

Papéis Avulsos de Zoologia

Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo

Volume 43(1):1-9, 2003

www.scielo.br/paz.htm

ISSN 0031-1049

REVALIDAÇÃO DE *ASTYANAX RUPUNUNI* FOWLER, 1914 (TELEOSTEI, CHARACIDAE) E DESCRIÇÃO DE DUAS ESPÉCIES NOVAS PARA O GÊNERO

VALDENER GARUTTI¹

ABSTRACT

Astyanax rupununi Fowler, 1914, previously considered a junior synonym of *A. bimaculatus* (Linnaeus, 1758), is herein proposed as a valid species. The two species may be distinguished by the presence in *A. rupununi* of a single black club-shaped lateral stripe, the smaller body and caudal peduncle depths, and by the fewer teeth cuspids. Two new species, with the same basic color pattern of Fowler's species, are described: *A. clavitaeniatus* sp. n. from the upper Branco river, Roraima State, Amazonia, Brazil, and *A. siapae* sp. n. from the Casiquiare-Orinoco basin, Amazonas and Apure States, Venezuela. A key to the identification of *Astyanax* species sharing this color pattern is presented.

KEYWORDS: *Astyanax bimaculatus*, *Astyanax rupununi*, *A. clavitaeniatus* n. sp., *A. siapae* n. sp., revalidation, description.

INTRODUÇÃO

Em seu trabalho de revisão taxonômica de *Astyanax*, Eigenmann (1921) sinonimizou *A. rupununi* Fowler, 1914 com *A. bimaculatus* (Linnaeus, 1758), no que foi seguido por autores subseqüentes, entre os quais Géry (1977), o autor que por último tratou desse gênero como um todo. Entretanto, os resultados do presente estudo indicam que as diferenças existentes entre as formas de Linnaeus e de Fowler são suficientes para que ambas sejam consideradas táxons distintos. As diferenças mais conspícuas entre as duas espécies referem-se à presença de uma faixa lateral negra em forma de clava e altura do corpo menor, em *A. rupununi* e números maiores de cúspides nos dentes grandes do dentário e na série interna do pré-maxilar, em *A. bimaculatus*.

No decorrer desse estudo foram examinados ainda, exemplares de lambaris dotados do mesmo padrão básico de coloração de *A. rupununi*, mas a análise comparativa dos dados revelou que se tratam de espécies distintas de *A. rupununi*. Assim, é proposta a revalidação de *A. rupununi* Fowler, 1914 e são descritas duas espécies novas para o gênero. A faixa lateral negra presente nestas três espécies é losangular no pedúnculo caudal e afunilada para a frente, estreitando-se até a 2ª barra vertical marrom situada 2-3 escamas atrás da mancha umeral; tem a forma característica de uma clava (Figuras 2 e 3).

MATERIAL E MÉTODOS

Os exemplares examinados são provenientes dos rios Surumu e Uraricoera, bacia do alto rio Branco,

¹ Universidade Estadual Paulista, IBILCE-CAUNESP, Caixa Postal 136, 15054-000, São José do Rio Preto, SP. E-mail: valdenergarutti@yahoo.com.br

afluente do rio Negro e afluentes do rio Casiquiare e do rio Orinoco, Venezuela, e encontram-se depositados no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), no Museo de Biología da Universidad Central de Venezuela (MBUCV) e no American Museum of Natural History de Nova York (AMNH). De cada exemplar foram tomadas 15 medidas com paquímetro, com precisão de décimos de milímetro e foram realizadas 8 contagens de acordo com Garutti (1998). A sigla CP corresponde ao comprimento padrão. O exame da dentição consistiu no registro do número e do tamanho dos dentes presentes nos ossos dentário, pré-maxilar e maxilar, bem como da contagem das cúspides desses dentes; os valores referidos nas descrições, para o número de cúspides, referem-se a um mesmo exemplar. Nas tabelas são apresentadas proporções corporais em relação ao comprimento padrão, comprimento da cabeça e altura do corpo. O número de escamas da linha transversal refere-se ao total de escamas da série, contadas entre a nadadeira dorsal e a nadadeira pélvica. O número de raios da nadadeira anal inclui raios divididos e não divididos; os raios adnatos considerados como único. Os cálculos estatísticos foram feitos através do programa Excel 7.0 e os valores mínimo e máximo de cada variável constam das tabelas. Às variáveis mais discriminantes entre os três táxons (índices entre comprimento padrão, comprimento da cabeça, altura do pedúnculo caudal e distância nadadeira dorsal-nadadeira anal) aplicou-se uma análise de componentes principais – PCA. Para avaliar o poder de discriminação de cada componente foi aplicada a análise de variância, com as comparações pareadas de Tuckey. Foram consideradas diferenças significantes quando o valor- $p \leq 0,05$. Os cálculos foram obtidos com o programa Minitab 12.1.

Dados comparativos de *Astyanax bimaculatus* constam de Garutti (1995), que examinou material procedente das bacias do Courantjne, Nickerie, Coppename, Suriname-Brokopondo e Marowijne (Suriname). Comentários adicionais sobre o assunto estão em Garutti & Britski (1997; 2000). As informações julgadas relevantes sobre o tipo de Linnaeus foram obtidas através de Sven O. Kullander, do Swedish Museum of Natural History (NRM). Exemplares examinados da série-tipo de *A. rupununi* estão depositados na Academy of Natural Science of Philadelphia (ANSP).

Chave para identificação das espécies de *Astyanax* com mancha umeral horizontalmente ovalada e faixa lateral na forma de clava

1. Altura do corpo até 35,8% do comprimento padrão; dentes da série interna do pré-maxilar exclusivamente pentacuspídeos *A. rupununi* Fowler
Distribuição: rio Rupununi, bacia do Essequibo.
- 1a. Altura do corpo igual ou maior que 36,6% do comprimento padrão; dentes da série interna do pré-maxilar até heptacuspídeos 2
2. Dentes grandes do dentário tetra e pentacuspídeos *A. siapae* sp. n.
Distribuição: bacia do Casiquiare-Orinoco.
- 2a. Dentes grandes do dentário hexa e heptacuspídeos *A. clavitaeniatus* sp. n.
Distribuição: alto rio Branco, bacia do Amazonas.

Astyanax rupununi Fowler

Figura 1, Tabela 3

Astyanax rupununi Fowler, 1914:242-244 (descrição original, figura 6).

Astyanax (Poecilurichthys) bimaculatus Eigenmann, 1921:250 (sinonímia, figura 6 de Fowler, 1914).

Tipos examinados

Holótipo: ANSP 39328, 47,5 mm CP, rio Rupununi, Guiana Britânica (= Guiana), col. J. Ogilvie, 1911-1912 (1912, conforme Fowler, 1914:244).

Parátipo: ANSP 39329, 47,6 mm CP, rio Rupununi, Guiana Britânica (02°N-50°20'W*), col. J. Ogilvie, 1911, mesma data do holótipo, conforme Fowler, 1914:244.

Diagnose – *A. rupununi* Fowler distingue-se facilmente de *A. bimaculatus* (Linnaeus) por várias características, dentre as quais a presença de uma conspícua faixa lateral negra em forma de clava (vs. ausente), altura do corpo igual ou menor que 35,8% do comprimento padrão (vs. $\geq 41,0\%$), altura do pedúnculo caudal igual ou menor que 9,2% do comprimento padrão (vs. $\geq 9,7\%$) e por possuir dentes grandes do dentário e da série interna do pré-maxilar pentacuspídeos (vs. dentário: tetra, hexa e heptacuspídeos; pré-maxilar: penta, hexa e heptacuspídeos). O corpo baixo e o menor número

* Observação: há um equívoco, certamente, na anotação da longitude expressa no rótulo; a coordenada correta deve situar-se em torno dos 60°W, provavelmente 59°20'W.

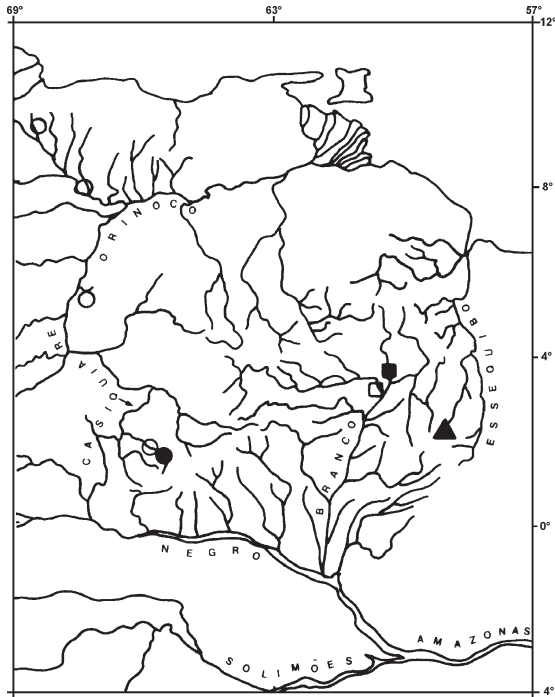


FIGURA 1. Distribuição geográfica para *A. rupununi* Fowler (triângulo), *A. clavitaeniatus* sp. n. (quadrado) e *A. siapae* sp. n. (círculo). Símbolo cheio: localidade-tipo. Cada símbolo pode representar mais de um lote.

de cúspides dos dentes da série interna do pré-maxilar distinguem *A. rupununi* das demais espécies dotadas de faixa lateral negra em forma de clava: *Astyanax clavitaeniatus* sp. n. e *Astyanax siapae* sp. n. (vide diagnose destas duas espécies).

Dados adicionais de morfometria para holótipo e parátipo, entre parênteses, de *Astyanax rupununi*: comprimento padrão: 47,5 mm (47,6); comprimento da cabeça: 12,3 mm (12,2); altura do corpo: 17,0 mm (16,3). % do comprimento padrão: comprimento da cabeça: 25,9 (25,6); altura do corpo: 35,8 (34,2); altura do pedúnculo caudal: 9,1 (9,2); distância pré-dorsal: 52,2 (53,4); distância pré-anal: 63,2 (65,1); distância nadadeira dorsal-nadadeira peitoral: 43,4 (41,2); distância nadadeira dorsal-nadadeira anal: 38,1 (37,0); distância nadadeira anal-nadadeira adiposa: 35,8 (35,9); distância nadadeira dorsal-nadadeira adiposa: 39,2 (38,9). % do comprimento da cabeça: diâmetro do olho: 35,0 (37,7); largura interorbital: 42,3 (38,5); altura da cabeça: (93,4). % da altura do corpo: altura do pedúnculo caudal: 25,3 (27,0).

***Astyanax clavitaeniatus* sp. n.**

Figuras 1 e 2, Tabelas 1 e 3

Holótipo: MZUSP 5146, 48,3 mm CP. Surumu, rio Surumu (aprox. 03°30'N-60°25'W), Roraima, Brasil, x.1966, col. M. Alvarenga.

Parátipos: 22 ex., 33,4-72,4 mm CP. Roraima, Brasil: MZUSP 48281, 11 ex., 33,4-62,5 mm CP e



FIGURA 2. *Astyanax clavitaeniatus* sp. n. (holótipo MZUSP 5146, CP: 48,3 mm).

TABELA 1. Dados morfométricos e merísticos do holótipo e parátipos de *Astyanax clavitaeniatus* sp. n.

| caráter | N | min. | máx. | holótipo |
|---------------------------------|----|------|-------|----------|
| comprimento padrão (mm) | 16 | 41,4 | 72,4 | 48,3 |
| comprimento da cabeça (mm) | 16 | 10,9 | 18,2 | 13,3 |
| altura do corpo – mm | 16 | 15,5 | 31,6 | 20,8 |
| % do comprimento padrão | | | | |
| comprimento da cabeça | 16 | 23,4 | 29,1 | 27,5 |
| altura do corpo | 16 | 37,4 | 45,5 | 43,1 |
| altura do pedúnculo caudal | 16 | 10,3 | 12,3 | 12,2 |
| distância pré-dorsal | 16 | 52,8 | 56,0 | 55,7 |
| distância pré-anal | 16 | 66,2 | 71,6 | 69,8 |
| distância dorsal-peitoral | 16 | 42,0 | 46,7 | 45,1 |
| distância dorsal-anal | 16 | 39,4 | 45,4 | 44,9 |
| distância anal-adiposa | 16 | 35,0 | 40,3 | 39,1 |
| distância dorsal-adiposa | 16 | 36,5 | 43,1 | 39,3 |
| % do comprimento da cabeça | | | | |
| diâmetro do olho | 16 | 31,9 | 38,1 | 34,6 |
| largura interorbital | 16 | 36,1 | 49,3 | 43,6 |
| altura da cabeça | 16 | 95,9 | 112,1 | 105,3 |
| % da altura do corpo | | | | |
| altura do pedúnculo caudal | 16 | 25,3 | 29,8 | 28,4 |
| nº escamas linha lateral | 16 | 36 | 41 | 38 |
| nº escamas acima linha lateral | 16 | 5 | 8 | 6 |
| nº escamas abaixo linha lateral | 16 | 5 | 7 | 6 |
| nº escamas linha transversal | 16 | 12 | 16 | 13 |
| nº raios nadadeira anal | 16 | 26 | 31 | 31 |

MBUCV-V-29167, 5 ex., 41,4-60,0 mm CP, mesmos dados do holótipo; MZUSP 17748, 2 ex., 47,4-51,4 mm CP, rio Uraricoera, igarapé da Fazenda Canadá, 15.ii.1969, col. T. Roberts; MZUSP 17757, 4 ex., 54,0-72,4 mm CP, rio Uraricoera, igarapé do Pau Rocho, fazenda Canadá, 18.ii.1969, col. T. Roberts.

Diagnose – *Astyanax clavitaeniatus* sp. n. (Figura 2) distingue-se de *A. rupununi* por apresentar altura do corpo igual ou maior que 37,4% do comprimento padrão (vs. até 35,8%), pedúnculo caudal mais alto: $\geq 10,3\%$ do comprimento padrão (vs. $\leq 9,2\%$), distância nadadeira dorsal-nadadeira anal maior: $\geq 39,4\%$ do comprimento padrão (vs. $\leq 38,1\%$) e maiores números de cúspides dos dentes grandes do dentário: hexa e heptacuspidados (vs. pentacuspidados) e da série interna do pré-maxilar: penta e heptacuspidados (vs. pentacuspidados). Diferencia-se de *A. siapae* por possuir maior número de cúspides nos dentes grandes do dentário: hexa e heptacuspidados (vs. tetra e pentacuspidados). *A. clavitaeniatus* diferencia-se facilmente de *A. bimaculatus* pela presença da característica faixa lateral negra em forma de clava (vs. ausente) e pelo número de raios na nadadeira anal menor: 26-31 (vs. 31-35).

Descrição – Corpo moderadamente alongado, comprimido, com as regiões pré-dorsal quilhada e pré-ventral arredondada; focinho pequeno, menor que o infraorbital 2 e igual ou menor que o diâmetro do olho; nadadeira caudal com lóbulos simétricos. Perfil dorsal do corpo convexo da ponta do focinho à base da nadadeira caudal; perfil ventral convexo da ponta do focinho às nadadeiras pélvicas; reto destas até a nadadeira anal e convexo ao longo da anal até a base da nadadeira caudal. Maior altura do corpo pouco à frente da origem da nadadeira dorsal. Partes dorsal e ventral do corpo de igual altura ou ventral pouco mais alta, em relação a um eixo que passa pela fenda bucal e poro da última escama da linha lateral. Nadadeira dorsal situada atrás da metade do comprimento padrão; de borda suavemente convexa; adpressa ao corpo pode atingir da 5ª à 7ª escama anterior à nadadeira adiposa. Origem da nadadeira adiposa pouco à frente dos 2/3 da distância entre a origem da dorsal e a base dos raios caudais medianos. Nadadeira peitoral de borda ligeiramente convexa; curta, adpressa ao corpo geralmente não alcança a nadadeira pélvica. Origem da pélvica bem à frente da origem da nadadeira dorsal; de borda levemente convexa; adpressa ao corpo geralmente não alcança a nadadeira anal. Origem da nadadeira anal atrás da base da dorsal; de borda reta ou suavemente côncava no terço anterior; reta posteriormente. Nadadeiras

pélvicas e anal dos machos sexualmente maduros com ganchos; nas primeiras, do 1º ao 6º raio dividido; na segunda, do último raio indiviso até o 11º dividido.

Peitoral i + 11 a 12 raios, pélvica i + 7 a 8, caudal i + 17 + i, dorsal iii + 9 e anal iii + iv + 22 a 28 raios.

Cabeça geralmente mais alta que longa. Focinho pouco afilado. Dentário com 4 dentes grandes, seguidos de 5 a 8 pequenos; os grandes, hexa e heptacuspidados (no mesmo exemplar); cúspide mediana muito mais desenvolvida que as laterais; dentes pequenos tri ou tetracuspidados. Pré-maxilar com duas séries: a interna com 5 dentes, penta e heptacuspidados (no mesmo exemplar); a externa com 4 dentes tricuspidados, às vezes com uma 4ª cúspide pequena lateral; cúspide mediana bem mais desenvolvida. Maxilar com um dente tricuspidados; cúspide mediana mais desenvolvida.

Coloração em álcool (Figura 2) – Coloração geral do corpo prateada; cromatóforos distribuídos uniformemente na escama, em pequeno número. Mancha umeral negra horizontalmente ovalada localizada entre a 2ª ou 3ª e a 5ª ou 7ª escamas. Faixa lateral negra com característica forma de clava, losangular no pedúnculo caudal e afunilada para a frente, estreitando-se em um filamento até a 2ª barra vertical marrom situada atrás da mancha umeral; posteriormente estende-se até a extremidade dos raios medianos da caudal (7º ou 8º ao 11º); sua largura máxima, no pedúnculo caudal, inclui a escama da 1ª série (parcialmente) abaixo da linha lateral, a da linha lateral e a 1ª e a 2ª (esta parcialmente) séries acima da linha lateral. Duas barras verticais marrons, a 1ª passando pela mancha umeral e a 2ª, 2 ou 3 escamas atrás. Duas manchas prateadas, a primeira situada antes da mancha umeral e a segunda imediatamente atrás. Regiões dorsal da cabeça e do corpo acinzentadas; regiões lateral da cabeça e do corpo, ventral do corpo e gular prateadas. Nadadeiras hialinas. Padrão de colorido similar em ambos os sexos.

Distribuição geográfica (Figura 1): Alto rio Branco, afluente do rio Negro, bacia Amazônica.

Etimologia: *clavitaeniatus* deriva da junção dos vocábulos latinos *clava*: clava e *taenia*: faixa, em alusão à característica faixa negra lateral, em forma de clava.

Astyanax siapae sp. n.

Figuras 1 e 3, Tabelas 2 e 3

Holótipo: MBUCV-V-29133, 79,5 mm. CP, Amazonas, Venezuela, rio Siapa (afluente do rio Casiquiare),

campamento Siapa II (01°40' a 01°41'N – 64°22' a 64°28'W), 15.iii.1989, col. C. Ferraris & A. Machado-Allison.

Parátipos: 36 ex., 31,5-94,3 mm CP. Venezuela, Amazonas: MBUCV-V-19790, 17 ex., 32,8-50,1 mm CP e MZUSP 55189, 5 ex., 31,5-56,9 mm CP, mesmos dados do holótipo; AMNH 93173, 14 ex.,

35,0-94,3 mm CP, rio Siapa (01°40' a 01°41'N – 64°22' a 64°28'W), 15.iii.1989, col. R. Royero Leon.

Material adicional examinado: 55 ex., 19,6-91,7 mm CP. Venezuela. Amazonas: MBUCV-V-19445, 17 ex., 41,2-91,7 mm CP, rio Siapa (01°40' a 01°41'N – 64°22' a 64°28'W), campamento Siapa II, 13.iii.1989, col. A. Machado-Allison; MBUCV-V-21665, 11 ex., 39,3-53,3 mm CP, rio Cataniapo, aprox. 30 km ao sul de Puerto Ayacucho, 10.xi.1989, col. F. Provenzano *et al.* Apure: MBUCV-V-11179, 7 ex., 37,7-50,4 mm CP, El Negro, rodovia San Fernando/Caramacate, 3.viii.1979, col. F. Mago-Leccia, L. Aquana, N. Padilla, D. Arana & O.N. Ortíz; MBUCV-V-27799, 20 ex., 19,6-41,4 mm CP, Puente Chuneo Quebrada Chuneo a 12 km de Apartaderos, via San Carlos, 4.viii.1968, col. J. Mosco, A. Machado-Allison & J.A. Luengo.



FIGURA 3. *Astyanax siapae* sp. n. (parátipo AMNH 93173, CP: 62,0 mm).

TABELA 2. Dados morfométricos e merísticos do holótipo e parátipos de *Astyanax siapae* sp. n.

| caráter | N | min. | máx. | holótipo |
|---------------------------------|----|------|-------|----------|
| comprimento padrão (mm) | 36 | 31,5 | 94,3 | 79,5 |
| comprimento da cabeça (mm) | 36 | 10,0 | 24,8 | 21,5 |
| altura do corpo (mm) | 36 | 11,6 | 38,6 | 32,7 |
| % do comprimento padrão | | | | |
| comprimento da cabeça | 36 | 26,3 | 33,0 | 27,0 |
| altura do corpo | 36 | 36,6 | 44,4 | 41,1 |
| altura do pedúnculo caudal | 36 | 7,3 | 11,3 | 11,3 |
| distância pré-dorsal | 36 | 51,2 | 57,4 | 53,1 |
| distância pré-anal | 36 | 64,0 | 70,6 | 69,9 |
| distância dorsal-peitoral | 36 | 39,9 | 63,7 | 44,4 |
| distância dorsal-anal | 36 | 38,0 | 45,8 | 44,3 |
| distância anal-adiposa | 36 | 33,4 | 39,1 | 38,1 |
| distância dorsal-adiposa | 36 | 37,4 | 43,5 | 40,1 |
| % do comprimento da cabeça | | | | |
| diâmetro do olho | 36 | 31,4 | 44,2 | 32,1 |
| largura interorbital | 36 | 32,0 | 46,1 | 40,5 |
| altura da cabeça | 36 | 82,7 | 108,7 | 103,7 |
| % da altura do corpo | | | | |
| altura do pedúnculo caudal | 36 | 18,5 | 27,5 | 27,5 |
| n° escamas linha lateral | 31 | 38 | 45 | 45 |
| n° escamas acima linha lateral | 34 | 6 | 8 | 8 |
| n° escamas abaixo linha lateral | 34 | 5 | 7 | 7 |
| n° escamas linha transversal | 34 | 13 | 16 | 16 |
| n° raios nadadeira anal | 36 | 28 | 33 | 30 |

Diagnose – *Astyanax siapae* sp. n. (Figura 3) distingue-se de *A. rupununi* por apresentar altura do corpo igual ou maior que 36,6% do comprimento padrão (vs. $\leq 35,8\%$), comprimento da cabeça maior: $\geq 26,3\%$ do comprimento padrão (vs. $\leq 25,9\%$) e maior número de cúspides dos dentes da série interna do pré-maxilar: penta, hexa e heptacuspidados (vs. pentacuspidados). Diferencia-se de *A. clavitaeniatus* pelo menor número de cúspides dos dentes grandes do dentário: tetra e pentacuspidados (vs. hexa e heptacuspidados). *A. siapae* sp. n. apresenta maior número de escamas na linha lateral: 38-45 (vs. 38-39 em *A. rupununi* e 36-41 em *A. clavitaeniatus*) (Tabela 3). *A. siapae* sp. n. diferencia-se facilmente de *A. bimaculatus* pela presença da característica faixa lateral negra em forma de clava (vs. ausente), menor número de cúspides nos dentes grande do dentário: tetra e pentacuspidados (vs. tetra, hexa e heptacuspidados), menor número de raios na nadadeira anal: 27-33 (vs. 31-35) e maior número de escamas na linha lateral: 38-45 (vs. 36-40).

Descrição – Corpo moderadamente alongado, comprimido, com as regiões pré-dorsal quilhada e pré-ventral arredondada; focinho pequeno, menor que o infraorbital 2 e igual ou menor que o diâmetro do olho; nadadeira caudal com lóbulos simétricos. Perfil dorsal do corpo convexo da ponta do focinho à base da nadadeira caudal; perfil ventral convexo da ponta do focinho às nadadeiras pélvicas; reto destas até a nadadeira anal; reto ao longo da nadadeira anal até o pedúnculo caudal. Maior altura do corpo na origem da nadadeira dorsal. Partes dorsal e ventral do corpo geralmente de igual altura, em relação a um eixo que passa pela fenda bucal e poro da última escama da linha lateral. Nada-

TABELA 3. Frequências do número de escamas da linha lateral e da série transversal e número de raios da nadadeira anal de *Astyanax* com faixa lateral negra na forma de clava.

| linha lateral | → | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | total |
|-----------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| <i>rupununi</i> | | | | 1 | 1 | | | | | | | 2 |
| <i>clavitaeniatus</i> | | 1 | 1 | 10 | 3 | 1 | 2 | | | | | 18 |
| <i>siapae</i> | | | | 1 | 2 | 6 | 12 | 11 | 12 | 13 | 5 | 62 |
| linha transversal | → | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | | | | total |
| <i>rupununi</i> | | | | | 2 | | | | | | | 2 |
| <i>clavitaeniatus</i> | | 1 | 5 | 10 | 4 | 1 | | | | | | 21 |
| <i>siapae</i> | | | 6 | 11 | 26 | 15 | 4 | 1 | | | | 63 |
| raios nad. anal | → | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | | total |
| <i>rupununi</i> | | | | | | | 1 | 1 | | | | 2 |
| <i>clavitaeniatus</i> | | | 1 | 1 | 2 | 7 | 4 | 7 | | | | 22 |
| <i>siapae</i> | | | | 1 | 4 | 10 | 20 | 26 | 10 | 6 | | 77 |

deira dorsal situada atrás da metade do comprimento padrão; de borda reta; adpressa ao corpo atinge a 4ª ou 5ª escama anterior à nadadeira adiposa. Nadadeira peitoral de borda convexa; adpressa ao corpo alcança a nadadeira pélvica. Origem da nadadeira pélvica à frente da origem da nadadeira dorsal; de borda convexa; adpressa ao corpo não alcança a nadadeira anal em exemplares maiores de 50 mm de comprimento padrão; em exemplares menores, a nadadeira pélvica alcança a nadadeira anal. Origem da nadadeira anal atrás da base da nadadeira dorsal; de borda suavemente côncava no terço anterior e reta nos posteriores.

Peitoral i + 12 a 14 raios, pélvica i + 7 a 8, caudal i + 17 + i, dorsal iii + 9 e anal iv + v + 24 a 29 raios.

Cabeça mais longa que alta em exemplares com até 45-50 mm de CP e mais alta que longa nos maiores de 50 mm. Focinho arredondado. Dentário com 4 dentes grandes, seguidos de 5 a 8 pequenos; os grandes, tetra e pentacuspídeos (no mesmo exemplar); cúspide mediana muito mais desenvolvida que as laterais; dentes pequenos tri (maioria) ou tetracuspídeos. Pré-maxilar com duas séries: a interna com 5 dentes, penta, hexa e heptacuspídeos (no mesmo exemplar); a externa com 4 dentes tricuspídeos; a cúspide mediana bem mais desenvolvida. Maxilar com um dente tri ou tetracuspídeo; cúspide mediana mais desenvolvida.

Coloração em álcool (Figura 3) – Coloração geral do corpo prateada; cromatóforos distribuídos uniformemente na escama, em pequeno número. Mancha umeral negra horizontalmente ovalada localizada entre a 2ª e a 5ª ou 6ª escamas. Faixa lateral negra com característica forma de clava, losangular no pedúnculo caudal e afunilada para a frente, estreitando-se em um filamento até a 2ª barra vertical marrom, situada atrás da mancha umeral; posteriormente estende-se à extremidade dos

raios medianos da caudal (7º ao 10º ou 11º); sua largura máxima, no pedúnculo caudal, inclui a escama da 1ª série (parcialmente) abaixo da linha lateral, a da linha lateral e a 1ª e a 2ª (esta parcialmente) séries acima da linha lateral. Duas barras verticais marrons, a 1ª passando pela mancha umeral e a 2ª, 2 ou 3 escamas atrás. Duas manchas prateadas, a primeira situada antes da mancha umeral e a segunda imediatamente atrás. Regiões dorsal da cabeça e do corpo castanhas, com a primeira mais escura; lateral da cabeça prateada e lateral dorsal do corpo acastanhada. Regiões lateral ventral, gular e ventral do corpo creme-claro. Nadadeiras dorsal, adiposa, anal, peitoral e pélvica hialinas; caudal enegrecida. Padrão de colorido similar em ambos os sexos.

Distribuição geográfica (Figura 1): bacia do Casiquiare-Orinoco, Venezuela.

Etimologia: Em alusão à localidade-tipo, Siapa.

DISCUSSÃO

O gênero *Astyanax* foi revisto por Eigenmann em 1921 e 1927. Após estas datas, apenas descrições de novas espécies foram publicadas e nenhuma análise mais aprofundada foi elaborada. Assim, na atualidade, a maioria das espécies do gênero é identificada *sensu* referido autor. É o caso de *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus), que tem como características fundamentais uma mancha umeral negra horizontalmente ovalada, uma mancha negra no pedúnculo caudal estendida à extremidade dos raios caudais medianos, duas barras verticais marrons na região umeral e até 40 escamas na linha lateral. Eigenmann (1921) sinonimizou várias espécies de lambaris com *A. bimaculatus* (Linnaeus), todas portadoras dos caracteres básicos citados. Ele ana-

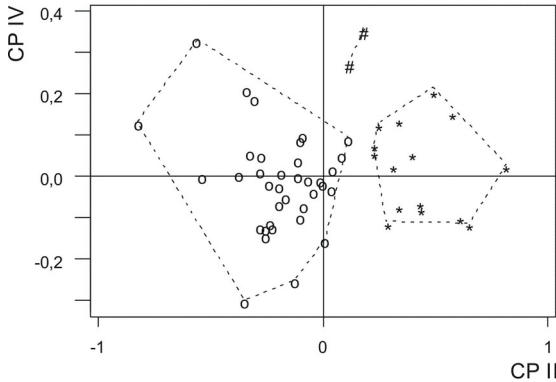


FIGURA 4. Análise de componentes principais das amostras combinadas de *Astyanax* dotados de faixa lateral em forma de clava: *A. rupununi* (#), *A. clavitaeniatus* (*) e *A. siapae* (o). Projeção dos escores individuais no espaço da segunda componente principal (CPII) e da quarta componente principal (CPIV).

lisou conjuntamente exemplares procedentes de diversas bacias hidrográficas neotropicais e, como consequência, considerou *A. bimaculatus* amplamente distribuída. Assim, a diagnose proposta por ele revela-se ampla, englobando vários padrões morfológicos (cf. Garutti, 1995). Resultados de estudos recentes revelaram que os diversos padrões morfológicos constituem espécies com distribuição geográfica restrita a uma ou outra bacia (Garutti & Britski, 1997).

A. rupununi Fowler e *A. bimaculatus* (Linnaeus) compartilham a presença da característica mancha umeral horizontalmente ovalada, a mancha no pedúnculo caudal estendida à extremidade dos raios caudais medianos, duas barras verticais marrons na região umeral e um dente no maxilar. No entanto, *A. rupununi* tem uma conspicua faixa lateral negra em forma de clava que *A. bimaculatus* não possui, tem o corpo mais baixo em relação àquela e os dentes são no máximo pentacuspídeos, contra hexa e heptacuspídeos daquela. Portanto, julgo que as diferenças constatadas sejam suficientes para que ambas possam ser consideradas táxons distintos. *Astyanax bimaculatus* é aqui considerada como correspondendo ao exemplar maior do lote NRM 7236 (comprimento

padrão: 78,0 mm), o provável lectótipo da espécie conforme Fernholm e Wheeler (1983). Segundo Garutti (1995), Garutti & Britski (2000) e dados adicionais, *A. bimaculatus* é nome que por enquanto deve ser aplicado apenas a exemplares do Suriname com a seguinte combinação de caracteres: regiões pré-dorsal e pré-ventral arredondadas, altura do corpo 41,0 a 47,0% do CP, altura do pedúnculo caudal 9,7 a 12,5% do CP, 36 a 40 escamas na linha lateral, 13 a 16 séries de escamas na linha lateral do corpo, 31 a 35 raios na nadadeira anal, um dente maxilar, 5 a 6 dentes pequenos no dentário, dentes grande do dentário tetra, hexa e heptacuspídeos (no mesmo exemplar), dentes da série interna do prémaxilar penta, hexa e heptacuspídeos (no mesmo exemplar), padrão reticulado de cromatóforos (determinado pela concentração de pigmentos nas bordas das escamas, formando no conjunto retículos), incluindo a região látero-ventral e ventral do tronco e ausência de faixa lateral negra.

Na determinação do padrão de dispersão das variáveis morfométricas entre os táxons *Astyanax rupununi*, *A. clavitaeniatus* sp. n. e *A. siapae* sp. n., os escores de cada indivíduo foram plotados no espaço dos 2º e 4º componentes principais (Figura 4). A aplicação da análise de componentes principais decorre do enfoque estatístico bivariado revelar-se inadequado, uma vez que os organismos são essencialmente multidimensionais (Bookstein *et al.*, 1985). A PCA revela que a primeira componente (CPI) explica 96,2% da variação total da matriz de correlações das amostras combinadas e está relacionado à grandeza dos caracteres utilizados (comprimento padrão, comprimento da cabeça, altura do corpo, altura do pedúnculo caudal e distância nadadeira dorsal-nadadeira anal) (Tabela 4). O segundo componente (CPII) explica 2,8% da variação, contrapondo o comprimento da cabeça à altura do pedúnculo caudal. O terceiro componente (CPIII) explica 0,6% da variação, contrapondo o conjunto comprimento da cabeça e altura do pedúnculo caudal ao conjunto comprimento padrão e distância nadadeira dorsal-nadadeira anal. Finalmente, o quarto componente (CPIV) explica 0,4% da variação e contrapõe basicamente o comprimento padrão à distância nadadeira dorsal-nadadeira anal. A análise de variância do segundo componente indica diferença significativa entre suas médias nos três táxons (valor-*p* ≤ 0,000); as comparações pareadas de Tuckey indicam média de *A. siapae* menor do que *A. rupununi* e *A. clavitaeniatus*, mas não indica diferença significativa entre médias de *A. rupununi* e *A. clavitaeniatus*. Com relação ao quarto componente, suas médias devem ser consideradas significativamente diferentes (valor-*p* ≤ 0,002) e as comparações pareadas

TABELA 4. Coeficientes das componentes principais com base na matriz das correlações das amostras combinadas de *Astyanax rupununi*, *A. clavitaeniatus* e *A. siapae*.

| caráter | CPI | CPII | CPIII | CPIV |
|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| comprimento padrão | -0,506 | -0,084 | -0,460 | 0,725 |
| comprimento da cabeça | -0,493 | -0,716 | 0,477 | -0,125 |
| altura do pedúnculo caudal | -0,495 | 0,683 | 0,533 | 0,072 |
| distância nad. dorsal-nad.anal | -0,506 | 0,115 | -0,526 | -0,674 |

de Tuckey indicam *A. rupununi* com média maior que as outras duas, enquanto que nestas as médias não podem ser consideradas significativamente diferentes.

Com a revalidação de *A. rupununi* Fowler e a descrição de *A. clavitaeniatus* sp. n. e *A. siapae* sp. n., somam 7 as espécies do gênero dotadas de referidos caracteres básicos de coloração e faixa lateral negra. São *A. goyacensis* Eigenmann, 1908, *A. novae* Eigenmann, 1911, *A. rupununi* Fowler, 1914, *A. unitaeniatus* Garutti, 1998, *A. argyrimarginatus* Garutti, 1999, *A. clavitaeniatus* sp. n. e *A. siapae* sp. n. A faixa lateral em *A. novae*, *A. goyacensis*, *A. unitaeniatus* e *A. argyrimarginatus* apresenta praticamente igual largura, desde a vertical que passa pela ponta da nadadeira dorsal adpressa até o pedúnculo caudal, diferindo completamente da característica forma de clava. Em *A. argyrimarginatus*, a faixa lateral ainda está marginada por faixas prateadas paralelas, acima e abaixo da negra. Por outro lado, os caracteres de coloração mancha umeral negra horizontalmente ovalada, mancha negra no pedúnculo caudal estendida à extremidade dos raios caudais medianos, e duas barras verticais marrons (a primeira cruzando a mancha umeral e a segunda situada 2-3 escamas atrás) apresentados por *A. rupununi*, *A. clavitaeniatus* sp. n. e *A. siapae* sp. n., são compartilhados também por *A. bimaculatus* e por mais uma dezena de espécies (Garutti, 1998). Estas características, portanto, podem distinguir um grupo de espécies de *Astyanax*, o grupo *bimaculatus*, e estudos futuros sobre as relações filogenéticas do gênero poderão testar se estas espécies constituem ou não um grupo natural.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Sven O. Kullander, Swedish Museum of Natural History (NRM), pelas fotos e informações sobre *A. bimaculatus* (L.) (lote NRM 7236); a Scott A. Schaefer, Academy of Natural Sciences of Philadelphia (ANSP), pelo empréstimo de material-tipo e por permitir acesso a material-tipo; a William G. Saul, Academy of Natural Sciences of Philadelphia (ANSP), por conferir a coordenada anotada no ANSP 39329 e facilitar meu trabalho naquele museu; a Melanie N. Feinberg, do American Museum of Natural History (AMNH), pelo empréstimo de material; a Francisco Provenzano e Alberto Marciano, do Museo de Biología da Universidad Central de Venezuela (MBUCV), por permitirem acesso às coleções e facilidades de trabalho naquele museu; a Tyson Roberts, pelas informações adicionais sobre a procedência do material por ele coletado; a José L. Figueiredo, Museu de Zoologia da

Universidade de São Paulo (MZUSP), por permitir acesso às coleções ictiológicas e às críticas e sugestões à versão inicial desse manuscrito; a Osvaldo T. Oyakawa (MZUSP), pelas sugestões; a José A. Cordeiro, da Faculdade Regional de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP), pelo auxílio na aplicação da PCA e ANOVA. Finalmente, agradeço aos referees, pelas críticas e sugestões.

RESUMO

A. rupununi Fowler, 1914, considerada sinônimo de *A. bimaculatus* (Linnaeus) por Eigenmann (1921) é revalidada e duas espécies novas são descritas: *A. clavitaeniatus*, do alto rio Branco, Roraima, Brasil, e *A. siapae*, da bacia do Casiquiare-Orinoco, Estados Amazonas e Apure, Venezuela. Essas três espécies apresentam o mesmo padrão básico de coloração: mancha umeral negra horizontalmente ovalada, mancha negra no pedúnculo caudal estendida à extremidade dos raios caudais medianos, duas barras verticais marrons (a primeira cruzando a mancha umeral e a segunda situada 2-3 escamas atrás) e característica faixa lateral negra em forma de clava. Os caracteres que distinguem as três espécies são discutidos e é apresentada uma chave de identificação para as três espécies.

PALAVRAS-CHAVE: *Astyanax bimaculatus*, *Astyanax rupununi*, *A. clavitaeniatus* n. sp., *A. siapae* n. sp, revalidação, descrição.

REFERÊNCIAS

- Bookstein, F.L.; Chernoff, B.; Elder, R.L.; Humphries, J.M.; Smith, G.R. & Strauss, R.E. 1985. *Morphometrics in evolutionary biology. The geometry of size and shape change, with examples from fishes*. Philadelphia, Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 277p. (Special Publication 15)
- Eigenmann, C.H. 1908. Zoological results of the Thayer Brazilian Expedition – Preliminary descriptions of new genera and species of Tetragonopterid Characins. *Bulletin Museum of Comparative Zoology*, 52(6):93-106.
- Eigenmann, C.H. 1911. III. New characins in the collection of the Carnegie Museum. *Annals of Carnegie Museum*, 8(3):164-181.
- Eigenmann, C.H. 1921. The American Characidae. *Memoirs Museum of Comparative Zoology*, 43(3):209-310 + 28 pr.
- Eigenmann, C.H. 1927. The American Characidae. *Memoirs Museum of Comparative Zoology*, 43(4):311-428 + 28 pr.
- Fernholm, B. & Wheeler, A. 1983. Linnaean fish specimens in the Swedish Museum of Natural History, Stockholm. *Zoological Journal of Linnean Society*, 78:199-286.
- Fowler, H.W. 1914. Fishes from the Rupununi river, British Guiana. *Proceedings Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 66:229-284.
- Garutti, V. 1995. *Revisão taxonômica dos Astyanax (Pisces, Characidae), com mancha umeral ovalada e mancha no pedúnculo caudal, estendendo-se à extremidade dos raios caudais medianos, das bacias do Paraná, São*

- Francisco e Amazônica*). São José do Rio Preto, SP, IBILCE-UNESP. viii + 286p. (Tese de Livre-docência – não publicada)
- Garutti, V. 1998. Descrição de uma espécie nova de *Astyanax* (Teleostei, Characidae) da bacia do Tocantins, Brasil. *Iheringia*, 85:115-122.
- Garutti, V. 1999. Descrição de *Astyanax argyrimarginatus* sp. n. (Characiformes, Characidae) procedente da bacia do rio Araguaia, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 59(4):585-591.
- Garutti, V. & Britski, H.A. 1997. Descrição de uma espécie nova de *Astyanax* (Teleostei, Characidae), com mancha umeral horizontalmente ovalada, da bacia do rio Guaporé, Amazônia. *Papéis Avulsos de Zoologia, São Paulo*, 40(14):217-229.
- Garutti, V. & Britski, H.A. 2000. Descrição de uma espécie nova de *Astyanax* (Teleostei: Characidae) da bacia do alto rio Paraná e considerações sobre as demais espécies do gênero na bacia. *Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia, PUCRS, série Zoologia*, 13:65-88.
- Géry, J. 1977. *Characoid of the World*. Neptune City, NJ, T.F.H. Publ. 672p.
- Linnaeus, C. 1758. *Systema Naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. 10 ed. Leipsiae. v.1, 824p.

Recebido em 23.03.2001

Aceito em 28.10.2001



Credenciamento e apoio financeiro do
Programa de Apoio às Publicações
Científicas Periódicas da USP
Comissão de Credenciamento

EDITORIAL COMMITTEE

Editor-in-Chief: Hussam Zaher, Serviço de Vertebrados, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, Caixa Postal 42.494, CEP 04218-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: hzaher@ib.usp.br

Associate Editors: Antonio C. Marques (Universidade de São Paulo, Brasil), Mario C.C. de Pinna (Universidade de São Paulo, Brasil), Sergio A. Vanin (Universidade de São Paulo, Brasil).

Editorial Board: Aziz N. Ab'Saber (Universidade de São Paulo, Brasil), Rudiger Bieler (Field Museum of Natural History, U.S.A.), Walter A.P. Boeger (Universidade Federal do Paraná, Brasil), Carlos Roberto F. Brandão (Universidade de São Paulo, Brasil), James Carpenter (American Museum of Natural History, U.S.A.), Ricardo Macedo Correa e Castro (Universidade de São Paulo, Brasil), Darrel Frost (American Museum of Natural

History, U.S.A.), W.R. Heyer (National Museum of Natural History, U.S.A.), Ralf Holzenthahl (University of Minnesota, U.S.A.), Adriano Kury (Museu Nacional do Rio de Janeiro, Brasil), Gerardo Lamas (Museu Javier Prado de Lima, Peru), John Maisey (American Museum of Natural History, U.S.A.), Ubirajara Martins (Universidade de São Paulo, Brasil), Naércio Menezes (Universidade de São Paulo, Brasil), Christian de Muizon (Muséum National d'Histoire Naturelle, France), Nelson Papavero (Universidade de São Paulo, Brasil), James Patton (University of Berkeley, U.S.A.), Richard Prum (University of Kansas, U.S.A.), Marcos Raposo (Museu Nacional do Rio de Janeiro, Brasil), Olivier Riappel (Field Museum of Natural History, U.S.A.), Miguel T.U. Rodrigues (Universidade de São Paulo, Brasil), Randahl Schuh (American Museum of Natural History, U.S.A.), Marcos Tavares (Universidade de São Paulo, Brasil), Paulo E. Vanzolini (Universidade de São Paulo, Brasil), Richard Vari (National Museum of Natural History, U.S.A.), Mario de Vivo (Universidade de São Paulo, Brasil) and Paulo Young (Museu Nacional do Rio de Janeiro, Brasil).

INSTRUCTIONS TO AUTHORS (MAY 2002)

General Information: *Papéis Avulsos de Zoologia* covers primarily the fields of Zoology, publishing original contributions in systematics, palaeontology, evolutionary biology, ecology, taxonomy, anatomy, behavior, functional morphology, molecular biology, ontogeny, faunistic studies, and biogeography. *Papéis Avulsos de Zoologia* also encourages submission of theoretical and empirical studies that explore principles and methods of systematics.

All contributions must follow the International Code of Zoological Nomenclature. Relevant specimens should be properly curated and deposited in a recognized public or private, non-profit institution. Tissue samples should be referred to their voucher specimens and all nucleotide sequence data (aligned as well as unaligned) should be submitted to GenBank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/>) or EMBL (<http://www.ebi.ac.uk/>).

Peer Review: All submissions to *Papéis Avulsos de Zoologia* are subject to review by at least two referees and the Editor-in-Chief. Three legible copies (including photocopies of original illustrations) and original illustrations must be submitted; all authors will be notified of submission date. Authors may suggest potential reviewers. Communications regarding acceptance or rejection of manuscripts are made through correspondence with the first or corresponding author only. Once a manuscript is accepted providing changes suggested by the referees, the author is requested to return a revised version incorporating those changes (or a detailed explanation of why reviewer's suggestions were not followed) within four weeks upon receiving the communication by the editor. Revised manuscripts must be submitted as both hard copy and electronic file (3.5" disk, Zip Drive, or CD Rom with text in Microsoft Word format). Figures and graphics should be sent separately ("jpg", ".tif", ".xls", ".cdr").

Proofs: Page-proofs with the revised version will be sent to the first or corresponding author. Page-proofs must be returned to the editor in two weeks, preferentially within 48 hours. Failure to return the proof promptly may be interpreted as approval with no changes and/or may delay publication. Only necessary corrections in proof will be permitted. Once page proof is sent to the author, further alterations and/or significant additions of text are permitted only at the author's expense or in the form of a brief appendix ("note added in proof").

Submission of Manuscripts: Manuscripts should be sent to the Editor-in-Chief (H. Zaher, Museu de Zoologia da USP, Caixa Postal 42.494, CEP 04218-970, São Paulo, SP, Brasil). Manuscripts are considered on the understanding that they have not been published or will not appear elsewhere in substantially the same or abbreviated form. The criteria for acceptance of articles are: quality and relevance of research, clarity of text, and compliance with the guidelines for manuscript preparation.

Manuscripts should be written preferentially in English, but texts in Portuguese or Spanish will also be considered. Studies with a broad coverage are encouraged to be submitted in English. All manuscripts should include an abstract in Portuguese and English regardless of the original language.

Authors are requested to pay attention to the instructions concerning the preparation of the manuscripts. Close adherence to the guidelines will expedite processing of the manuscript, whereas manuscripts deviating from the required form will be returned for revision prior to review.

Manuscript Form: Manuscripts should not exceed 100 pages of double-spaced typescript on 21 by 29.7 cm (A4 format) or 21.5 by 28 cm (letter format) paper, with wide margins. The pages of the manuscript should be numbered consecutively.

The text of articles should be arranged in the following order: Title Page, Abstracts, Body of Text, Literature Cited, Tables, Appendices, and Figure Captions. Each of these sections should begin on a new page. All typescript pages must be double-spaced.

- (1) **Title Page:** This should include the title, author(s) name(s), institutions, and keywords in English as well as in the language of the manuscript, and a short running title in

the language of the manuscript. The title should be concise and, where appropriate, should include mention of families and/or higher taxa. Names of new taxa should not be included in titles.

- (2) **Abstract:** All papers should have an abstract in English and another in Portuguese, regardless of the original language. The abstract is of great importance as it may be reproduced elsewhere. It should be in a form intelligible if published alone and should summarize the main facts, ideas, and conclusions of the article. Telegraphic abstracts are strongly discouraged. Include all new taxonomic names for referencing purposes. Abbreviations should be avoided. It should not include references. Abstracts should not exceed 350 words.
- (3) **Body of Text:** The main body of the text should include the following sections: Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, and Acknowledgments at end. Primary headings in the text should be in capital letters and centered; the following text should begin on the next line, indented. Secondary headings should be in capital and lowercase letters and flush left; the following text should begin on the next line, indented. Tertiary headings should be in capital and lower case letters, in italics and indented; the following text should be on the same line and separated from the heading by a hyphen.
- (4) **Literature Cited:** Citations in the text should be given as: Silva (1998)..., Silva (1998:14-20)..., Silva (1998: figs. 1, 2)..., Silva (1998a, b)..., Silva & Oliveira (1998)..., (Silva, 1998)..., (Rangel, 1890; Silva & Oliveira, 1998a, b; Adams, 2000)..., (Silva, pers. comm.)..., (Silva *et al.*, 1998), the latter when the paper has three or more authors. The reference need not be cited when author and date are given only as authority for a taxonomic name. The literature section should be arranged strictly alphabetically and given in the following format:

Journal Article – Silva, H.R.; Oliveira, H. & Rangel, S. Year. Article title. Journal name, 00:000-000. Names of journals must be spelled out in full.

Books – Silva, H.R. Year. Book title. Publisher, Place, 000p.

Articles in Books – Silva, H.R. Year. Article title. In: Oliveira, H. & Rangel, S. (Eds.), Book title. Publisher, Place, p.000-000.

Articles in Larger Works – Silva, H.R. Year. Article title. In: H. Oliveira & S. Rangel (Eds.), Title of Larger Work. Serial Publication. Publisher, Place, pp.000-000.

Dissertations and Theses – Silva, H.R. Year. Dissertation title. Ph.D. dissertation, University, Place, 000p.

Tables: All tables must be numbered in the same sequence in which they appear in the text. Authors are encouraged to indicate where the tables should be placed in the text. They should be comprehensible without reference to the text. Tables should be formatted with horizontal, not vertical, rules. In the text, tables should be referred as Table 1, Tables 2 and 3, Tables 2-6. Use "TABLE" in the table heading.

Illustrations: Figures should be numbered consecutively, in the same sequence they appear in the text. Separate illustrations of a composite figure should be identified by capital letters and referred in the text as so (fig. 1A). Where possible, letters should be placed in the lower right corner of each illustration of a composite figure. Hand-written lettering on illustrations is unacceptable. Illustrations should be mounted on stout, white cardboard. Figures should be mounted in order to minimize blank areas between separate illustrations. High quality color or black and white photographs, and computer generated figures are preferable. Authors are encouraged to indicate where the figures should be placed in the text. Use "(Fig(s).)" and "Figure(s)" for referring to figures in the text, but "FIGURE(S)" in the figure captions and "(fig(s).)" when referring to figures in another paper.

For other details of manuscript preparation of format, consult the CBE Style Manual, available from the Council of Science Editors
(<http://www.councilscienceeditors.org/publications/style.cfm>).

Papéis Avulsos de Zoologia and Arquivos de Zoologia are publications of the Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (www.mz.usp.br).