



**RIO GRANDE DO SUL**  
SECRETARIA ESTADUAL DA SAÚDE  
CENTRO ESTADUAL DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE

# SIMULÍDEOS

## PROGRAMA ESTADUAL RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

CHAVE PARA IDENTIFICAÇÃO DE PUPAS DA  
FAMÍLIA SIMULIIDAE (DIPTERA, NEMATOCERA)  
PARA APOIO ÀS EQUIPES REGIONAIS E MUNICIPAIS  
NA DETERMINAÇÃO DAS ESPÉCIES

**CEVS**  
centro estadual de  
vigilância em saúde/RS

Dezembro, 2006





### **EQUIPE DE GOVERNO:**

- Governo do Estado do Rio Grande do Sul  
Governador: Germano Rigotto
- Secretaria Estadual da Saúde  
Secretário: João Gabbardo dos Reis
- Centro Estadual de Vigilância em Saúde  
Diretor: Francisco Zancan Paz
- Divisão de Vigilância Ambiental em Saúde  
Chefe: Laura Londero Cruz

- Neusa Hamada, Bióloga, Dra., Coordenação de Pesquisa em Entomologia Laboratório de Citotaxonomia e Insetos Aquáticos, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, AM.
- Mateus Pepinelli, Biólogo, M.Sc., Laboratório de Entomologia Aquática, Depto. de Hidrobiologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.
- Lucia Beatriz Lopes Ferreira Mardini Médica Veterinária, Dra., Divisão de Vigilância Ambiental em Saúde - Centro Estadual de Vigilância em Saúde, Secretaria Estadual de Saúde, Porto Alegre, RS.

### **AGRADECIMENTOS:**

- Ministério de Ciência e Tecnologia - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - MCT-INPA.
- Ministério de Ciência e Tecnologia - Conselho Nacional de Pesquisas - MCT-CNPq.
- Equipe de campo do Programa Estadual de Controle do Simulídeo - SES/CEVS-RS.
- Sheyla R. M. Couceiro pelo auxílio na edição de algumas imagens incluídas nesse guia.
- Márcio Cutrim - fotos dos adultos.
- Mateus Pepinelli - fotos das ilustrações da chave e das pupas.
- Neusa Hamada - fotos dos criadouros, dos substratos e das pranchas da introdução.

R585s Rio Grande do Sul. Secretaria Estadual da Saúde. Centro Estadual de Vigilância em Saúde. Simulídeos: Programa Estadual do Rio Grande do Sul, Brasil: chave para identificação de pupas da família Simuliidae (Diptera, Nematocera) para apoio às equipes regionais e municipais na determinação das espécies. Porto Alegre: CEVS, 2006.

1. Vigilância Ambiental em Saúde 2. Simuliidae 3. Vetores 4. Rio Grande do Sul  
I. Título

**NLM WA30**

Catálogo elaborado no Centro de Informação e Documentação do CEVS



**RIO GRANDE DO SUL**  
SECRETARIA ESTADUAL DA SAÚDE  
CENTRO ESTADUAL DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE  
DIVISÃO DE VIGILÂNCIA AMBIENTAL EM SAÚDE

# SIMULÍDEOS

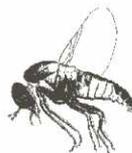
## PROGRAMA ESTADUAL RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

CHAVE PARA IDENTIFICAÇÃO DE PUPAS DA  
FAMÍLIA SIMULIIDAE (DIPTERA, NEMATOCERA)  
PARA APOIO ÀS EQUIPES REGIONAIS E MUNICIPAIS  
NA DETERMINAÇÃO DAS ESPÉCIES



Porto Alegre, dezembro de 2006

# APRESENTAÇÃO



Os borrachudos (Simuliidae), que se encontram, em especial, nas áreas rurais de grande número de municípios gaúchos, geram extremo desconforto e agravos à saúde decorrentes de suas picadas.

No Rio Grande do Sul, a Secretaria da Saúde coordena um Programa Estadual que orienta, auxilia e capacita os municípios no desenvolvimento de ações que visam a redução do ataque destes insetos às populações humanas. Estas ações envolvem manejo ambiental, controle com biolarvicidas, educação continuada e informação para mudança de atitude frente a situações ambientais que favorecem sua proliferação. O controle com biolarvicidas a base de *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* utiliza metodologia descrita em manual técnico desenvolvido para as condições do RS e editado pelo Centro Estadual de Vigilância em Saúde (CEVS) intitulado **Guia para Orientação aos Municípios sobre Manejo Integrado, Controle e Gestão de Insetos da Família Simuliidae (Diptera, Nematocera) no Rio Grande do Sul.**

Entretanto esse Programa Estadual ainda não possuía um instrumento que permitisse às equipes regionais e municipais realizar a identi-

ficação das espécies encontradas nos municípios.

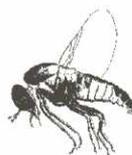
Desta forma, visando qualificar as atividades que envolvem o controle de simuliídeos no Rio Grande do Sul, surgiu a idéia de criar uma chave de identificação para pupas das espécies coletadas no estado, a partir da parceria com a Dra. Neusa Hamada e o M.Sc. Mateus Pepinelli.

O objetivo desta chave é proporcionar aos técnicos laboratoristas das Coordenadorias Regionais de Saúde e dos municípios envolvidos na atividade o acesso às publicações desenvolvidas a partir de espécies coletadas. A chave além de facilitar a identificação das espécies, vai auxiliar no planejamento das ações de campo.

Este material denominado **Chave para Identificação de Pupas da Família Simuliidae (Diptera, Nematocera) para Apoio às Equipes Regionais e Municipais na Determinação das Espécies** será disponibilizado em papel e na Home Page da SES. Para o acesso às publicações são necessários os seguintes procedimentos:

1. [www.saude.rs.gov.br](http://www.saude.rs.gov.br);
2. Organograma;
3. Centro Estadual de Vigilância em Saúde
4. Publicações

# Chave para identificação de pupas da família Simuliidae (Diptera, Nematocera) para apoios às equipes regionais e municipais na determinação das espécies.



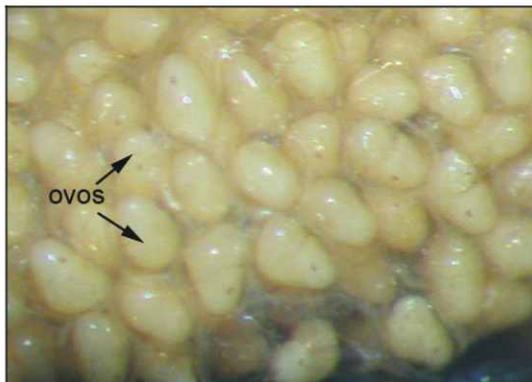
Este guia é composto de três seções: a primeira (págs. 3-13), contém algumas informações sobre a biologia dos borrachudos, como fotografias dos tipos de criadouros dos imaturos, dos tipos de substratos onde as larvas e pupas são encontradas, além de ilustrações da morfologia dos borrachudos, tanto dos adultos quanto das pupas. Estruturas utilizadas na chave de identificação podem ser encontradas nessas ilustrações. A chave de identificação, que compõe a segunda seção deste trabalho (págs. 14-22), inclui 34 espécies distribuídas em dois gêneros, *Simulium* (n=32) e *Lutzsimulium* (n=2). A terceira seção (págs. 23-39) inclui fotografias de pupas de todas as espécies registradas para o Estado do Rio Grande do Sul e do tórax de fêmeas de algumas dessas espécies, além de um glossário de termos utilizados ao longo do guia. Nessa última seção há também espécies registradas no Brasil como antropofílicas, que foram anotadas como "Fêmea antropofílica", e as espécies suspeitas de serem antropofílicas, que foram marcadas como Fêmea Antropofílica (?).

Os simuliídeos são aquáticos nos estágios imaturos (ovo, larva e pupa) e terrestre, no estágio adulto. Apenas as fêmeas são hematófagas, necessitando do repasto sanguíneo para maturação de seus ovócitos. Nem todas as espécies de borrachudo picam o homem (antropofílicas), a maioria exerce a hematofagia sobre outros animais, tais como outros mamíferos e aves.

Imaturos de simuliídeos utilizam como criadouro ambientes de água corrente, de tamanhos variados, desde brejos e pequenos arroios de fundo de areia ou de pedra, com pequena vazão até grandes rios e locais encachoeirados, tanto em ambientes naturais quanto aqueles modificados pelo homem, tal como saída de represas artificiais (pág. 12). Os imaturos ocupam diferentes substratos, incluindo folhas submersas da vegetação marginal, gramíneas e vegetação aquática submersa, folhíço retido em área de correnteza, pedregulhos, fundo rochoso, etc (pág. 13). As fêmeas depositam seus ovos sobre diferentes substratos, podendo ser estes naturais, como os apresentados na página 13, ou artificiais, tal como cordão de nylon, mostrado na fotografia da página 4.

Adultos e pupas apresentam dimorfismo sexual, isto é, machos e fêmeas têm diferenças morfológicas (págs. 5-6). Além de diferenças na genitália, machos de simuliídeos podem ser diferenciados das fêmeas por características dos olhos. Nos machos, os olhos se tocam na superfície dorsal e os omatídeos (pequenas estruturas que compõem os olhos) da região superior são maiores do que os localizados na região inferior. Nas fêmeas, os olhos são separados e os omatídeos da região superior e inferior são do mesmo tamanho (pág. 5). Nas pupas, a diferença está localizada no formato do frontoclípeo ou placa cefálica, estrutura que compõe a região frontal da cabeça (pág. 6).

## Fêmeas em atividade de oviposição



Massa de ovos

## Dimorfismo sexual nos adultos

### Vista dorsal da cabeça

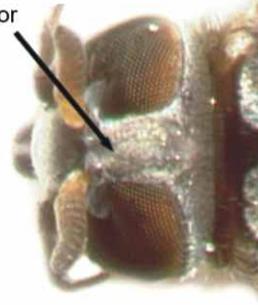
Olhos se tocam  
na região  
superior

Macho



Olhos não se tocam  
na região  
superior

Fêmea



Omátideos superiores  
grandes

Macho



Omátideos  
inferiores  
pequenos

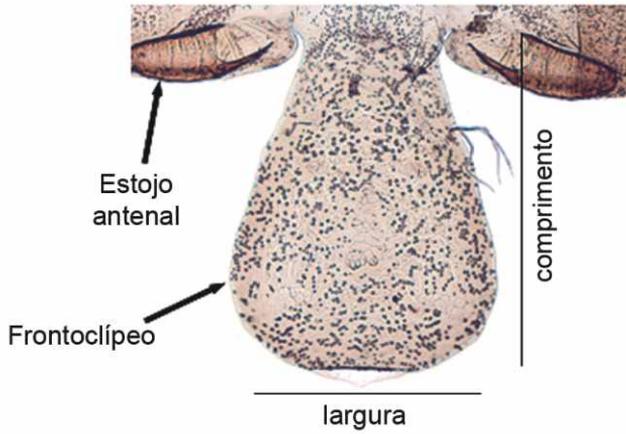
Omátideos superiores  
e inferiores pequenos

Fêmea

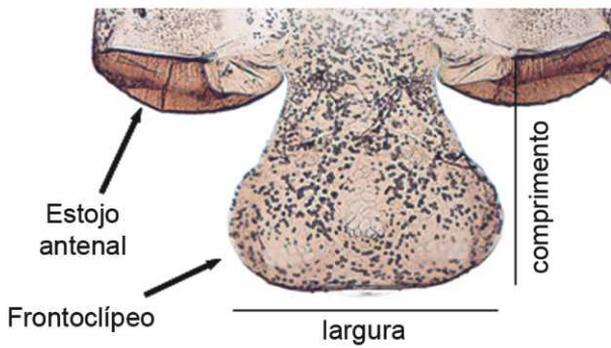


## Dimorfismo sexual nas pupas

Macho - Frontoclípeo mais longo do que largo



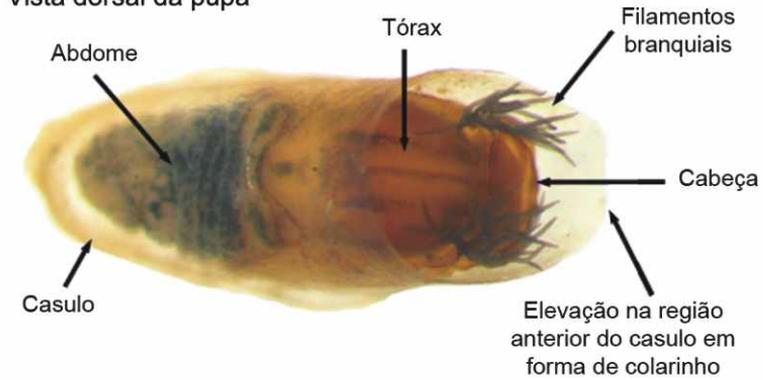
Fêmea - Frontoclípeo curto



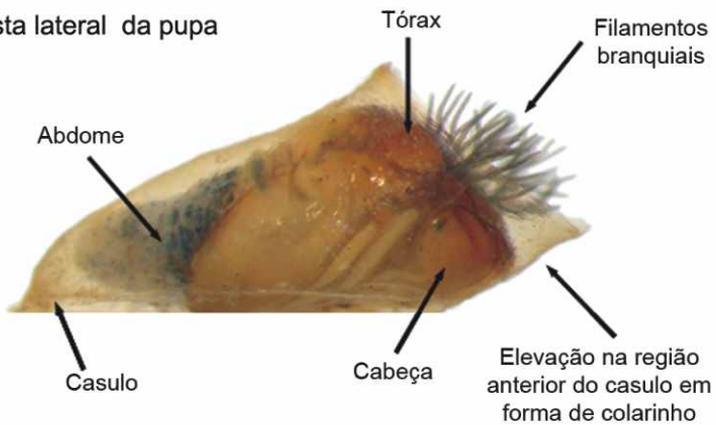
## Tipos de casulo de pupa

### Casulo do tipo sapatiforme

Vista dorsal da pupa



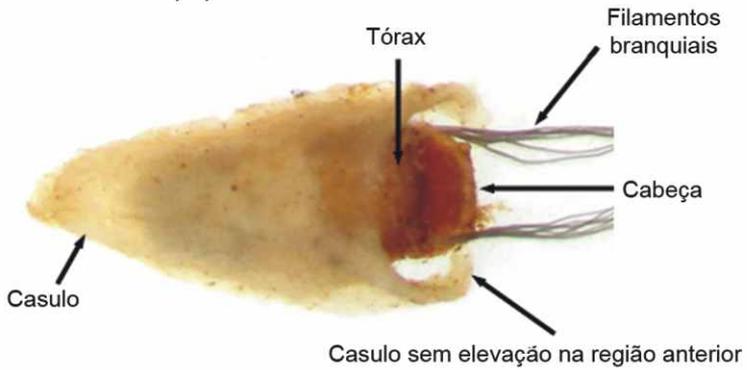
Vista lateral da pupa



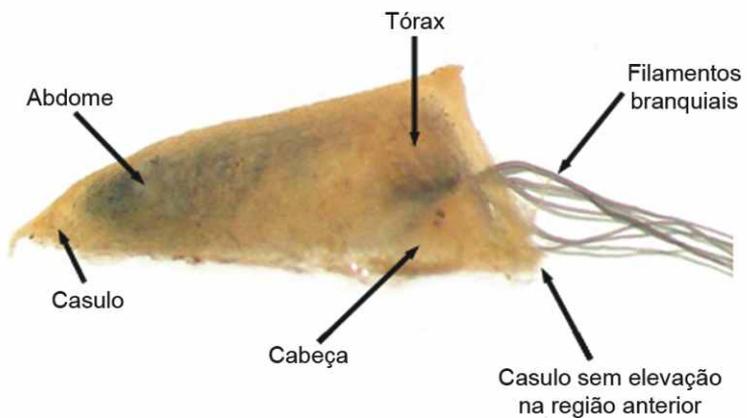
## Tipos de casulo de pupa

### Casulo do tipo chineliforme

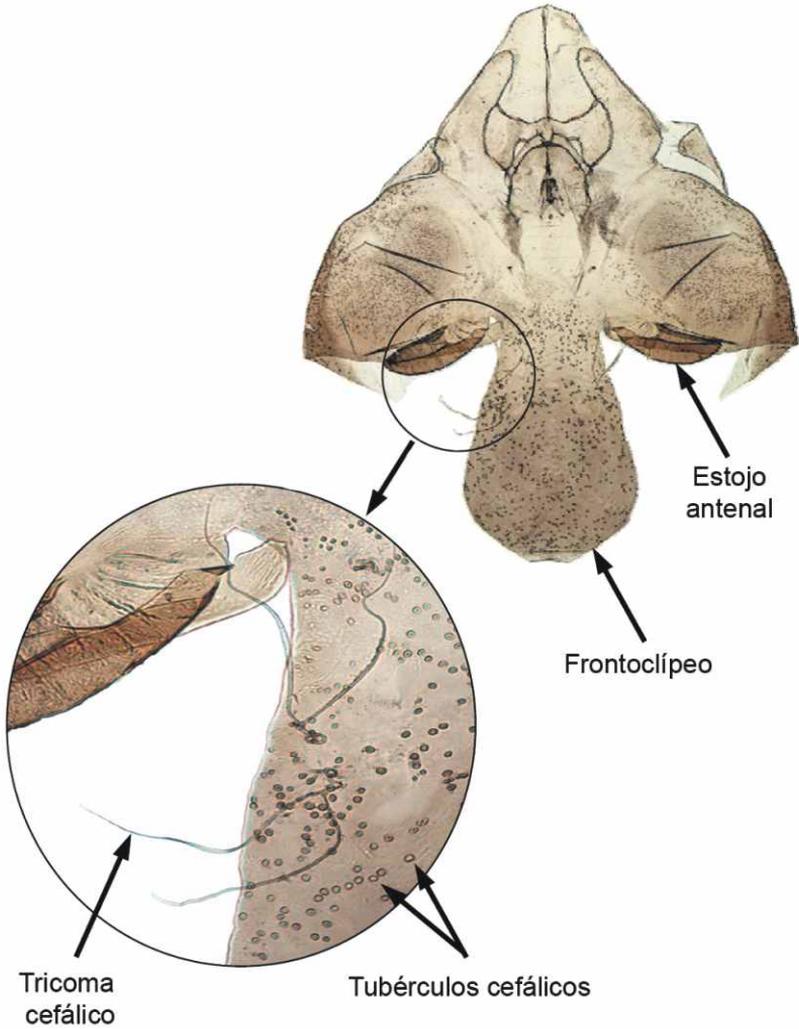
Vista dorsal da pupa



Vista lateral da pupa

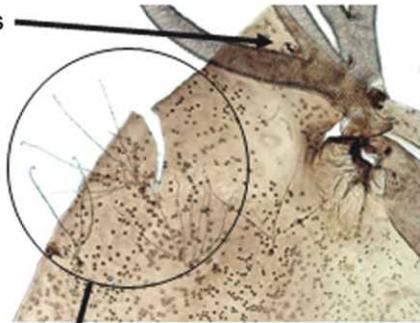


## Frontoclípeo da pupa

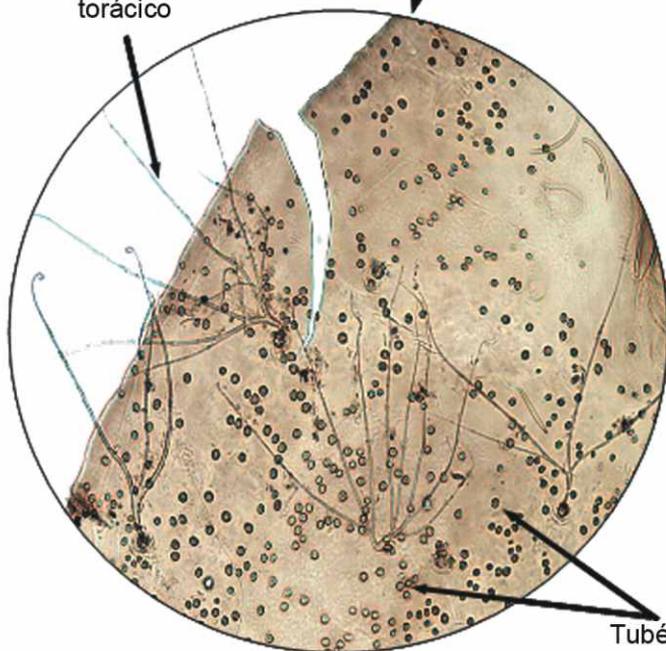


## Região anterior do tórax da pupa

Base dos filamentos branquiais

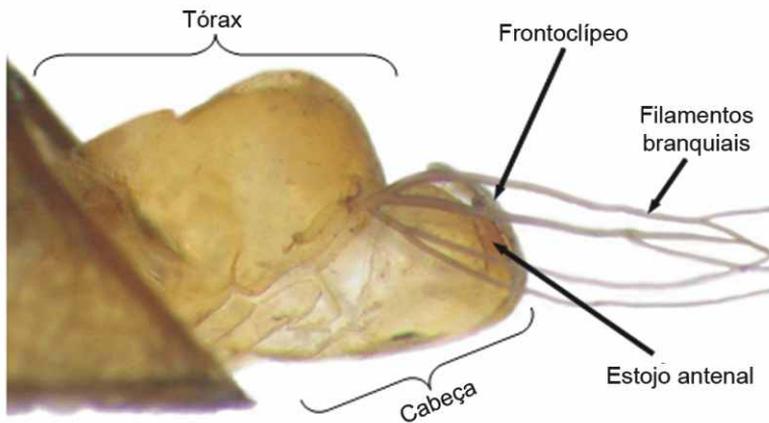
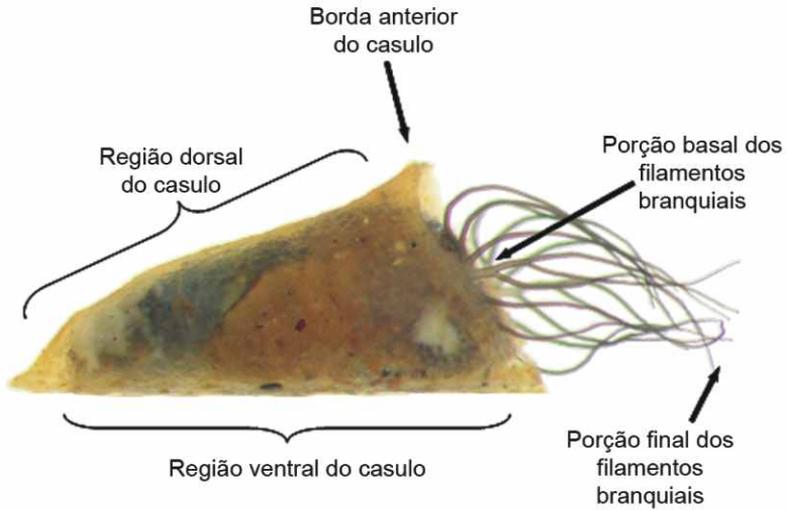


Tricoma torácico



Tubérculos torácicos

## Vista lateral da pupa



## Criadouros de imaturos de Simuliidae



## Substratos utilizados por imaturos de Simuliidae



CHAVE PARA IDENTIFICAÇÃO DE PUPAS DE ESPÉCIES DE BORRACHUDOS  
(DIPTERA: SIMULIIDAE) DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

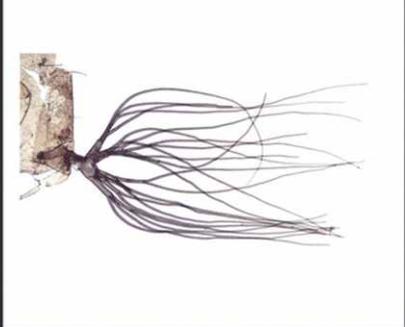
1a. Casulo incompleto, sem forma definida..... 2  
 ..... 2



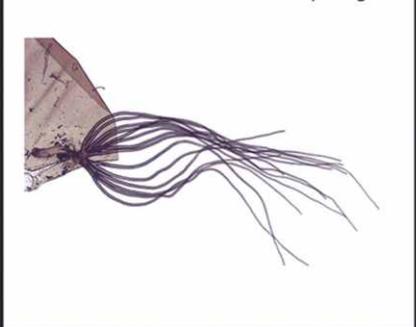
1b. Casulo completo, com forma definida..... 3  
 ..... 3



2a. Brânquias com 20-22 filamentos (Fig. 1).....  
 ..... *Lutzsimulium hirticosta*



2b. Brânquias com 14 filamentos (Fig. 2).....  
 ..... *Lutzsimulium pernigrum*

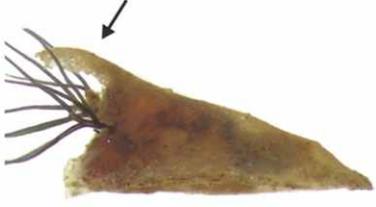
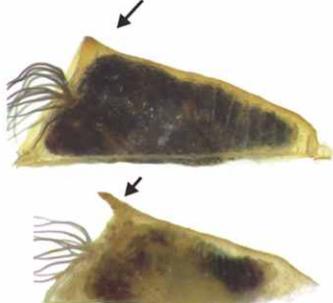
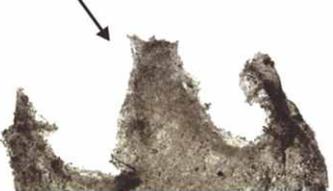


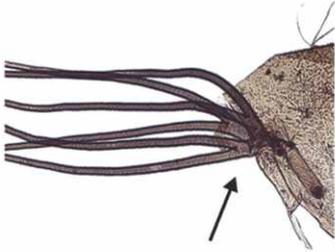
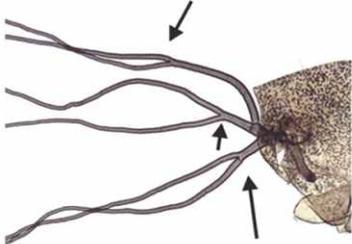
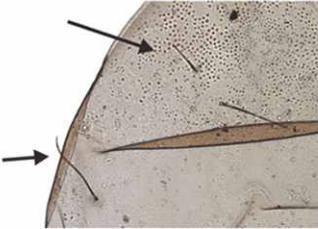
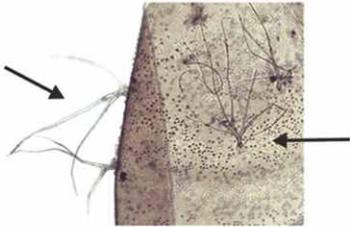
3a. Casulo do tipo chineliforme..... 4

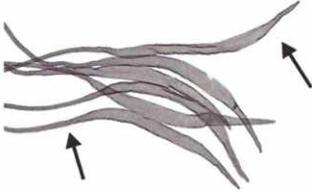
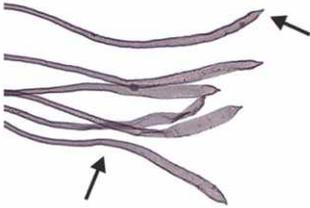
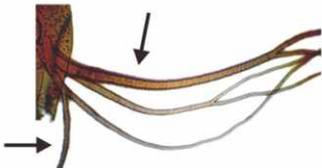
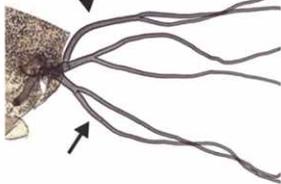
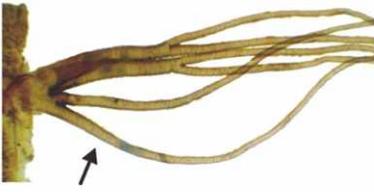
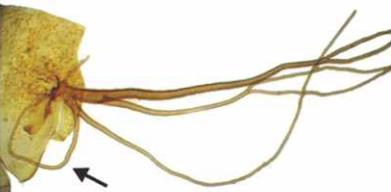


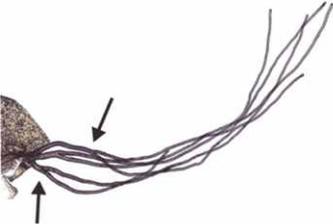
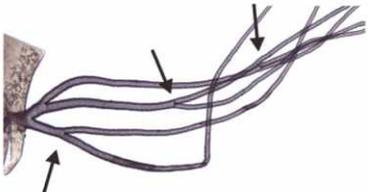
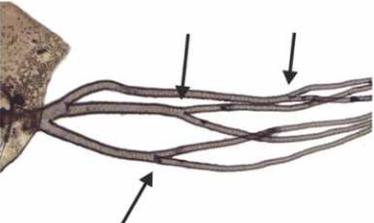
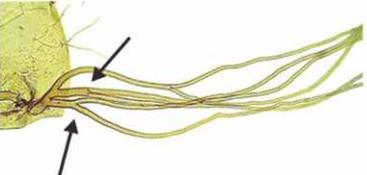
3b. Casulo do tipo sapatiforme..... 26



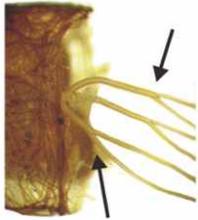
<p>4a. Casulo com uma ou duas projeções dorsais medianas longas na região anterior... ..... 5</p> 	<p>4b. Casulo sem projeção dorsal mediana na região anterior, se presente, curta ..... 6</p> 
<p>5a. Casulo com duas projeções (Fig. 3)..... ..... <i>Simulium anamariae</i></p> 	<p>5b. Casulo com uma projeção (Fig. 4)..... ..... <i>Simulium brevifurcatum</i></p> 
<p>6a. Brânquias não filiformes, infladas, com menos de seis filamentos ..... 7</p>	<p>6b. Brânquias filiformes, com seis ou mais filamentos ..... 8</p>
<p>7a. Brânquias com três ramificações (Fig. 5) ..... ..... <i>Simulium travassosi</i></p> 	<p>7b. Brânquias com duas ramificações (Fig. 6).... ..... <i>Simulium botulibranchium</i></p> 

<p>8a. Brânquias com seis filamentos..... 9</p>	<p>8b. Brânquias com oito filamentos..... 22</p>
<p>9a. Brânquias ramificando-se próximo da base.....10</p> 	<p>9b. Brânquias ramificando se a diferentes distâncias da base..... 12</p> 
<p>10a. Pupa pequena; comprimento ventral do casulo aproximadamente 2,0 a 2,3 mm; comprimento das brânquias 0,9 a 1,3mm (Fig. 7)..... <i>Simulium minusculum</i></p> 	<p>10b. Pupas de tamanho mediano; comprimento ventral do casulo aproximadamente 3,6 a 4,6 mm; comprimento das brânquias 1,8 a 4,2 mm..... 11</p> 
<p>11a. Tricomas cefálicos e torácicos simples; comprimento das brânquias 1,8 a 2,5 mm (Fig. 8)..... <i>Simulium delponteianum</i></p> 	<p>11b. Tricomas cefálicos com 2 a 4 ramos, torácicos com 3 a 6 ramos; comprimento das brânquias 4,0 a 4,2 mm (Fig. 9)..... <i>Simulium inaequale</i></p> 

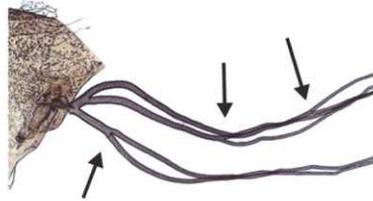
<p>12a. Porção final dos filamentos branquiais espessada, filamentos terminando com uma constricção..... 13</p>	<p>12b. Porção final dos filamentos branquiais sem espessamento, filamentos não terminando com uma constricção, mas às vezes, com ápices afilados..... 14</p>
<p>13a. Porção final dos filamentos branquiais abruptamente espessada. Filamentos tão longos ou maiores que o comprimento ventral da pupa (comprimento entre 3,5 e 4,2 mm) (Fig. 10)..... ..... <i>Simulium clavibranchium</i></p> 	<p>13b. Porção final dos filamentos branquiais suavemente espessada ou ápice com constricção do tipo "mamiliforme". Filamentos mais longos que o comprimento ventral da pupa (comprimento entre 4,8 e 5,5 mm) (Fig. 11)..... ..... <i>Simulium subclavibranchium</i></p> 
<p>14a. Espessura do filamento branquial dorsal mais externo quase o dobro do diâmetro do filamento branquial ventral, filamentos com ápices pontiagudos..... 15</p> 	<p>14b. Espessura do filamento branquial dorsal menor que o dobro de diâmetro do filamento branquial ventral, filamentos com ápices pontiagudos ou não..... 16</p> 
<p>15a. Ramo secundário ventral da brânquia direcionado para a região anterior (Fig. 12)..... ..... <i>Simulium mariavulcanoae</i></p> 	<p>15b. Ramo secundário ventral da brânquia, com um ou dois filamentos direcionados para a região posterior (Fig. 13)..... ..... <i>Simulium diversibranchium</i></p> 

<p>16a. Extremidade apical dos filamentos branquiais pontiaguda..... 17</p> 	<p>16b. Extremidade apical dos filamentos branquiais digitiforme..... 18</p> 
<p>17a. Filamentos branquiais tão longos ou maiores que o comprimento ventral do casulo, dispostos em único plano. Ramos secundários ventrais e dorsais internos ramificando-se quase sempre na mesma altura (Fig. 14)..... <i>Simulium subnigrum</i></p> 	<p>17b. Filamentos branquiais não maiores que o comprimento ventral do casulo, dispostos em dois planos. Ramos secundários dorsais ramificando-se a diferentes alturas (Fig. 15)..... <i>Simulium nogueirai</i></p> 
<p>18a. Casulo pequeno, comprimento ventral entre 2,5 e 3,0 mm; comprimento dos filamentos branquiais entre 1,7 e 2,7 mm..... 19</p>	<p>18b. Casulo de tamanho mediano, comprimento ventral entre 2,9 e 3,7 mm, comprimento dos filamentos branquiais entre 2,9 e 4,5 mm ..... 20</p>
<p>19a. Ramificação secundária do ramo primário ventral mais próxima da base do que as outras secundárias, estas, ramificam-se a diferentes distâncias da base (Fig. 16)..... <i>Simulium auripellitum</i></p> 	<p>19b. Ramificação secundária do ramo primário ventral e ramificação secundária do ramo primário dorsal, interna, bifurcando-se próximo da base, quase na mesma altura (Fig. 17)..... <i>Simulium minuanum</i></p> 

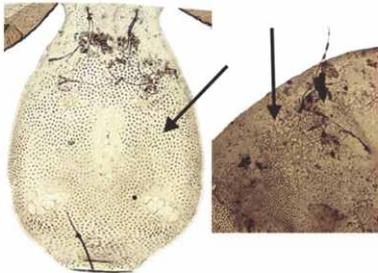
20a. Comprimento dos filamentos branquiais similar ao comprimento ventral do casulo; brânquias bifurcando-se relativamente próximo da base (Fig. 18).....  
 ..... *Simulium leopoldense*



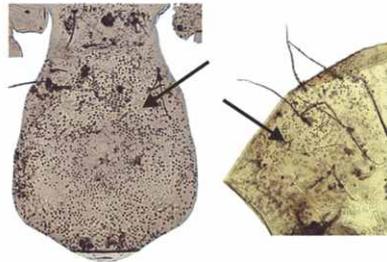
20b. Comprimento dos filamentos branquiais, geralmente, maior que o comprimento ventral do casulo; brânquias bifurcando-se a diferentes alturas da base..... 21



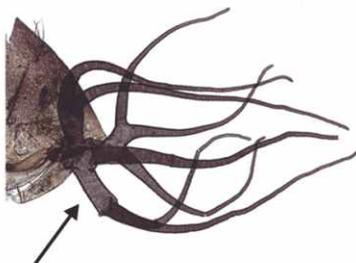
21a. Tubérculos do frontoclípeo e tórax, relativamente menores, dispostos homogeneamente (Fig. 19).....  
 ..... *Simulium angrense*



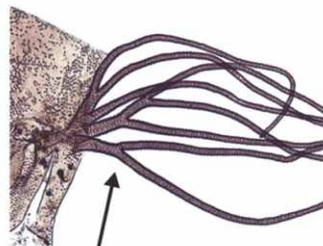
21b. Tubérculos do frontoclípeo e tórax, relativamente maiores, com tendência a se agruparem, deixando espaços intermediários claros, especialmente no tórax (Fig. 20)..... *Simulium incrustatum*

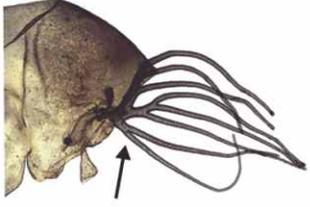
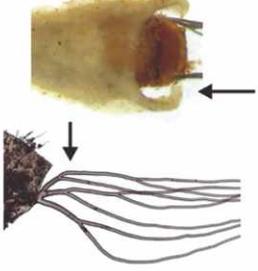
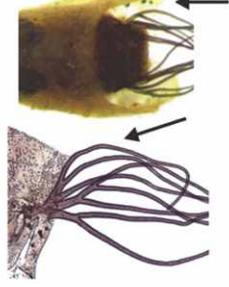


22a. Filamentos branquiais com área basal espessa (Fig. 21).....  
 ..... *Simulium spinibranchium*

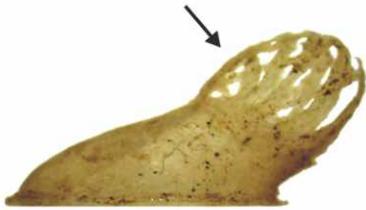


22b. Filamentos branquiais sem área basal espessa..... 23



<p>23a. Filamentos branquiais bifurcando-se próximos da base (Fig. 22).....  ..... <i>Simulium perflavum</i></p> 	<p>23b. Filamentos branquiais bifurcando-se a diferentes distâncias da base..... 24</p> 
<p>24a. Casulo com tecido espesso, textura semelhante a feltro; filamentos branquiais do ramo dorsal não arqueados (Fig. 23).....  ..... <i>Simulium lutzianum</i></p> 	<p>24b. Casulo com tecido mais fino, sem textura de feltro; filamentos branquiais do ramo dorsal arqueados..... 25</p> 
<p>25a. Casulo com tecido compacto, sem trama visível (Fig. 24)..... <i>Simulium pertinax</i></p> 	<p>25b. Casulo com tecido frouxo, com tramas visíveis (Figs. 25, 26, 27)..... <i>Simulium dinelli/ Simulium acarayense/ Simulium subpallidum</i></p> 
<p>26a. Brânquias com oito filamentos.....  ..... 27</p>	<p>26b. Brânquias com mais de oito filamentos..  ..... 28</p>

27a. Casulo com projeções em forma de alça, na região anterior (Fig. 28).....  
 ..... *Simulium rubrithorax*



27b. Casulo sem projeções em forma de alça, na região anterior (Fig. 29).....  
 ..... *Simulium empascae*



28a. Ápice dos filamentos digitiformes; brânquias com dez filamentos.....  
 ..... 29



28a. Ápice dos filamentos espiniformes; brânquias com mais de dez filamentos.....  
 ..... 30



29a. Casulo com tramas abertas, filamentos branquiais dispostos em dois planos (Fig. 30).....  
 ..... *Simulium riograndense*



detalhe do casulo

brânquia



pupa

29b. Casulo com tramas relativamente fechadas, filamentos branquiais dispostos em leque paralelo ao casulo (Fig. 31).....  
 ..... *Simulium distinctum*



detalhe do casulo

brânquia



pupa

30a. Brânquias com 20 ou mais filamentos....  
..... 31



30b. Brânquias com 15 filamentos (Fig. 32).....  
..... *Simulium jeteri*



31a. Brânquias com 21 a 24 filamentos (Fig. 33).....  
..... *Simulium orbitale*



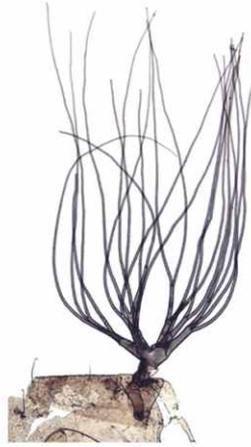
31b. Brânquias com 45 ou mais filamentos (Fig. 34).....  
..... *Simulium itaunense*



*Lutzsimulium hirticosta* Lutz



Vista dorsal da pupa



Filamentos branquiais da pupa

*Lutzsimulium pernigrum* (Lutz)



Vista lateral da pupa

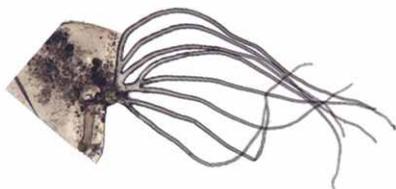


Filamentos branquiais da pupa

*Simulium acarayense* Coscarón & Wygodzinsky  
Fêmea antropofílica



Vista lateral da pupa

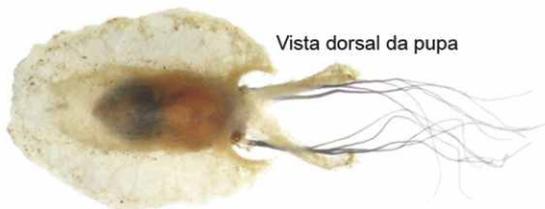


Filamentos branquiais da pupa

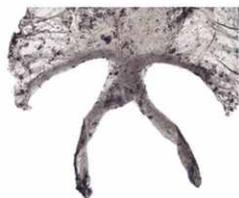


Vista dorsal da cabeça  
e do tórax da fêmea

*Simulium anamariae* Vulcano



Vista dorsal da pupa



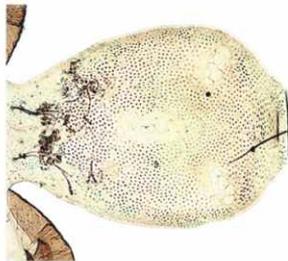
Região anterior do casulo da pupa, em vista  
dorsal, mostrando as duas projeções



Filamentos branquiais da pupa

*Simulium angrense* Pinto  
Fêmea antropofílica (?)

Vista lateral da pupa



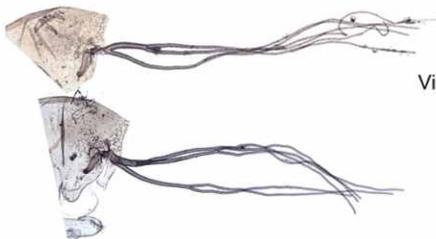
Frontoclipeo ou placa cefálica



Vista dorsal da cabeça e tórax da fêmea

*Simulium auripellitum* Enderlein  
Fêmea antropofílica

Vista lateral da pupa



Filamentos branquiais da pupa com  
variação nas bifurcações

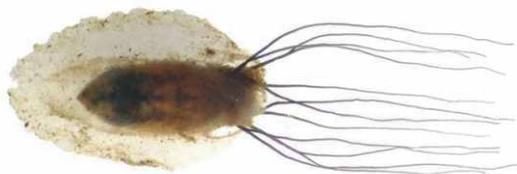


Vista dorsal da cabeça e tórax da fêmea

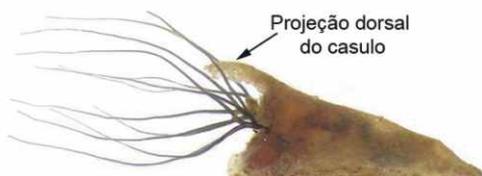


Frontoclipeo ou placa cefálica

*Simulium brevifurcatum* Lutz

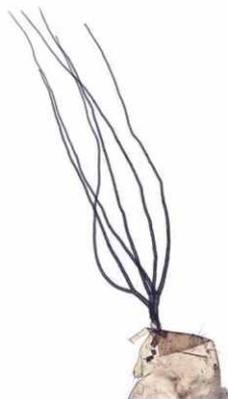


Vista dorsal da pupa



Projeção dorsal do casulo

Vista lateral da pupa



Filamentos branquiais da pupa

*Simulium botulibranchium* Lutz



Vista lateral da pupa

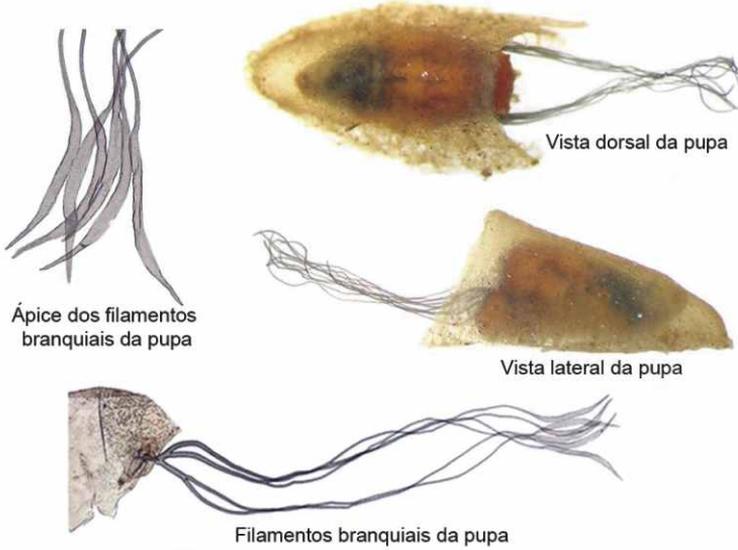


Vista dorsal da pupa

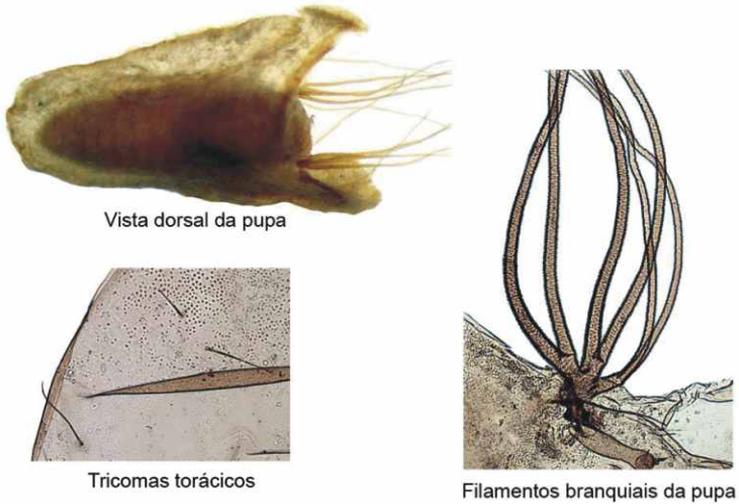


Filamentos branquiais da pupa

*Simulium clavibranchium* Lutz



*Simulium delponteianum* Wygodzinsky



*Simulium dinelli* (Joan)  
Fêmea antropofílica



Vista lateral da pupa

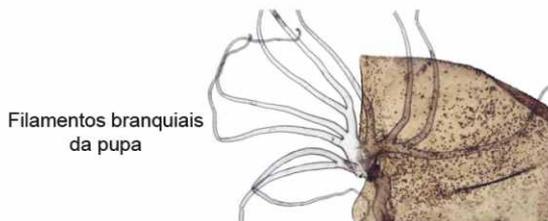


Filamentos branquiais da pupa

*Simulium distinctum* Lutz

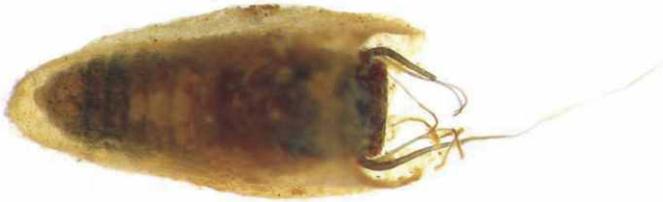


Vista lateral da pupa

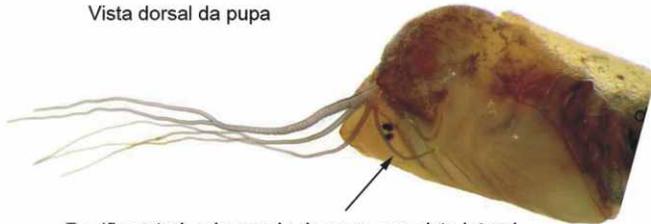


Filamentos branquiais da pupa

*Simulium diversibranchium* Lutz



Vista dorsal da pupa



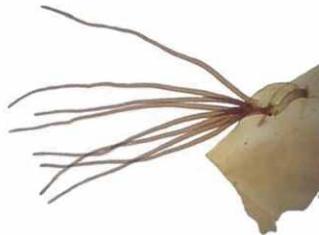
Região anterior do casulo da pupa, em vista lateral, em detalhe filamento ventral voltado para trás

*Simulium empascae* Py-Daniel & Moreira  
Fêmea antropofílica (?)



Vista lateral da pupa

Filamentos branquiais da pupa



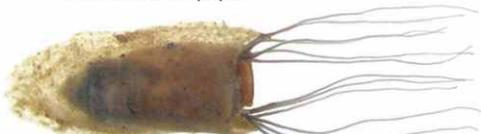
*Simulium inequale* Paterson & Shannon  
Fêmea antropofílica



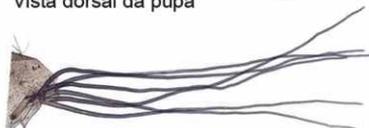
Vista dorsal da cabeça e tórax da fêmea



Vista lateral da pupa



Vista dorsal da pupa

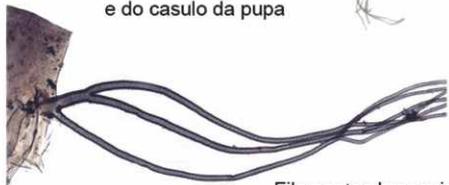


Filamentos branquiais da pupa

*Simulium incrustatum* Lutz  
Fêmea antropofílica



Vista lateral da exúvia e do casulo da pupa



Filamentos branquiais da pupa



Frontoclípeo ou placa cefálica



Vista dorsal da cabeça e tórax da fêmea



Detalhe das cerdas do tórax da fêmea

*Simulium itaunense* D'Andretta & Dolores Gonzalez



Vista lateral da pupa

Filamentos branquiais da pupa



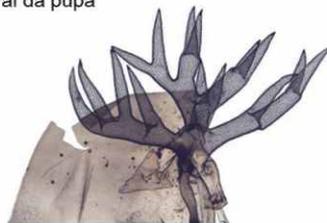
*Simulium jeteri* (Py-Daniel, Darwich, Mardini, Strieder & Coscarón)



Vista lateral da pupa



Vista dorsal da região anterior da pupa



Filamentos branquiais da pupa

*Simulium leopoldense* (Strieder & Py-Daniel)



Vista lateral da pupa

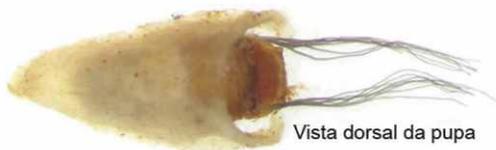


Bifurcação dos filamentos  
branquiais da pupa

*Simulium lutzianum* Pinto



Vista lateral da pupa



Vista dorsal da pupa



Vista dorsal da cabeça e tórax  
da fêmea



Filamentos branquiais da pupa

*Simulium mariavulcanoae* Coscarón & Wygodzinsky



Vista lateral da região anterior da pupa

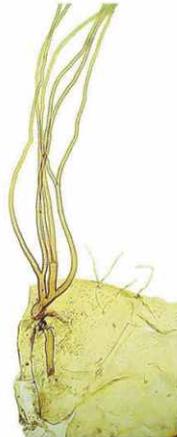


Filamentos branquiais da pupa

*Simulium minuanum* Strieder & Coscarón



Frontoclipeo ou placa cefálica



Filamentos branquiais da pupa

*Simulium minusculum* Lutz  
Fêmea antropofílica



Vista dorsal da pupa

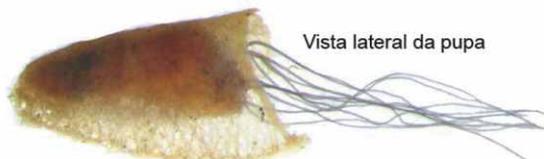


Vista lateral da pupa



Filamentos branquiais da pupa

*Simulium noqueirai* D'Andretta e Dolores Gonzalez  
Fêmea antropofílica



Vista lateral da pupa



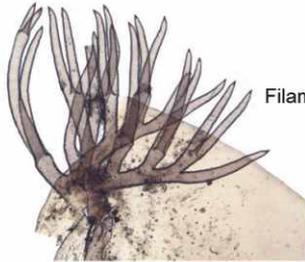
Filamentos branquiais da pupa com  
variação nas bifurcações



Vista dorsal da cabeça e tórax da fêmea

*Simulium orbitale* Lutz  
Fêmea antropofílica (?)

Vista lateral da pupa



Filamentos branquiais da pupa



Vista dorsal da cabeça e tórax da fêmea

*Simulium perflavum* Roubaud

Vista dorsal da pupa



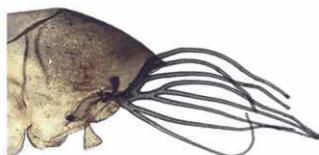
Vista lateral da pupa



Filamentos branquiais da pupa

*Simulium pertinax* Kollar

Fêmea antropofílica



Filamentos branquiais da pupa



Vista lateral da pupa com casulo chineliforme



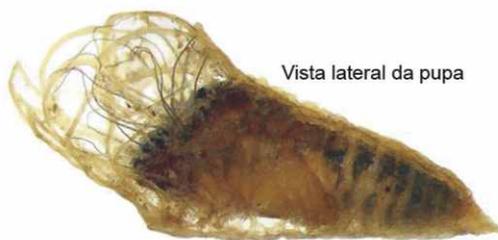
Vista lateral da pupa com casulo sapatiforme



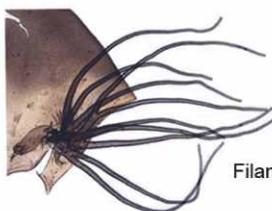
Vistal dorsal da cabeça e tórax da fêmea

*Simulium riograndense* Py-Daniel, Souza & Caldas

Fêmea antropofílica (?)



Vista lateral da pupa

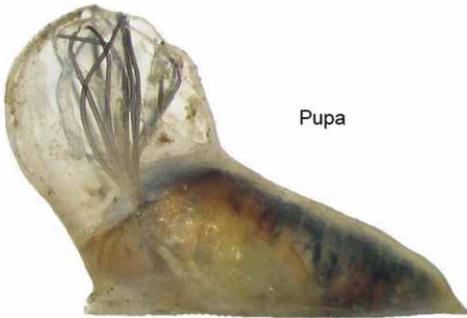


Filamentos branquiais da pupa



Vistal dorsal da cabeça e tórax da fêmea

*Simulium rubrithorax* Lutz



Pupa

Vista lateral da pupa



Filamentos branquiais da pupa



Fêmea

*Simulium spinibranchium* Lutz

Vista dorsal da pupa



Pupa



Vista lateral da pupa



Fêmea

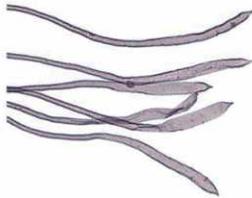


Filamentos branquiais da pupa

*Simulium subclavibranchium* Lutz



Vista lateral da pupa



Ápice dos filamentos branquiais da pupa



Filamentos branquiais da pupa

*Simulium subnigrum* Lutz



Vista lateral do casulo e da exúvia da pupa



Filamentos branquiais da pupa

*Simulium subpallidum* Lutz

Vista lateral da pupa



Vista dorsal da pupa



Filamentos branquiais da pupa



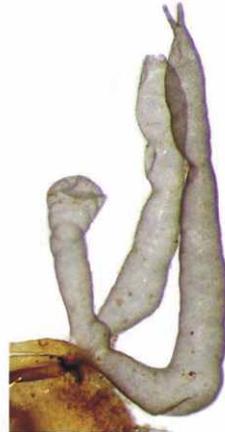
Vista dorsal da cabeça e tórax da fêmea

*Simulium travassosi* D'Andretta & D'Andretta

Vista dorsal da pupa



Vista lateral da pupa



Filamentos branquiais da pupa

# GLOSSÁRIO

Este glossário é aplicado aos termos utilizados no texto e pranchas apresentados anteriormente.

**Adulto:** estágio de vida em que os borrachudos possuem asas membranosas, vivem em ambiente terrestre e estão aptos para reprodução.

**Brânquia:** estrutura utilizada na respiração para a obtenção de oxigênio dissolvido na água. No caso dos borrachudos estão presentes apenas na pupa; podem ser filiformes ou infladas.

**Biolarvívica:** produto que atua sobre as larvas utilizado para controlar população de borrachudos prejudiciais, geralmente a base de bactérias, fungos ou outros microorganismos.

**Borrachudo:** nome popular de insetos da família Simuliidae. As fêmeas de algumas espécies causam grande incômodo devido às suas picadas durante o dia, principalmente de manhã e no final da tarde nas proximidades de rios, arroios e cachoeiras.

**Casulo:** invólucro constituído por seda tecido pelas larvas de borrachudo, na maioria das espécies, para abrigar a pupa.

**Casulo do tipo chineliforme:** aquele em que a abertura, localizada na região anterior, não é totalmente circundada por tecido do casulo. Apresenta formato de uma chinela (veja pág. 7).

**Casulo do tipo sapatiforme:** aquele em que a abertura, localizada na região anterior, é totalmente circundada por tecido do casulo. Apresenta formato de um sapato (veja pág. 6).

**Criadouro:** nome dado a local (por exemplo, brejos, arroios ou rios) em que os imaturos do borrachudo se desenvolvem (ver pág. 11).

**Dimorfismo sexual:** quando o macho e a fêmea de uma mesma espécie têm aparência distinta, isto é, apresentam diferenças morfológicas.

**Diptera:** nome de uma Ordem de inseto, cujos membros mais comuns são as moscas e mosquitos. Diferenciam-se dos outros insetos por possuir somente um par de asas membranosas.

**Estajo antenal:** estrutura localizada na região fronto-lateral da cabeça da pupa, onde ficam alojadas, internamente, as antenas do adulto em desenvolvimento no invólucro pupal.

**Exúvia:** esqueleto externo da pupa do borrachudo que, geralmente, permanece retido dentro do casulo, após a emergência do adulto (págs. 31, 39).

**Fêmea antropofílica:** é a fêmea que tem necessidade do sangue humano, realizando repasto sangüíneo

**Folhíço:** conjunto formado por folhas que se desprenderam da árvore ou arbusto e caíram.

**Frontoclípeo ou placa cefálica:** região frontal, anterior da cabeça, no caso aqui apresentado, da pupa de borrachudo, localizado entre os estojos antenais (pág. 8).

**Genitália:** estrutura externa de adultos de borrachudo envolvida nas atividades de cópula, fertilização e oviposição.

**Hematófaga:** que se alimenta de sangue.

**Larva:** borrachudo jovem, que saiu do ovo em um estágio de desenvolvimento morfológico inicial, que difere fundamentalmente em forma do seu estágio adulto.

**Metamorfose:** mudança profunda de forma, transformação do ovo ao animal adulto, passando por estágios intermediários (larva e pupa).

**Morfologia:** é o estudo da forma de um organismo, ou de parte dele, como as estruturas que o constituem.

**Nematocera:** nome de uma Sub-ordem da Ordem Diptera, representada por insetos conhecidos popularmente como borrachudo, mosquito, muriçoca e outros.

**Ovo:** o primeiro estágio de vida de um inseto.

**Pupa:** é o estágio inativo, intermediário entre o estágio de larva e de adulto durante o desenvolvimento de um borrachudo. Nesse estágio, o borrachudo não se alimenta e sofre profundas modificações para se transformar em um adulto.

**Repasto sangüíneo:** refeição constituída por sangue.

**Simulídeos:** denominação para borrachudos, comumente utilizada no meio acadêmico e técnico.

**Sumulíidae:** família de insetos da Ordem Diptera, conhecida popularmente como borrachudo ou pium.

**Substrato natural ou artificial:** local utilizado para fixação de larvas e pupas de borrachudo ou para oviposição, pelas fêmeas. Natural quando é proveniente da natureza (veja pág. 12) e artificial, quando é introduzido pelo ser humano. Exemplos de substrato artificial são garrafas plásticas, sacos plásticos, cordas, arame, latas.

**Tricomos cefálicos e torácicos:** pequenas cerdas que variam de simples até multi-ramificadas. presentes tanto na cabeça (no frontoclípeo) quanto no tórax da pupa.

**Tubérculos cefálicos e torácicos:** pequenas saliências ou projeções, em forma de verrugas, com diferentes formatos (arredondada, potiguda, etc) presentes tanto no frontoclípeo quanto no tórax da pupa.

**Vazão:** quantidade de água que passa em uma sessão transversal de um riacho em um determinado tempo; geralmente, é medida em m<sup>3</sup>/s.

**Vista dorsal:** visualização do organismo ou estrutura sob o ângulo de seu dorso.

**Vista lateral:** visualização do organismo ou estrutura sob o ângulo de sua lateral.



