum ao registrado por outros autores: atividade predominantemente no período noturno, com início no final da tarde (por volta de 17h), pico predominantemente entre 17h30 e 21h30,

e diminuição a partir das 22h. Ambas as espécies são especialistas em lesmas Veronicellidae (MARQUES *et al.*, 2001; AGUDO-PADRÓN, 2012), cuja atividade é predominantemente noturna (JUNQUEIRA *et al.*, 2004), o que torna síncrona a atividade predador-presa. Além disso, Viera (2014) registrou também que *S. mikanii* possui atividade mais intensa nas primeiras horas da noite, quando a temperatura é mais elevada, de modo que este resultado enfatiza a importância da temperatura na atividade desta serpente, já que espécies respondem de modo diferente à variação térmica (OISHI, 2004). Cabe salientar que além da influência dos fatores abióticos, a atividade diária é frequentemente relacionada a outros aspectos ecológicos, como dieta e/ou micro-habitat (VIERA, 2014).

Embora os quatro espécimes de *S. neuwiedi* onde foram encontrados itens alimentares sejam provenientes da Zona da Mata (caracterizada pela predominância do bioma Mata Atlântica) e os cinco espécimes de *S. mikanii* onde foram encontrados itens alimentares sejam provenientes do Campo das Vertentes (área de transição dos biomas Cerrado e Mata Atlântica, da qual as serpentes são provenientes de ambiente de mata aberta, característica de Cerrado, além de ambientes antrópicos), não se verificou diferença substancial nas dietas destas duas serpentes, que se mostraram especialistas em espécies de gastrópodes terrestres da família Veronicellidae, de modo que o habitat não teve efeito sobre suas dietas (embora os táxons dos moluscos-presas sejam diferentes entre as serpentes, todos são de lesmas da mesma família). Todavia, segundo Shine *et al.* (1998), os hábitos alimentares podem divergir por fatores geográficos, visto que os diferentes locais utilizados pelas espécies podem ter diferentes distribuições de presas.

A maior proporção de presas nos conteúdos estomacais de espécimes de *S. mikanii* com registro de coleta na estação úmida em relação às presas das serpentes coletadas na estação seca, o que não ocorreu em *S. neuwiedi*, provavelmente está relacionada à maior necessidade calórica ligada às atividades de reprodução (BOZINOVIC & ROSENMAN, 1988). Barbo (2008) registrou maior atividade de *S. mikanii* durante a estação chuvosa e o mês de maio, o que deve estar relacionado ao período de recrutamento dos filhotes, à maior disponibilidade de presas e/ou à procura de parceiros para o acasalamento.

Embora a estação úmida não tenha se correlacionado a um maior número de veronicélideos em *S. neuwiedi*, Morato (2005) apenas registrou esta serpente durante ou após chuva forte, de modo que a umidade relativa do ar e/ou a precipitação talvez estimule(m) a atividade desta espécie em busca de gastrópodes. As espécies *S. neuwiedi* e *S. mikanii* apresentam atividade estimulada durante períodos mais úmidos (sob ou após chuvas) para busca de moluscos e em momentos de seca é possível que permaneçam em repouso, uma vez

que o conteúdo calórico de seu alimento é baixo e é digerido rapidamente, não sendo vantajoso realizar atividades de alimentação em períodos com pequena probabilidade de encontro das presas (BARBO, 2008; AGUDO-PADRÓN, 2012).

Além disso, Tschiedel & Netto (2012), ao estudarem a estrutura populacional de *S. neuwiedi* em um fragmento florestal no sul de Santa Catarina, observaram maior ocorrência de indivíduos durante os meses de outubro a fevereiro, e baixa ocorrência nos demais meses. A grande incidência de machos e fêmeas adultos observados entre outubro e dezembro pode estar relacionada à procura por parceiro para cópula ou por sítios de oviposição (REINERT, 1984). Tais dados corroboram o estudo realizado por Pizzatto *et al.* (2008), os quais encontraram folículos em vitelogênese secundária em fêmeas de *S. neuwiedi* entre julho e dezembro, e ovos já completamente formados entre agosto e fevereiro.

Tendo em vista que os dados de dieta dessas serpentes disponíveis até o presente momento na literatura científica resultaram de observações ocasionais na natureza, de observações em cativeiro e de necropsia de poucos espécimes de coleções, para interpretações corretas sobre os itens usuais e a importância quantitativa de cada item na dieta, foi necessário neste estudo analisar um grande número de conteúdos estomacais para determinar o alimento usual da espécie. Estudos com o objetivo de investigar as dietas de serpentes são especialmente importantes porque os hábitos de alimentação estão ligados ao comportamento e à procura de alimentos destes animais (CLARK *et al.*, 2002). Para estabelecer os itens da dieta é desejável o exame de grande número de indivíduos (MARQUES & PUORTO, 1994).

O papel da predação por répteis na dinâmica das populações de gastrópodes tem recebido até agora pouca atenção tanto em ambientes naturais quanto modificados, assim como a utilização de répteis como controle natural de populações de gastrópodes que atuam como pragas na agricultura (o que seria muito útil ao homem). Tendo em vista que foi registrado que, em cativeiro, espécies de serpentes do gênero *Sibynomorphus* podem ingerir muitos moluscos, Ferreira & Salomão (2004) sugerem que este alto potencial alimentar, associado ao fato de terem se adaptado a viverem em regiões agrícolas, tornam estas serpentes eficientes controladores biológicos de populações de gastrópodes.

4. ECOMORFOLOGIA DAS SERPENTES *Sibynomorphus neuwiedi* (IHERING, 1911) E *Sibynomorphus mikanii* (SCHLEGEL, 1837) (SQUAMATA, DIPSADIDAE) DE MINAS GERAIS, BRASIL

4.1. Introdução

Estudos morfológicos atuais dos vertebrados visam considerar a estrutura dos organismos não só quanto à organização em si, como também em função de suas semelhanças e diferenças em relação a outros grupos aparentados (HILDEBRAND, 1995). Segundo Dixon (1983), características morfológicas, como as expressas através da morfometria, são fundamentais em estudos de serpentes.

A morfologia das serpentes tende a se adequar com sua ecologia, de modo que os morfotipos combinem com os ecotipos, o que se denomina como ecomorfologia, que explica animais semelhantes de espécies diferentes vivendo em micro-habitat semelhantes (VITT & CALDWELL, 2009). A ecomorfologia é uma área de estudo que ultimamente está ganhando grande importância (MARTINS *et al.*, 2001).

Por possuírem um sistema de locomoção simples e usarem habitat diversificados, as serpentes tornam-se um grupo com características ecomorfológicas evidentes para se testar relações (RODRIGUES, 2007). A grande diversidade de espécies de serpentes neotropicais, e de suas características ecológicas e morfológicas, aliada ao conhecimento de suas relações filogenéticas, representam grande potencial para o estudo das relações adaptativas entre uso do ambiente e morfologia (SLOWINSKI, 1995).

Todavia, o conhecimento da morfologia de serpentes neotropicais no Brasil ainda é insuficiente se comparado a outras regiões zoogeográficas, sendo poucos os trabalhos desenvolvidos nesta área (VALVERDE, 1998), sobretudo com relação a mudanças morfológicas associadas aos seus hábitos alimentares e ao uso do ambiente (CADLE & GREENE, 1993).

O objetivo do presente estudo foi analisar a ecomorfologia das serpentes *S. neuwiedi* e *S. mikanii* de Minas Gerais, Brasil, tanto de indivíduos jovens quanto de adultos, através da investigação de efeitos ecológico, filogenético e sexual na variabilidade morfométrica.

4.2. Material e métodos

4.2.1. Local da análise

A análise morfométrica foi desenvolvida no Laboratório de Herpetologia – Répteis / DZOO / ICB / UFJF.

4.2.2. Serpentes analisadas

As serpentes analisadas neste estudo foram as mesmas analisadas na seção anterior deste trabalho, com exceção de dois espécimes adultos (um macho e uma fêmea) de *S. newwiedi*, por terem chegado à Coleção Herpetológica da Universidade Federal de Juiz de Fora – Répteis após a realização deste estudo, e um espécime jovem fêmea de *S. mikanii* da Zona da Mata, por ser a única fêmea jovem deste grupo.

4.2.3 Sexagem e estado reprodutivo das serpentes

Os procedimentos de sexagem e de verificação do estado reprodutivo das serpentes estão descritos na seção anterior deste trabalho.

4.2.4. Morfometria

Utilizando-se um paquímetro digital (precisão de 0,01mm), foram aferidas as seguintes variáveis lineares: comprimento da cabeça (CC), largura da cabeça (LC) e largura interocular (LI) (Figura 27); com o auxílio de uma trena métrica Standard 3m/10ft, foram aferidas as demais variáveis lineares: comprimento rostro-cloacal (CRC), comprimento da cauda (CD) e comprimento total (CT) (GOUVEIA, 2013) (Figura 28).

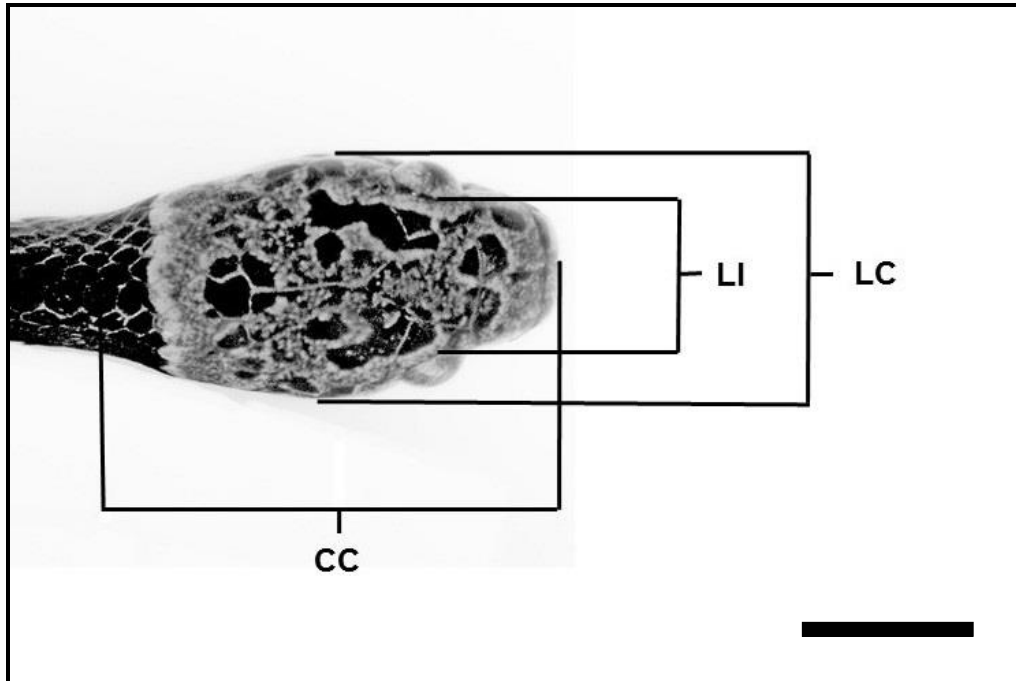


Figura 27: Fotografia esquemática da cabeça de *Sibynomorphus newwiedi*, com as variáveis lineares aferidas. Legenda: CC – comprimento da cabeça; LC – largura da cabeça; LI – largura interocular. Barra de escala: 1cm

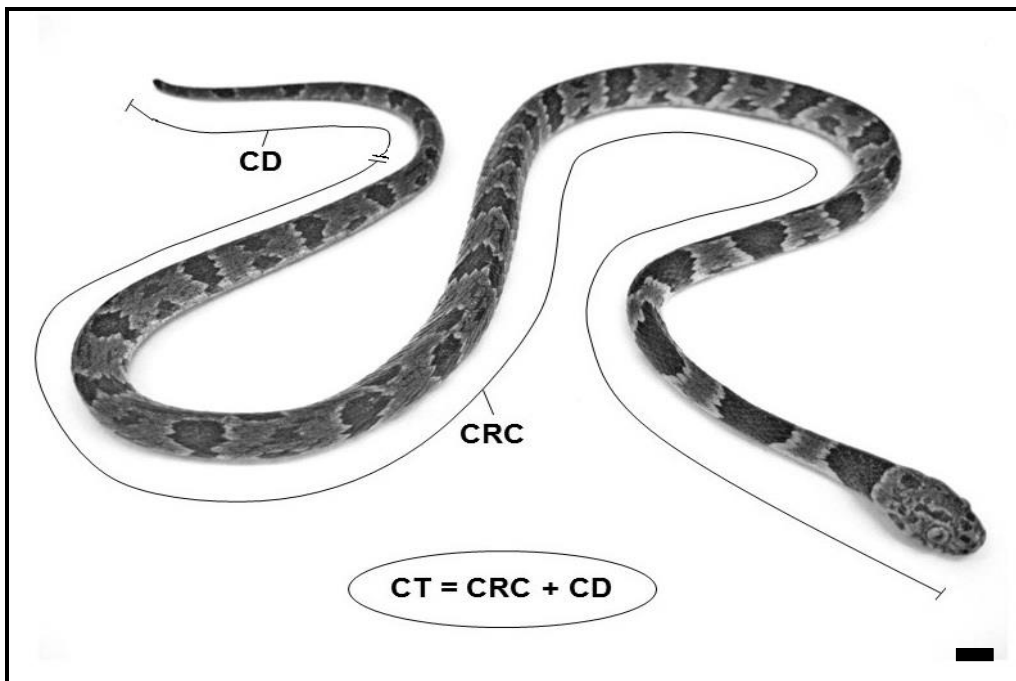


Figura 28: Fotografia esquemática do corpo de *Sibynomorphus newwiedi*, com as variáveis lineares aferidas. Legenda: CRC – comprimento rostro-cloacal; CD – comprimento da cauda; CT – comprimento total. Barra de escala: 1cm

Com os valores dessas variáveis lineares, foram calculadas razões, utilizadas como descritores do formato do corpo: comprimento da cabeça/largura da cabeça (CC/LC), largura

interocular/largura da cabeça (LI/LC), comprimento rostro-cloacal/comprimento total (CRC/CT) e comprimento da cauda/comprimento total (CD/CT).

4.2.5. Análises estatísticas

Sobre os dados obtidos foram realizadas análises estatísticas descritivas (média, desvio padrão e coeficiente de variação) das variáveis lineares das serpentes e razões entre estas variáveis.

Para investigar a existência de variação na morfologia das serpentes dos diferentes grupos, foi aplicada a análise de variância Kruskal-Wallis, seguida pelo teste Student-Newman-Keuls de modo a comparar as frequências médias das variáveis lineares e razões entre estas variáveis. Para avaliar o efeito ecológico sobre a morfologia, foram comparados espécimes de *S. mikanii* de diferentes mesorregiões (Zona da Mata e Campo das Vertentes), e para a avaliação da influência filogenética, foram comparados espécimes de *S. neuwiedi* e *S. mikanii*, ambos da Zona da Mata. Para uma análise envolvendo ambos os fatores, ecológico e filogenético, foram comparados espécimes de *S. neuwiedi* da Zona da Mata e *S. mikanii* do Campo das Vertentes. Para a análise do efeito sexual, animais machos e fêmeas foram comparados entre si dentro de cada grupo. As análises foram feitas separadamente para jovens e adultos.

Para verificar a possível separação desses grupos, através de similaridade entre os padrões morfométricos, foram calculados os valores de distância euclidiana e realizadas as análises de agrupamentos pelo método de agregação Ward e discriminante. Previamente, os valores das variáveis lineares das serpentes foram submetidos à transformação logarítmica (\log_{10}) para minimizar os desvios da normalidade nos valores brutos.

As análises estatísticas descritivas foram realizadas no software Microsoft Excel 2013, enquanto a geração de gráficos e todas as demais análises foram realizadas no software BioEstat 5.0, sendo adotado o índice de significância de 0,05 ($p < 0,05$).

4.3. Resultados

Com os valores médios das variáveis lineares aferidas dos corpos das serpentes *S. neuwiedi* da Zona da Mata e *S. mikanii* da Zona da Mata e do Campo das Vertentes, e razões entre estas variáveis, foram calculados as médias, os desvios-padrões e os coeficientes de

variação, que estão representados na Tabela 9 para indivíduos jovens e na Tabela 10 para indivíduos adultos.

Tabela 9: Média, desvio padrão e coeficiente de variação das variáveis lineares do corpo (em centímetros) de jovens machos e fêmeas de *Sibynomorphus neuwiedi* da Zona da Mata e *Sibynomorphus mikanii* do Campo das Vertentes, e razões entre estas variáveis

Variáveis/ razões	Machos				Fêmeas			
	<i>S. neuwiedi</i> (n = 2)		<i>S. mikanii</i> (n = 5)		<i>S. neuwiedi</i> (n = 8)		<i>S. mikanii</i> (n = 12)	
	Média ± DP	CV (%)	Média ± DP	CV (%)	Média ± DP	CV (%)	Média ± DP	CV (%)
CC	1,25 ± 0,08	6,79	1,24 ± 0,18	14,16	1,21 ± 0,15	12,70	1,15 ± 0,11	9,37
LC	0,71 ± 0,05	7,02	0,63 ± 0,14	22,56	0,66 ± 0,15	22,92	0,63 ± 0,07	10,47
LI	0,48 ± 0,01	1,49	0,42 ± 0,05	11,66	0,45 ± 0,06	12,63	0,40 ± 0,03	8,35
CRC	17,60 ± 3,68	20,89	17,70 ± 3,48	19,67	18,29 ± 3,61	19,74	17,58 ± 4,00	22,77
CD	4,85 ± 0,21	4,37	3,96 ± 1,43	36,10	4,40 ± 1,37	31,23	3,85 ± 1,03	26,75
CT	22,45 ± 3,89	17,32	21,66 ± 4,58	21,16	22,69 ± 4,87	21,45	21,43 ± 4,82	22,51
CC/LC	1,77 ± 0,00	0,23	2,00 ± 0,24	11,90	1,88 ± 0,23	12,27	1,85 ± 0,18	9,78
LI/LC	0,68 ± 0,04	5,54	0,68 ± 0,09	13,06	0,70 ± 0,10	13,78	0,64 ± 0,05	7,05
CRC/CT	0,78 ± 0,03	3,63	0,82 ± 0,04	5,45	0,81 ± 0,03	3,89	0,82 ± 0,03	3,69
CD/CT	0,22 ± 0,03	13,00	0,18 ± 0,04	25,04	0,19 ± 0,03	16,46	0,18 ± 0,03	16,80

Legenda: CC – comprimento da cabeça; LC – largura da cabeça; LI – largura interocular; CRC – comprimento rostro-cloacal; CD – comprimento da cauda; CT – comprimento total; CC/LC – razão entre comprimento da cabeça e largura da cabeça; LI/LC – razão entre largura interocular e largura da cabeça; CRC/CT – razão entre comprimento rostro-cloacal e comprimento total; CD/CT – razão entre comprimento da cauda e comprimento total; DP – desvio padrão; CV – coeficiente de variação

Tabela 10: Média, desvio padrão e coeficiente de variação das variáveis lineares do corpo (em centímetros) de adultos machos e fêmeas de *Sibynomorphus newwiedi* da Zona da Mata e *Sibynomorphus mikanii* da Zona da Mata e do Campo das Vertentes, e razões entre estas variáveis

Variáveis/ razões	Machos						Fêmeas					
	<i>S. newwiedi</i> (n = 6)		<i>S. mikanii</i> ZM (n = 2)		<i>S. mikanii</i> CA (n = 6)		<i>S. newwiedi</i> (n = 21)		<i>S. mikanii</i> ZM (n = 4)		<i>S. mikanii</i> CA (n = 19)	
	Média ± DP	CV (%)	Média ± DP	CV (%)	Média ± DP	CV (%)	Média ± DP	CV (%)	Média ± DP	CV (%)	Média ± DP	CV (%)
CC	1,72 ± 0,10	5,55	1,26 ± 0,12	9,58	1,65 ± 0,31	7,66	1,97 ± 0,31	15,99	1,58 ± 0,31	19,74	1,58 ± 0,18	11,31
LC	0,90 ± 0,08	8,66	0,66 ± 0,11	17,14	0,83 ± 0,23	27,34	1,07 ± 0,19	17,73	0,79 ± 0,19	24,02	0,86 ± 0,16	18,72
LI	0,57 ± 0,02	3,29	0,44 ± 0,03	6,43	0,53 ± 0,07	13,56	0,63 ± 0,13	20,69	0,49 ± 0,03	6,19	0,50 ± 0,05	10,88
CRC	40,93 ± 6,62	16,18	29,00 ± 4,38	15,12	37,12 ± 8,69	23,42	44,43 ± 11,41	25,68	36,43 ± 10,41	28,58	35,29 ± 5,74	16,25
CD	11,27 ± 2,43	21,57	5,20 ± 1,13	21,76	8,15 ± 1,76	21,59	11,19 ± 2,41	21,55	7,48 ± 1,97	26,38	7,41 ± 1,55	20,90
CT	52,20 ± 7,68	14,72	34,20 ± 3,25	9,51	45,27 ± 10,06	22,23	55,62 ± 13,31	23,92	43,90 ± 12,06	27,48	42,70 ± 6,51	15,25
CC/LC	1,92 ± 0,16	8,45	1,91 ± 0,15	7,63	2,09 ± 0,45	21,37	1,85 ± 0,23	12,32	2,03 ± 0,09	4,63	1,87 ± 0,30	15,91
LI/LC	0,63 ± 0,06	8,91	0,67 ± 0,07	10,77	0,65 ± 0,08	12,41	0,59 ± 0,09	15,66	0,64 ± 0,12	19,30	0,59 ± 0,07	12,31
CRC/CT	0,78 ± 0,04	4,84	0,85 ± 0,05	5,65	0,82 ± 0,02	2,91	0,80 ± 0,04	4,42	0,83 ± 0,03	3,06	0,83 ± 0,03	3,77
CD/CT	0,22 ± 0,04	17,48	0,15 ± 0,05	30,95	0,18 ± 0,02	13,16	0,20 ± 0,04	17,20	0,17 ± 0,03	14,77	0,17 ± 0,03	17,85

Legenda: CC – comprimento da cabeça; LC – largura da cabeça; LI – largura interocular; CRC – comprimento rostro-cloacal; CD – comprimento da cauda; CT – comprimento total; CC/LC – razão entre comprimento da cabeça e largura da cabeça; LI/LC – razão entre largura interocular e largura da cabeça; CRC/CT – razão entre comprimento rostro-cloacal e comprimento total; CD/CT – razão entre comprimento da cauda e comprimento total; DP – desvio padrão; CV – coeficiente de variação; ZM – Zona da Mata; CA – Campo das Vertentes

A análise de distância euclidiana aplicada aos valores das variáveis lineares aferidas do corpo das serpentes *S. newwiedi* da Zona da Mata e *S. mikanii* da Zona da Mata e do Campo das Vertentes, revelou menor distância entre *S. mikanii* das duas mesorregiões (2,26) – o que foi comprovado pela análise de agrupamentos (Figura 29), já que foi formado um grupo com 40% de distância, e pela análise discriminante (Figura 30), já que tiveram a maioria dos componentes se sobrepondo no gráfico – e maior distância entre *S. newwiedi* e *S. mikanii* do Campo das Vertentes (5,54), que formaram um grupo externo com 100% de distância do primeiro agrupamento (Figura 29), possuindo menor sobreposição de componentes no gráfico gerado pela aplicação da análise discriminante (Figura 30).

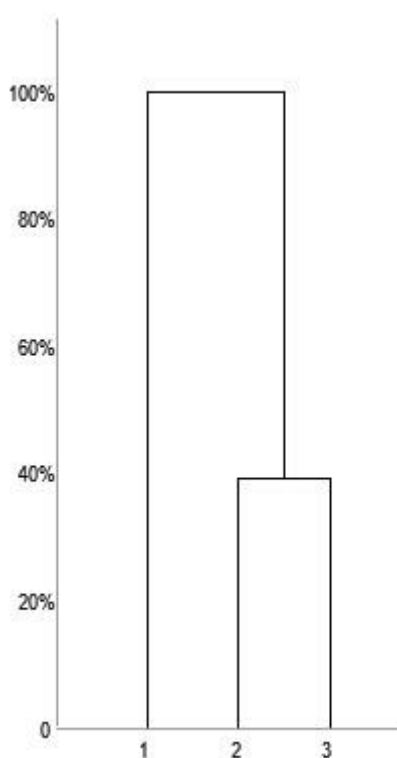


Figura 29: Gráfico da análise de agrupamentos aplicada aos valores das variáveis lineares do corpo de *Sibynomorphus newwiedi* da Zona da Mata e *Sibynomorphus mikanii* da Zona da Mata e do Campo das Vertentes. Legenda: 1 – *Sibynomorphus newwiedi*; 2 – *Sibynomorphus mikanii* da Zona da Mata; 3 – *Sibynomorphus mikanii* do Campo das Vertentes

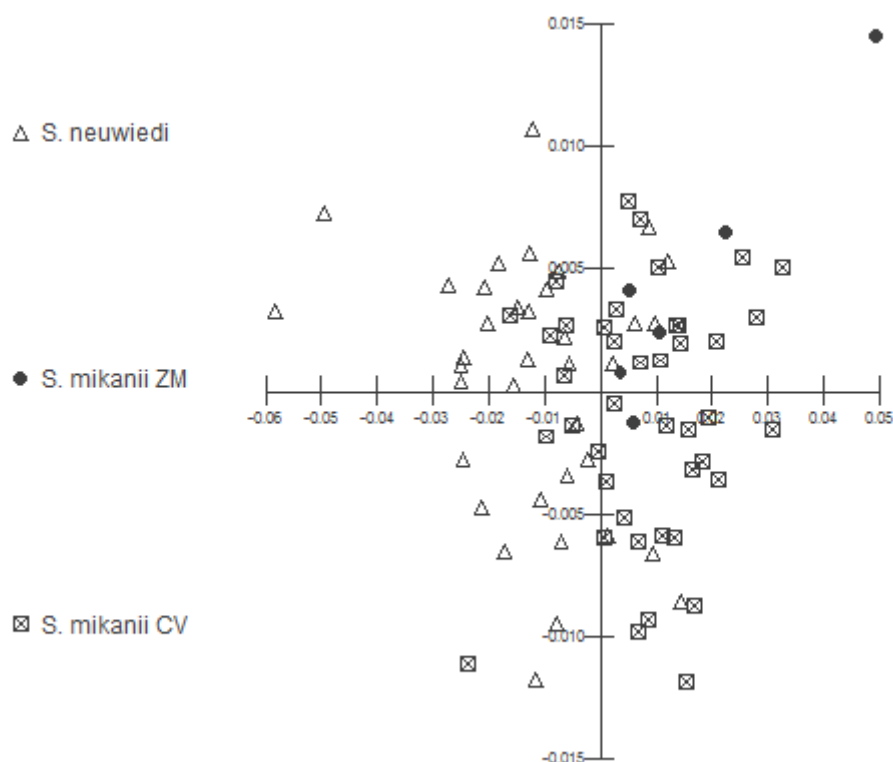


Figura 30: Gráfico da análise discriminante aplicada aos valores das variáveis lineares do corpo de *Sibynomorphus neuwiedi* da Zona da Mata e *Sibynomorphus mikanii* da Zona da Mata e do Campo das Vertentes. Legenda: *S. neuwiedi* – *Sibynomorphus neuwiedi*; *S. mikanii* ZM – *Sibynomorphus mikanii* da Zona da Mata; *S. mikanii* CV – *Sibynomorphus mikanii* do Campo das Vertentes

Em relação aos indivíduos jovens, quando foram comparados espécimes machos de *S. neuwiedi* (que são oriundos da Zona da Mata) e de *S. mikanii* (que são oriundos do Campo das Vertentes), nenhuma variável linear nem razão entre variáveis apresentou diferença significativa. Quando a comparação foi realizada com fêmeas, apenas houve diferença significativa para a largura interocular ($t = 5,52$; $p = 0,04$), maior em *S. neuwiedi*.

Quando a mesma comparação foi realizada com animais adultos, apenas foi verificada diferença estatística para o comprimento da cauda em machos ($t = 5,00$; $p = 0,02$), maior em *S. neuwiedi*. No caso de fêmeas, foi verificada diferença estatística para todas as variáveis lineares e razões entre variáveis, com exceção das razões entre comprimento da cabeça e largura da cabeça ($H = 0,01$; $p = 0,90$) e entre largura interocular e largura da cabeça ($H = 0,25$; $p = 0,62$). A espécie *S. neuwiedi* apresentou maiores valores em todas as variáveis lineares, assim como na razão entre comprimento da cauda e comprimento total, o que não ocorreu para a razão entre comprimento rostro-cloacal e comprimento total, em que *S. mikanii* apresentou maiores valores.

Ao se comparar espécimes adultos machos de *S. neuwiedi* e *S. mikanii*, ambos oriundos da Zona da Mata, nenhuma variável linear nem razão entre variáveis apresentou diferença significativa, diferentemente do que ocorreu ao se comparar fêmeas, em que foi verificada diferença significativa para as variáveis lineares comprimento da cabeça ($t = 8,33$; $p = 0,04$), largura da cabeça ($t = 9,52$; $p = 0,02$), largura interocular ($t = 9,97$; $p = 0,01$) e comprimento da cauda ($t = 9,82$; $p = 0,01$), em que *S. neuwiedi* apresentou maiores valores destas variáveis.

Ao se comparar espécimes adultos de *S. mikanii* da Zona da Mata e do Campo das Vertentes, não foi verificada diferença estatística em nenhuma variável linear ou razão entre variáveis, tanto para machos quanto para fêmeas.

Quando as análises de distância euclidiana e de agrupamentos foram feitas especificamente para os animais adultos, a menor distância continuou entre *S. mikanii* das duas mesorregiões (1,73), que formaram um agrupamento com 30% de distância, todavia a maior distância passou a se verificar entre *S. neuwiedi* e *S. mikanii* da Zona da Mata (5,81), que formaram um grupo externo com 100% de distância do primeiro agrupamento (Figura 31). Tais resultados foram confirmados por meio da análise discriminante (Figura 32).

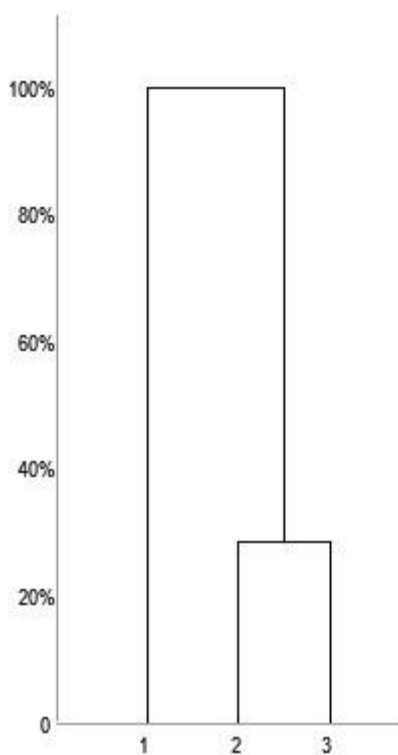


Figura 31: Gráfico da análise de agrupamentos aplicada aos valores das variáveis lineares do corpo de indivíduos adultos de *Sibynomorphus newwiedi* da Zona da Mata e *Sibynomorphus mikanii* da Zona da Mata e do Campo das Vertentes. Legenda: 1 – *Sibynomorphus newwiedi*; 2 – *Sibynomorphus mikanii* da Zona da Mata; 3 – *Sibynomorphus mikanii* do Campo das Vertentes

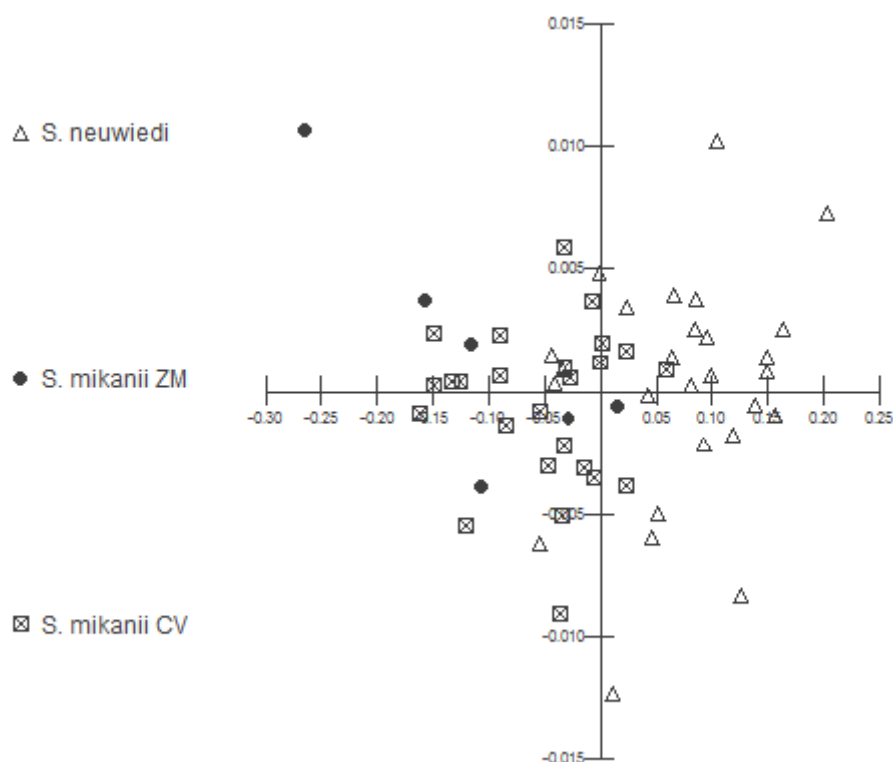


Figura 32: Gráfico da análise discriminante aplicada aos valores das variáveis lineares do corpo de indivíduos adultos de *Sibynomorphus neuwiedi* da Zona da Mata e *Sibynomorphus mikanii* da Zona da Mata e do Campo das Vertentes. Legenda: S. neuwiedi – *Sibynomorphus neuwiedi*; S. mikanii ZM – *Sibynomorphus mikanii* da Zona da Mata; S. mikanii CV – *Sibynomorphus mikanii* do Campo das Vertentes

Quando, dentro de cada grupo, foram comparados os machos e as fêmeas, de jovens e adultos, apenas foi verificada diferença significativa na largura da cabeça entre adultos de *S. neuwiedi* ($t = 7,39$; $p = 0,04$), onde as fêmeas apresentaram maiores valores.

4.4. Discussão

Segundo Peters (1960), as espécies do gênero *Sibynomorphus* podem ser caracterizadas como animais de corpo cilíndrico e levemente comprimido, que possuem uma cabeça pouco distinta do restante do corpo.

De forma geral, a menor distância entre *S. mikanii* das duas mesorregiões caracterizadas por diferentes biomas indica baixa influência ecológica na morfologia, enquanto a maior distância entre *S. neuwiedi* (da Zona da Mata) e *S. mikanii* (do Campo das Vertentes) indica que a associação dos fatores filogenético (uma vez que são de espécies diferentes) e ecológico (uma vez que são de habitat diferentes) tem maior influência na variabilidade morfológica.

Quando adultos de *S. neuwiedi* e *S. mikanii* do Campo das Vertentes foram comparados, machos de *S. neuwiedi* apresentaram cauda maior e fêmeas desta espécie apresentaram maiores valores de todas as variáveis e da razão entre os comprimentos da cauda e total, enquanto fêmeas de *S. mikanii* apresentaram maior valor da razão entre os comprimentos rostro-cloacal e total. A variabilidade morfométrica observada não se traduziu, contudo, na distinção de morfometrias características, com a distinção de morfotipos para as espécies, pois os valores das variáveis e razões apenas aumentavam de forma paralela, não alterando, assim, a forma do corpo.

Não foi observada variação quando essa comparação foi feita com indivíduos jovens – tanto em machos quanto em fêmeas –, indicando não haver influências filogenética e ecológica consideráveis na variabilidade morfológica dessas espécies na idade jovem, independente do sexo.

Cadle e Greene (1993) citam a importância de fatores históricos (filogenia e biogeografia) na estruturação de comunidades de serpentes neotropicais, junto a fatores contemporâneos (ecológicos), como a competição. Esses autores argumentaram que por meio da análise de características ecológicas, como o uso do substrato e hábitos alimentares, relacionadas a características morfológicas, como tamanho e forma, as tendências e a contribuição de diferentes linhas evolutivas de serpentes podem ser verificadas. Dessa forma, sugeriram que as diferentes comunidades de serpentes têm sua estrutura determinada em grande parte em função da representatividade de cada linhagem, ou seja, as tendências evolutivas de cada linhagem são predominantes nas comunidades onde são mais representadas.

No presente estudo, não houve variação nos machos adultos entre *S. neuwiedi* e *S. mikanii* da Zona da Mata, enquanto fêmeas adultas de *S. neuwiedi* apresentaram maiores larguras da cabeça e interocular, e comprimentos da cabeça e da cauda, demonstrando que há influência filogenética na variabilidade morfológica de fêmeas destes grupos na idade adulta. Arruda (2016) verificou que fêmeas de *S. neuwied* e *S. mikanii* apresentaram maior largura da cabeça dos que os machos e, em *S. neuwied*, fêmeas também apresentaram maior comprimento da cabeça. Oliveira (2001) registrou fêmeas de *S. neuwiedi* com maior tamanho relativo da cabeça – razão entre o comprimento da cabeça e o comprimento rostro-cloacal. Santos (2013) também registrou fêmeas com maiores comprimento e largura da cabeça em ambas as espécies, mas sugere que provavelmente esta variação não está relacionada ao comportamento sexual – uma vez que não existem informações sobre combate entre machos dessas espécies –, ao habitat ou ao tipo de presa consumida, mas, provavelmente, ao tamanho

da presa, ou seja, fêmeas com cabeças maiores poderiam preda moluscos maiores. Oliveira (2001) observou uma relação direta entre o tamanho das fêmeas de *S. neuwiedi* e *S. mikanii*, e a massa corporal de suas presas, indicando que indivíduos maiores ingerem presas maiores.

Não é incomum variação no tamanho da cabeça entre serpentes de um mesmo gênero (OLIVEIRA, 2008). As serpentes não conseguem dilacerar ou reduzir suas presas, tendo que, obrigatoriamente, consumi-las inteiras, de modo que o tamanho da cabeça e seus componentes ósseos desempenham fator determinante para seleção de suas presas (KING, 2002). De acordo com Oliveira (2008), a jiboinha *T. striaticeps* apresenta maior comprimento da cabeça que a jiboinha *T. serra*, o que pode estar ligado à capacidade de ingestão de presas maiores.

Scartozzoni (2009) observou que algumas espécies de serpentes da tribo Hydropsini têm cabeças relativamente pequenas supostamente associadas à ingestão de presas alongadas e se essa associação ecomorfológica também é válida para espécies de *Sibynomorphus*, então um crânio comprimido lateralmente, como observado para *S. mikanii* (SANTOS *et al.*, 2017), poderia facilitar a ingestão de presas alongadas, como espécies de lesmas da família Veronicellidae.

A diferença na largura interocular pode estar relacionada a diferentes modos de forrageamento. Shine *et al.* (1996) observou diferenças no tamanho do olho em relação ao tamanho da cabeça para a serpente de bronze *Dendrelaphis pictus* Mertens, 1934 (Colubridae) e a caçaca *B. moojeni*, com olhos maiores em machos. Oliveira (2008) verificou em jiboinhas que *T. striaticeps* apresenta maior diâmetro do olho que *T. serra*. Modificações no diâmetro do olho também devem estar associadas ao uso do ambiente subterrâneo, já que as serpentes fossoriais apresentaram o diâmetro do olho reduzido (CADLE & GREENE, 1993).

Segundo Liu *et al.* (2012), olhos maiores em espécies de serpentes noturnas e arborícolas, como as espécies do gênero *Dipsas*, podem ter sido favorecidos pela seleção natural, principalmente, em espécies que se alimentam de moluscos. Já as espécies do gênero *Sibynomorphus* apresentam características morfológicas que permitem a utilização de ambientes terrestres, como cauda curta e corpo cilíndrico ou pouco comprimido lateralmente, porém *S. neuwiedi* além do hábito terrícola também apresenta hábitos semiarborícolas (PETERS, 1960; MARQUES & SAZIMA, 2004; BARBO, 2008). Serpentes noturnas e terrestres que apresentam olhos pequenos, como observado em *S. mikanii* (SANTOS, 2013), podem depender de outros mecanismos além da visão para percepção do ambiente e detecção de presas, como a quimiorrecepção, a percepção de vibrações e o mecanismo de dardejar a língua, entre outros.

Não houve variação entre adultos de *S. mikanii* da Zona da Mata e do Campo das Vertentes, tanto em machos quanto em fêmeas, de modo que não houve influência ecológica na variabilidade morfológica desta espécie na idade adulta, onde foi verificada menor distância entre *S. mikanii* das duas mesorregiões e maior distância entre *S. newwiedi* e *S. mikanii* da Zona da Mata.

O dimorfismo sexual em serpentes normalmente é associado à seleção sexual, entretanto, apesar de existirem muitos exemplos de diferenças sexuais em vários sistemas de caracteres morfológicos em serpentes, o significado biológico em vários casos é difícil de ser determinado (SHINE, 1993). Franco (1994), Oliveira (2001), Pizzatto *et al.* (2008) e Santos (2013) detectaram dimorfismo sexual em *S. newwiedi* e *S. mikanii* através da morfometria, em medidas como os tamanhos do corpo, da cabeça e da cauda, além de outros caracteres como massa, folidose e padrão de manchas.

No presente estudo, quando, dentro de cada grupo, foram comparados os machos e as fêmeas, de jovens e adultos, apenas fêmeas adultas de *S. newwiedi* apresentaram as cabeças mais largas, não havendo diferença em qualquer outra variável ou razão, o que demonstrou que não há efeito considerável do sexo na variabilidade morfológica. Diferentes tamanhos de cabeça entre machos e fêmeas de serpentes geralmente estão relacionados à segregação alimentar, com cada um dos sexos se especializando em um determinado tipo ou tamanho de presa diferente (LUISELLI *et al.*, 2002), embora isso não seja verificado para serpentes do gênero *Sibynomorphus*. Dado que a dieta das serpentes é limitada pela largura de seu focinho, identificar padrões de dimorfismo sexual no tamanho e na forma da cabeça é útil para compreender melhor a sua história de vida (HENAQ-DUQUE & CEBALLOS, 2013). Algumas vezes o dimorfismo no tamanho da cabeça é verificado, todavia não se verifica nenhuma divergência na dieta (LUISELLI *et al.*, 2002; BIZERRA *et al.*, 2005), conforme verificado no presente estudo para *S. newwiedi*. Luiselli *et al.* (2002) sugerem que isso deve estar relacionado a preferências da fêmea na escolha de parceiros.

Henaq-Duque & Ceballos (2013) investigaram as evidências de dimorfismo sexual no tamanho e forma da cabeça na terciopelo *B. asper* em condições homogêneas para ambos os sexos com o intuito de esclarecer se a origem deste dimorfismo é plástica ou genética, utilizando morfometria geométrica para quantificar o tamanho e o formato da cabeça de machos e fêmeas. Esses autores encontraram forma e tamanho da cabeça sexualmente dimórficos e maiores nas fêmeas, evidenciando o dimorfismo sexual. Eles sugerem que esse dimorfismo sexual é de origem genética, e é mediado por uma mudança fenotípica mais forte nas fêmeas.

Oliveira (2008) verificou que os machos das jiboinhas *T. striaticeps* e *T. serra* apresentaram cabeças maiores do que as fêmeas. Isso pode estar relacionado às divergências sexuais na composição da dieta e/ou uso do habitat, sendo que os machos, por terem maiores cabeças, podem ingerir presas relativamente maiores (CAMILLERI & SHINE, 1990). Muitas espécies da tribo Hydropsini também possuem dimorfismo sexual no tamanho da cabeça, todavia nestas são as fêmeas que possuem cabeças relativamente maiores que as dos machos, o que também ocorre em muitas linhagens de serpentes (SHINE, 1993).

No presente trabalho, não houve dimorfismo sexual quanto ao tamanho do corpo e da cauda em nenhuma das espécies estudadas, embora seja comum em espécies de serpentes da família Dipsadidae. De acordo com Scartozzoni (2009), as fêmeas de espécies da tribo Hydropsini são maiores e tendem a ser relativamente mais robustas que os machos. Oliveira (2008) também observou que em jiboinhas *T. striaticeps* e *T. serra* as fêmeas são maiores e mais robustas que os machos. Essa tendência é observada para a maioria dos dipsadídeos e corresponde ao padrão mais comum em serpentes (SHINE, 1978b; 1993; 1994). O aumento da fecundidade é um dos principais agentes seletivos para o maior tamanho corporal nas fêmeas das serpentes, tendo em vista que estas necessitam de mais espaço para alocar ovos/embriões e acumular mais energia em função dos altos custos reprodutivos, e este acúmulo de gordura para a reprodução é revertido em maior massa corpórea (SHINE, 1994; NAULLEAU & BONNET, 1996). Além disso, esse aumento de fecundidade poderia contrabalancear a maior suscetibilidade das fêmeas durante a época reprodutiva, uma vez que estas apresentam menor agilidade na fuga e conseqüentemente maior risco de predação (ARRUDA, 2016).

Nas espécies em que os machos possuem os maiores tamanhos, o comportamento de combate entre estes durante o período de cópula é considerado o principal agente seletivo para o maior tamanho do corpo nos machos de várias serpentes (SHINE, 1978b; 1994). O combate entre machos não costuma ocorrer quando são as fêmeas a possuírem os maiores tamanhos corporais (SHINE, 1978a).

O dimorfismo sexual relacionado ao tamanho da cauda é bem documentado em serpentes (KING, 1989; SHINE, 1993; SHINE *et al.*, 1996). A tendência de machos possuírem caudas mais longas do que fêmeas é o tipo de dimorfismo sexual mais comum em serpentes, e em répteis no geral (FITCH, 1981), como verificado por Scartozzoni (2009) para espécies da tribo Hydropsini e por Oliveira (2008) para as jiboinhas *T. striaticeps* e *T. serra*, e pode ser atribuída à presença do hemipênis e de seus músculos retratores, os quais ficam situados na cauda dos machos (CLARK, 1966; KING, 1989; SHINE, 1993). Em alguns casos,

o maior tamanho de cauda em machos pode estar relacionado à sua importância durante a cópula (KING, 1989). Além disso, com uma cauda mais curta, as fêmeas têm mais espaço para a cavidade abdominal, o que permite abrigar um maior número de ovos, aumentando o sucesso reprodutivo (KING, 1989; SHINE, 1993).

A ausência de dimorfismo sexual em relação ao comprimento da cauda nas espécies estudadas confere com o mesmo resultado encontrado para *S. newwiedi* por Arruda (2016) e pode estar relacionada não a pressões sexuais, mas a pressões evolutivas em relação ao uso do habitat, já que, por exemplo, caudas mais longas em ambos os sexos são vantajosas no equilíbrio do corpo e na locomoção (PIZZATTO *et al.*, 2007a,b). Utilizando-se espécimes depositados em coleções, Prado (2006) comparou os boídeos das subfamílias Boinae e Pythoninae quanto à morfologia corporal e sua relação com o uso do ambiente, e, embora tenha verificado dimorfismo sexual, dentre os Boinae o dimorfismo de cauda não foi observado nas espécies arborícolas. A maior cauda em formas arborícolas pode permitir melhor equilíbrio e distribuição da massa corporal em meio aéreo sobre arbustos e árvores (FOWLER & SALOMÃO, 1994), o que justifica a ausência deste dimorfismo em *S. newwiedi*, já que esta serpente também tem hábito semiarborícola, além de terrícola, sendo importante para ambos os sexos adaptações a este habitat.

Diferenças sexuais no tamanho da cauda são mais pronunciadas quando o grau de dimorfismo em relação ao tamanho do corpo também é maior (BRANCH *et al.*, 1997). O desenvolvimento ontogenético morfométrico de serpentes pode ocorrer de formas diferentes para machos e fêmeas, conforme observado por Matias *et al.* (2011) na jararaca *B. jararaca*, onde as fêmeas crescem mais que os machos. Taxas de crescimento diferenciadas entre os sexos podem ser resultantes de diferenças inerentes à eficiência de assimilação do alimento e na frequência de alimentação entre os mesmos (SHINE, 1993).

É comum que o dimorfismo sexual em uma espécie de serpente influencie sua dieta, já que diferenças sexuais no tamanho do corpo (e, conseqüentemente, nas necessidades energéticas) podem resultar em diferenças nos nichos utilizados, incluindo os tamanhos e os tipos de presas consumidas (SCARTOZZONI, 2009).

Hoyos (2012) observou na cascavel *C. durissus* uma correlação positiva entre as variáveis morfológicas (incluindo dados morfométricos) e as condições climáticas (longitude, latitude e temperatura), o que é comum, já que populações que vivem em ambientes diferentes, como a maioria das populações com ampla distribuição geográfica, apresentam diferenças que podem tornar-se acentuadas, por um processo de seleção natural (NEVO, 1973). Cavalheri (2012) após analisar o papel de fatores ecológicos e históricos na

composição e nos padrões morfológicos em comunidades de serpentes neotropicais, corrobora a hipótese de que fatores biogeográficos são mais importantes na estruturação das comunidades do que os fatores ecológicos.

Tendo em vista que os moluscos terrestres utilizados na dieta das serpentes analisadas neste estudo apresentam baixa mobilidade, estes predadores poderiam se concentrar nas zonas de ocorrência de suas presas, o que somado ao fato de possuírem pequeno porte e pouca atividade, faria com que ocorresse baixo fluxo genético entre populações separadas geograficamente por habitat particionados, de modo a apresentarem uma constituição gênica distinta e terem aspectos de sua biologia e morfologia adaptados às condições ambientais nas quais estão inseridas (WOODRUFF & GOULD, 1980).

Dada a sua grande capacidade de dispersão, colonização de ambientes heterogêneos e diversidade de nichos explorados, espécies polimórficas apresentam maior tolerância às pressões ambientais e uma menor suscetibilidade aos riscos de extinção (FORSMAN & ABERG, 2008).

Estudos ecomorfológicos mais aprofundados, somados a informações obtidas por outras abordagens, são desejáveis para a melhor compreensão dos padrões das espécies estudadas no presente trabalho e elucidação das relações entre elas e entre suas populações (BACKELJAU *et al.*, 2001). O conhecimento dessas relações tem implicações para a conservação das espécies, ao permitir a identificação de linhagens distintas, tendo em vista que a conservação e o manejo da biodiversidade devem ser fundamentados na identificação de espécies e populações com histórias evolutivas independentes (BACKELJAU *et al.*, 2001). Dessa forma pode-se alcançar o objetivo principal da biologia da conservação que é a preservação de adaptações ecológicas únicas e a manutenção do potencial evolutivo (BACKELJAU *et al.*, 2001).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos no presente trabalho permitem concluir que:

As comunidades de metazoários parasitos das serpentes *S. neuwiedi* da Zona da Mata – MG e *S. mikanii* da Zona da Mata e do Campos das Vertentes – MG seguem padrões frequentemente encontrados em répteis: riqueza e diversidade baixas, padrão de distribuição agregado, caráter isolacionista, especificidade quanto aos sítios de infecção e predominância de apenas um táxon parasitário por infracomunidade.

As prevalências do parasitismo nas comunidades parasitárias de *S. neuwiedi* e *S. mikanii* foram medianas.

As comunidades parasitárias de *S. neuwiedi* e *S. mikanii* são formadas apenas por endoparasitos dos grupos dos helmintos.

A serpente *S. neuwiedi* é parasitada por cinco táxons de helmintos: dois de trematódeos digenéticos – *M. sibynomorphi* e outro não identificado – e três de nematoides – *Rhabdias* sp., *Strongyluris* sp. e Enoplida.

A serpente *S. mikanii* é parasitada por seis táxons de helmintos: dois de trematódeos digenéticos – *M. sibynomorphi* e outro não identificado – e quatro de nematoides – *Rhabdias* sp., *Strongyluris* sp., Oxyurida e Spirurida.

Os táxons parasitários predominantes nas serpentes *S. neuwiedi* e *S. mikanii* são: *Rhabdias* sp. e *Strongyluris* sp. (em ambas), e *M. sibynomorphi* (em *S. neuwiedi*).

O tamanho de *M. sibynomorphi* de *S. neuwiedi* não apresenta relação de intensidade-dependência.

As serpentes *S. neuwiedi* e *S. mikanii* possuem dietas semelhantes: moluscos da família Veronicellidae, sendo registradas as espécies-presas *S. linguaeformis* na serpente *S. neuwiedi* e *L. erinaceus* e *Sarasinula* sp. na serpente *S. mikanii*.

Há helmintofauna em comum entre as serpentes *S. neuwiedi* e *S. mikanii* e seus moluscos presas: larvas de nematoides *Strongyluris* sp., de modo que estes moluscos podem atuar como hospedeiros intermediários destes helmintos e as serpentes como hospedeiros paratênicos.

A variação na sazonalidade não exerceu influência sobre as comunidades de helmintos da serpente *S. neuwiedi*.

O estado reprodutivo da serpente *S. mikanii* não exerceu influência sobre suas comunidades de helmintos.

O sexo, o tamanho e a massa corporal de *S. neuwiedi* e *S. mikanii*, e o tamanho dos órgãos parasitados, não exerceram influência sobre as comunidades de helmintos destas serpentes.

As serpentes *S. neuwiedi* e *S. mikanii* não apresentaram dimorfismo sexual.

O habitat não influenciou a morfologia das serpentes *S. neuwiedi* e *S. mikanii*.

A filogenia influenciou a morfologia de fêmeas adultas das serpentes *S. neuwiedi* e *S. mikanii*, o que não ocorreu em fêmeas jovens e machos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUDO-PADRÓN, A. I. 2012. Brazilian snail-eating snakes (Reptilia, Serpentes, Dipsadidae) and their alimentary preferences by terrestrial molluscs (Gastropoda, Gymnophila & Pulmonata): an preliminary overview. **Biological Evidence** 2 (2): 2-3.

AGUDO-PADRÓN, A. I. 2013. Snail-eating snakes ecology, diversity, distribution and alimentary preferences in Brazil. **Journal of Environmental Science and Water Resources** 2 (8): 238-244.

AGUIAR, L. F. S. & DI-BERNARDO, M. 2004. Diet and feeding behavior of *Helicops infrataeniatus* (Serpentes: Colubridae: Xenodontinae) in southern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment Journal** 39: 7-14.

AHO, J. M. 1990. Helminth communities of amphibians and reptiles: comparative approaches to understanding patterns and processes. In: ESCH, G. W.; BUSH, A. O. & AHO, J. M. (eds.). **Parasite communities: patterns and processes**. London: Ed. Chapman and Hall. 157-195.

ALBUQUERQUE, C. E. & FERRAREZZI, H. 2004. A case of communal nesting in the neotropical snake *Sibynomorphus mikanii* (Serpentes, Colubridae). **Phyllomedusa** 3 (1): 73-77.

ALBUQUERQUE, N. R. & CAMARGO, M. 2004. Hábitos alimentares e comentários sobre a predação e reprodução das espécies do gênero *Hydrops* Wagler, 1830 (Serpentes: Colubridae). **Comunicações do Museu de Ciência e Tecnologia da PUCRS** 17: 21-32.

ALENCAR, L. R. V. 2010. **Ecomorfologia em serpentes neotropicais: um estudo de caso com a tribo Pseudoboini**. São Paulo, 86 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo.

ALICATA, J. E. 1940. The life cycle of *Postharmostomum gallinum*, the cecal fluke of poultry. **The Journal of Parasitology** 26: 135-146.

ALMEIDA, M. 2012. **Taxocenose de serpentes (Squamata) em um fragmento florestal de Mata Atlântica na Zona da Mata mineira, Minas Gerais, Brasil**. Juiz de Fora, 50 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Juiz de Fora.

ALMEIDA, P. C. R. 2012. **Morfologia e taxonomia de *Atractus latifrons* (Günther, 1868) (Serpentes: Dipsadidae) e seu relacionamento mimético com corais verdadeiras na Amazônia**. Belém, 103 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará.

ALMEIDA-SANTOS, S. M. & MARQUES, O. A. V. 2002. Male-male ritual combat in the colubrid snake *Chironius bicarinatus* in the Atlantic forest, southeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia** **23**: 528-533.

ALVES, F. Q.; ARGOLO, A. J. S. & JIM, J. 2005. Biologia reprodutiva de *Dipsas neivai* Amaral e *D. catesbyi* (Sentzen) (Serpentes, Colubridae) no sudeste da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **22** (3): 573-579.

AMATO, J. F. R. & AMATO, S. B. 2010. Técnicas gerais para coleta e preparação de helmintos endoparasitos de aves. In: VON MATTER, S.; STRAUBE, F. C.; ACCORDI, I. A.; PIACENTINI, V. Q. & CÂNDIDO-JUNIOR, J. F. (orgs.). **Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books. 369-393.

AMATO, S. B. & BEZERRA, J. C. B. 1989. Parasitismo natural de *Bradybaena similaris* (Férussac, 1821) por *Postarmostomum gallinum* Witenberg, 1923. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** **84** (1): 75-79.

ANDERSON, R. C. 2000. **Nematode parasites of vertebrates. Their development and transmission**. New York: CABI Publishing. 650 páginas.

ANDERSON, R. C.; CHABAUD, A. G. & WILLMOTT, S. 2009. **Keys to the nematode parasites of vertebrates**. Wallingford: CAB International. 463 páginas.

ANDERSON, R. M. & GORDON, D. M. 1982. Processes influencing the distribution of parasite numbers within host populations with special emphasis on parasite-induced host mortalities. **Parasitology** **85**: 373-398.

ANDRADE, R. O. & SILVANO, R. A. M. 1996. Comportamento alimentar e dieta da “falsacoral” *Oxyrhopus guisei* Hoge & Romano (Serpentes, Colubridae). **Revista Brasileira de Zoologia** **13** (1): 143-150.

ARAÚJO, C. O.; CORRÊA-FILHO, D. T. & SAWAYA, R. J. 2010. Serpentes da Estação Ecológica de Santa Bárbara, SP: um remanescente de Cerrado do sudeste do Brasil. **Biota Neotropica** **10** (2): 235-245.

ARAÚJO, H. B. 1952. Controle de lesmas. **Revista Agrônômica** **16** (190-192): 363-366.

ARAÚJO, T.; MORO, L.; LÚCIA, M.; GOLLOUBEFF, B. & VASCONCELOS, A. C. 1999. Ocorrência de alguns endo e ectoparasitos no serpentário da UNIFENAS - Universidade de Alfenas - MG. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science** **36** (1): 19-22.

ARNOLD, S. J. 1993. Foraging theory and prey-size-predator-size relations in snakes. *In*: SEIGEL, R. A. & COLLINS, J. T. (eds.). **Snakes: ecology and behavior**. New York: McGraw-Hill. 87-115.

ARRUDA, L. F. 2016. **Aspectos morfológicos e Etno-herpetologia de duas espécies do gênero *Sibynomorphus* (Serpentes, Dipsadidae) no estado de Minas Gerais, Brasil**. Viçosa, 73 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Viçosa.

ARTIGAS, P. T. & PAULINO, R. C. 1988. *Zeferinella vazi* n. g. n. sp. (Plagiorchiidae), parasito da cavidade bucal e esôfago de *Erythrolamprus aesculapii* (Serpentes, Colubridae). **Memórias do Instituto Butantan 50**: 63-69.

ÁVILA, R. W.; FERREIRA, V. L. & ARRUDA, J. A. O. 2006. Natural history of the south american water snake *Helicops leopardinus* (Colubridae: Hydropsini) in the Pantanal, Central Brasil. **Journal of Herpetology 40**: 274-279.

ÁVILA, R. W.; MORAIS, D. H.; ANJOS, L. A.; ALMEIDA, W. O. & SILVA, R. J. 2013. Endoparasites infecting the semiaquatic coral snake *Micrurus surinamensis* (Squamata: Elapidae) in the southern amazonian region, Mato Grosso state, Brazil. **Brazilian Journal of Biology 73** (3): 645-647.

ÁVILA, R. W. & SILVA, R. J. 2010. Checklist of helminths from lizards and amphisbaenians (Reptilia, Squamata) of South America. **The Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases 16**: 543-572.

AZEVEDO, A. C. P. 1961. Notas sobre cobras corais (Serpentes: Elapidae). V. Interessante conteúdo estomacal de uma *Micrurus frontalis multicinctus*. **Iheringia, Série Zoologia 18**: 17-18.

BACKELJAU, T.; BAUR, A. & BAUR, B. 2001. Population and conservation genetics. *In*: BAKER, G. M. (ed.). **The biology of terrestrial molluscs**. London: CABI Publishing. 383-412.

BAKER, H. B. 1925. North american Veronicellidae. **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 77**: 157-84.

BAKER, H. B. 1926. Veronicellidae from British Guiana. **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 78**: 29-34.

BAKER, H. B. 1931. Notes on West Indian Veronicellidae. **Nautilus 44** (4): 131-7.

BANI, G. 1961. Struttura e ultrastruttura dell'epatopancreas di *Vaginulus borellianus* (Colosi). **Monitore Zoologico Italiano 69**: 157-171.

BARBO, F. E. 2008. **Composição, história natural, diversidade e distribuição das serpentes no município de São Paulo, SP.** São Paulo, 90 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo.

BARBO, F. E.; MARQUES, O. A. V. & SAWAYA, R. J. 2011. Diversity, natural history, and distribution of snakes in the municipality of São Paulo. **South American Journal of Herpetology** 6 (3): 135-160.

BARBOSA, A. R.; SILVA, H.; ALBUQUERQUE, H. N. & RIBEIRO, I. A. M. 2006. Contribuição ao estudo parasitológico de jibóias, *Boa constrictor constrictor* Linnaeus, 1758, em cativeiro. **Revista de Biologia e Ciências da Terra** 6 (2): 1-19.

BARRELLA, T. H.; SANTOS, K. R. & SILVA, R. J. 2010. *Rhabdias filicaudalis* n. sp. (Nematoda: Rhabdiasidae) from the snake *Spilotes pullatus* (Serpentes: Colubridae) in Brazil. **Journal of Helminthology** 84 (3): 292-296.

BARRELLA, T. H. & SILVA, R. J. 2003. Digenetic trematodes infection in a *Bothrops moojeni* (Viperidae) population from a fauna rescue in Porto Primavera, São Paulo state. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** 55 (2): 243-245.

BARUQUI, A. M.; NAIME, U. J.; MOTTA, P. E. F. & FILHO, A. C. 2006. **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos da zona Campos das Vertentes – MG.** Rio de Janeiro: Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, Embrapa Solos. 326 páginas.

BERNARDE, P. S. & ABE, A. S. 2010. Hábitos alimentares de serpentes em Espigão do Oeste, Rondônia, Brasil. **Biota Neotropica** 10 (1): 167-173.

BERNARDE, P. S.; MOURA-LEITE, J. C.; MACHADO, R. A. & KOKOBUM, M. N. 2000. Diet of the colubrid snake, *Thamnodynastes strigatus* (Günther, 1858) from Paraná state, Brazil, with field notes on anuran predation. **Revista Brasileira de Biologia** 60 (4): 695-699.

BÉRNILS, R. S.; NOGUEIRA, C. C. & XAVIER-DA-SILVA, V. 2009. Répteis. In: DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; GRECO, M. B. & VIEIRA, F. (eds.). **Biota Minas: diagnóstico do conhecimento sobre a biodiversidade no estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 251-278.

BERTOLUCI, J. 1998. Répteis. In: MACHADO, A. B. M.; FONSECA, G. A. B.; MACHADO, R. B.; AGUIAR, L. M. S. & LINS, L. V. (eds.). **Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais.** 1ª edição. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 419-420.

BERTSCHINGER, R. B. E. & THOMÉ, J. W. 1987. Contribuição à recharacterização de *Phyllocaulis soleiformis* (d'Orbigny, 1835) (Gastropoda, Veronicellidae). **Revista Brasileira de Zoologia** 4: 215-233.

BERTSCHINGER, R. B. E. & THOMÉ, J. W. 1988. Contribuição à recharacterização de *Phyllocaulis variegatus* (Semper, 1885) (Gastropoda, Veronicellidae). **Veritas** **33**: 573-592.

BESSA, E. C. A.; LIMA, W. S.; DAEMON, E.; CURY, M. C. & ARAÚJO, J. L. B. 2000. Desenvolvimento biológico de *Angiostrongylus vasorum* (Baillet) Kamensk (Nematoda, Angiostrongylidae) em *Subulina octona* (Mollusca, Subulinidae) em condições de laboratório. **Revista Brasileira de Zoologia** **17** (1): 29-41.

BIZERRA, A.; MARQUES, O. A. V. & SAZIMA, I. 2005. Reproduction and feeding of the colubrid snake *Tomodon dorsatus* from south-eastern Brazil. **Amphibia-Reptilia** **26**: 33-38.

BONETTI, V. C. B. D. O. & GRAEFF-TEIXEIRA, C. 1998. *Angiostrongylus costaricensis* and the intermediate hosts: observations on elimination of L3 in the mucus and inoculation of L1 through the tegument of molluscs. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** **31** (3): 289-294.

BONFIGLIO, F. 2007. **Biologia reprodutiva e dieta de *Liophis semiaureus* (Serpentes - Colubridae) no Rio Grande do Sul, Brasil**. Porto Alegre, 47 páginas. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

BONILHA, S. M. P. 1991. **Criação em laboratório, preferência alimentícia e reprodução de *Phyllocaulis soleiformis* (Orbigny, 1835), *Belocaulus angustipes* (Heynemann, 1885) e *Sarasinula linguaeformis* (Semper, 1885) (Mollusca; Gastropoda; Veronicellidae)**. Porto Alegre, 170 páginas. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

BONINO, N. A. 1987. Aspectos morfológicos de *Philodryas psammophideus* Serpentes, Colubridae de la prov. de Cordoba, rep. Argentina. **Anales del Museo de Historia Natural de Valparaiso** **18**: 123-130.

BOOKSTEIN, F. L. 1991. **Morphometric tools for landmark data: Geometry and Biology**. New York: Cambridge University Press.

BOZINOVIC, F. & ROSENMAN, M. 1988. Energetics and food requirements of the female snake *Philodryas chamissonis* during the breeding season. **Oecologia** **75**: 282-284.

BRANCH, W. R.; SHINE, R.; HARLOW, P. S. & WEBB, J. K. 1997. Sexual dimorphism, diet and aspects of reproduction of the western keeled snake, *Pythonodipsas carinata* (Serpentes: Colubridae). **Journal of the Herpetological Association of Africa** **46**: 89-97.

BRAY, R. A.; GIBSON, D. I. & JONES, A. 2008. **Keys to Trematoda**. Volume 3. London: CAB International/The Natural History Museum. 799 páginas.

BRAZ, H. B. P.; FRANCO, F. L. & ALMEIDA-SANTOS, S. M. 2008. Communal egg-laying and nests-sites of the goo-eater snake, *Sibynomorphus mikanii* (Dipsadidae, Dipsadinae) in southeastern Brazil. **Herpetological Bulletin** **106**: 26-30.

BUNDY, D. P. A.; VOGEL, P. & HARRIS, E. A. 1987. Helminth parasites of jamaican anoles (Reptilia: Iguanidae): a comparison of the helminth fauna of six *Anolis* species. **Journal of Helminthology** **61**: 77-83.

BURSEY, C. R. & BROOKS, D. R. 2011. Nematode parasites of Costa Rican snakes (Serpentes) with description of a new species of *Abbreviata* (Physalopteridae). **Comparative Parasitology** **78** (2): 333-358.

BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M. & SHOSTAK, A. W. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. **The Journal of Parasitology** **83** (4): 575-583.

CADLE, J. E. 2007. The snake genus *Sibynomorphus* (Colubridae: Dipsadinae: Dipsadini) in Peru and Ecuador, with comments on the systematics of Dipsadini. **Bulletin of the Museum of Comparative Zoology** **158** (5): 183-284.

CADLE, J. E. & GREENE, H. W. 1993. Phylogenetic patterns biogeography and the ecological structure of neotropical snake assemblages. *In*: RICKLEFS, E. & SCHLUTER, D. (eds.). **Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives**. Chicago: University of Chicago Press. 281-293.

CALDEIRA, R. L.; MENDONÇA, C. L. G. F.; GOVEIA, C. O.; LENZI, H. L.; GRAEFF-TEIXEIRA, C.; LIMA, W. S.; MOTA, E. M.; PECORA, I. L.; MEDEIROS, A. M. Z. & CARVALHO, O. S. 2007. First record of molluscs naturally infected with *Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935) (Nematoda: Metastrongylidae) in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** **102** (7): 887-889.

CALHOUN, D. M. & DRONEN, N. O. 2012. A reevaluation of specimens of *Mesocoelium monas* (Platyhelminthes: Digenea: Mesocoeliidae) from the Natural History Museum, UK and the United States National Parasite Collection, USA. **Zootaxa** **3589**: 1-29.

CAMILLERI, C. & SHINE, R. 1990. Sexual dimorphism and dietary divergency: difference in trophic morphology between male and female snakes. **Copeia** **1990**: 649-658.

CAMP, C. D. 1980. The helminth parasites of the brown water snake, *Nerodia taxispilota*, from Kinchafoonee Creek, Georgia. **Proceedings of the Helminthological Society of Washington** **47**: 276-277.

CARMONA, R. U. 2007. **Estudo da comunidade de anfíbios e répteis em um fragmento de Mata Atlântica e em áreas perturbadas no estado de São Paulo: subsídios para conservação e manejo de áreas protegidas**. São Paulo. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo.

CARNEIRO, P. A. S. & FONTES, R. 2005. Desigualdades na região da Zona da Mata mineira. *In*: FONTES, R. & FONTES, M. (eds.). **Crescimento e desigualdade regional em Minas Gerais**. Viçosa: Editora Folha de Viçosa. 465 páginas.

CARVALHO, O. S.; SCHOLTE, R. G. C.; MENDONÇA, C. L. F.; PASSOS, L. K. J. & CALDEIRA, R. L. 2012. *Angiostrongylus cantonensis* (Nematode: Metastrongyloidea) in molluscs from harbour areas in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** **107** (6): 740-746.

CAVALHERI, H. B. 2012. **O papel de fatores ecológicos e históricos na composição e nos padrões morfológicos em taxocenoses de serpentes neotropicais**. São Paulo, 66 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo.

CHARPENTIER, L. V.; SALAS, G. Z & MORA, R. A. 2015. Prevalencia de larvas de *Angiostrongylus costaricensis* (Nematoda: Angiostrongylidae) en babosas *Vaginulus plebeius* (Mollusca: Veronicellidae) de Costa Rica. **Revista Médica de la Universidad de Costa Rica** **9** (2): 53-62.

CICCHI, P. J. P.; SENA, M. A.; PECCININI-SEALE, D. M. & DUARTE, M. R. 2007. Serpentes das ilhas costeiras do estado de São Paulo, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica** **7** (2): 227-240.

CLARK, D. 1966. Notes on sexual dimorphism in tail-length in american snakes. **Transactions of the Kansas Academy of Science** **69**: 226-232.

CLARK, R. H. 2002. Diet of the timber rattlesnake *Crotalus durissus*. **Journal of Herpetology** **36**: 494-499.

COBORN, J. 1991. **The atlas of snakes of the world**. New Jersey: Neptune City. T. F. H. Publications Inc.

CONDE-PADIN, P.; GRAHAME, J. W. & ROLÁN-ALVAREZ, E. 2007. Detecting shape differences in species of the *Littorina saxatilis* complex by morphometric analysis. **Journal of Molluscan Studies** **73**: 147-54.

CONDEZ, T. H.; SAWAYA, R. J. & DIXO, M. 2009. Herpetofauna dos remanescentes de Mata Atlântica da região de Tapiraí e Piedade, SP, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica** **9**: 12-29.

CONTRERA, M. G. D.; LOPES, R. A.; COSTA, J. R. V.; PETENUSCI, S. O. & LIMA-VERDE, J. S. 1983. The histology of salivary glands in the colubrid snake *Sibynomorphus mikanii* (Schlegel, 1837). **Canadian Journal of Zoology** **61** (4): 936-941.

CORRÊA, A. A. S. 1980. **Fauna de trematódeos parasitos de ofídios da área geográfica brasileira**. São Paulo, 187 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo.

CORRÊA, D. N.; QUINTELA, F. M. & LOEBMANN, D. 2016. Feeding ecology of *Erythrolamprus jaegeri jaegeri* (Günther, 1858) and *Erythrolamprus poecilogyrus sublineatus* (Cope, 1860) in the coastal zone of subtropical Brazil (Serpentes, Dipsadidae). **Anais da Academia Brasileira de Ciências** **88** (1): 293-308.

COSTA, E. R. 2011. **Variação morfológica em *Liophis maryellenae* Dixon, 1985 (Serpentes, Colubridae)**. Viçosa, 54 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Viçosa.

COSTA, H. C. & BÉRNILS, R. S. 2015. Répteis brasileiros: lista de espécies 2015. **Herpetologia Brasileira** **4** (3): 75-93.

COSTA, H. C.; PANTOIA, D. L.; PONTES, J. L. & FEIO, R. N. 2010. Serpentes do município de Viçosa, Mata Atlântica do sudeste do Brasil. **Biota Neotropica** **10** (3): 353-357.

COSTA, P. A. F. B. 2014. **Helmintofauna de *Bothrops atrox* Linnaeus, 1758 (Squamata: Viperidae) proveniente da região metropolitana de Belém e da Flona de Caxiuanã, estado do Pará, Brasil**. Belém, 148 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará.

COWIE, R. H. 1998. Catalog of the nonmarine snails and slugs of the Samoan Islands. **Bishop Museum Bulletin in Zoology** **3**: 1-122.

CUNHA, O. R.; NASCIMENTO, F. P. & HOGE, A. R. 1980. Ofídios da Amazônia. XII. Uma subespécie nova de *Sibynomorphus mikanii* do noroeste do Maranhão (Ophidia: Colubridae, Dipsadinae). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi** **10**: 1-15.

D'ÁVILA, S.; DIAS, R. J. P.; BESSA, E. C. A. & DAEMON, E. 2004. Resistência à dessecação em três espécies de moluscos terrestres: aspectos adaptativos e significado para o controle de helmintos. **Revista Brasileira de Zoociências** **6** (1): 115-127.

DETTERTLINE, J. L.; JACOB, J. S. & WILHELM, W. E. 1984. A comparison of helminth endoparasites in the cottonmouth (*Agkistrodon piscivorus*) and three species of water snakes (*Nerodia*). **Transactions of the American Microscopical Society** **103**: 137-143.

DEVOE, R. 2010. Anatomia e fisiologia de anfíbios e répteis. In: COLVILLE, T. & BASSERT, J. M. (eds.). **Anatomia e fisiologia clínica para Medicina Veterinária**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier Saunders. 455-478.

DIAS, R. J. P.; ALMEIDA, S. J. B.; PRIETO, D. B. & LIMA, S. S. 2004. Aspectos ecológicos dos nematóides parasitos de *Crotalus durissus terrificus* Laurenti, 1768 (Ophidia, Viperidae), em Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências** 6 (2): 231-235.

DIXON, J. R. 1983. Taxonomic status of the south american snakes *Liophis miliaris*, *L. amazonicus*, *L. chrysostomus*, *L. massoroensis* and *L. purpurans* (Colubridae: Serpentes). **Copeia** 1983 (3): 791-802.

DOBSON, A. P. 1990. Models of multi-species parasites-host communities. In: ESCH, G. W.; BUSH, A. O. & AHO, J. (eds.). **Parasite communities: patterns and process**. New York: Chapman and Hall. 261-287.

DOGIEL, V. A. 1961. Ecology of the parasites of freshwater fishes. In: DOGIEL, V. A.; PETRUSHEVSKI, G. K. & POLYANSKI, Y. I. (eds.). **Parasitology of fishes**. Leningrad: University Press. 1-47.

DRONEN, N. O.; CALHOUN, D. M. & SIMCIK, S. R. 2012. *Mesocoelium* Odhner, 1901 (Digenea: Mesocoelidae) revisited; a revision of the family and re-evaluation of species composition in the genus. **Zootaxa** 3387: 1-96.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A. & ANTONINI, Y. 2005. **Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação**. 2ª edição. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 222 páginas.

DUARTE, M. J. F. 1980. O ciclo evolutivo de *Postharmostomun gallinum* Witenberg, 1923, no estado do Rio de Janeiro, Brasil (Trematoda, Brachylaemidae). **Revista Brasileira de Biologia** 40 (4): 793-809.

DUARTE, M. O. 2014. **Estruturação morfológica e gênica das populações de *Corallus hortulanus* (Linnaeus, 1758) (Serpentes, Boidae) ao sul da Bacia Amazônica, Brasil**. Belém, 123 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará.

ESCH, G. W.; SHOSTAK, A. W.; MARCOGLIESE, D. J. & GOATER, T. M. 1990. Patterns and processes in helminth parasite communities: an overview. In: ESCH, G. W.; BUSH, A. O. & AHO, J. M. (eds.). **Parasite communities: patterns and processes**. London: Ed. Chapman and Hall. 1-19.

FABIO, S. P. 1982. Helminths de populações simpátricas de algumas espécies de anfíbios anuros de família Leptodactylidae. **Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro** 5: 69-83.

FEIO, R. N.; SANTOS, P. S.; FERNANDES, R. & FREITAS, T. S. 1999. *Chironius flavolineatus*. Courtship. **Herpetological Review** 30: 99-100.

FELTRIM, A. & CECHIN, S. 2000. *Helicops infrataeniatus* (NCN). Diet. **Herpetological Review** **31**: 46.

FERNANDES, B. M. M. & KOHN, A. 2014. **South american trematodes parasites of amphibians and reptiles**. Rio de Janeiro: Oficina de Livros. 226 páginas.

FERREIRA, I. L. L. 1985. **Fisioecologia da serpente moluscófaga *Sibynomorphus newwiedi* (Colubridae: Dipsadinae)**. São Paulo. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo.

FERREIRA, I. L. L. & SALOMÃO, M. G. 1991. Morphology, physiology and toxicology of the oral glands of a tropical cochleophagous snake, *Sibynomorphus newwiedi* (Colubridae Dipsadinae). **Zoologischer Anzeiger** **227**: 198-208.

FERREIRA, I. L. L. & SALOMÃO, M. G. 2004. Reptilian predators of terrestrial gastropods. In: BARKER, G. M. (ed.). **Natural enemies of terrestrial molluscs**. Wallingford: CABI Publishing. 427-481.

FERREIRA, I. L. L.; SALOMÃO, M. G. & PUORTO, G. 1988. Mecanismo de tomada de alimento por serpentes tropicais moluscófagas (*Sibynomorphus newwiedi* e *Sibynomorphus mikanii*). Adaptações morfológicas do esqueleto cefálico. **Boletim de Fisiologia Animal** **12** (1): 81-88.

FERREIRA, I. L. L.; SALOMÃO, M. G. & SAWAYA, P. 1986. Biologia de *Sibynomorphus* (Colubridae – Dipsadinae) – reprodução e hábitos alimentares. **Revista Brasileira de Biologia** **46** (4): 793-799.

FERREIRA, I. L. L.; SAWAYA, P. & HOGE, A. R. 1983. Bicephalous snake – *Sibynomorphus mikanii* (Schlegel, 1837). **Boletim de Fisiologia Animal** **7**: 79-84.

FILHO, P. R. M. 2015. **Evolução do hábito alimentar e utilização do substrato pelo gênero *Philodryas* Wagler, 1830**. São José do Rio Preto, 99 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

FITCH, H. S. 1981. Sexual size differences in reptiles. **Miscellaneous Publication Museum of Natural History University Kansas** **70**: 1-72.

FONSECA, E.; LANNA, F.; CARVALHO, R. & GEHARA, M. 2012. Predation on *Sibynomorphus newwiedi* (Serpentes: Dipsadidae) by *Leptodactylus labyrinthicus* (Anura: Leptodactylidae) in southeastern Brazil. **Herpetology Notes** **5**: 167-168.

FONSECA, G. A. B. 1985. The vanishing brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation** **34**: 17-34.

FONTENOT, L. W. & FONT, W. F. 1996. Helminth parasites of four species of aquatic snakes from two habitats in southeastern Louisiana. **Journal of Helminthology** **63** (1): 66-75.

FORCART, L. 1953. The Veronicellidae of Africa (Mollusca, Pulmonata). **Annales du Musée du Congo Belge, Sciences Zoologiques** **23**: 1-110.

FORCART, L. 1963. Slugs of South Africa. **Proceedings of the Malacological Society of London** **35** (2-3): 103-110.

FORCART, L. 1967. Studies on the Veronicellidae, Aperidae and Urocyclidae (Mollusca) of southern Africa. **Annals of the Natal Museum** **18** (3): 505-570.

FORLANI, M. C.; BERNARDO, P. H.; HADDAD, C. F. B. & ZAHER, H. 2010. Herpetofauna do Parque Estadual Carlos Botelho, São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica** **10** (3): 265-308.

FORSMAN, A. & ABERG, V. 2008. Associations of variable coloration with niche breadth and conservation status among australian reptiles. **Ecology** **89** (5): 1201-1207.

FOWLER, I. R. & SALOMÃO, M. G. 1994. A study of sexual dimorphism in six species from the colubrid snake genus *Philodryas*. **Snake** **26**: 117-122.

FRANÇA, F. G. R.; MESQUITA, D. O.; NOGUEIRA, C. C. & ARAÚJO, A. F. B. 2008. Phylogeny and ecology determine morphological structure in a snake assemblage in the central brazilian Cerrado. **Copeia** **1**: 23-38.

FRANCO, F. L. 1994. **O gênero *Sibynomorphus* Fitzinger, 1843 no Brasil (Colubridae: Xenodontinae, Dipsadini)**. Porto Alegre, 144 páginas. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

FRANCO-ACUÑA, D. O.; PINHEIRO, J.; TORRES, E. J. L.; LANFREDI, R. M. & BRANDOLINI, S. V. P. B. 2009. Nematode cysts and larvae found in *Achatina fulica* Bowdich, 1822. **The Journal of Invertebrate Pathology** **100** (2): 106-110.

FREITAS, J. F. T. 1963. Revisão da família Mesocoeliidae Dollfus, 1933 (Trematoda). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** **61** (2): 177-312.

FREITAS, M. A. 2003. **Serpentes brasileiras**. Bahia: Editora Malha-de-Sapo Publicações e Consultoria Ambiental. 160 páginas.

FREITAS, M. A.; ALMEIDA, B. J. L.; ALMEIDA, M. S. M.; DANIN, T. S. & MOURA, G. J. B. 2014. Rediscovery and first record of *Sibynomorphus mikanii septentrionalis* (Cunha, Nascimento & Hoge, 1980) (Squamata; Serpentes) for the state of Pará. **Check List** **10** (5): 1246-1248.

FROTA, J. G. 2005. **Biologia reprodutiva e dieta de *Liophis jaegeri jaegeri* (Günther, 1858) (Serpentes, Colubridae, Xenodontinae)**. Porto Alegre, 52 páginas. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

GEORGE-NASCIMENTO, M. 1987. Ecological helminthology of wildlife animal hosts from South America: a literature review and a search for patterns in marine food webs. **Revista Chilena de Historia Natural** **60**: 181-202.

GIBBONS, J. W.; SCOTT, D. E.; RYAN, T. J.; BUHLMANN, K. A.; TUBERVILLE, T. D.; METTS, B. S.; GREENE, J. L.; MILLS, T.; LEIDEN, Y.; POPPY, S. & WINNE, C. T. 2000. The global decline of reptiles, déjà vu amphibians. **Bioscience** **50** (8): 653-666.

GIBSON, J. B. & RABALAIS, F. C. 1973. Helminth parasites of *Natrix sipedon sipedon* and *Thamnophis sirtalis sirtalis* from the Ottawa National Wildlife Refuge, Ohio. **American Midland Naturalist** **89**: 239-241.

GIRAUDO, A. R.; NENDA, S. J.; ARZAMENDIA, V.; BELLINI, G. P. & FRANZOY, A. 2015. Nuevos datos sobre la distribución, morfología y conservación de *Micrurus silviae* (Serpentes: Elapidae), una serpiente coral amenazada poco conocida. **Revista Mexicana de Biodiversidad** **86**: 1041-1047.

GIRAUDO, A. R. & SCROCCHI, G. J. 2002. Argentinian snakes: an annotated checklist. **Smithsonian Herpetological Information Service** **132**: 1-53.

GOLDBERG, S. R.; BURSEY, C. R. & PAINTER, C. W. 2002. Helminths of the western diamondback rattlesnake, *Crotalus atrox*, from southeast New Mexico rattlesnake roundups. **The Southwestern Naturalist** **47** (2): 307-310.

GOMES, R. S. 2002. **Sistemática, morfologia e distribuição da família Veronicellidae (Mollusca, Gastropoda) nas regiões biogeográficas australiana e oriental**. Porto Alegre. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

GOMES, S. R. 2007. **Filogenia morfológica de Veronicellidae, filogenia molecular de *Phyllocaulis Colosi* e descrição de uma nova espécie para a família (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata)**. Porto Alegre, 184 páginas. Tese de doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

GOMES, S. R. & THOMÉ, J. W. 2004. Diversity and distribution of the Veronicellidae (Gastropoda: Soleolifera) in the oriental and australian biogeographical regions. **Memoirs of the Queensland Museum** **49**: 589-601.

GOMIDES, S. C. 2010. **Diversidade da fauna de Squamata em fragmentos florestais urbanos de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil**. Juiz de Fora, 51 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Juiz de Fora.

GOMIDES, S. C.; SANTOS, M. T. T.; FEHLBER, B. B.; MANHÃES, M. A. & SOUSA, B. M. 2014. *Tropidodryas striaticeps* (jiboinha). Diet. **Herpetological Review** **45**: 345.

GOUVEIA, R. V. 2013. **Estudo sobre a folidose, morfometria e dimorfismo sexual de *Philodryas patagoniensis* (Girard, 1858) (Squamata, Colubridae)**. Juiz de Fora, 69 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Juiz de Fora.

GOUVEIA, R. V.; SILVA, D. A. N.; NOVELLI, I. A. & VIEIRA, F. M. 2012. *Bothropoides neuwiedi* (neuwied's lancehead). Endoparasites. **Herpetological Review** **43**: 340.

GRAEFF-TEIXEIRA, C.; PINTO, V. M.; JÚNIOR, E. B. & AGOSTINI, A. A. 1994. Natural infection of *Phyllocaulis soleiformis* with larvae morphologically similar to L2 of *Angiostrongylus costaricensis*. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** **89** (1): 121.

GRAEFF-TEIXEIRA, C.; THOMÉ, J. W.; PINTO, S. C. C.; CAMILLO-COURA, L. & LENZI, H. L. 1989. *Phyllocaulis variegatus* – an intermediate host of *Angiostrongylus costaricensis* in south Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** **84** (1): 65-68.

GRAZZIOTIN, F. G.; ZAHER, H.; MURPHY, R. W.; SCROCCHI, G.; BENAVIDES, M. A.; ZHANG, Y. P. & BONATTO, S. L. 2012. Molecular phylogeny of the New World Dipsadidae (Serpentes: Colubroidea): a reappraisal. **Cladistics** **1**: 1-23.

GREENE, H. W. 1983. Dietary correlates of the origin and radiation of snakes. **American Zoologist** **23**: 431-441.

GREGO, K. F. 2000. **Patologia comparada das principais infecções parasitárias acometendo as serpentes da espécie *Bothrops jararaca* (Wied, 1824)**. São Paulo, 47 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo.

GREWAL, P. S.; GREWAL, S. K.; TAN, L. & ADAMS, B. J. 2003. Parasitism of molluscs by nematodes: types of associations and evolutionary trends. **Journal of Nematology** **35** (2): 146-156.

GRISOTTI, M. & ÁVILA-PIRES, F. D. 2011. Impactos socioeconômicos de uma doença emergente. **Ciência & Saúde Coletiva** **16** (2): 647-656.

HALAJIAN, A.; BURSEY, C. R.; GOLDBERG, S. R. & GOL, S. M. A. 2013. Helminth parasites of the european glass lizard, *Pseudopus apodus* (Squamata: Anguillidae), and european grass snake, *Natrix natrix* (Serpentes: Colubridae), from Iran. **Comparative Parasitology** **80** (1): 151-156.

HAMANN, M. I.; GONZÁLEZ, C. E. & KEHR, A. I. 2006. Helminth community structure of the oven frog *Leptodactylus latinasus* (Anura, Leptodactylidae) from Corrientes, Argentina. **Acta Parasitologica** **51**: 294-299.

HARTMANN, P. A.; HARTMANN, M. T. & MARTINS, M. 2009. Ecologia e história natural de uma taxocenose de serpentes no Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar, no sudeste do Brasil. **Biota Neotropica** **9** (3): 173-184.

HARVEY, M. B. & EMBERT, D. 2008. Review of bolivian *Dipsas* (Serpentes: Colubridae), with comments on other south american species. **Herpetological Monographs** **22**: 54-105.

HARVEY, M. B.; FUENMAYOR, G. R.; PORTILLA, J. R. C. & RUEDA-ALMONACID, J. V. 2008. Systematics of the enigmatic dipsadine snake *Tropidodipsas perijanensis* Alemán (Serpentes: Colubridae) and review of morphological characters of Dipsadini. **Herpetological Monographs** **22** (1): 106-132.

HENAO-DUQUE, A. M. & CEBALLOS, C. P. 2013. Sex-related head size and shape dimorphism in Mapaná snakes (*Bothrops asper*) kept in captivity. **Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias** **26** (3): 201-210.

HESS, P. L. & SQUAIELLA-BAPTISTÃO, C. C. 2012. Toxinas animais: serpentes da família Colubridae e seus venenos. **Estudos de Biologia** **34** (83): 135-142.

HILDEBRAND, M. 1995. **Análise da estrutura dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu Editora São Paulo Ltda. 700 páginas.

HOGUE, A. R.; FERREIRA, I. L. L. & HOGUE, S. A. R. 1979. Notes on *Sibynomorphus mikanii* Schlegel, 1837. **Memórias do Instituto Butantan** **42/43**: 175-178.

HOYOS, M. A. 2012. **A cascavel neotropical *Crotalus durissus*: uma abordagem morfológica e da história natural em populações do Brasil**. São Paulo, 131 páginas. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo.

HOYOS, M. A.; OTERO, R.; SALDARRIAGA, M. & JARAMILLO, N. 2003. Divergencia morfométrica entre *Bothrops atrox* y *Bothrops asper* (Serpentes: Viperidae). **Actualidades Biológicas** **25** (79): 157-165.

HYSLOP, E. J. 1980. Stomach contents analysis – a review of methods and their application. **Journal of Fish Biology** **17**: 411-429.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2002. **Atlas geográfico escolar**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

JIMÉNEZ-RUIZ, F. A.; GARCÍA-PRIETO, L. & LEÓN, G. P. P. 2002. Helminth infracommunity structure of the sympatric garter snakes *Thamnophis eques* and *Thamnophis melanogaster* from the Mesa Central of Mexico. **The Journal of Parasitology** **88** (3): 454-460.

JÚNIOR, A. S. 2009. **Aplicação da classificação de Köppen para o zoneamento climático do estado de Minas Gerais**. Lavras, 113 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Lavras.

JUNQUEIRA, F. O.; PREZOTO, F.; BESSA, E. C. A. & D'ÁVILA, S. 2004. Horário de atividade e etograma básico de *Sarasinula linguaeformis* Semper, 1885 (Mollusca, Veronicellidae), em condições de laboratório. **Revista Brasileira de Zoociências** 6 (2): 237-247.

KAMEDA, Y.; KAWAKITA, A. & KATO, M. 2007. Cryptic genetic divergence and associated morphological differentiation in the arboreal land snail *Satsuma (Luchuhadra) largillierti* (Camaenidae) endemic to the Kyukyu Archipelago, Japan. **Molecular Phylogenetics and Evolution** 45 (2): 519-533.

KENNEDY, C. R. 1990. Helminth communities in freshwater fish: structured communities or stochastic assemblages? *In*: ESCH, G. W.; BUSH, A. O. & AHO, M. (eds.). **Parasite communities: patterns and process**. New York: Chapman and Hall. 131-156.

KENNEDY, C. R. 1993. The dynamics of intestinal helminth communities in eels *Anguilla anguilla* in a small stream: long-term changes in richness and structure. **Parasitology** 107: 71-78.

KENNEDY, C. R.; JONES, A. & AHO, R. A. 1986. Patterns in helminth communities: why are birds and fish different? **Parasitology** 93: 205-215.

KING, R. B. 1989. Sexual dimorphism in snake tail length: sexual selection, natural selection, or morphological constraint? **Biological Journal of the Linnean Society** 38: 133-154.

KING, R. B. 2002. Predicted and observed maximum prey size – snake size allometry. **Functional Ecology** 16: 766-772.

KULKARNI, A. B. 1973. A study on the carbohydrate metabolism in the land slug *Laevicaulis alte*. **Brotéria** 42 (3-4): 111-120.

KUNZ, T. S. 2007. **Diversidade, distribuição e história natural de serpentes da região da Grande Florianópolis, SC**. Florianópolis, 98 páginas. Monografia de bacharelado. Universidade Federal de Santa Catarina.

LAITANO, A. C.; GENRO, J. P.; FONTOURA, R.; BRANCO, S. S. L.; MAURER, R. L.; GRAEFF-TEIXEIRA, C.; MILANEZ, J. M.; CHIARADIA, L. A. & THOMÉ, J. W. 2001. Report on the occurrence of *Angiostrongylus costaricensis* in southern Brazil, in a new intermediate host from the genus *Sarasinula* (Veronicellidae, Gastropoda). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 34 (1): 95-97.

- LANE, T. J. & MADER, D. R. 2005. Parasitology. *In*: MADER, D. R. (ed.). **Reptile medicine and surgery**. Philadelphia: Saunders. 185-203.
- LEAL-ZANCHET, A. M.; THOMÉ, J. W. & HAUSER, J. 1989. Histologia do esôfago e papo de *Phyllocaulis soleiformis* (Mollusca; Gastropoda; Veronicellidae). **Ciência e Cultura** **41** (10): 1000-1004.
- LEAL-ZANCHET, A. M.; THOMÉ, J. W. & HAUSER, J. 1990. Microanatomia e histologia do sistema digestivo de *Phyllocaulis soleiformis* (Orbigny, 1835) (Mollusca: Gastropoda: Veronicellidae). III. Tubo digestivo (do estômago ao reto). **Caatinga, Mossoró** **7**: 76-104.
- LEAL-ZANCHET, A. M.; THOMÉ, J. W. & HAUSER, J. 1991a. Microanatomia e histologia do sistema digestivo de *Phyllocaulis soleiformis* (Mollusca; Gastropoda; Veronicellidae). II. Bulbo bucal. **Acta Biologica Leopoldensia** **13** (1): 17-48.
- LEAL-ZANCHET, A. M.; THOMÉ, J. W. & HAUSER, J. 1991b. Microanatomia e histologia do sistema digestivo de *Phyllocaulis soleiformis* (Mollusca; Gastropoda; Veronicellidae). IV. Glândula salivar. **Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS, Série Zoologia** **4** (2): 16-27.
- LEAL-ZANCHET, A. M.; THOMÉ, J. W. & HAUSER, J. 1993. Microanatomia e histologia do sistema digestivo de *Phyllocaulis soleiformis* (Orbigny) (Mollusca, Gastropoda, Veronicellidae). V. Glândula digestiva. **Revista Brasileira de Zoologia** **10** (2): 355-366.
- LEITE, P. T.; KAEFER, I. L. & CECHIN, S. Z. 2009. Diet of *Philodryas olfersii* (Serpentes, Colubridae) during hydroelectric dam flooding in southern Brazil. **North-Western Journal of Zoology** **5** (1): 53-60.
- LEWIN, W. & GRABDA-KAZUBSKA, B. 1997. Parasites of *Vipera berus* L. in Poland. **Acta Parasitologica** **42** (2): 92-96.
- LIMA, A. C. 2006. **Análise da variação morfológica de *Dipsas catesbyi* (Sentzen, 1796) e *Dipsas pavonina* Schlegel, 1837 (Serpentes: Colubridae: Dipsadinae)**. Belém, 117 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará.
- LIU, Y.; DING, L.; LEI, J.; ZHAO, E. & TANG, Y. 2012. Eye size variation reflects habitat and daily activity patterns in colubrid snakes. **Journal of Morphology** **273** (8): 883-893.
- LÓPEZ, M. S. & GIRAUDO, A. R. 2008. Ecology of the snake *Philodryas patagoniensis* from northeast Argentina. **Journal of Herpetology** **42** (3): 474-480.
- LUCAS, P. S. 2012. **Taxocenose de répteis Squamata, com estudo dos hábitos alimentares de *Enyalius bilineatus* em uma área natural de Cerrado no sul de Minas Gerais**. Juiz de Fora, 64 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Juiz de Fora.

LUISELLI, L.; AKANI, G. C. & ANGELICI, F. M. 2002. Comparative feeding strategies and dietary plasticity of the sympatric cobras *Naja melanoleuca* and *Naja nigricollis* in three diverging afro-tropical habitats. **Canadian Journal of Zoology** **80**: 55-63.

LUNASCHI, L. I. & DRAGO, F. B. 2010. Platyhelminthes, Trematoda, Digenea, *Carus*, 1863: distribution extension in Argentina and new Anura and Ophidia hosts. **Check List** **6** (3): 447-450.

LUQUE, J. L.; VIEIRA, F. M.; HERRMANN, K.; KING, T. M.; POULIN, R. & LAGRUE, C. 2010. New evidence on a cold case: trophic transmission, distribution and host-specificity in *Hedruris spinigera* (Nematoda: Hedruridae). **Folia Parasitologica (Praha)** **57**: 223-231.

MACHADO, F. A. 2010. **Análise da variação longitudinal do esqueleto axial em serpentes (Squamata) empregando ferramentas de morfometria geométrica**. São Paulo, 333 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade São Paulo.

MAIA-CARNEIRO, T.; DORIGO, T. A.; GOMES, S. R.; SANTOS, S. B. & ROCHA, C. F. D. 2012. *Sibynomorphus newwiedi* (Ihering, 1911) (Serpentes; Dipsadidae) and *Potamojanuarius lamellatus* (Semper, 1885) (Gastropoda; Veronicellidae): a trophic relationship revealed. **Biotemas** **25** (1): 211-213.

MAIA-CARNEIRO, T.; WACHLEVSKI, M. & ROCHA, C. F. D. 2012. What to do to defend themselves: description of three defensive strategies displayed by a serpent *Dipsas alternans* (Fischer, 1885) (Serpentes, Dipsadidae). **Biotemas** **25** (1): 207-210.

MANSUR, G. G. 1993. ***Sarasinula* (Veronicellidae, Gastropoda): biologia e sistemática das espécies de ocorrência neotropical**. Porto Alegre, 57 págs. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

MANSUR, G. G. & THOMÉ, J. W. 1994. Contribuição à biologia de *Sarasinula linguaeformis* (Semper, 1885) e *Sarasinula plebeia* (Fischer, 1868) (Veronicellidae, Gastropoda). **Biociências** **2** (2): 39-48.

MARQUES, O. A. V.; ETEROVIC, A. & SAZIMA, I. 2001. **Serpentes da Mata Atlântica. Guia ilustrado para a Serra do Mar**. Ribeirão Preto: Holos. 190 páginas.

MARQUES, O. A. V.; ETEROVIC, A.; STRÜSSMANN C. & SAZIMA, I. 2005. **Serpentes do Pantanal. Guia ilustrado**. Ribeirão Preto: Holos. 184 páginas.

MARQUES, O. A. V.; PEREIRA, D. N.; BARBO, F. E.; GERMANO, V. J. & SAWAYA, R. J. 2009. Os répteis do município de São Paulo: diversidade e ecologia da fauna pretérita e atual. **Biota Neotropica** **9** (2): 139-150.

MARQUES, O. A. V. & PUORTO, G. 1994. Dieta e comportamento alimentar de *Erytrolamprus aesculapi*, uma serpente ofiófaga. **Revista Brasileira de Biologia** 54 (2): 253-259.

MARQUES, O. A. V. & SAZIMA, I. 2004. História natural dos répteis da Estação Ecológica Juréia-Itatins. In: MARQUES, O. A. V. & DULEBA, W. (eds.). **Estação Ecológica Juréia-Itatins: ambiente físico, flora e fauna**. Ribeirão Preto: Holos. 257-277.

MARTINS, A. R. 2012. **Variação morfológica de *Atractus paraguayensis* Werner, 1924 (Serpentes, Dipsadidae, Dipsadinae)**. Rio de Janeiro, 130 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

MARTINS, M.; ARAÚJO, M. S.; SAWAYA, R. J. & NUNES, R. 2001. Diversity and evolution of macrohabitat use, body size and morphology in a monophyletic group of neotropical pitvipers (*Bothrops*). **Journal of Zoology** 254: 529-538.

MARTINS, M.; MARQUES, O. A. V. & SAZIMA, I. 2002. Ecological and phylogenetics correlates of feeding habits in neotropical pitvipers of the genus *Bothrops*. In: SCHUETT, G. W.; HOGGREN, M. & DOUGLAS, M. E. (eds.). **Biology of the vipers**. Utah: Eagle Mountain Publishing. 307-328.

MARTINS, M. & MOLINA, F. B. 2010. Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil. In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M. & PAGLIA, A. P. (eds.). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. 1ª edição. Volume 2. Brasília/Belo Horizonte: Ministério do Meio Ambiente/Fundação Biodiversitas.

MARTINS, R. S. 1998. **Aspectos da morfologia e biometria de cinco formas de *Phyllocaulis soleiformis* (Orbigny, 1835) (Gastropoda; Soleolifera; Veronicellidae)**. Porto Alegre, 123 páginas. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

MATI, V. L. T.; PINTO, H. A. & MELO, A. L. 2015. Helminths of *Liophis miliaris* (Squamata, Dipsadidae): a list of species and new records. **Helminthologia** 52: 159-166.

MATIAS, N. R.; ALVES, M. L. M.; ARAÚJO, M. L. & JUNG, D. M. H. 2011. Variação morfométrica em *Bothropoides jararaca* (Serpentes, Viperidae) no Rio Grande do Sul. **Iheringia, Série Zoologia** 101 (4): 275-282.

MELLO, É. M. 2013. **Endo e ectoparasitos de serpentes *Crotalus durissus* Linnaeus, 1758 (Viperidae) de algumas localidades de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 127 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais.

MENDONÇA, C. L. G. F.; CARVALHO, O. S. & LENZI, H. L. 2002. *Angiostrongylus costaricensis* life cycle in the intermediate host *Sarasinula marginata* Semper, 1885 (Mollusca: Soleolifera). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 35 (2): 199-200.

MENDONÇA, C. L. G. F.; CARVALHO, O. S.; MOTA, E. M.; PELAJO-MACHADO, M.; CAPUTO, L. F. G. & LENZI, H. L. 1999. Penetration sites and migratory routes of *Angiostrongylus costaricensis* in the experimental intermediate host (*Sarasinula marginata*). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 94 (4): 549-556.

MENDOZA-ROLDAN, J. & FIORILLO, B. F. 2016. *Erythrolamprus miliaris* (Reptilia, Serpentes, Dipsadidae) (Linnaeus, 1758) and *Bothrops jararacussu* (Reptilia, Serpentes, Viperidae) (Lacerda, 1884) parasitized by *Ophidascaris trichuriformis* Vaz, 1935 (Nematoda, Rhabditida, Ascarididae) in a disturbed area of the state of São Paulo, Brazil. **Herpetologia Brasileira** 5 (3): 65-67.

MESQUITA, P. C. M. D.; BORGES-NOJOSA, D. M. & BEZERRA, C. H. 2010. Dimorfismo sexual na “cobra-cipó” *Oxybelis aeneus* (Serpentes, Colubridae) no estado do Ceará, Brasil. **Biotemas** 23 (4): 65-69.

MILINSKI, M. 1984. Parasites determine a predator's optimal feeding strategy. **Behavioral Ecology and Sociobiology** 15: 35-37.

MISSASSI, A. F. R. 2014. **Variação morfológica de *Imantodes cenchoa* (Linnaeus, 1758) (Serpentes, Dipsadidae) na América do Sul, com a descrição de duas novas espécies.** Belém, 129 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará.

MORAES, R. A. 2008. **Variações em caracteres morfológicos e ecológicos em populações de *Bothrops jararaca* (Serpentes: Viperidae) no estado de São Paulo.** São Paulo, 154 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo.

MORATO, S. A. A. 1995. **Padrões de distribuição da fauna de serpentes em floresta de araucária e ecossistemas associados na região Sul do país.** Curitiba, 165 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Paraná.

MORATO, S. A. A. 2005. **Serpentes da região atlântica do estado do Paraná, Brasil: diversidade, distribuição e ecologia.** Curitiba, 119 páginas. Tese de doutorado. Universidade Federal do Paraná.

MORTON, G. F.; GOUVEIA, R. V.; SILVA, D. A. N. & NOVELLI, I. A. 2012. *Philodryas olfersii* (Lichtenstein's green racer). Diet. **Herpetological Review** 43 (2): 349.

MOSMANN, M. N. 2001. **Guia das principais serpentes do mundo.** Volume 1. Canoas: Ulbra. 392 páginas.

- MULDER, E. & SMALES, L. R. 2015. The endoparasites of *Liasis fuscus* (Serpentes: Boidae) from the Adelaide River floodplain, northern territory, Australia. **Australian Journal of Zoology** **63** (2): 81-90.
- MUNIZ-PEREIRA, L. C.; VIEIRA, F. M. & LUQUE, J. L. 2009. Checklist of helminth parasites of threatened vertebrate species from Brazil. **Zootaxa** **2123**: 1-45.
- MUSHINSKY, H. R. 1987. Foraging ecology. *In*: SEIGEL, R. A.; COLLINS, J. T. & NOVAK, S. S. (eds.). **Snakes: ecology and evolutionary biology**. New York: MacMillan Publications. 302-334.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** **403**: 853-858.
- NARANJO-GARCÍA, E.; THOMÉ, J. W. & CASTILLEJO, J. 2007. A review of the Veronicellidae from Mexico (Gastropoda: Soleolifera). **Revista Mexicana de Biodiversidad** **78**: 41-50.
- NASCIMENTO, A. E. R. 2010. **Taxocenose de répteis Squamata em áreas de mata do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil**. Juiz de Fora, 54 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Juiz de Fora.
- NAULLEAU, G. & BONNET, X. 1995. Reproductive ecology, body fat reserves and foraging mode in females of two contrasted snake species: *Vipera aspis* (terrestrial) and *Elaphe longissima* (semi-arboreal). **Amphibia-Reptilia** **16**: 37-46.
- NEVO, E. 1973. Adaptative color polymorphism in cricket frogs. **Evolution** **27**: 353-367.
- OCA, M. Y. V.; CAMACHO, A. D.; NARANJO-GARCÍA, E. & TOVAR-SOTO, A. 2014. Distribución e incidencia de *Leidyula moreleti* y *Sarasinula plebeia* (Soleolifera: Veronicellidae), babosas plaga en la región principal productora de vainilla en México **Revista Mexicana de Biodiversidad** **85**: 1139-1144.
- OISHI, T.; NAGAI, K.; HARADA, Y.; NARUSE, M.; OHTANI, M.; KAWANO, E. & TAMOTSU, S. 2004. Circadian rhythms in amphibians and reptiles: ecological implications. **Biological Rhythm Research** **35** (1-2): 105-120.
- OLIVEIRA, A. P. M.; TORRES, E. J. L.; JÚNIOR, A. M.; ARAÚJO, J. L. B.; FERNANDEZ, M. A. & THIENGO, S. C. 2010. *Achatina fulica* como hospedeiro intermediário de nematódeos de interesse médico-veterinário em Goiás, Brasil. **Revista de Patologia Tropical** **39** (3): 199-210.
- OLIVEIRA, F. S. 2008. **Ecologia alimentar e reprodutiva de duas espécies de Tropidodryas (Serpentes, Colubridae) da Mata Atlântica**. São Paulo, 122 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo.

OLIVEIRA, J. L. 2001. **Ecologia de três espécies de dormideira *Sibynomorphus* (Serpentes: Colubridae)**. São Paulo, 60 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo.

OLIVEIRA, L. 2013. **Especializações glandulares, musculares e dentárias dos dipsadíneos “goo-eaters” (Serpentes: Dipsadinae) associadas à ingestão de suas presas**. Rio Claro, 230 páginas. Tese de doutorado. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

OLIVEIRA, L.; GUERRA-FUENTES, R. A. & ZAHER, H. 2017. Embryological evidence of a new type of seromucous labial gland in neotropical snail-eating snakes of the genus *Sibynomorphus*. **Journal of Comparative Zoology** **266**: 89-94.

OLIVEIRA, L.; JARED, C.; PRUDENTE, A. L. C.; ZAHER H. & ANTONIAZZI, M. M. 2008. Oral glands in dipsadine “goo-eater” snakes: morphology and histochemistry of the infralabial glands in *Atractus reticulatus*, *Dipsas indica* and *Sibynomorphus mikanii*. **Toxicon** **51**: 898-913.

OLIVEIRA, R. B.; DI-BERNARDO, M.; PONTES, G. M. F.; MACIEL, A. P. & KRAUSE, L. 2001. Dieta e comportamento alimentar da cobra-nariguda, *Lystrophis dorbignyi* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854), no litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Cuadernos de Herpetología** **14** (2): 117-122.

OROFINO, R. P.; PIZZATTO, L. & MARQUES, O. A. V. 2010. Reproductive biology and food habits of *Pseudoboa nigra* (Serpentes: Dipsadidae) from the brazilian Cerrado **Phyllomedusa** **9** (1): 53-61.

PALMUTI, C. F. S.; CASSIMIRO, J. & BERTOLUCI, J. 2009. Food habits of snakes from the RPPN Feliciano Miguel Abdala, an Atlantic Forest fragment of southeastern Brazil. **Biota Neotropica** **9** (1): 263-269.

PANIGRAHI, A.; MAHETE, S. K. & RAUT, S. K. 1992. Circadian rhythm in norepinephrine and epinephrine contents in the brain of the garden slug, *Laevicaulis alte* (Férussac). **Apex** **7** (2): 59- 65.

PAPAVERO, N. 1994. Coleção taxonômica. In: PAPAVERO, N. (ed.). **Fundamentos práticos de taxonomia zoológica: coleções, bibliografia, nomenclatura**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. 19-43.

PASSOS, P.; FERNANDES, R. & PORTO, M. 2005. Geographical variation and taxonomy of snail-eating snake *Dipsas albifrons* (Sauvage, 1884), with comments on the systematic status of insular subspecies *Dipsas albifrons cavalleiroi* Hoge, 1950 (Serpentes: Colubridae: Dipsadinae). **Zootaxa** **1013**: 19-34.

PAVANELLI, G. C.; MACHADO, M. H.; TAKEMOTO, R. M.; GUIDELLI, G. M. & LIZAMA, M. A. P. 2004. Helminth fauna of the fishes: diversity and ecological aspects. *In*: THOMAZ, S. M.; AGOSTINHO, A. A. & HAHN, N. S. (eds.). **The upper Paraná river and its floodplain: physical aspects, ecology and conservation**. Leiden: Backhuys Publishers. 309-329.

PEICHOTO, M. E.; SÁNCHEZ, M. N.; LÓPEZ, A.; SALAS, M.; RIVERO, M. R.; TEIBLER, P.; TOLEDO, G. M. & TAVARES, F. L. 2016. First report of parasitism by *Hexameta boddaertii* (Nematoda: Ascaridae) in *Oxyrhopus guibei* (Serpentes: Colubridae). **Veterinary Parasitology 224**: 60-64.

PEREIRA, F. B.; GOMIDES, S. C.; SOUSA, B. M.; LIMA, S. S. & LUQUE, J. L. 2013. The relationship between nematode infections and ontogeny and diet of the lizard *Tropidurus torquatus* (Wied, 1820) (Squamata: Tropiduridae) from the Atlantic Rainforest in southeastern Brazil. **Journal of Helminthology 87**: 364-370.

PEREIRA, H. F. & GONÇALVES, L. I. 1949. Caramujos, caracóis e lesmas nocivos e meios de combate. **O Biológico 15** (4): 65-73.

PETERS, J. A. 1960. The snakes of the subfamily Dispsadinae. **Miscellaneous Publications of the Museum of Zoology 114**: 1-224.

PETERS, J. A.; OREJAS-MIRANDA, B.; DONOSO-BARROS, R. & VANZOLINI, P. E. 1986. **Catalogue of the neotropical Squamata. Part I: snakes. Part II: lizards and amphisbaenians**. Revised edition. Washington: Smithsonian Institution Press.

PFAFFENBERGER, G. S.; JORGENSEN, N. M. & WOODY, D. D. 1989. Parasites of prairie rattlesnakes (*Crotalus viridis viridis*) and gopher snakes (*Pituophis melanoleucus sayi*) from the eastern high plains of New Mexico. **Journal of Wildlife Diseases 23** (2): 305-306.

PIANKA, E. R. 1982. **Ecologia evolutiva**. Barcelona: Omega. 365 páginas.

PINTO, C. C. & LEMA, T. 2002. Comportamento alimentar e dieta de serpentes, gêneros *Boiruna* e *Clelia* (Serpentes, Colubridae). **Iheringia, Série Zoologia 92** (2): 9-19.

PINTO, H. A.; MATI, V. L. T. & MELO, A. L. 2012. New hosts and localities for trematodes of snakes (Reptilia: Squamata) from Minas Gerais state, southeastern Brazil. **Comparative Parasitology 79** (2): 238-246.

PITONI, V. L. L. & THOMÉ, J. W. 1981. Revisão do gênero *Belocaulus* Hoffmann, 1925 (Mollusca, Veronicellidae). **Revista Brasileira de Zoologia 41**: 585-593.

PIZZATTO, L. 2006. **Ecomorfologia e estratégias reprodutivas dos Boidae (Serpentes), com ênfase nas espécies neotropicais**. Campinas, 162 páginas. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas.

PIZZATTO, L.; ALMEIDA-SANTOS, S. M. & SHINE, R. 2007a. Life-history adaptations to arboreality in snakes. **Ecology** **88**: 359-366.

PIZZATTO, L.; CANTOR, M.; OLIVEIRA, J. L.; MARQUES, O. A. V.; CAPOVILLA, V. & MARTINS, M. 2008. Reproductive ecology of Dipsadine snakes, with emphasis on south american species. **Herpetologica** **64**: 168-179.

PIZZATTO, L.; HADDAD, R. M. & ALMEIDA-SANTOS, S. M. 2006. Malemale ritualized combat in the brazilian rainbow boa *Epicrates cenchria crassus*. **Herpetological Bulletin** **95**: 16-20.

PIZZATTO, L.; MARQUES, O. A. & MARTINS, M. 2007b. Ecomorphology of boine snakes, with emphasis on south american forms. *In*: HENDERSON, R. W. & POWELL, R. (eds.). **Biology of the Boas and Pythons**. Utah: Eagle Mountain Publishing. 35-48.

PONTES, G. M. F. & DI-BERNARDO, M. 1988. Registros sobre aspectos reprodutivos de serpentes ovíparas neotropicais (Serpentes: Colubridae e Elapidae). **Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS** **1** (5): 123-149.

POULIN, R. 1993. The disparity between observed and uniform distributions: a new look at parasite aggregation. **International Journal for Parasitology** **23** (7): 937-944.

POULIN, R. 1999. The functional importance of parasites in animal communities: many roles at many levels? **International Journal for Parasitology** **29**: 903-914.

POULIN, R. 2001. Interactions between species and the structure of helminth communities. **Parasitology** **122**: 3-11.

POULIN, R. 2006. Global warming and temperature-mediated increases in cercarial emergence in trematode parasites. **Parasitology** **132**: 143-151.

POULIN, R. 2007. Are there general laws in parasite ecology? **Parasitology** **134**: 763-776.

POUMARAU, E. M. C. 1968. Trematodes de ofidios de la Argentina. **Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, Parasitología** **1** (1): 1-129.

PRADO, L. P. 2006. **Ecomorfologia e estratégias reprodutivas nos Boidae (Serpentes), com ênfase nas espécies neotropicais**. Campinas. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas.

PRESTON, S. J. & ROBERTS, D. 2007. Variation in shell morphology of *Calliostoma zizyphinum* (Gastropoda: Trochidae). **Journal of Molluscan Studies** **73** (1): 101-104.

PRICE, P. W. 1990. Host populations as resources defining parasite community organization. *In*: ESCH, G. W.; BUSH, A. O. & AHO, J. M. (eds.). **Parasite communities: patterns and processes**. London: Ed. Chapman and Hall. 21-40.

QUADROS, A. B. A. 2011. **Levantamento de espécies de serpentes de Botucatu**. Botucatu, 83 páginas. Monografia de bacharelado. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

QUINTEROS-MUÑOZ, O. 2015. A new prey item for the snake *Boiruna maculata* (Serpentes: Dipsadidae) in the yungas of Bolivia. **Phyllomedusa** **14** (1): 79-81.

RADAMBRASIL. 1983. **Levantamento de recursos naturais**. Rio de Janeiro: Projeto Radambrasil. 780 páginas.

RATTER, J. A.; RIBEIRO, J. F. & BRIDGEWATER, S. 1997. The brazilian Cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany** **80** (3): 223-230.

RAUT, S. K. & PANIGRAHI, A. 1988. Egg-nesting in the garden slug *Laevicaulis alte* (Férussac) (Gastropoda, Soleolifera). **Malacological Review** **21**: 101-104.

RAUT, S. K. & PANIGRAHI, A. 1990. Feeding rhythm in the garden slug *Laevicaulis alte* (Soleolifera, Veronicellidae). **Malacological Review** **23**: 39-46.

REINERT, H. K. 1984. Habitat separation between sympatric snake populations. **Ecology** **65**: 478-486.

RIBAS, A.; LÓPEZ, S. & ROCA, V. 2010. Helminths from snakes in northeast Spain. **Boletín de la Asociación Herpetológica Española** **21**: 45-46.

RIOS, C. H. V. 2011. **Composição e distribuição de Squamata na Área de Proteção Ambiental Serra de São José em Tiradentes, Minas Gerais, Brasil**. Juiz de Fora, 38 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Juiz de Fora.

ROCHA-BARBOSA, O. & MORAES E SILVA, R. B. 2009. Analysis of the microstructure of Xenodontinae snake scales associated with different habitat occupation strategies. **Brazilian Journal of Biology** **69** (3): 919-923.

RODRIGUES, M. G. 2007. **Ecomorfologia e uso de recursos das espécies de Chironius (Serpentes: Colubridae) na Serra do Mar**. São José do Rio Preto, 75 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

RODRIGUEZ, R.; AGOSTINI, A. A.; PORTO, S. M.; OLIVAES, A. J. O.; BRANCO, S. L.; GENRO, J. P.; LAITANO, A. C.; MAURER, R. L. & GRAEFF-TEIXEIRA, C. 2002. Dogs may be a reservoir host for *Angiostrongylus costaricensis*. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo** **44** (1): 55-56.

ROHDE, K. 1994. Niche restriction in parasites: proximate and ultimate causes. **Parasitology** **109**: S69-S84.

ROJAS, C. A. 2009. **Modulação fisiológica do ciclo reprodutivo, comportamento sexual e atividade sazonal em *Sibynomorphus mikanii* e *Sibynomorphus neuwiedi* (dormideira)**. São Paulo, 118 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo.

ROJAS, C. A.; BARROS, V. A. & ALMEIDA-SANTOS, S. M. 2013. The reproductive cycle of the male sleep snake *Sibynomorphus mikanii* (Schlegel, 1837) from southeastern Brazil. **Journal of Morphology** **274** (2): 215-228.

ROSSELLINI, M. 2007. **Caracterização da helmintofauna de *Helicops leopardinus* (Serpentes, Colubridae) do Pantanal Sul, Mato Grosso do Sul**. São José do Rio Preto, 57 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

ROSSMAN, D. A. 2010. Morphological variation in the striped water snake *Helicops trivittatus* (Gray, 1849) (Reptilia: Serpentes: Xenodontidae) of eastern Amazonia. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Ciências Naturais** **5** (3): 271-278.

RUIZ, J. M. & LEÃO, A. T. 1943. Notas helmintológicas. 5. “*Mesocoelium sibynomorphi*” n. sp. (Trematoda, Dicrocoeliidae). **Revista Brasileira de Biologia** **3** (2): 145-148.

RUNDQUIST, E. M. 1995. **Reptile and amphibian parasites**. Neptune: T. F. H. Publications. 64 páginas.

SALOMÃO, M. G. 1991. **Estrutura e secreção das glândulas de Duvernoy de *Sibynomorphus mikanii* (Colubridae, Dipsadinae) e *Philodryas olfersii* (Colubridae, Xenodontidae), e das glândulas de veneno de *Bothrops jararaca* (Viperidae, Crotalinae) e *Micrurus frontalis* (Elapidae, Elapinae) e a influência dos estados de alimentação e jejum**. São Paulo, 122 páginas. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo.

SALOMÃO, M. G. & FERREIRA, I. L. L. 1994. The role of secretions from the supralabial, infralabial, and Duvernoy's glands of the slug-eating snake *Sibynomorphus mikanii* (Colubridae: Dipsadinae) in the immobilization of molluscan prey. **Journal of Herpetology** **28** (3): 369-371.

SANTOS, E. 1959. Como combater as lesmas e caracóis nocivos. **Boletim do Campo** **15** (120): 3-5.

SANTOS, K. R. 2008. **Caracterização morfológica e molecular de *Strongyloides ophidae* (Nematoda, Strongyloididae) parasitas de serpentes**. Botucatu, 80 páginas. Tese de doutorado. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

SANTOS, K. R.; TAKAHIRA, R. K.; RALL, V. L. M.; CALDERÓN, C.; SEQUEIRA, J. L. & SILVA, R. J. 2008. Pulmonary, microbiological and hematological changes in *Crotalus durissus terrificus* (Serpentes, Viperidae) parasitized by nematodes of the genus *Rhabdias* (Nematoda, Rhabdiasidae). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** 60 (3): 667-674.

SANTOS, M. M. 2013. **Ecomorfologia de três espécies de *Dipsas Laurenti*, 1768 e *Sibynomorphus Fitzinger*, 1843 (Dipsadidae: Dipsadinae)**. Belém, 124 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará.

SANTOS, M. M.; SILVA, F. M.; HINGST-ZAHER, E.; MACHADO, F. A.; ZAHER, H. E. D. & PRUDENTE, A. L. C. 2017. Cranial adaptations for feeding on snails in species of *Sibynomorphus* (Dipsadidae: Dipsadinae). **Zoology** 120: 24-30.

SANTOS, P. H. & THOMÉ, J. W. 2000. Estudo biométrico e avaliação da conversão alimentar das espécies de *Phyllocaulis boraceiensis* Thomé e *Phyllocaulis soleiformis* (Orbigny) (Veronicellidae, Gastropoda, Mollusca). **Biociências** 8: 85-101.

SÃO PEDRO, V. A. & PIRES, M. R. 2009. As serpentes da região de Ouro Branco, extremo sul da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais. **Revista Ceres** 56 (2): 166-171.

SAWAYA, R. J. 2003. **História natural e ecologia das serpentes de Cerrado da região de Itirapina, SP**. Campinas, 159 páginas. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas.

SAWAYA, R. J.; MARQUES, O. A. V. & MARTINS, M. R. C. 2008. Composição e história natural das serpentes de Cerrado de Itirapina, São Paulo, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica** 8 (2): 127-149.

SAZIMA, I. 1989. Feeding behavior of the snail-eating snake, *Dipsas indica*. **Journal of Herpetology** 23 (4): 464-468.

SCARTOZZONI, R. R. 2005. **Morfologia de serpentes aquáticas neotropicais: um estudo comparativo**. São Paulo, 103 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo.

SCARTOZZONI, R. R. 2009. **Estratégias reprodutivas e ecologia alimentar de serpentes aquáticas da tribo Hydropsini (Dipsadidae, Xenodontinae)**. São Paulo, 161 páginas. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo.

SENA, M. A. 2007. **Levantamento da fauna e estudo cromossômico de algumas espécies de Reptilia, Squamata, do município de Cananéia, SP.** São Paulo, 237 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo.

SERAPICOS, E. O. & MERUSSE, J. L. B. 2002. Análise comparativa entre tipos de alimentação de *Micrurus corallinus* (Serpentes, Elapidae) em cativeiro. **Iheringia, Série Zoologia** **92** (4): 99-103.

SHINE, R. 1977. Reproduction in australian elapid snakes. II. Female reproductive cycles. **Australian Journal of Zoology** **25**: 655-666.

SHINE, R. 1978a. Growth rates and sexual maturation in six species of australian elapid snakes. **Herpetologica** **34**: 73-79.

SHINE, R. 1978b. Sexual size dimorphism and male combat in snakes. **Oecologia** **33**: 269-277.

SHINE, R. 1980. Comparative ecology of three australian snake species of the genus *Cacophis* (Serpentes, Elapidae). **Copeia** **1980** (4): 831-838.

SHINE, R. 1982. Ecology of the australian elapid snake *Echiopsis curta*. **Journal of Herpetology** **16** (4): 388-393.

SHINE, R. 1986. Ecology of a low-energy specialist: food habits and reproductive biology of the arafura filesnake (Acrochordidae). **Copeia** **1986**: 424-437.

SHINE, R. 1990. Proximate determinants of sexual differences in adult body size. **The American Naturalist** **135**: 278-283.

SHINE, R. 1993. Sexual dimorphism in snakes. *In*: SEIGEL, R. A. & COLLINS, J. T. (eds.). **Snakes: ecology and behaviour**. New York: McGraw-Hill and Company. 49-86.

SHINE, R. 1994. Sexual size dimorphism in snakes revisited. **Copeia** **1994** (2): 326-346.

SHINE, R.; BRANCH, W. R.; HARLOW, P. S. & WEBB, J. K. 1996. Sexual dimorphism, reproductive biology, and food habits of two species of african filesnakes (Mehelya, Colubridae). **Journal of Zoology** **240**: 327-340.

SHINE, R.; BRANCH, W. R.; HARLOW, P. S. & WEBB, J. K. 1998. Reproductive biology and food habits of horned adders, *Bitis caudalis* (Viperidae) from southern Africa. **Copeia** **1998**: 391-401.

SILVA, A. A. A. 2010. **Varição morfológica e molecular de *Typhlops reticulatus* (Linnaeus, 1758) (Serpentes: Typhlopidae)**. Belém, 122 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará.

SILVA, D. A. N.; GOUVEIA, R. V. & NOVELLI, I. A. 2012. *Philodryas patagoniensis* (patagonia green racer). Diet. **Herpetological Review** **43** (2): 349.

SILVA, D. A. N.; GOUVEIA, R. V.; TRINDADE, I. T. & NOVELLI, I. A. 2013. *Erythrolamprus aesculapii* (false coral). Diet. **Herpetological Review** **44** (1): 154.

SILVA, D. S. & MÜLLER, G. 2012. Primeiro registro de *Opisthgonimus lecithonotus* (Trematoda: Plagiorchiidae) em *Philodryas olfersii* (Serpentes: Dipsadidae) e primeiro registro de *P. olfersii* como hospedeiro paratênico de *Centrorhynchus* sp. (Acanthocephala: Centrorhynchidae). **The Biologist** **10** (2): 95.

SILVA, L. A. F. 2014. **Helmintofauna associada a répteis provenientes da Reserva Particular do Patrimônio Natural Foz do Rio Aguapeí, estado de São Paulo**. Botucatu, 91 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

SILVA, L. F. 2004. **Anatomia, conquiliomorfometria e distribuição geográfica das espécies de *Simpulopsis* (Mollusca, Gastropoda) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil**. Porto Alegre. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

SILVA, M. G. O. & THOMÉ, J. W. 1995. Microanatomia da vesícula seminal, complexo de fertilização e glândula acessória de *Belocaulus angustipes* (Heynemann, 1885) (Gastropoda; Veronicellidae; Soleolifera). **Biociências** **3**: 95-112.

SILVA, R. 2000. **As serpentes**. Jaboticabal: Funep. 141 páginas.

SILVA, R. J.; ANDRADE, P. A.; SILVA, H. A. M.; ROSSELLINI, M. & BARRELLA, T. H. 2005a. Report on the occurrence of *Haplometroides buccicola* Odhner, 1911 (Trematoda, Digenea, Plagiorchiidae) infecting *Phalotris lativittatus* Ferrarezzi, 1993 (Serpentes, Colubridae) in Brazil. **The Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases** **11**: 372-378.

SILVA, R. J. & BARRELLA, T. H. 2002. *Micrurus frontalis* as a new host recorded for *Haplometroides odhneri* (Trematoda, Digenea, Plagiorchiidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária** **11**: 47-48.

SILVA, R. J.; BARRELLA, T. H.; NOGUEIRA, M. F. & O'DWYER, L. H. 2001. Frequency of helminths in *Crotalus durissus terrificus* (Serpentes, Viperidae) in captivity. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária** **10** (2): 91-93.

SILVA, R. J.; FERREIRA, V. L. & STRÜSSMANN, C. 2007a. New species of *Haplometroides* (Digenea, Plagiorchiidae) from *Phalotris nasutus* (Gomes, 1915) (Serpentes, Colubridae). **Journal of Parasitology** **93** (4): 917-921.

SILVA, R. J.; NOGUEIRA, M. F.; BARRELLA, T. H. & TAKAHIRA, R. K. 2007b. Frequency of rhabdiasid nematodes in wild *Crotalus durissus terrificus* (Serpentes, Viperidae) from Botucatu region, São Paulo state, Brazil. **The Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases** **13** (1): 122-129.

SILVA, R. J.; PORTELA, R. C. & SANTOS, F. J. M. 2006. *Corallus caninus* (Serpentes, Boidae): a new host for *Ophiotaenia* sp. (Cestoda, Proteocephalidae). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** **58** (5): 961-963.

SILVA, R. J.; RODRIGUES, R. R.; STEIN, M. F. B.; SIPOLI, G. P. M.; PINHÃO, R. & LOPES, C. A. M. 1999. The detection of *Ochetosoma heterocoelium* (Travassos, 1921) (Trematoda, Digenea, Ochetosomatidae) in *Chironius exoletus* (Linnaeus, 1758) (Serpentes: Colubridae). **The Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases** **5**: 85-90.

SILVA, R. J.; ZICA, E. O. P.; CRUZ, M.; O'REILLY, J. C. & COSTA, M. C. 2005b. Occurrence of *Haplometroides odhneri* (Trematoda, Digenea, Plagiorchiidae) infecting *Leptotyphlops koppersi* (Serpentes, Leptotyphlopidae). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** **57**: 267-269.

SILVEIRA, P. V. P. & NISHIOKA, S. A. 1992. Non-venomous snake bite and snake bite without envenoming in a brazilian teaching hospital. Analysis of 91 cases. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo** **34** (6): 499-503.

SLOWINSKI, J. B. 1995. A phylogenetic analysis of the New World coral snakes (Elapidae: *Leptomicrurus*, *Micruroides*, and *Micrurus*) based on allozymic and morphological characters. **Journal of Herpetology** **29**: 325-338.

SOARES, B. M. 2001. **Variabilidade morfológica de *Phyllocaulis variegatus* (Semper, 1885) (Mollusca, Gastropoda, Veronicellidae) no Rio Grande do Sul, Brasil**. Porto Alegre, 86 páginas. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

SOUSA, B. M. 2000. **Aspectos ecológicos, comportamentais e morfológicos associados à alimentação de *Enyalius perditus* Jackson, 1978 (Sauria: Polychrotidae)**. Seropédica, 169 páginas. Tese de doutorado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

SOUSA, B. M. & CRUZ, C. A. G. 2000. *Echinanthera affinis*: diet. **Principia** **31** (3): 178.

SOUSA, B. M.; GOMIDES, S. C.; HUDSON, A. A.; RIBEIRO, L. B. & NOVELLI, I. A. 2012. Reptiles of the municipality of Juiz de Fora, Minas Gerais state, Brazil. **Biota Neotropica** **12** (3): 35-49.

SOUSA, B. M.; NASCIMENTO, A. E. R.; GOMIDES, S. C.; RIOS, C. H. V.; HUDSON, A. A. & NOVELLI, I. A. 2010. Répteis em fragmentos de Cerrado e Mata Atlântica no Campo das Vertentes, estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica** **10** (2): 129-138.

SOUSA, B. M.; OLIVEIRA, A. & LIMA, S. S. 2007. Gastrointestinal helminth fauna of *Enyalius perditus* (Reptilia: Leiosauridae): relation to host age and sex. **The Journal of Parasitology** **93** (1): 211-213.

SOUZA, J. L.; BARBOSA, A. S.; VAZON, A. P.; UCHÔA, C. M. A.; NUNES, B. C.; CORTEZ, M. B. V.; SILVA, V. L.; MÁZ, L. B.; MELGAREJO, A. R. & BASTOS, O. M. P. 2014. Parasitological and immunological diagnoses from feces of captive-bred snakes at Vital Brazil Institute. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária** **23** (2): 123-128.

STEARNS, S. C. 1992. **The evolution of life histories**. New York: Oxford University Press. 248 páginas.

STRÜSSMANN, C. & SAZIMA, I. 1993. The snake assemblage of the Pantanal at Poconé western Brazil: faunal composition and ecological summary. **Studies on Neotropical Fauna and Environment** **28** (3): 157-168.

TAKEMOTO, R. M. & PAVANELLI, G. C. 2000. Aspects of the ecology of proteocephalid cestoides parasites of *Sorubim lima* (Pimelodidae) of the upper Parana river, Brazil: I. Structure and influence of host's size and sex. **Structure** **60** (4): 577-584.

TEIXEIRA, C. C. 2012. **Recursos alimentares e local de forrageio de três espécies de *Helicops* Wagler, 1830 (Serpentes: Dipsadidae) na Amazônia oriental, Brasil**. Belém, 51 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará.

TEIXEIRA, V. N. 2000. **Levantamento da helmintofauna de serpentes peçonhentas no estado do Paraná**. Curitiba, 98 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Paraná.

THE REPTILE DATABASE. 2017. **The reptile database**. Disponível em: <<http://www.reptile-database.org>>. Acesso em 27 de fevereiro de 2017.

THIENGO, S. C. 1995. Presence of *Strongyluris*-like larvae (Nematoda) in some terrestrial molluscs in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** **90** (5): 619-620.

THIENGO, S. C. 1996. Mode of infection *Sarasinula marginata* (Mollusca) with larvae of *Angiostrongylus costaricensis* (Nematoda). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** **97**: 277-278.

THIENGO, S. C. & AMATO, S. B. 1995. *Phyllocaulis variegatus* (Mollusca: Veronicellidae), a new intermediate host for *Brachylamia* sp. (Digenea: Brachylaimatidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** **90** (5): 621-622.

THOMÉ, J. W. 1969. Redescrição dos tipos de Veronicellidae (Mollusca, Gastropoda) neotropicais. I. Espécies depositadas no “Zoologisches Museum” de Kiel, Alemanha. **Iheringia, Série Zoologia** **37**: 101-111.

THOMÉ, J. W. 1970a. Redescrição dos tipos de Veronicellidae (Mollusca, Gastropoda) neotropicais: III. Espécies depositadas no “II. Zoologisches Institut und Museum der Universitaet” de Goettingen, Alemanha. **Iheringia, Série Zoologia** **38**: 73-88.

THOMÉ, J. W. 1970b. Redescrição dos tipos de Veronicellidae (Mollusca, Gastropoda) neotropicais: V. Espécies depositadas no “Museo ed Instituto di Zoologia Sistemática della Università”, de Turim, Itália. **Iheringia, Série Zoologia** **39**: 19-31.

THOMÉ, J. W. 1971. Redescrição dos tipos de Veronicellidae (Mollusca, Gastropoda) neotropicais: VII. Espécies depositadas no “Muséum National d'Histoire Naturelle”, Paris, França. **Iheringia, Série Zoologia** **40**: 27-52.

THOMÉ, J. W. 1972. Redescrição dos tipos de Veronicellidae (Mollusca, Gastropoda) neotropicais: VIII. Espécies depositadas no “Institut für Spezielle Zoologie und Zoologisches Museum” de Berlim, Alemanha Oriental. **Arquivos de Zoologia** **21** (5): 235-81.

THOMÉ, J. W. 1975a. Os gêneros da família Veronicellidae nas Américas (Mollusca; Gastropoda). **Iheringia, Série Zoologia** **48**: 3-56.

THOMÉ, J. W. 1975b. Estado atual da sistemática dos veronicelídeos americanos. **Arquivos do Museu Nacional** **55**: 155-165.

THOMÉ, J. W. 1976. Revisão do gênero *Phyllocaulis* Colosi, 1922 (Mollusca, Veronicellidae). **Iheringia, Série Zoologia** **49**: 67-90.

THOMÉ, J. W. 1979. A redescription of types of six species of neotropical Veronicellidae (Mollusca, Gastropoda) in the British Museum (Natural History). **Bulletin of the British Museum (Natural History), Zoology** **35** (2): 127-200.

THOMÉ, J. W. 1985. Redescrição dos tipos de Veronicellidae (Mollusca, Gastropoda) neotropicais: X. Os tipos de *Diplosolenodes occidentalis* (Guilding, 1825) no British Museum (Natural History), Londres. **Revista Brasileira de Zoologia** **2** (6): 411-417.

THOMÉ, J. W. 1988a. Redescrição dos tipos de Veronicellidae (Mollusca, Gastropoda) neotropicais. XI. Espécies na “Academy of Natural Sciences”, Philadelphia. **Iheringia, Série Zoologia** **69**: 25-40.

THOMÉ, J. W. 1988b. Veronicellidae (Mollusca, Gastropoda) neotropicais. IV. Redescrção dos tipos de *Vaginula andreana*, *Vaginula reinhardti* e *Vaginula trillneata*, no Zoologisk Museum de Copenhagen, Dinamarca. **Revista Brasileira de Zoologia** 5 (1): 61-74.

THOMÉ, J. W. 1993a. Estado atual da sistemática dos Veronicellidae (Mollusca; Gastropoda) americanos, com comentários sobre sua importância econômica, ambiental e na saúde. **Biociências** 1 (1): 61-75.

THOMÉ, J. W. 1993b. Nova *Leidyula* Baker da Jamaica (Mollusca, Soleolifera, Veronicellidae). **Revista Brasileira de Zoologia** 10 (1): 169-172.

THOMÉ, J. W.; BRITES, A. B. & BONETTI, V. C. B. D. O. 1994. Nova espécie de *Semperula* Grimpe & Hoffmann para a Tailândia (Gastropoda, Veronicellidae). **Revista Brasileira de Zoologia** 11 (4): 597-604.

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

THOMÉ, J. W. & LOPES-PITONI, V. L. 1976. Redescrção dos tipos de Veronicellidae (Mollusca, Gastropoda): espécies no "National Museum of Natural History, Smithsonian Institution", Washington, EUA. **Revista Brasileira de Biologia** 36 (3): 709-714.

THOMÉ, J. W.; SANTOS, S. S. & JESKE, V. L. 2001. Novos registros de Veronicellidae (Gastropoda, Mollusca) para Itabuna, Bahia, Brasil e sua ocorrência no conteúdo estomacal de serpentes do gênero *Dipsas* Laurenti (Colubridae). **Revista Brasileira de Zoologia** 18 (1): 301-303.

THOMÉ, J. W.; SILVA, R. S.; GOMES, S. R. & PITTA, I. R. C. 1999b. Registro de cópula cruzada e concomitante em *Phylocaulis boraceiensis* Thomé (Mollusca, Gastropoda, Veronicellidae). **Revista Brasileira de Zoologia** 16 (3): 909-911.

TOFT, C. A. 1985. Resource partitioning in amphibians and reptiles. **Copeia** 1985: 1-21.

TSCHIEDEL, A. L. O. 2012. **Estrutura populacional de *Sibynomorphus newwiedi* (Wied, 1911) em um fragmento florestal no sul de Santa Catarina**. Monografia de bacharelado. Universidade do Sul de Santa Catarina.

VALENTE, R.; DIAZ, J. I.; LORENTI, E.; SALOMÓN, O. D. & NAVONE, G. T. 2016. Nematodes from *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Mollusca: Gastropoda) in Argentina. **Helminthologia** 53 (1): 109-112.

VALVERDE, M. C. C. 1998. **Aspectos morfológicos do aparelho reprodutor masculino de *Crotalus durissus cascavella* Wagler, 1824 (Serpentes: Viperidae)**. Seropédica, 73 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

VARGAS, M. H. D. 2007. **Rio das Mortes: uma análise integrada para uma melhor gestão**. Barbacena. Monografia de especialização. Faculdades Integradas de Jacarepaguá.

VELOSO, H. P. & GÓES-FILHO, L. 1982. **Fitogeografia brasileira: uma classificação fisionômica-ecológica da vegetação neotropical**. Boletim Técnico: Projeto Radambrasil, Série Vegetação. Salvador: Ministério das Minas e Energia.

VICENTE, J. J.; RODRIGUES, H. O.; GOMES, D. C. & PINTO, R. M. 1993. Nematóides do Brasil. Parte III: Nematóides de répteis. **Revista Brasileira de Zoologia** 10 (1): 19-168.

VIERA, N. F. T. 2014. **Atividade diária de dipsadídeos neotropicais**. São José do Rio Preto, 60 páginas. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

VITT, L. J. & CALDWELL, J. P. 2009. **Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles**. San Diego: Academic. 697 páginas.

VORIS, H. K. & MOFFETT, M. W. 1981. Size and proportion relationship between the beaked sea snake and its prey. **Biotropica** 13: 15-19.

WALLACH, J. D. & BOEVER, W. S. 1983. **Diseases of exotic animais, medical and surgical management**. Philadelphia: W. B. Saunders.

WILSON, S. C. & CARPENTER, J. W. 1996. Seminars in avian and exotic pet medicine. **Avian and Exotic Parasitology** 5 (2): 64-74.

WOODRUFF, D. S. & GOULD, S. J. 1980. Geographic differentiation and speciation in *Cerion* – a preliminary discussion of patterns and processes. **Biological Journal of the Linnean Society** 14: 389-416.

YOUNG, J. Z. 1994. **The life of vertebrates**. Oxford: Clarendon Press.

ZAHER, H. 1999. Hemipenial morphology of the south american xenodontine snakes, with a proposal for a monophyletic Xenodontinae and a reappraisal of colubroid hemipenes. **Bulletin of the American Museum of Natural History** 240: 1-168.

ZAHER, H.; GRAZZIOTIN, F. G.; CADLE, J. E.; MURPHY, R. W.; MOURALEITE, J. C. & BONATTO, S. L. 2009. Molecular phylogeny of advanced snakes (Serpentes, Caenophidia) with an emphasis on south american xenodontines: a revised classification and descriptions of new taxa. **Papéis Avulsos de Zoologia** 49 (11): 115-153.

ZAHER, H.; OLIVEIRA, L.; GRAZZIOTIN, F. G.; CAMPAGNER, M.; JARED, C.; ANTONIAZZI, M. M. & PRUDENTE, A. L. 2014. Consuming viscous prey: a novel protein-secreting delivery system in neotropical snail-eating snakes. **BMC Evolutionary Biology** **14**: 1-28.

ZAHER, H. & YOUNG, P. S. 2003. As coleções zoológicas brasileiras: panorama e desafios. **Ciência e Cultura** **55**: 24-26.

ZUBEN, C. J. V. 1997. Implicações da agregação espacial de parasitas para a dinâmica populacional na interação hospedeiro-parasita. **Revista de Saúde Pública** **31** (5): 523-530.

ZUK, M. & MCKEAN, K. A. 1996. Sex differences in parasite infections: patterns and process. **International Journal of Parasitology** **26**: 1009-1024.

ZWEIFEL, R. G. 1954. Adaptation to feeding in the snake *Contia tenuis*. **Copeia** **1954**: 299-300.

7. ANEXOS


7.1. I – Lista de espécimes analisados

O material está depositado na Coleção Herpetológica da Universidade Federal de Juiz de Fora – Répteis e informações sobre os registros dos espécimes são encontradas em seu livro de depósito.

Sibynomorphus neuwiedi: 11; 31; 32; 34; 74; 212; 329; 330; 413; 462; 463; 485; 505; 579; 620; 653; 659; 826; 827; 854; 878; 879; 880; 881; 886; 889; 893; 966; 975; 981; 989; 995; 1.064; 1.070; 1.452; 1.475; 1.477; 1.615; 1.616.

Sibynomorphus mikanii: 53; 333; 345; 346; 347; 348; 349; 350; 351; 352; 354; 355; 356; 357; 358; 376; 420; 457; 460; 461; 464; 465; 484; 663; 862; 870; 871; 926; 956; 993; 1.005; 1.040; 1.041; 1.045; 1.086; 1.087; 1.112; 1.114; 1.115; 1.130; 1.138; 1.319; 1.363; 1.381; 1.411; 1.428; 1.450; 1.453; 1.474.

7.2. II – Ofício nº 24/2016 – Conceia



 MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
 PROCESSO Nº 019553/2016

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
CONSELHO NACIONAL DE CONTROLE DE EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL

OFÍCIO Nº 24/2016/CONCEA
Brasília, 7 de abril de 2016.

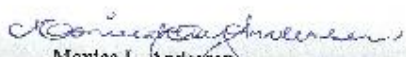
Ilma. Senhora
Flávia Couto Ruback Rodrigues
 IPECT Sudeste MG - ProPesqInov
 Avenida Luz Interior, 260 - 5º Andar - Estrela Sul
 CEP: 36.030-775 - Juiz de Fora/MG

Assunto: Resposta ao Ofício nº 03/2016 - IF Sudeste MG - ProPesqInov - Próton nº 0033426/2016, sobre "Solicitação de esclarecimento quanto à necessidade de análise de projeto por Comissão de Ética no Uso de Animais - CBUA".

Prezada Senhora,

1. Ao tempo em que a cumprimento, reporto-me ao Ofício nº 03/2016 - IF Sudeste MG - ProPesqInov - Próton nº 0033426/2016, em que Vossa Senhoria consulta o Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) sobre o esclarecimento quanto à necessidade de análise de projeto por Comissão de Ética no Uso de Animais - CBUA.
2. Informo que o assunto foi levado à apreciação deste Colegiado, por meio de Carta Consulta nº 002/2016, a qual foi apreciada e aprovada pelo plenário da 31ª Reunião Ordinária do CONCEA, anexada.

Atenciosamente,


Mônica L. Andersen
 Coordenadora do CONCEA

Setor de Ofícios - Anexo E, Quadra 03, 0º andar - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - Av. Antônio Carlos, 6627 - Belo Horizonte - Minas Gerais - CEP: 31270-900 - Brasil - Fone: (51) 3033-5207

1

7.3. III – Carta-consulta nº 2/2016 – Concea



Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
 Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal
Secretaria Executiva do CONCEA

CARTA CONSULTA Nº: 002/2016

- 1. Instituição:** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – Pro-Reitoria de Pesquisa e Inovação (IPECT Sudeste MG – ProPesqInov)
- 2. Endereço:** Av. Luz Interior, 360 – 5º andar – Estrela Sul – Cep: 36030-776 Juiz de Fora/MG
- 3. CIAEP Nº:** Não possui
- 4. Interessada:** Flávia Couto Ruback Rodrigues – Substituta do Pró-reitor de Pesquisa e Inovação
- 5. Assunto:** Solicitação de esclarecimento quanto à necessidade de análise de projeto por Comissão de Ética no Uso de Animais - Ceua
- 6. Documento:** Ofício nº 03/2016—IF Sudeste MG – ProPesqInov - Prúton nº 0033426/2016
- 7. Data de protocolo:** 12/01/2016
- 8. Conteúdo da consulta:**

Correspondência anexada referente à consulta sobre a necessidade de análise de projeto pela Comissão de Ética no uso de Animais quando da utilização de animais oriundos de coleções biológicas.

9. Parecer:

9.1 - Trata-se de esclarecimento solicitado quanto à necessidade de análise de projeto pela Comissão de Ética no uso de Animais quando da utilização de animais oriundos de coleções biológicas.

9.2 - É o que cumpre relatar. Opina-se

9.3 - A questão principal da consulta refere-se à utilização para fins de pesquisa de espécies animais já incorporadas à coleção biológica e a necessidade de análise do projeto de pesquisa pela CEUA. Dessa forma, cabe lembrar que a Lei 11794 regulamenta o inciso VII do § 1º do art. 225 da Constituição Federal:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para os presentes e futuras gerações.

§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

9.4 - Assim, nota-se nesse dispositivo, a preocupação do legislador, de maneira clara, em relação à proteção dos animais, evitando-se condutas que possam colocar em risco a vida do animal e sua função ecológica, a existência da espécie ou comprometimento do bem-estar animal, o que não se enquadra no caso específico dessa consulta, em função da origem dos animais.

9.5 - Na mensagem eletrônica encaminhada à SE-CONCEA, de 25/02/2016, a Instituição esclarece que:

*"Serão estudados apenas animais de coleção, previamente fixados e conservados e catalogados em diferentes datas, ao longo de vários anos, sendo analisadas 37 serpentes da espécie *S. newwiedi*, provenientes da Mesorregião da Zona da Mata, Minas Gerais, e 49 da espécie *S. mikanii*, 42 da Mesorregião de Campos das Vertentes, Minas Gerais, e sete da Mesorregião da Zona da Mata, Minas Gerais, todas pertencentes à Coleção Herpetológica da Universidade Federal de Juiz de Fora - Répteis"*

9.6 - Pela consulta à base de dados Species Link, observa-se que a referida coleção científica de Répteis da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) foi implementada em 2000, ou seja anterior à Lei 11.794, e conta atualmente com aproximadamente 1260 espécimes e cerca de 110 espécies catalogados, principalmente da ordem Squamata, oriundos principalmente de áreas de Cerrado e Floresta Atlântica de Minas Gerais. Assim, o uso desse material, incorporado ao acervo em data anterior à Lei 11.794, não necessita obrigatoriamente de análise pela Comissão de Ética no uso de Animais.

9.7 - Todavia, em caso de atividades caracterizadas como sendo atividades de ensino ou pesquisa e que vão resultar em incremento do acervo na vigência da Lei 11794, é entendimento que esses procedimentos de novas entradas de material biológico, novas espécies e novos registros oriundos dessas atividades devem ser submetidas à análise pela CEUA da Instituição.

9.8 - Essa conduta encontra amparo na Resolução n. 30, deste Conselho, DIRETRIZ BRASILEIRA PARA O CUIDADO E A UTILIZAÇÃO DE ANIMAIS EM ATIVIDADES DE ENSINO OU DE PESQUISA CIENTÍFICA (DBC/A), em seu capítulo VIII - Estudos em Animais Silvestres, item 8 - Espécimes de referência, que estabelece:

8. ESPÉCIMES DE REFERÊNCIA

Os espécimes de referência a serem utilizados deverão compor acervos de referência de domínio público, e desta forma devem ser observados:

(a) se houver expectativa de que espécimes de referência sejam coletados, esta necessidade deve ser justificada à CEUA;

(b)...

(c)...

(d) o depósito de espécimes de referência em museus ou instituições similares, onde possam estar disponíveis para estudos subsequentes;

(e) apresentação de documentação de identificação apropriado dos espécimes, bem como aquele incluindo as justificativas para sua coleta. Os dados devem ser mantidos juntamente aos espécimes.

10. Deste modo, é posicionamento deste parecerista que a utilização de espécies animais (ou seus fragmentos) pertencentes de coleções biológicas, os quais foram incorporados ao respectivo acervo em data anterior à promulgação da Lei 11794 não carece de apreciação pela CEUA. Entretanto, qualquer atividade contemplada na referida Lei e que acarreta

incremento do acervo biológico, deve ter seus procedimentos analisados pela CEUA da Instituição, conforme disposto na Resolução normativa número 30 do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal. Em suma, o CONCEA só normatiza sobre animais vivos (Inciso III do Art. 3º da Lei nº 11.794/2008).

Data: 16/03/2016


Plenário da 31ª Reunião Ordinária do CONCEA

7.4. IV – Laudos de identificação de moluscos – CMIOC / IOC / Fiocruz



Ministério da Saúde
Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Oswaldo Cruz
 Laboratório de Malacologia
 Coleção de Moluscos

CMIOC

LAUDO DE IDENTIFICAÇÃO

Nº DA SOLICITAÇÃO 002/2017

DADOS DO SOLICITANTE

Nome:	Vinicius José Pilate
Cargo: Pesquisador:	Doutorado
Laboratório/Departamento:	Laboratório de Herpetologia - Répteis / Departamento de Zoologia / Instituto de Ciências Biológicas
Instituição:	Universidade Federal de Juiz de Fora
CNPJ ou CNPJ:	082.907.856-29
Endereço completo:	Rua Doutor Antônio de Souza Ferreira
Correio eletrônico institucional:	Vinicius.pilate@fjudestemg.edu.br
Telefone/FAX:	(32) 998027714

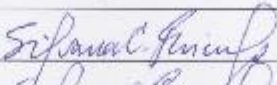
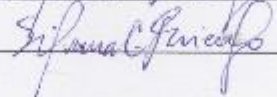
PROCEDÊNCIA DO MATERIAL BIOLÓGICO

Localidade:	Coleção de répteis do Laboratório de Herpetologia - Instituto de Ciências Biológicas - Universidade Federal de Juiz de Fora
Coord. Geográficas:	
Município:	Juiz de Fora
Estado:	Mines Gerais
País:	Brasil



Ministério da Saúde
 Fundação Oswaldo Cruz
 Instituto Oswaldo Cruz
 Laboratório de Malacologia
 Coleção de Moluscos

CMIOC

Nº do lote no catálogo	Nome científico	Status Tipo	Método de preservação e número de exemplares	Nº do Campo	Observação
10758	<i>Sarasinula linguiformis</i> (Semper, 1885)		2 exemplares preservados em álcool 70%.	11	
10759	<i>Sarasinula linguiformis</i> (Semper, 1885)		1 exemplar preservado em álcool 70%.	265	
10760	<i>Sarasinula linguiformis</i> (Semper, 1885)		1 exemplar preservado em álcool 70%.	820	
10761	<i>Sarasinula</i> sp.		1 exemplar preservado em álcool 70%.	865	Não foi possível a identificação, pois o espécime é muito jovem.
10762	<i>Sarasinula linguiformis</i> (Semper, 1885)		2 exemplares preservados em álcool 70%.	975	
10763	<i>Sarasinula</i> sp.		1 exemplar preservado em álcool 70%.	1040	Determinação da espécie não foi possível, pois estruturas do sistema reprodutor utilizado para diagnóstico da espécie estão deterioradas.
10764	<i>Sarasinula linguiformis</i> (Semper, 1885)		1 exemplar preservado em álcool 70%.	1064	
10765	<i>Lutpes irmaosus</i> (Colosi, 1921)		1 exemplar preservado em álcool 70%.	1112	
	Não identificado		1 exemplar preservado em álcool 70%.	1114	Indivíduo muito jovem
Responsável pela identificação: Silvana Thiengo					
Método(s) utilizado(s): Morfologia.					
Assinatura do responsável pela identificação				Data: 20/02/2017	
Assinatura do Curador				Data: 03/04/2017	



Ministério da Saúde
Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Oswaldo Cruz
 Laboratório de Malacologia
 Coleção de Moluscos

CMIOC

LAUDO DE IDENTIFICAÇÃO

Nº DA SOLICITAÇÃO 003/2017

DADOS DO SOLICITANTE

Nome:	Vinicius José Pilate
Carga: Pesquisador	Doutorado
Laboratório/Departamento:	Laboratório de Herpetologia – Répteis / Departamento de Zoologia / Instituto de Ciências Biológicas
Instituição:	Universidade Federal de Juiz de Fora
CPF ou CNPJ:	082.907.866-29
Endereço completo:	Rua Doutor Antônio de Souza Ferreira
Correio eletrônico institucional:	Vinicius.pilate@ufsj.edu.br
Telefone/FAX:	(32) 998027714

PROCEDÊNCIA DO MATERIAL BIOLÓGICO

Localidade:	Bairro Progresso
Coord. Geográficas:	
Município:	Juiz de Fora
Estado:	Minas Gerais
País:	Brasil

Nº do lote no catálogo	Nome científico	Status Tipo	Método de preservação e número de exemplares	Nº de Campo	Observação
10757	<i>Sarasinia linguiformis</i> (Scudder, 1885)		30 exemplares preservados no álcool 70%.		Foram encontrados nematódeos <i>Strongylus</i> sp. em alguns exemplares.

Responsável pela identificação: Silvana C. Thengo

Método(s) utilizado(s): Morfologia.


Assinatura do responsável pela identificação

Data: 15/02/2017

Assinatura do Curador

Data: 03/04/2017

7.5. V – Relatórios de ensaio que atualizam laudos de identificação de moluscos – CMIOC / IOC / Fiocruz

	Ministério da Saúde Fundação Oswaldo Cruz Instituto Oswaldo Cruz Laboratório de Malacologia Coleção de Moluscos do Instituto Oswaldo Cruz	CMIOC
RELATÓRIO DE ENSAIO: IDENTIFICAÇÃO 002/2017A		
Este Relatório de ensaio cancela e substitui o laudo de identificação 002/2017 do dia 03/04/2017.		
Nº DA SOLICITAÇÃO 008/2017		
DADOS DO SOLICITANTE		
Nome completo: Vinicius José Piloto		
Cargo/Vínculo Institucional: Pesquisador/Doutorado		
Laboratório/Departamento: Laboratório de Herpetologia – Répteis / Departamento de Zoologia / Instituto de Ciências Biológicas		
Instituição: Universidade Federal de Juiz de Fora		
CPF ou CNPJ: 092.907.896-29		
Endereço completo: Rua Doutor Antônio de Souza Ferreira		
E-mail institucional: Vinicius.piloto@ufjf.edu.br		
Telefone/FAX: (32) 86027714		
PROCEDÊNCIA DO MATERIAL BIOLÓGICO		
Localidade: Coleção de répteis do laboratório de Herpetologia - Instituto de Ciências Biológicas - Universidade Federal de Juiz de Fora		
Coord. Geográficas:		
Município: Juiz de Fora		
Estado: Minas Gerais		
País: Brasil		
<p>Endereço: Av. Brasil, 4.365 Pavilhão Aclápio Luiz Mangalhas CEP 21.043-900 Rio de Janeiro - RJ - Telefone: + 55 21 2562 1266/1208 e-mail: cmioc@ioc.fiocruz.br</p> <p>Acesso à página do CMIOC: http://cmioc.fiocruz.br</p>		
Página 1 de 2		



Ministério da Saúde
Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Oswaldo Cruz
 Laboratório de Malacologia
 Coleção de Moluscos do Instituto Oswaldo Cruz

CMIOC

Nº do lote no catálogo	Nome científico	Status Tipo	Método de preservação e número de exemplares	Nº de Campo	Observação
CMIOC 10758	<i>Sarasinula linguiformis</i> (Semper, 1885)		2 exemplares preservados em álcool 70%.	11	
CMIOC 10759	<i>Latipes erinaceus</i> (Colosi, 1921)		1 exemplar preservado em álcool 70%.	355	
CMIOC 10760	<i>Sarasinula linguiformis</i> (Semper, 1885)		1 exemplar preservado em álcool 70%.	620	
CMIOC 10761	<i>Sarasinula</i> sp.			826	Não foi possível a identificação, pois o espécime é muito jovem.
CMIOC 10762	<i>Sarasinula linguiformis</i> (Semper, 1885)		2 exemplares preservados em álcool 70%.	975	
CMIOC 10763	<i>Sarasinula</i> sp.		1 exemplar preservado em álcool 70%.	1040	Determinação da espécie não foi possível, pois estruturas do sistema reprodutor utilizado para diagnóstico da espécie estão determinadas.
CMIOC 10764	<i>Sarasinula linguiformis</i> (Semper, 1885)		1 exemplar preservado em álcool 70%.	1064	
CMIOC 10765	<i>Latipes erinaceus</i> (Colosi, 1921)		1 exemplar preservado em álcool 70%.	1112	
Não tombado	Não identificado		1 exemplar preservado em álcool 70%.	1114	Indivíduo muito jovem
Responsável pela identificação: Suzete Gomes					
Método(s) utilizado(s): Morfologia.					
Assinatura do responsável pela identificação				Data: 23/05/2017	
Assinatura do Curador				Data: 23/05/2017	

Suzete Gomes
Suzete Gomes
 Curador - Substituto



Ministério da Saúde
 Fundação Oswaldo Cruz
 Instituto Oswaldo Cruz
 Laboratório de Malacologia
 Coleção de Moluscos do Instituto Oswaldo Cruz

CMIOC

RELATÓRIO DE ENSAIO: IDENTIFICAÇÃO 003/2017A

Este Relatório de ensaio cancela e substitui o laudo de identificação 003/2017 do dia 03/04/2017.

Nº DA SOLICITAÇÃO 008/2017

DADOS DO SOLICITANTE

Nome completo: Vinícius José Pilate
 Cargo/Vínculo institucional: Pesquisador/Doutorado
 Laboratório/Departamento: Laboratório de Herpetologia – Périples / Departamento de Zoologia / Instituto de Ciências Biológicas
 Instituição: Universidade Federal de Juiz de Fora
 CPF ou CNPJ: 082.907.896/29
 Endereço completo: Rua Doutor Antônio de Souza Ferreira
 E-mail institucional: Vinicius.pilate@ifudestermg.edu.br
 Telefone/FAX: (32) 988027/14

PROCEDÊNCIA DO MATERIAL BIOLÓGICO

Localidade: Bairro Progresso
 Coord. Geográficas:
 Município: Juiz de Fora
 Estado: Minas Gerais
 País: Brasil

Nº do lote no catálogo	Nome científico	Status Tipo	Método de preservação e número de exemplares	Nº de Campo	Observação
CMIOC 10757	<i>Sarasinula linguatiformis</i> (Semper, 1885)		29 exemplares preservados no álcool 70%.	Todos os moluscos coletados no bairro Progresso, Juiz de Fora - MG	Foram encontrados 13 lotes <i>Strongylaris</i> sp. em quatro exemplares.
CMIOC 10773	<i>Lolipes erinacea</i> (Colosi, 1921)		1 exemplar preservado em álcool 70%.	Coletado no bairro Progresso, Juiz de Fora - MG	

Responsável pela identificação: Suzete Gomes

Método(s) utilizado(s): Morfologia do sistema reprodutor

Assinatura do responsável pela identificação

Data: 23/05/2017

Assinatura do Curador

Data: 23/05/2017

Endereço: Av. Brasil, 4.385 Pavilhão Adolpho Lutz - Mergulhão CEP 21.340-000 Rio de Janeiro - RJ - Telefone: + 55 21 2562 1258/1209 e-mail: cmioc@ioc.fiocruz.br
 Acesso à página da CMIOC: <http://cmioc.fiocruz.br/>

Página 1 de 1