UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Biologia reprodutiva de espécies de *Pseudopaludicola* Miranda-Ribeiro (Anura: Leptodactylidae)

Ricardo Alvarenga Ribeiro

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 – MG
Junho – 2001

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Biologia reprodutiva de espécies de *Pseudopaludicola* Miranda-Ribeiro (Anura: Leptodactylidae)

Ricardo Alvarenga Ribeiro

Prof. Dr. Ariovaldo Antônio 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 – MG
Junho – 2001

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Biologia reprodutiva de espécies de *Pseudopaludicola* Miranda-Ribeiro (Anura: Leptodactylidae)

Ricardo Alvarenga Ribeiro

Aprovado Pela Banca Examinadora Em 20 /06 /01 Nota 100

Prof. Dr. Ariovaldo Antônio Giaretta

Prof. Dr. Oswaldo Marçal Júnior

Marcelo Menin

Uberlândia, 20 de junho de 2001

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

AGRADECIMENTOS

Eu Ricardo Alvarenga agradeço em primeiro lugar a meus pais Lênio e Vera e irmãos Luciana e Júnior por todo o apoio que me dão na vida. A todos os meus sinceros amigos e ao Prof. Dr. Oswaldo Marçal e Marcelo Menin pelo aceite ao convite em participar da banca examinadora da minha monografia.

Este trabalho segue essencialmente normas da Revista Brasileira de Zoologia (Anexo 1)

Biologia reprodutiva de espécies de *Pseudopaludicola*, Miranda-Ribeiro (Anura: Leptadactylidae)

Ricardo Alvarenga Ribeiro[1]
Prof. Dr. Ariovaldo Antônio Giarreta[2]

RESUMO: Muitos leptodactilíneos constroem ninho de espuma; em *Pseudopaludicola*, a única espécie ecologicamente conhecida não tem ninho. Apresentamos dados de biologia de três espécies (*Pseudopaludicola* sp. 1, *P.* sp. 2 e *P.* cf. *saltica*). Fizemos observações em Uberlândia (MG). Obtivemos ovos e girinos e observamos corte em *Pseudopaludicola* sp. 1 e *P.* sp. 2. O amplexo foi axilar; os ovos eram pigmentados e livres uns dos outros, ficavam aderidos à vegetação ou livres no fundo da poça. As fêmeas de *Pseudopaludicola* sp. 1 e *P.* sp. 2 se deslocaram entre corpos d'água durante a oviposição. Os girinos das três espécies apresentaram interrupções nas fileiras posteriores de papilas. Os girinos de *Pseudopaludicola* sp. 1 e *P.* sp. 2 são semelhantes ao de *Physalaemus cuvieri* no padrão de interrupção das papilas, o que indica a parafilia de *Physalaemus*. Essa parafilia de *Physalaemus* implica que *Pseudopaludicola* perdeu a capacidade de construir ninho. O deslocamento das fêmeas de *Pseudopaludicola* durante a oviposição deve ter sido o mecanismo pelo qual o ninho foi perdido.

PALAVRAS CHAVES: *Pseudopaludicola*, biologia reprodutiva, ninho de espuma.

1e2- Instituto de Biologia; Universidade federal de Uberlândia; cep. 38400-902, Uberlândia, Minas gerais; Brasil.

INTRODUÇÃO

Atualmente o gênero *Pseudopaludicola* Miranda-Ribeiro, 1926 (Anura: Leptodactylidae) abriga 11 espécies (FROST 1985; LOBO 1995; BARRIO & BARRIO 1994), que se caracterizam pelo pequeno tamanho dos adultos (ca. 20 mm) (LOBO 1995). Todas as espécies conhecidas do gênero ocorrem em formações abertas da América do Sul, como os Llanos, Chaco e Cerrado (CEI 1980; FROST 1985). Recentemente novas espécies têm sido descritas (e.g. *P. mineira*, LOBO 1994), e o número variável de cromossomos entre diversas populações sugere que o número de espécies atualmente reconhecidas é conservador (BATISTIC et al. 1969). Uma morfologia pouco variada na fase adulta e escassos dados sobre biologia, particularmente de bioacústica, têm contribuído para esta subestimativa da riqueza do grupo (HADDAD & CARDOSO 1987). O gênero *Pseudopaludicola* é um dos poucos dentre os anuros leptodactilíneos para o qual existem hipóteses de relação de parentescos (LYNCH 1989; LOBO 1995; CANNATELLA & DUELLMAN 1984). LOBO (1995) apresenta uma hipótese de relação filogenética intragenérica para *Pseudopaludicola*. O gênero é considerado monofilético (AMORIN 1997) e a presença de tubérculos antebraquiais representa uma sinapomorfia evidente. Diversas linhagens de anuros são conhecidas por colocarem ovos em meio a um ninho de espuma, que é formado pelos parentais no momento da oviposição (DUELLMAN & TRUEB 1986). Entre os leptodactilíneos, um grupo Neotropical, o ninho de espuma é encontrado entre a maioria dos gêneros (e.g. *Physalaemus* e *Leptodactylus*) e espécies, com exceção notória de *Pseudopaludicola* (BARRIO 1945). Em relação a outros leptodactilíneos, é possível que *Pseudopaludicola* tenha perdido a capacidade de construir ninho de espuma, o que representaria uma reversão à condição plesiomórfica (CANNATELLA & DUELLMAN 1984; LOBO 1995). O modo reprodutivo das espécies de *Pseudopaludicola* é tido como semelhante ao da única espécie estudada, *P. falcipes*

(Hensel, 1867), para a qual BARRIO (1945) descreve:

> *"...no hemos visto la construcción de ningún nido de espuma en el momento de la postura; en nuestras observaciones, tanto en el medio natural con en el aqua-terrarium, hemos logrado comprobar, que por el contrario* ***P. falcipes*** Hensel, 1867, *deposita los huevos sobre el fondo, ..., los adhiere a los troncos y hojas de plantas acuáticas".*

No presente trabalho apresentamos dados de biologia reprodutiva (ambiente, modo reprodutivo, comportamento de desova, girinos e canto) de outras três espécies de *Pseudopaludicola*. Entre as três espécies que estudamos, duas são novas para a ciência e foram tratadas como *Pseudopaludicola* sp. 1 e *P.* sp. 2; uma terceira foi tratada como *Pseudopaludicola* cf. *saltica* (A. A. Giaretta, em preparação).

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

Estudamos as três espécies de *Pseudopaludicola* em áreas brejosas no município de Uberlândia (MG) (aprox. 18° 50'S; 48° 20'W). A vegetação original da região é Cerrado (COUTINHO 1978). O clima local é do tipo tropical chuvoso, com precipitação média anual em torno de 1500 mm. O inverno é caracteristicamente seco, estendendo-se de maio a setembro. A precipitação pluvial do mês mais seco (julho) fica em torno de 60 mm e os valores mais baixos de umidade do ar giram em torno de 60%; geadas são raras na região. O período chuvoso vai de outubro a abril, e apresentam altos índices de pluviosidade. As médias anuais das temperaturas máximas giram em torno de 28°C (ROSA et al. 1991). Muitas das observações de campo foram conduzidas na reserva do Clube de Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (Caça e Pesca).

PROCEDIMENTOS E TÉCNICAS

Fizemos observações das espécies em campo, semanalmente desde o final de novembro (2000) até o final de fevereiro, quinzenalmente até meados de abril e esporadicamente até o início de junho (2001). Amostramos os comportamentos pelos métodos de Varredura e Animal Focal (MARTIN & BATESON 1986). Registramos as vocalizações com gravador Magra E (19 cm/s) e microfone Sennheiser ME 80. Analisamos os cantos no programa Spectrogram 6.0.7 (HORNE 2000), usando resolução de 16 bit, freqüência de amostragem de 2200 e FFT com 1024 pontos. Os códigos de gravação (AAG) correspondem ao arquivo sonoro de A. A. Giaretta. Utilizamos espécimes depositados no Museu de Biodiversidade do Cerrado (MBC) da Universidade Federal de Uberlândia para determinação de tamanho de adultos e fecundidade (número de ovos). Fizemos mensurações com paquímetro (0,05 mm). Determinamos a fecundidade de cada espécie através da contagem de oócitos (ovos) ovarianos maduros. Determinamos o tamanho dos ovos maduros com base em desovas obtidas a partir de casais mantidos em sacos plásticos (*Pseudopaludicola* sp. 1 e *P.* sp. 2); também consideramos ovários e ovidutos hipertrofiados como indicadores de maturidade. Os girinos que obtivemos das desovas de casais em sacos plásticos (*Pseudopaludicola* sp. 1 e *P.* 2) foram mantidos em aquários até atingir um estágio favorável à identificação, ca. de 36 da tabela de Gosner (DUELLMAN & TRUEB 1986). Dispúnhamos de girinos de *P.* cf. *saltica* no MBC (coletor A. A. Giaretta); na série analisada, alguns indivíduos próximos à metamorfose permitiram a associação das larvas aos adultos. Descrevemos os girinos de *Pseudopaludicola* sp. 1 e *P.* sp. 2 com base nos espécimes coletamos em campo, identificados por comparação com aqueles criados em laboratório. Considerando as possíveis relações de parentesco entre *Pseudopaludicola* com as espécies de *Physalaemus* do grupo *cuvieri* (CANNATELLA & DUELLMAN 1984), descrevemos o aparelho bucal da larva de *P. cuvieri* Fitz., 1826

(Leptodactylidae). As larvas de *P. cuvieri* que utilizamos nas comparações foram identificadas com base em girinos obtidos de desovas de casal em saco plástico, disponíveis no MBC. Alimentamos os girinos criados em aquário com ração para peixe e alface cozida. Espécimes testemunho das designações específicas estão depositados no MBC.

RESULTADOS

Pseudopaludicola sp. 1

Encontramos dois agregados reprodutivos de *Pseudopaludicola* sp. 1 na região, um deles num brejo em terreno baldio e o outro às margens da vereda do Caça e Pesca, onde atividade humana gerou pequenas poças e filetes de água. Em ambos os locais a água era límpida, o filete de água raso (20 cm) e a vegetação rala e baixa (até 0,5 m). A espécie esteve ativa vocalmente desde seu encontro, no final de outubro, até a elaboração do presente trabalho (início de junho). A espécie teve atividade de canto diuturna. No geral, as fêmeas (X = 15,7 mm; dp = 1,15; N = 13) foram maiores que os machos (X = 13,9 mm; dp = 0,92; N = 12); a menor fêmea adulta encontrada em amplexo mediu 14,8 mm.

Os indivíduos cantaram dentro ou às margens da água, muitas vezes escondidos em meio à vegetação. Os casais em amplexo se deslocavam pela área alagada, as vezes fora da água. O amplexo foi axilar (N = 3). As fêmeas mergulhavam esporadicamente adentrando a vegetação submersa ou lodo. Não foi observada liberação de óvulos; porém, coletamos ovos recém postos, com cápsula ainda não hidratada, nos locais de mergulho. A liberação dos óvulos deve ocorrer quando a fêmea mergulha. Os ovos encontrados no ambiente eram livres uns dos outros e ficavam livres no fundo da poça. No momento do mergulho, os machos faziam movimentos rápidos com as patas traseiras, estendendo e recolhendo-as rapidamente; por vezes tocavam a própria cloaca

com os artelhos. As fêmeas tinham, em média, 20,7 ovos ovarianos maduros (dp = 9,4, N = 5), cada um com de ca. de 1,2 mm de diâmetro. A parte vitelínica de ovos coletados no campo mediu ca. de 1,3 mm de diâmetro, considerando-se a cápsula gelatinosa hidratada, os ovos mediram ca. de 2,2 mm de diâmetro. Os ovos eram cinza escuro no pólo animal e cinza claro no vegetal.

Próximos ao estágio 38 (Figs. 1 e 4A), os girinos apresentaram corpo ovalado em vista lateral e dorsal, representando ca. de 37% do comprimento total (Tab. I); focinho arredondado em vista dorsal e lateral; olhos dorso-laterais, situados acima da linha mediana do corpo; narinas arredondadas, dispostas em posição dorsal com abertura voltada para cima; espiráculo sinistro, com parede interna livre, formando um tubo curto, localizado no terço médio, abaixo da linha mediana do corpo, com abertura voltada para cima e para traz; tubo anal destro, ligado à nadadeira ventral por uma membrana; nadadeira dorsal com origem no final do corpo, de contorno ascendente até o final do terço mediano da cauda e descendente até o final; extremidade da cauda estreita e arredondada; nadadeira ventral aproximadamente reta até o final do terço médio e ascendente no terço posterior; altura máxima da cauda no final do terço médio; disco oral (Fig. 4A) ântero-ventral, com constrições laterais; fórmula dos dentículos 2(2)/3; papilas marginais unisseriais na extensão do disco oral, ausentes numa ampla porção mediana do lábio superior e em três pequenas porções intercaladas na região mediana do lábio inferior; bicos cornificados e serrilhados.

Não pudemos dividir objetivamente as vocalizações em notas; reconhecemos apenas seqüências variáveis em número de pulsos (1-28) e taxa de emissão (1764 - 1146 pulsos por minuto). No seguimento de vocalização analisado (Fig. 5) o intervalo entre as notas foi muito variável. Em canto rápido, o intervalo entre os pulsos variou entre 10 e 18 ms; a freqüência mínima foi de 4221 k e a máxima de 4810 .

Pseudopaludicola sp. 2

Localizamos quatro agregados reprodutivos desta espécie na área do Caça e Pesca. Um dos locais era uma área alagada em gramado de jardim, onde os machos cantavam junto a poças rasas (< 5 cm de profundidade); neste local a água era límpida. Dois outros locais correspondiam a poças temporárias (até 50 cm de profundidade), com águas turvas, barrentas. Um outro local de reprodução foi às margens de um lago, onde os machos cantavam às margens de poças ou do próprio lago, em águas límpidas. Os machos cantam fora d'água ou parcialmente submersos. As vocalizações foram ouvidas do início de dezembro até meados de março. As populações tiveram atividade de vocalização diuturna. Mesmo dentro da estação chuvosa, os machos pararam de cantar em períodos de estiagem. As fêmeas adultas ($\overline{X}$ = 16,6 mm; dp = 0,85; N = 3) foram maiores que os machos ($\overline{X}$ = 14,8; dp = 0,52; N = 4).

Observamos uma seqüência completa (do amplexo ao desmonte) e quatro parciais de oviposição. A seqüência completa durou 4 horas e 15 minutos, com início às 4:44h. Segue uma descrição dos eventos mais importantes que devem caracterizar o comportamento de oviposição.

- A fêmea se aproxima de um macho que vocalizava e é amplexada axilarmente;

- A fêmea se desloca para dentro ou entre as poças;

- Periodicamente, do início ao fim do amplexo, ambos vibram o corpo por intervalos curtos (1 a 2 s);

- Periodicamente o macho aperta o abdome da fêmea;

- A fêmea submerge periodicamente por intervalos entre 5 e 22s;

- Freqüentemente, quando parados com parte do corpo submersa, ambos esticam e recolhem as pernas;

- Quando os machos esticam e recolhem as pernas, também, as agitam lateralmente e tocam a própria cloaca com os artelhos;

- A liberação de óvulos ocorre quando estão parados, segundos depois de ambos esticarem as pernas;

- Os ovos são postos na água, em diversos pontos, liberados em pequenos grupos por vez;

- O macho desmonta a fêmea.

O deslocamento das fêmeas entre corpos d'água foi de poucos centímetros a até 4 metros e de locais limpos, a locais de vegetação submersa. Em corpos de água maiores, os deslocamentos debaixo d'água se estenderam por até 1m. Os machos movimentaram as pernas mais freqüentemente que as fêmeas. Numa das observações, após o amplexo, o casal demorou 50 minutos para se deslocar para água, porém, as vibrações do corpo ocorreram desde o início.

As poças utilizadas no jardim gramado tinham ca. de 44 x 4200 cm^2 e profundidade entre 1 e 6 cm; na lagoa os casais não foram vistos em profundidade maior que 5 cm.

Os ovos postos no ambiente eram livres uns dos outros e ficavam aderidos à vegetação ou livres no fundo da poça. Encontramos cerca de 21 ovos ovarianos maduros em duas fêmeas e 196 em outra, cada um com de ca. de 0,8 mm de diâmetro. A fêmea cujo comportamento de desova foi acompanhado do começo ao fim continha 20 ovos ovarianos maduros (X = 0,8 mm de diâmetro).

Próximo ao estágio 36 (Figs. 2 e 4B) os girinos apresentam corpo ovalado em vista lateral e dorsal, representando cerca de 38% do comprimento total (Tab. I); focinho arredondado em vista dorsal e lateral; olhos dorso-laterais; narinas arredondadas, dispostas em posição dorsal com abertura voltada para cima; espiráculo sinistro, com parede interna livre, formando um tubo curto, localizado no terço médio, na linha mediana do corpo, com abertura lateral, voltada para cima e para traz; tubo anal destro, ligado à nadadeira ventral por uma membrana; nadadeira dorsal com origem no

final do corpo, de contorno aproximadamente reto; extremidade da cauda estreita e arredondada; nadadeira ventral levemente arqueada em toda sua extensão; altura máxima da cauda no final do terço anterior; disco oral (Fig. 4B) ântero-ventral, com constrições laterais; fórmula dos dentículos 2(2)/3(1); papilas marginais unisseriais na extensão do disco oral, ausentes numa ampla porção mediana do lábio superior e em três porções intercaladas no lábio inferior, sendo as das extremidades menores que a do meio; bicos cornificados e serrilhados.

As vocalizações não puderam ser objetivamente divididas em notas; reconhecemos apenas seqüências longas de pulsos e taxas variáveis de emissão (Fig. 6). Analisamos duas gravações, uma com canto rápido, com 569 pulsos por minuto e outra com canto lento, com 402 pulsos por minuto. No canto rápido o intervalo entre os pulsos variou entre 56 e 58 ms. Cada pulso é composto por três harmônicos, os quais têm modulação ascendente; a freqüência fundamental está entre 4221 e 5100 Hz; a máxima, do terceiro harmônico, alcança 4810 Hz.

Pseudopaludicola cf. *saltica*

Encontramos agregados reprodutivos de *P.* cf. *saltica* no verão, em terreno baldio em área urbana e no Caça e Pesca. Em ambos os locais existia afloramento d'água que enchia pequenas poças de águas límpidas. A atividade reprodutiva não foi contínua no período de estudo e, em ambos os locais, não encontramos casais em corte e desovas.

Os ovos ovarianos maduros são cinza escuro no pólo animal e cinza claro no vegetal, e medem ca. de 1,2 mm de diâmetro. As vocalizações foram ouvidas à tarde e à noite, mesmo pouco antes do amanhecer. As fêmeas adultas (X = 20,3; dp = 2,0; N=3) são maiores que os machos (X = 15,6; dp = 2,0; N=3). Foram analisadas duas fêmeas, uma com 146 e a outra com 85 ovos ovarianos maduros.

Próximos ao estágio 36 (Figs. 3 e 4C), os girinos de *P.* cf *saltica* apresentam corpo elíptico em vista lateral e dorsal, em vista dorsal apresentam uma constrição na altura do espiráculo, o corpo representa ca. de 30% do comprimento total (Tab. I); focinho arredondado em vista dorsal e ligeiramente acuminado em vista lateral; olhos laterais, situados acima da linha mediana do corpo; narinas elípticas, dispostas em posição dorsal com abertura voltada para cima; espiráculo sinistro, com parede interna livre, formando um tubo curto, localizado no terço médio, na linha mediana do corpo, com abertura voltada para cima e para traz; tubo anal destro, ligado à nadadeira ventral por uma membrana; nadadeira dorsal com origem no início do terço anterior da cauda; aproximadamente reta; extremidade da cauda estreita e arredondada; nadadeira ventral levemente arqueada em toda sua extensão; altura máxima da cauda em seu terço médio; disco oral (Fig. 4C) ântero-ventral, com constrições laterais; fórmula dos dentículos 2(2)/2(1); papilas marginais unisseriais na extensão do disco oral, ausentes numa ampla porção mediana do lábio superior e em duas porções intercaladas no lábio inferior; uma ou duas papilas submarginais em cada lado do lábio superior; bicos cornificados e serrilhados.

Para a espécie, foi considerada nota um conjunto de quatro pulsos, a qual, por sua vez, é composta por dois pares de pulsos mais próximos (Fig. 7). A taxa de emissão de notas é de 360 por minuto. Na vocalização analisada o intervalo entre as notas foi de 0,08 s; a freqüência mínima foi de 4500 Hz e a máxima de 5500 kHz

Physalaemus cuvieri

Próximo ao estágio 35, os girinos de *P. cuvieri* apresentam disco oral (Fig. 4D) ântero-ventral com constrições laterais; fórmula dos dentículos 2(2)/3(1); papilas marginais unisseriais na extensão do disco oral, ausentes numa ampla porção mediana

do lábio superior e em três porções intercaladas no lábio inferior. Os bicos são cornificados e serrilhados.

DISCUSSÃO

As diferenças no canto das espécies de *Pseudopaludicola* que estudamos são de magnitude suficiente para considerá-las como espécies distintas daquelas cujos cantos são conhecidos (HADDAD & CARDOSO 1987). *Pseudopaludicola saltica* (Cope, 1887) e *P. mystacalis* (Cope, 1887) foram descritas da Chapada dos Guimarães (MT) (Frost 1985) e *P. falcipes* no estado do Rio Grande do Sul. HADDAD & CARDOSO (1987) descreveram os cantos de *P. mystacalis* e *P. falcipes* com base em gravações feitas nas localidades tipo; o canto de *P. saltica* que descreveram foi gravado na Serra da Canastra (MG) e Campinas (SP). Com base no canto, nenhuma das espécies que estudamos pode ser chamada de *P. mystacalis* ou *P. falcipes* (HADDAD & CARDOSO 1987). Dado que não temos certeza de que a população chamada de *P. saltica* da Serra da Canastra por HADDAD e CARDOSO (1987) corresponda de fato a esta espécie, preferimos não assumir que a população de Uberlândia não corresponda à da localidade tipo. Em termos anatômicos, *Pseudopaludicola* sp. 1 e *P.* sp. 2 não correspondem à *P. mystacalis*, *P. falcipes*, *P. mineira*, *P. ternetzi* Miranda-Ribeiro, 1937, *P. riopiedadensis* Barrio & Barrio, 1994, *Pseudopaludicola mirandae* Barrio & Barrio, 1994, ou outras espécies do grupo *pusilla* (Frost, 1985). A caracterização morfológica das espécies, em conjunto com os dados de canto, permitirão descrevê-las como novas (A. A. Giaretta, em preparação).

As espécies estudadas neste trabalho são concordantes com a generalização de que as espécies de *Pseudopaludicola* são caracteristicamente de áreas abertas (CEI 1980; BARRIO 1945; CASTRO 1964; GALLARDO 1968; LYNCH 1989; HADDAD

& CARDOSO 1987). Para *Pseudopaludicola*, são comuns relatos de ocorrência de duas espécies em simpatria (HADDAD & CARDOSO 1987); porém, a situação observada em Uberlândia, onde ocorrem três espécies juntas, é inusitada.

Os dados ecológicos disponíveis para espécies de *Pseudopaludicola* indicam que são sazonais e que a reprodução é coincidente com a época chuvosa (BARRIO 1945; 1953; CEI 1980; CASTRO 1964). O período reprodutivo mais longo relatado para espécies do gênero é de seis meses, observado para *P. riopiedadensis (=ameghini)* na região de São José do Rio Preto (CASTRO 1964). *P.* sp. 1 é a única espécie conhecida do gênero que estende a época reprodutiva até o mês de junho. Cremos que o acompanhamento da população mostrará que a espécie se reproduz ao longo de todo o ano.

Nossas observações de oviposição de *Pseudopaludicola* sp. 1 e *P.* sp. 2 são concordantes com o descrito para *P. falcipes* (BARRIO 1945, 1953), no que tange a ausência de ninho de espuma. Em *Pseudopaludicola* sp. 1 e *P.* sp. 2, os deslocamentos realizados pelos casais em amplexo têm como conseqüência o espalhamento de ovos individuais ou em pequenos grupos no ambiente. Entre os leptodactilíneos que têm ninho de espuma, esta é gerada pela ação dos membros posteriores do macho, que bate os líquidos cloacais da fêmea durante a postura (RYAN 1985; HODL 1992). Em *Pseudopaludicola*, o deslocamento durante a oviposição é incompatível à construção de ninhos de espuma, já que os ovos são dispersos e não existe a possibilidade do macho bater os líquidos cloacais da fêmea. Se, de fato, *Pseudopaludicola* for um gênero mais relacionado às espécies de *Physalaemus* do grupo *cuvieri* (CANNATELLA & DUELLMAN 1984), e a ausência de ninho de espuma representar uma reversão ao estado primitivo, é possível que a movimentação das patas dos machos durante a oviposição represente resquícios do comportamento de batimento de espuma, característico das espécies de *Physalaemus* e outros Leptodactylinae (HODL 1992).

Um passo comportamental simples, como o hábito da fêmea se deslocar durante a oviposição, permitiria a perda do ninho de espuma. Entre os leptodactilíneos que desovam em espuma é sabido que o ninho pode ser infestado por larvas do díptero predador *Gastrops niger* (BOKERMANN 1957); o fato dos ovos e girinos estarem concentrados no ninho obviamente viabiliza ou facilita a predação. Na região de Uberlândia, os ninhos de espuma de diversas espécies de leptodactilíneos também são infestados por *G. niger* (Menin & Giaretta, em preparação) e atacados por girinos de outros anuros (Giaretta, em preparação). A ação de predadores sobre o ninho de espuma ilustra um tipo de pressão seletiva que pode ter atuado no abandono do comportamento de construir ninho em *Pseudopaludicola*.

CASTRO (1964) avalia a fecundidade de *P. riopiedadensis* em ca. de 300 ovos; BARRIO (1945) encontrou aproximadamente o mesmo número nas desovas de *P. falcipes*. O número de ovos encontrados nos ovidutos das três espécies estudadas foi bem menor que as espécies conhecidas. Provavelmente as espécies que estudamos efetuam várias desovas na temporada reprodutiva e a fecundidade decaia a partir do começo do verão. O encontro de ovos ovarianos quase maduros em uma fêmea que acabara de desovar corrobora esta hipótese.

LOBO (1991) descreve a suposta larva de *P. mystacalis*, a qual não apresenta interrupções nas fileiras posteriores de papilas. Como este autor não especifica como a larva foi associada aos adultos, não temos certeza da sua identificação. Com base na descrição do girino de *P. falcipes* (BARRIO 1945, 1953) e nas três espécies tratadas no presente trabalho, notamos que as interrupções das papilas posteriores dos girinos de *Pseudopaludicola* são variáveis dentro de gênero. Nossos dados revelaram uma situação surpreendente, onde o padrão de interrupção da fileira posterior de papilas e o número de fileiras de dentículos de *Pseudopaludicola* sp. 1 e *P.* sp. 2. são mais parecidos com os de *Physalaemus cuvieri* (BOKERMANN 1962), do que com a

congenérica *P.* cf. *saltica*. A possível parafilia (AMORIN 1997) de *Physalaemus* em relação a *Pseudopaludicola* já havia sido apontada por CANNATELLA & DUELLMAN (1984), que citam uma série de características derivadas compartilhadas entre as espécies deste gênero e as de *Physalaemus* do grupo *cuvieri*. Nossos dados suportam as sugestões de CANNATELLA & DUELLMAN (1984), que se verdadeiras, implicam, necessariamente na perda do ninho de espuma em *Pseudopaludicola*.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos colegas Marcelo N de C. Kokubum e Marcelo Menin pela ajuda nos trabalhos de campo, de laboratório e discussões; aos diretores do Clube Caça e Pesca pela permissão de acesso a área de reserva. Ao CNPq pela bolsa concedida (RAR).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIN, D. de S. 1997. **Elementos Básicos de Sistemática Filogenética**. Ribeirão Preto, Holos, XVIII + 276.

BARRIO, A. 1945. Contribuición al estudio de la etologia y reproducción del batracio *Pseudopaludicola falcipes*. **Rev. Argent. Zoog.** 5: 37-42.

BARRIO, A. 1953. *Physalaemus henselii* (Peters) y *Pseudopaludicola falcipes* (Anura, Leptodactylidae). **Physis**. Tomo XX(59): 379-389.

BARRIO, I. T. M. & A. BARRIO. 1994. Reconsideración del genero *Pseudopaludicola* de Argentina y descripción de dos nuevas especies *P. mirandae y P. riopiedadensis* (Amphibia, Anura). **Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat. Bernardino Rivadavia**. Tomo XVI (6): 65-80.

BATISTIC, R. F., M. L. BEÇAK & L. D. VIZOTTO. 1969. Variação cromossômica no gênero *Pseudopaludicola* (Anura). **Ciênc. Cult.** 21(2): 260.

BOKERMANN, W. C. A. 1962. Observações biológicas sobre *Physalaemus cuvieri* Fitz, 1826 (Amphibia, Salientia). **Rev. Brasil. Biol.** 22(4): 391-399.

BOKERMANN, W. C. A. 1957. Frogs eggs parasitezed by dipterous larvae. **Herpetologica**. 13(3): 231-232.

CANNATELLA, D. C. & W. E. DUELLMAN. 1984. Leptodactylid frogs of the *Physalaemus pustulosus* group. **Copeia**. 4: 902-921.

CASTRO, O. F. 1964. Contribuição ao estudo biológico de *Pseudopaludicola ameghini* (Cope) (Amphibia-Salientia). **Ciênc. Cult.** (supl.). 16(2): 162-163.

CEI, J. M. 1980. Amphibians of Argentina. **Monit. Zool. Ital. (N. S.) Monogr.** 2: 1-609.

COUTINHO, L. M.1978. O conceito de cerrado.**Rev. Brasil. Bot.** 1: 17-23.

DUELLMAN, W. & L. TRUEB. 1986. **Biology of Amphibians**. New York, McGraw-Hill, XVII + 670.

FROST, D. R. 1985. **Amphibian Species of the World**: a taxonomic and geographical reference. Lawrence, Allen Press and Assoc. Syst. Coll., V + 348.

GALLARDO, J. M. 1968. Observaciones biologicas sobre *Pseudopaludicola falcipes* (Hensel), (Anura, Leptodactylidae). **Ciencia e Investig.** Tomo XXIV: 411-419.

HADDAD, C. & A. CARDOSO. 1987. Taxonomia de três espécies de *Pseudopaludicola* (Anura: Leptodactylidae). **Pap. Avulsos Zool.** 36(24): 287-300.

HODL, W. 1992. Reproductive behaviour in neotropical foam-nesting frog *Pleurodema diplolistris* (Leptodacylidae). **Amphibia-Reptilia**. 13: 263-274.

HORNE, R. S. 2000. Spectrogram version 6.0.7. www.monumental.com/rshorne/gramdl.html.

LOBO, F. 1991. Descripcion de la larva de *Pseudopaludicola mystacalis* (Anura: Leptodactylidae). **Bul. Assoc. Herpet. Arg.** 7(2): 22-24.

LOBO, F. 1994. Descripcion de una nueva especie de *Pseudopaludicola* (Anura: Leptodactylidae), redescripcion de *P. falcipes* (Hensel, 1867) y *P. saltica* (Cope, 1887) y osteologia dde las tres especies. **Cuad. Herp.** 8(2): 177-199.

LOBO, F. 1995. Analisis filogenetico del genero *Pseudopaludicola* (Anura: Leptodacylidae). **Cuad. Herp.** 9(1): 21-43.

LYNCH, J. D. 1989. A review of the leptodactylid Frogs of the genus *Pseudopaludicola* in Northern South America. **Copeia**. 3: 577-588.

MARTIN, P. & P. BATESON. 1986. **Measuring behavior an introduction guide.** Cambridge,Cambridge University Press, VII + 200.

ROSA, R., S. LIMA & W. L. ASSUNÇÃO. 1991. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (MG). **Sociedade & Natureza**. 3 (5 e 6): 91-108.

RYAN, HEYER, W. R.; M. A. DONNELLY; R. W. McDIARMID; L. C. HAYEK & M. S. FOSTER. 1994. **Measuring and Monitoring Biological Diversity**: standard methods for amphibians. Washington, Smith. Inst. Press., XV + 230.

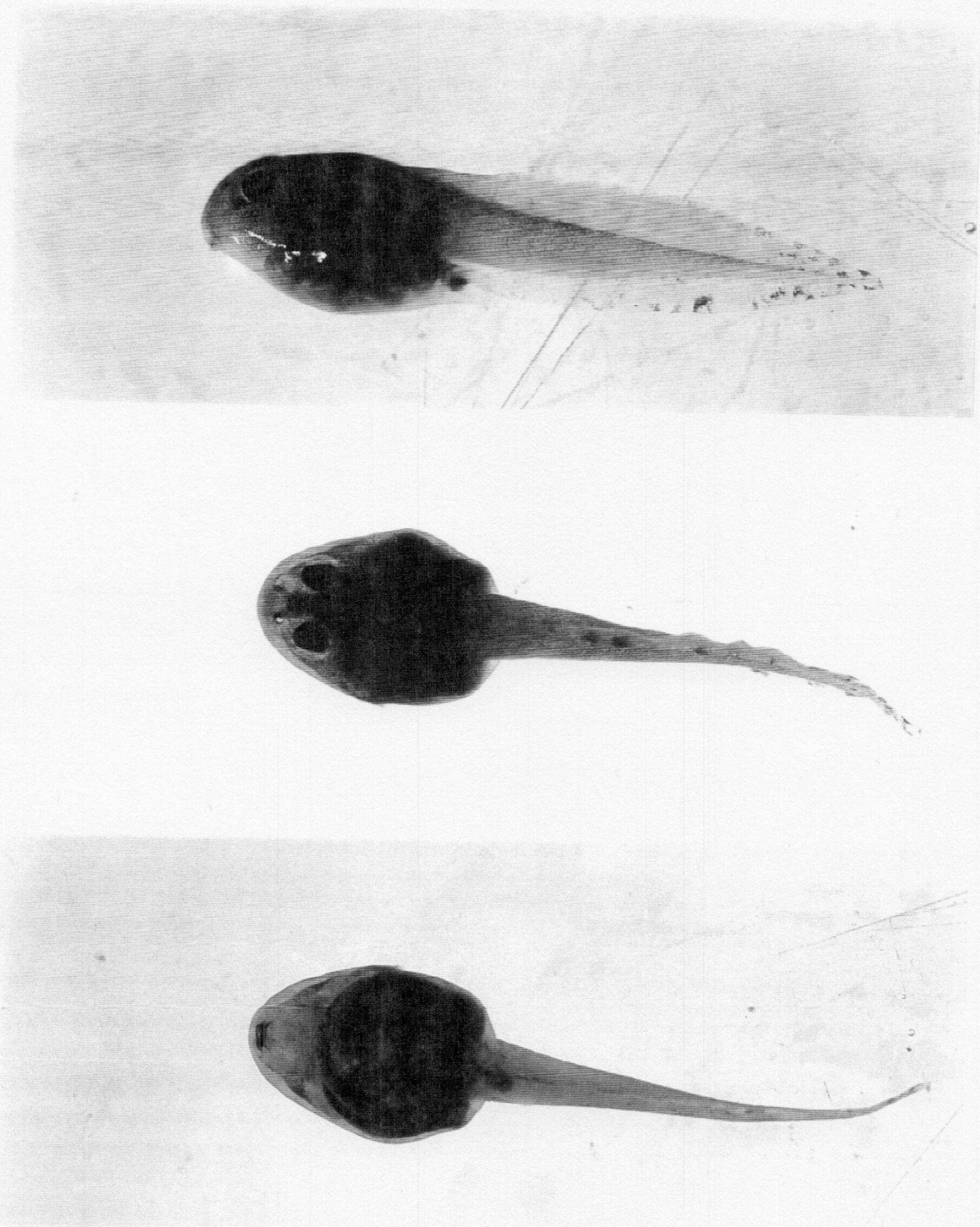


Figura 1- Girino de *Pseudopaludicola* sp. 1. Acima, vista lateral; meio, vista dorsal e abaixo, vista ventral. Tamanho total ca. de 25 mm. Exemplar procedente de Uberlândia, MG, Brasil.

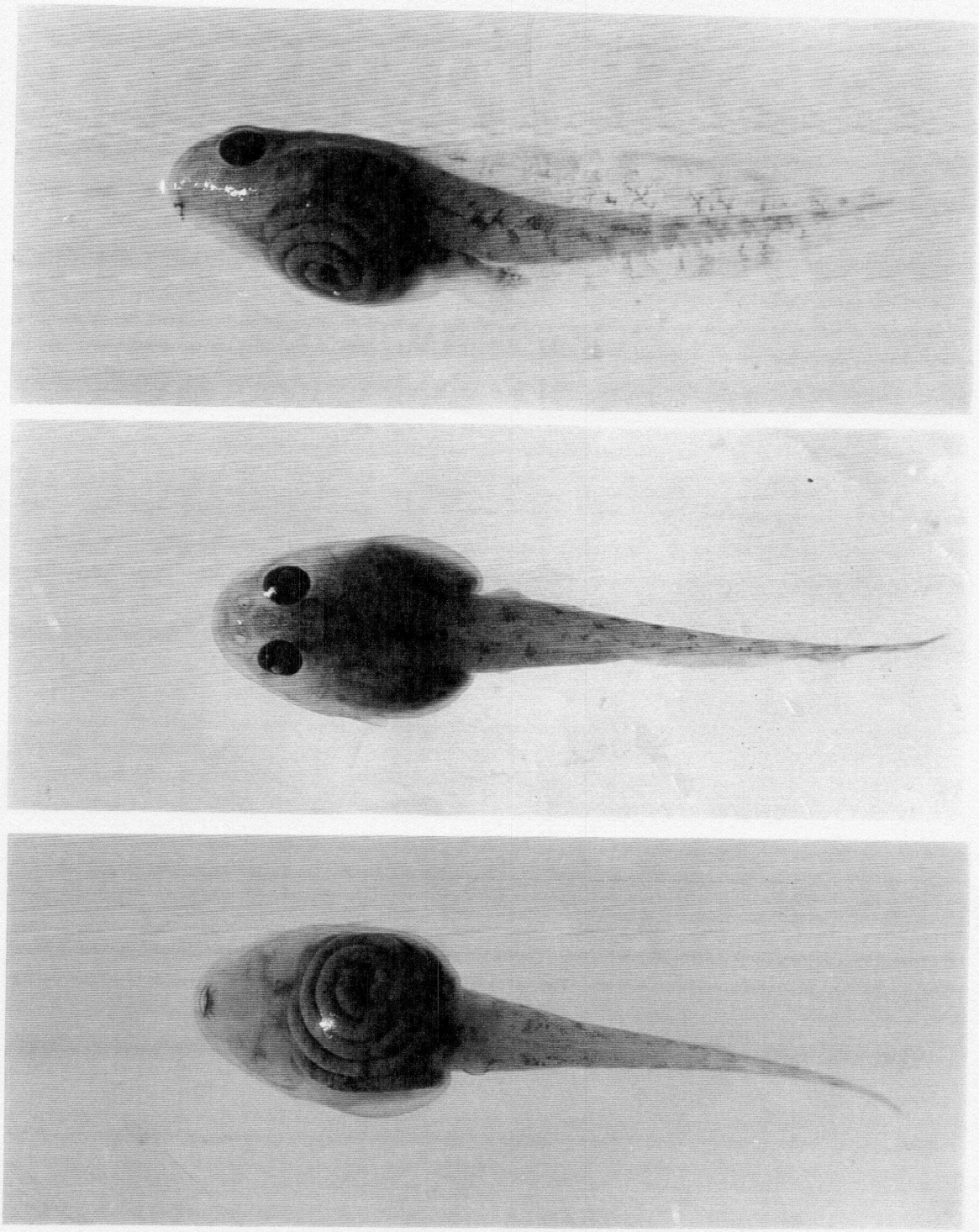


Figura 2- Girino de *Pseudopaludicola* sp. 2. Acima, vista lateral; meio, vista dorsal e abaixo, vista ventral. Tamanho total ca. de 27 mm. Exemplar procedente de Uberlândia, MG, Brasil

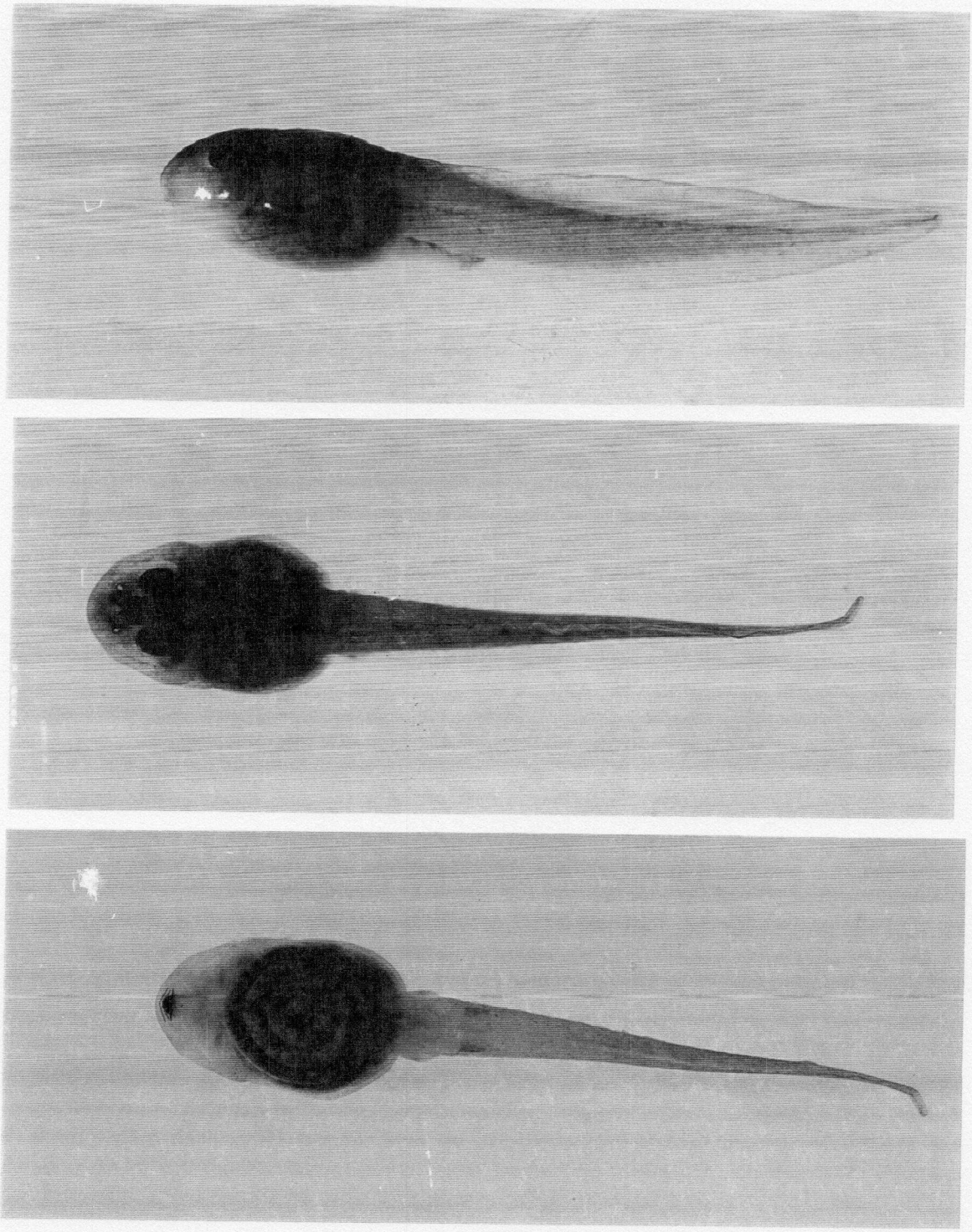


Figura 3- Girino de *Pseudopaludicola* cf. *saltica*. Acima, vista lateral; meio, vista dorsal e abaixo, vista ventral. Tamanho total ca. de 30 mm. Exemplar procedente de Uberlândia, MG, Brasil.

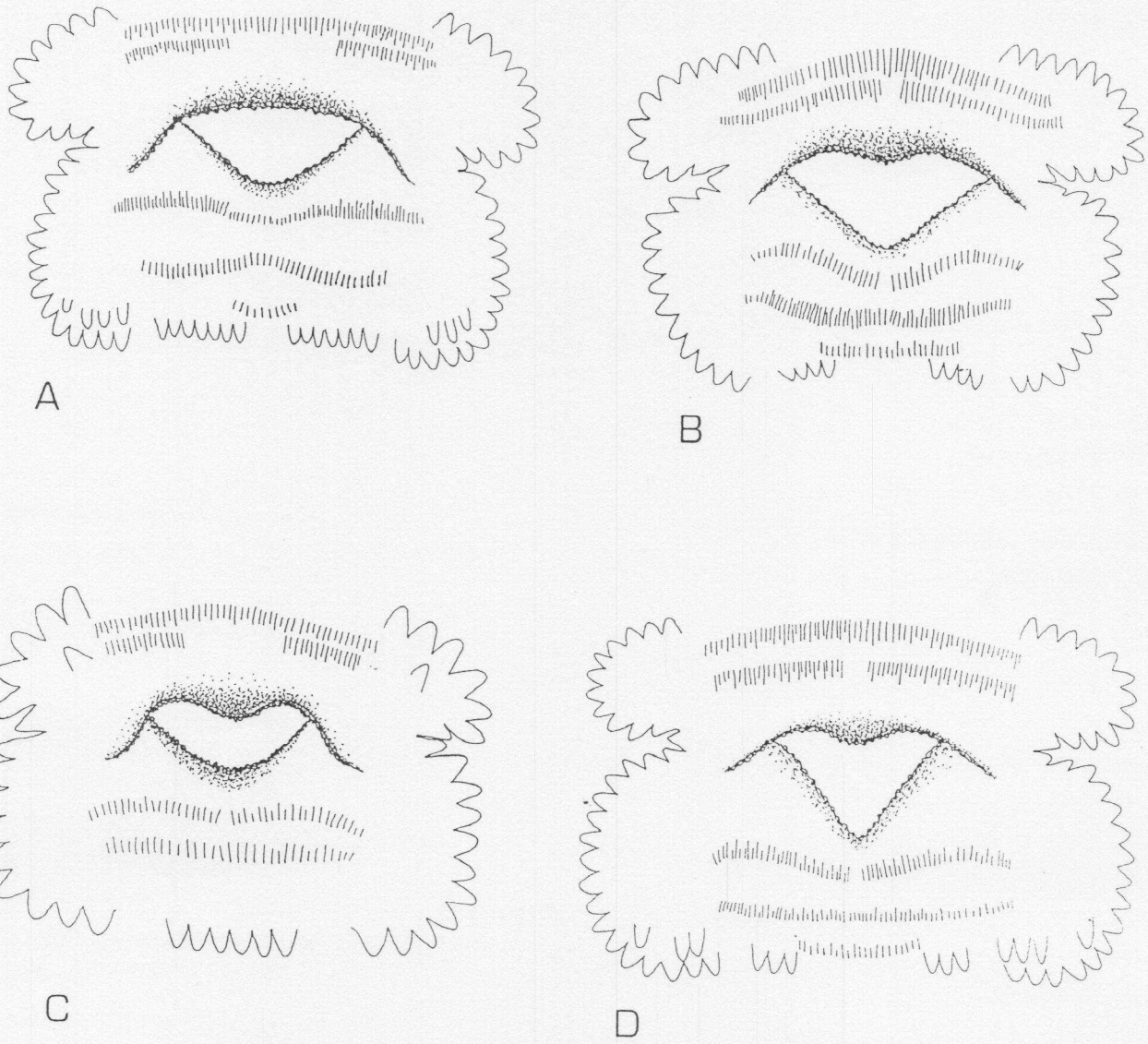


Figura 4- Representações esquemáticas dos aparatos bucais de A- *Pseudopaludicola* sp. 1; B- *Pseudopaludicola* sp. 2; C- *Pseudopaludicola* cf *saltica* e D- *Physalaemus cuvieri*. Desenhos em escala de 40x. Exemplares procedentes de Uberlândia, MG, Brasil.

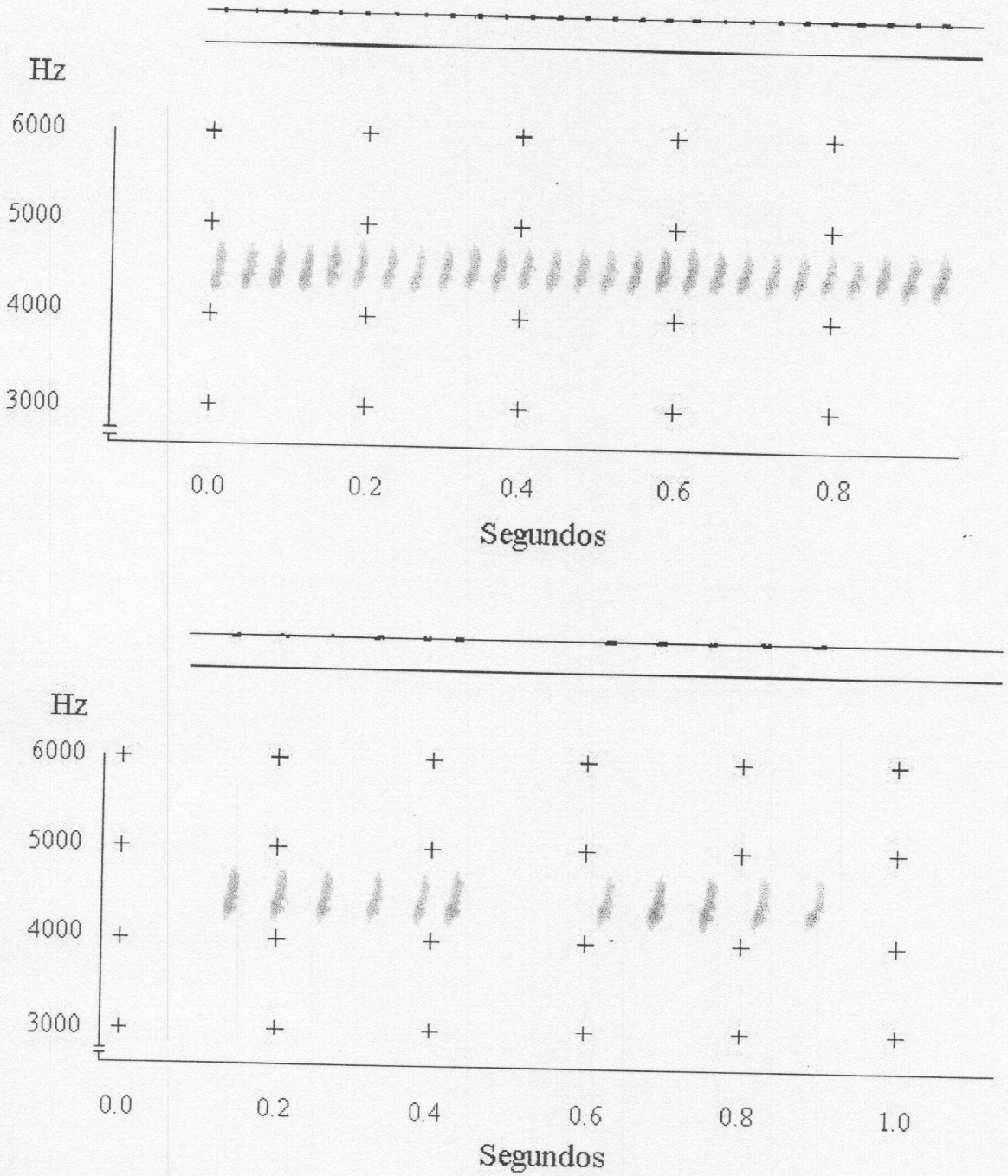


Figura 5- Sonograma de segmento de vocalização de *Pseudopaludicola* sp. 1 (AAG 022; ar 28 ^{0}C; água 29 ^{0}C). Acima canto rápido; abaixo canto lento lento. Espécimes gravados em Uberlândia, MG, Brasil.

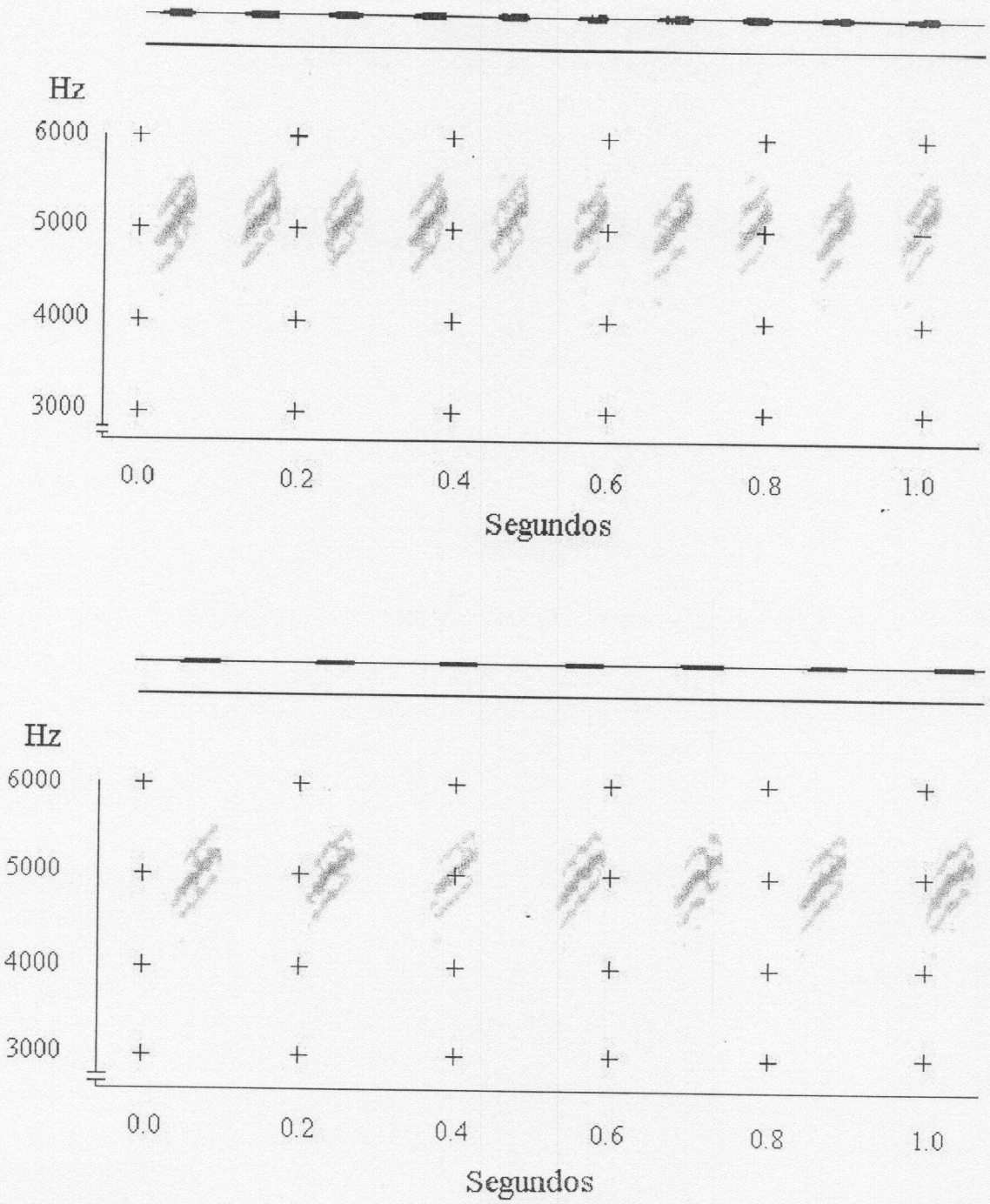


Figura 6- Sonograma de segmento de vocalização de *Pseudopaludicola* sp. 2. Acima, canto rápido (AAG 022; ar 29,5 ^{0}C; água 30,5 ^{0}C); abaixo, canto lento (AAG 022; ar 25 ^{0}C; água 26 ^{0}C). Espécimes gravados em Uberlândia, MG, Brasil.

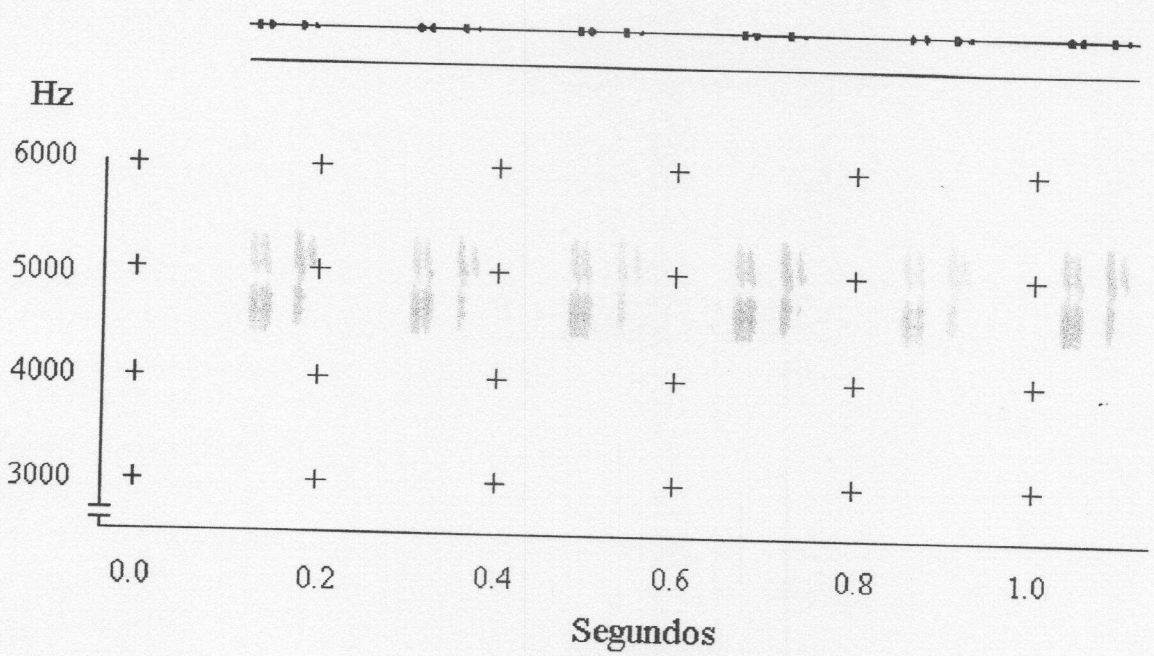


Figura 7- Sonograma de segmento de vocalização de *Pseudopaludicola* cf. *saltica* (AAG 023; ar 22,8 0C; água 24,5 0C). Espécimes gravados em Uberlândia, MG, Brasil.

Espécie	*P.* sp. 1	*P.* sp. 2	*P.* cf. *saltica*
	(N = 4)	(N = 4)	(N = 3)
Parâmetro			
Comprimento do corpo	9,1 - 0,64	10,3 - 0,99	8,9 - 0,21
Comprimento total	24,7 - 1,31	26,9 - 1,63	29,7 - 1,52
Altura máxima da cauda	4,8 - 0,13	4,8 - 0,19	4,0 - 0,17
Largura da boca	1,8 - 0,05	1,7 - 0,05	1,7 - 0,15

Tabela I- Médias (mm) e desvios-padrão de partes do corpo dos girinos de espécies de *Pseudopaludicola* da região de Uberlândia (MG). N = número de larvas analisadas. Estágios, segundo a tabela de Gosner (Duellman & Trueb 1986), entre 36 e 40.

Anexo 1

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

A REVISTA BRASILEIRA DE ZOOLOGIA (RBZ), Órgão da SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOLOGIA (SBZ), destina-se a publicar trabalhos científicos originais de Zoologia, de sócios quites com a Tesouraria. A RBZ publica(rá) ainda RESENHAS BIBLIOGRÁFICAS, NOTAS GERAIS e NECROLÓGICOS.

MANUSCRITOS

Os trabalhos devem ser redigidos em português, inglês ou espanhol; o aceite de outros idiomas ficará a critério da "Comissão Editorial". Os trabalhos devem ser enviados no original e duas cópias (inclusive das figuras). Devem ser digitados em espaço duplo e com margens largas. Alterações de pequena monta serão feitas pela "Comissão Editorial". Correções e acréscimos encaminhados pelo(s) autor(es) após o registro do manuscrito poderão ser recusados. Manuscritos em **disquete**, redatados em qualquer editor de texto (mencionar o nome do programa utilizado), devem acompanhar os três manuscritos impressos. A página de rosto deve conter: (1) título do trabalho, sucinto, porém, quando apropriado, mencionar o(s) nome(s) da(s) categoria(s) superior(es) à qual o(s) animal(ais) pertence(m); (2) nome(s) do(s) autor(es) com os respectivos algarismos arábicos para remissão ao rodapé; (3) resumo em inglês, incluindo o título do trabalho se o mesmo for em outro idioma; (4) **palavras chaves em inglês**; (5) rodapé com endereço profissional (preferencialmente) do(s) autor(es), incluindo: (5.1) departamento ou unidade equivalente; (5.2) instituição; (5.3) caixa postal ou logradouro; (5.4) código de endereçamento postal; (5.5) cidade; (5.6) estado ou equivalente; (5.7) país. No texto serão escritos em ***itálico***, os nomes do grupo gênero, do grupo espécie e palavras estrangeiras. Não devem ser usados quaisquer outros sinais de marcação ou ênfase. A primeira citação de um taxa no texto, deve vir acompanhada do **nome científico** por extenso, com **autor e data** (de vegetais se possível), e a família.

As citações bibliográficas serão em CAIXA ALTA (maiúsculas) e dos seguintes modos: SMITH (1990); (SMITH 1990); SMITH (1990: 128); LENT & JURBERG (1965); GUIMARÃES *et al.* (1983): artigos do(s) mesmo(s) autor(es) devem ser citados em ordem cronológica.

ILUSTRAÇÕES E TABELAS

Fotografias, desenhos, gráficos e mapas serão denominados **figuras**. Devem ser numeradas com algarismos arábicos e chamadas no texto em **ordem crescente**.

As figuras (desenhos, mapas e gráficos) devem ser feitos a **traço de nanquim**. As fotografias devem ser nítidas e contrastadas. Não misturar fotografias e desenhos em uma mesma figura.

Em qualquer situação, as figuras devem acompanhar o trabalho em separado, com a indicação no texto de sua localização, **marcadas no verso** com o(s) nome(s) do(s) autor(es) e título do trabalho; **montadas em cartolina branca** (quando possível, não maiores que a folha de papel ofício), **proporcionais às dimensões do espelho (11,5x18cm)** e reservando um espaço para a legenda.

A relação de tamanho da figura, quando necessária, deve ser apresentada em escala vertical ou horizontal.

Figuras coloridas podem ser aceitas desde que a diferença dos encargos seja paga pelo(s) autor(es).

As tabelas devem ser numeradas com algarismos romanos e compiladas em folhas separadas.

As legendas devem ser datilografadas em folha à parte, sendo para cada figura, tabela ou conjunto de figuras ou tabelas, um parágrafo distinto.

Agradecimentos

Agradecimentos e indicações de financiamentos devem ser relacionados antes do item Referências Bibliográficas.

Referências Bibliográficas

As Referências Bibliográficas, mencionadas no texto, devem ser arroladas no final do trabalho, como nos seguintes exemplos:

1) Periódicos (abreviaturas de acordo com o World List of Scientific Periodicals ou como indicado pelo próprio periódico):

SMITH, D.R. 1990. A synopsis of the sawflies (Hymenoptera, Symphita) of America South of the United States: Pergidae. **Revta bras. Ent. 34** (1): 7-200.

LENT, H. & J. JURBERG. 1980. Comentários sobre a genitália externa masculina em *Triatoma* Laporte, 1832 (Hemiptera, Reduviidae). **Rev. Brasil. Biol. 40** (3): 611-627.

GUIMARÃES, J.H.; N. PAPAVERO & A.P. DO PRADO. 1983. As miíases da Região Neotropical (identificação, biologia, bibliografia). **Revta bras. Zool. 1** (4): 239-416.

2) Livros, folhetos, etc.:

HENNIG, W. 1981. **Insect phylogeny.** Chichester, John Wiley, XX+514p.

3) Capítulo de livro:

HULL, D.L. 1974. Darwinism and historiography, p. 388-402. *In*: T.F. GLICK (Ed.). **The comparative reception of Darwinism.** Austin, Univ. Texas, IV+505p.

Não serão aceitas referências de trabalhos não publicados.

Separatas

Todos os trabalhos serão reproduzidos em separatas, em número fixo de 50, e fornecidas gratuitamente ao(s) autor(es).

Exemplares Testemunha

Quando apropriado, os manuscritos devem mencionar a coleção da instituição onde podem ser encontrados os exemplares que documentam a identificação taxonômica.

Responsabilidade

O teor científico é de inteira responsabilidade do(s) autor(es).