

SARAH MÂNGIA BARROS

**REVISÃO TAXONÔMICA DE *Proceratophrys melanopogon*
(MIRANDA-RIBEIRO, 1926) (AMPHIBIA, ANURA,
ODONTOPHRYNIDAE)**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa,
como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em
Biologia Animal, para obtenção do
título de *Magister Scientiae*.

**VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2011**

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV

T

B277r
2011

Barros, Sarah Mângia, 1986-

Revisão taxonômica de *Proceratophrys melanopogon*
(Miranda-Ribeiro: 1926) (Amphibia, Anura, Odontophrynidae) /
Sarah Mângia Barros. – Viçosa, MG, 2011.
xi, 63f. : il. ; 29cm.

Inclui apêndice.

Orientador: Renato Neves Feio.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 57-60.

1. Morfologia (Animal).
 2. Anuro - Distribuição geográfica.
 3. Anuro - Identificação.
 4. Anuro - Classificação.
- I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 22. ed. 597.8

SARAH MÂNGIA BARROS

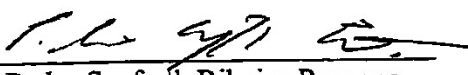
REVISÃO TAXONÔMICA DE *Proceratophrys melanopogon*
(MIRANDA-RIBEIRO, 1926) (AMPHIBIA, ANURA,
ODONTOPHRYNIDAE)

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa, como
parte das exigências do Programa de
Pós- Graduação em Biologia Animal,
para obtenção do título de *Magister
Scientiae*.

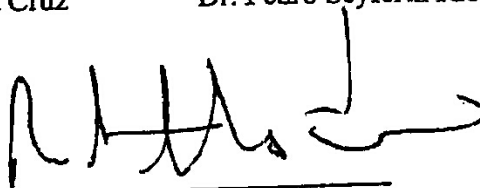
APROVADA: 07 de outubro de 2011.



Dr. Carlos Alberto Gonçalves da Cruz



Dr. Pedro Seyferth Ribeiro Romano



Dr. Renato Neves Feio
(orientador)

“Ninguém sabe tudo e nada é perfeito.”

Paulinho Moska.

Á minha “Mãepaizona”, *Zilda*,
pela força e exemplo de vida.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é resultado do apoio e contribuição de muitas pessoas. Registro aqui a minha gratidão a todos.

Renato Neves Feio, pela orientação, ideia original do projeto, incentivo e confiança no meu trabalho. A essa pessoa que respeito e admiro, agradeço também por representar muito mais que um orientador; é um amigo e companheiro de verdade.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de estudo concedida.

Carlos Alberto Cruz, pela cordialidade em compartilhar da sua grande experiência, oferecendo sugestões valiosas a este trabalho.

Célio Haddad, *Ariadne Sabbag*, *Nadya Pupin*, Universidade Estadual Paulista (UNESP-Rio Claro), *Denise Rossa-Feres*, *Lílian Sayuri*, Universidade Estadual Paulista (UNESP-Rio Preto), *José Pombal Jr.*, Museu Nacional do Rio de Janeiro, *Hussam Zaher*, *Carolina Castro Mello*, Museu de Zoologia da USP, *Rose Marie Hoffmann*, *Emanuel Fonseca*, Universidade Federal de Juiz de Fora, *Luiz Felipe Toledo*, Museu de História Natural Prof. Adão Cardoso, Universidade Estadual de Campinas, pelo empréstimo de material.

Paulo Garcia, Universidade Federal de Minas Gerais, pelo empréstimo de material e de gravações para a análise das vocalizações. *Michel Garey*, Universidade Estadual Paulista (UNESP-Rio Preto), por ter cedido gentilmente gravações para análise acústica e pelas informações importantes para complementação do trabalho.

Itamar Martins, Universidade de Taubaté, pelo empréstimo de material e de gravações do canto de anúncio de *P. melanopogon*. Agradeço pela gentileza nos vários e-mails com sugestões e discussões sobre análise acústica.

Milena Wachlevski, *Emanuel Silva* e *Diego Santana*, pela leitura do projeto enviado ao CNPq. Sugestões valiosas que resultaram no aceite do projeto e concessão de bolsa de mestrado.

Ao excelente fotógrafo, Prof. *José Lino Neto*, agradeço pela gentileza e paciência ao fotografar os exemplares.

Aos estagiários do Museu de Zoologia João Moojen, em especial, *Marco Antônio Peixoto* e *Carla Guimarães*, pela amizade e inúmeras vezes em que me

socorreram. *Zé Lelis*, pelo auxílio com as diafanizações e disponibilidade em monitorar todo o processo.

A família maravilhosa que encontrei no Museu de Zoologia João Moojen, agradeço pela companhia nas horas de alegria e pelo apoio e amizade nos momentos difíceis. Embora alguns já não estejam presentes no Museu, nunca deixarão de ser essa família na minha vida: *Renatinha, Maria Clara, Johny, Henrique, Larissa, Gian, Panda, Zizo, Polly, Naty, Rodolfo, Mário, Manú, São-Pedro, Eliana, Ana Paula, Dri, Carol, André, Finin, Léo, Carlinha, Marquito, Júlia, Patricinha*.

Ao *Henrique Caldeira Costa*, exemplo de um grande profissional, agradeço pela amizade, pelas valiosas sugestões, conselhos e auxílio com as referências bibliográficas e fotografias.

Ao *Mário Ribeiro de Moura*, pelos esclarecimentos sobre análises estatísticas.

À *Patrícia Santos*, agradeço pela atenção em levar exemplares vivos de *Proceratophrys* de Simonésia (Mata do Sossego) ao MZUFV.

Julia Tolledo, pela ajuda no “abstract” e na utilização do RAVEN, mas principalmente, pela companhia maravilhosa. Amizade tão natural que chegou sem que eu percebesse. Descobri mais uma irmã perdida... Obrigada Julica!

À *Larissa Lacerda*, agradeço pelo apoio nos instantes finais, pela paciência e tranqüilidade para resolver os últimos “problemas” da dissertação.

Rafaela David, amiga de todas as horas. Incrível como sempre me liga justo nos meus momentos mais complicados, e com paciência consegue encontrar as palavras certas para me acalmar.

À *Eliza Ribeiro*, pelo apoio nos momentos difíceis, sempre ouvindo e participando dos meus problemas pessoais.

A minha mãe, *Zilda*, por sempre me apoiar em meus sonhos, comemorar as minhas realizações, compreendendo a minha ausência e suportando a saudade. Devo à ela o meu eterno agradecimento por tudo que sou, e a minha admiração pela força e exemplo de vida.

Raquel e Amon, meus irmãos queridos. Estar longe dói muito e, por isso, sou muito grata ao carinho e compreensão desses dois grandes companheiros.

Anna Gabriella Guimarães (minha Annoca), por ter me acolhido em um período difícil de mudança. Agüentou as minhas reclamações, riu e chorou comigo, participou de momentos importantes da minha vida e, hoje, após tantos anos de “coleguismo” se tornou uma das minhas melhores amigas que amo tanto. Obrigada!

Às minhas companheiras de corrida no campus da UFV, *Lorena Nacif Marçal* e *Marcela Morato Notini*, agradeço pelas horas de terapia “*for free*”. Sempre pacientes ouvindo as minhas reclamações ou comemorando as minhas realizações.

Camila Mariângela, Nádia Fernandes, Talitha Mayumi e *Thais Mariz*, companheiras de república que sempre me receberam com sorrisos e abraços, mesmo com as minhas grandes variações de humor na fase final do mestrado. A elas o meu carinho e amizade.

Aos meus grandes amigos de graduação, *Fernanda Farnese, Gabriella Nogueira, Conrado Augusto, Marina Fernandes, Reysla Machado, Camila Mariângela, Michael de Oliveira, Rafaela David, Elton Borges*, que mesmo distantes, se fizeram presentes em todos os momentos do meu mestrado. Não teria conseguido sem a amizade e as palavras de apoio destes grandes companheiros. Muito obrigada!

A todos os meus familiares que mesmo sem saber o que faço exatamente, contribuíram com um sorriso ou um abraço.

À *Família “Santana Silva”*, pela presença maravilhosa na minha vida. Agradeço pela preocupação e palavras de apoio.

Diego José Santana. Ficou por último pela falta de palavras para agradecer por tudo que essa pessoa representa na minha vida pessoal e profissional. Agradeço pelas valiosas sugestões durante a realização do trabalho e na redação; pelo amor que superou a distância, pela compreensão, companheirismo e paciência, mas principalmente por ter sido peça fundamental na minha formação, acreditando sempre na minha capacidade. Cada parágrafo dessa dissertação carrega a opinião deste grande herpetólogo, digno da minha admiração e amor eternos. Obrigada!

Agradeço também as pessoas que não foram mencionadas aqui, mas que não foram esquecidas, e que de alguma maneira contribuíram para a concretização deste trabalho.

Acredito que a dissertação seja muito mais que uma obrigação acadêmica. Este trabalho não se resume a um material com informações científicas. Nestes dois anos de mestrado, conheci pessoas que mudaram a minha vida, algumas nem fazem ideia do que representam pra mim e do quanto foram importantes para a minha formação. Camuflada entre as linhas deste trabalho, existe a história de alguém que acredita que por mais que o caminho seja difícil, não é impossível traçá-lo, desde que existam AMIGOS e META.

SUMÁRIO

RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	ix
ARTIGO	01
APÊNDICE I.....	61

RESUMO

MÂNGIA, Sarah, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, outubro de 2011. **Revisão taxonômica de *Proceratophrys melanopogon* (Miranda-Ribeiro, 1926) (Amphibia, Anura, Odontophrynidae)**. Orientador: Renato Neves Feio. Coorientadores: Jorge Abdala Dergam e Rômulo Ribon.

O gênero *Proceratophrys* Miranda-Ribeiro, 1920 compreende 24 espécies ocorrendo no Brasil, Argentina e Paraguai. Recentemente, foi realizada uma revisão das espécies do gênero *Proceratophrys* com apêndices palpebrais, porém, não foram analisados comparativamente indivíduos de *Proceratophrys melanopogon* provenientes de toda a sua área de distribuição. O presente estudo faz uma revisão taxonômica de *P. melanopogon*, a partir de comparações de caracteres morfológicos, morfométricos e acústicos de populações de diferentes localidades. Foram examinados 185 exemplares depositados em coleções zoológicas e, a partir dos resultados das análises morfológicas e morfométricas, foi possível o reconhecimento de seis táxons distintos, sendo cinco inéditos: *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov., com distribuição ao longo da Serra da Mantiqueira; *Proceratophrys* “Bocaina” sp. nov., restrita a Serra da Bocaina, São Paulo; *Proceratophrys* “Santos” sp. nov., restrita ao município de Santos, estado de São Paulo; *Proceratophrys* “Itanhaém” sp. nov., conhecido apenas para a localidade tipo (município de Itanhaém, estado de São Paulo) e *Proceratophrys* “Campos do Jordão” sp. nov., com ocorrência no Parque Estadual de Campos do Jordão, São Paulo. Assim, o nome *P. melanopogon* deve ser aplicado ao sexto táxon aqui apresentado, espécie associada à Mata Atlântica das regiões serranas do centro-norte e sul do estado do Rio de Janeiro e leste do estado de São Paulo. Além das diferenças morfológicas e morfométricas, também foi possível observar, por meio da análise acústica, diferenças no canto de anúncio das populações de *P. melanopogon*, *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov. e *Proceratophrys* “Campos do Jordão”. A distribuição geográfica das espécies determinadas neste estudo coincide com as formações serranas do bioma Mata Atlântica do sudeste do Brasil. Este padrão de distribuição pode estar relacionado à diferenciação geográfica (barreiras históricas), como rios e montanhas, associadas com alterações nos períodos Terciário e Quaternário.

ABSTRACT

MÂNGIA, Sarah, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, october, 2011. **Taxonomic revision of *Proceratophrys melanopogon* (Miranda-Ribeiro, 1926) (Amphibia, Anura, Odontophrynidae)**. Adviser: Renato Neves Feio. Co-Advisers: Jorge Abdala Dergam and Rômulo Ribon.

Proceratophrys Miranda-Ribeiro, 1920 includes 24 species that occur in Brazil, Argentina, and Paraguay. There is a recent review of *Proceratophrys* with eyelid appendages, however *Proceratophrys melanopogon* was not comparatively studied in its entire distribution range. Here we did a taxonomic review of *P. melanopogon*, with comparisons on morphology, morphometry, and acoustic of populations from different places. We examined 185 individuals of zoological collections and, by means of morphometrical and morphological analyses, recognized six different species named as *P. melanopogon*. Between these species, five were unknown to the moment: *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov., distributed in Serra da Mantiqueira; *Proceratophrys* “Bocaina” sp. nov., restricted to Serra da Bocaina, São Paulo; *Proceratophrys* “Santos” sp. nov., found on Municipality of Santos, São Paulo State; *Proceratophrys* “Itanhaém” sp. nov., known only on its type locality (Itanhaém, São Paulo), and *Proceratophrys* “Campos do Jordão” sp. nov., that occur in Parque Estadual de Campos do Jordão, São Paulo. Thus, we suggest that *P. melanopogon* should be used to name the sixth taxon showed here. This specie is associated to the Atlantic Forest in mountain regions of middle-north and south of Rio de Janeiro State to east of São Paulo State. Along with morphological and morphometrical differences, we also observed acoustic differences between the populations of *P. melanopogon*, *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov., and *Proceratophrys* “Campos do Jordão” sp. nov. The geographic distribution of the species described in this study is coincident with the mountain ranges of Atlantic Forest biome from southeastern Brazil. This can suggest a common origin to the patterns of geographic differentiation that can be associated to historic barriers, such as rivers and mountains, along with changes during tertiary and quaternary periods.

ARTIGO

Revisão taxonômica de *Proceratophrys melanopogon* (Miranda-Ribeiro, 1926) com descrição de cinco novas espécies.

SARAH MÂNGIA¹ ², DIEGO JOSÉ SANTANA³ & RENATO NEVES FEIO¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Departamento de Biologia Animal, Museu de Zoologia João Moojen, Universidade Federal de Viçosa. CEP 36570-000. Viçosa, MG, Brasil.

³ Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Sistemática e Ecologia, Cidade Universitária. CEP 58059-900. João Pessoa, PB, Brasil.

² Corresponding author. E-mail: sarahmangia@yahoo.com.br

Abstract

Proceratophrys Miranda-Ribeiro, 1920 includes 24 species that occur in Brazil, Argentina, and Paraguay. Here we did a taxonomic review of *P. melanopogon*, with comparisons on morphology, morphometry, and acoustic of populations from different places. We recognized six different taxa, from which five were previously unknown and were described here. The geographic distribution of the species described in this study is coincident with the mountain ranges of Atlantic Forest biome from southeastern Brazil.

Key words: taxonomy, morphological variation, geographic distribution.

Resumo

O gênero *Proceratophrys* Miranda-Ribeiro, 1920 atualmente compreende 24 espécies ocorrendo no Brasil, Argentina e Paraguai. O presente estudo faz uma revisão taxonômica de *Proceratophrys melanopogon*, a partir de comparações de caracteres morfológicos, morfométricos e acústicos de populações de diferentes localidades. Após as análises, foi possível o reconhecimento de seis táxons distintos, sendo cinco inéditos e descritos neste trabalho. A distribuição geográfica das espécies determinadas neste estudo coincide com as formações serranas do bioma Mata Atlântica do sudeste do Brasil.

Palavras-chave: taxonomia, variação morfológica, distribuição geográfica.

Introdução

O gênero *Proceratophrys* Miranda-Ribeiro, 1920 compreende 24 espécies ocorrendo no Brasil, Argentina e Paraguai (Frost 2011, Martins & Giaretta 2011, Ávila *et al.* 2011). Estas espécies estão agrupadas em complexos e grupos apenas com base em

similaridade morfológica (Prado & Pombal 2008), sem corroboração filogenética até o momento (Amaro *et al.* 2009), ou não se encaixam em nenhum agrupamento, permanecendo isoladas por apresentarem características peculiares.

O grupo de *Proceratophrys bigibbosa* (*sensu* Kwet & Faivovich 2001) reúne espécies sem apêndices palpebrais e rostrais, mas com elevações pós-oculares: *P. bigibbosa* (Peters, 1872); *P. avelinoi* Mercadal de Barrio & Barrio, 1993; *P. palustris* Giaretta & Sazima 1993 e *P. brauni* Kwet & Faivovich 2001. E o grupo de *P. cristiceps* (*sensu* Giaretta *et al.* 2000) reúne as espécies sem apêndices palpebrais, rostrais ou elevações pós-oculares: *P. cristiceps* (Muller, 1883), *P. goyana* (Miranda-Ribeiro 1937), *P. cururu* Eterovick & Sazima, 1998, *P. concavitympanum* Giaretta, Bernarde & Kokubum, 2000, *P. moratoi* (Jim & Caramaschi, 1980), *P. strussmannae* Ávila *et al.* 2011 e *P. vielliardi* Martins & Giaretta, 2011. A espécie *Proceratophrys schirchi* (Miranda-Ribeiro, 1937) não está associada a nenhum grupo de espécies do gênero, apesar do seu relacionamento com *P. cristiceps* ser indicado por Amaro *et al.* (2009). Espécies de *Proceratophrys* com apêndices palpebrais são organizadas em dois complexos: *P. boiei* e *P. appendiculata* (Izecksohn *et al.* 1998, Prado & Pombal 2008). A ausência de apêndice rostral em três espécies as reúne no complexo *P. boiei*: *P. boiei* (Wied-Neuwied, 1824), *P. paviotii* Cruz, Prado & Izecksohn, 2005 e *P. renalis* (Miranda-Ribeiro, 1920). O complexo *P. appendiculata* (Izecksohn *et al.* 1998, Cruz & Napoli 2010) reúne espécies com apêndices palpebrais longos e apêndice cutâneo rostral: *P. appendiculata* (Günther, 1873), *P. laticeps* Izecksohn & Peixoto, 1981, *P. melanopogon* (Miranda-Ribeiro, 1926), *P. moehringi* Weygoldt & Peixoto, 1985, *P. phyllostomus* Izecksohn, Cruz & Peixoto, 1998, *P. subguttata* Izecksohn, Cruz, and Peixoto, 1999, *P. tupinamba* (Prado & Pombal 2008) e *P. sanctaritae* (Cruz e Napoli, 2010).

Miranda-Ribeiro (1926), em “Notas para servirem ao estudo dos Gymnobatrachios (Anura) Brasileiros”, descreveu *Stombus melanopogon* (Figura 1), com base em uma fêmea adulta procedente do Alto da Serra, Paranapiacaba, São Paulo. No entanto, autores subseqüentes não reconheceram a validade desta espécie. Cochran (1955), sobre as espécies de anuros do sudeste brasileiro, apresenta *S. melanopogon* como *Ceratophrys appendiculata*, sem comentar a razão para esta proposta. Na lista anotada das localidades tipo realizada por Bokermann (1966), *Ceratophrys boiei*, *C. renalis*, *C. schirchi* e *Stombus melanopogon* são considerados sinônimos, sendo *C. boiei* sinônimo sênior, e assim o nome aplicado para esses táxons. Em seu trabalho sobre a

família Leptodactylidae, Lynch (1971) utiliza a mesma nomenclatura de Bokermann (1966), considerando *S. melanopogon* ainda como sinônimo júnior de *Ceratophrys boiei*. Neste mesmo trabalho, Lynch sinonimizou o gênero *Stombus* a *Ceratophrys*, devido a ausência de uma espécie tipo para *Stombus* e, as espécies *C. appendiculata*, *C. bigibbosa*, *C. boiei*, *C. cristiceps* e *C. fryi* foram alocadas no gênero *Proceratophrys*. Izecksohn e Peixoto (1981), na descrição de *P. laticeps*, consideram *P. melanopogon* espécie válida para fins de comparação, aceitando então *P. melanopogon* como espécie plena. Entretanto, após as comparações, não encontraram diferenças significativas com *P. appendiculata*, incluindo assim *P. melanopogon* na sinonímia de *Proceratophrys appendiculata*. Heyer *et al.* (1990) revalidou *Proceratophrys melanopogon* com base em comentários pessoais de E. Izecksohn sobre caracteres distintivos de *P. melanopogon* e, neste mesmo trabalho, foram fornecidos dados sobre a morfologia, coloração e ocorrência espacial e temporal.



Figura 1. Prancha XV, publicada por Miranda-Ribeiro (1926); vistas dorsal (2), ventral (2a) e dorsolateral (2b) do holótipo de *Stombus melanopogon* Miranda-Ribeiro, 1926 (MNRJ 0294).

Proceratophrys melanopogon ocorre na Mata Atlântica no sudeste do Brasil, nas regiões serranas do centro-norte e sul do estado do Rio de Janeiro, leste do estado de São Paulo e sul e sudeste do estado de Minas Gerais (Feio *et al.* 2003; Prado & Pombal 2008; Mângia *et al.* 2010). Esta espécie possui apêndices palpebrais desenvolvidos, únicos; apêndice rostral desenvolvido, igual ou maior que a largura do lábio superior; fêmeas, geralmente, maiores que os machos; pele dorsal rugosa, com tubérculos cônicos e triangulares; ventre predominantemente creme claro com poucos a muitos pontos e/ou manchas arredondadas escuras; cordões óculo dorsais elevados com tubérculos unidos formando uma linha contínua (Prado & Pombal 2008).

Poucos dados sobre a ecologia de *Proceratophrys melanopogon* são conhecidos (Prado & Pombal 2008). Heyer *et al.* (1990) encontraram indivíduos de setembro a maio em meio à serrapilheira do interior de matas na Estação Biológica Boracéia, estado de São Paulo. Ao contrário de *P. appendiculata*, esta espécie não ocorre em áreas de baixa altitude da vertente oceânica da Serra do Mar. Segundo Feio *et al.* (2003) e Cruz *et al.* (2009), esta espécie ocorre estritamente em áreas de altitude acima de 800 metros nos complexos serranos da Serra do Mar e da Mantiqueira. Mângia *et al.* (2010) provêm um mapa de distribuição da espécie baseado em dados da literatura e novos registros.

Os complexos serranos do sudeste do Brasil destacam-se como uma das regiões mais importantes para a conservação da anurofauna, com várias espécies endêmicas (Cruz & Feio 2007). A Serra do Mar estende-se ao longo da costa sudeste e sul do Brasil, nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. O conjunto Serrano da Mantiqueira estende-se desde o maciço do Caparaó e Serras do Espírito Santo, até os planaltos do Itatiaia e Campos do Jordão (Gatto *et al.* 1983).

Embora separadas pela depressão do vale do Paraíba do Sul, similaridades na fauna de anfíbios entre a Serra da Mantiqueira e a Serra do Mar são evidentes, com a presença de algumas espécies nesses dois complexos serranos, como *Hylodes asper*, *Holoaden luederwaldti*, *Aplastodiscus callipygius* e *Phasmahyla cochranæ* (Cruz & Feio 2007). Isto talvez ocorra devido à proximidade geográfica e continuidade histórica entre as duas formações antes unidas em uma planície contínua (Gatto *et al.* 1983).

Espécies de distribuição geográfica restrita, filogeneticamente relacionadas e ocupando a mesma fisionomia ambiental em diferentes unidades de relevo (*e.g.* Serra do Mar e Mantiqueira), sugerem homologias biogeográficas e levantam questões sobre a influência da evolução climática e geomorfológica nos padrões de especiação dos anfíbios anuros (Nascimento *et al.* 2005). Cruz & Feio (2007), citam algumas espécies que se mostram comuns nas Serras do Mar e da Mantiqueira, e que certamente representam complexos de espécies (*e.g.* *Ischnocnema lactea* e *I. parva*). Visto que populações de *Proceratophrys melanopogon* são conhecidas nestas duas unidades de relevo e não há registro desta espécie em áreas mais baixas, possivelmente este grupo também possa apresentar incoerências taxonômicas.

Uma revisão das espécies do gênero *Proceratophrys* com apêndices palpebrais foi realizada recentemente (Prado & Pombal 2008). No entanto, não foram analisados comparativamente indivíduos de *Proceratophrys melanopogon* provenientes de toda a sua área de distribuição.

Nesse sentido, este estudo teve como objetivo realizar uma revisão taxonômica de *P. melanopogon*, com base em caracteres de morfologia externa, morfometria, além de caracteres acústicos, definindo a posição taxonômica das populações referidas a esta espécie.

Materiais e métodos

Material examinado

Foram examinados 185 espécimes (121 machos e 64 fêmeas) de populações de *P. melanopogon* de diferentes localidades (Tabela 1), depositados nas seguintes coleções (lista completa no Apêndice I): CCLZU (Coleção Científica do Laboratório de Zoologia da Universidade de Taubaté, São Paulo), CHUFMG (Coleção Herpetológica da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG), CFBH (Coleção Célio F. B. Haddad, depositada no Departamento de Zoologia, Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro, Rio Claro, SP), DZSJRP (Coleção do Departamento de Zoologia, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, São Paulo), MNRJ (Coleção do Setor de Herpetologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ), MZUFV (Museu de Zoologia João Moojen, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG), MZUSP (Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP), UFJF (Coleção Herpetológica da Universidade Federal de Juiz de Fora, MG) e ZUEC (Museu de História Natural Prof. Adão Cardoso, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP).

Foram estudados caracteres de morfologia externa e morfométricos, sendo machos e fêmeas analisados separadamente. O sexo de cada indivíduo foi determinado por meio da verificação da presença de fendas vocais nos machos e ausência destas nas fêmeas. Caracteres acústicos também foram analisados.

Morfologia externa

Os caracteres morfológicos foram analisados e descritos qualitativamente, de acordo com Prado & Pombal (2008) como, forma do focinho em vista dorsal e lateral, e dos apêndices palpebrais; crista cantal; cristas dos ossos frontoparietais; profundidade da cabeça na região entre as cristas dos ossos frontoparietais; cordão óculo-dorsal; textura da pele; tubérculos da pele; padrões de cores dorsal, ventral e dos membros em líquido conservante; tubérculo metacarpal interno; tubérculos metacarpais externos; tubérculo metatarsal interno; tubérculo metatarsal externo; tubérculos subarticulares; comprimento

relativo dos dedos e artelhos. Estes aspectos da morfologia externa são comumente utilizados em estudos de taxonomia de anfíbios anuros (Prado & Pombal 2008, Napoli *et al.* 2009, Cassini *et al.* 2010).

Entre os caracteres analisados, também foram definidos neste trabalho, o formato do apêndice rostral (liso, fimbriado ou com base larga e estreitamento abrupto na porção distal) (Figura 2), do cordão óculo-dorsal (presença ou ausência de constrição) (Figura 3), dos tubérculos que formam o cordão óculo-dorsal (pequeno e curto ou grande e alongado) (Figura 4) e o padrão da superfície dorsal do apêndice palpebral (presença ou ausência de tubérculos da base à porção distal) (Figura 5), para incluir condições observadas durante o estudo.

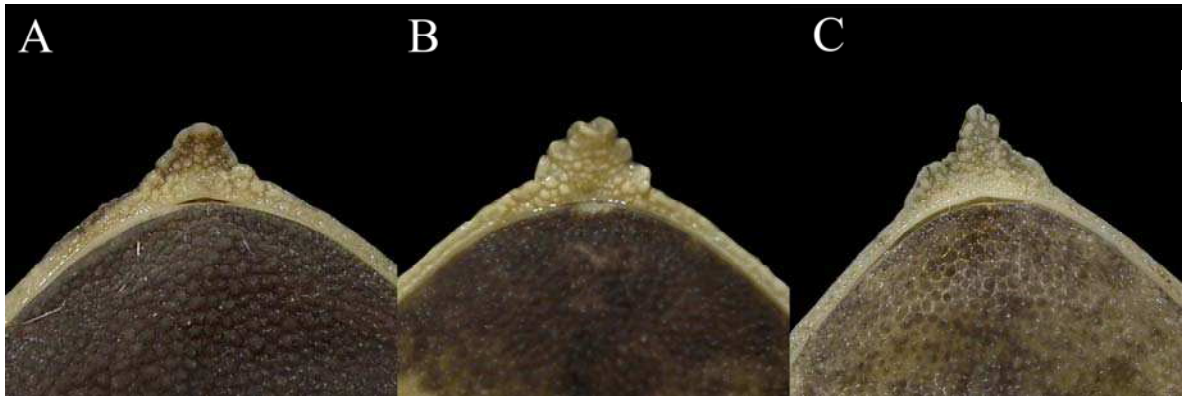


Figura 2. Fotos em vista ventral, apresentando as diferentes formas de apêndice rostral: (A) liso, (B) fimbriado e (C) base larga com estreitamento abrupto na porção distal.



Figura 3. Fotos em vista dorsal, apresentando as diferentes formas de cordão óculo-dorsal: (A) presença de constrição (CRC 44,5mm) e (B) ausência de constrição (CRC 37,5mm). Fotos: J.L. Neto.

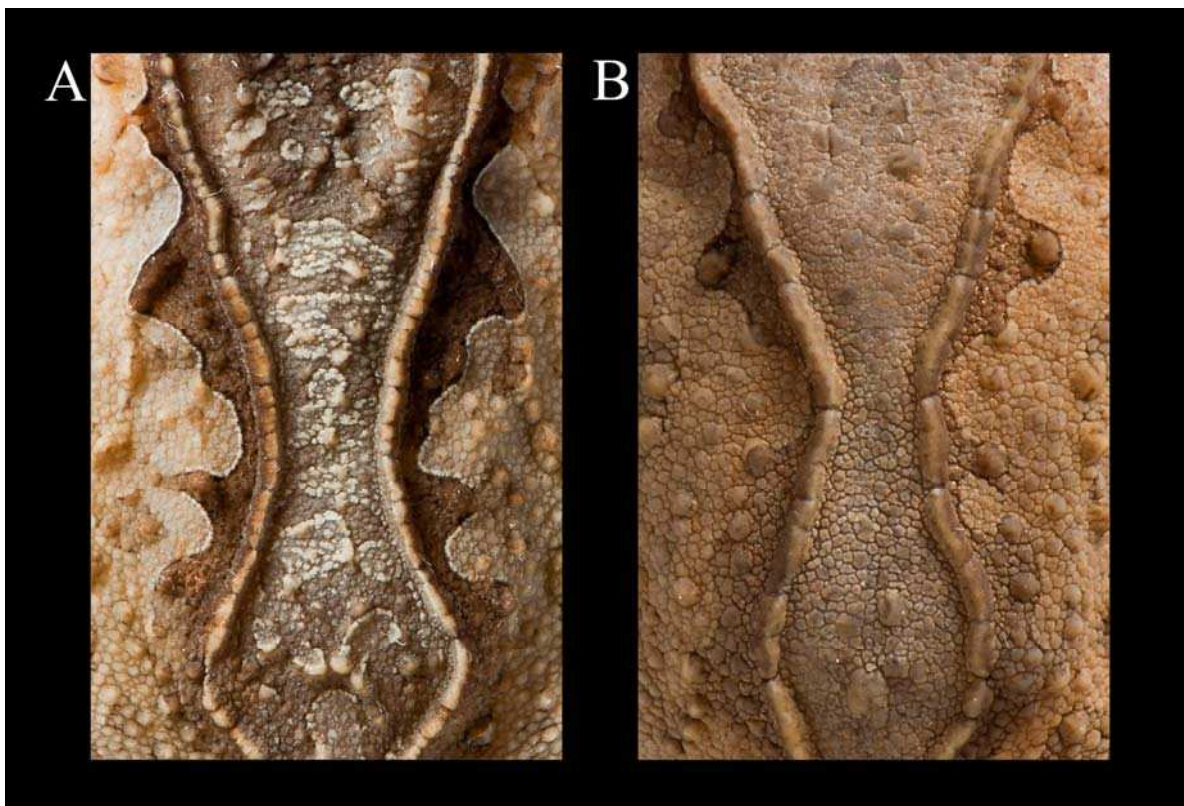


Figura 4. Fotos em vista dorsal apresentando as diferenças nos tipos de tubérculos que formam o cordão óculo-dorsal: (A) pequeno e curto e (B) grande e alongado. Fotos: J.L. Neto.

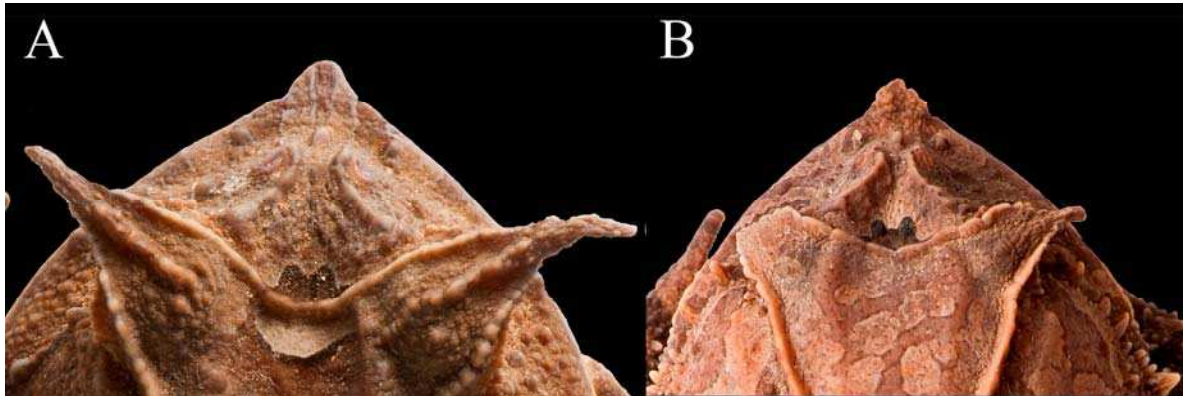


Figura 5. Fotos em vista dorsal, apresentando as diferenças na superfície do apêndice palpebral: (A) presença de tubérculos da base à porção distal e (B) ausência de tubérculos da base à porção distal. Fotos: J.L. Neto.

Morfometria

A fim de complementar os resultados obtidos com o estudo da morfologia externa, foram tomadas de cada exemplar 14 medidas, sendo 13 baseadas em Prado & Pombal (2008). Os dados morfométricos foram obtidos dos exemplares cujo comprimento rostro-cloacal (CRC) corresponderam a mais que 50% do maior CRC obtido entre os exemplares de um mesmo grupo morfológico, seguindo Prado & Pombal (2008). As 14 medidas estão relacionadas a seguir: comprimento rostro-cloacal (CRC), largura da cabeça (LC), comprimento da cabeça (CC), distância do cordal ocular até o focinho (DCOF), distância internasal (DIN), distância do olho até a narina (DON), diâmetro do olho (DO), largura da pálpebra superior (LPS), distância interorbital (DIO), comprimento da coxa (CCX), comprimento da tíbia (CTI), comprimento do pé (CP), comprimento do ante-braço e mão (CABM). Além dessas medidas, o comprimento do apêndice rostral (CAR) também foi analisado no presente estudo.

A normalidade das variáveis amostradas foi verificada por meio do teste de Doornik-Hansen (Doornik-Hansen 1994). Uma vez que não apresentaram distribuição normal, e para evitar a influência irregular das variáveis originais, devido às diferentes escalas de grandeza, transformou-se as variáveis em logaritmos decimais (Zar 1999). Para verificar a presença de dimorfismo sexual a partir das medidas, foi aplicado o teste t (Zar 1999).

Foi realizada análises de componentes principais (ACP), no intuito de verificar o nível de variação morfométrica entre os grupos morfológicos. A análise foi feita separadamente para machos e fêmeas, procedimento comumente empregado em estudos

de variação geográfica (*e.g.* Marcelino *et al.* 2009, Cassini *et al.* 2010). Os grupos morfológicos GM4, GM5 e GM6 não foram incluídos nas ACPs para os machos, assim como os GM3, GM4, GM5 e GM6 para as fêmeas, em razão do número insuficiente de exemplares ($n < 10$). As análises estatísticas foram conduzidas no programa StataCorp. v.11 (2009).

Análise acústica

Para comparação acústica entre os grupos morfológicos, foram utilizadas as gravações correspondentes à descrição do canto de anúncio de *P. melanopogon* (Mângia *et al.* 2010) proveniente da população do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais. As vocalizações foram obtidas com o auxílio de um gravador digital Panasonic RR-US450® com microfone interno. Gravações do canto das populações de Bocaina, estado de São Paulo, foram cedidas por M. Garey, o canto de Campos de Jordão, no estado de São Paulo, foram cedidas por I. Martins (Unitau) e, o canto de anúncio da população de Bertioga, São Paulo, foi fornecido por P. Garcia (UFMG). A análise desses dados e a confecção dos sonogramas foram feitas por meio do programa Raven Pro 1.3 for Windows (Cornell Lab of Ornithology). Foram analisados os seguintes parâmetros acústicos: duração do canto, número de pulsos por canto, número de pulsos por segundo e frequência dominante, os quais são utilizados usualmente nas descrições e em análises populacionais de espécies de anuros (*e.g.* Kwet & Faivovich 2001, Brasileiro *et al.* 2008). Terminologia de propriedades acústicas do canto segue Duellman & Trueb (1986).

Grupos morfológicos

No intuito de verificar o nível de variação interpopulacional deste táxon, os indivíduos foram organizados em grupos morfológicos (GMs). Os GMs foram estabelecidos a partir de critérios de caracteres morfológicos iguais, e diagnosticáveis entre as populações.

As análises descritivas dos caracteres morfológicos externos permitiram a separação de seis grupos morfológicos diferenciáveis. Os caracteres morfológicos que se mantiveram estáveis em cada GM, diferenciando-os entre si, estão relacionados ao formato do apêndice rostral, do cordão óculo-dorsal e dos tubérculos que formam o cordão óculo-dorsal, rugosidade da superfície dorsal do apêndice palpebral,

profundidade da região entre as cristas frontoparietais, forma e tamanho do tubérculo metatarsal externo e o padrão de coloração ventral (Figuras 6 e 7).

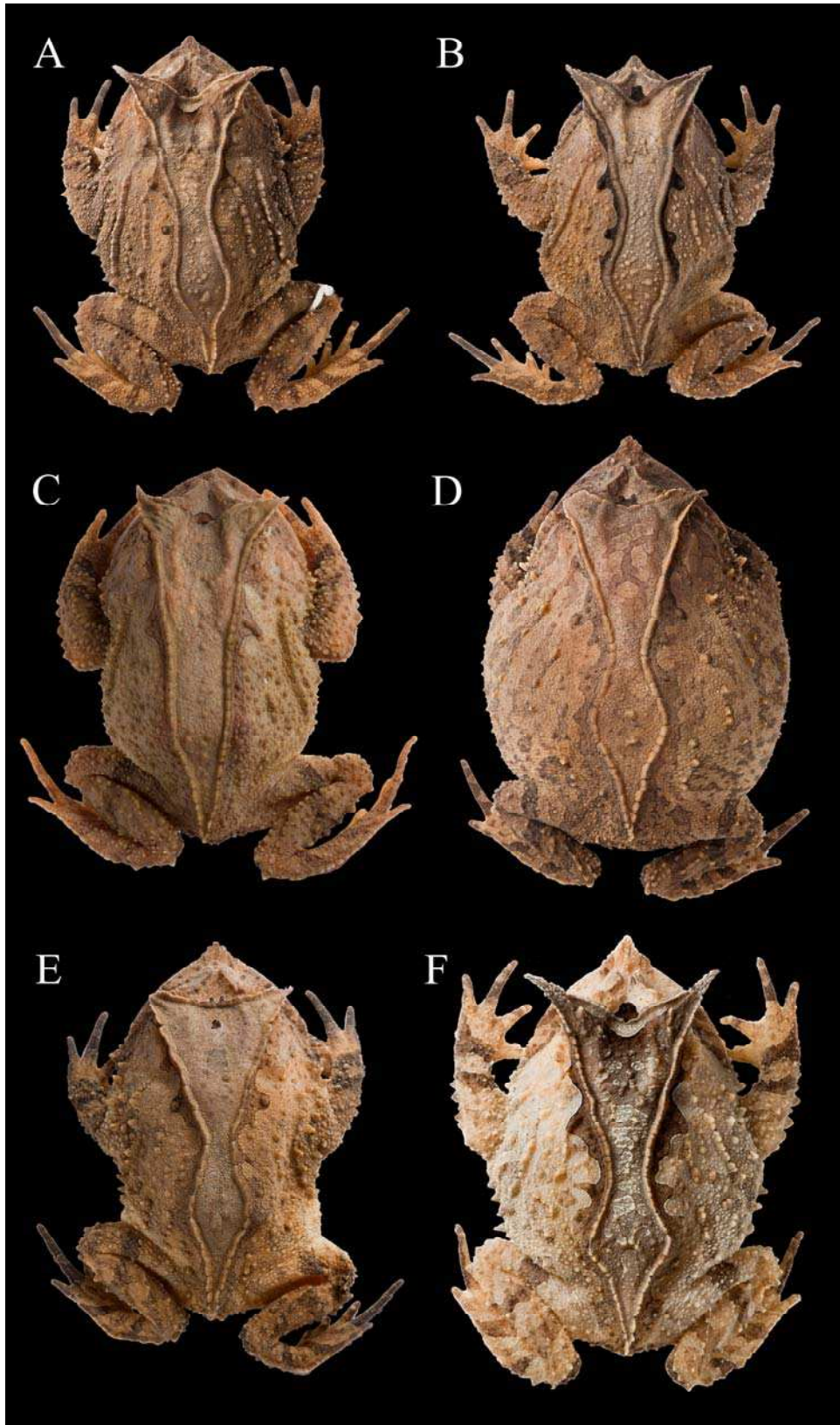


Figura 6. Vista dorsal dos grupos morfológicos (GMs) estabelecidos para *Proceratophrys melanopogon*. (A) GM1 (topótipo, macho, ZUEC 6.895, CRC 44,5mm); (B) GM2 (holótipo, macho, MZUFV 10.043, CRC 34,4mm); (C) GM3 (holótipo, macho, MZUSP 96345, CRC 37,5mm); (D) GM4 (holótipo, fêmea, MZUSP 133.964, CRC 44mm); (E) GM5 (holótipo, macho, CFBH 15.982, CRC 35,1mm) e (F) GM6 (holótipo, macho, CCLZU 2567, CRC 36,7mm). Fotos: J.L. Neto.

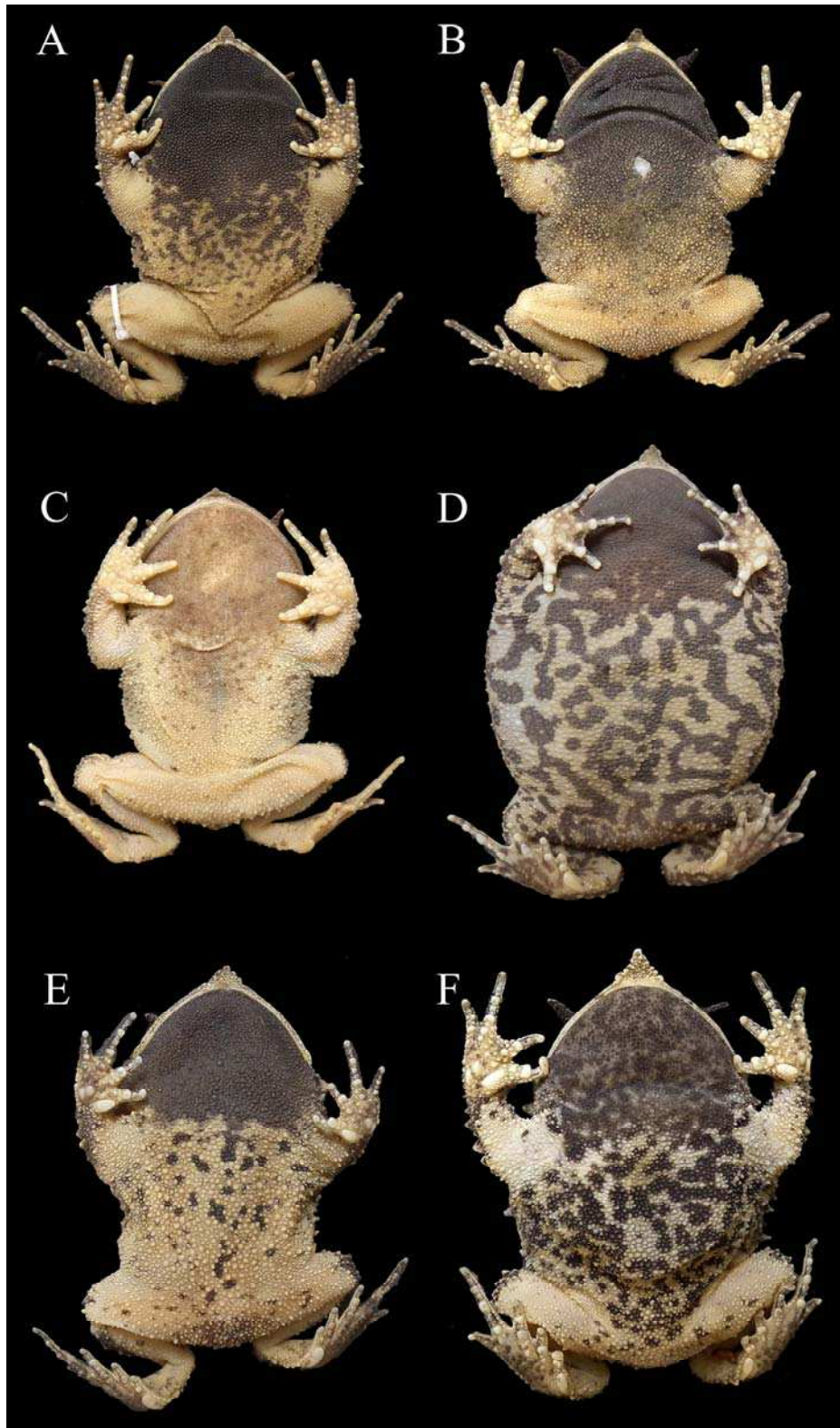


Figura 7. Vista ventral dos grupos morfológicos (GMs) estabelecidos para *Proceratophrys melanopogon*. (A) GM1 (topótipo, macho, ZUEC 6.895, CRC 44,5mm); (B) GM2 (holótipo, macho, MZUFV 10.043, CRC 34,4mm); (C) GM3 (holótipo, macho, MZUSP 96345, CRC 37,5mm); (D) GM4 (holótipo, fêmea, MZUSP 133.964, CRC 44mm); (E) GM5 (holótipo, macho, CFBH 15.982, CRC 35,1mm) e (F) GM6 (holótipo, macho, CCLZU 2567, CRC 36,7mm). O indivíduo referente ao GM2 possui uma abertura na pele devido a retirada de tecido.

Resultados

Varição morfológica - Os exemplares relacionados ao grupo morfológico 1 (GM1) possuem focinho arredondado em vista dorsal, obtuso espatulado em vista lateral; apêndice palpebral desenvolvido, com fileira de tubérculos na superfície dorsal, passando pela região central do apêndice, partindo da base até a porção distal; apêndice rostral liso e longo, maior que a largura do lábio superior; crista cantal acentuada; cristas das frontoparietais exostosadas, arqueadas, mais separadas entre si em sua região medial; região entre as cristas frontoparietais profunda; cordão óculo-dorsal elevado, bem marcado e pouco recortado, com tubérculos unidos formando uma linha contínua com constrição no centro do dorso; pele dorsal rugosa a muito rugosa, com tubérculos cônicos de tamanho variável e alguns tubérculos triangulares maiores dispostos em fileiras, principalmente na região dorso-lateral e parte externa dos membros; superfície ventral predominantemente creme claro com poucos a muitos pontos e/ou manchas de tamanho e formato variado, gula escura; superfície palmar e plantar rugosa, com tubérculos supranumerários esparsos; tubérculo metatarsal externo muito pequeno confundindo-se com os tubérculos supranumerários. O GM1 possui distribuição ao longo da Serra do Mar, do centro-norte e sul do estado do Rio de Janeiro e leste do estado de São Paulo.

A morfologia dos exemplares do grupo morfológico 2 (GM2) assemelha-se à GM1, diferindo deste, dentre outras características descritas a seguir, principalmente por possuir focinho em formato sub-elíptico em vista dorsal e tubérculo metatarsal externo pouco maior que os tubérculos supranumerários. Os indivíduos analisados apresentam focinho sub-elíptico em vista dorsal, obtuso espatulado em vista lateral; apêndice palpebral desenvolvido, com fileira de tubérculos na superfície dorsal, passando pela região central do apêndice, partindo da base à porção distal; apêndice rostral liso e longo, maior que a largura do lábio superior; crista cantal fina, pouco acentuada; cristas das frontoparietais exostosadas, arqueadas, mais separadas entre si em sua região medial; região entre as cristas frontoparietais profunda; cordão óculo-dorsal elevado, bem marcado e pouco recortado, com tubérculos unidos formando uma linha contínua com constrição no centro do dorso; pele dorsal rugosa, com tubérculos cônicos de tamanho variável e alguns tubérculos triangulares maiores dispostos em fileiras, principalmente na região dorso-lateral e parte externa dos membros; ventre áspero, enegrecido na região gular, bege nas demais áreas com pontos e manchas enegrecidas

dispersas, mais concentradas no peito; superfície palmar e plantar rugosa, com tubérculo metatarsal externo pouco maior que os tubérculos supranumerários. Exemplares relacionados ao GM2 são distribuídos ao longo da Serra da Mantiqueira, no sul e sudeste do estado de Minas Gerais, sul do estado do Rio de Janeiro e nordeste do estado de São Paulo.

O grupo morfológico 3 (GM3) distingue-se dos grupos morfológicos definidos anteriormente principalmente por possuir cordão óculo dorsal com constrição e apêndice rostral menor ou aproximadamente a largura do lábio superior. Os exemplares examinados apresentam focinho arredondado em vista dorsal, obtuso espatulado em vista lateral; apêndice palpebral desenvolvido, liso na superfície dorsal (ausência de tubérculos); apêndice rostral liso e curto, aproximadamente a largura do lábio superior; crista cantal acentuada e espessa; crista das frontoparietais pouco desenvolvida; região entre as cristas frontoparietais profunda; cordão óculo-dorsal elevado, bem marcado e pouco recortado, com tubérculos unidos formando uma linha contínua sem constrição no centro do dorso; superfície dorsal rugosa, com tubérculos cônicos de tamanho variável, mais concentrados nas regiões dorso-laterais do corpo e sobre os membros; região ventral áspera, com rugas abauladas e multicuspidadas, levemente maculada de bege claro, algo mais acentuado na gula; superfície palmar e plantar rugosa, com tubérculos supranumerários pouco proeminentes; tubérculo metatarsal externo muito pequeno, confundindo-se com os supranumerários. O grupo morfológico 3 (GM3) é restrito ao Campo de Fruticultura da Bocaina e a Fazenda do Veado, ambos situados no interior do Parque Nacional da Serra da Bocaina, no estado de São Paulo.

Os exemplares examinados relacionados ao grupo morfológico 4 (GM4) assemelham-se morfológicamente ao GM1, diferindo-se deste principalmente pela região entre as cristas frontoparietais ser pouco profunda, cordão óculo-dorsal formado por tubérculos grandes e alongados e número reduzido de tubérculos supranumerários nas superfícies palmar e plantar. Os indivíduos analisados apresentam focinho arredondado em vista dorsal, obtuso espatulado em vista lateral; apêndice palpebral desenvolvido, liso na superfície dorsal (ausência de tubérculos); apêndice rostral liso e longo, maior que a largura do lábio superior; crista cantal não acentuada; crista das frontoparietais pouco desenvolvida; região entre as cristas frontoparietais pouco escavada; cordão óculo-dorsal formado por tubérculos largos e alongados unidos em uma linha contínua com constrição no centro do dorso; superfície dorsal rugosa, com tubérculos cônicos de tamanho variável, mais concentrados nas regiões dorso-laterais do

corpo e sobre os membros; região ventral áspera, com rugas de formato variado e irregular, multicuspidadas, coloração predominante creme com manchas vermiculares marrom escuras até os pés, região gular marrom escuro; superfície palmar e plantar rugosa, com poucos tubérculos supranumerários; tubérculo metatarsal externo elíptico, maior que os supranumerários. O GM4 ocorre no município de Santos, estado de São Paulo.

A morfologia dos exemplares relacionados ao grupo morfológico 5 (GM5) assemelha-se aos do GM1, distinguindo deste por possuir apêndice rostral fimbriado e região entre as cristas frontoparietais pouco profunda. Apresentam focinho sub-elíptico em vista dorsal, obtuso espatulado em vista lateral; apêndice palpebral desenvolvido, liso (ausência de tubérculos); apêndice rostral fimbriado e longo, maior que a largura do lábio superior; crista cantal não; crista das frontoparietais pouco desenvolvida; região entre as cristas frontoparietais pouco escavada; cordão óculo-dorsal formado por tubérculos largos e alongados unidos em uma linha contínua com constrição no centro do dorso; superfície dorsal rugosa, com tubérculos cônicos de tamanho variável, mais concentrados nas regiões dorso-laterais do corpo e sobre os membros; ventre áspero, predominantemente creme com poucas manchas escuras e região gular escura; superfície palmar e plantar rugosa, com número reduzido de tubérculos supranumerários; tubérculo metatarsal ovalado. O GM5 é restrito ao município de Itanhaém, sul do estado de São Paulo.

O grupo morfológico 6 (GM6) assemelha-se morfológicamente aos do GM1, diferindo deste, principalmente por possuir apêndice rostral fimbriado, muito maior que a largura do lábio superior e focinho em formato sub-elíptico aberto. Apresentam focinho sub-elíptico aberto em vista dorsal, obtuso espatulado em vista lateral; apêndice palpebral desenvolvido, com fileira de tubérculos na superfície dorsal, passando pela região central do apêndice, partindo da base até a porção distal; apêndice rostral fimbriado e longo, muito maior que a largura do lábio superior; crista cantal acentuada; crista das frontoparietais desenvolvida; região entre as cristas frontoparietais profunda; cordão óculo-dorsal elevado, bem marcado e pouco recortado, com tubérculos unidos formando uma linha contínua sem constrição no centro do dorso; superfície dorsal muito rugosa, com tubérculos cônicos muito elevados e de tamanho variável, mais concentrados nas regiões dorso-laterais do corpo e sobre os membros; superfície ventral áspera, predominantemente creme com manchas de cor castanha, arredondadas de tamanho aproximadamente uniforme, mais concentradas na região gular; superfície

palmar e plantar rugosa, com tubérculos supranumerários proeminentes; tubérculo metatarsal arredondado pouco maior que os supranumerários. Os exemplares relacionados ao GM6 ocorrem no município de Campos de Jordão, norte do estado de São Paulo.

Os GM1 e GM2 puderam ser relacionados a distribuição nos complexos serranos (Serra do Mar e Serra da Mantiqueira, respectivamente). Entretanto, alguns grupos ocorrem em simpatria em pontos específicos dessas unidades de relevo, como no caso do GM3, proveniente da Serra da Bocaina, onde também existem indivíduos do GM1, e no caso dos GM4 e GM5, que embora façam parte do complexo serrano da Serra do Mar, são populações com caracteres morfológicos distintos, assim como o GM6, que representa uma população distinta das demais que formam o GM2, na Serra da Mantiqueira.

Varição morfométrica – Machos – Na Análise de Componentes Principais (ACP) para machos dos grupos morfológicos GM1, GM2 e GM3 os três primeiros componentes principais acumularam 75,81% da variação encontrada (PC1 57,85%; PC2 10,85%; PC3 7,11%). Os caracteres morfométricos que mais contribuíram para a discriminação obtida estão apresentados na Tabela 2. Os escores individuais dos exemplares analisados foram projetados no espaço reduzido dos dois componentes principais de maiores contribuições (Cavalcanti & Lopes, 1993) (Figura 8).

Tabela 2. Autovetores da análise de componentes principais (ACP) para os 14 caracteres morfométricos de machos adultos dos grupos morfológicos (GMs) estabelecidos. Prop. Cum.= proporção cumulativa dos autovalores em porcentagem.

VAR	CP1	CP2	CP3
CRC	0,3248	0,0586	-0,0174
LC	0,3324	-0,0542	-0,0880
CC	0,3165	-0,0213	-0,2343
DCOF	0,2575	0,0119	-0,3588
DIN	0,1431	-0,5432	0,1946
DON	0,2585	-0,0091	-0,2209
DO	0,2842	-0,1887	-0,1553
LPS	0,2609	0,3533	0,0300
CAR	0,0681	0,6993	0,1258
DIO	0,1869	-0,1968	0,2770
CCX	0,3055	0,0844	0,2482
CTI	0,3382	0,0445	0,0430
CP	0,3383	-0,0246	0,0389

CABM	0,1406	0,0054	0,7342
Autovalores	8,0996	1,5185	0,9952
Prop Cum %	57,85	68,70	75,81

O primeiro componente principal pode ser considerado como um indicador de tamanho, visto que todos os autovetores mostraram valores positivos. Os demais componentes, por alternarem valores positivos e negativos, podem ser considerados indicadores de forma (Humphries *et al.* 1981). A projeção dos escores individuais resultantes da análise mostrou certa tendência de aglomeração entre os indivíduos de cada grupo morfológico. Entretanto, percebe-se uma pequena sobreposição entre os indivíduos do GM1 e GM2, mostrando que estes possuem semelhanças morfométricas.

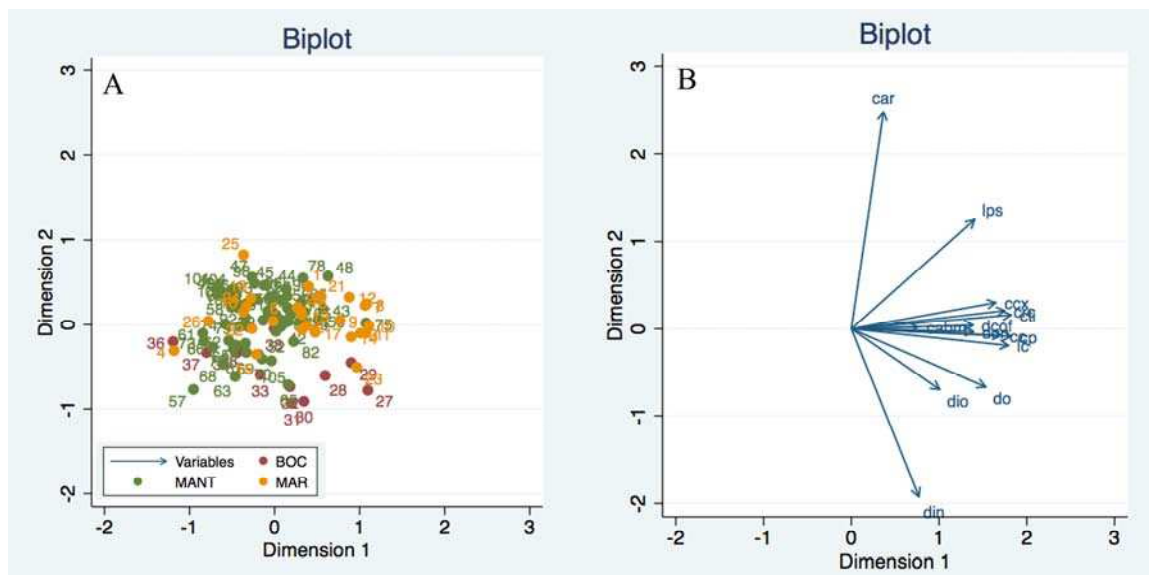


Figura 8. (A) Projeção dos escores individuais resultado da Análise dos Componentes Principais (ACP) para 14 caracteres morfométricos de machos adultos dos grupos morfológicos GM1, GM2 e GM3. (B) Projeção dos escores individuais resultantes da análise de componente principal no espaço reduzido dos dois primeiros componentes.

Fêmeas – Na Análise de Componentes Principais para fêmeas dos grupos morfológicos GM1 e GM2, os três primeiros componentes principais acumularam 83,87% da variação encontrada (PC1 71,98%; PC2 7,61%; PC3 4,27%). Os caracteres morfométricos que mais contribuíram para a discriminação obtida e suas respectivas significâncias estão apresentadas na Tabela 3. Os escores individuais dos exemplares analisados foram projetados no espaço reduzido dos dois componentes principais de maiores contribuições (Cavalcanti & Lopes, 1993) (Figura 9).

Tabela 3. Autovetores da análise de componentes principais (ACP) para os 14 caracteres morfométricos de fêmeas adultas dos grupos morfológicos GM1 e GM2. Prop. Cum.= proporção cumulativa dos autovalores em porcentagem.

VAR	CP1	CP2	CP3
CRC	0,2897	0,0318	0,0903
LC	0,3066	0,0239	-0,0866
CC	0,2991	0,0032	-0,0451
DCOF	0,2825	-0,1548	0,1745
DIN	0,2439	-0,3790	-0,0323
DON	0,2561	0,0351	-0,2747
DO	0,2375	-0,3686	0,3851
LPS	0,2518	-0,0404	0,6076
CAR	0,1543	0,7369	0,3900
DIO	0,2342	0,3767	-0,2267
CCX	0,2862	0,0695	-0,2994
CTI	0,2689	-0,0417	-0,1577
CP	0,2912	0,0086	-0,0963
CABM	0,3004	-0,0190	-0,1751
Autovalores	100,776	106,544	0,598
Prop Cum %	71,98	79,59	83,87

O primeiro componente principal pode ser considerado como um indicador de tamanho, visto que todos os autovetores mostraram valores positivos. Os demais componentes, por alternarem valores positivos e negativos, podem ser considerados indicadores de forma (Humphries *et al.* 1981). A projeção dos escores individuais resultantes da análise mostrou tendência de aglomeração entre os indivíduos de cada

grupo morfológico, apesar de haver sobreposição em poucos indivíduos. Apesar disso, fêmeas dos GM1 e GM2 mostraram-se distintas morfometricamente.

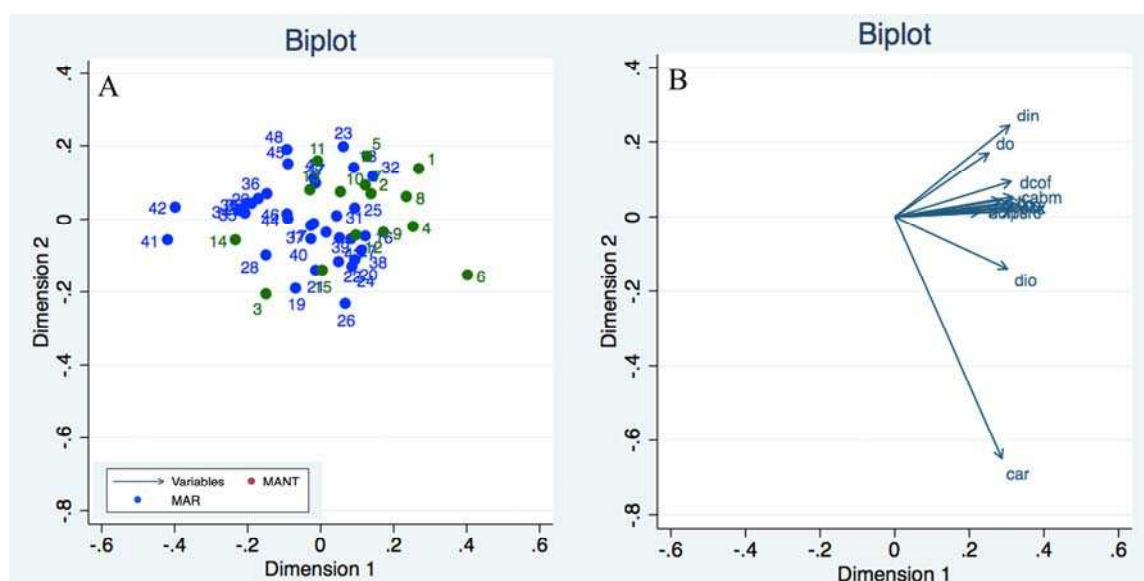


Figura 9. (A) Projeção dos escores individuais resultado da Análise dos Componentes Principais (ACP) para 14 caracteres morfométricos de fêmeas adultas dos grupos morfológicos GM1 e GM2. (B) Projeção dos escores individuais resultantes da análise de componente principal no espaço reduzido dos dois primeiros componentes.

Variacão acústica – Foram analisadas gravações de populações dos seguintes municípios: Bertiooga e Bocaina, estado de São Paulo (GM1), Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Ervália, estado de Minas Gerais (GM2) e Campos de Jordão, estado de São Paulo (GM6). Não foram obtidas gravações de cantos de populações associadas aos grupos morfológicos GM3, GM4 e GM5 neste estudo.

As gravações referentes ao GM1 apresentaram canto de anúncio composto por uma nota multipulsionada ($n = 111$ cantos, 4 indivíduos) com duração de 0,4-0,8 segundos ($\bar{X} = 0,5s \pm 0,1$). Cada nota consiste de 20-38 pulsos ($\bar{X} = 25,3$ pulsos/nota $\pm 3,7$) e a taxa de emissão de pulsos por segundo de 47 a 55 ($\bar{X} = 50,3$ pulsos/s $\pm 2,0$). A frequência dominante do canto varia de 831,3-1033,6 Hz ($\bar{X} = 994,2$ Hz $\pm 58,3$) (Tabela 4; Figura 10).

O grupo morfológico GM2 também apresentou canto de anúncio composto por uma nota multipulsionada ($n = 46$ cantos, 2 indivíduos), diferindo do GM1 principalmente pelo maior número de pulsos emitidos por segundo, que atinge de 68-96 ($\bar{X} = 73,4$ pulsos/s $\pm 4,1$). Possui canto com duração de 0,2-0,5 segundos ($\bar{X} = 0,4s \pm$

0,06), formado por 12-41 pulsos ($\bar{X} = 28,6$ pulsos/nota $\pm 4,6$) e frequência dominante 999,1 a 1274,1 Hz ($\bar{X} = 1099,9$ Hz $\pm 58,3$) (Tabela 4; Figura 11).

O canto de anúncio referente ao GM6 (n = 40 cantos, 1 indivíduo) assemelha-se ao GM1, diferindo deste, pelo parâmetro acústico frequência dominante, uma vez que o valor mínimo de GM6 corresponde ao máximo de GM1, atingindo de 1033,6 a 1205,9 Hz ($\bar{X} = 1126,4$ Hz ± 87). O canto da população do GM6 é composto por uma nota multipulsionada com duração de 0,4-0,8 segundos ($\bar{X} = 0,5$ s $\pm 0,1$). Cada nota apresenta 20-42 pulsos ($\bar{X} = 26,7$ pulsos/nota ± 5), e a taxa de emissão de pulsos por segundo de 49 a 55 ($\bar{X} = 51$ pulsos/s $\pm 1,2$) (Tabela 4; Figura 12).

Tabela 4. Cantos de anúncio dos grupos morfológicos (GMs) estabelecidos para *Proceratophrys melanopogon*. Os valores estão representados pela média, desvio padrão e amplitude.

GMs/ Parâmetros acústicos	Duração	Pulsos/nota	Pulsos/s	Frequência dominante (Hz)
GM1	0,5 \pm 0,1 (0,4-0,8)	25,3 \pm 3,7 (20-38)	50,3 \pm 2,0 (47-55)	994,2 \pm 58,3 (831,3-1033,6)
GM2	0,4 \pm 0,06 (0,2-0,5)	28,6 \pm 4,6 (12-41)	73,4 \pm 4,1 (68-96)	1099,9 \pm 58,3 (999,1-1274,1)
GM6	0,5 \pm 0,1 (0,4-0,8)	26,7 \pm 5,0 (20-42)	51 \pm 1,2 (49-55)	1126,4 \pm 87,0 (1033,6-1205,9)

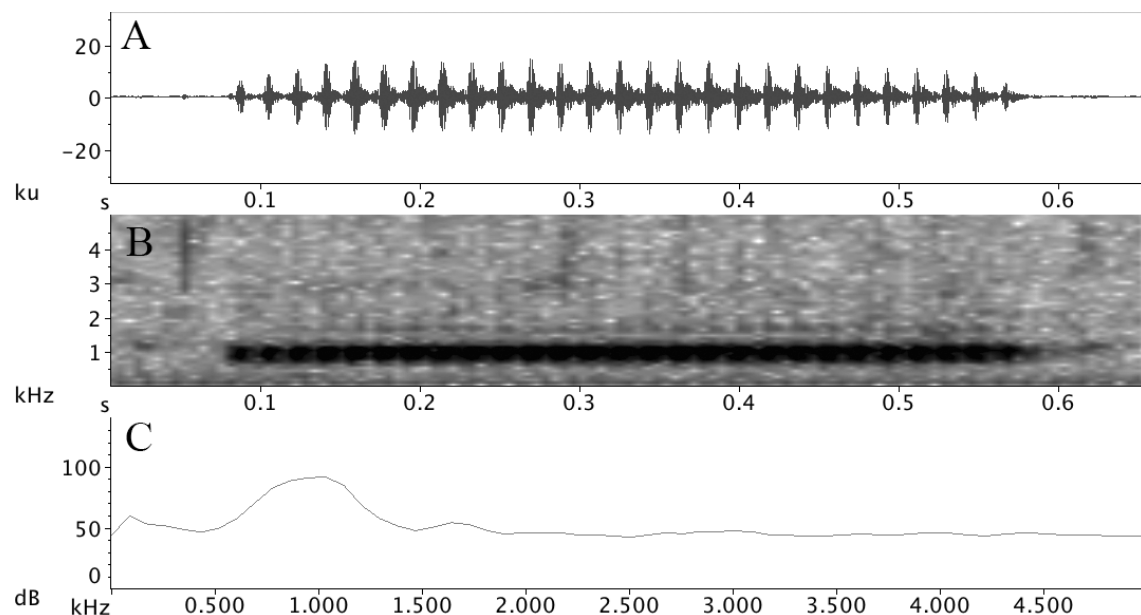


Figura 10. Canto de anúncio do grupo morfológico GM1: (A) oscilograma, (B) espectograma e (C) espectro de potência.

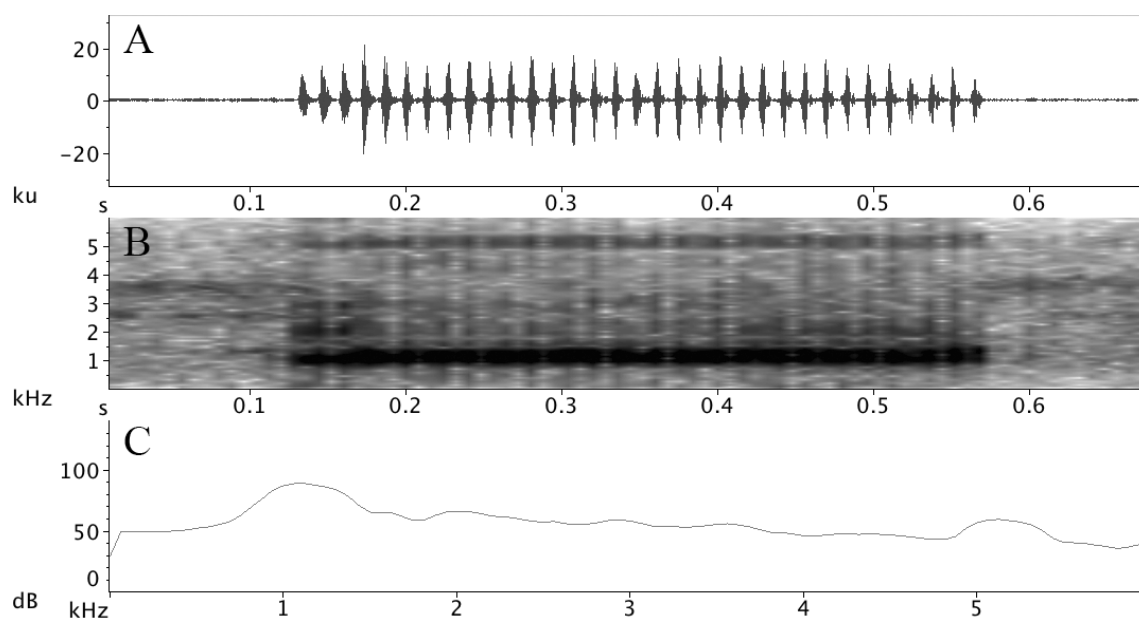


Figura 11. Canto de anúncio do grupo morfológico GM2: (A) oscilograma, (B) espectograma e (C) espectro de potência.

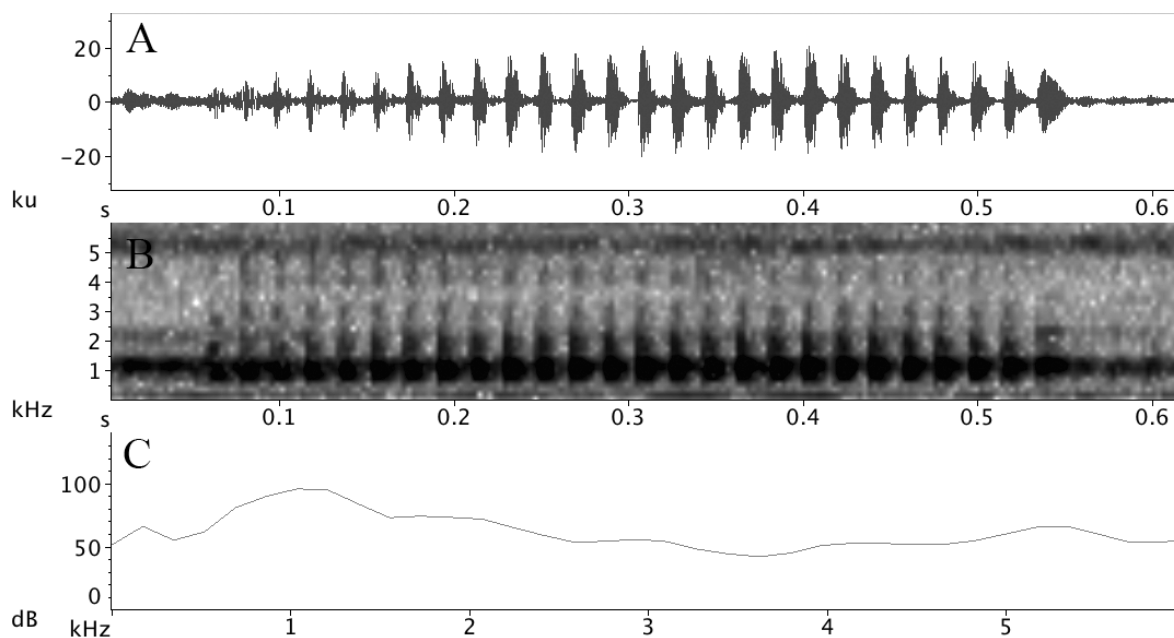


Figura 12. Canto de anúncio do grupo morfológico GM6: (A) oscilograma, (B) espectograma e (C) espectro de potência.

Considerações taxonômicas e geográficas – Os resultados deste trabalho permitiram o reconhecimento de seis grupos diferentes com base em considerações morfológicas e acústicas, que podem ser aqui considerados táxons distintos. Cinco táxons são inéditos, aqui chamados de *Proceratophrys* “Mantiqueira”, com distribuição ao longo da Serra da Mantiqueira, no sul e sudeste do estado de Minas Gerais, sul do estado do Rio de Janeiro e nordeste do estado de São Paulo (Figura 13); *Proceratophrys* “Bocaina”, com ocorrência no Campo de Fruticultura da Bocaina e Fazenda do Veado), Serra da Bocaina, no estado de São Paulo (Figura 14); *Proceratophrys* “Santos”, conhecido apenas para a localidade tipo (município de Santos, estado de São Paulo, sem localização específica) (Figura 14); *Proceratophrys* “Itanhaém”, também conhecido apenas para a localidade tipo, no município de Itanhaém, litoral sul do estado de São Paulo (Figura 14) e *Proceratophrys* “Campos do Jordão”, registrado no Parque Estadual de Campos do Jordão, estado de São Paulo (Figura 14). Assim, o nome *Proceratophrys melanopogon* deve ser aplicado ao sexto táxon aqui apresentado, espécie associada à Mata Atlântica das regiões serranas do centro-norte e sul do estado do Rio de Janeiro, e leste do estado de São Paulo (Figura 13), inseridas na Serra do Mar. Considerações sobre a variação morfológica, morfométrica e acústica de *P. melanopogon*, assim como a descrição dos cinco táxons inéditos são apresentados a seguir.

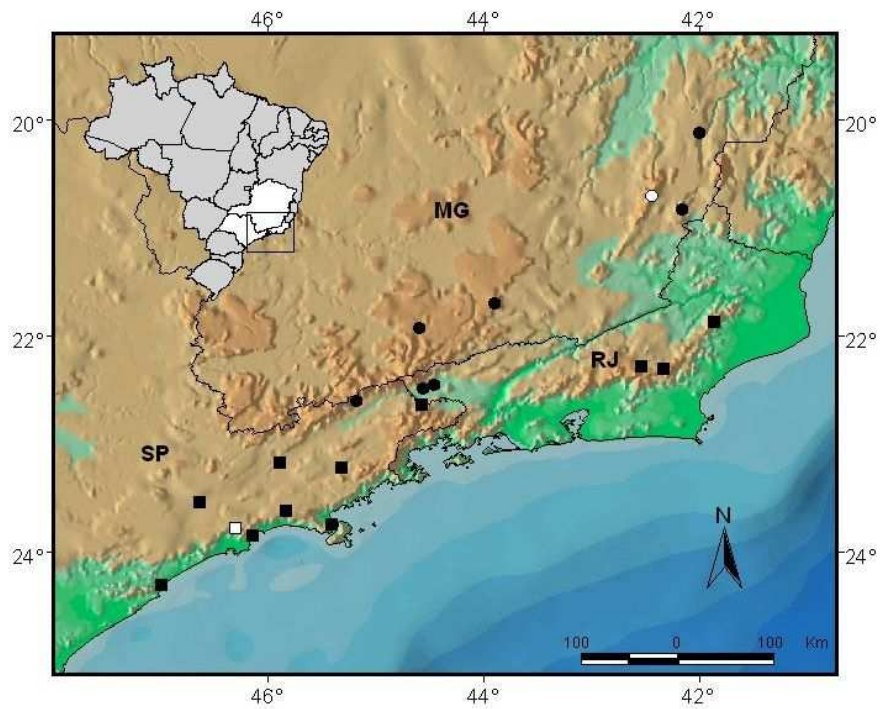


Figura 13. Distribuição geográfica de *Proceratophrys melanopogon* (quadrado) e *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov. (círculo). As áreas marcadas em branco correspondem a localidade tipo: Paranapiacaba, São Paulo e Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais, respectivamente.

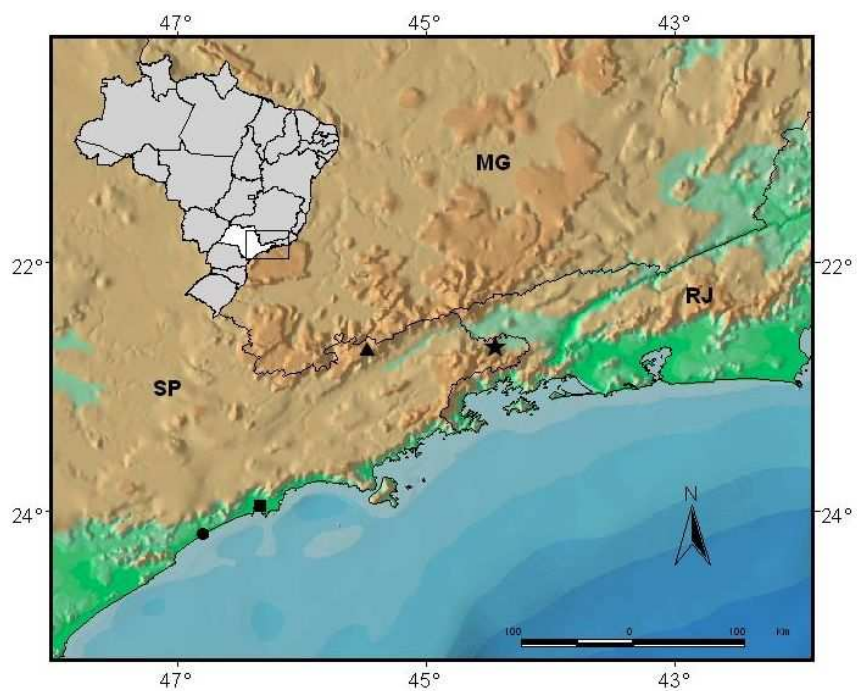


Figura 14. Mapa de distribuição de *Proceratophrys* “Bocaina” sp. nov. (estrela); *Proceratophrys* “Santos” sp. nov. (quadrado); *Proceratophrys* “Itanhaém” sp. nov. (círculo) e *Proceratophrys* “Campos do Jordão” sp. nov. (triângulo).

Relação das espécies

Proceratophrys melanopogon (Miranda-Ribeiro, 1926)

(Figuras 15 e 16)

Stombus melanopogon Miranda-Ribeiro, 1926

Ceratophrys appendiculata - Cochran, 1955

Ceratophrys boiei – Bokermann, 1966

Proceratophrys melanopogon – Heyer, Rand, Cruz, Peixoto & Nelson, 1990.

Holótipo – MNRJ 0294, Brasil: São Paulo, Alto da Serra Paranapiacaba (23°47'S; 46°18'W), fêmea adulta, coletada por F.C. Hoehne e D. Lemos.

Diagnose e redescrição do holótipo – Suficientemente apropriada em Prado & Pombal (2008).

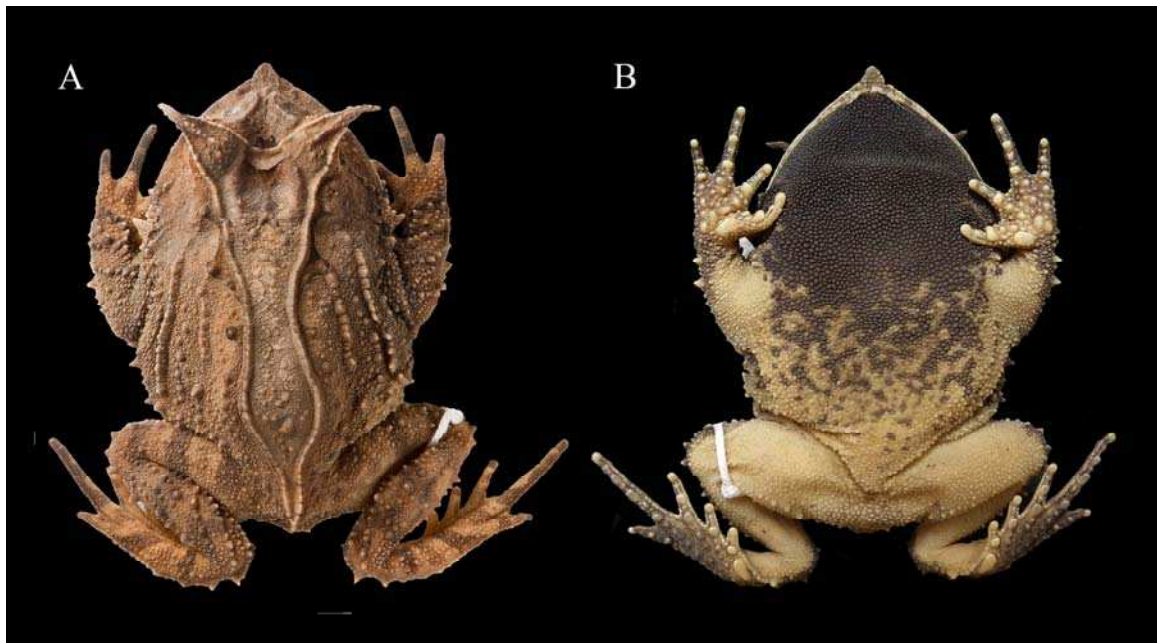


Figura 15. Vistas dorsal e ventral de um indivíduo de *Proceratophrys melanopogon* (topótipo, macho, ZUEC 6.895, CRC 44,5mm).

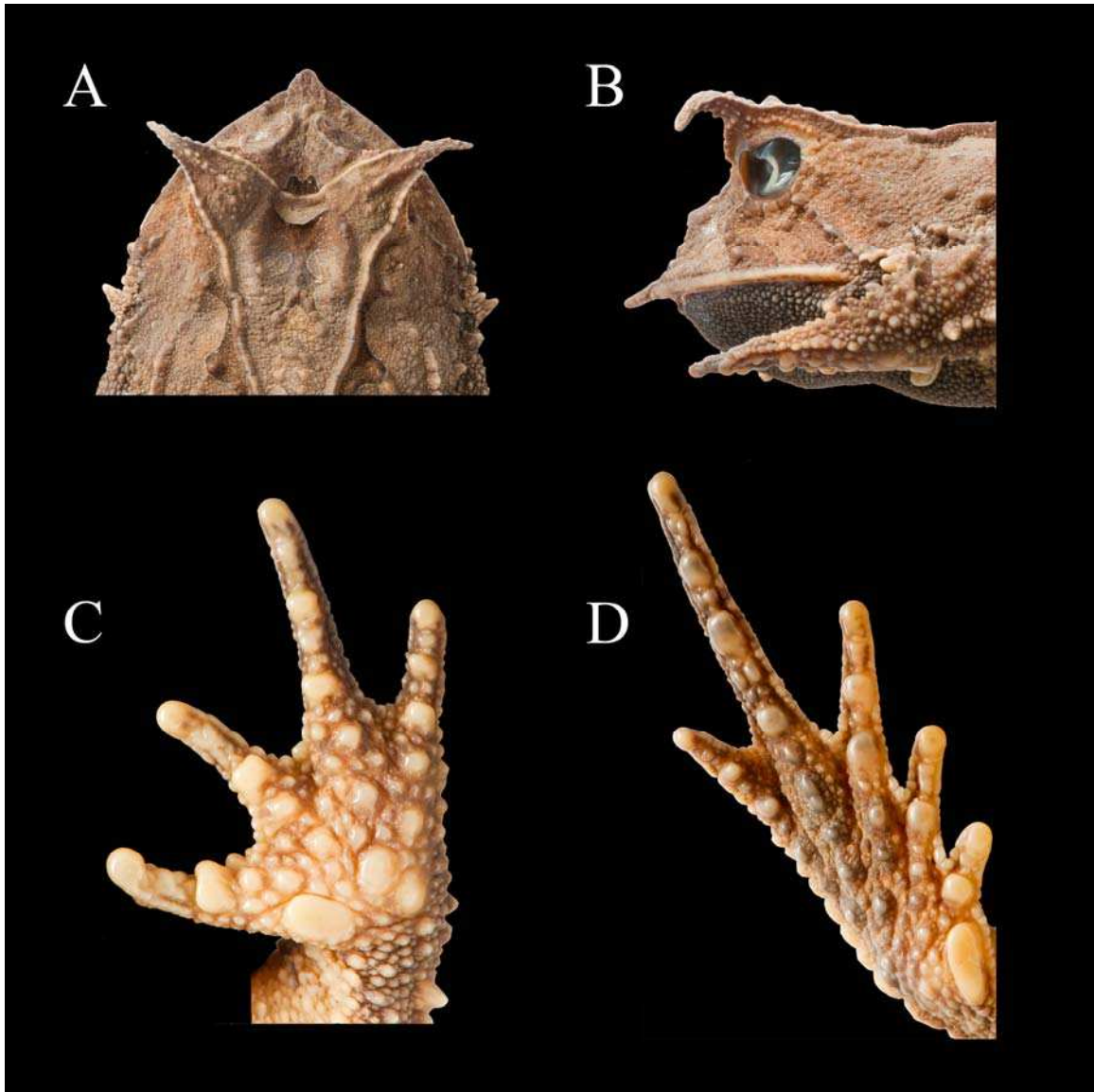


Figura 16. *Proceratophrys melanopogon* (topótipo, macho, ZUEC 6.895, CRC 44,5mm): (A) e (B) vistas dorsal e lateral da cabeça; (C) palma da mão e (D) planta do pé. Fotos: J.L. Neto.

Comparação com outras espécies – Por não possuir crista cutânea pré-ocular, *P. melanopogon* difere de *P. appendiculata*, *P. moehringi*, *P. sanctaritae* e *P. tupinamba*, nos quais este caracter está presente. Por possuir apêndice rostral maior que a largura do lábio superior, e a região entre as cristas frontoparietais profunda, *P. melanopogon* difere de *P. laticeps*, *P. moehringi* e *P. tupinamba* (comprimento do apêndice rostral menor ou igual a largura do lábio superior e região entre as cristas frontoparietais pouco escavada). A superfície ventral de *P. melanopogon* é predominante creme com poucos a muitos pontos ou manchas escuras de formato irregular e gula escura, diferindo de *P. phyllostomus* (superfície ventral predominantemente preta com algumas manchas claras), *P. sanctaritae* (região ventral cor creme com gula escura e pontos marrons

escuras no peito e barriga), *P. subguttata* (superfície ventral creme com grandes manchas arredondadas marrom escuras). Difere de *P. appendiculata* pelo menor comprimento rostro cloacal (28,9-45,6 nos machos de *P. melanopogon* e 40,4-59,9 em machos de *P. appendiculata*).

Variacão – Prado & Pombal (2008) mencionam diferenças entre indivíduos de *P. melanopogon* em relação à coloração, podendo, a região dorsal, variar desde parda ou creme-claro até o marrom, e a superfície ventral, variar quanto ao tipo e distribuição das manchas, que podem ser vermiculares ou irregulares, distribuídas por quase todo o ventre ou limitadas a sua região central. Os exemplares analisados são congruentes entre si quanto à morfologia externa. No presente estudo foi encontrado o mesmo padrão de variação entre os exemplares analisados. Não há dimorfismo sexual em relação a morfologia, mas as fêmeas são significativamente maiores em todos os caracteres morfométricos examinados ($p < 0,01$; Tabela 5).

Tabela 5. Medidas dos espécimes analisados (26 machos, 15 fêmeas) de *Proceratophrys melanopogon*. As abreviações estão listadas nos Materiais e Métodos. DP = Desvio Padrão.

	Machos (n=26)			Fêmeas (n=15)			t
	Média	DP	Amplitude	Média	DP	Amplitude	
CRC	38,7	4,5	28,9 - 45,6	53,1	6,4	39,7 - 65,8	8,5
LC	21,0	2,6	15,0 - 24,7	27,9	3,4	20,7 - 34,0	7,5
CC	14,6	1,6	10,1 - 17,0	19,5	2,2	15,6 - 24,2	8,1
DCOF	8,8	1,1	6,2 - 2,5	11,5	1,7	8,0 - 14,9	6,4
DIN	2,0	0,3	1,6 - 2,5	2,6	0,3	2,2 - 3,4	6,2
DON	4,0	0,4	3,3 - 4,8	5,1	0,5	4,3 - 6,0	5,1
DO	3,7	0,6	2,4 - 4,4	4,7	0,6	3,2 - 5,7	5,1
LPS	9,0	1,4	5,3 - 10,8	11,3	1,3	8,2 - 13,7	5,6
CAR	2,4	0,4	1,6 - 3,0	2,8	0,6	2,1 - 4,3	2,9
DIO	3,7	0,4	2,7 - 4,5	4,9	0,8	3,7 - 6,7	6,1
CCX	16,7	2,2	11,9 - 20,3	21,0	2,9	15,2 - 26,3	5,7
CTI	15,8	2,0	11,3 - 18,6	20,0	2,5	15,3 - 23,9	6,2
CP	23,8	3,0	17,0 - 27,5	30,5	3,5	23,6 - 37,2	6,8
CABM	19,3	4,6	2,4 - 23,8	26,5	3,6	20,1 - 32,3	5,6

Vocalização – Mângia *et al.* (2010) descreveram o canto de anúncio de *P. melanopogon* com base em gravações obtidas no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Unidade de Conservação inserida no complexo serrano da Mantiqueira. Portanto, a descrição corresponde ao canto de *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov. e, o canto de *P. melanopogon* é descrito aqui.

Gravações do canto de anúncio provenientes de populações de Bertiooga e Bocaina, estado de São Paulo, foram analisadas.

A população do município de Bertiooga apresentou canto de anúncio composto por uma nota multipulsionada (n = 31 cantos, 1 indivíduo), com duração de 0,4-0,7 segundos ($\bar{X} = 0,5s \pm 0,04$), 21-30 pulsos por nota ($\bar{X} = 23,6$ pulsos/nota $\pm 2,0$) e taxa de emissão de pulsos por segundo de 40 a 54 ($\bar{X} = 51,9$ notas/s $\pm 0,1$). A frequência dominante do canto atinge de 947,5 a 1033,6 Hz ($\bar{X} = 958,6$ Hz $\pm 29,3$).

O canto de anúncio proveniente da população de Bocaina é composto por uma nota multipulsionada (n = 80 cantos, 3 indivíduos) com duração de 0,4-0,8 segundos ($\bar{X} = 0,5s \pm 0,1$). Cada nota consiste de 20-38 pulsos ($\bar{X} = 25,3$ pulsos por nota $\pm 3,7$) e a taxa de emissão de pulsos por segundo de 47 a 55 ($\bar{X} = 50,3$ pulsos/s $\pm 2,0$). A frequência dominante do canto varia de 831,3-1033,6 Hz ($\bar{X} = 994,2$ Hz $\pm 58,3$) (Figura 10).

Girino – Desconhecido.

Distribuição geográfica – Mata Atlântica das regiões serranas (acima de 1000 metros de altitude) do centro-norte e sul do estado do Rio de Janeiro e leste do estado de São Paulo.

***Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov.**

***Proceratophrys melanopogon* (Miranda-Ribeiro, 1926) – Prado & Pombal, (2008)**

Holótipo – MZUFV 10.043 (Figura 17 e 18), Brasil: Minas Gerais: Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (20°88’S e 42°52’W), distrito de Careçó, município de Ervália, macho adulto, coletado em outubro de 2009, por D.J. Santana e R.N. Feio.

Paratopótipos – MZUFV 10.044 (macho adulto), coletado com o holótipo. MZUFV 2201-03, coletados em novembro de 1994 por R.N. Feio; MZUFV 4302, coletados em outubro de 2001 por R.N. Feio e J. Cassimiro; MZUFV 8931-32, em setembro de 2008 por R.N. Feio e D.J. Santana; MZUFV 10244, coletado em janeiro de 2010 por R.N. Feio; MZUFV 10405, coletado em fevereiro de 2010 por R.N. Feio e D.J. Santana.

Diagnose – Espécie relacionada a *Proceratophrys appendiculata*, pela presença de um apêndice palpebral unicuspidado longo e um apêndice rostral triangular. *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov. é diagnosticada pela seguinte combinação de caracteres: (1) tamanho pequeno em relação ao grupo (CRC 28,4-42,5mm em machos adultos, 36,3-54,3mm em fêmeas adultas); (2) apêndice rostral longo, maior que a largura do lábio superior; (3) focinho sub-elíptico em vista dorsal, obtuso espatulado em vista lateral; (4) crista cantal fina; (5) crista das frontoparietais pouco desenvolvida; (6) região entre as cristas frontoparietais profunda; (7) cordão óculo-dorsal com tubérculos unidos formando uma linha contínua com constrição no meio do corpo; (8) ventre áspero, enegrecido na região gular, nas demais áreas bege com pontos e manchas enegrecidas dispersas; (9) tubérculo metatarsal externo pequeno e arredondado; (10) canto de anúncio consiste de uma nota com 12-41 pulsos, 69-96 pulsos por segundo, duração do canto de 170-480 ms e frequência dominante entre 999,12-1274,1 Hz.

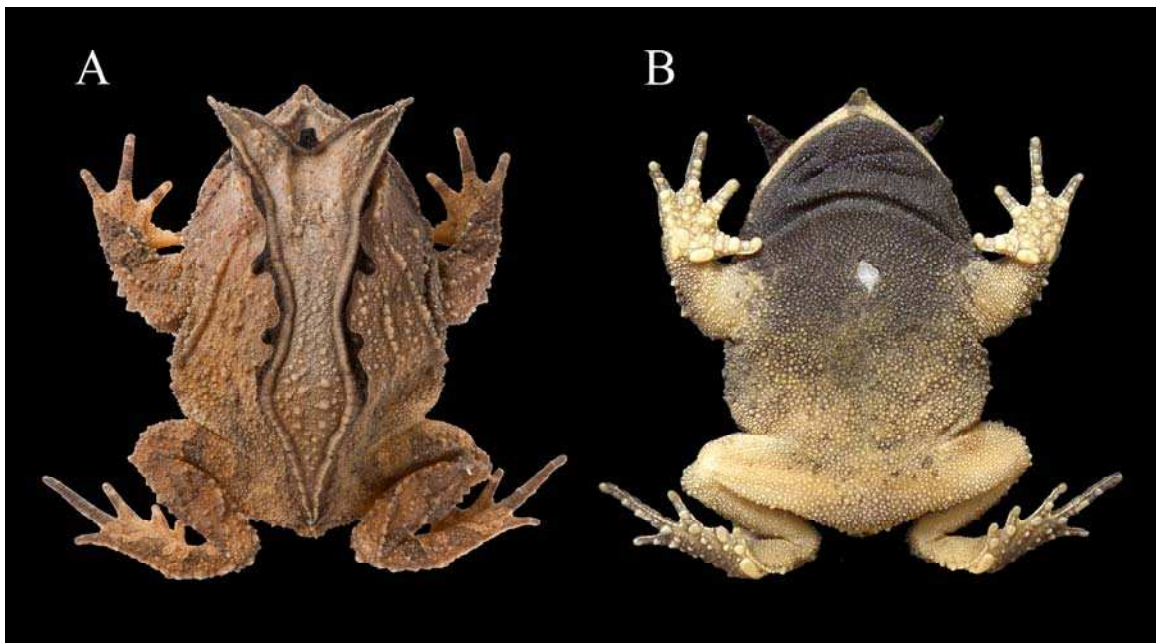


Figura 17. *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov. (holótipo, macho, MZUFV 10.043, CRC 34,4mm): (A) vista dorsal e (B) vista ventral.

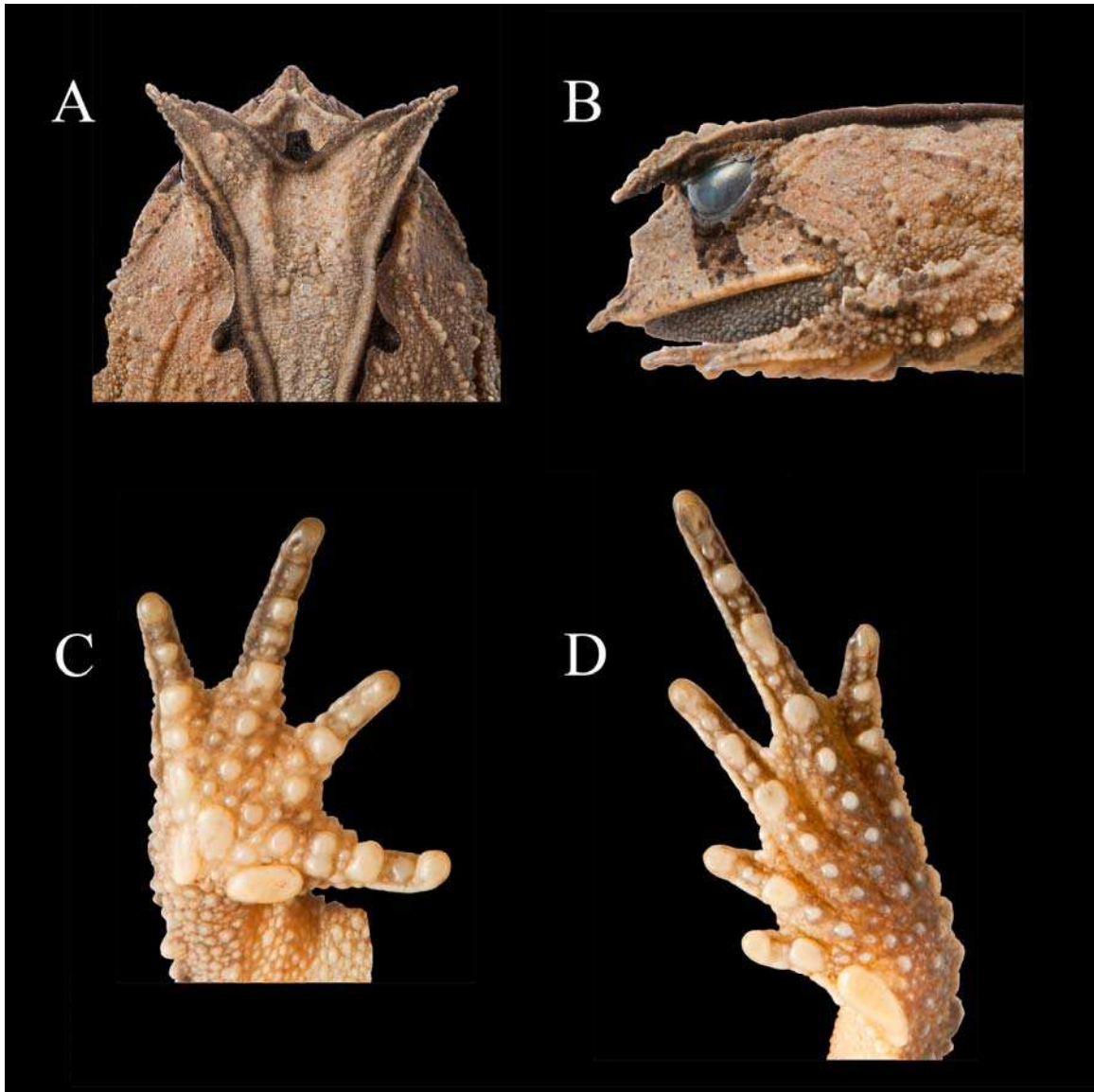


Figura 18. *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov. (holótipo, macho, MZUFV 10.043, CRC 34,4mm): (A) e (B) vistas dorsal e lateral da cabeça; (C) palma da mão e (D) planta do pé. Fotos: J.L. Neto.

Comparação com outras espécies – *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov. não possui crista pré-ocular, diferindo de *P. appendiculata*, *P. moehringi*, *P. sanctaritae* e *P. tupinamba*, nos quais este caracter está presente. A presença de apêndice rostral maior que a largura do lábio superior em *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov. o difere de *P. laticeps*, *P. moehringi* e *P. tupinamba* (apêndice rostral igual ou aproximadamente a largura do lábio superior nestas duas espécies), e o aproxima de *P. appendiculata*, *P. phyllostomus*, *P. sanctaritae*, *P. subguttata* (possuem apêndice rostral maior que a largura do lábio). Difere de *P. laticeps* pela largura da cabeça (17,2mm em *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov., 43,6mm em *P. laticeps*). A superfície ventral de *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov. é enegrecida na região gular, bege nas demais

áreas com muitos pontos e manchas enegrecidas, mais concentradas na região peitoral, diferindo de *P. phyllostomus* (superfície ventral predominantemente preta com algumas manchas claras), *P. sanctaritae* (região ventral cor creme com gula escura e pontos marrons escuros no peito e barriga), *P. subguttata* (superfície ventral creme com grandes manchas arredondadas marrom escuras) e *P. melanopogon* (ventre creme com poucos a muitos pontos ou manchas arredondadas escuras e gula escura). Por possuir focinho sub-elíptico em vista dorsal, *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov. difere de *P. appendiculata*, *P. phyllostomus*, *P. subguttata*, *P. melanopogon* (possuem focinho arredondado em vista dorsal) e *P. tupinamba* (focinho aproximadamente arredondado em vista dorsal). *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov. também difere de *P. melanopogon* pela presença de tubérculo metatarsal externo pequeno, pouco maior que os tubérculos supranumerários (tubérculo metatarsal externo muito pequeno confundindo-se com os tubérculos supranumerários em *P. melanopogon*) e pelo menor CRC (28,4-42,5mm em *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov. e 34,9-49,9mm em *P. melanopogon*).

Descrição do holótipo – Comprimento da cabeça equivalendo a 37% do CRC, 1,4 vezes mais larga que longa; focinho sub-elíptico em vista dorsal, obtuso espatulado em vista lateral; narinas elípticas, levemente proeminentes, separadas entre si por distância equivalente a 63% do diâmetro do olho; diâmetro do olho 25% do comprimento da cabeça e 10% do comprimento rostro-cloacal (CRC); distância olho-narina aproximadamente 24% do comprimento da cabeça; olhos laterais, ligeiramente dirigidos para frente; largura da pálpebra superior 2 vezes o diâmetro do olho; apêndice palpebral desenvolvido, único, largo na base e estreito em sua metade distal; canto rostral bem marcado, apresentando crista cantal acentuada e fina; região loreal côncava; tímpano indistinto; dentes vomerianos em dois grupos situados entre as coanas; cristas frontoparietais exostosadas e não arqueadas; região entre as cristas frontoparietais profunda. Apêndice rostral liso e longo, maior que a largura do lábio superior. Região externa dos antebraços com fileira de tubérculos triangulares até a mão; tubérculo metacarpal interno elíptico, maior que os tubérculos metacarpais externos; tubérculo metacarpal medial oval, e o distal elíptico; dedos mais espessos na base, arredondados na extremidade, com fímbrias formadas por diminutos tubérculos; comprimento relativo dos dedos $IV < II < I < III$; membranas interdigitais ausentes. Tubérculos subarticulares

proeminentes, arredondados. Superfície palmar rugosa, com tubérculos supranumerários numerosos de tamanho variado.

Pernas curtas; comprimento da coxa pouco maior que o comprimento da tíbia; soma dos comprimentos da coxa e da tíbia 82% do CRC; comprimento do pé 1,4 vezes o comprimento da coxa; tubérculo metatarsal interno elíptico, alongado e saliente; tubérculo metatarsal externo arredondado, pouco maior que os supranumerários; artelhos mais espessos na base, arredondados na extremidade, com fímbrias formadas por diminutos tubérculos; comprimento relativo dos artelhos $I < II < V < III < IV$; membranas interdigitais presentes apenas na base dos artelhos, fórmula da membrana interdigital I 1 - 2 II 1 - 3 III 2 - 4 IV 4 - 2 V. Tubérculos subarticulares proeminentes, de forma e tamanho variados. Superfície plantar rugosa, com tubérculos supranumerários de tamanho uniforme. Margem externa do pé com fileira de tubérculos cônicos espatulados, individualizados na região do tarso, rasos e unidos no dedo V.

Superfície dorsal rugosa, com tubérculos cônicos de tamanho variável, mais concentrados nas regiões dorso-laterais do corpo e sobre os membros; tubérculos triangulares mais desenvolvidos dispostos em fileiras sobre os membros, uma fileira que se origina no canto posterior do olho até a inserção do braço, e uma fileira que parte da região do escamosal e se dirige obliquamente até o meio do flanco; cordão óculo-dorsal elevados, bem marcados e pouco recortados, com tubérculos unidos formando uma linha contínua com constrição, passando transversalmente sobre a cabeça, juntando-se à borda da pálpebra superior formando um apêndice, e estendendo-se desde o apêndice palpebral até a região sacral; superfície ventral áspera, com rugas abauladas e multicuspidadas, as cúspides igualmente desenvolvidas.

Colorido do holótipo em conservante – Dorso do corpo predominantemente castanho, com uma mancha triangular enegrecida situada entre as pálpebras superiores, à frente do cordão ocular; uma faixa enegrecida margeando externamente o cordão óculo dorsal; região subocular com uma faixa castanho escuro. Superfície ventral do corpo predominante creme com muitos pontos escuros concentrados na região do peito, gula escura. Braços com duas faixas dorso-transversais, marrom, na altura dos pulsos e na região mediana do membro; coxas, tíbias e pés com uma faixa transversal marrom, dorsal.

Medidas do holótipo (mm) – CRC 34,4; CC 12,7; LC 17,6; DCOF 8,2; DIN 2; DON 3,1; DO 3,2; LPS 8,6; CAR 1,52; DIO 3,9; CCX 15,1; CTI 13,2; CP 20,6; CABM 17,4.

Variação – A principal diferença entre os exemplares analisados está relacionada à coloração. A região dorsal apresenta variação de intensidade de cor, desde creme a castanho. Não há dimorfismo sexual em relação a morfologia, mas as fêmeas são significativamente maiores em todos os caracteres morfométricos examinados ($p < 0,01$; Tabela 6).

Tabela 6. Medidas dos espécimes tipo (68 machos, 35 fêmeas) de *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov. As abreviações estão listadas nos Materiais e Métodos. DP = Desvio Padrão.

	Machos (n=68)			Fêmeas (n=35)			t
	Média	DP	Amplitude	Média	DP	Amplitude	
CRC	34,89	2,89	28,4 - 42,5	47,13	4,98	36,3 - 54,3	12,9
LC	17,21	1,41	15,0 - 21,1	24,23	2,49	17,5 - 28,4	14,4
CC	11,95	1,34	6,7 - 17,5	17,19	1,82	12,3 - 21,0	13,5
DCOF	7,18	1,00	2,1 - 9,9	10,05	0,93	7,6 - 12,4	12,2
DIN	1,40	0,52	1,5 - 3,6	2,48	0,37	1,7 - 5,8	7,3
DON	2,98	0,37	2,7 - 4,7	4,68	0,48	3,2 - 4,8	13,7
DO	2,83	0,41	2,3 - 4,4	4,06	0,36	3,4 - 4,8	9,9
LPS	7,79	1,11	5,7 - 10,7	10,2	1,18	7,2 - 12,3	8,4
CAR	1,88	0,56	1,5 - 3,5	2,64	0,51	1,9 - 3,9	2,9
DIO	3,03	0,46	2,8 - 4,8	4,62	0,63	3,4 - 6,7	8,9
CCX	14,48	1,45	12,6 - 19,1	19,46	2,08	13,6 - 22,2	11,4
CTI	13,51	1,21	11,9 - 18,4	18,61	2,16	13,8 - 26,4	11,8
CP	20,85	1,88	18,2 - 27,6	27,87	3,01	20,8 - 31,7	11,6
CABM	17,48	1,67	14,8 - 23,3	24	2,37	17,0 - 27,0	13,5

Vocalização – Mângia *et al.* (2010) descreveram o canto de anúncio de *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov., tratado como *P. melanopogon*. O canto foi descrito com base em gravações obtidas no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, no distrito de Careço, Município de Ervália, estado de Minas Gerais.

Girino – Desconhecido.

Distribuição geográfica – Mata Atlântica, ao longo da Serra da Mantiqueira, no sul e sudeste do estado de Minas Gerais, sul do estado do Rio de Janeiro e nordeste do estado de São Paulo.

Ambiente e hábitos – O Parque Estadual da Serra do Brigadeiro localiza-se na Zona da Mata de Minas Gerais, no bioma Mata Atlântica, inserido no Complexo Serrano da Mantiqueira. Com aproximadamente 15.000ha, o Parque abrange os municípios de Araponga, Fervedouro, Miradouro, Ervália, Sericita, Pedra Bonita, Muriaé e Divino. O holótipo de *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov. foi coletado em um riacho permanente, localizado no distrito de Careço, município de Ervália. O riacho, de leito arenoso e com algumas pedras, está inserido no interior da mata, situado a uma altitude aproximada de 1230m. Foram observados juvenis e adultos próximos ao riacho e, na margem deste, machos adultos em atividade de vocalização.

***Proceratophrys* “Bocaina” sp. nov.**

***Proceratophrys melanopogon* (Miranda-Ribeiro, 1926) – Prado & Pombal, (2008)**

Holótipo – MZUSP 96345 (Figura 19 e 20), Brasil: São Paulo: Parque Nacional da Serra da Bocaina (22°34’S; 44°45’O, altitude 1600m), Campo de Fruticultura da Bocaina, macho adulto, coletado em novembro de 1968, por F.M. Oliveira, O. Oliveira & W.C.A. Bokermann.

Paratopótipos – MZUSP 96333 (fêmea), MZUSP 96334-35 (machos), MZUSP 96336-37 (fêmeas), MZUSP 96338 (macho), MZUSP 96339 (fêmea), MZUSP 96340 (macho, diafanizado), MZUSP 96341 (macho), MZUSP 96342 (fêmea), MZUSP 96343 (macho, diafanizado), MZUSP 96347 (macho), MZUSP 96348 (macho diafanizado), todos coletados com o holótipo. MZUSP 76711-12, machos coletados em outubro de 1968 por F.M. Oliveira, O. Oliveira & W.C.A. Bokermann.

Diagnose – Espécie relacionada a *Proceratophrys appendiculata*, pela presença de um único e longo apêndice palpebral unicuspidado e um apêndice rostral triangular. *Proceratophrys* “Bocaina” sp. nov. é diagnosticada pela seguinte combinação de caracteres: (1) tamanho médio (CRC 31,6-45,9mm em machos adultos, 36,9-48,5mm em fêmeas adultas); (2) apêndice rostral curto, aproximadamente a largura do lábio superior; (3) focinho arredondado em vista dorsal, obtuso espatulado em vista lateral; (4) crista cantal espessa; (5) crista das frontoparietais pouco desenvolvida; (6) região entre as cristas frontoparietais profunda; (7) cordão óculo-dorsal com tubérculos unidos

formando uma linha contínua sem constrição no centro do dorso; (8) região ventral levemente maculada de bege claro, algo mais acentuado na gula.

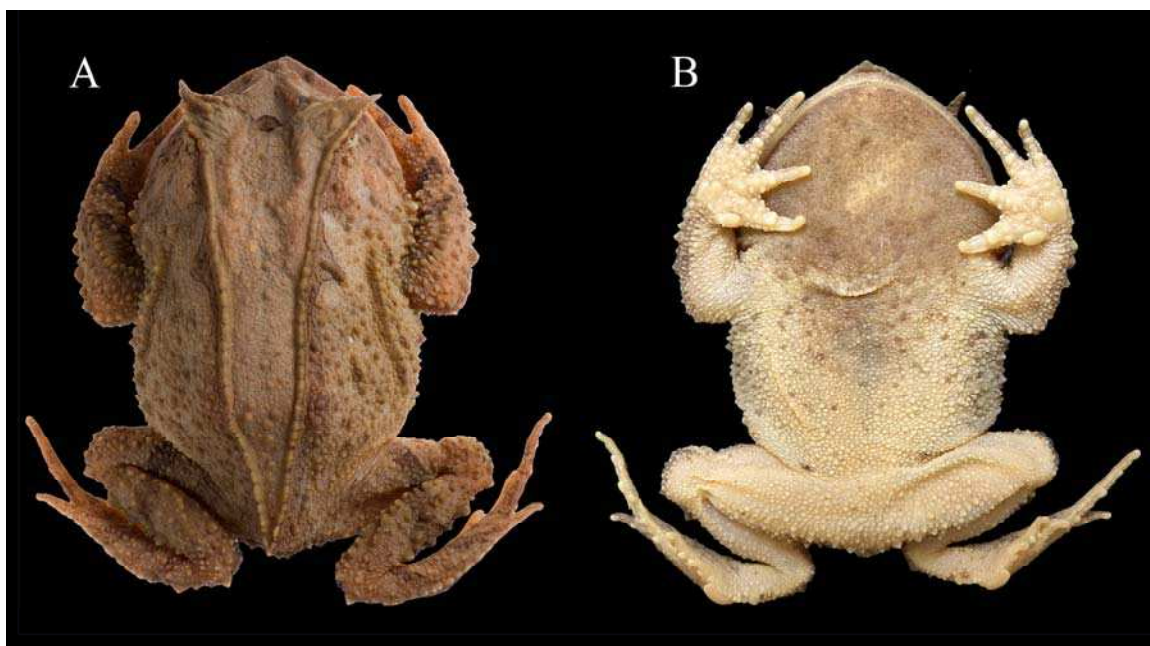


Figura 19. *Proceratophrys* “Bocaina” sp. nov. (holótipo, macho, MZUSP 96345, CRC 37,5mm): (A) e (B) vistas dorsal e ventral.

Comparação com outras espécies – A ausência de constrição no cordão óculo dorsal em *Proceratophrys* “Bocaina” sp. nov. o difere das demais espécies do complexo *P. appendiculata*: *P. appendiculata*, *P. melanopogon*, *P. laticeps*, *P. moehringi*, *P. subguttata*, *P. phyllostomus*, *P. sanctaritae* e *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov., que possuem constrição no cordão óculo-dorsal. No complexo *P. appendiculata*, o apêndice rostral igual ou aproximadamente a largura do lábio superior aproxima *Proceratophrys* “Bocaina” sp. nov. a *P. laticeps* e *P. moehringi*, enquanto *P. appendiculata*, *P. phyllostomus*, *P. sanctaritae*, *P. subguttata*, *P. tupinamba* e *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov. possuem apêndice rostral maior que a largura do lábio. Difere de *P. laticeps* pela largura da cabeça (19,5 em *Proceratophrys* “Bocaina” sp. nov., 43,6 em *P. laticeps*). A ausência de crista pré-ocular em *Proceratophrys* sp. nov. “Bocaina” o difere de *P. appendiculata*, *P. moehringi*, *P. sanctaritae* e *P. tupinamba*, nos quais este caracter está presente. A superfície ventral de *Proceratophrys* sp. nov. “Bocaina” é predominante creme, levemente castanho claro na região gular, diferindo de *P. melanopogon* (ventre creme com poucos a muitos pontos ou manchas arredondadas escuras e gula escura), *P. phyllostomus* (superfície ventral

predominantemente preta com algumas manchas claras), *P. sanctaritae* (região ventral cor creme com gula escura e pontos marrons escuros no peito e barriga), *P. subguttata* (superfície ventral creme com grandes manchas arredondadas marrom escuras).

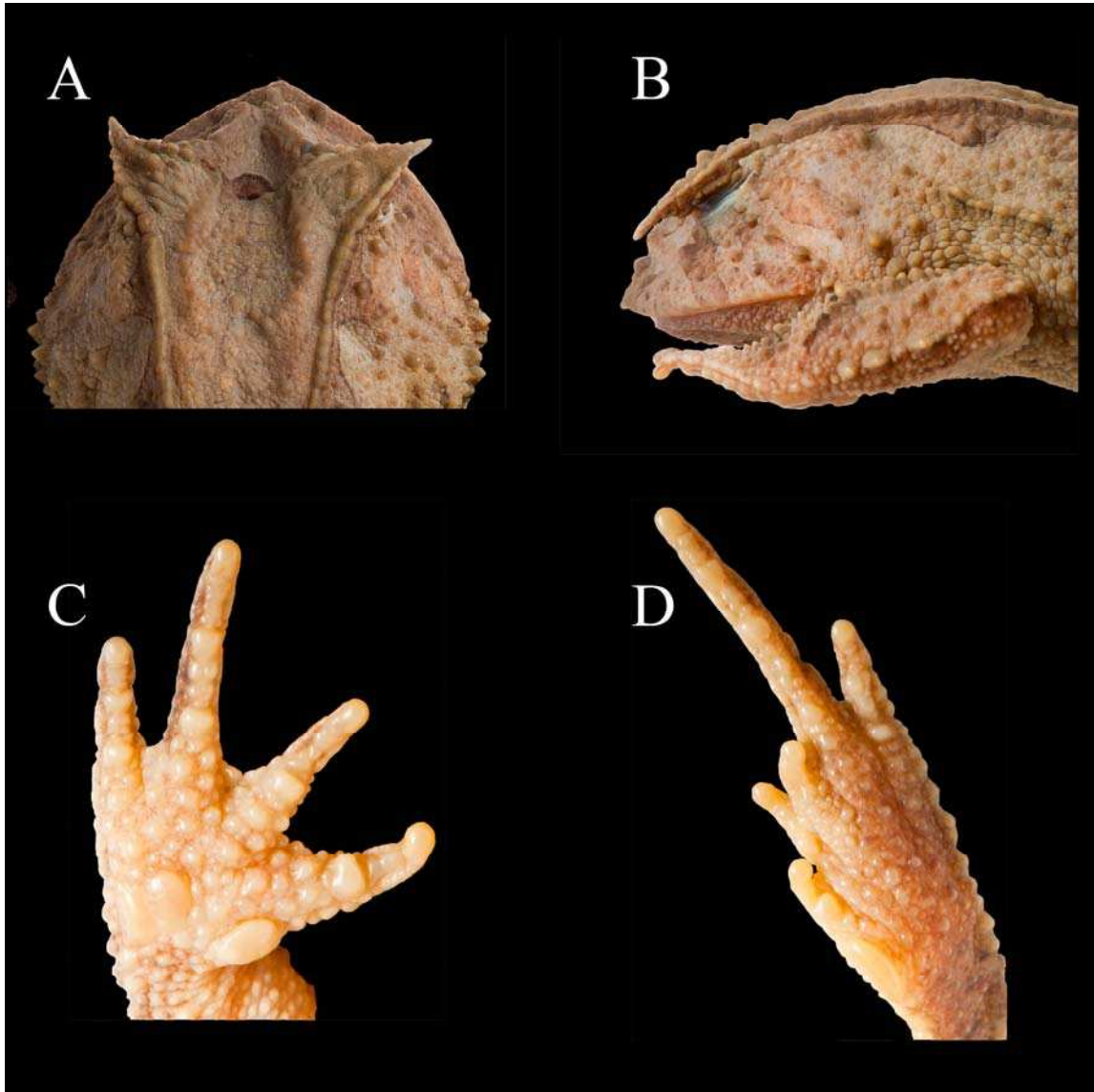


Figura 20. *Proceratophrys* “Bocaina” sp. nov. (holótipo, macho, MZUSP 96345, CRC 37,5mm): (A) e (B) vistas dorsal e lateral da cabeça; (C) palma da mão e (D) planta do pé. Fotos: J.L. Neto.

Descrição do holótipo – Comprimento da cabeça equivalendo a 38% do CRC, 1,5 vezes mais larga que longa; focinho arredondado em vista dorsal, obtuso espatulado em vista lateral; narinas elípticas, levemente proeminentes, separadas entre si por distância equivalente a 64% do diâmetro do olho; diâmetro do olho 27% do comprimento da cabeça e 10% do comprimento rostro-cloacal (CRC); distância olho-narina aproximadamente 30% do comprimento da cabeça; olhos laterais, ligeiramente dirigidos

para frente; largura da pálpebra superior 2 vezes o diâmetro do olho; apêndice palpebral desenvolvido, único, largo na base e estreito em sua metade distal; canto rostral bem marcado, apresentando crista cantal acentuada e espessa; região loreal côncava; tímpano indistinto; dentes vomerianos em dois grupos situados entre e ligeiramente posteriores as coanas; cristas frontoparietais exostosadas e arqueadas, mais separadas entre si em sua região medial; região entre as cristas frontoparietais profunda. Apêndice rostral liso e curto, com aproximadamente a mesma largura do lábio superior. Região externa dos antebraços com fileira de tubérculos triangulares até a mão; tubérculo metacarpal interno ligeiramente elíptico, pouco maior que os tubérculos metacarpais externos; tubérculo metacarpal medial oval, e o distal elíptico; dedos mais espessos na base, arredondados na extremidade, com fímbrias formadas por diminutos tubérculos; comprimento relativo dos dedos $IV < II < I < III$; membranas interdigitais ausentes. Tubérculos subarticulares proeminentes e arredondados. Superfície palmar rugosa, com tubérculos supranumerários numerosos de tamanho variado.

Pernas curtas; comprimento da coxa pouco maior que o comprimento da tíbia; soma dos comprimentos da coxa e da tíbia 84% do CRC; comprimento do pé 1,4 vezes o comprimento da coxa; tubérculo metatarsal interno elíptico, alongado e saliente; tubérculo metatarsal externo ausente; artelhos mais espessos na base, arredondados na extremidade, com fímbrias formadas por diminutos tubérculos; comprimento relativo dos artelhos $I < II < V < III < IV$; membranas interdigitais presentes apenas na base dos artelhos, fórmula da membrana interdigital $I \ 1 - 2 \ II \ 1 - 3^+ \ III \ 2 - 4^+ \ IV \ 4^+ - 2 \ V$. Tubérculos subarticulares proeminentes e arredondados. Superfície plantar rugosa, com tubérculos supranumerários numerosos e de tamanho uniforme. Margem externa do pé com fileira de tubérculos cônicos espatulados, individualizados na região do tarso, rasos e unidos no dedo V.

Superfície dorsal rugosa, com tubérculos cônicos de tamanho variável, mais concentrados nas regiões dorso-laterais do corpo e sobre os membros; tubérculos triangulares mais desenvolvidos dispostos em fileiras sobre os membros, uma fileira que se origina no terço posterior da margem inferior do olho à comissura bucal, uma fileira que se origina no canto posterior do olho até a inserção do braço, e uma fileira que parte da região do escamosal e se dirige obliquamente até o meio do flanco; cordões óculo-dorsais elevados, bem marcados e pouco recortados, com tubérculos unidos formando uma linha contínua sem constrição, passando transversalmente sobre a cabeça, juntando-se à borda da pálpebra superior formando um apêndice, e estendendo-se desde o

apêndice palpebral até a região sacral, terminando em um ângulo agudo em forma de “V”; superfície ventral áspera, com rugas abauladas e multicuspidadas, as cúspides igualmente desenvolvidas.

Colorido do holótipo em conservante – Dorso do corpo predominantemente castanho claro, com uma mancha triangular marrom escuro situada entre as pálpebras superiores, à frente do cordão ocular; uma faixa castanha escuro margeando externamente o cordão óculo dorsal; região subocular esquerda com uma faixa castanho-avermelhada. Superfície ventral do corpo predominante creme, levemente castanho claro na região gular. Braços com duas faixas dorso-transversais, marrom, na altura dos pulsos e na região mediana do membro; coxas, tíbias e pés com uma faixa transversal marrom, dorsal.

Medidas do holótipo (mm) – CRC 37,5; CC 14,2; LC 20,6; DCOF 8,6; DIN 2,5; DON 4,2; DO 3,9; LPS 7,9; CAR 1,1; DIO 3,4; CCX 16,1; CTI 15,4; CP 23,4; CABM 21.

Varição – todos os espécimes são congruentes entre si em relação à morfologia. A principal diferença entre os indivíduos está relacionada à coloração. A região dorsal apresenta variação de intensidade de cor, desde creme a castanho. Não há dimorfismo sexual em relação a morfologia, mas as fêmeas são significativamente maiores em todos os caracteres morfométricos examinados ($p < 0,01$; Tabela 7).

Tabela 7. Medidas dos espécimes tipo de *Proceratophrys* “Bocaina” sp. nov.. As abreviações estão listadas nos Materiais e Métodos. DP = Desvio Padrão.

	Machos (n=12)			Fêmeas (n=7)			<i>t</i>
	Média	DP	Amplitude	Média	DP	Amplitude	
CRC	36,4	5,1	45,9 - 28,9	44,6	3,9	36,7 - 48,5	3,67
LC	19,5	3,2	14,7 - 24,7	23,6	2,0	19,4 - 25,1	3,04
CC	13,7	2,1	10,0 - 17,3	16,4	1,6	12,8 - 17,7	2,88
DCOF	8,3	1,2	6,4 - 10,3	9,7	0,9	8,0 - 10,7	2,69
DIN	2,2	0,3	1,6 - 2,8	2,6	0,2	2,3 - 2,9	2,11
DON	3,8	0,5	3,1 - 4,7	4,6	0,5	3,9 - 5,4	3,6
DO	3,6	0,4	2,8 - 4,3	0,3	0,3	3,4 - 4,2	1,23
LPS	7,6	0,9	6,3 - 9,3	8,7	0,6	8,0 - 9,8	2,83
CAR	1,5	0,3	1,0 - 2,0	1,9	0,3	1,6 - 2,3	2,94
DIO	3,6	0,7	2,6 - 4,9	4,7	0,5	4,0 - 5,6	3,6
CCX	14,5	2,0	10,4 - 17,0	17,9	1,6	15,3 - 19,4	3,72
CTI	14,1	1,9	10,5 - 17,3	17,0	1,3	14,6 - 18,1	3,49
CP	22,3	3,0	16,9 - 26,6	26,8	2,3	22,2 - 29,5	3,39
CABM	18,8	3,1	13,1 - 22,4	22,5	1,3	19,8 - 23,7	3,58

Vocalização – desconhecida.

Girino – desconhecido.

Distribuição geográfica – Conhecida apenas para duas localidades no interior do Parque Nacional da Serra da Bocaina, estado de São Paulo, o Campo de Fruticultura da Bocaina (localidade-tipo), e Fazenda do Veado, Serra da Bocaina, São Paulo.

Habitat – A série tipo de *Proceratophrys* “Bocaina” sp. nov. foi coletada e identificada por W.C.A. Bokermann como *P. melanopogon*, em novembro de 1968 no Campo de Fruticultura da Bocaina, situado no interior do Parque Nacional da Serra da Bocaina. De acordo com Bokermann (1967), no local havia poças temporárias formadas em meio ao capim, após as chuvas. Atualmente, existem riachos e poças no Campo de Fruticultura da Bocaina, entretanto, não são mais registrados indivíduos do gênero *Proceratophrys* no local (comentário pessoal M. Garey).

***Proceratophrys* “Santos” sp. nov.**

***Proceratophrys melanopogon* (non Miranda-Ribeiro, 1926)**

Holótipo - MZUSP 133.964 (Figuras 21 e 22), Brasil: São Paulo: Santos (23°57'S; 46°19'O), fêmea adulta, coletado em novembro de 2003, por J. Wellington.

Paratopótipos – MZUSP 133.962 (fêmea adulta), MZUSP 133.963 (fêmea jovem), MZUSP 133.965 (macho), MZUSP 133.966 (fêmea adulta), MZUSP 133.967 (fêmea jovem), todos coletados com o holótipo.

Diagnose - Espécie relacionada a *Proceratophrys appendiculata*, pela presença de um único e longo apêndice palpebral unicuspidado e um apêndice rostral triangular. *Proceratophrys* “Santos” sp. nov. é diagnosticada pela seguinte combinação de caracteres: (1) tamanho médio (CRC 44,0 – 36,6 mm em fêmeas adultas, 33,8 mm no macho adulto); (2) focinho sub-elíptico em vista dorsal, obtuso espatulado em vista lateral; (3) apêndice rostral desenvolvido, maior que a largura do lábio superior; (4) apêndice palpebral com superfície dorsal lisa, base larga e estreitamento brusco em sua metade distal; (5) região entre as cristas frontoparietais rasa; (6) cordão óculo-dorsal com tubérculos grandes e alongados unidos formando uma linha contínua; (7) região gular marrom escura; (8) superfície ventral creme, com muitas manchas vermiculares escuras até os pés.

Comparação com outras espécies – *Proceratophrys* “Santos” sp. nov. possui cordão óculo-dorsal formado por tubérculos grandes e alongados, unidos em uma linha contínua, diferindo das demais espécies do complexo *P. appendiculata*: *P. appendiculata*, *P. melanopogon*, *P. laticeps*, *P. moehringi*, *P. subguttata*, *P. phyllostomus*, *P. sanctaritae*, *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov. e *Proceratophrys* “Bocaina” sp. nov., que possuem cordão óculo-dorsal formado por pequenos tubérculos unidos em uma linha contínua. No complexo *P. appendiculata*, o apêndice rostral maior que a largura do lábio superior aproxima *Proceratophrys* “Santos” sp. nov. a *P. appendiculata*, *P. phyllostomus*, *P. sanctaritae*, *P. subguttata*, e *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov., enquanto *P. laticeps*, *P. moehringi*, *P. tupinamba* e *Proceratophrys* “Bocaina” sp. nov. possuem apêndice rostral igual ou aproximadamente a largura do lábio superior. A ausência de crista pré-ocular em *Proceratophrys* “Santos”

sp. nov. o difere de *P. appendiculata*, *P. moehringi*, *P. sanctaritae* e *P. tupinamba*, nos quais este caracter está presente. Por possuir a região entre as cristas frontoparietais pouco escavada, *Proceratophrys* “Santos” sp. nov. difere de *P. appendiculata*, *P. melanopogon*, *P. phyllostomus*, *P. sanctaritae*, *P. subguttata*, *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov. e *Proceratophrys* “Bocaina” sp. nov. (possuem a região entre as cristas frontoparietais profunda). A superfície ventral de *Proceratophrys* “Santos” sp. nov. é predominante creme com manchas vermiculares marrom escuras até os pés e região gular marrom escura, diferindo de *P. melanopogon* (ventre creme com poucos a muitos pontos ou manchas arredondadas escuras e gula escura), *P. phyllostomus* (superfície ventral predominantemente preta com algumas manchas claras), *P. subguttata* (superfície ventral creme com grandes manchas arredondadas marrom escuras) e *Proceratophrys* “Bocaina” sp. nov. (predominante creme, levemente castanho claro na região gular). Os tubérculos supranumerários nas mãos e nos pés de *Proceratophrys* “Santos” sp. nov. são menos proeminentes e em menor número que em *P. melanopogon* e *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov.. *Proceratophrys* “Santos” sp. nov. também difere de *P. melanopogon* por possuir tubérculo metatarsal elíptico, maior que os supranumerários (tubérculo metatarsal muito pequeno, confundindo-se com os supranumerários em *P. melanopogon*).

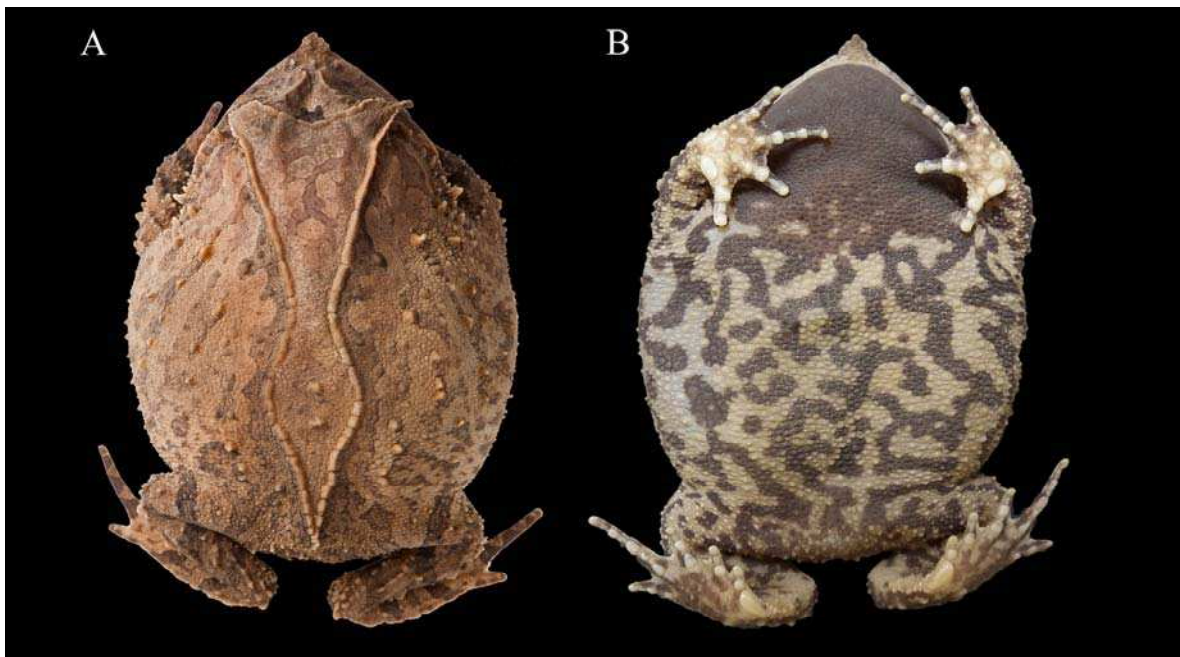


Figura 21. *Proceratophrys* “Santos” sp. nov. (holótipo, fêmea, MZUSP 133.964, CRC 44mm): (A) e (B) vistas dorsal e ventral.

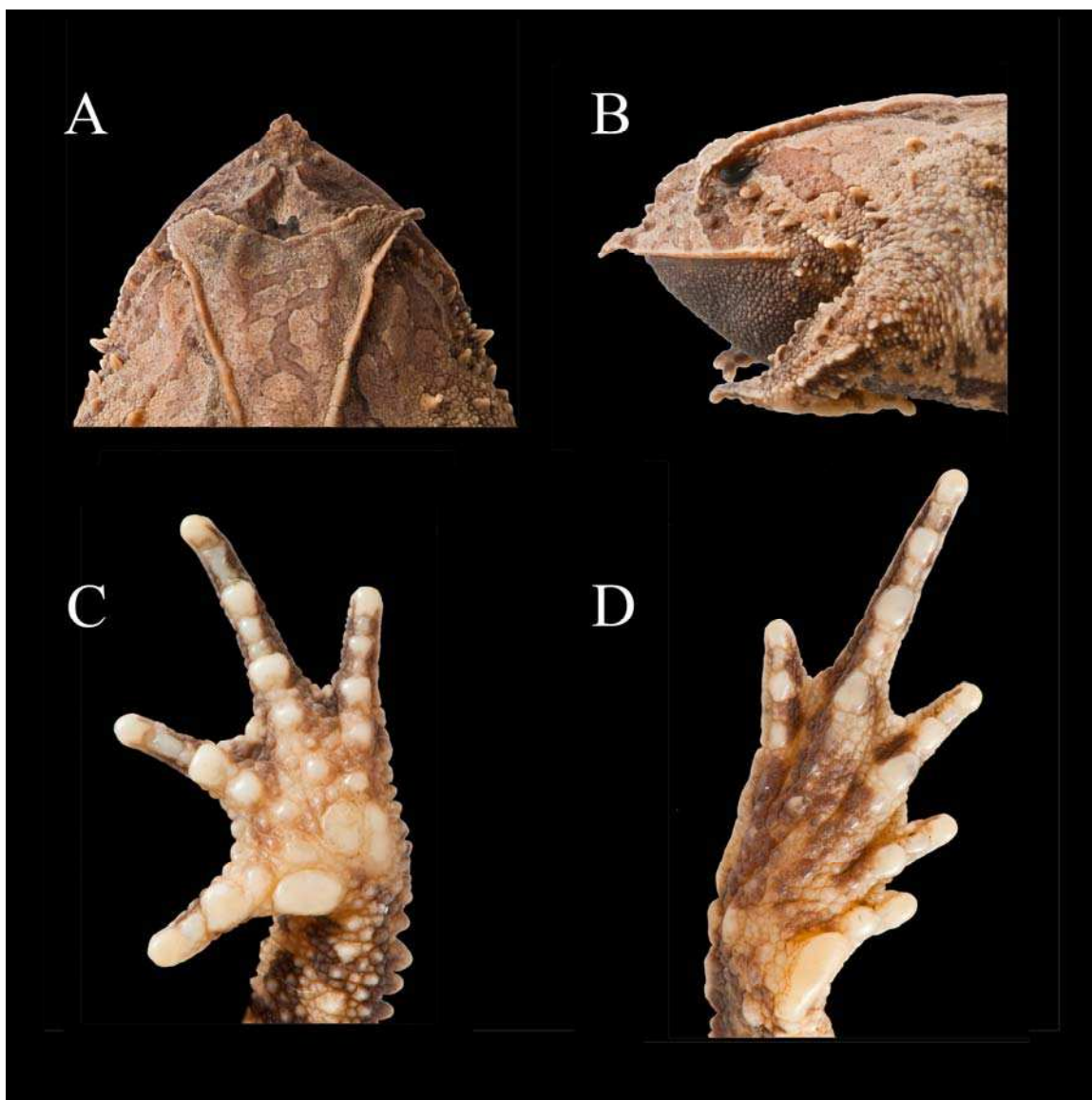


Figura 22. *Proceratophrys* “Santos” sp. nov. (holótipo, fêmea, MZUSP 133.964, CRC 44mm): (A) e (B) vistas dorsal e lateral da cabeça; (C) palma da mão e (D) planta do pé. Fotos: J.L. Neto.

Descrição do holótipo – Comprimento da cabeça equivalendo a 34% do CRC, 1,5 vezes mais larga que longa; focinho sub-elíptico em vista dorsal, obtuso espatulado em vista lateral; narinas elípticas, levemente proeminentes, separadas entre si por distância equivalente a 48% do diâmetro do olho; distância olho-narina aproximadamente 26% do comprimento da cabeça; olhos laterais, ligeiramente dirigidos para frente; diâmetro do olho 23% do comprimento da cabeça e 10% do comprimento rostro-cloacal; largura da pálpebra superior 2,4 vezes o diâmetro do olho; apêndice palpebral desenvolvido, único, com superfície dorsal lisa (ausência de tubérculos), base larga e estreitamento brusco em sua metade distal; cantos rostrais bem marcados, apresentando crista cantal pouco acentuada; região loreal côncava; tímpano indistinto; dentes vomerianos em dois grupos

situados entre e ligeiramente posteriores as coanas; cristas frontoparietais pouco exostosadas e arqueadas, mais separadas entre si em sua região medial; região entre as cristas frontoparietais rasa. Apêndice rostral levemente fimbriado, maior que a largura do lábio superior. Região externa dos antebraços com linha de tubérculos triangulares em fileira até a mão; superfície palmar rugosa, com tubérculos supranumerários esparsos pouco proeminentes; tubérculo metacarpal interno ovalado, maior que os tubérculos metacarpais externos; tubérculo metacarpal medial arredondado, e elíptico o distal; dedos mais espessos na base, arredondados na extremidade, com fímbrias formadas por diminutos tubérculos; comprimento relativo dos dedos $IV < II < I < III$; membranas interdigitais vestigiais, na base dos dedos, $I 2^- - 2^- II 2^- - 3^- III 3^+ - 3^+ IV$. Tubérculos subarticulares pouco proeminentes.

Pernas curtas; comprimento da coxa pouco maior que o comprimento da tíbia; soma dos comprimentos da coxa e da tíbia 70% do CRC; comprimento do pé 1,4 vezes o comprimento da coxa; superfície plantar rugosa, com tubérculos supranumerários esparsos, pouco proeminentes; tubérculo metatarsal interno elíptico, alongado e saliente; tubérculo metatarsal externo ovalado; artelhos mais espessos na base, arredondados na extremidade, com fímbrias formadas por diminutos tubérculos; comprimento relativo dos artelhos $I < II < V < III < IV$; membranas interdigitais presentes, $I 1 - 2 II 1^- - 3 III 2 - 4^+ IV 4^+ - 2^+ V$. Tubérculos subarticulares pouco proeminentes.

Superfície dorsal rugosa, com tubérculos cônicos de tamanho variável, e alguns tubérculos triangulares maiores dispostos em fileiras na parte externa dos membros; duas fileiras de tubérculos originadas logo abaixo do olho, a primeira formada por dois tubérculos cônicos desenvolvidos, a segunda formada por dois tubérculos cônicos desenvolvidos e os demais de tamanhos variados até à comissura bucal; cordão óculo-dorsal elevado, bem marcado e pouco recortado, com tubérculos largos e alongados unidos, formando uma linha contínua sem constrição, passando transversalmente sobre a cabeça, juntando-se à borda da pálpebra superior formando um apêndice, estendendo-se desde o apêndice palpebral até a região sacral; superfície ventral áspera, com rugas de formato variado e irregular, multicuspidadas, a cúspide central mais elevada que as demais.

Colorido do holótipo em conservante – Dorso do corpo predominantemente mesclado de castanho e marrom, com uma mancha marrom escuro situada entre as pálpebras superiores, à frente do cordão ocular; uma faixa castanha escuro margeando

externamente o cordão óculo dorsal; região subocular com faixas castanho-avermelhadas evidentes. Superfície ventral do corpo predominante creme com manchas vermiculares marrom escuro até os pés, região gular marrom escura. Faixas marrons dorso-transversais, nos braços, mãos, pernas e pés.

Medidas do holótipo (mm) – CRC 44,0; LC 21,9; CC 14,9; DCOF 8,5; DIN 1,6; DON 3,9; DO 3,3; LPS 8,2; CAR 2,2; DIO 4,3; CCX 16,0; CTI 14,7; CP 23,3; CABM 19,8.

Varição – Os exemplares examinados são semelhantes entre si quanto a caracteres morfológicos. A principal diferença entre os indivíduos está relacionada à coloração e padrão de manchas dorsais e ventrais. Os exemplares MZUSP 133963 e MZUSP 133966 apresentam poucas manchas ventrais que não formam o padrão vermicular. A região dorsal apresenta variação na quantidade e presença das manchas, e na intensidade de cor, desde castanho claro a castanho avermelhado. Dados morfométricos são apresentados na Tabela 8.

Tabela 8. Medidas dos espécimes tipo (1 macho, 3 fêmeas, com exceção de duas fêmeas jovens) de *Proceratophrys* “Santos” sp. nov. As abreviações estão listadas nos Materiais e Métodos. *DP* = Desvio Padrão.

	Macho	Fêmeas (n=3)		
	(n=1)	Média	DP	Amplitude
CRC	33,8	40,4	3,7	36,6 - 44,0
LC	16,9	21,8	0,9	20,8 - 22,6
CC	11,6	11,1	5,4	4,9 - 14,4
DCOF	6,6	8,4	0,2	8,1 - 8,6
DIN	1,3	1,9	0,2	1,6 - 2,1
DON	3,3	4,0	0,6	3,5 - 4,6
DO	2,4	3,1	0,5	2,5 - 3,5
LPS	6,0	7,4	0,7	6,7 - 8,2
CAR	2,0	2,4	0,2	2,2 - 2,7
DIO	3,5	5,0	0,6	4,3 - 5,4
CCX	11,8	15,2	0,9	14,3 - 16,0
CTI	12,4	14,6	0,6	13,9 - 15,2
CP	19,1	22,6	0,8	21,8 - 23,3
CABM	14,7	19,2	0,8	18,3 - 19,8

Vocalização – desconhecida.

Girino – desconhecido.

Distribuição geográfica – Conhecida apenas para a localidade-tipo, município de Santos, estado de São Paulo.

Comentários – Não existe nenhuma informação em relação ao local exato de coleta da série tipo, bem como a altitude em que os espécimes foram registrados.

***Proceratophrys* “Itanhaém” sp. nov.**

***Proceratophrys melanopogon* (non Miranda-Ribeiro, 1926)**

Holótipo – CFBH 15.982 (Figuras 23 e 24), Brasil: São Paulo: Itanhaém (24°11’S; 46°47’O), macho adulto, coletado em maio de 2007, por L.R. Malagoli & F. Schunck.

Parátipos – CFBH 15.983, macho adulto coletado com o holótipo. MZUSP 69.286, macho adulto, coletado em novembro de 1991, por M.T. Rodrigues.

Diagnose – Espécie relacionada a *Proceratophrys appendiculata*, pela presença de um único e longo apêndice palpebral unicuspidado e um apêndice rostral. *Proceratophrys* “Itanhaém” sp. nov. é diagnosticada pela seguinte combinação de caracteres: (1) tamanho pequeno em relação as demais espécies do grupo (CRC 31,9-38,8mm em machos adultos); (2) focinho sub-elíptico em vista dorsal, obtuso espatulado em vista lateral; (3) apêndice rostral fimbriado, maior que a largura do lábio superior; (4) apêndice palpebral desenvolvido, liso na superfície dorsal (ausência de tubérculos); (5) região entre as cristas frontoparietais pouco escavada; (6) cordão óculo-dorsal com tubérculos largos e alongados, unidos formando uma linha contínua sem constrição no centro do dorso; (8) superfície ventral predominantemente creme com poucas manchas vermiculares escuras; (9) gula escura.

Comparação com outras espécies – *Proceratophrys* “Itanhaém” sp. nov. possui apêndice rostral fimbriado, o que o difere das demais espécies do complexo *P. appendiculata*: *P. appendiculata*, *P. melanopogon*, *P. laticeps*, *P. moehringi*, *P. subguttata*, *P. phyllostomus*, *P. sanctaritae*, *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov., *Proceratophrys* “Bocaina” sp. nov. e *Proceratophrys* “Santos” sp. nov., que possuem apêndice rostral liso. A ausência de crista pré-ocular em *Proceratophrys* “Itanhaém” sp. nov. o difere de *P. appendiculata*, *P. moehringi*, *P. sanctaritae* e *P. tupinamba*, nos

quais este caracter está presente. Por possuir focinho sub-elíptico em vista dorsal, *Proceratophrys* “Itanhaém” sp. nov. difere de *P. appendiculata*, *P. phyllostomus*, *P. subguttata* e *P. melanopogon*, que possuem focinho arredondado em vista dorsal. Por possuir a região entre as cristas frontoparietais pouco profunda, *Proceratophrys* “Itanhaém” sp. nov. difere de *P. appendiculata*, *P. melanopogon*, *P. phyllostomus*, *P. sanctaritae*, *P. subguttata*, *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov. e *Proceratophrys* “Bocaina” sp. nov. (possuem a região entre as cristas frontoparietais profunda). A superfície ventral de *Proceratophrys* “Itanhaém” sp. nov. é predominantemente creme com poucas manchas de cor castanha, sem forma definida, região gular escura, diferindo de *P. phyllostomus* (superfície ventral predominantemente preta com algumas manchas claras), *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov. (enegrecido na região gular, bege nas demais áreas com pontos e manchas enegrecidas dispersas, mais concentradas no peito), *Proceratophrys* “Bocaina” sp. nov. (predominante creme, levemente castanho claro na região gular).

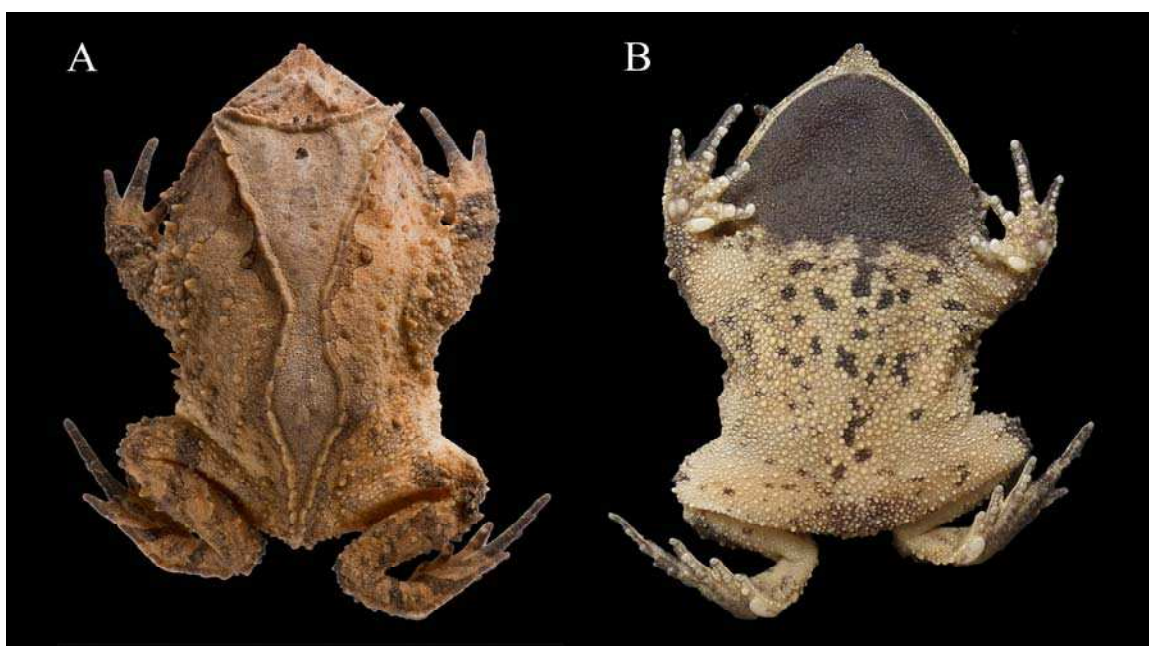


Figura 23. *Proceratophrys* “Itanhaém” sp. nov. (holótipo, macho, CFBH 15.982, CRC 35,1mm): (A) e (B) vistas dorsal e ventral.

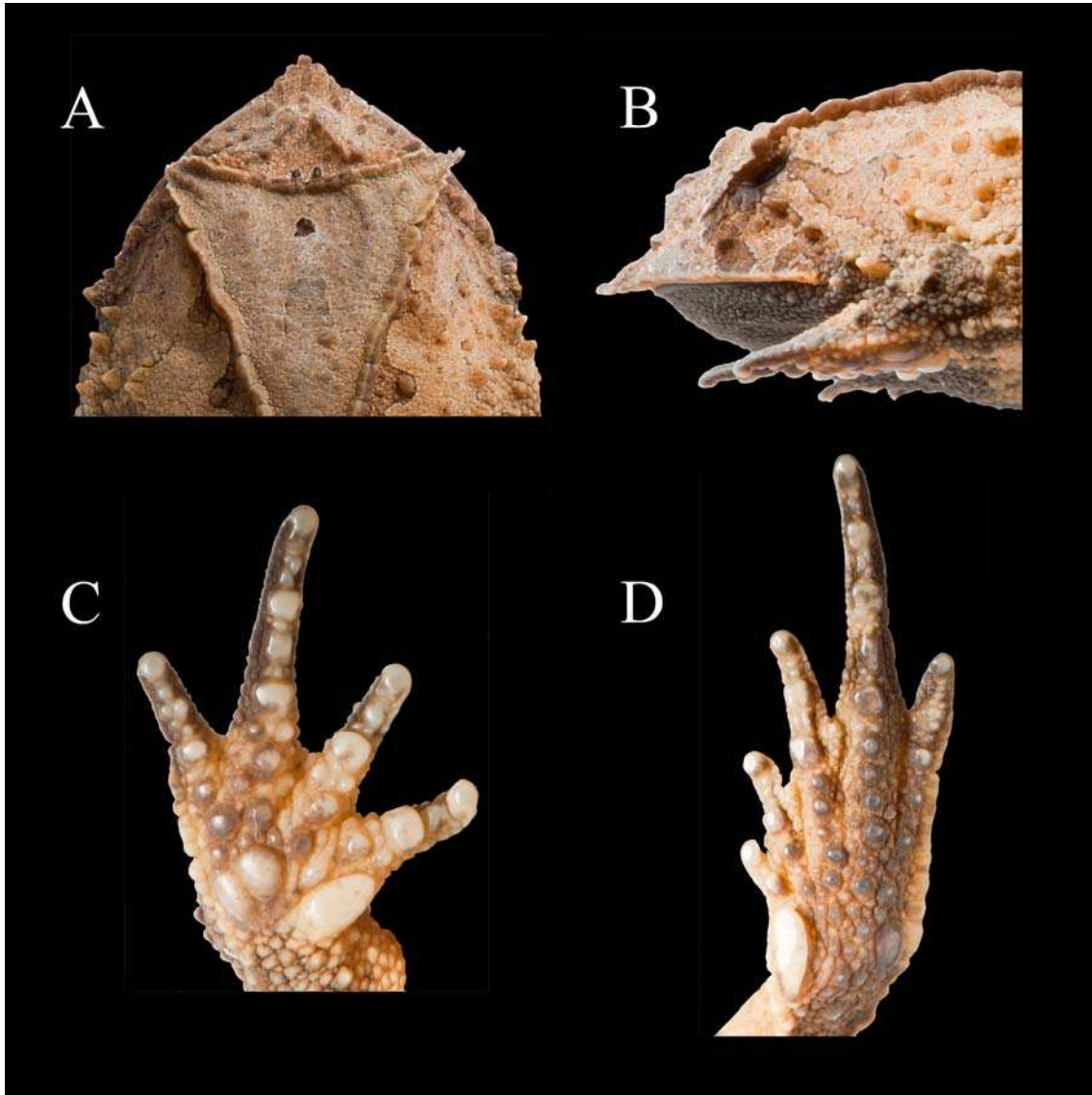


Figura 24. *Proceratophrys* “Itanhaém” sp. nov. (holótipo, macho, CFBH 15.982, CRC 35,1mm): (A) e (B) vistas dorsal e lateral da cabeça; (C) palma da mão e (D) planta do pé. Fotos: J.L. Neto.

Descrição do holótipo – Comprimento da cabeça equivalendo a 33% do CRC, 1,5 vezes mais larga que longa; focinho sub-elíptico em vista dorsal, obtuso espatulado em vista lateral; narinas elípticas, levemente proeminentes, separadas entre si por distância equivalente a 62% do diâmetro do olho; diâmetro do olho 25% do comprimento da cabeça; distância olho-narina aproximadamente 29% do comprimento da cabeça; olhos laterais, ligeiramente dirigidos para frente; largura da pálpebra superior 2 vezes o diâmetro do olho; apêndice palpebral desenvolvido, com superfície dorsal lisa (ausência de tubérculos); canto rostral pouco marcado, apresentando crista cantal pouco acentuada e espessa; região loreal côncava; tímpano indistinto; dentes vomerianos elípticos em dois grupos situados entre e ligeiramente posteriores as coanas; cristas frontoparietais

pouco desenvolvidas; região entre as cristas frontoparietais pouco escavada. Apêndice rostral fimbriado, maior que a largura do lábio superior. Região externa dos antebraços com fileira de tubérculos triangulares até a mão; tubérculo metacarpal interno ovalado, pouco maior que os tubérculos metacarpais externos; tubérculo metacarpal medial oval, e o distal elíptico; dedos mais espessos na base, arredondados na extremidade, com fímbrias formadas por diminutos tubérculos; comprimento relativo dos dedos $IV < II < I < III$; membranas interdigitais ausentes. Tubérculos subarticulares proeminentes e arredondados. Superfície palmar rugosa, com poucos tubérculos supranumerários, arredondados e de tamanho uniforme.

Pernas curtas; comprimento da coxa pouco maior que o comprimento da tíbia; soma dos comprimentos da coxa e da tíbia 78% do CRC; comprimento do pé 1,5 vezes o comprimento da coxa; tubérculo metatarsal interno elíptico, alongado e saliente; tubérculo metatarsal externo ovalado, maior que os supranumerários; artelhos mais espessos na base, arredondados na extremidade, com fímbrias formadas por diminutos tubérculos; comprimento relativo dos artelhos $I < II < V < III < IV$; membranas interdigitais presentes apenas na base dos artelhos, fórmula da membrana interdigital $I 1 - 2 II 1 - 3 III 2 - 4 IV 4 - 2 V$. Tubérculos subarticulares arredondados e pouco proeminentes. Superfície plantar rugosa, com poucos tubérculos supranumerários, arredondados e de tamanho uniforme.

Superfície dorsal rugosa, com tubérculos cônicos de tamanho variável, mais concentrados nas regiões dorso-laterais do corpo e sobre os membros; tubérculos triangulares mais desenvolvidos dispostos em fileiras sobre os membros, uma fileira que se origina no terço posterior da margem inferior do olho à comissura bucal; cordão óculo-dorsal elevado, bem marcado e pouco recortado, com tubérculos largos e alongados, unidos formando uma linha contínua sem constrição, passando transversalmente sobre a cabeça, juntando-se à borda da pálpebra superior formando um apêndice, e estendendo-se desde o apêndice palpebral até a região sacral; superfície ventral áspera, com rugas abauladas e multicuspidadas, as cúspides igualmente desenvolvidas.

Colorido do holótipo em conservante – Dorso do corpo predominantemente mesclado de bege e castanho claro; uma faixa castanha margeando externamente o cordão óculo dorsal; região subocular com faixas cor castanho evidentes. Superfície ventral do corpo predominante creme com poucas manchas escuras e sem forma definida, região gular

escura. Faixas marrons dorso-transversais, nos braços, mãos, pernas e pés; artelhos escuros.

Medidas do holótipo (mm) – CRC 35,1; LC 17,4; CC 11,6; DCOF 7,2; DIN 1,8; DON 3,4; DO 2,9; LPS 6,8; CAR 1,8; DIO 4,0; CCX 13,9; CTI 13,4; CP 20,6; CABM 16,7.

Variação – Os espécimes são semelhantes entre si em relação à morfologia. A principal diferença entre os indivíduos está relacionada à coloração. A região dorsal apresenta variação de intensidade de cor, desde bege claro a castanho escuro.

Vocalização – Desconhecida.

Girino – Desconhecido.

Distribuição geográfica – Conhecida apenas para a localidade-tipo, município de Itanhaém, litoral sul do estado de São Paulo.

Comentários - Não existe nenhuma informação em relação ao local exato de coleta da série tipo, bem como a altitude em que os espécimes foram registrados. Não são conhecidos exemplares fêmeas.

Proceratophrys “Campos do Jordão” sp. nov.

Proceratophrys melanopogon (non Miranda-Ribeiro, 1926)

Holótipo – CCLZU 2567 (Figura 25 e 26), Brasil: Parque Estadual de Campos do Jordão (22°41'S; 45°27'W, 1470m de altitude), macho adulto, coletado em março de 2007, por I.A. Martins, F.B.R. Gomes e A.F.B. Junqueira.

Parátipos – CCLZ U173, CCLZU 178, CCLZU 1994-95, CCLZU 2270-73, CCLZU 2567, CCLZU 2632-33, CCLZU 2674, CCLZU 2754, CCLZU 2757, CFBH 9897, CFBH 9939, coletados em outubro de 2005 por I.A. Martins e P.H. Bernardo; CFBH 24049, coletado em dezembro de 2007 por I.A. Martins e F.B.R. Gomes.

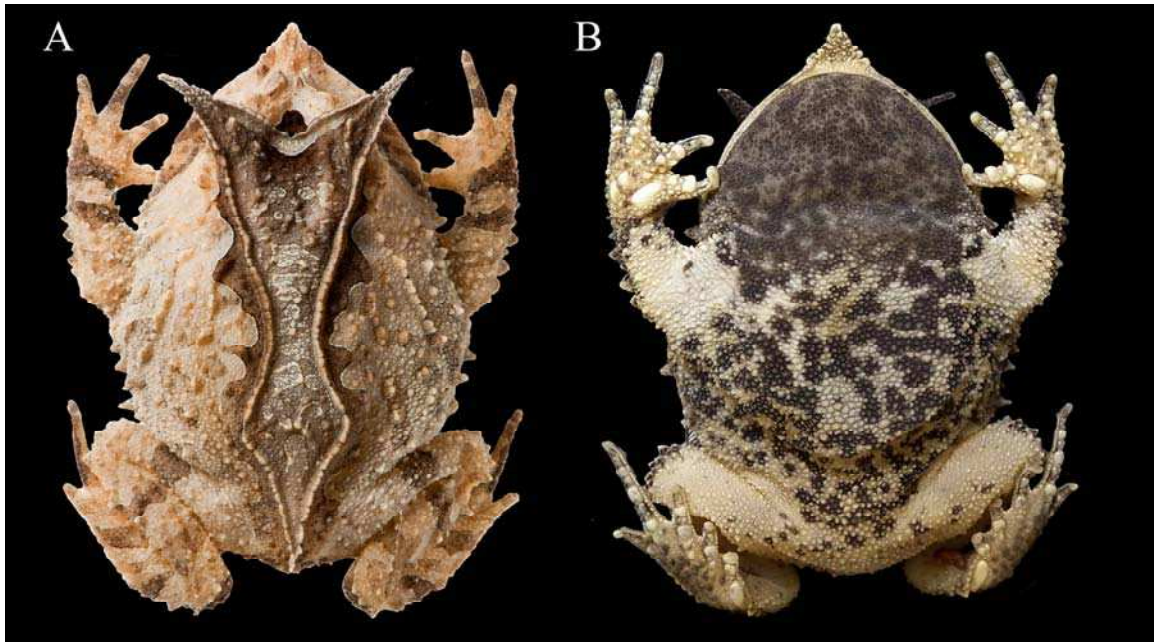


Figura 25. *Proceratophrys* “Campos do Jordão” sp. nov. (holótipo, macho, CCLZU 2567, CRC 36,7mm): (A) e (B) vistas dorsal e ventral.

Diagnose – Espécie relacionada a *Proceratophrys appendiculata*, pela presença de um único e longo apêndice palpebral unicuspidado e um apêndice rostral. *Proceratophrys* “Campos do Jordão” sp. nov. é diagnosticada pela seguinte combinação de caracteres: (1) tamanho pequeno em relação as demais espécies do grupo (CRC 31,1-42,5mm em machos adultos, 39,5-52,3mm em fêmeas adultas); (2) focinho sub-elíptico aberto em vista dorsal, obtuso espatulado em vista lateral; (3) apêndice rostral longo, muito maior que a largura do lábio superior, largo na base com estreitamento abrupto na porção distal; (4) apêndice palpebral desenvolvido, com fileira de tubérculos na superfície dorsal, passando pela região central do apêndice, partindo da base até a porção distal; (5) região entre as cristas frontoparietais profunda; (6) cordão óculo-dorsal com tubérculos unidos formando uma linha contínua sem constrição no centro do dorso; (8) superfície ventral predominantemente creme com manchas de cor castanha, arredondadas, mais concentradas na região gular; (9) canto de anúncio composto por uma nota com 20-42 pulsos, 49-55 pulsos por segundo, duração do canto de 0,39-0,80s e frequência dominante entre 1033,6-1205,9 Hz.

Comparação com outras espécies – *Proceratophrys* “Campos do Jordão” sp. nov. possui apêndice rostral largo na base com estreitamento abrupto na porção distal, o que o difere das demais espécies do complexo *P. appendiculata*: *P. appendiculata*, *P. melanopogon*, *P. laticeps*, *P. moehringi*, *P. subguttata*, *P. phyllostomus*, *P. sanctaritae*, *Proceratophrys*

“Mantiqueira” sp. nov., *Proceratophrys* “Bocaina” sp. nov. e *Proceratophrys* “Santos” sp. nov., que possuem apêndice rostral liso, e de *Proceratophrys* “Itanhaém” sp. nov., que apresenta apêndice rostral fimbriado. A ausência de crista pré-ocular em *Proceratophrys* “Campos do Jordão” sp. nov. o difere de *P. appendiculata*, *P. moehringi*, *P. sanctaritae* e *P. tupinamba*, nos quais este caracter está presente. Por possuir focinho sub-elíptico aberto em vista dorsal, *Proceratophrys* “Campos do Jordão” sp. nov. difere de *P. appendiculata*, *P. phyllostomus*, *P. subguttata*, *P. melanopogon* e *Proceratophrys* “Bocaina” sp. nov., que possuem focinho arredondado em vista dorsal. Por possuir a região entre as cristas frontoparietais profunda, *Proceratophrys* “Campos do Jordão” sp. nov. difere de *P. laticeps*, *P. moehringi*, *P. tupinamba*, *Proceratophrys* “Santos” sp. nov. e *Proceratophrys* “Itanhaém” sp. nov. (possuem a região entre as cristas frontoparietais pouco profunda). A superfície ventral de *Proceratophrys* “Campos do Jordão” sp. nov. é predominantemente creme com manchas de cor castanha, arredondadas e de tamanho uniforme, mais concentradas na região gular, diferindo de *P. phyllostomus* (superfície ventral predominantemente preta com algumas manchas claras), *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov. (enegrecido na região gular, bege nas demais áreas com pontos e manchas enegrecidas dispersas, mais concentradas no peito), *Proceratophrys* “Bocaina” sp. nov. (predominante creme, levemente castanho claro na região gular) e *Proceratophrys* “Itanhaém” sp. nov. (ventre predominantemente creme com poucas manchas escuras e região gular escura).

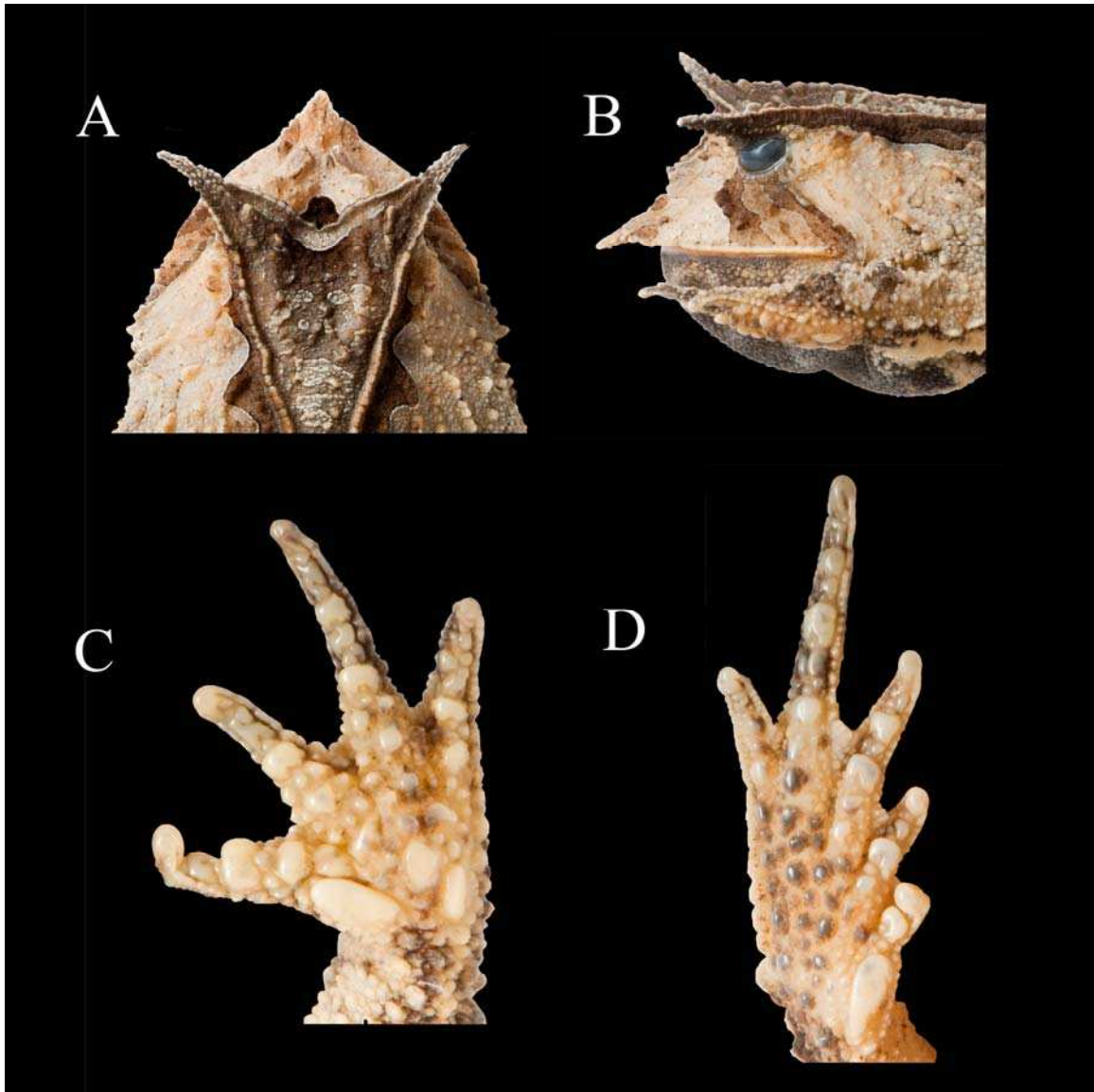


Figura 26. *Proceratophrys* “Campos do Jordão” sp. nov. (holótipo, macho, CCLZU 2567, CRC 36,7mm): (A) e (B) vistas dorsal e lateral da cabeça; (C) palma da mão e (D) planta do pé. Fotos: J.L. Neto.

Descrição do holótipo – Comprimento da cabeça equivalendo a 40% do CRC, 1,4 vezes mais larga que longa; focinho sub-elíptico aberto em vista dorsal, obtuso espatulado em vista lateral; narinas elípticas, levemente proeminentes, separadas entre si por distância equivalente a 32% do diâmetro do olho; diâmetro do olho 25% do comprimento da cabeça; distância olho-narina aproximadamente 28% do comprimento da cabeça; olhos laterais, ligeiramente dirigidos para frente; largura da pálpebra superior 3 vezes o diâmetro do olho; apêndice palpebral desenvolvido, único, com fileira de tubérculos na superfície dorsal, passando pela região central do apêndice, partindo da base até a porção distal; canto rostral bem marcado, apresentando crista cantal acentuada e espessa;

região loreal côncava; tímpano indistinto; dentes vomerianos em dois grupos situados entre e ligeiramente posteriores as coanas; cristas frontoparietais exostosadas e pouco arqueadas; região entre as cristas frontoparietais profunda. Apêndice rostral largo na base com estreitamento abrupto na porção distal, muito maior que a largura do lábio superior. Região externa dos antebraços com fileira de tubérculos triangulares até a mão; tubérculo metacarpal interno elíptico e proeminente, maior que os tubérculos metacarpais externos; tubérculo metacarpal medial oval, e o distal elíptico; dedos mais espessos na base, arredondados na extremidade, com fímbrias formadas por diminutos tubérculos; comprimento relativo dos dedos $IV < II < I < III$; membranas interdigitais ausentes. Tubérculos subarticulares proeminentes e quadrangulares. Superfície palmar rugosa, com tubérculos supranumerários numerosos, arredondados e de tamanho variado.

Pernas curtas; comprimento da coxa pouco maior que o comprimento da tíbia; soma dos comprimentos da coxa e da tíbia 82% do CRC; comprimento do pé 1,4 vezes o comprimento da coxa; tubérculo metatarsal interno elíptico, alongado e saliente; tubérculo metatarsal externo arredondado e pequeno, confundindo-se com os supranumerários; artelhos mais espessos na base, arredondados na extremidade, com fímbrias formadas por diminutos tubérculos; comprimento relativo dos artelhos $I < II < V < III < IV$; membranas interdigitais presentes apenas na base dos artelhos, fórmula da membrana interdigital I 1 - 2 II 1 - 3 III 2 - 4 IV 4 - 2 V. Tubérculos subarticulares proeminentes e quadrangulares. Superfície plantar rugosa, com tubérculos supranumerários numerosos e arredondados, de tamanho variado. Margem externa do pé com fileira de tubérculos cônicos espatulados, rasos e unidos na região do tarso.

Superfície dorsal muito rugosa, com tubérculos cônicos elevados, de tamanho variável, mais concentrados nas regiões dorso-laterais do corpo e sobre os membros; tubérculos triangulares mais desenvolvidos dispostos em fileiras sobre os membros, uma fileira que se origina no terço posterior da margem inferior do olho à comissura bucal, uma fileira que se origina no canto anterior e se dirige obliquamente à boca, e uma fileira que parte da região do escamosal e se dirige obliquamente até o meio do flanco; cordão óculo-dorsal elevado, bem marcado e pouco recortado, com tubérculos unidos formando uma linha contínua sem constrição, passando transversalmente sobre a cabeça, juntando-se à borda da pálpebra superior formando um apêndice, e estendendo-se desde o apêndice palpebral até a região sacral; superfície ventral áspera, com rugas abauladas e multicuspidadas, as cúspides igualmente desenvolvidas.

Colorido do holótipo em conservante – Dorso do corpo predominantemente mesclado de bege e castanho claro, com uma mancha enegrecida situada entre as pálpebras superiores, à frente do cordão ocular; uma faixa castanha escuro margeando externamente o cordão óculo dorsal; região subocular com faixas castanho-escuro evidentes. Superfície ventral predominantemente creme com manchas de cor castanha, arredondadas e de tamanho uniforme, mais concentradas na região gular. Faixas de coloração castanha escura nos braços, mãos, pernas e pés.

Medidas do holótipo (mm) – CRC 36,7; LC 19,2; CC 13,6; DCOF 8; DIN 1,9; DON 3,8; DO 3,4; LPS 9,2; CAR 3,3; DIO 3,9; CCX 15,4; CTI 14,8; CP 21; CABM 19,4.

Varição – Os indivíduos analisados são congruentes entre si, em relação a morfologia. A principal diferença está na coloração no dorso, que varia de bege claro a castanho escuro. Os pontos arredondados na superfície ventral variam de tamanho. Não foi observado dimorfismo sexual em relação a morfologia, mas as fêmeas são significativamente maiores em todos os caracteres morfométricos examinados ($p < 0,01$; Tabela 9).

Tabela 9. Medidas dos espécimes tipo de *Proceratophrys* “Campos do Jordão” sp. nov. As abreviações estão listadas nos Materiais e Métodos. DP = Desvio Padrão.

	Machos (n=9)			Fêmeas (n=6)			t
	Média	DP	Amplitude	Média	DP	Amplitude	
CRC	36,7	3,5	31,1 - 42,5	47	4,5	39,5 - 52,3	4,9
LC	18,3	1,8	15,7 - 21,1	24,6	2,3	20,0 - 26,4	5,7
CC	9,6	5,1	2,0 - 14,8	17,4	1,5	14,6 - 18,6	5,8
DCOF	7,6	0,8	6,7 - 8,9	10,3	0,8	9,1 - 11,2	6,6
DIN	1,9	0,3	1,5 - 2,4	2,7	0,3	2,3 - 3,1	4,7
DON	3,6	0,4	2,8 - 4,1	4,7	0,6	3,7 - 5,6	4,1
DO	3,1	0,3	2,6 - 3,5	3,9	0,3	3,3 - 4,2	4,5
LPS	8,5	0,8	7,3 - 9,9	10,8	0,9	9,6 - 11,5	4,9
CAR	3,0	0,3	2,7 - 3,5	3,3	0,2	3,2 - 3,6	2,4
DIO	3,7	0,3	3,2 - 3,9	4,7	0,3	4,3 - 5,0	6,8
CCX	15,6	1,5	13,7 - 18,7	20	1,9	16,3 - 21,3	4,9
CTI	14,2	1,5	12,3 - 16,5	18,7	1,7	15,3 - 19,9	5,4
CP	21,0	2,3	18,2 - 24,9	28,3	2,5	23,4 - 29,4	5,7
CABM	18,5	1,8	15,5 - 21,2	24,3	2,5	20,2 - 27,0	5,2

Vocalização – O canto de anúncio da população de Campos de Jordão é composto por uma nota multipulsionada, com duração de 0,4-0,8 segundos ($\bar{X} = 0,5s \pm 0,1$). Cada nota apresenta 20-42 pulsos ($\bar{X} = 26,7$ pulsos/nota ± 5), e a taxa de emissão de pulsos por segundo de 49 a 55 ($\bar{X} = 51$ pulsos/s $\pm 1,2$). A frequência dominante atinge de 1033,6 a 1205,9 Hz ($\bar{X} = 1126,4$ Hz ± 87).

Girino – Desconhecido.

Distribuição geográfica – Conhecida apenas para a localidade-tipo, Parque Estadual de Campos de Jordão, município de Campos do Jordão, estado de São Paulo.

Discussão

A variação morfológica entre as populações ao longo de um gradiente geográfico pode ocorrer em maior ou menor escala, sendo que geralmente, quanto mais distanciadas estão as populações, mais diferentes elas são (Futuyma 2002). Contudo, o grau de divergência é variável, tornando-se, às vezes, difícil avaliar se a variação entre as populações representa apenas uma espécie com variabilidade morfológica ou um complexo de espécies que se encontram sob um mesmo nome. Para algumas espécies de ampla distribuição, tanto latitudinal quanto altitudinal, pode ocorrer variação clinal (*e.g.* *Thoropa miliaris* - Feio *et al.* 2006, *Hypsiboas bischoffii* – Marcelino *et al.* 2009). A variação clinal não é aplicável para *P. melanopogon*, visto que esta espécie possui distribuição peculiar, com ocorrência apenas acima de 800 metros, sofrendo influência geomorfológica, o que explica o padrão de grupos morfológicos coincidindo com as formações serranas, observado no presente estudo.

Os caracteres morfológicos que comumente se mantêm estáveis entre as espécies do gênero *Proceratophrys*, diferenciando-as entre si, estão relacionados à profundidade da região entre as cristas frontoparietais, desenvolvimento da crista frontoparietal e o padrão de coloração ventral (ver Cruz *et al.* 2005, Prado & Pombal 2008, Cruz & Napoli 2010). No presente estudo, além dos caracteres estabelecidos por Prado & Pombal (2008), a análise de outras características morfológicas, não mencionadas em literatura, como formato do apêndice rostral, do cordão óculo-dorsal e dos tubérculos que formam o cordão óculo-dorsal, e a presença ou ausência de tubérculos na superfície dorsal do apêndice palpebral, permitiu diagnosticar que cinco dos seis grupos morfológicos

estabelecidos (GM2, GM3, GM4, GM5 e GM6) tratam-se de espécies distintas de *P. melanopogon*. Neste contexto, é importante ressaltar que análises mais precisas focando grupos ou complexos de espécies, proporcionam maior acuidade na definição de caracteres diagnósticos, podendo resultar na descrição de novas espécies ou melhor esclarecimento sobre a posição taxonômica das mesmas. Prado & Pombal (2008), analisaram dois complexos distintos (*P. boiei* e *P. appendiculata*), o que pode ter resultado na perda da análise de caracteres relacionados apenas ao complexo *P. appendiculata*.

O canto de anúncio em anuros é espécie-específico (Gerhardt & Davis 1988), portanto, análise acústica das vocalizações é um importante caráter taxonômico e útil na distinção entre as espécies (Duellman & Trueb 1986). A partir das análises dos cantos de anúncio dos grupos morfológicos GM1 e GM2, foi possível definir parâmetros acústicos suficientes para defini-las como pertencentes a espécies distintas (*P. melanopogon* e *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov., respectivamente). O parâmetro acústico que mais divergiu entre os GM1 e GM2 foi a taxa de emissão de pulsos por segundo (47-55 pulsos/s em *P. melanopogon* e 68-96 pulsos/s em *Proceratophrys* “Mantiqueira” sp. nov.).

Proceratophrys “Campos do Jordão” sp. nov. e *P. melanopogon* possuem algumas semelhanças quanto aos parâmetros acústicos analisados, como a taxa de emissão de pulsos por segundo (47-55 pulsos/s em *P. melanopogon* e 49-55 em *Proceratophrys* “Campos do Jordão” sp. nov.) e a duração do canto (0,4-0,8 segundos para as duas espécies). Contudo, o valor mínimo da frequência dominante do canto de *Proceratophrys* “Campos do Jordão” corresponde ao máximo de *P. melanopogon* (1033,6 a 1205,9 Hz e 831,3 a 1033,6, respectivamente).

Observando os resultados das análises acústicas, morfológicas e morfométricas, foi possível definir a existência de seis espécies distintas, antes tratadas como *P. melanopogon*.

Elucidar problemas taxonômicos e zoogeográficos proporciona dados essenciais para o estudo de padrões de diversidade e conservação dos anfíbios da Mata Atlântica. Neste contexto, é notável a importância de estudos taxonômicos com base em exemplares depositados em coleções. Além de sua indiscutível contribuição na formação de novos pesquisadores, as coleções zoológicas são ferramentas essenciais para pesquisas científicas em sistemática, biogeografia e estudos evolutivos (Magalhães & Bonaldo 2003). A descrição de *Proceratophrys* “Bocaina” sp. nov. no presente estudo,

confirma a relevância de revisões taxonômicas, visto que todos os indivíduos conhecidos, encontrados na série tipo, foram coletados há 43 anos e identificados como *P. melanopogon*, apesar das grandes diferenças morfológicas observadas, principalmente a presença de cordão óculo-dorsal sem constrição no meio do corpo, o diferindo de todas as espécies do gênero.

Apesar de sua importância como testemunhos da biodiversidade e na elucidação taxonômica, as informações contidas em coleções são ainda pouco exploradas como subsídio a tomadores de decisão quanto ao delineamento de políticas adequadas de conservação (Magalhães & Bonaldo 2003). No entanto, atualmente, a utilização dos dados disponíveis em museus é limitada pela ausência de diagnoses claras em literatura que possibilitem a identificação de espécimes em coleções de referência. A correta identificação desse material possibilitaria o acesso imediato aos dados sobre a distribuição geográfica das espécies, além da avaliação sobre o esforço de coleta já empregado em sua procura e de prioridades para seu estudo e conservação.

Espécies de distribuição geográfica restrita, filogeneticamente relacionadas e ocupando a mesma fisionomia ambiental em diferentes unidades de relevo (*e. g.* Serra do Mar e Mantiqueira), sugerem homologias biogeográficas e levantam questões sobre a influência da evolução geomorfológica nos padrões de especiação dos anfíbios anuros (Nascimento *et al.* 2005). Cruz & Feio (2007), citam algumas espécies que são comuns nas Serras do Mar e da Mantiqueira, e que certamente representam complexos de espécies (*e.g.* *Ischnocnema láctea* e *I. parva*).

A distribuição geográfica das espécies determinadas neste estudo coincide com as formações serranas do bioma Mata Atlântica do sudeste do Brasil. Resultados semelhantes foram encontrados por Pombal e Haddad (1999). Segundo os autores, a formação do vale do Paraíba e a conseqüente separação das Serras do Mar e da Mantiqueira causou o isolamento de espécies taxonomicamente mais próximas do gênero *Paratelmatobius*, como *P. cardosoi*, *P. gaigeae* e *P. poecilogaster* na Serra do Mar e *P. mantiqueira* e *P. lutzii* na Serra da Mantiqueira. Cassini *et al.* (2010) realizaram uma revisão taxonômica de *Physalaemus olfersii* e também observaram uma separação de espécies do gênero *Physalaemus* coincidindo com as formações serranas do sudeste do Brasil (*e.g.* *P. olfersii* ocorrendo ao longo da Serra do Mar e *P. feioi* na Serra da Mantiqueira). Estes padrões concordantes de distribuição podem estar relacionados à diferenciação geográfica (barreiras históricas), como rios e montanhas, associadas com alterações nos períodos Terciário e Quaternário (Marcelino *et al.* 2009).

Agradecimentos

C.F.B. Haddad (CFBH), D. Rossa-Feres (DZSJRP), H. Zaher (MZUSP), I. Martins (Unitau), J. Pombal Jr. (MNRJ), L.F. Toledo (ZUEC), P. Garcia (UFMG), R.M. Hoffmann (UFJF), pelo empréstimo de material; I. Martins, P. Garcia e M. Garey, pelas gravações cedidas; J.L. Neto, pela gentileza em fotografar os holótipos; C.A.G. Cruz pelas valiosas sugestões na descrição das espécies; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico (CNPq) pelo apoio financeiro.

Referências bibliográficas

- Amaro, R.C.; Pavan, D. & Rodrigues, M.T. 2009. On the generic identity of *Odontophrynus moratoi* Jim & Caramaschi, 1980 (Anura, Cycloramphidae). **Zootaxa**. 2071: 61-68.
- Ávila, R.W.; Kawashita-Ribeiro, R.A. & Morais, D.H. 2011. A new species of *Proceratophrys* (Anura: Cycloramphidae) from western Brazil. **Zootaxa**. 2890: 20-28.
- Bokermann, W.C.A. 1966. **Lista anotada das localidades-tipo de anfíbios brasileiros**. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 183p.
- Bokermann, W.C.A. 1967. Três novas espécies de “*Physalaemus*” do Sudeste Brasileiro (Amphibia, Leptodactylidae). **Revista Brasileira de Biologia**. 27(4):135-143.
- Cassini, C.S.; Cruz, C.A.G. & Caramaschi, U. 2010. Taxonomic review of *Physalaemus olfersii* (Lichtenstein & Martens, 1856) with revalidation of *Physalaemus lateristriga* (Steindachner, 1864) and description of two new related species (Anura: Leiuperidae). **Zootaxa**. 2491: 1-33.
- Cavalcanti, M.J. & Lopes, P.R.D. 1993. Análise morfométrica multivariada de cinco espécies de Serranidae (Teleostei, Perciformes). **Acta Biológica Leopoldensia**. 15(1): 53-64.
- Cochran, D.M. 1955. Frogs of southeastern Brazil. **United States National History Museum Bulletin**. 206:1-423.
- Cruz, C.A.G.; Prado, G.M. & Izecksohn, E. 2005. Nova espécie de *Proceratophrys* Miranda-Ribeiro, 1920 do Sudeste do Brasil (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). **Arquivos do Museu Nacional**. 63(2): 289-295.

- Cruz, C.A.G. & Feio, R.N. 2007. **Herpetologia no Brasil II**. In: Endemismos em anfíbios em áreas de altitude na Mata Atlântica no sudeste do Brasil; pp. 117-126. L.B. Nascimento e M.E. Oliveira (editores). Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Herpetologia.
- Cruz, C.A.G.; Feio, R.N. & Caramaschi, U. 2009. **Anfíbios do Ibitipoca**. Editora Bicho do Mato. Belo Horizonte. 132pp.
- Cruz, C.A.G & Napoli, M.F. 2010. A new species of smooth horned frog, genus *Proceratophrys* Miranda-Ribeiro (Amphibia: Anura: Cycloramphidae), from the Atlantic Rainforest of eastern Bahia, Brazil. **Zootaxa**. 2660: 57-67.
- Duellman, W.E. & Trueb, L. 1986. **Biology of Amphibians**. McGraw Hill Co, New York, 670p.
- Doornik, J.A. & Hansen, H. 1994. **An Omnibus Test for Univariate and Multivariate Normality**. Working Paper, Nuffield College, University of Oxford.
- Feio, R.N.; Cruz, C.A.G. & Izecksohn, E. 2003. *Proceratophrys melanopogon*. Geographical Distribution. **Herpetological Review**. 32(2): 125.
- Feio, R.N.; Napoli, M.F. & Caramaschi, U. 2006. Considerações Taxonômicas sobre *Thoropa miliaris* (Spix, 1824), com revalidação e redescrição de *Thoropa taophora* (Miranda-Ribeiro, 1923) (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). **Arquivos do Museu Nacional**. 64(1): 41-60.
- Frost, D.R. 2011. **Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 4** Disponível em: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA. Acessado em 06 Ago. 2011.
- Futuyma, D.J. 2002. *Biologia Evolutiva*. 2ª edição. Ribeirão Preto: FUNPEC. 631p.
- Gatto, L.C.; Ramos, V.L.S.; Nunes, B.T.A.; Mamede, L.; Góes, M.H.B.; Mauro, C.A.; Alvarenga, S.M.; Franco, E.M.S.; Quirico, A.F. & Neves, L.B. 1983. 2- Geomorfologia. In: RADAMBRASIL, Levantamento de Recursos Naturais. Folhas SF.23/24 Rio de Janeiro/Vitória; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, **MME/SG/Projeto RADAMBRASIL**.
- Gerhardt, H.C. & Davis, M.S. 1988. Variation in the coding of species identify in the advertisement calls of *Litoria verreauxi* (Anura: Hylidae). **Evolution**. 42: 556-563.

- Giaretta, A.A.; Bernarde, P.S. & Kokubum, M.N. 2000. A new species of *Proceratophrys* (Anura: Leptodactylidae) from Amazon Rain Forest. *Journal of Herpetology*. 34(2): 173-178.
- Heyer, W.R.; Rand, A.S.; Cruz, C.A.G.; Peixoto, O.L. & Nelson, C.E. 1990. Frogs of Boraceia. **Arquivos de Zoologia**. São Paulo, 31: 231-410.
- Izecksohn, E. & Peixoto, O.L. 1981. Nova espécie de *Proceratophrys*, da Hiléia Bahiana, Brasil (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). **Revista Brasileira de Biologia**. 41(1):19-24.
- Izecksohn, E.; Cruz, C.A.G. & Peixoto, O.L. 1998. Sobre *Proceratophrys appendiculata* e algumas espécies afins (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). **Revista da Universidade Rural**. 20(1-2): 37-54.
- Kwet, A. & Faivovich, J. 2001. *Proceratophrys bigibbosa* species group (Anura: Leptodactylidae), with description of a new species. **Copeia**, 2001(1): 203-215.
- Lynch, J.D. 1971. Evolutionary relationships, osteology and zoogeography of leptodactyloid frogs. **Miscellaneous Publication, Museum of Natural History, University of Kansas**. 53: 1-238.
- Magalhães, C. & Bonaldo, A.B. 2003. **Coleções biológicas da Amazônia: estratégias sugeridas para o desenvolvimento e plena realização das suas potencialidades**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. v.5 p. 149-167.
- Mângia, S.; Santana, D.J. & Feio, R.N. 2010. Advertisement call of the Cycloramphidae toad *Proceratophrys melanopogon* (Miranda-Ribeiro, 1926). **South American Journal of Herpetology**. 5(2): 127-131.
- Marcelino, V.R.; Haddad, C.F.B. & Alexandrino, J. 2009. Geographic Distribution and Morphological Variation of Striped and Nonstriped Populations of the Brazilian Atlantic Forest Treefrog *Hypsiboas bischoffi* (Anura: Hylidae). **Journal of Herpetology**. 43(2): 351-361.
- Martins, L.B. & Giaretta, A.A. 2011. A new species of *Proceratophrys* Miranda-Ribeiro (Amphibia: Anura: Cycloramphidae) from central Brazil. **Zootaxa**. 2880: 41-50.
- Miranda-Ribeiro, A. 1926. Notas para servirem ao estudo dos Gymnobatrachios (Anura) brasileiros. **Arquivos do Museu Nacional**. 27:1-227.
- Nascimento, L.B.; Wachlevski, M. & Leite, F.S.F. 2005. **Anuros**. In: Silva, A.C.; Pedreira, L.C.V.S.F.; Abreu, P.A.A. (eds.). Serra do Espinhaço Meridional. Belo Horizonte: O Lutador, p. 209-230.

- Napoli, M.F.; Ananias, F.; Fonseca, P.M. & Silva, A.P.Z. 2009. Morphological and Karyotypic contributions for a better taxonomic definition of the frog *Ischnocnema Ramagii* (Boulenger, 1888) (Anura, Brachycephalidae). **South American Journal of Herpetology**. 4(2): 164-172.
- Pombal Jr., J.P. & Haddad, C.F.B. 1999. Frog of the genus *Paratelmatobius* (Anura: Leptodactylidae) with descriptions of two new species. **Copeia**. (4): 1014-1026.
- Prado, G.M. & Pombal, J.P. 2008. Espécies de *Proceratophrys* Miranda-Ribeiro, 1920 com apêndices palpebrais (Anura; Cycloramphidae). **Arquivos de Zoologia**, 39(1):1-85.
- StataCorp. 2009. Stata Statistical Software: Release 11. College Station, TX: StataCorp LP.
- Zar, J.H. 1999. **Biostatistical Analysis**. 4th edition Prentice-Hall, New Jersey, 929p.

Apêndice I

Material examinado

Proceratophrys appendiculata

BRASIL: São Paulo: Cunha (CFBH 10751-52); Mococa (CFBH 12150, CFBH 12709); São Luis do Paraitinga (CFBH 5820, CFBH 6489, CFBH 8062, CFBH 8410-11, CFBH 9887); Santa Virgínia (CFBH 16614); Ubatuba (CFBH 4324, CFBH 5414, CFBH 5660, CFBH 8410-11). **Rio de Janeiro:** Parati, RJ (CFBH 1321); Teresópolis, RJ (CFBH 22018).

Proceratophrys laticeps

BRASIL: Espírito Santo: Aracruz (CFBH 4185); Cariacica (CFBH 23609, CFBH 23611, CFBH 23613-15); Sooretama, Paraju (CFBH 14925, CFBH 14936, CFBH 14944).

Proceratophrys melanopogon

BRASIL: Rio de Janeiro: Macaé de Cima (MNRJ 34020, MNRJ 40714, MNRJ 64229); Nova Friburgo (MNRJ 51363); Santa Maria Madalena, *Parque Estadual do Desengano* (MNRJ 41874, MNRJ 41937, MNRJ 54017); Visconde de Mauá (MZUSP 68953). **São Paulo:** Água Branca, São Sebastião, *Parque Estadual da Serra do Mar* (MZUSP 135333-34); Barra do Uma (MZUSP 139116); Bertioga, *Parque das Neblinas* (CHUFMG 529-533, MZUSP 135740-42); Bocaina (DZSJRP 12085-86, MZUSP 31357, MZUSP 53036-43, MZUSP 53045-46, MZUSP 53048-51); Boracéia (MZUSP 950, MZUSP 3508, MZUSP 4000, MZUSP 23385, MZUSP 31352, MZUSP 31358, MZUSP 68994, MZUSP 68997, MZUSP 69216, MZUSP 137463-65); Cidade Azul (MZUSP 14931-32); Eugênio Lefreve (MZUSP 11330, MZUSP 14905); Franca (MZUSP 612); Paranapiacaba (CFBH 867, ZUEC 6895); Peruíbe (CFBH 24010); Salesópolis (MZUSP 70431); São Luiz do Paraitinga (CFBH 12295, CFBH 16288, CFBH 16289 - diafanizado); São Paulo (MZUSP 931, MZUSP 1035); Santa Virgínia (ZUEC 12082); São José dos Campos (CCLZU 658, CCLZU 835-38), São José do Barreiro (ZUEC 6807-08); Serra de Macaé (MZUSP 797).

Proceratophrys moheringi

BRASIL: Espírito Santo: Castelo (CFBH 9671).

Proceratophrys subguttata

BRASIL: Santa Catarina: Anitápolis (CFBH 20268); São Bento do Sul (CFBH 4435).

Proceratophrys “Mantiqueira” sp. nov.

BRASIL: Minas Gerais: Aiuruoca (MZUSP 142433); Ibitipoca (CHUFMG 534-536, MZUFV 6859, MZUFV 9044); Parque Estadual Serra do Brigadeiro (MZUFV 2201-03, MZUFV 4302, MZUFV 4303 - diafanizado, MZUFV 6795 - diafanizado, MZUFV 6813 - diafanizado, MZUFV 8931-32, MZUFV 10043-44, MZUFV 10244, MZUFV 10405); Pedra Dourada (MZUFV 6389, MZUFV 6390, MZUFV 6391 - diafanizado, MZUFV 6711 – diafanizado, MZUFV 6712, MZUFV 6858, MZUFV 7333-34). **Rio de Janeiro:** Itatiaia (CCLZU 2883, CCLZU 2885-86, CFBH 5774, MZUSP 4137, MZUSP 76407-08, MZUSP 7754, MZUSP 4119-20, ZUEC 13353-54); Resende, *APA da Mantiqueira* (MNRJ 51654, MNRJ 51655 – diafanizado, MNRJ 51654, MNRJ 51661 – diafanizado, MNRJ 51662-63, MNRJ 51667, MNRJ 51668 – diafanizado, MNRJ 51669-74, MNRJ 51676 – diafanizado, MNRJ 51677-82, MNRJ 51684-85, MNRJ 51689-93, MNRJ 51698, MNRJ 51701-02, MNRJ 51704); Piquete, região do Pico dos Marins (CCLZU 2869-70, CCLZU 2873, CCLZU 2887, CCLZU 2895-2906, CCLZU 2967-68, CCLZU 2970-75).

Proceratophrys “Bocaina” sp. nov.

BRASIL: São Paulo: Serra da Bocaina, Campo de Fruticultura, (MZUSP 76711-12, MZUSP 96333-39, MZUSP 96340 - diafanizado, MZUSP 96343 - diafanizado, MZUSP 96345, MZUSP 96347, MZUSP 96348 – diafanizado, MZUSP 96361-67); Fazenda do Veado (MZUSP 53047).

Proceratophrys “Santos” sp. nov.

BRASIL: São Paulo: Santos (MZUSP 133962-67).

Proceratophrys “Itanhaém” sp. nov.

BRASIL: São Paulo: Itanhaém (CFBH 15982-83, MZUSP 69286).

Proceratophrys “Campos do Jordão” sp. nov.

BRASIL: São Paulo: Campos do Jordão (CCLZ U173, CCLZU 178, CCLZU 1994-95, CCLZU 2270-73, CCLZU 2567, CCLZU 2632-33, CCLZU 2674, CCLZU 2754, CCLZU 2757, CFBH 9897, CFBH 9939, CFBH 24049, MZUSP 808).