

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

História Natural de *Chiasmocleis albopunctata* Boettger, 1885

(Anura, Microhylidae)

Júlio César de Oliveira Filho

Monografia apresentada à
Coordenação do Curso de
Ciências Biológicas, da
Universidade Federal de
Uberlândia, para a obtenção do
grau de Bacharel em Ciências
Biológicas

Uberlândia, 31 de julho de 2003

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

História Natural de *Chiasmocleis albopunctata* Boettger, 1885

(Anura, Microhylidae)

Júlio César de Oliveira Filho

Dr. Ariovaldo A. Giaretta

Monografia apresentada à
Coordenação do Curso de
Ciências Biológicas, da
Universidade Federal de
Uberlândia, para a obtenção do
grau de Bacharel em Ciências
Biológicas

Uberlândia, 31 de julho de 2003

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

História Natural de *Chiasmocleis albopunctata* Boettger, 1885

(Anura, Microhylidae)

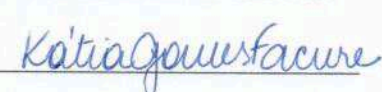
Júlio César de Oliveira Filho

Aprovado Pela Banca Examinadora Em 31/7/2003 Nota 100

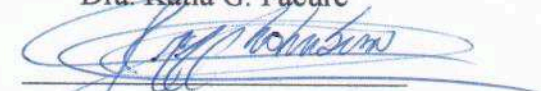

Universidade Federal de Uberlândia
Prof.ª Dra. Ana Angélica Almeida Barbosa
Coordenadora do Curso de Ciências Biológicas



Dr. Ariovaldo A. Giaretta



Dra. Kátia G. Facure



Msc. Marcelo N. C. Kokubum

Uberlândia, 31 de julho de 2003

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais e a Sandra, pela paciência e carinho que sempre tiveram comigo. Aos amigos Mário, Diogo e Cairo pelo companheirismo ao longo da vida. A minha namorada Alana, pela sua compreensão nos dias difíceis. Aos amigos de fé e de farra André, Cauê, Daniel Toffoli, Elaine, Fernando, Frederico, Henrique, João Paulo, Joaquim, Keni, Luciano, Tiago e Wagner. A Dra. Kátia e ao Msc. Marcelo por participarem da minha banca. Ao Dr. Carlos A. Cruz pela bibliografia cedida. Ao Dr. Ariovaldo por contribuir na minha formação e no desenvolvimento deste trabalho.

ÍNDICE

	Página
1. Índice de Figuras e Tabelas.....	iv
2. Resumo.....	v
3. Introdução.....	01
4. Material e Métodos.....	03
5. Resultados.....	05
6. Discussão.....	14
7. Conclusão.....	17
8. Referências bibliográficas.....	18
9. Apêndice	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Página

Figura 1. Larva (estágio 36) <i>Chiasmocleis albopunctata</i> , indivíduos do município de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. A) vista lateral, B) vista dorsal e C) vista ventral.....	08
Figura 2. Morfologia oral dos microhilídeos da região de Uberlândia (Minas Gerais, Brasil). A) <i>C. albopunctata</i> (estágio 36), B) <i>D. muelleri</i> (estágio 25), <i>E. ovalis</i> (estágio 25), D) medida do comprimento e altura da aba.....	09
Figura 3. Adultos de <i>C. albopunctata</i> do município de Uberlândia (Minas Gerais, Brasil). Fêmea (esquerda) e Macho (direita). Acima, vista dorsal; abaixo, vista ventral.....	12
Figura 4. Diagrama de dispersão do número de óvulos ovarianos em função do comprimento rostro-cloacal de fêmeas. A correlação não é significativa ($p > 0,10$). Exemplares do município de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.....	13

ÍNDICE DE TABELAS

Página

Tabela 1. Medidas (em milímetros) de partes do corpo de girinos de <i>Chiasmocleis albopunctata</i> ($n = 7$; estágio 36). Exemplares da região de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.....	07
---	----

O formato deste trabalho segue essencialmente as normas da Brazilian Journal of Biology (Apêndice I).

História Natural de *Chiasmocleis albopunctata* Boettger, 1885

(Anura, Microhylidae)

Júlio César de Oliveira Filho

Dr. Ariovaldo A. Giaretta

RESUMO: São apresentados a descrição do girino e dados de história natural de *Chiasmocleis albopunctata*. O aparato oral do girino apresenta duas abas semicirculares pendentes sobre a boca, as quais têm a borda franjada e são margeadas acima por verrugas. Há dimorfismo sexual em tamanho dos adultos (machos 27,4 mm; fêmeas 30,7 mm). Os machos têm saco vocal enegrecido e uma maior quantidade de tubérculos nos membros posteriores. As fêmeas apresentam ca. de 718 óvulos maduros, cada um com ca. de 1,4 mm. Não houve correlação entre o número de óvulos e o tamanho das fêmeas. Fêmeas maduras foram encontradas entre novembro e janeiro. *Chiasmocleis albopunctata* deve ser a única espécie do gênero a ter as abas com bordas franjadas e verrugas. *Chiasmocleis albopunctata* tem mais óvulos e óvulos maiores que as demais espécies do gênero. Como as demais espécies do gênero, a atividade reprodutiva deve se concentrar na estação chuvosa.

Palavras chaves: *Chiasmocleis albopunctata*, girino, ecologia reprodutiva

INTRODUÇÃO

Atualmente, o gênero *Chiasmocleis* MÉHELÿ 1904 é composto por 16 espécies (CARAMASCHI & CRUZ, 2001), as quais se distribuem pelas Américas Central e do Sul (FROST, 2000; CARAMASCHI & CRUZ, 2001). Vários autores chamam a atenção para a precariedade da definição do gênero, inclusive sua realidade enquanto grupo monofilético (CRUZ *et al.*, 1997; FROST, 2000). Para o Brasil são reconhecidas 12 espécies, as quais são encontradas na Floresta Amazônica (*C. shudikarensis* DUNN, 1949, *C. hudsoni*, PARKER, 1940 e *C. jimi* CARAMASCHI & CRUZ, 2001), Cerrado (*C. albopunctata*, *C. mehelyi* CARAMASCHI & CRUZ, 1997 e *C. centralis* BOKERMANN, 1952) e Mata Atlântica (*C. leucosticta* BOULENGER, 1888, *C. schubarti* BOKERMANN, 1952 *C. atlantica* CRUZ *et al.*, 1997, *C. capixaba* CRUZ *et al.*, 1997, *C. carvalhoi* CRUZ *et al.*, 1997 e *C. alagoanus* CRUZ *et al.*, 1999) (HERO, 1990; HÖDL, 1990; CARAMASCHI & CRUZ, 1997; CRUZ *et al.*, 1999; CARAMASCHI & CRUZ, 2001).

Trabalhos sobre a ecologia e comportamento reprodutivo das espécies do gênero são raros na literatura, e estão disponíveis para *Chiasmocleis bassleri* DUNN, 1949, *C. hudsoni*, *C. anatis* WALKER & DUELLMAN, 1974 *C. shudikarensis*, *C. ventrimaculata* ANDERSSON, 1945 e *C. leucosticta* (CRUMP, 1974; HÖDL, 1990; HERO, 1990; HADDAD & HÖDL, 1997). Nas espécies estudadas, os ovos são postos em uma monocamada flutuante na superfície da água (CRUMP, 1974; HERO, 1990, HÖDL, 1990). Uma particularidade de *C. leucosticta* é que a monocamada é sustentada por bolhas de ar, produzidas pelos parentais no momento da postura (HADDAD & HÖDL, 1997). Pouco se sabe também sobre a fase larval das espécies do gênero. McDiarmid & Altig (1999) apresentam uma breve diagnose das larvas das espécies do grupo e Hero (1990) figura as larvas de *C. shudikarensis* e *C. ventrimaculata*.

Chiasmocleis albopunctata ocorre em áreas abertas ou "cerrados" da Bolívia, Paraguai e Brasil. No Brasil, ocorre no Distrito Federal e nos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo (CARAMASCHI & CRUZ, 1997). O canto da espécie foi descrito por De La Riva *et al.*, (1996) de populações da Bolívia.

O presente trabalho apresenta dados de história natural de *Chiasmocleis albopunctata* em região de Cerrado no Triângulo Mineiro (Minas Gerais, Brasil), tais como morfologia larval, dimorfismos sexuais, número de óvulos e época de reprodução. Para fins de comparação é descrita a morfologia do aparato oral do girino de *Dermatonotus muelleri* BOETTGER, 1885 e *Elachistocleis ovalis* SCHNEIDER, 1799, dois outros microhilídeos que co-ocorrem com *C. albopunctata* no Triângulo Mineiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados do presente trabalho foram obtidos de espécimes depositados na coleção de Anuros do Museu de Biodiversidade do Cerrado (AAG-UFU), da Universidade Federal de Uberlândia (Uberlândia, Minas Gerais, Brasil). Os exemplares (adultos e larvas) de *C. albopunctata* e *E. ovalis* foram coletados pelo Dr. Ariovaldo A. Giaretta, entre setembro de 2000 e janeiro de 2001, e em outubro 2001, na Estação Ecológica do Panga, município de Uberlândia (MG). As larvas de *D. muelleri* foram coletadas por Marcelo N. de C. Kokubum Msc., no município do Prata (Minas Gerais, Brasil).

As referências aos estágios larvais seguem a Tabela de Gosner (GOSNER, 1960). As larvas das três espécies foram coletadas no campo e imediatamente fixadas em solução de formol (5 %); a identificação foi feita através da criação de girinos tardios (estágio > 38) em aquário até a metamorfose (A. A. Giaretta e M. N. de C. Kokubum, com. pes.). Os girinos de *C. albopunctata* utilizados na descrição estavam todos no estágio 36; os de *D. muelleri* e *E. ovalis* estavam no estágio 25.

As medidas dos exemplares (adultos, juvenis e larvas) foram tomadas com paquímetro (com aproximação ao 0.1 mm mais próximo) ou ocular micrométrica acoplada a estereomicroscópio.

Os parâmetros considerados nas medições das larvas, assim como suas formas de mensuração, seguem as padronizações de McDiarmid & Altig (1999) e foram: comprimento total, comprimento do corpo, diâmetro do olho, distância interorbital (medida entre os centros das pupilas), altura máxima da cauda, comprimento da cauda, altura da musculatura da cauda e largura do músculo da cauda. Foram medidos também o maior comprimento entre as extremidades das abas do aparato oral e a altura da parte móvel da

aba direita (vista ventral). Também foi descrita a morfologia do aparato oral das larvas de *D. muelleri* e *E. ovalis*.

A distinção entre os sexos de indivíduos adultos de *C. albopunctata* foi feita com base na presença de saco vocal (machos) e/ou tipo de gônada. Como estimativa do número de ovos postos por desova foi determinado o número de óvulos ovarianos maduros de fêmeas com ovidutos hipertrofiados e convolutos; considerou-se como óvulos maduros aqueles com diâmetro superior a 1 mm. Para testar se havia correlação entre o número de óvulos e o tamanho das fêmeas foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman (ZAR, 1999).

A temporada reprodutiva da espécie foi estimada com base nas datas de ocorrência de fêmeas ovadas.

RESULTADOS

Morfologia da larva de *Chiasmocleis albopunctata* (n = 7, estágio 36)

Comprimento total entre 18,3-21,5 mm (Tab. 1). Em vista lateral, o corpo é aproximadamente triangular, com o focinho em forma de cunha (Fig. 1a). A boca é frontal (Figs. 1a, b e c). As narinas estão ausentes. O corpo ocupa cerca de 47% do comprimento total. Em vista dorsal o corpo é prismático (Fig. 1b), com as laterais retas e paralelas. Em vista dorsal os olhos são laterais; em vista lateral estão um pouco acima da linha mediana do corpo (Figs. 1a e b). O olho corresponde aproximadamente a 6% do comprimento total. A distância interorbital é ca. de 5,6 vezes maior do que o diâmetro do olho. O espiráculo é único, ventral, projetado da região posterior do abdômen, suas paredes estão ligadas à parede abdominal por uma fina membrana, a abertura é ampla. O tubo anal é medial e está situado após o espiráculo, sua parede dorsal está aderida à nadadeira ventral, a abertura é estreita. Em vista lateral a cauda é aproximadamente triangular na sua metade posterior, terminando em um flagelo (Fig. 1a). O músculo da nadadeira, na junção cauda-corpo, possui aproximadamente a mesma altura e largura (Tab. 1).

O aparato oral apresenta duas abas semicirculares pendentes sobre a boca (Fig. 2a). As abas têm a borda franjada. A borda superior do aparato oral pode ser margeada por até sete (média = 2,9; desvio padrão = 2,2) verrugas. As verrugas são hemisféricas, com 0,02-0,05 mm (média = 0,03, DP = 0,02) no maior comprimento (Fig. 2a). Não existem denticulos, bicos córneos nem papilas. Na posição medial da mandíbula, existe uma saliência (Fig. 2a). O comprimento entre as extremidades da abas, tem em média 1,84 mm (DP = 0,04) e sua altura varia de 0,24 à 0,45 mm (média = 0,32, DP = 0,11).

O dorso tem pigmentação marrom escura, na forma de pequenas manchas. O ventre é esbranquiçado translúcido, com poucas e pequenas manchas marrons. A íris é branca e a

córnea é marrom escura. A cauda é translúcida, possuindo em sua metade proximal grandes manchas marrons, sua ponta é despigmentada.

Variação - As bordas externas da metade proximal da cauda de alguns espécimes podem ser marrom escuro.

Tabela 1- Medidas (em milímetros) de partes do corpo de girinos de *Chiasmocleis albopunctata* (n = 7; estágio 36). Exemplos da região de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

Caracteres	Média / DP / Amplitude
Comprimento do corpo	8,8 / 0,48 / 8,1 - 9,4
Diâmetro do olho	1,1 / 0,06 / 1,0 - 1,2
Distância interorbital	6,2 / 0,61 / 5,1 - 6,7
Altura máxima da cauda	6,4 / 0,74 / 5,2 - 7,0
Comprimento da cauda	11,2 / 0,93 / 9,9 - 12,5
Altura da musculatura da cauda	2,1 / 0,15 / 1,9 - 2,4
Largura do músculo da cauda	2,2 / 0,11 / 2,0 - 2,3
Comprimento total	18,6 / 3,79 / 18,3 - 21,5

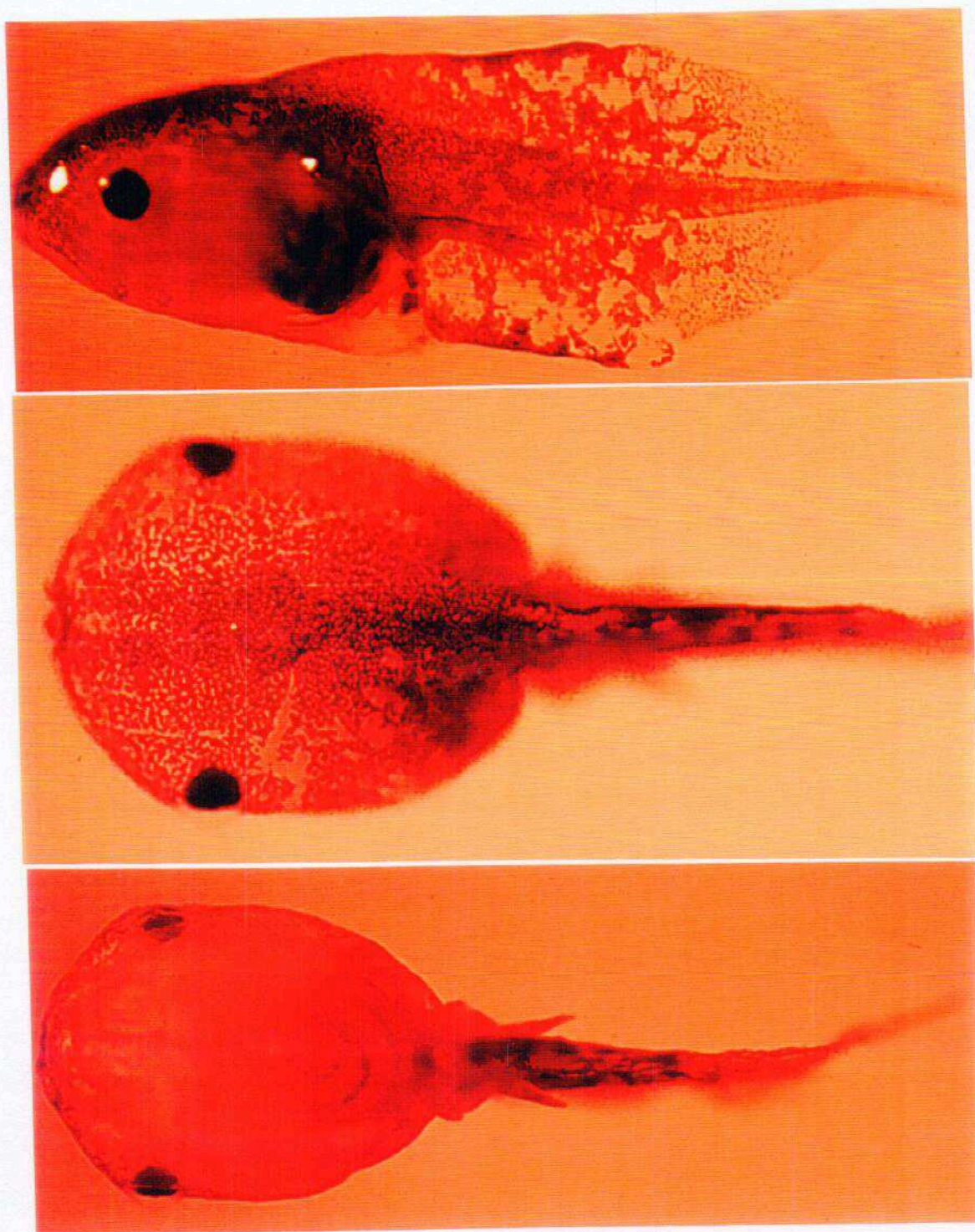


Figura 1 - Larva (estágio 36) de *Chiasmocleis albopunctata*, indivíduos do município de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. Acima: vista lateral, meio: vista dorsal e abaixo: vista ventral.

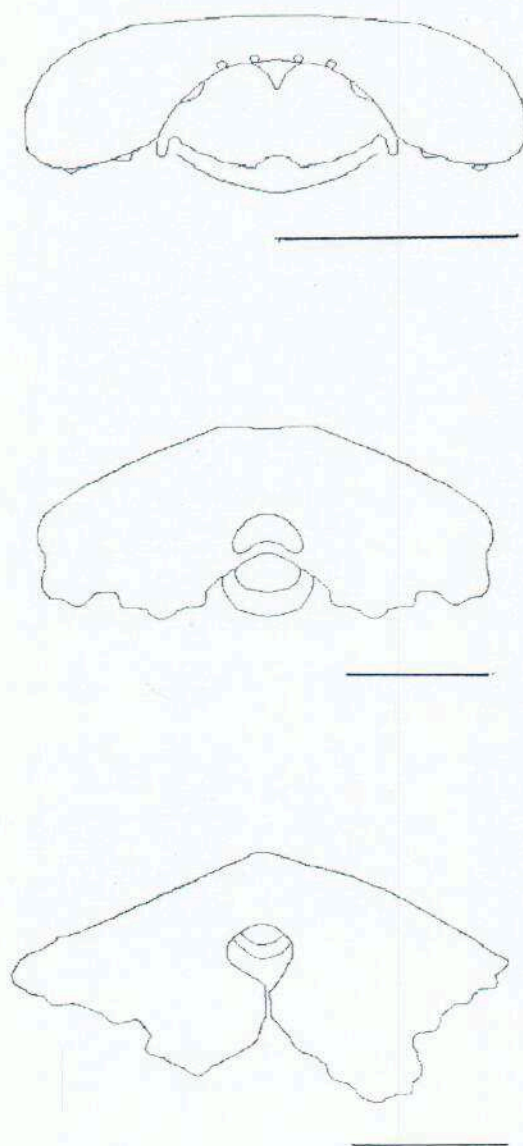


Figura 2 - Morfologia do aparato oral dos microhilídeos da região de Uberlândia, (Minas Gerais, Brasil). Acima- *Chiasmocleis albopunctata* (estágio 36), Meio- *Dermatonotus muelleri* (estágio 25), Abaixo- *Elachistocleis ovalis* (estágio 25). A escala mede 1 mm.

Morfologia do aparato oral da larva de *Dermatonotus muelleri* (n = 10, estágio**25)**

Apresenta duas abas semicirculares pendentes sobre a boca (Fig. 2b). As abas possuem a borda franjada (Fig. 2b). Existe apenas uma verruga medial na borda superior do aparato oral e esta tem forma de meia lua e mede de 0,2 à 0,4 mm (média = 0,3, DP= 0). Não existem denticulos, bicos córneos, narinas nem papilas. Na posição medial da mandíbula, existe uma saliência (Fig. 2b). O comprimento entre as extremidades das abas é em média 3,1 mm (DP = 0,14) e sua altura varia de 0,3 à 0,5 mm (média = 0,4, DP = 0,14).

Morfologia do aparato oral da larva de *Elachistocleis ovalis* (n = 9, estágio 25)

Possuem duas abas de borda franjada pendentes sobre a boca, sendo uma diferente em tamanho da outra (assimétricas) (Fig. 2c); a da direita (vista frontal) tende (cinco de sete larvas, duas danificadas) a ser mais extensa que a da esquerda. Não existem denticulos, bicos córneos, narinas nem papilas. Na posição que corresponderia à ponta do bico córneo inferior, existe uma saliência (Fig. 2c). O comprimento entre as extremidades das abas é em média 2,9 mm (DP = 0,14) e sua altura varia em função da assimetria, de 0,6 à 1,0 mm.

Dimorfismo sexual

Na espécie existe dimorfismo sexual em tamanho (ANOVA $F = 76,8$; $p = 0,001$) (Fig. 3); os machos têm, em média 27,4 mm de comprimento (DP = 1.17, n = 25) e as fêmeas 30,7 mm (DP = 1.41, n = 23) (Fig. 3). Os machos têm saco vocal enegrecido (Fig. 3) e uma maior quantidade de tubérculos pontiagudos na superfície dorsal dos membros posteriores que as fêmeas.

Número de óvulos ovarianos e correlação com o tamanho das fêmeas

As fêmeas apresentaram em média 718 óvulos ovarianos maduros ($DP = 2,12$, $n = 9$), sendo que estes tiveram em média 1,4 mm ($DP = 0,07$; $n = 90$ ovos; $n = 9$ fêmeas).

Não houve correlação significativa entre o número de óvulos ovarianos maduros e o tamanho das fêmeas ($r_s = 0,35$; $p > 0,10$; $n = 9$) (Fig. 4).

Temporada reprodutiva

Fêmeas com óvulos maduros ($n = 9$) foram encontradas entre os meses de novembro e janeiro.

Tamanho à metamorfose

Os recém metamorfoseados mediram ca. de 9,6 mm de comprimento total ($n = 3$).



Figura 3 - Adultos de *C. albopunctata* do município de Uberlândia, (Minas Gerais, Brasil). Fêmea (esquerda) e Macho (direita). Acima, vista dorsal; abaixo, vista ventral.

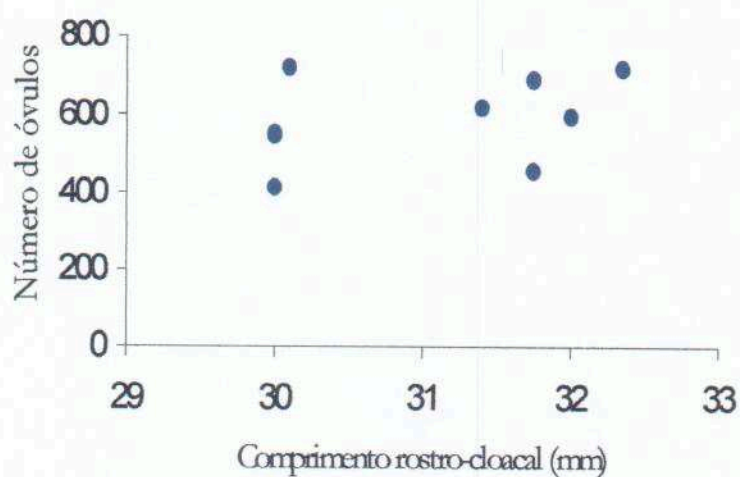


Figura 4 - Diagrama de dispersão do número de óvulos ovarianos em função do comprimento rostro-cloacal de fêmeas. A correlação não é significativa ($p > 0,10$).

Exemplares do Município de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

DISCUSSÃO

Morfologicamente, as larvas de *C. albopunctata* e *C. shudikarensis* são mais semelhantes entre si do que qualquer uma delas o é com *C. ventrimaculata* (ver ilustrações em Hero, 1990). O espiráculo de *C. albopunctata* possui as paredes dorsais ligadas à parede abdominal por uma fina membrana e o tubo anal, que se situa posteriormente ao espiráculo, tem a parede dorsal aderida à nadadeira ventral. Em *C. shudikarensis*, a morfologia e posição do espiráculo e tubo anal parecem ser iguais *C. albopunctata*, porém a figuras publicadas (Hero, 1990) não permitem comparações mais detalhadas. As larvas de *C. albopunctata* possuem o corpo e a cauda pigmentadas de marrom, enquanto que as de *C. shudikarensis* possuem o corpo transparente e a cauda alaranjada com as margens pretas. Quando comparado a *C. albopunctata*, as larvas de *C. ventrimaculata* possuem o corpo mais ovalado e mais achatado lateralmente, seus olhos são dorsais e seu espiráculo e tubo anal são mais separados um do outro; o corpo é alaranjado pálido, e a cauda é transparente.

Morfologia do aparato oral

McDiarmid & Altig (1999) em suas diagnoses das larvas das espécies dos gêneros *Chiasmocleis* e de *Dermatonotus*, referem-se às bordas das abas de ambas como lisas; também não mencionam a presença de verrugas. Nos exemplares aqui analisados de *C. albopunctata* e *D. muelleri*, as franjas e verrugas são bem evidentes. Cei (1980) descrevendo o aparato oral de *D. muelleri* diz que a boca é ventral, nos exemplares analisados verifica-se que a boca é frontal. Na diagnose das larvas de *Elachistocleis*, Kenny (1969), Cei (1980) e McDiarmid & Altig (1999) relatam abas com bordas lisas e não fazem referência a assimetria entre estas, diferente do que registramos para a população de *E. ovalis* do Triângulo Mineiro. Essas diferenças podem ser resultado de diferenças

específicas, sendo *C. albopunctata* a única espécie do gênero a apresentar bordas franjadas e verrugas. O gênero *Dermatonotus* é considerado monotípico, a presença de franjas e verrugas que relatamos podem representar diferenças populacionais. A diferença nas descrições da posição da boca de *D. muelleri* deve ser resultado da falta de padronização nomenclatural da morfologia do aparato oral de girinos de microhilídeos. Embora com verrugas menores e mais numerosas, o aparato bucal de *C. albopunctata* é mais parecido ao de *D. muelleri* do que com o de *E. ovalis*, pelo fato de haver simetria entre as abas. A existência de diversas espécies sob o nome de *E. ovalis* (FROST, 2000) pode ser a explicação para a grande variação observada na morfologia do aparato oral da larva ao longo da distribuição da espécie nominal (KENNY, 1969; CEI, 1980; McDIARMID & ALTIG, 1999).

Dimorfismo sexual

O dimorfismo sexual em tamanho que encontramos é concordante com o observado em outras localidades por Caramaschi & Cruz (1997), porém esses autores não atentaram para o fato dos tubérculos pontiagudos serem outra característica sexualmente dimórfica.

Número de óvulos ovarianos e correlação com o tamanho das fêmeas

As fêmeas de *C. albopunctata* portam um maior número de óvulos (ca. 718), e óvulos maiores (ca. 1,4 mm) do que *C. bassleri* (ca. 212; 1,0 mm) (CRUMP, 1974; HÖDL, 1990); *C. shudikarensis* (ca. 566; 1,0 mm) (HÖDL, 1990) e *C. ventrimaculata* (ca. 421; 1,5 mm) (CRUMP, 1974; HÖDL, 1990).

A ausência de correlação entre o número de óvulos ovarianos e o tamanho das fêmeas pode ser usado como indicativo de mais de um evento reprodutivo, estando

CONCLUSÃO

As larvas de *C. albopunctata* e *D. muelleri*, diferentemente do que consta na literatura, apresentaram abas franjadas e verrugas. Os girinos de *E. ovalis* apresentam abas franjadas e assimétricas, diferindo do que é conhecido para a espécie.

Machos e fêmeas de *C. albopunctata* diferem na fase adulta em tamanho e na quantidade de tubérculos pontiagudos presentes nos membros posteriores.

A ausência de correlação entre o número de óvulos ovarianos e o tamanho das fêmeas pode ser um indicativo de que estas se reproduzam mais de uma vez por temporada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARAMASCHI, U. & CRUZ, C. A. G., 1997, Redescription of *Chiasmocleis albopunctata* (Boettger) and description of a new species of *Chiasmocleis* (Anura: Microhylidae). Herpetologica, 53(2): 259-268.
- CARAMASCHI, U. & CRUZ, C. A. G., 2001, A new species of *Chiasmocleis* Méhely 1904 from Brazilian Amazonia (Amphibia, Anura: Microhylidae). Bol. Mus. Nac. R.J., 469: 1-8.
- CEI, J. M., 1980, Amphibians of Argentina. Monit. Zool. Ital (N. S.) Monogr., 2:1-609.
- CRUMP, M. L., 1974, Reproductive strategies in a tropical anuran community. R. F. Johnston (ed.), Misc. Publ. Univ. Kansas, 61: 1-67.
- CRUZ, C. A. G., CARAMASCHI, U. & FREIRE, E. M. X., 1999, Occurrence of the genus *Chiasmocleis* (Anura: Microhylidae) in the state of Alagoas, north-eastern Brazil, with a description of a new species. J. Zool., 249: 123-126.
- CRUZ, C. A. G., CARAMASCHI, U. & IZECKSOHN, E., 1997, The genus *Chiasmocleis* Méhely, 1904 (Anura: Microhylidae) in the Atlantic Rain Forest of Brazil, with a description of three new species. Alytes, 15 (2): 49-71.
- DE LA RIVA, I., MÁRQUEZ, R. & BOSCH, J., 1996, Advertisement calls of four microhylid frogs from Bolivia (Amphibia, Anura). Am. Midl. Nat. 136: 418-422.
- FROST, D. R., 2000, Amphibian species of the World: An online reference. v2.20. <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>.
- GOSNER, K. L., 1960, A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. Herpetologica, 16: 183-190.

HADDAD, C. F. B. & HÖDL, W., 1997, New reproductive mode in anurans: bubble nest in *Chiasmocleis leucosticta* (Microhylidae). Copeia, 1997(3): 585-588.

HERO, J. M., 1990, An illustrated key to tadpoles occurring in the Central Amazon rainforest, Manaus, Amazonas, Brasil. Amazoniana, 11(2): 201-262.

HÖDL, W., 1990, Reproductive diversity in Amazonian lowland frogs. Fortschr. Zool., 38: 41-60.

KENNY, J. S., 1969, The Amphibia of Trinidad. Stud. Fauna Curaçao Caribbean Isl., 29: 1-78.

MCDIARMID, R. W. & ALTIG, R., 1999, Tadpoles.- The biology of anuran larvae. The University of Chicago Press, Chicago, 444p.

ZAR, J. H. ,1999, Bioestatistical Analysis. 4ed., Prentice-Hall, New Jersey, 718p.

APÊNDICE I

BRAZILIAN JOURNAL OF BIOLOGY

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

O trabalho a ser considerado para publicação deve obedecer às seguintes recomendações gerais:

Ser digitado e impresso em um só lado do papel tipo A4 e em espaço duplo com uma margem de 3 cm à esquerda e 2 cm à direita, sem preocupação de que as linhas terminem alinhadas e sem dividir palavras no final da linha. Palavras a serem impressas em itálico podem ser sublinhadas.

O título deve dar uma idéia precisa do conteúdo e ser o mais curto possível. Um título abreviado deve ser fornecido para impressão nas cabeças de página.

Nomes dos autores – As indicações Júnior, Filho, Neto, Sobrinho etc. devem ser sempre antecedidas por um hífen. Exemplo: J. Pereira-Neto. Usar também hífen para nomes compostos (exemplos: C. Azevedo-Ramos, M. L. López-Rulf). Os nomes dos autores devem constar sempre na sua ordem correta, sem inversões. Não usar, nunca, como autor ou co-autor nomes como Pereira-Neto J. Usar *e*, *y*, *and*, *et* em vez de & para ligar o último co-autor aos antecedentes.

Os trabalhos devem ser redigidos de forma concisa, com a exatidão e a clareza necessárias para sua fiel compreensão. Sua redação deve ser definitiva a fim de evitar modificações nas provas de impressão, muito onerosas e cujo pagamento ficará sempre a cargo do autor. Os trabalhos (incluindo ilustração e tabelas) devem ser submetidos em triplicata (original e duas cópias).

Serão considerados para publicação apenas os artigos redigidos em inglês. Todos os trabalhos deverão ter resumos em inglês e português. Esses resumos deverão constar no início do trabalho e iniciar com o título traduzido para o idioma correspondente. O Abstract e o Resumo devem conter as mesmas informações e sempre sumariar resultados e conclusões.

Em linhas gerais, as diferentes partes dos artigos devem ter a seguinte seriação:

1ª página – Título do trabalho. Nome(s) do(s) autor(es). Instituição ou instituições, com endereço. Indicação do número de figuras existentes no trabalho. Palavras-chave em português e inglês (no máximo 5). Título abreviado para cabeça das páginas. Rodapé: nome do autor correspondente e endereço atual (se for o caso).

2ª página e seguintes – Abstract (sem título). Resumo: em português (com título); Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Acknowledgements.

Em separado – References, Legends to the figures, Tables and Figures.

O trabalho deverá ter, *no máximo*, 25 páginas, incluindo tabelas e figuras.

A seriação dos itens de Introduction e Acknowledgements só se aplica, obviamente, a trabalhos capazes de adotá-la. Os demais artigos (como os de Sistemática) devem ser redigidos de acordo com critérios geralmente aceitos na área.

Referências Bibliográficas – No texto, será usado o sistema *autor-ano* para citações bibliográficas, utilizando-se ampersand (&) no caso de 2 autores. As referências, datilografadas em folha separada, devem constar em ordem alfabética. Deverão conter nome(s) e iniciais do(s) autor(es), ano, título por extenso, nome da revista (abreviado e sublinhado), volume e primeira e última páginas. Citações de livros e monografias deverão também incluir a editora e, conforme citação, indicar o capítulo do livro. Deve(m) também ser referido(s) nome(s) do(s) organizador(es) da coletânea. Exemplos:

OZORIO DE ALMEIDA, M., 1946, Sur les reflexes labyrinthiques chez la grenouille. *Rev. Brasil. Biol.*, 6: 355-363.

REIS, J., 1980, Microbiologia, pp. 3-31. In: M. G. Ferri & Shozo Motoyama (orgs.), *História das Ciências no Brasil*, 2º vol., 468p., EDUSP e EPU, São Paulo.

MROSOVSKY, N. & YNTEMA, C. L., 1981, Temperature dependence of sexual differentiation in sea turtles: implications for conservation practices. In: K. A. Bjorndal (ed.), *Biology and Conservation of Sea Turtles*, Smithsonian, Inst. Press in Coop. World, Wildlife Fund. Inc., Washington, D.C.

RIZZINI, C. T., 1979, *Tratado de Fitogeografia do Brasil. Aspectos Sociológicos e Florísticos*. HUCITEC, São Paulo, 2 vol., 374p.

KUHLMAN, J. G., OCCHIONI, P. & FALCÃO, J. I. A., 1947, Contribuição ao estudo das plantas ruderais do Brasil. *Arq. Jard. Bot.*, 7: 43-131.

Para outros pormenores, veja as referências bibliográficas em um fascículo.

A Revista publicará um Índice inteiramente em inglês, para uso das revistas internacionais de referência.

As provas serão enviadas aos autores para uma revisão final (restrita a erros e composição) e deverão ser devolvidas imediatamente. As provas que não forem devolvidas no tempo solicitado – 5 dias – terão sua publicação postergada para uma próxima oportunidade, dependendo de espaço.

Material Ilustrativo – Os autores deverão limitar as tabelas e as figuras (ambas numeradas em arábicos) ao **estritamente necessário**. No texto do manuscrito, o autor indicará os locais onde elas deverão ser intercaladas.

As tabelas deverão ter seu próprio título e, em rodapé, as demais informações explicativas. Símbolos e abreviaturas devem ser definidos no texto principal e/ou legendas.

Na preparação do material ilustrativo e das tabelas, deve-se ter em mente o tamanho da página útil da REVISTA (22 cm x 15,0 cm); (coluna: 7 cm) e a idéia de conservar o sentido vertical. Desenhos e fotografias exageradamente grandes poderão perder muito em nitidez quando forem reduzidos às dimensões da página útil. As pranchas deverão ter no máximo 30 cm de altura por 25 cm de largura e incluir barra(s) de calibração.

As ilustrações devem ser agrupadas, sempre que possível. A Comissão Editorial reserva-se o direito de dispor esse material do modo mais econômico, sem prejudicar sua apresentação.

Todos os desenhos devem ser feitos à tinta da China e apresentados de tal forma que seja possível sua reprodução sem retoques. As fotografias devem vir em papel brilhante. Nas fotos, desenhos e tabelas deve-se escrever, a lápis, no verso, o nome do autor e o título do trabalho.

Disquete – Os autores são encorajados a enviar a versão final (e somente a final), já **aceita**, de seus manuscritos em disquete. Textos devem ser preparados em Word for Windows e acompanhados de uma cópia idêntica em papel.

Recomendações Finais: Antes de remeter seu trabalho, preparado de acordo com as instruções anteriores, deve o autor relê-lo cuidadosamente, dando atenção aos seguintes itens: correção gramatical, correção datilográfica (apenas uma leitura sílaba por sílaba a garantir), **correspondência entre os trabalhos citados no texto e os referidos na**

bibliografia, tabelas e figuras em arábicos, correspondência entre os números de tabelas e figuras citadas no texto e os referidos em cada um e posição correta das legendas.