

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Instituto de Biociências**

**Temnocefalídeos e histriobdelídeos epibiontes em
Aegla leptodactyla Buckup & Rossi, 1977
(Crustacea, Anomura) da bacia do rio Pelotas, São José dos Ausentes,
RS.**

Luiz Carlos Campos Daudt

Trabalho apresentado como um dos
requisitos para a obtenção do grau de
Bacharel no curso de Ciências Biológicas
com ênfase Ambiental.

Orientadores

**Prof^a Dr^a Suzana Bencke Amato
Prof. Dr José Felipe Ribeiro Amato**

Porto Alegre

2004

Temnocefalídeos e histriobdelídeos epibiontes em
***Aegla leptodactyla* Backup & Rossi, 1977**
(Crustacea, Anomura) da bacia do rio Pelotas, São José dos Ausentes,
RS.

Luiz Carlos Campos Daudt

Aprovada em __/__/__

Dr^a Georgina Bond-Buckup

Dr^a Inga Ludmila Veitenheimer Mendes

Dr^a Suzana Bencke Amato

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	v
LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	viii
RESUMO	ix
INTRODUÇÃO	1
O hospedeiro <i>Aegla leptodactyla</i> Buckup & Rossi, 1977	1
Os epibiontes do gênero <i>Temnocephala</i> Blanchard, 1949	1
Os epibiontes do gênero <i>Stratiodrilus</i> Haswell, 1900	3
A contribuição dos simbioses para a biodiversidade	4
OBJETIVOS	6
JUSTIFICATIVAS	6
MATERIAL E MÉTODOS	7
Epibiontes do gênero <i>Temnocephala</i>	7
Epibiontes do gênero <i>Stratiodrilus</i>	8
RESULTADOS	10
<i>Stratiodrilus circensis</i> Steiner & Amaral, 1999	10
Resenha taxonômica.....	11
<i>Temnocephala</i> sp.	11
Resenha taxonômica.....	13
Análise estatística	14
Aspectos ecológicos	14
DISCUSSÃO	16
As espécies encontradas.....	16
Análise estatística	17

Aspectos ecológicos	17
LITERATURA CITADA	19
TABELAS	23
FIGURAS.....	24

Agradecimentos

Aos meus orientadores, Prof^ª Dr^ª Suzana Bencke Amato e Prof. Dr José F. R. Amato, por sua atenção, dedicação, paciência, confiança e, sobretudo, por todo o conhecimento transmitido.

Às minhas colegas do laboratório de helmintologia Cassandra M. Monteiro, Cláudia C. Marques, Eliane F. da Silveira, Flávia Junqueira e Samantha A. Seixas pelo companheirismo e ajuda.

À Prof^ª Dr^ª Georgina Bond-Buckup pela identificação dos crustáceos, à mestranda Carolina Coelho Sokolowicz e à doutoranda Daniela da Silva Castiglioni, ambas do laboratório de Carcinologia, por sua grande ajuda na coleta dos hospedeiros.

À Prof^ª Dr^ª Sídia M. Callegari-Jaques por sua grande ajuda na realização dos testes estatísticos.

Ao pessoal do Centro de Microscopia Eletrônica da UFRGS (CME) por sua preciosa ajuda na preparação e fotografia dos espécimes em microscopia eletrônica de varredura.

À minha família, especialmente meus pais e irmãos, e aos meus amigos pelo apoio de sempre.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pela bolsa de iniciação científica concedida.

Lista de figuras

Figura 1 – Rio da Divisa, São José dos Ausentes, RS. Local de coleta de <i>Aegla leptodactyla</i>	24
Figura 2 – <i>Aegla leptodactyla</i> . (a) dorsal e (b) ventral.	24
Figura 3 – <i>Stratiodrillus circensis</i> – diagrama do macho.	25
Figura 4 – <i>Stratiodrillus circensis</i> – diagrama da fêmea.	25
Figura 5 – <i>Stratiodrillus circensis</i> – fotomicrografia da fêmea.	26
Figura 6 – <i>Stratiodrillus circensis</i> – fotomicrografia do macho.	26
Figura 7 – <i>Stratiodrillus circensis</i> – fotomicrografia do trato digestivo com alimento.	26
Figura 8 – <i>Stratiodrillus circensis</i> – fotomicrografia do trato digestivo com alimento.	26
Figura 9 – <i>Stratiodrillus circensis</i> – fotomicrografia do aparelho mandibular.	26
Figura 10 – <i>Temnocephala sp.</i> – diagrama in toto.	27
Figura 11 – <i>Temnocephala sp.</i> – diagrama de um juvenil mostrando a distribuição das glândulas de rabdites.	28
Figura 12 – <i>Temnocephala sp.</i> – diagrama da região anterior mostrando as placas ‘excretoras’ sinciciais pós- tentaculares.	28
Figura 13 – <i>Temnocephala sp.</i> – diagrama do cirro.	28
Figura 14 – <i>Temnocephala sp.</i> – fotomicrografia de um espécime in toto.	29
Figura 15 – <i>Temnocephala sp.</i> – fotomicrografia de um espécime in toto mostrando a disposição das glândulas de rabdites.	30

Figura 16 – <i>Temnocephala sp.</i> – fotomicrografia do cirro com espinhos do ‘introvert’ introvertidos.	30
Figura 17 – <i>Temnocephala sp.</i> – fotomicrografia do cirro com espinhos do ‘introvert’ evertidos.	30
Figura 18 – <i>Temnocephala sp.</i> – fotomicrografia da região terminal do sistema reprodutor.	30
Figura 19 – <i>Temnocephala sp.</i> – fotomicrografia da região anterior mostrando as placas ‘excretoras’ sinciciais pós-tentaculares.	30
Figuras 20-23 – <i>Temnocephala sp.</i> – fotomicrografias do saco intestinal com alimento.	30
Figuras 24-25 – <i>Temnocephala sp.</i> – fotografias ao MEV mostrando as placas ‘excretoras’ sinciciais pós-tentaculares.	31
Figura 26 – Regressão linear do número de espécimes de <i>Stratiodrillus circensis</i> em função do comprimento do cefalotórax de fêmeas de <i>Aegla leptodactyla</i>	32
Figura 27 – Regressão linear do número de espécimes de <i>Stratiodrillus circensis</i> em função do comprimento do cefalotórax de machos de <i>Aegla leptodactyla</i>	32
Figura 28 – Regressão linear do logaritmo do número de temnocefalídeos em função do comprimento do cefalotórax de fêmeas de <i>Aegla leptodactyla</i>	33
Figura 29 – Regressão linear do logaritmo do número de temnocefalídeos em função do comprimento do cefalotórax de machos de <i>Aegla leptodactyla</i>	33

Lista de tabelas

Tabela 1 – Prevalência e intensidade de infestação de <i>Stratiodrillus</i> <i>circensis</i>	23
Tabela 2 – Prevalência e intensidade de infestação de <i>Temnocephala</i> <i>sp.</i> em <i>Aegla leptodactyla</i> machos e fêmeas em <i>Aegla</i> <i>leptodactyla</i> machos e fêmeas.....	23

Resumo

Estudos sobre temnocefalídeos e histriobdelídeos têm sido esporadicamente realizados na América do Sul e, em geral, tratam de aspectos taxonômicos. A grande diversidade de espécies do gênero *Aegla* Leach, 1820, no Estado do Rio Grande do Sul, atualmente com 22 espécies descritas, propicia o estudo de temnocefalídeos e histriobdelídeos não só taxonomicamente, mas, também, ecologicamente. Neste trabalho foram estudados temnocefalídeos e histriobdelídeos, epibiontes de *Aegla leptodactyla* Buckup & Rossi, 1977, coletadas no Rio da Divisa, São José dos Ausentes, RS. Os espécimes coletados foram fixados e preparados para exame em microscópio óptico ou microscopia eletrônica de varredura. Todas as infrapopulações foram contadas e os hospedeiros medidos. Foram encontradas uma espécie indeterminada do gênero *Temnocephala* Blanchard, 1949, e a espécie *Stratiodrillus circensis* Steiner & Amaral, 1999. Através de testes estatísticos realizados nos programas Microsoft Excel[®] e SPSS 10[®], foi possível ver que não existem diferenças significativas na prevalência de temnocefalídeos e histriobdelídeos entre hospedeiros machos e fêmeas e que a intensidade de infestação destes epibiontes é diretamente proporcional ao tamanho do hospedeiro. A análise do conteúdo alimentar de temnocefalídeos e histriobdelídeos, composta por detritos, algas, pequenos artrópodos, entre outros, sugere que os hospedeiros se beneficiam da presença destes epibiontes pela limpeza que promovem; já os epibiontes, seriam beneficiados pelo abrigo e transporte do hospedeiro a ambientes organicamente ricos, o que caracterizaria uma relação ecológica de protocooperação.

Introdução

O hospedeiro *Aegla leptodactyla* Buckup & Rossi, 1977

Os caranguejos anomuros do gênero *Aegla* Leach, 1820, habitam arroios, riachos, rios, lagoas e cavernas da parte subtropical e temperada da América do Sul, vivendo sob folhas, rochas e outros substratos submersos. Até 1849 pensava-se que o gênero era monotípico, representado apenas pela espécie *Aegla laevis* Latreille, 1818, descrita a partir de espécimes coletados no Chile. Atualmente existem 61 espécies descritas, sendo 22 somente para o Estado do Rio Grande do Sul, ocorrendo também em outros Estados do Brasil, no Uruguai, Argentina, Paraguai, Bolívia e Chile. Na região neotropical o gênero *Aegla* tem distribuição do município de Franca, SP, Brasil até a Ilha Madre de Dios, Província de Última Esperanza, Chile (BOND-BUCKUP & BUCKUP, 1999).

A espécie *A. leptodactyla* (Figs 1-2a, b) tem ocorrência registrada para o nordeste do Rio Grande do Sul, em cursos d'água lóticos, sob rochas e serrapilheira (BOND-BUCKUP, 2003).

Os epibiontes do gênero *Temnocephala* Blanchard, 1949

Temnocephala chilensis (Moquin-Tandon, 1846), espécie tipo do gênero, foi originalmente descrita como um hirudíneo do gênero *Branchiobdella* Odier, 1823, encontrado sobre *A. laevis* no Chile, sendo tratados posteriormente como monogenéticos aberrantes e, finalmente, reconhecidos como turbelários por Benham em 1901 (DAMBORENEA & CANNON, 2001). Os temnocefalídeos são atualmente considerados como pertencentes ao subfilo Rhabdocoela e ao grupo Temnocephalida,

sendo este último grupo irmão de Dalyelliidae e formando um grupo monofilético com Typhloplanidae (ZAMPARO *et al.*, 2001; CANNON & JOFFE, 2001).

As espécies do gênero *Temnocephala* são endêmicas do continente americano, com registros do México ao sul da América do Sul, ocorrendo em ambientes dulcícolas lóticos e lênticos, associadas a moluscos, insetos, crustáceos e quelônios, sendo este o único gênero da família Temnocephalidae encontrado nesta região, com 21 espécies descritas até o presente momento (AMATO *et al.*, 2003; AMATO & AMATO, comunicação pessoal).

Os estudos sobre temnocefalídeos no Brasil são poucos e, em geral, de cunho taxonômico. Os últimos trabalhos realizados foram os de VIANNA & DE MELO (2002), sobre temnocefalídeos epibiontes de heterópteros aquáticos, o de AMATO *et al.* (2003), com a descrição de *Temnocephala cyanoglandula* Amato, Amato & Daudt, 2003, epibionte sobre *Aegla serrana* Buckup & Rossi, 1977 e o de AMATO & AMATO (submetido), com a descrição de uma nova espécie do gênero *Temnocephala* sobre hemípteros belostomatídeos.

Os primeiros estudos sobre as espécies do gênero basearam-se em caracteres nem sempre válidos (DAMBORENEA, 1991). Existem atualmente novos métodos de fazer a diferenciação específica como: a utilização de microscopia óptica com contraste diferencial de interferência com prismas de Nomarski para a visualização do cirro montado em meio de montagem de 'de Faure' e a impregnação por prata ou fixação em formalina 10% tamponada à 90°C para visualização das placas sinciciais pós-tentaculares em microscopia óptica ou eletrônica de varredura (MEV), respectivamente (JOFFE & CANNON, 1998; DAMBORENEA & CANNON, 2001; AMATO *et al.*, 2003).

Tais formas de tratamento e outros caracteres morfológicos propiciaram o reconhecimento de um número suficiente de autapomorfias nos espécimes australianos, antes pertencentes ao gênero *Temnocephala*, sendo estes transferidos para o gênero *Temnosewellia* Damborenea & Cannon, 2001 (DAMBORENEA & CANNON, 2001). Com isto as espécies do gênero *Temnocephala* passaram a ter sua distribuição conhecida restrita ao continente americano.

Os epibiontes do gênero *Stratiodrilus* Haswell, 1900

O gênero *Stratiodrilus* foi proposto por HASWELL (1900) para incluir anelídeos poliquetos epibiontes em crustáceos de água doce, tendo sido registrados sobre crustáceos aeglídeos, parastacídeos e tricodactilídeos na América do Sul, Madagascar e Austrália. Além deste gênero, a família Histriobdellidae possui outros dois gêneros: *Histriobdella* van Beneden, 1858, e *Dayus* Steiner & Amaral, 1999, sendo ambos monotípicos com as espécies *Histriobdella homari* van Beneden, 1858, e *D. cirolanae* (Führ, 1971). Uma das grandes diferenças entre as espécies do gênero *Stratiodrilus* e os demais histriobdellídeos é que estas são de água doce.

A família Histriobdellidae foi proposta inicialmente em Archiannelida, grupo que posteriormente foi considerado polifilético, sendo dividido em várias ordens (BRUSCA & BRUSCA, 1990). Atualmente a família Histriobdellidae encontra-se alocada na ordem Eunicida (STEINER & AMARAL, 1999).

Das onze espécies descritas, nove são da América do Sul, cinco ocorrem no Brasil e duas foram descritas para o Estado do Rio Grande do Sul (STEINER & AMARAL, 1999; AMATO, 2001; AMATO *et al.*, 2004).

Stratiodrillus circensis foi descrita a partir de espécimes coletados no Estado do Paraná e registrada também na Argentina e no Chile. Ainda não existem registros formais desta para o Estado do Rio Grande do Sul.

Diferentemente dos temnocefalídeos, que normalmente vivem na superfície externa do hospedeiro, os histriobdelídeos ocorrem na cavidade branquial, local onde se alimentam e se reproduzem (HASWELL, 1900 e 1913; CORDERO, 1927; LANG, 1949; STEINER & AMARAL, 1999; AMATO, 2001; AMATO *et al.*, 2002; AMATO *et al.*, 2004).

O único trabalho realizado na América do Sul sobre as relações tróficas existentes entre epibiontes de crustáceos de água doce foi o de DIONI (1967), sendo tratado por CANNON & JENNINGS (1987) como uma breve nota; porém, este é o primeiro e o único trabalho deste tipo realizado com animais sul-americanos. DIONI (1972) chegou a realizar outro trabalho com epibiontes sul-americanos, porém, de cunho taxonômico e biogeográfico.

A contribuição dos simbioss para a biodiversidade

Levando-se em consideração que cada espécie hospedeira abriga comumente muitas espécies de simbioss (bactérias, protozoários, platelmintos, anelídeos e artrópodos, entre outros) podemos dizer que estas contribuem mais do que as espécies de hospedeiro para a biodiversidade dos ecossistemas (CANNON & SEWELL, 1994).

Rhode, 1976 (*apud* CANNON & SEWELL, 1994) estimou que, se a ictiofauna da Grande Barreira de Corais Australiana é composta de aproximadamente 2.000 espécies, o número de espécies parasitas pode exceder as 20.000 nestes peixes. Price, 1980 (*apud*

CANNON & SEWELL, *op.cit.*), considerando também as plantas como hospedeiros, estimou que 92% de todas as espécies animais são parasitas.

DIONI (1967), considerou que as espécies do gênero *Aegla* e seus epibiontes constituem um complexo ecológico com estrutura de comunidade. Neste trabalho, DIONI (1967) estudou as relações interespecíficas entre os epibiontes, o hospedeiro e o ambiente, mostrando haver uma complexa cadeia de relações entre eles.

Estes são apenas alguns exemplos de trabalhos em que os autores mostram explicitamente que as espécies simbiotes excedem numericamente as espécies de hospedeiros e, logo, contribuem mais para a biodiversidade dos habitats onde se encontram.

Porém, um pré-requisito para a conservação dos simbiotes é a extensão do conceito de habitat: nós temos que reconhecer os hospedeiros como habitats e sua conservação tem importantes implicações ecológicas, podendo os simbiotes (inclusive parasitos) serem benéficos na manutenção da biodiversidade (CANNON & SEWELL, 1994).

Portanto, no momento que começarmos a olhar para a fauna de um local e analisarmos que associados a ela existem muitos outros organismos dependentes dela, as listas de espécies e, conseqüentemente, a biodiversidade conhecida crescerão, dando um maior suporte nas questões relacionadas à conservação dos ecossistemas.

Objetivos

- Determinar a(s) espécie(s) de temnocefálideo(s) e histriobdelídeo(s) epibiontes em uma amostra de *A. leptodactyla* coletada no Rio da Divisa, São José dos Ausentes, RS.
- Verificar a existência de correlação significativa entre o tamanho e o sexo dos hospedeiros e a intensidade de infestação por temnocefálideos e histriobdelídeos.
- Verificar a existência de correlação significativa entre o sexo do hospedeiro e a prevalência de temnocefálideos e histriobdelídeos.
- Verificar as interações tróficas existentes no sistema *Aegla – Temnocephala – Stratiodrillus*.

Justificativas

- Existem poucos trabalhos sobre espécies dos gêneros *Temnocephala* e *Stratiodrillus* no Brasil.
- Não existem registros correlacionando tamanho e sexo do hospedeiro com prevalência e intensidade de infestação por espécies dos gêneros *Temnocephala* e *Stratiodrillus*.
- O conhecimento das espécies de epibiontes contribui para o conhecimento da biodiversidade do Estado do Rio Grande do Sul e do Brasil.
- Inexistência de conhecimento sobre as interações existentes entre hospedeiros e epibiontes.

Material e Métodos

Trinta espécimes de *A. leptodactyla* foram coletados no Rio da Divisa, São José dos Ausentes, RS (Fig. 1) (28°38'17"S, 49°57'46"W) em abril de 2004. Os crustáceos foram transportados para o Laboratório de Helminologia, Departamento de Zoologia, UFRGS, para serem examinados individualmente sob estereomicroscópio, afim de coletar os epibiontes presentes. Os epibiontes coletados foram tratados de acordo com as técnicas e objetivos a seguir:

Epibiontes do gênero *Temnocephala*

As metodologias a seguir seguem AMATO *et al.* (2003).

Fixação em A.F.A. (álcool etílico 70°GL, formalina comercial e ácido acético glacial) sob compressão: foram assim fixados para posterior coloração em hematoxilina de Delafield (HUMASON, 1972), clarificação em óleo de cedro e montagem em lâminas permanentes com bálsamo do Canadá, para estudos morfométricos, desenhos e fotomicrografias ao microscópio óptico.

Impregnação por nitrato de prata 5% a 60°C: seguida por clarificação em óleo de cedro e montagem em bálsamo do Canadá, serve à visualização das placas sinciciais pós-tentaculares ao microscópio óptico.

Fixação em formalina 10% tamponada a 90°C (HF): os helmintos mortos através desta técnica podem ser corados (como os fixados em A.F.A.), montados no próprio fixador para estudos da morfologia, coloração e disposição das glândulas rabditogênicas, dissecados para a extração do cirro (ver montagem em meio de 'de Faure') ou desidratados pela série de etanol-acetona, levados ao ponto crítico no

equipamento Bal-Tec CPD 030, montados em 'stubs' com fita de carbono dupla-face, recobertos com carbono e metalizados com ouro por 80 segundos em um metalizador Bal-Tec SCD 050 e fotomicrografados em microscópio eletrônico de varredura (MEV) Jeol JSM 6060.

Montagem em meio de 'de Faure' (deF): os helmintos foram montados inteiros (a fresco, fixados em A.F.A. ou formalina 10% tamponada) em lâminas e comprimidos com a lamínula para reduzir o volume de tecidos ao redor do cirro, ou dissecados para extração do cirro e posterior montagem. Este método valoriza o estudo morfométrico do cirro, bem como a realização de fotomicrografias em campo claro, contraste de fase e contraste diferencial de interferência com prismas de Nomarski, pois, reduz a interferência do parênquima, melhorando a observação de seus detalhes.

Epibiontes do gênero *Stratiodrilus*

Todos foram anestesiados com a adição de solução saturada de mentol à água, para prevenir a contração do corpo, e fixados em A.F.A. Amostras das infrapopulações foram coradas em hematoxilina de Delafield, clarificadas em creosoto de faia e montadas em lâminas permanentes com bálsamo do Canadá (AMATO *et al.*, 2004).

Todos os hospedeiros foram sexados e tiveram o comprimento e largura do cefalotórax medidos. Todas as infrapopulações foram coletadas e contadas. Os dados foram tabulados no programa Microsoft Excel 2000[®], onde também foram feitas as tabelas e os gráficos, sendo posteriormente analisados no programa SPSS 10 for Windows[®]. O Teste Exato de Fisher foi utilizado para mensurar se existe diferença significativa da prevalência dos epibiontes entre crustáceos machos e fêmeas. Para testar a correlação entre o tamanho do hospedeiro e o tamanho das infrapopulações foi feita

uma transformação logarítmica do número de temnocefalídeos (nos histriobdelídeos não foi necessária a transformação), seguida de um teste de correlação linear em relação ao comprimento do cefalotórax. Os termos ecológicos 'prevalência' e 'intensidade de infestação' seguem BUSH *et al.* (1997). As medidas incluídas nas descrições encontram-se em μm ou, quando diferente disto, a unidade encontra-se explícita no texto. Da mesma forma, o número de espécimes medidos para um determinado caractere, quando diferente do total (n) informado no início da descrição, encontra-se entre parênteses após a indicação da média.

Resultados

Espécies epibiontes encontradas

Foram encontradas duas espécies de epibiontes metazoários: *S. circensis* e uma espécie indeterminada do gênero *Temnocephala*. As descrições das espécies encontradas seguem AMATO *et al.* (2003) e AMATO *et al.* (2004).

Stratiodrillus circensis Steiner & Amaral, 1999

(Tab. 1; Figs 3 – 9)

Descrição (baseada em 26 espécimes) - **Machos** (n = 12) (Figs 3, 6): 0,8 – 1,1 mm de comprimento total do corpo (X = 0,86 mm); cabeça com 127,6 – 166,5 de comprimento (X = 137,8) com cinco antenas; antena mediana (T1) tão longa quanto o primeiro par (T2), ambas não segmentadas; segundo par lateral (T3) bi-segmentado, aproximadamente duas vezes o comprimento de T2. Três pares de cirros laterais não segmentados (C1, C2, C3) de comprimento semelhante a T2, e um par de cirros posteriores (C4), tão longos quanto os cirros laterais, com um lobo cônico associado (LB) mais curto que C4; ambos os apêndices ambulacrais posteriores com um par de grandes tubérculos (TU). Apêndices ambulacrais posteriores (AP) com 349,6 – 488,4 de comprimento (X = 423). Comprimento do aparelho mandibular (AM) de 77,7 – 160,9 (X = 108,7), não ultrapassando o limite do primeiro segmento do tronco; ‘fulcrum’ (FU) com 33,3 – 99,9 de comprimento (X = 56,9). Pênis (PE) com 38,8 – 122,1 de comprimento total (X = 75,8). Comprimento dos ‘claspers’ (CL) 83,2 – 88,8 (X = 86,0; n = 2).

Fêmeas (n = 14) (Figs 4 – 5): 0,7 – 0,9 mm de comprimento total (X = 0,8 mm). Cabeça com comprimento de 127,6 – 166,3 (X = 137,4). Poros de nascimento (PN)

imediatamente abaixo de C3. Comprimento do aparelho ambulacral posterior de 344,1 – 488,4 ($X = 429,4$). Aparelho mandibular com 77,7 – 122,1 de comprimento ($X = 105,0$); comprimento do ‘fulcrum’ 33,3 – 66,6 ($X = 52,5$). Número de ovos (OV) por fêmea de 0 – 5.

Resenha taxonômica

Hospedeiro: *Aegla leptodactyla* Buckup & Rossi, 1977.

Localidade: Rio da Divisa, São José dos Ausentes, RS (28°38'17"S, 49°57'46"W).

Local: Cavidade branquial.

Prevalência: 70%.

Intensidade média de infestação: 10,92 epibiontes por hospedeiro.

Amplitude de variação das infestações: 1 – 41 epibiontes por hospedeiro.

***Temnocephala* sp.**

(Tab. 2; Figs 10 – 25)

Descrição baseada em 28 espécimes.

Características externas: Comprimento do corpo sem os tentáculos de 1,2 – 2,4 mm ($X = 1,7$ mm; $n = 15$), aproximadamente elípticos (nos espécimes mortos em HF), com maior largura geralmente no meio do corpo (Figs 10, 14). Cinco tentáculos anteriores (T), de tamanho extremamente variável por sua contratilidade e extensibilidade. Disco adesivo posterior ventral (DA) com diâmetro de 240 – 660 ($X = 462,7$; $n = 15$) (Figs 10 – 11, 14). Dois ocelos vermelhos, visíveis dorsalmente na região logo abaixo dos tentáculos nos espécimes vivos ou fixados em formalina 10% tamponada, mas, o pigmento é fugaz quando em contato com etanol ou soluções que

contenham esta substância. Pigmento corporal presente, principalmente em espécimes adultos, apresentando-se de amarelo a alaranjado-claro.

Placas epidérmicas sinciciais 'excretoras' pós-tentaculares (PES) elípticas, tendo a direita 210 – 390 ($X = 310$; $n = 4$) de comprimento e 90 – 170 ($X = 120$; $n = 4$) de largura e a esquerda 180 – 370 ($X = 298$; $n = 4$) de comprimento e 80 – 150 ($X = 117,5$; $n = 4$) de largura, com nefridióporos (NF) abrindo-se no plano entre o primeiro e o segundo terço do comprimento, deslocado para a margem interna desta (Figs 12, 19, 24 – 25).

Glândulas: Glândulas secretoras de rabditos (GR) com 50 – 70 ($X = 60,7$; $n = 15$), presentes em dois conjuntos, um em cada faixa lateral do corpo, tendo como limite anterior a margem superior do saco intestinal e posterior à linha equatorial do disco adesivo (Figs 10 – 11, 14 – 15). Duas grandes glândulas (GD) diferenciam-se pelo tamanho das demais glândulas do disco adesivo [62,5 – 120 ($X = 83,4$; $n = 8$) de maior diâmetro] e coloração, sempre presentes na região abaixo dos testículos posteriores (Figs 10 – 11, 14). Uma série de glândulas de aspecto granuloso (GG), devido a seus vários núcleos, encontra-se ao redor das vesículas excretoras (Figs 10, 14). Duas células de Haswell presentes, abaixo do tentáculo central, mas, com baixa afinidade com a hematoxilina (Figs 10, 14). Glândulas cianófilas ausentes ou inconspícuas. Glândulas vitelogênicas (GV) arborescentes, recobrimdo as superfícies dorsal e ventral do saco intestinal (Figs 10, 14 – 15).

Sistema reprodutor: Cirro (CI) curvo em vista lateral, com 132,5 – 177,5 ($X = 161,7$; $n = 9$) de comprimento total (desconsiderando-se sua curvatura). Comprimento do 'shaft' (SH) de 120 – 155 ($X = 138,9$; $n = 9$) e largura máxima da base de 32,5 –

67,5 (X = 50,9; n = 8). 'Introvert' (IN) com comprimento de 17,5 – 30 (X = 26,9; n = 9) e 15 – 22,5 (X = 19,2; n = 9) de largura máxima. 'Introvert' com numerosos espinhos, podendo estar mais ou menos evertidos, assemelhando-se, às vezes, a uma coroa (Figs 10, 13 – 14, 16 – 18). Comprimento do bulbo (BU) com 60 – 170 (X = 112,7; n = 15) e da vesícula seminal (VS) de 110 – 220 (X = 160,7; n = 15) e larguras de 40 – 110 (X = 73,3; n = 15) e 40 – 80 (X = 57,3; n = 15), respectivamente (Figs 10, 14, 18). Cirro com bainha que se continua ao átrio genital, de onde se abre ventralmente o poro genital (PG), seguindo-se ao átrio (AG) encontra-se uma vagina (VA) fortemente muscular e, após, o oótipo (OO), receptáculos seminais (RS) e vesícula 'resorbens' (VR), esta com 70 – 190 (X = 130; n = 12) de comprimento e 90 – 210 (X = 160,8; n = 12) de largura (Figs 10, 14, 18). Geralmente ao lado esquerdo do oótipo (em vista ventral) encontra-se o ovário (OV), com comprimento de 70 – 180 (X = 100; n = 13) e largura de 60 – 130 (X = 91,5; n = 13) (Figs 10, 14, 18). Testículos (TE) em trapézio, estando seu eixo maior quase sempre oblíquo ao plano sagital. Uma grande glândula prostática (GP) encontra-se entre cada testículo anterior e posterior (Fig. 10).

Sistema digestório: Boca (BO) ântero-ventral, no primeiro quinto do corpo a partir da base dos tentáculos, abre-se em uma faringe (FA) muscular, seguida de um curto esôfago (EF), que se comunica com um grande saco intestinal (SI) parcialmente septado, localizado aproximadamente no meio do corpo (Figs 10 – 11, 14 – 15). Numerosas glândulas digestivas esofageanas (DG) coram de maneira diferenciada nas regiões antero-laterais do saco intestinal (Fig. 14).

Resenha taxonômica

Hospedeiro: *Aegla leptodactyla* Buckup & Rossi, 1977.

Localidade: Rio da Divisa, São José dos Ausentes, RS (28°38'17"S, 49°57'46"W).

Local: superfície externa, principalmente na face ventral.

Prevalência: 80%.

Intensidade média de infestação: 5,7 epibiontes por hospedeiro.

Amplitude de variação das infestações: 1 – 33 epibiontes por hospedeiro.

Análise estatística

Não foram encontradas diferenças significativas entre o sexo dos hospedeiros e a prevalência de *S. circensis* e *Temnocephala sp.*, sendo $p = 0,694$ e $p = 0,204$, respectivamente (Teste Exato de Fisher).

Através do teste de correlação linear foi possível verificar que o número de epibiontes tem forte correlação positiva com o tamanho do hospedeiro (Figs 26 – 29). O número de histriobdelídeos em relação ao comprimento do cefalotórax das fêmeas teve $p < 0,0001$, o número de temnocefalídeos com comprimento do cefalotórax das fêmeas teve $p < 0,02$, o número de histriobdelídeos em relação ao comprimento do cefalotórax dos machos com $p < 0,0001$ e o número de temnocefalídeos em relação ao comprimento do cefalotórax dos machos com $p < 0,0001$.

Aspectos ecológicos

Através da análise do conteúdo alimentar dos temnocefalídeos e histriobdelídeos foi possível ver que existem interações entre estes, o hospedeiro e outros constituintes da fauna e flora de organismos epizóicos. Foram encontrados no interior do trato

digestivo dos histriobdelídeos detritos e diatomáceas (Figs 7 – 8) e, dentro do saco intestinal dos temnocefalídeos foram encontrados detritos, diatomáceas, partes de artrópodos e histriobdelídeos (Figs 20 – 23). O encontro de histriobdelídeos como parte da dieta dos temnocefalídeos mostra que estes, embora o primeiro, viva na cavidade branquial e o segundo, viva externamente, podem se encontrar, possibilitando a predação. Em relação ao hospedeiro, se avaliarmos que os epibiontes em questão promovem uma “limpeza” interna e externa e que o hospedeiro provê-lhes proteção e transporte para locais ricos em alimento (alta concentração de matéria orgânica), podemos considerar que a relação ecológica existente entre estes epibiontes e seu hospedeiro é de protocooperação.

Discussão

As espécies encontradas

A espécie de histriobdelídeo encontrada, *S. circensis*, foi descrita originalmente para o município de Piraquara, Estado do Paraná, por STEINER & AMARAL (1999), sendo nesta sinonimizados os espécimes encontrados por LANG (1949) e ROUBAUD (1963), tratados por estes autores como *S. platensis* Cordero, 1927. Com isto a distribuição geográfica conhecida desta espécie abrange o Brasil, a Argentina e o Chile. Entretanto, a espécie nunca foi registrada para o Estado do Rio Grande do Sul, estando o trabalho de registro formal em preparação.

A morfologia observada em *Temnocephala* sp. não concorda com qualquer descrição existente. A partir disto, existe uma forte indicação de que se trata de uma espécie ainda não descrita, sendo esta alvo de um trabalho a ser publicado em breve. Alguns aspectos de sua morfologia lembram a espécie *T. cyanoglandula*, tais como a posição relativa dos testículos, a posição das células de Haswell e a distribuição dos dois conjuntos de glândulas de rabdites. Porém, outros aspectos de sua morfologia como o formato e curvatura do cirro, a baixa afinidade pela hematoxilina ou ausência das glândulas cianófilas, a septação do saco intestinal muito evidente em espécimes adultos, a forma do corpo elipsóide com sua maior largura no centro do corpo, o maior diâmetro do disco adesivo, o formato das placas sinciciais pós-tentaculares mais estreitas e com nefridióporo acima do plano médio transversal e a alta densidade de glândulas granulosas ao redor das vesículas excretoras, fazem acreditar que os espécimes de *Temnocephala* sp. encontrados não sejam da espécie *T. cyanoglandula*.

Análise estatística

SIMON (1968) em um estudo com histriobdelídeos marinhos da espécie *H. homari*, não encontrou correlação entre o tamanho do hospedeiro e o sexo deste com o número de epibiontes.

Visto que as fêmeas de espécies do gênero *Aegla* realizam mais mudas que os machos (BOND-BUCKUP, comunicação pessoal), se poderia esperar que estas tivessem menos epibiontes, perdidos durante as mudas. Porém, o fato de não encontrar diferenças significativas na prevalência de epibiontes em machos e fêmeas de *A. leptodactyla*, me faz pensar que existem estratégias por parte dos temnocefalídeos e histriobdelídeos para que estes não sejam perdidos após as mudas, devendo-se realizar um estudo para a verificação disto.

No presente trabalho, foi encontrada uma correlação positiva entre o tamanho dos hospedeiros e a intensidade de infestação de temnocefalídeos e histriobdelídeos, outro fato que corrobora a idéia de que os epibiontes não são perdidos durante a muda.

Aspectos ecológicos

DIONI (1967), em seu estudo sobre epibiontes de *Aegla prado* Schmitt, 1942, e *Aegla uruguayana* Schmitt, 1942, do Uruguai, fez importantes observações sobre a biologia e o relacionamento entre os epibiontes e destes com seus hospedeiros. Através da caracterização da dieta dos epibiontes este autor apresentou um esquema de inter-relações tróficas destes organismos. Neste esquema de “micro-comunidade”, os temnocefalídeos foram caracterizados como sendo onívoros e predadores de topo, pois, alimentam-se de praticamente todos os outros componentes estudados e não possuem

predadores conhecidos. Os histriobdelídeos encontram-se um nível trófico abaixo dos temnocefalídeos e fazem parte da sua dieta normal.

Através destas caracterizações, DIONI (*op. cit.*) descreveu a relação de temnocefalídeos e histriobdelídeos com seu hospedeiro como “vehiculismo obrigatório”, onde o hospedeiro serviria somente como um “bom suporte” para estes organismos, havendo a possibilidade destes se desenvolverem independentemente [como já foi mostrado por PEREIRA & CUOCOLO (1940), e PÉREZ-GONZÁLES (1949), em estudos de laboratório]. Das definições que descrevem a relação entre estes grupos de epibiontes e seus hospedeiros existentes na literatura esta é a mais apropriada, porém, discordo parcialmente dela. O fato de que os temnocefalídeos e histriobdelídeos removem detritos, bactérias, algas, protistas e outros animais que infestam o hospedeiro superficialmente, e sua cavidade branquial, pode ser interpretado como uma relação positiva; da mesma forma, o hospedeiro provê proteção e transporta seus epibiontes para locais organicamente ricos, próprios para a alimentação destes organismos.

Portanto, se é verdade que as relações das espécies dos gêneros *Stratiodrillus* – *Aegla* e *Temnocephala* – *Aegla* são positivas, não havendo dependência total mútua (mutualismo), devemos considerá-los como tendo uma relação de protocooperação (ODUM, 1985) e não, simplesmente, como tendo uma relação de “vehiculismo”.

Literatura citada

- AMATO, J.F.R. 2001. A new species of *Stratiodrillus* (Polychaeta: Histiobdellidae) from freshwater crayfishes of southern Brazil. **Iheringia**, Série Zoologia, Porto Alegre, **90**: 37-44.
- AMATO, J.F.R., L.C.C. DAUDT & S.B. AMATO. 2004. New species of *Stratiodrillus* (Polychaeta, Histiobdellidae) from freshwater anomuran crustaceans of southern Brazil. **Biociências**, Porto Alegre, **12**(2): 00-00. (no prelo)
- AMATO, J.F.R., S.B. AMATO & L.C.C. DAUDT. 2002. The eggs of *Stratiodrillus* sp. (Polychaeta, Histiobdellidae). **Biociências**, Porto Alegre, **10**(2): 49-54.
- AMATO, J.F.R., S.B. AMATO & L.C.C. DAUDT. 2003. New species of *Temnocephala* Blanchard (Platyhelminthes, Temnocephalida) ectosymbiont on *Aegla serrana* Buckup & Rossi (Crustacea, Anomura) from southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **20**(3): 493-500.
- BOND-BUCKUP, G. & L. BUCKUP. 1999. Família Aeglidae, p. 362-382. *In*: BUCKUP, L & G. BOND-BUCKUP (Eds). **Os crustáceos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Editora da Universidade/UFRGS, 503p.
- BOND-BUCKUP, G. 2003. Família Aeglidae, p. 21-116. *In*: MELO, G.A.S. (Ed.). **Manual de Identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil**. São Paulo, Ed. Loyola, 430p.
- BRUSCA, L.R.C. & G.J. BRUSCA. 1990. **Invertebrates**. Sunderland, Ed. Sinauer Associates, XVIII+922p.
- BUSH, A.O., K.D. LAFFERTY, J.M. LOTZ & A.W. SHOSTAK. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. **Journal of Parasitology**, Lawrence, **4**(83): 575-583.

- CANNON, L.R.G. & B.I. JOFFE. 2001. The Temnocephalida, p. 83-91. *In*: LITTLEWOOD, D.T.J. & R.A. BRAY (Eds). **Interrelationships of the Platyhelminthes**. London, Taylor & Francis, XII + 356p.
- CANNON, L.R.G. & J.B. JENNINGS. 1987. Occurrence and nutritional relationships of four ectosymbiotes of the freshwater crayfishes *Cherax dispar* Riek and *Cherax punctatus* Clark (Crustacea: Decapoda) in Queensland. **Australian Journal of Marine and Freshwater Research**, Melbourne, **38**: 419-427.
- CANNON, L.R.G. & K.B. SEWELL. 1994. Symbionts and Biodiversity. **Memoirs of the Queensland Museum**, Brisbane, **36**(1): 33-40.
- CORDERO, E.H. 1927. Un nuevo Arquiánélido *Stratiodrillus platensis* n.sp., que habita sobre *Aegla laevis* (Latr.). Nota preliminar. **Physis**, Buenos Aires, **8**: 574-578.
- DAMBORENEA, M.C. 1991. *Temnocephala* (Platyhelminthes, Temnocephalidae) de la Argentina: Revisión de caracteres específicos. **Iheringia, Sér. Zool.**, Porto Alegre, (71): 111-120.
- DAMBORENEA, M.C. & L.R.G. CANNON. 2001. On neotropical *Temnocephala* (Platyhelminthes). **Journal of Natural History**, London, **35**: 1103-1118.
- DIONI, W. 1967. Vehiculismo sobre *Aegla* (Decapoda, Anomura). Los seres epizoicos y sus relaciones interespecificas. **Physis**, Buenos Aires, **27**(74): 41-52.
- DIONI, W. 1972. *Didymorchis*, *Temnocephala* (Platyhelminthes) y *Stratiodrillus* (Annelida) vermes epizoicos sobre *Aegla* y *Parastacus* (Crustacea: Decapoda) de lagos andino-patagonicos. Notas taxionomicas y biogeograficas. **Acta Zoologica Lilloana**, Tucumán, **29**: 167-179.
- HASWELL, W.A. 1900. On a new histriobdellid. **Quarterly Journal of Microscopical Science**, New York, **43**: 299-333, plates 14 and 15.

- HASWELL, W.A. 1913. Notes on Histriobdellidae. **Quarterly Journal of Microscopical Science**, New York, **59**: 197-266, plates 11-14 and 1 text-figure.
- HUMASON, G. 1972. **Animal Tissue Techniques**. 3rd ed. San Francisco: W. H. Freeman, 641p.
- JOFFE, B.I. & L.R.G. CANNON. 1998. The organization and evolution of the mosaic of the epidermal syncytia in the Temnocephalida (Plathelminthes: Neodermata). **Zoologischer Anzeiger**, Jena, **237**: 1-14.
- LANG, K. 1949. A contribution to the morphology of *Stratiodrillus platensis* Cordero (Histriobdellidae). **Arkiv för Zoologi**, Stockholm, **42**(23): 1-30.
- ODUM, E.P. 1985. **Ecologia**. Rio de Janeiro, Ed. Interamericana, 434p.
- PEREIRA, C. & R. CUOCOLO. 1940. Contribuição para o conhecimento da morfologia, bionomia e ecologia de *Temnocephala brevicornis* Monticelli, 1889. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, **11**(42): 367-397.
- PÉREZ-GONZÁLEZ, M.D. 1949. Sobre a digestão e a respiração das temnocephalas (*Temnocephala bresslaui*, spec. nov.). **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (Zoologia)**, São Paulo, **14**: 277-323.
- ROUBAUD, G. 1963. Recherches sur les *Stratiodrillus platensis* Cordero, archianélides parasites des *Aeglea* des lacs de Patagonie. In: DEBOUDEVILLE, C.D. & E. RAPOPORT (Eds). **Biologie de l'Amérique Australe**, Paris, Centre National de la Recherche Scientifique, vol.1, p. 231-254.
- SIMON, J.L. 1968. Incidence and behavior of *Histriobdella homari* (Annelida; Polychaeta) a commensal of the American lobster. **Bioscience**, Washington, **18**: 35-36.

- STEINER, T.M. & A.C.Z. AMARAL. 1999. The family Histriobdellidae (Annelida; Polychaeta) including descriptions of two new species from Brazil and a new genus. **Contributions to Zoology**, Amsterdam, **68**(2): 95-108.
- VIANNA, G.J.C. & A.L. DE MELO. 2002. Aquatic Heteroptera as host of *Temnocephala* Blanchard (Platyhelminthes, Temnocephalidae) in Minas Gerais, Brazil. **Lundiana**, Belo Horizonte, **3**: 151-153.
- ZAMPARO, D., D.R. BROOKS, E.P. HOBERG & D.A. MCLENNAN. 2001. Phylogenetic analysis of the Rhabdocoela (Platyhelminthes) with emphasis on the Neodermata and relatives. **Zoologica Scripta**, Stockholm, **30**(1): 59-77.

Tabela 1. Prevalência e intensidade de infestação de *Stratiodrillus circensis* em *Aegla leptodactyla* machos e fêmeas.

Sexo	Examinados	Infestados	Prevalência	Intensidade de infestação
Machos	16	12	75%	1 - 41
Fêmeas	14	9	64%	1 - 24

Tabela 2. Prevalência e intensidade de infestação de *Temnocephala sp.* em *Aegla leptodactyla* machos e fêmeas.

Sexo	Examinados	Infestados	Prevalência	Intensidade de infestação
Machos	16	14	87,5%	1 - 33
Fêmeas	14	9	64%	1 - 20

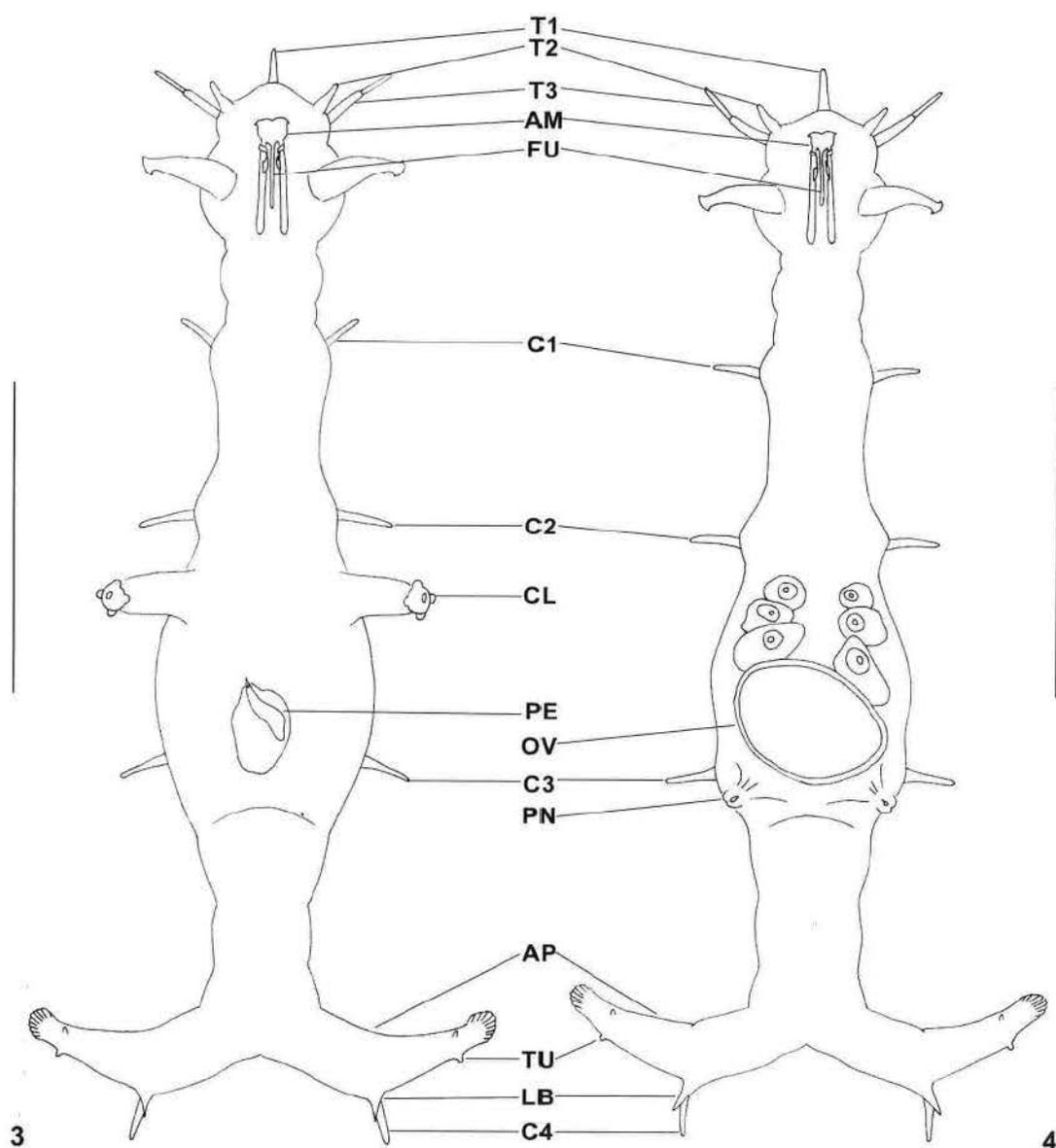


2a

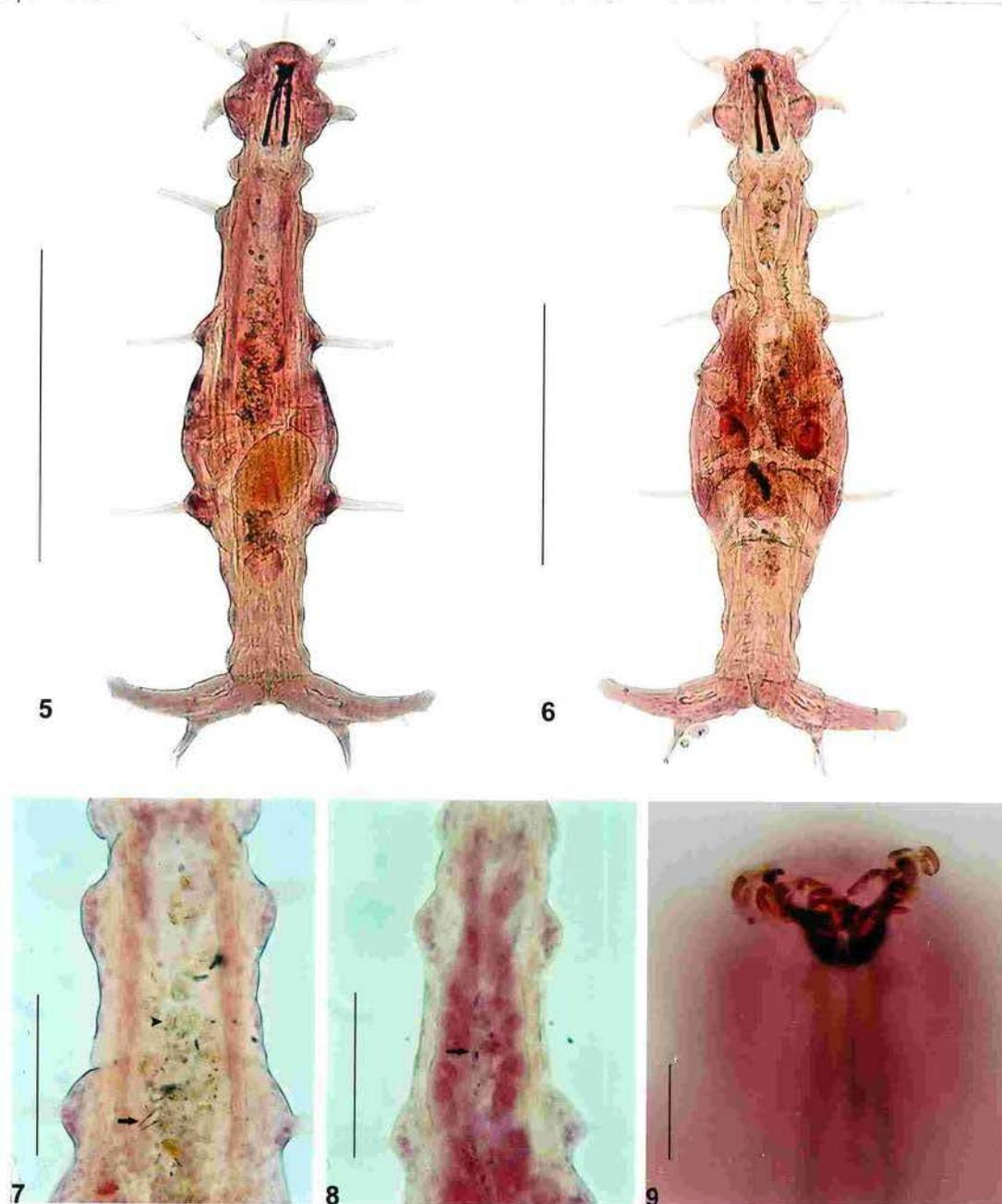


2b

Figuras 1-2. Fig. 1. Rio da Divisa, São José dos Ausentes, RS; local de coleta de *Aegla leptodactyla*; Fig. 2. *A. leptodactyla* (2a – dorsal e 2b – ventral) (barras = 1 cm).



Figuras 3-4. Diagramas de *Stratiodrillus circensis*. Fig. 3. Macho (barra = 500 μ m); Fig. 4. Fêmea (barra = 500 μ m) (T1 – antena mediana, T2 e T3 – primeiro e segundo pares de antenas, AM – aparelho mandibular, FU – ‘fulcrum’, C1-C3 – cirros laterais, CL – ‘claspers’, PE – pênis, OV – ovo, PN – poro de nascimento, AP – apêndice ambulacral posterior, TU – tubérculos, LB – lobo, C4 – cirro posterior).



Figuras 5-9. Fotomicrografias de *S. circensis*. Fig. 5. Fêmea (barra = 500 μm); Fig. 6. Macho (barra = 500 μm); Figs 7-8. Trato digestivo mostrando conteúdo alimentar: detritos (ponta de seta) e diatomáceas (setas) (barras = 125 μm); Fig. 9. Aparelho mandibular extovertido (barra = 25 μm).

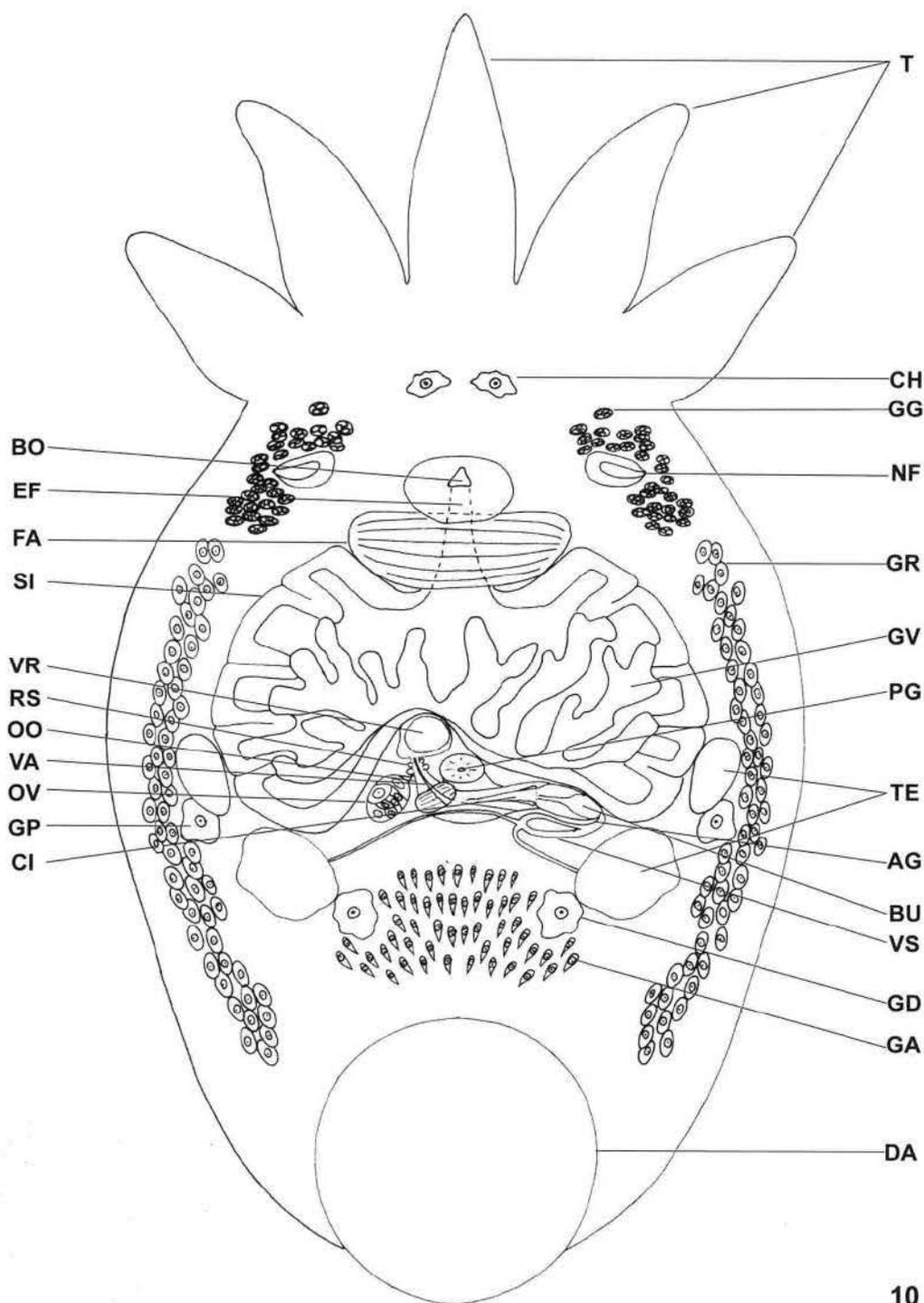
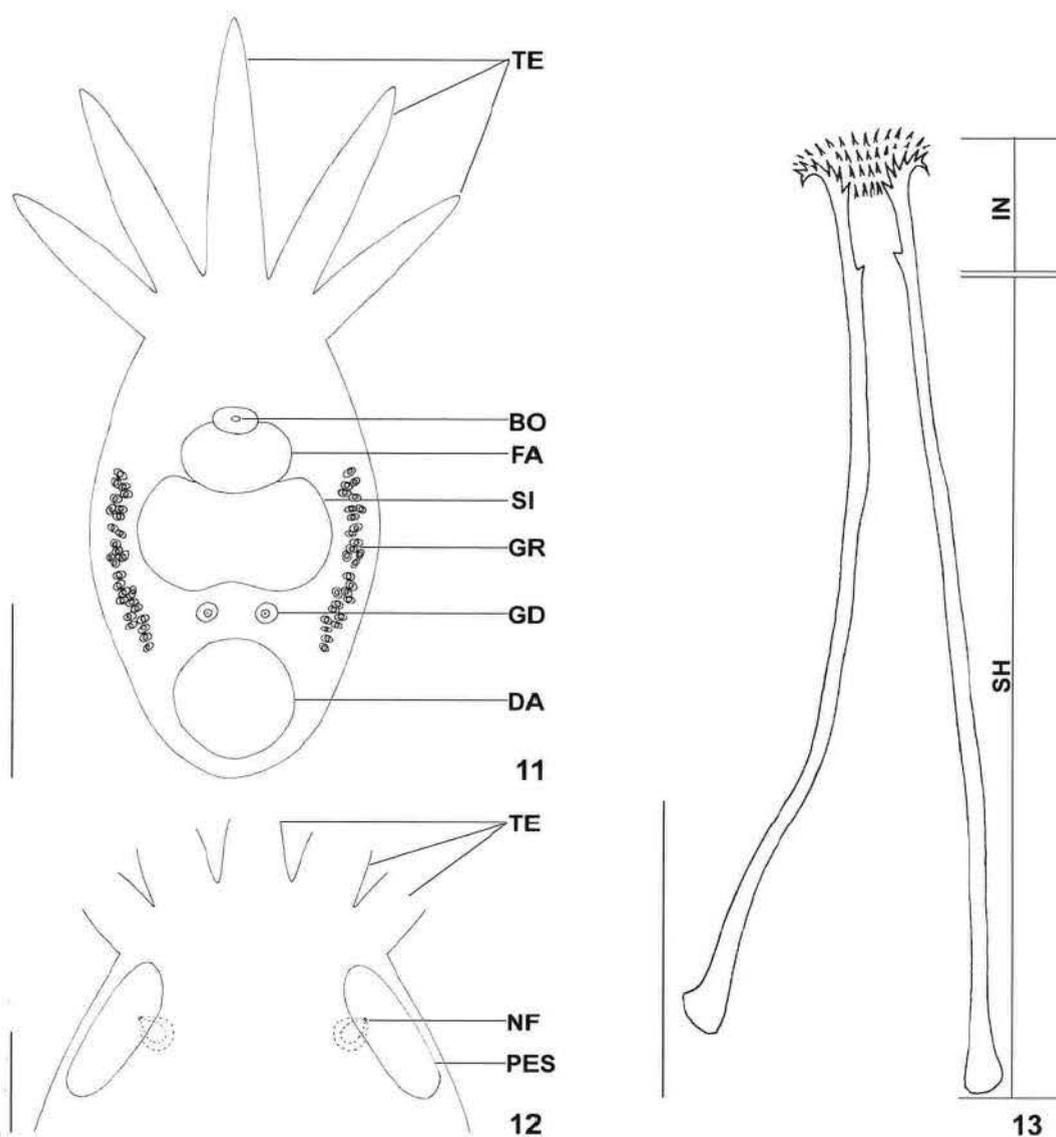
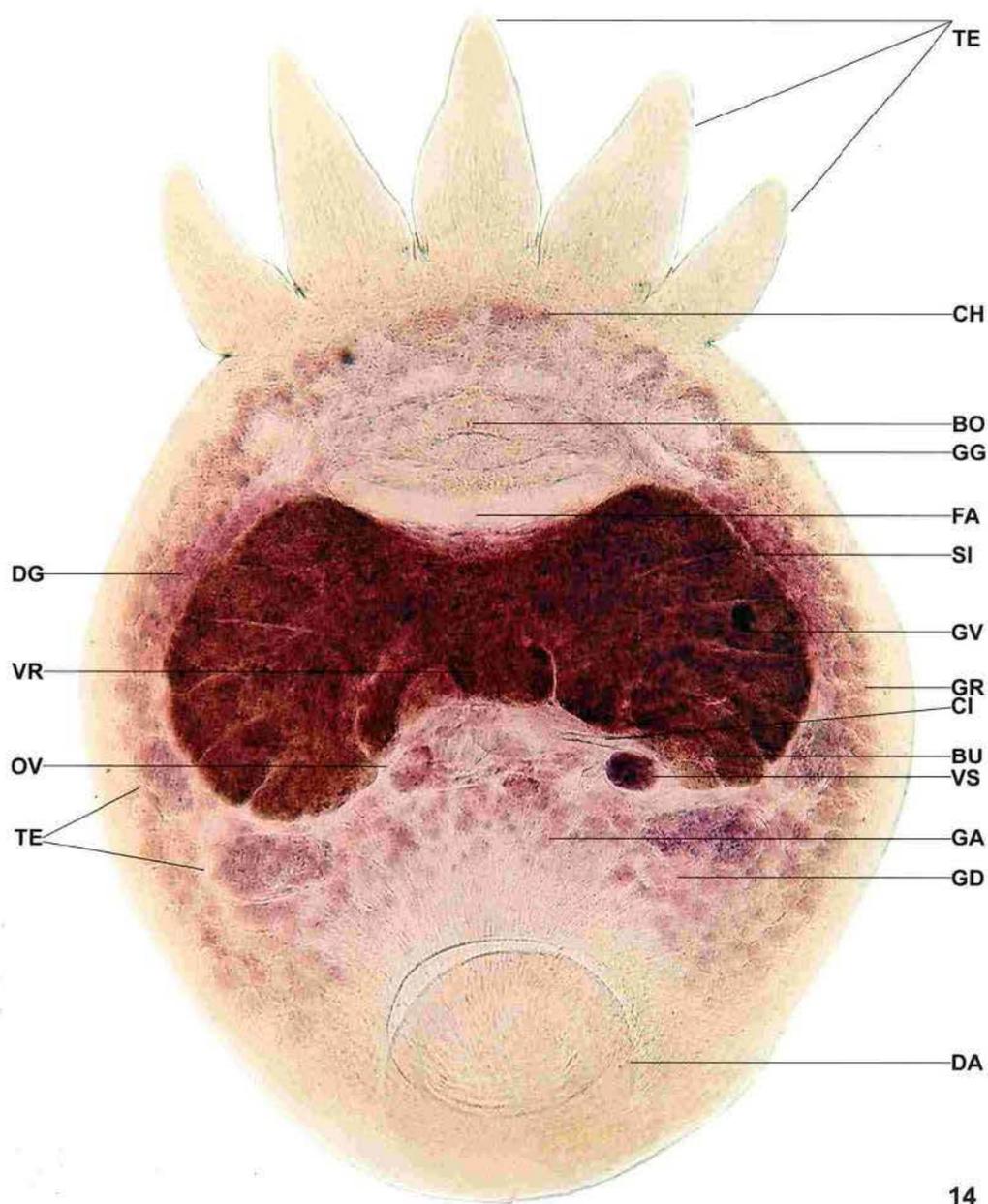


Figura 10. Diagrama de *Temnocephala* sp. (barra = 500 μ m) (T – tentáculos, CH – células de Haswell, GG – glândulas granuladas, NF – nefridióporo, GR – glândulas de rabdites, GV – glândulas vitelogênicas, PG – poro genital, TE – testículos, AG – átrio genital, BU – bulbo do cirro, VS – vesícula seminal, GD – glândulas acessórias do disco, GA – glândulas adesivas do disco, DA – disco adesivo, BO – boca, EF – esôfago, FA – faringe, SI – saco intestinal, VR – vesícula 'resorbens', RS – receptáculos seminais, OO – oótipo, VA – vagina, OV – ovário, GP – glândulas prostáticas, CI – cirro).

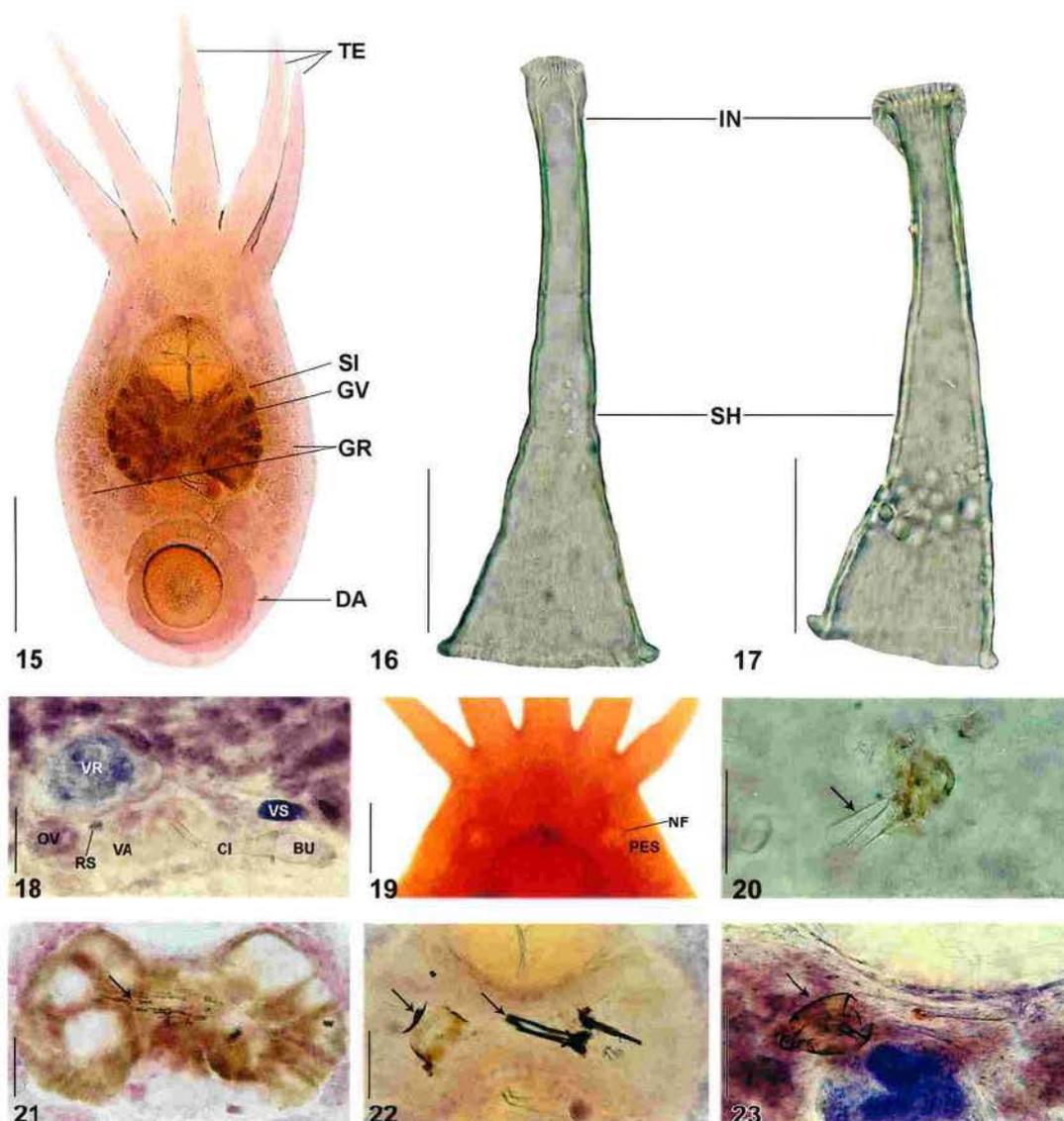


Figuras 11-13. Diagramas de *Temnocephala* sp. Fig. 11. Juvenil mostrando a disposição dos conjuntos de glândulas de rabdites (GR) (T – tentáculos, BO – boca, FA – faringe, SI – saco intestinal, GD – glândulas acessórias do disco, DA – disco adesivo) (barra = 250 μ m); Fig. 12. Região anterior mostrando as placas ‘excretoras’ sinciciais pós-tentaculares (PES) (NF – nefridióporo) (barra = 250 μ m); Fig. 13. Cirro (IN – ‘introvert’, SH – ‘shaft’) (barra = 50 μ m).



14

Figura 14. Fotomicrografia de *Temnocephala sp.* (T – tentáculos, CH – células de Haswell, BO – boca, GG – glândulas granulosas, FA – faringe, SI – saco intestinal, GV – glândulas vitelogênicas, GR – glândulas de rabdites, CI – cirro, BU – bulbo do cirro, VS – vesícula seminal, GA – glândulas adesivas do disco, GD – glândulas acessórias do disco, DA – disco adesivo, TE – testículos, OV – ovário, VR – vesícula 'resorbens', DG – glândulas digestivas) (barra = 500 μ m).



Figuras 15-23. Fotomicrografias de *Temnocephala* sp. Fig. 15. Espécime *in toto* mostrando a disposição dos conjuntos de glândulas de rabdites (GR) (T – tentáculos, SI – saco intestinal, GV – glândulas vitelogênicas, DA – disco adesivo) (barra = 500 μ m); Fig. 16. Cirro com espinhos do ‘introvert’ (IN) introvertidos (SH – ‘shaft’) (barra = 50 μ m). Fig. 17. Cirro com espinhos do ‘introvert’ evertidos (barra = 50 μ m); Fig. 18. Região terminal do sistema reprodutor (VS – vesícula seminal, BU – bulbo do cirro, CI – cirro, VA – vagina, RS – receptáculo seminal, OV – ovário, VR – vesícula ‘resorbens’) (barra = 100 μ m); Fig. 19. Região anterior de um espécime impregnado por nitrato de prata mostrando as placas ‘excretoras’ sinciciais pós-tentaculares (PES) (NF – nefridióporo) (barra = 250 μ m); Fig. 20. Algas diatomáceas (seta) no interior do saco intestinal (barra = 50 μ m); Fig. 21. Detritos (seta) no interior do saco intestinal (barra = 100 μ m); Fig. 22. Partes rígidas de histriobdelídeos (setas) – à esquerda um pênis e à direita dois aparelhos mandibulares (barra = 100 μ m); Fig. 23. Parte de um artrópodo (seta) no interior do saco intestinal (barra = 100 μ m).

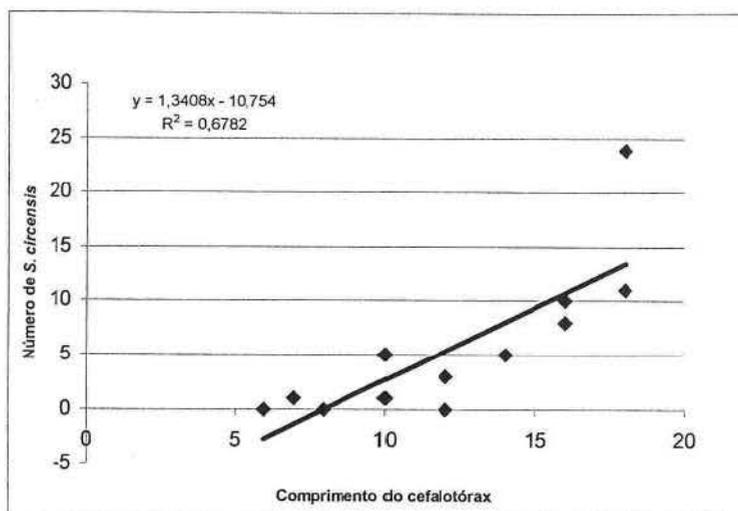


Figura 26. Regressão linear do número de espécimes de *S. circensis* sobre o comprimento do cefalotórax de fêmeas de *A. leptodactyla*.

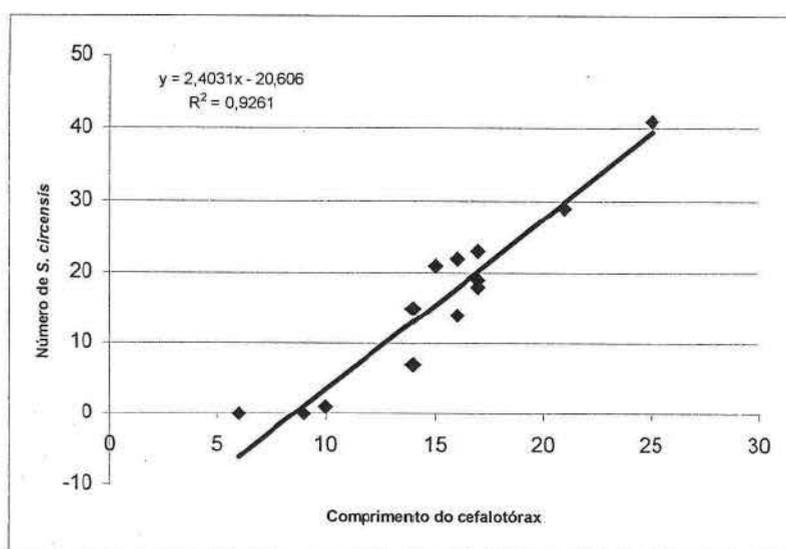


Figura 27. Regressão linear do número de espécimes de *S. circensis* sobre o comprimento do cefalotórax de machos de *A. leptodactyla*.

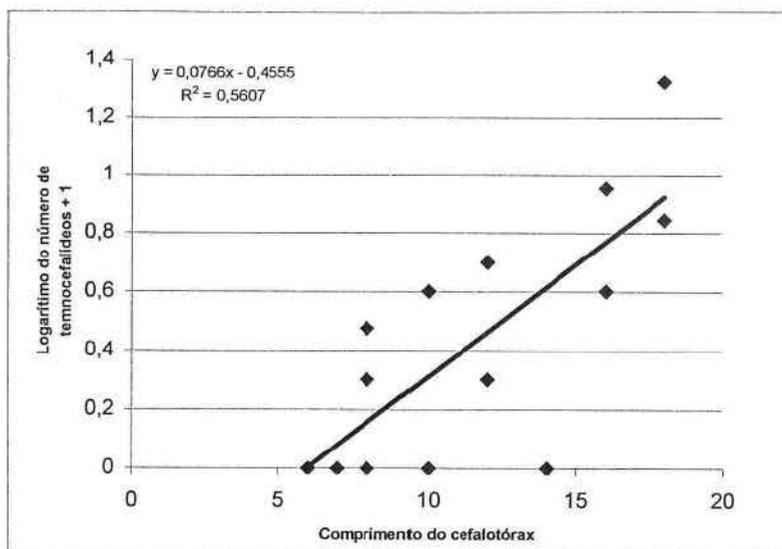


Figura 28. Regressão linear do número de temnocefalídeos sobre o comprimento do cefalotórax de fêmeas de *A. leptodactyla*.

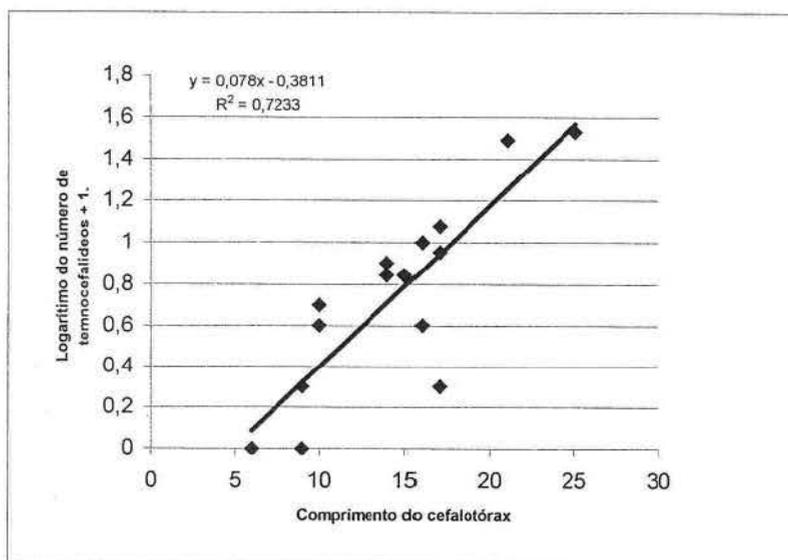


Figura 29. Regressão linear do número de temnocefalídeos sobre o comprimento do cefalotórax de machos de *A. leptodactyla*.