

JOÃO VICTOR ANDRADE DE LACERDA

**GRUPO *SCINAX PERPUSILLUS*: PREENCHENDO LACUNAS
TAXONÔMICAS E GEOGRÁFICAS**

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
2013**

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

T

L131g
2013

Lacerda, João Victor Andrade de, 1983-

Grupo *scinax perpusillus* : preenchendo lacunas taxonômicas e geográficas / João Victor Andrade de Lacerda. – Viçosa, MG, 2013.

vii, 99 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Texto em inglês e português.

Orientador: Renato Neves Feio.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Anfíbio. 2. Anuro. 3. *Scinax perpusillus*. 4. Zoogeografia. 5. Bromélia. I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Biologia Animal. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal. II. Título.

CDD 22. ed. 597.8

JOÃO VICTOR ANDRADE DE LACERDA

**GRUPO *SCINAX PERPUSILLUS*: PREENCHENDO LACUNAS
TAXONÔMICAS E GEOGRÁFICAS**

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: 4 de abril de 2013

Prof. Dr. Hélio Ricardo da Silva
(co-orientador)

Prof. Dr. Paulo C. A. Garcia

Prof. Dr. Renato Neves Feio
(orientador)

Às pererecas e bromélias contempladas ao longo desse trabalho...

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, às pererecas, às bromélias e aos afloramentos! Também agradeço a seja lá qual tiver sido a força natural que colocou a tal perereca, dentro da tal planta, grudada na tal pedra!

À minha família que mesmo sem entender nada do que faço sempre me apoiou e vibrou com minhas conquistas!

Agradeço à minha parceira e cúmplice Larissa... Muito obrigado por tudo, principalmente pelo carinho e paciência dos últimos sete anos.

Ao Professor Renato Feio pela confiança em mim depositada e pela maneira que me apresentou à herpetologia, sem dúvida decisiva na minha vida pessoal e profissional! Valeu Renatão, *show de bola!!*

Professor Hélio Ricardo da Silva, pelos bate-papos *perpusilleiros*, por mostrar-se solícito e apoiar em todas as fases desse trabalho.

A todas as gerações do povo do MZUFV que, de colegas de trabalho, foram rapidamente promovidos a amigos e hoje, para mim, representam uma grande família... Valeu demais Galera!!

Aos curadores e funcionários das coleções das quais usufruí: Paulo C. A. Garcia, Carlos Alberto Gonçalves da Cruz, Paulo Passos, José P. Pombal Jr, Pedro Pinna, Luciana Barreto Nascimento e Hélio Ricardo da Silva. Também ao Waldomiro pela solicitude e concessão de alojamento no PARNA Caparaó.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida.

Agradeço ao professor Pedro Romano pelos bate-papos dissertativos.

A todos que me acompanharam durante as empreitadas de campo: Miguel Ângelo, Larissinha Arruda, Patrícia Santos, Mário Peixoto, Henrique Caldeira Costa, Vicente Amorim, Clodoaldo Assis, Rodrigo Carrara, Charlene Neves, Alexander Zaidan, Mário Moura, Gabriela Bitencourt, Marcus Thadeu (Empada), Pedro Bigode, Leandro Drumond (Difunto), Diego Santana, Chiquin e Renatão. Dentre esses, um especial obrigado a Patricinha Santos, pela amizade, empenho e ensinamentos no eixo Simonésia/Caratinga.

Ao Marco Antônio Peixoto (Marquito) e Carla Silva Guimarães (Gertrudes Maria) por terem, por diversas vezes, abdicado de tudo para vestir a camisa desse insano e feliz time! Não sei se consigo recompensá-los em apenas uma encarnação, mas não se preocupem, a

dívida vai para o túmulo e será sanada ao longo das próximas!! Obrigado pela paciência, dedicação, paciência, ensinamentos, paciência, chapações, paciência, chapações, bullying, e chapações!!! Levo, comigo, um pouco de vocês para todo o sempre! Ainda estendo um muitíssimo obrigado a toda família do Marquito por terem me recebido diversas vezes de forma tão acolhedora e amistosa, em especial: Seu Conrado, Dona Jacira, Mário, Seu Divino, Dona Branca, Rodolfo e Melane.

É nesse contexto de hospitalidade, que também aproveito para agradecer com muita admiração a todas as famílias que abriram as portas de seus lares para nos receber com sorrisos e rangos maravilhosos. Receber, em casa, pessoas barbudas, sujas, com roupas rasgadas e molhadas dizendo que estão caçando pererecas não é fácil! A sintonia era tamanha que de quando em vez me surpreendia no alto de uma pedra, revirando bromélias, acompanhado por esses novos e curiosos amigos... Chegávamos estranhos e saíamos com dor no peito por estar deixando para trás sinceras amizades. Nesse contexto, em especial: Seu Nenê, Dona Marli, Enin, Seu João e seu neto João Carlos, Seu Heron, Dona Lavínia e família.

Ao Dayvid Couto, Thiago Coser, Elídio Guarçoni e, de forma indireta, ao Leonardo Versieux pelos bate-papos bromelísticos.

Por fim, agradeço ao Magrão, Caçula, Pitt e Dedonson (contemporâneos de república).

ÍNDICE

RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUÇÃO GERAL	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	4
ARTIGO I	7
ARTIGO II	20
ARTIGO III	46

RESUMO

LACERDA, João Victor Andrade de, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, Abril de 2013. **Grupo *scinax perpusillus*: preenchendo lacunas taxonômicas e geográficas.** Orientador: Renato Neves Feio. Co-orientador: Hélio Ricardo da Silva

O gênero *Scinax* Wagler, 1830 (Anura, Hylidae) é atualmente composto por 111 espécies distribuídas desde a América Central, no México, à América do Sul, na Argentina. Em 1987, o pesquisador Oswaldo Luiz Peixoto sugeriu a existência de um grupo monofilético por ele denominado *S. perpusillus*, composto por espécies de pequeno porte, ciclo reprodutivo obrigatoriamente associado a bromélias, ausência de membranas entre os artelhos I e II e redução entre II e III. Até essa dissertação, o grupo era composto por 12 espécies distribuídas ao longo de baixadas litorâneas e serras adjacentes, desde o estado do Espírito Santo, ao norte, a Santa Catarina, ao sul, e uma única população sem identificação específica no estado de Minas Gerais. Nesse contexto, os objetivos do presente estudo foram: 1) elucidar a posição taxonômica dessa população; 2) verificar a ocorrência de populações do grupo em áreas consideradas potenciais no estado de Minas Gerais, atribuindo a elas posição taxonômica; e 3) redescrever *S. arduous* para facilitar eventuais comparações necessárias ao cumprimento do objetivo 2. Para tanto, foram realizadas buscas utilizando-se o aplicativo Google Earth por áreas de potencial ocorrência das espécies (afloramentos rochosos) e, posteriormente, coleta de espécimes e comparações morfológicas, morfométricas, bioacústicas e larvais com as demais espécies do grupo. Foram realizados 19 novos registros, 15 em Minas Gerais e quatro no Espírito Santo, pertencentes a quatro espécies/morfótipos: *S. cosenzai*, *S. aff. arduous* sp.1, *S. aff. arduous* sp.2 e *S. belloni*. Não houve registro de *S. arduous* fora da localidade tipo, em Santa Teresa, Espírito Santo. Em contraposição, *S. cosenzai* revelou-se uma espécie de ampla distribuição geográfica em comparação às demais do grupo, ocorrendo em diversas localidades de Minas Gerais, dois afloramentos no Espírito Santo e com ocorrência potencial para o Rio de Janeiro. *Scinax aff. arduous* sp.1 e *S. aff. arduous* sp.2 foram assim denominadas devido a presença de peculiaridades morfológicas, entretanto, polimorfismos dessas características contribuíram para que fosse adotada postura conservadora em não descrever novas espécies até que ferramentas taxonômicas complementares permitissem uma melhor diagnose das mesmas. Por fim, também foram discutidos aspectos de conservação e ecológicos das espécies.

ABSTRACT

LACERDA, João Victor Andrade de, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, April, 2013. **The *Scinax perpusillus* group: filling taxonomical and geographical gaps.** Adviser: Renato Neves Feio. Co-adviser: Hélio Ricardo da Silva.

The genus *Scinax* Wagler, 1830 (Anura, Hylidae) is currently composed by 111 species distributed north from México in the Central America, south to Argentina in South America. In 1987, the researcher Oswaldo Luiz Peixoto suggested the monophyly of a *S. perpusillus* group, characterized by small sized species, with reproduction obligatory associated to bromeliad, lacking web between toes I and II and reduced between II and III. The group contains 12 species so far, ranging north from the State of Espírito Santo, south to Santa Catarina, and a single population not identified to the species level is known from the State of Minas Gerais. Thus, the present study aims to: 1) elucidate the taxonomic status of this population; 2) investigate the occurrence of other populations in the States of Minas Gerais and Espírito Santo and clarify their taxonomic status; and 3) redescribe *S. arduous* to facilitate carrying out the second goal. For that, using the application Google Earth, we looked for areas considered potential to the occurrence of the species (rocky outcrops), collected specimens and then carried out comparison to the other species of the group regarding morphology, morphometry, bioacoustical and larval data. We made 19 new records, 15 in Minas Gerais and four in Espírito Santo, belonging to four species/morphotypes: *S. cosenzai*, *S. aff. arduous* sp.1, *S. aff. arduous* sp.2 and *S. belloni*. While *S. arduous* was found only on its type locality, *S. cosenzai* is a widely distributed species, occurring in several localities in Minas Gerais, two rocky outcrops in Espírito Santo and with potential occurrence in Rio de Janeiro. *Scinax* aff. *arduous* sp.1 and *S. aff. arduous* sp.2 were named as so due to morphological peculiarities. However, as such characteristics are very polymorphic, we chose to take a more conservative taxonomic decision in not describing new species until other taxonomic tools enable the better diagnose of them. We also present additional data on the species conservation and ecology.

INTRODUÇÃO GERAL

As bromélias, devido à disposição de suas folhas, são capazes de armazenar água da chuva que servem como reserva de nutrientes e refúgio para muitas espécies de vertebrados e invertebrados (Laessle 1961; Ambruster et al. 2002; Rocha et al. 2004). Entre os vertebrados, os anuros são os mais frequentemente observados em associação a essas plantas (Rocha et al. 2004), consideradas habitats relativamente seguros para girinos e desovas quando comparada a riachos e poças, onde competidores e predadores são mais abundantes (Lehtinen et al. 2004).

Peixoto (1995) categorizou quase 50 espécies de anuros da Mata Atlântica de acordo com o tipo de associação às bromélias: as espécies bromelícolas são as que utilizam a planta como abrigo, mas com ciclo reprodutivo independentes da mesma, enquanto as bromelígenas são necessariamente dependentes da planta durante todas as fases de seu ciclo de vida.

Uma dessas espécies bromelígenas foi descrita por Lutz e Lutz (1939) e denominada *Hyla perpusilla*, caracterizada pelo porte reduzido e ciclo de vida associado às bromélias costeiras da região de Recreio dos Bandeirantes, no estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. Lutz (1968) apontou a existência de uma variedade de *H. perpusilla* em regiões serranas adjacentes ao litoral fluminense, porém com tamanho ligeiramente maior, vocalização mais forte e pigmentação mais densamente marcada na região gular, remetendo à imagem de um v invertido. Por tais diferenças, a autora se referiu a essa variedade serrana como *Hyla perpusilla v-signata* e designou o Parque Nacional da Serra dos Órgãos como localidade tipo. Leão (1950) relatou a existência de *Hyla* sp. associada às bromélias da Ilha de Alcatrazes, no litoral do estado de São Paulo, com vocalização semelhante à de *H. perpusilla* do continente, sendo essa população posteriormente referida por Lutz (1973) como *H. catharinae alcatraz*.

Fouquette e Delahoussay (1977), amparados por seus resultados acerca de morfologia caudal de espermatozóides, realocaram o grupo conhecido por *Hyla rubra* a um gênero próprio, *Ololygon* Fitzinger, 1843. Com isso, *Hyla perpusilla perpusilla*, *H. perpusilla v-signata* e *H. catharinae alcatraz* passaram a ser referidas como *Ololygon perpusilla perpusilla*, *O. perpusilla v-signata*. e *O. catharinae alcatraz*.

Peixoto (1987), a partir de novas informações morfológicas de adultos e girinos, elevou a então subespécie *Ololygon perpusilla v-signata* à categoria de espécie, *O. v-signatus*

(Lutz 1968). No mesmo trabalho, o autor sugere a existência de um grupo monofilético de *Ololygon*, por ele referido como grupo “Perpusilla”, formado por espécies cujas larvas se desenvolvem exclusivamente nas águas acumuladas entre folhas de bromeliáceas, sendo composto por *Ololygon perpusilla*, *O. v-signata* e espécies afins não descritas até aquele momento.

Logo subsequente, Peixoto (1988a) relocou *H. catharinae alcatraz* ao gênero *Ololygon* e atribui a ela a condição de espécie, *O. alcatraz* (Lutz 1973). Nessa obra, o autor ainda descreve *O. littorea*, tipicamente encontrada em bromélias das restingas do Rio de Janeiro, classificando a mesma e *O. alcatraz* como membros do recém proposto grupo *O. perpusilla*. Ainda no mesmo ano, Peixoto (1988b) descreve duas novas espécies pertencentes ao grupo, *O. melloi*, do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, no estado do Rio de Janeiro, e *O. atrata*, da Serra da Bocaina, no estado de São Paulo.

O fervor taxonômico acima relatado acerca do grupo *Ololygon perpusilla* não se estendeu pela década de 1990, não tendo o grupo sofrido nenhuma alteração em relação à sua composição de espécies durante esse período. Entretanto, uma significativa mudança de cunho nomenclatural cabe ser destacada. Duellman e Wiens (1992) defenderam que o nome genérico *Scinax* Wagler, 1830, tem prioridade, por ser mais antigo que *Ololygon*, passando, com isso, todas as espécies de *Ololygon* a serem referidas como *Scinax* e, conseqüentemente, o grupo até então referido como *O. perpusilla*, passou ser denominado grupo *Scinax perpusillus*.

Devido à ausência de material, Faivovich (2002) não pôde testar a monofilia do grupo *Scinax perpusillus* em seu vasto estudo acerca da sistemática filogenética do gênero *Scinax*. Monofilia essa que seria posteriormente defendida por Pombal e Bastos (2003) e Alves-Silva e Silva (2009) amparados, respectivamente, por dados bioacústicos e comportamento reprodutivo.

Peixoto (2002) descreveu *S. arduous*, também pertencente ao grupo, do estado do Espírito Santo, e relata sua coexistência em simpatria com *S. v-signatus* no município de Santa Teresa, localidade tipo da nova espécie. Cinco anos mais tarde, Brasileiro et al. (2007ab) descreveram duas novas espécies pertencentes ao grupo *S. perpusillus*: *S. faivovichii* e *S. peixotoi*, endêmicas respectivamente das Ilhas de Queimada Grande e Porcos Pequena, ambas no litoral do estado de São Paulo. Em seguida, Silva e Alves-Silva (2008), descreveram *S. tupinamba*, com ocorrência conhecida para uma ilha no município de Angra dos Reis e duas outras localidades no município de Mangaratiba, no estado do Rio de Janeiro.

Mais recentemente, duas novas espécies serranas foram descritas e acrescentadas ao grupo. Faivovich et al. (2010) descreveram *Scinax belloni* para o município de Castelo, no estado do Espírito Santo, e Silva e Alves-Silva (2011) descreveram *S. insperatus* para o município de Miguel Pereira, no estado do Rio de Janeiro. Após tais descobertas, o grupo *S. perpusillus* passa a ter 12 espécies reconhecidas. Entretanto, como observado por Alves-Silva e Silva (2009), muitos autores revelam a existência de populações pertencentes ao grupo de forma imprecisa ou incorreta (eg. *S. perpusillus*, *S. aff. perpusillus*, *S. gr. perpusillus*, *S. cf. perpusillus*, *S. arduous*, *Scinax cf. arduous* e *S. v-signatus*; ver Heyer et al. 1990; Peixoto 2002; Oliveira & Navas 2004; Pombal & Gordo 2004; Ramos & Gasparini 2004; Rödder et al. 2007; Carvalho-e-Silva et al. 2008; Feio et al. 2008; Lacerda et al. 2009; Teixeira & Rödder 2007; Almeida et al. 2011; Montesinos et al. 2012; e Moura et al. 2012).

Dentre essas obras, Feio et al. (2008) e Lacerda et al. (2009) relatam a ocorrência de uma população pertencente ao grupo *Scinax perpusillus* no município de Araponga, sendo esse o primeiro registro para o estado de Minas Gerais e o mais continental do grupo. Ambos os estudos reconhecem tal população como possivelmente pertencente a uma espécie ainda não descrita. Além disso, tal descoberta fomentou o surgimento de indagações acerca da possível ocorrência de outras populações em áreas semelhantes no estado de Minas Gerais, sobretudo em regiões que passam a ser consideradas lacunas na distribuição do grupo, como áreas situadas entre os limites de ocorrência da referida *Scinax gr. perpusillus* de Minas Gerais e as demais espécies conhecidas geograficamente mais próximas: *S. arduous*, *S. belloni* e *S. v-signatus*.

Diante desse cenário, a presente dissertação tem como objetivos: 1) elucidar a posição taxonômica da população de *Scinax gr. perpusillus* do município de Araponga, Minas Gerais; 2) verificar a ocorrência de populações do grupo em áreas consideradas potenciais no estado de Minas Gerais atribuindo a elas posição taxonômica; e 3) redescrever *S. arduous* para facilitar eventuais comparações necessárias ao cumprimento do objetivo 2.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, A.P., Gasparini, J.L. & Peloso, P.L.V. (2011) Frogs of the state of Espírito Santo, southeastern Brazil - The need for looking at the 'coldspots'. *Checklist*, 7, 542–560.
- Ambruster, P., R.A. Hutchinsom & Cotgreave, P. (2002). Factors influencing community structure in a South American tank bromeliad fauna. *Oikos* 96, 225–234.
- Alves-Silva, R. & Silva, H.R. (2009) Life in bromeliads: reproductive behaviour and the monophyly of the *Scinax perpusillus* species group (Anura: Hylidae). *Journal of Natural History*, 43, 205–217.
- Brasileiro, C.A., Oyamaguchi, H.M. & Haddad, C.F.B. (2007a) A new island species of *Scinax* (Anura; Hylidae) from southeastern Brazil. *Journal of Herpetology*, 41, 271–275.
- Brasileiro, C.A., Haddad, C.F.B., Sawaya, R.J. & Martins, M. (2007b) A new and threatened species of *Scinax* (Anura: Hylidae) from Queimada Grande island, southeastern Brazil. *Zootaxa*, 1391, 47–55.
- Carvalho-e-Silva, A.M.T., Silva, G.R. & Carvalho-e-Silva, S.P. (2008) Anuros da reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ, Brasil. *Biota Neotropica*, 8, 199–209.
- Duellman, W.E. & Wiens, J.J. (1992) The status of the hylid frog genus *Oloolygon* and recognition of *Scinax* Wagler, 1830. *Occasional Papers of the Museum of Natural History*, 151, 1–23.
- Faivovich, J. (2002) A cladistic analysis of *Scinax* (Anura: Hylidae). *Cladistics*, 18, 367–393.
- Faivovich, J., Gasparini, J.L. & Haddad, C.F.B. (2010) A new species of the *Scinax perpusillus* group (Anura: Hylidae) from Espírito Santo, Brazil. *Copeia*, 1, 97–102.
- Feio, R.N., Santos, P.S., Cassini, C.S., Dayrell, J.S. & Oliveira, E.F. (2008) Anfíbios da Serra do Brigadeiro. *MG.Biota*, 1, 4–32.
- Fouquette Jr, M.J. & Delahoussaye, A.J. (1977) Sperm morphology in the *Hyla rubra* group (Amphibia, Anura, Hylidae), and its bearing on generic status). *Journal of Herpetology*, 11, 387–396.
- Heyer, W.R., Rand A.S., Cruz C.A.G., Peixoto O.L. & Nelson C.E. (1990) Frogs of Boracéia. *Arquivos de Zoologia*, 31, 231–410.
- Lacerda, J.V.A., Assis, B., Santana, D.J. & Feio, R.N. (2009) Anurans in bromeliads, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, state of Minas Gerais, southeastern Brazil. *Check List*, 5, 800–806.

- Laessle, A.M. (1961) A micro-limnological study of jamaican bromeliads. *Ecology*, 42, 499–517.
- Leão, A.T. (1950) Sobre dois batráquios da Ilha dos Alcatrazes. *Memórias do Instituto Butantan*, 22, 63–74.
- Lehtinen, R.M., M.J. Lanoo and Wassersug, R.J. (2004). Phytotelm-breeding anurans: past, present, and future research.. In Lehtinen, R.M. (Ed.). *Ecology and evolution of phytotelm-breeding anurans*. University of Michigan: Miscellaneous Publications of the Museum of Zoology Michigan, pp. 1–9.
- Lutz, A. & Lutz, B. (1939) New Hylidae from Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 11, 67–89.
- Lutz, B. (1968) Geographic variation in Brazilian species of *Hyla*. *Pearce-Sellards Series. Texas Memorial Museum*, 12, 1–13.
- Lutz, B. (1973) *Brazilian species of Hyla*. Austin & London: University of Texas Press: 260 pp.
- Lutz, B. (1973) New Brazilian forms of *Hyla*. I. Two new races of *H. catharinae*. *Boletim do Museu Nacional. Nova Serie Zoologia*, 288, 1–7.
- Montesinos, R., Peloso, P.L.V., Koski, D.A., Valadares, A.P. & Gasparini, J.L. (2012) Frogs and toads of the Pedra Azul–Forno Grande Biodiversity Corridor, southeastern Brazil. *Checklist*, 8, 102–111.
- Moura, M.R., Motta, A.P., Fernandes, V.D. & Feio, R.N. (2012) Herpetofauna da Serra do Brigadeiro, um remanescente de Mata Atlântica em Minas Gerais, Sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*, 12, 1–27.
- Oliveira, F.B. & Navas, C.A. (2004) Plant selection and seasonal patterns of vocal activity in two populations of Bromeligen treefrog *Scinax perpusillus* (Anura; Hylidae). *Journal of Herpetology*, 38, 331–339.
- Peixoto, O.L. (1987) Caracterização do grupo *perpusilla* e revalidação da posição taxonômica de *Ololygon perpusilla perpusilla* e *Ololygon perpusilla v-signata* (Amphibia, Anura, Hylidae). *Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, 10, 37–49.
- Peixoto, O.L. (1988a) Sobre o “status” taxonômico de *Hyla catharinae alcatraz* B. Lutz 1973, com a descrição de uma nova espécie para o grupo “*perpusilla*” (Amphibia, Anura, Hylidae). *Acta Biologica Leopoldesia*, 10, 253–267.
- Peixoto, O.L. (1988b) Duas novas espécies de *Ololygon* do grupo “*perpusilla*” (Amphibia, Anura, Hylidae). *Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, 10, 27–37.

- Peixoto, O.L. (1995). Associação de anuros a bromeliáceas na Mata Atlântica. *Revista da Universidade Rural do Rio de Janeiro*, 17, 75–83.
- Peixoto, O.L. (2002) Uma nova espécie de *Scinax* do grupo “*perpusillus*” para Santa Teresa, estado do Espírito Santo, Brasil (Amphibia, Anura, Hylidae). *Boletim do Museu Biológico Mello Leitão*, 13, 7–15.
- Pertel, W., Teixeira, R.L. & Rödder, D. (2006) Anurans inhabiting soil bromeliads in Santa Teresa, southeastern Brazil. *Amphibia*, 5, 16-19.
- Pombal Jr., J.P. & Bastos R.P. (2003) Vocalizações de *Scinax perpusillus* (A. Lutz & B. Lutz) e *S. arduous* Peixoto (Anura, Hylidae), com comentários taxonômicos. *Revista Brasileira de Zoologia*, 20, 607–610.
- Pombal Jr., J.P. & Gordo, M. (2004) Anfíbios anuros da Juréia. In: Marques, O.A.V. & Duleba, W. (Eds.) *Estação Ecológica Juréia-Itatins*. Editora Holos Ribeirão Preto, pp. 243–256.
- Ramos, A.D. & Gasparini, J.L. (2004) *Anfíbios de Goiapaba-Açu, Fundão, Estado do Espírito Santo*. Gráfica Santo Antônio, Vitória, 75 pp.
- Rocha, C.F.D., Cogliatti-Carvalho, L., Nunes-Freitas, A.F., Rochapessoa, T.C., Dias, A.S., Ariani, C.V. & Morgado, L.N. (2004) Conservando uma larga proporção da diversidade biológica através da conservação de Bromeliaceae. *Vidalia*, 2 52–68.
- Rödder, D., Teixeira, R.L., Ferreira, R.B., Dantas, R.B., Pertel, W. & Guarneire, G.J. (2007) Anuran hotspots: the municipality of Santa Teresa, Espírito Santo, southeastern Brazil. *Salamandra*, 43, 91–110.
- Silva, H.R. & Alves-Silva, R. (2008) New coastal and insular species of the bromeligenous *Scinax perpusillus* group, from the State of Rio de Janeiro, Brazil (Anura, Hylidae). *Zootaxa*, 1914, 34–44.
- Silva, H.R. & Alves-Silva, R. (2011) A new bromeligenous species of the *Scinax perpusillus* group from the hills of the State of Rio de Janeiro, Brazil (Anura, Hylidae). *Zootaxa*, 3043, 54–68.
- Teixeira, R.L. & Rödder, D. (2007) A rapid assessment of an anuran community inhabiting tank bromeliads in saxicolous habitat of southeastern Brazil. *Amphibia*, 6, 46–53.

ARTIGO I

Publicado no periódico Zootaxa

A new species of the bromeligenous *Scinax perpusillus* group (Anura; Hylidae)
from Serra do Brigadeiro, State of Minas Gerais, Southeastern Brazil

A new species of the bromeligenous *Scinax perpusillus* group (Anura; Hylidae) from Serra do Brigadeiro, State of Minas Gerais, Southeastern Brazil

JOÃO VICTOR A. LACERDA^{1,3}, OSWALDO LUIZ PEIXOTO² & RENATO N. FEIO¹

¹Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa, 36571-000 Viçosa, MG, Brasil.

²Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 23980-000, Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil.

³Corresponding author; E-mail: lacerdajva@gmail.com

Abstract

A new species of the bromeligenous *Scinax perpusillus* group is described from Serra do Brigadeiro, state of Minas Gerais, southeastern Brazil (20°43'13.5''S; 42°28'48.7''W). *Scinax cosenzai* sp. nov. is diagnosed by a combination of traits: moderate-size within the group (17.29–20.97 mm in males and 22.65–24.02 mm in females); head longer than wide; snout protruding in lateral view and slightly acuminate in dorsal view; prominent medial process between the nostrils; few tubercles scattered throughout the dorsal surface, including the head; ventral skin granulated, more intensively near the cloacal region; dorsum different tones of gray with dark bands; transversal dark bars along limbs; gular region with irregular dark pigmentation; in life, hidden portion of the thigh and tibia region with some irregular bright yellow colored patches; and a distinct advertisement call with 2–14 notes/call, call duration 177.62–2066.75 ms, 1–33 pulses/note and dominant frequency of 3375.91–4571.21 Hz. Additionally, notes on natural history are provided.

Key words: Amphibia, PESB, *Scinax cosenzai* sp. nov., vocalization

Introduction

The genus *Scinax* Wagler is currently composed of 102 species of treefrogs (Frost 2011), ranging from southern Mexico to east-central Argentina (Faivovich 2002). The genus is divided into two large clades: the *S. ruber* and the *S. catharinae* clades (Faivovich 2002). The *S. ruber* clade contains the *S. rostratus* group, *S. uruguayus* group and a large number of species currently unassigned to any group. The *S. catharinae* clade contains the *S. catharinae* and the *S. perpusillus* groups (Faivovich 2002; Faivovich *et al.* 2005).

Peixoto (1987) proposed the *Scinax perpusillus* group, which is composed of small species that breed exclusively in bromeliads. A study of the phylogenetic relationships of *Scinax* presented by Faivovich (2002) did not adequately test the monophyly of the *Scinax perpusillus* group, because only one species of the group was available for his analysis. A monophyletic *S. perpusillus* group was also suggested by Pombal and Bastos (2003) based on vocalization data and by Alves-Silva and Silva (2009) supported by reproductive behavior characters.

Twelve species are currently recognized in the *S. perpusillus* group: *Scinax alcatraz* (Lutz); *S. arduous* Peixoto; *S. atratus* (Peixoto); *S. belloni* Faivovich, Gasparini and Haddad; *S. faivovichii* Brasileiro, Oyamauchi and Haddad; *S. insperatus* Silva and Alves-Silva; *S. littoreus* (Peixoto); *S. melloi* (Peixoto); *S. peixotoi* Brasileiro, Haddad, Sawaya and Martins; *S. perpusillus* (Lutz & Lutz); *S. tupinamba* Silva and Alves-Silva; and *S. v-signatus* (Lutz). These species are distributed in the Atlantic tropical coastal forest, from the states of Espírito Santo to Santa Catarina, Brazil (Brasileiro *et al.* 2007b, Silva & Alves-Silva 2008; Faivovich *et al.* 2010).

Feio *et al.* 2008 and Lacerda *et al.* 2009 recognized a distinct species belonging to the *S. perpusillus* group in Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, State of Minas Gerais, southeastern Brazil. Herein, we describe this new species, which is ecologically and morphologically most similar to *S. arduous* and *S. v-signatus*. In addition, description of the advertisement call and notes on natural history are provided.

Material and methods

Information on other species was taken from preserved specimens (Appendix 1) deposited in natural history collections and complemented with literature data from Peixoto (1986, 1987, 1988a, 1988b, 2002), Brasileiro *et al.* (2007a, 2007b), Silva and Alves-Silva (2008, 2011), and Faivovich *et al.* (2010). Specimens examined for comparisons are deposited in the following collections: EI (Eugênio Izecksohn collection, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, Brazil), MBML (Museu de Biologia Mello Leitão, Santa Teresa, ES, Brazil), MNRJ (Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ, Brazil), MZUFV (Museu de Zoologia João Moojen, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa, MG, Brazil) and CHUFRRJ (Coleção Herpetológica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro).

Using digital calipers, we took the following measurements to the nearest 0.01 mm from 30 male and seven female specimens: snout-vent length (SVL), head length (HEL), head width (HW), thigh length (THL), tibia length (TBL), foot length (FL), and hand length (HL). Using a stereomicroscope with a micrometric ocular we measured: eye diameter (ED), tympanum diameter (TD), interorbital distance (IOD), eye-nostril distance (END), and inter-nostril distance (IND). Morphological terminology and description of the snout shape follow Cei (1980). Webbing formula follows Savage and Heyer (1967) as modified by Myers and Duellman (1982). All specimens collected were euthanized, fixed in 10% formalin, and transferred to 70% ethanol.

Vocalizations were recorded from the new species type locality with a Sony ICD P620 recorder with an internal microphone set at 16000 Hz and 16 bits resolution, on 20 August 2009, 19:00–21:00 h, at ca. 20°C air temperature. The call oscillogram, spectrogram and amplitude spectrum were analyzed using Sound Ruler 0.9.6.0 with FFT of 256 points, 0.9 overlap and hanning window type.

Results

Scinax cosenzai sp. nov.

(Figs 1, 2, 3)

Holotype. MNRJ 75462, adult male, collected at Lage das Bromélias, Serra do Brigadeiro (20°43'13.5'' S and 42°28'48.7'' W; 1385 m above sea level), Municipality of Araponga, state of Minas Gerais, Brazil. Collected by J.V.A. Lacerda, B. Assis and J.S. Dayrell on October 28, 2007.

Paratopotypes. MZUFV 3895, adult male collected by Feio, R.N. and Santos-Filho, J.B. on 03 September 1999; MZUFV 6653, adult male collected by R.N. Feio, E.F. Oliveira and J.S. Dayrell, on 05 December 2005; MZUFV 8275, adult male collected by J.V.A. Lacerda and B. Assis, on 29 January 2008; MNRJ 75463–64, adult males collected by Feio, R.N. and Santos-Filho, J.B. on 03 September 1999; MNRJ 75465, adult male collected by R.N. Feio, E.F. Oliveira, H.C. Costa and L.L. Moraes, on 22 September 2005; MNRJ 75466, adult male collected by C.S. Cassini and R.N. Feio, on 21 February 2006.

Referred specimens. *Scinax cosenzai* sp. nov.: BRAZIL: State of Minas Gerais: Municipality of Araponga (topotypes): MZUFV 4956, 6654, 7682, 7779, 8029, 8092, 8093, 8567, 8568, 11458–11463, 11470–11473); Municipality of Ervália: Distrito do Careço (20°51'9.24'' S and 42°31'5.56'' W; 980 m above sea level): MZUFV 11532–11537, 11541–11543.

Diagnosis. *Scinax cosenzai* sp. nov. belongs to the *S. perpusillus* group based on the use of bromeliads for reproduction and reduced webbing between toes II and III. The new species is characterized by: (1) moderate-size within the group (males 17.54–20.97 mm SVL, females 22.65–24.02 mm SVL); (2) snout protruding in lateral view and slightly acuminate in dorsal view; (3) snout with a distinct medial process, defined by Silva and Alves-Silva (2008) as a protuberance caused by the cartilaginous medial prenasal process of the nasal tectum under the skin; (4) medium-sized, elliptical choanae; (5) vomerine teeth in two arc shape series between choanae; (6) head longer than wide; (7) protruding eye; (8) canthus rostralis distinct; (9) loreal region concave; (10) tympanum round and pigmented, with diameter less than half the diameter of the eye; (11) thigh plus tibia length shorter than SVL; (12) webbing lacking between toes I and II and vestigial between II and III; (13) few tubercles scattered throughout the dorsal surface, including the head; (14) ventral skin granulated, more intensively near the cloacal region; (15) dorsum different tones of gray with transversal dark bars originating on each inguinal region and converging on the

third portion of the dorsum in an inverted V-shaped figure; (16) lateral dark stripe, from the region of the eye to the anterior margin of the inguinal region; (17) head with an interocular dark transversal bar; (18) transversal dark bars along the anterior and posterior members; (19) discreet nuptial glandular pads on the base of thumb; (20) gular region with irregular dark pigmentation; (21) in life, hidden portion of the thigh and tibia region with some irregular bright yellow colored patches (Fig. 3); (22) a distinct vocalization with heterogeneous multipulsed notes (2–14 notes/call, call duration 177.62–2066.75 ms, 1–33 pulses/note and dominant frequency of 3375.91–4571.21 Hz).

Advertisement call. We analyzed a total of 45 calls recorded at the type locality belonging to three call series emitted by three individuals that were not collected. We were unable to observe direct interaction of these males with other males and females during the recordings. The duration of the call series was 34.4, 55.1 and 68.9 s, with 11, 16 and 18 calls/call series, call rate of 0.25, 0.29 and 0.32 calls/sec and interval between calls of 2.78 s (1.9–4.32; SD=0.64; n=42 intervals). Calls are constituted by 2–14 multipulsed notes with duration of 177.62–2066.75 ms and dominant frequency of 3375.91–4571.21 Hz (Table 1). Note duration of 36.15 ms (1.81–111.56; SD=23.94; n=236 notes), 10.53 pulses/note (1–33; SD=7.08; n=236 notes) and rate of 315.12 pulses/second (58.60–571.42; SD=103.08; n=236 notes). Notes are heterogeneous in duration, number of pulses and amplitude. Figure 4 shows the sonogram of the call series with 11 calls emitted by a single male and sonograms and spectrograms of each of these calls.

Comparison with other species. Adult individuals of *Scinax cosenzai* sp. nov. may be distinguished from other species of the *Scinax perpusillus* group by a combination of traits. The new species differs from *S. alcatraz* by its smaller size (SVL 19.7–24.4 mm in males and 27.0–29.8 mm in females of *S. alcatraz*; Brasileiro *et al.* 2007a) and by lacking inguinal glands (easily visible in *S. alcatraz*; Faivovich *et al.* 2010). *Scinax cosenzai* sp. nov. can be distinguished from *S. arduous* by its smaller size [19.3–22.7 mm (\bar{x} =21.0; SD=0.8; n=20) in males of *S. arduous*], slender body, less protruding eyes, more evident canthus rostralis, loreal region more concave, THL + TBL shorter than SVL (longer in *S. arduous*) and a distinct advertisement call. It differs from *S. atratus* by the larger size of the female (maximum SVL of females of *S. atratus* 20.0 mm; Peixoto 1988b) and by its dorsal color pattern typical of the *S. perpusillus* group (melanic in *S. atratus*; Peixoto 1988b). The new species is promptly distinguished from *S. belloni* by not possessing dorsum of body and limbs densely covered by prominent granules, having trace of markings on dorsum, inguinal region and hidden surfaces of hind limbs, lacking inguinal glands and by the smaller size (19.8–23.0 mm SVL in males and 26.3–29.2 in females of *S. belloni*; Faivovich *et al.* 2010). It differs from *S. faivovichii* by its larger SVL (SVL 16.2–18.0 mm in 23 males of *S. faivovichii* and 18.6–21.7 mm in six females; Brasileiro *et al.* 2007b), furthermore *S. faivovichii* has brown undersurface of tarsus and foot (not brown in the other species of the *S. perpusillus* group; Brasileiro *et al.* 2007b). *Scinax cosenzai* sp. nov. is promptly distinguishable from *S. insperatus* by the presence of a yellow flash color on inguinal region and hidden surfaces of thigh and tibia (absence of yellow markings in the inguinal region and hidden surfaces of limbs in *S. insperatus*; Silva & Alves-Silva 2011) and by its smaller SVL (18.5–21.9 mm in males of *S. insperatus*; Silva & Alves-Silva 2011). The new species differs from *S. littoreus* by lacking inguinal glands (easily visible in *S. littoreus*; Faivovich *et al.* 2010), by the less pronounced eyes, dorsal color pattern, snout profile and width of the head (dorsum brownish colored, rounded snout profile and wider head in *S. littoreus*). It differs from *S. melloi* by its larger size (maximum SVL in males of *S. melloi* 17.00 mm and 18.7 mm in females; Peixoto 1988b) and by its dorsal color pattern typical of the *S. perpusillus* group (marble dorsal pattern in *S. melloi*; Peixoto 1988b). *Scinax cosenzai* sp. nov. can be distinguished from *S. peixotoi* by having tibia larger than thigh (tibia same size as thigh in *S. peixotoi*; Brasileiro *et al.* 2007a), slender body and by the distinct advertisement call. It differs from *S. perpusillus* by its slender body, less pronounced eyes, snout more acuminate and a distinct advertisement call. The new species is distinguishable from *S. tupinamba* by the larger size [SVL of 17.8 mm in *S. tupinamba* (16.1–19.2; SD=0.9; n=21); Silva & Alves-Silva 2008], loreal region less concave and by the absence of a yellow stripe on the head of the tadpoles of the new species (the tadpole of *S. tupinamba* has a distinct, large, and bright yellow stripe between the eyes and the nostrils; Silva & Alves-Silva 2008). *Scinax cosenzai* sp. nov. differs from *S. v-signatus* by its smaller SVL [21.4–23.5 mm (\bar{x} =22.4; SD=0.7; n=20) in males of *S. v-signatus*], less rugose dorsal skin texture, canthus rostralis less evident, loreal region less concave and with less tubercles. Besides, *S. v-signatus* has a dark pigmentation on the gular region organized in the form of a Y or V (Lutz 1973; Peixoto 2002), and has a distinctive orange-flash color on the foot, lower leg, thigh, inguinal region, and armpit (H. R. da Silva, pers. com.). *Scinax cosenzai* sp. nov. has irregular dark pigmentation on the gular region and presents a yellow-flash color only on inguinal region and hidden surfaces of thigh and tibia, lacking on armpits and foot.

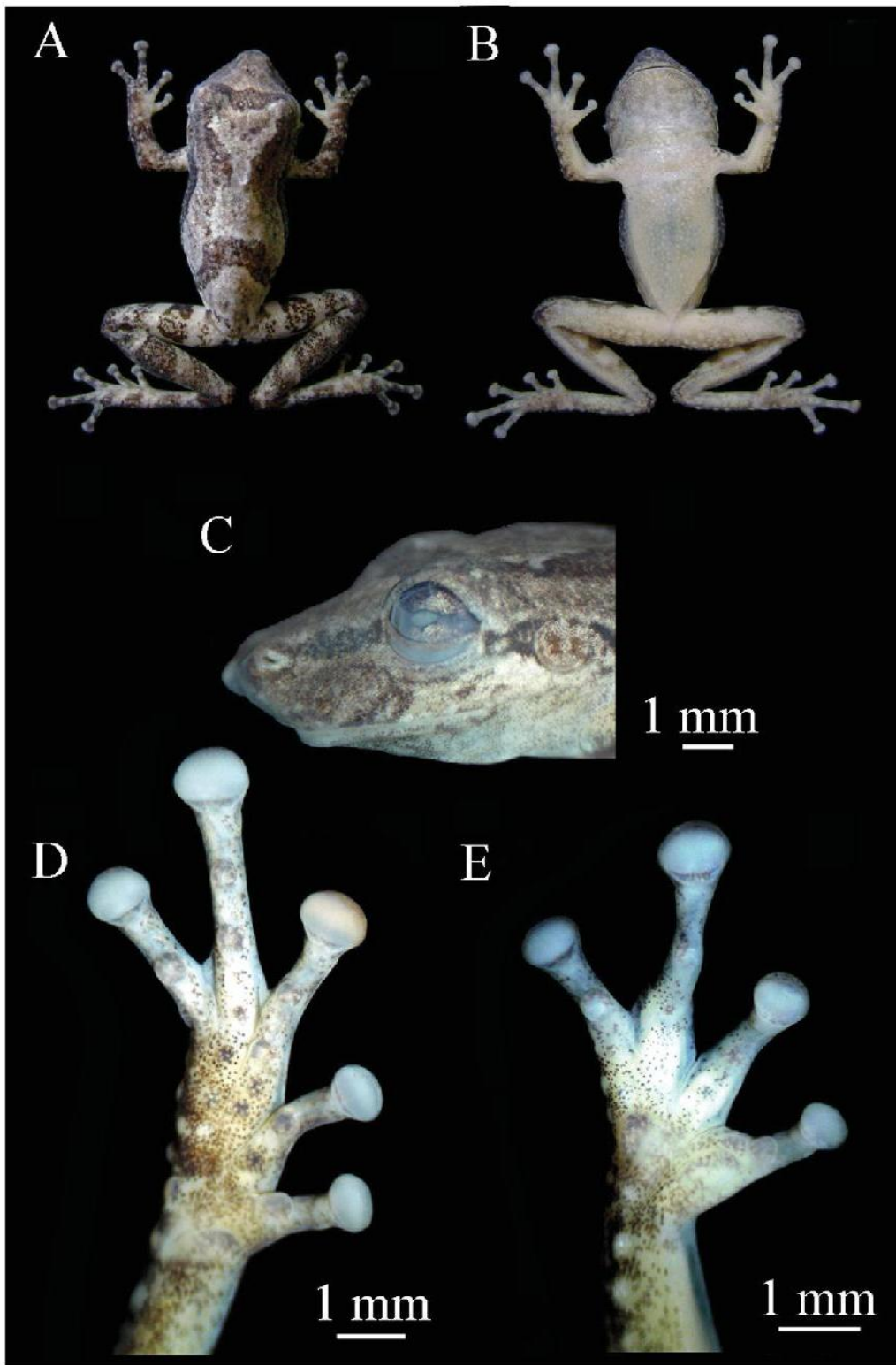


FIGURE 1. *Scinax cosenzai* sp. nov. Holotype (MNRJ 75462; SVL 19.34 mm): dorsal view (A), ventral view (B), lateral view of the head (C), plantar view of the foot (D), and palmar view of the hand (E).

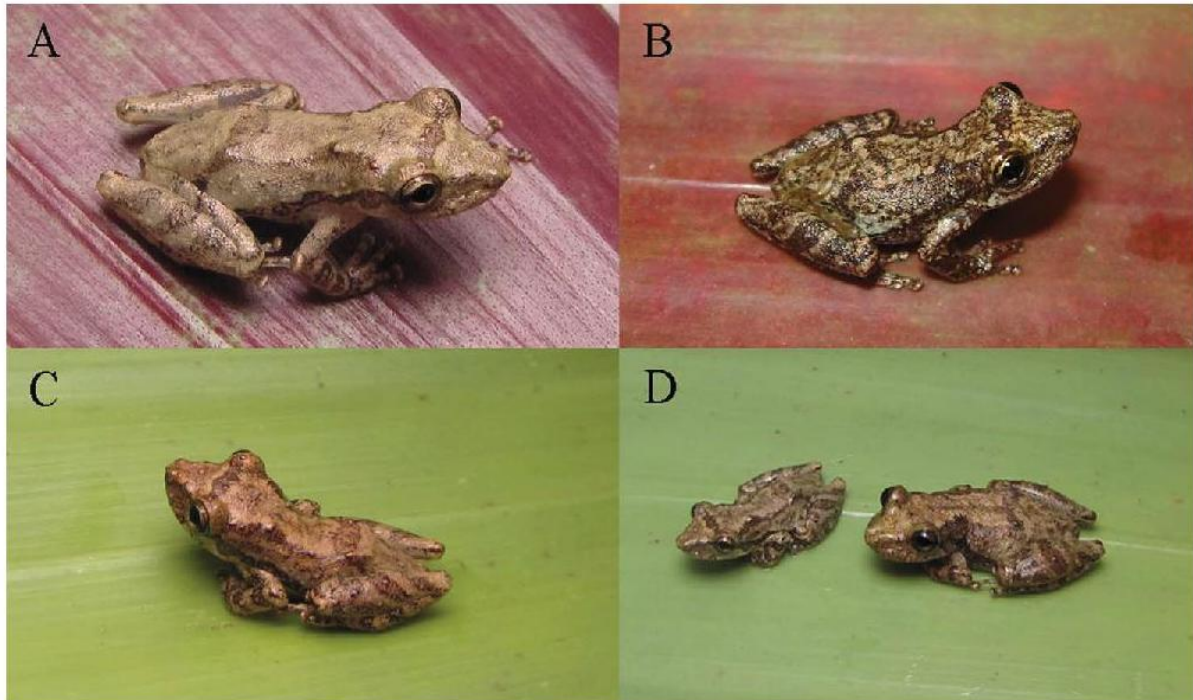


FIGURE 2. Individuals of *Scinax cosenzai* sp. nov.: (A) and (B) not collected adult males in life from the new species type-locality; (C) MZUFV 11461, 18.45 mm SVL; (D) adult male (18.45 mm SVL) and female (23.59 mm SVL) of *S. cosenzai* sp. nov. (MZUFV 11461 and MZUFV 11462) evidencing the female larger size.

The advertisement call of *S. peixotoi* (3–5 notes and duration of 146–232 ms; Brasileiro *et al.* 2007a) is shorter than that of the new species (the calls of *Scinax cosenzai* sp. nov. with 3–5 notes have duration of 512.75–941.81 ms). The advertisement call of *S. arduous* (4–6 notes and duration of 198–328 ms; Pombal & Bastos 2003) is shorter than that of the new species (the calls of *Scinax cosenzai* sp. nov. with 4–6 notes have duration of 812.25–1395.75 ms). The territorial call of *S. arduous* differs from the vocalization of the new species in having only one note (Pombal & Bastos 2003) (the vocalization of *Scinax cosenzai* sp. nov. has at least 2 notes). The advertisement call of *S. perpusillus* (3–6 notes and duration of 92–174 ms; Pombal & Bastos 2003) is shorter than that of the new species (the calls of *Scinax cosenzai* sp. nov. with 3–6 notes have duration of 512.75–1395.75 ms). Pombal and Bastos (2003) described a second type of call of *S. perpusillus*, also shorter than that of the new species, with 6–12 notes and duration of 314–400 ms (the calls of *Scinax cosenzai* sp. nov. with 6–12 notes have duration of 892.81–2066.75 ms). These authors also mentioned the existence of a third type of call with only one note and duration of 185s, 435s and 508s (the calls of *Scinax cosenzai* sp. nov. have at least two notes).

Description of holotype. (Figs. 1, 2) Male; body slender; head longer than wide; snout protruding in lateral view and acuminate in dorsal view; nostrils rounded; prominent medial process between the nostrils; canthus rostralis distinct; loreal region concave; eye slightly protuberant; tympanum distinct; discrete subgular vocal sack; tongue round and large; vomerine teeth in two arc shape series between choanae; medium-sized, elliptical choanae.

Arms slender; forearms slightly robust; fingers slender and medium-sized, relative lengths I<IV<II<III (Fig. 1E); fingers not webbed; discs elliptical, slightly wider than long; outer metacarpal tubercle large, bifid; inner metacarpal tubercle elliptical, weakly developed; subarticular tubercles evident, rounded, single; subarticular tubercle in the fourth finger more developed than others.

Legs moderately robust; tibia longer than thigh; sum of thigh and tibia size smaller than SVL; toe disks elliptical, faintly wider than long, about the size of the finger disks; toes with relative lengths I<II<V<III<IV (Fig. 1D); feet with round metatarsal tubercles (inner more developed than outer); subarticular tubercles evident, rounded and single; numerous tubercles on the posterior skin of the feet and tarsus. Webbing formula I – II 2+ – 3+ III 2 – 3+ IV 3 – 2 V; dorsal skin with a few tubercles; ventral skin rugose; belly and chest granular.

Dorsum light-gray with an evident interorbital dark bar; discreet dark line on the canthus rostralis; dark longitudinal stripe originating at edge of each eye and running towards and nearly reaching the inguinal region; transver-

sal dark bars originating on each inguinal region and converging on the third portion of the dorsum in an inverted V-shaped figure; transversal dark bars along arms and legs until the tips of fingers and toes; gula region with some irregular dark patches; ventral surfaces white, but darker on the undersurfaces of tibia, tarsus, feet and cloacal region. In life, the hidden portion of thigh, calf and inguinal region with some irregular bright yellow colored patches. In preservative, these patches become white.

Measurements of the holotype (mm). SVL 19.34, HEL 7.05, HW 6.94, THL 8.87, TBL 10.01, FL 7.27, HL 5.18, ED 2.53, TD 1.05, IOD 2.25, END 2.42, IND 1.95.

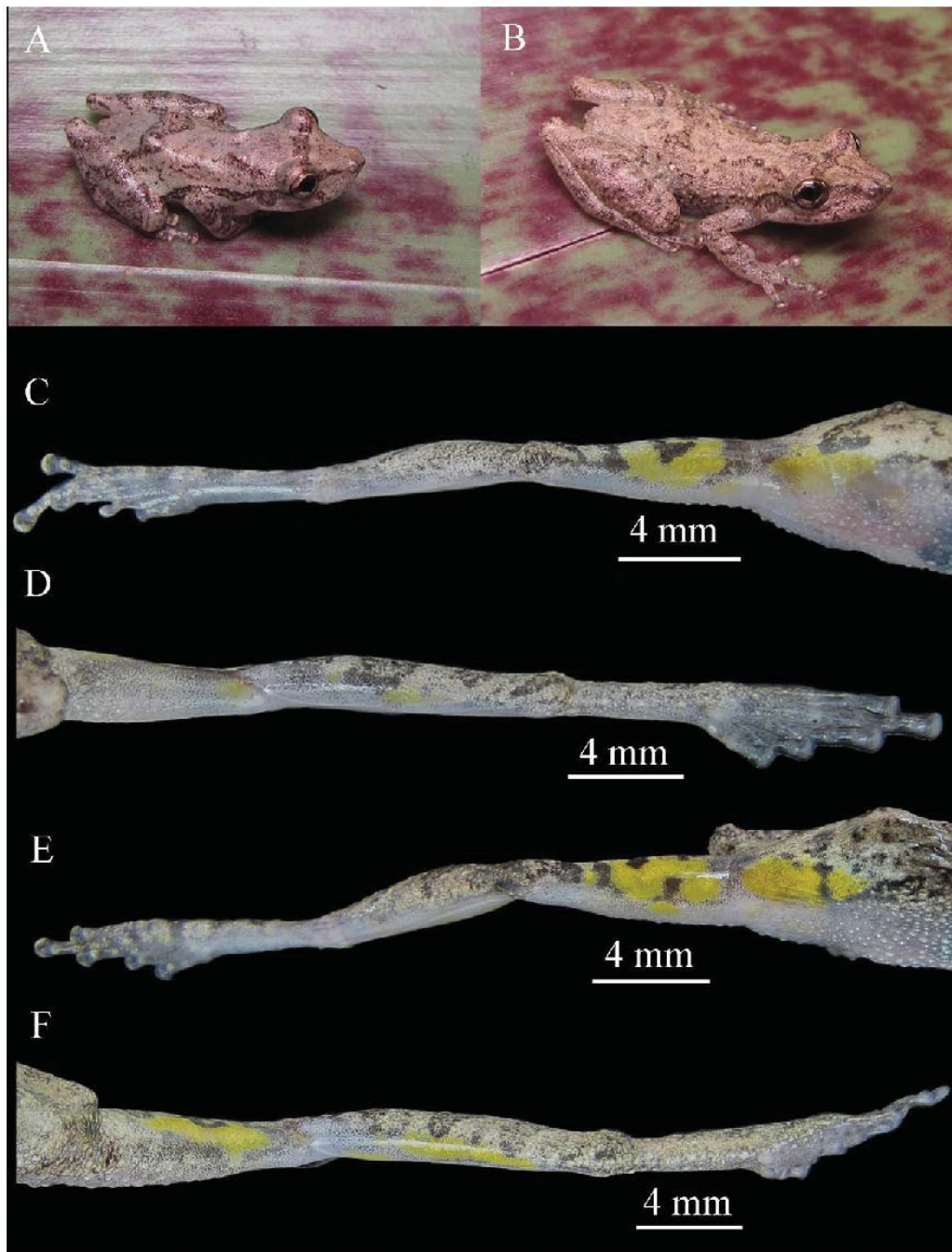


FIGURE 3. *Scinax cosenzai* sp. nov.: (A) male MZUFV 11523; (B) female MZUFV 11524; (C, D) irregular bright yellow colored patches on the inguinal region and hidden portion of thigh and tibia from male MZUFV 11523 and (E, F) female MZUFV 11524.

TABLE 1. Number of notes per call (number of recorded calls in parenthesis), call duration, interval between notes and dominant frequency of *Scinax cosenzai* sp. nov.. *One of the calls with one pair of merged notes **Two of the calls with one pair of merged notes.

Notes/call (Number of calls)	Call duration (ms)	Interval between notes (ms)	Dominant frequency (Hz)
2 (7)	186.77 (177.62–220.12; SD=14.95)	100.232 (87.00–110.44; SD=8.14; n=7)	4073.41 (3872.33–4555.06; SD=231.97)
3 (9)	583.33 (512.75–747.81; SD=71.81)	230.21 (815.00–516.50; SD=145.73; n=18)	4073.41 (3872.33–4555.06; SD=231.97)
4 (6)	882.364 (812.25–1018.5; SD=80.61)	244.73 (74.00–400.12; SD=120.98; n=18)	3886.89 (3375.91–4127.01; SD=273.22)
5 (3)	967.58 (931.43–991.00; SD=31.75)	191.31 (77.62–397.00; SD=122.25; n=12)	3964.79 (3877.77–4127.01; SD=140.61)
6 (4)	1148.07 (892.81–1395.75; SD=249.63)	185.65 (35.00–439.00; SD=135.64; n=20)	4002.91 (3753.61–4250.25; SD=202.76)
7 (3)*	1338.48 (1247.06–1428.63; SD=90.79)	183.68 (30.00–372.93; SD=121.72; n=17)	4027.82 (3877.77–4316.09; SD=249.72)
10 (2)**	942.75; 1132.19	68.53 (13.75–210.75; SD=54.74; n=16)	3949.33; 4135.09
11 (3)*	1380.33 (1062.75–1580.25; SD=278.09)	88.07 (18.18–403.43; SD=98.73; n=29)	3984.85 (3941.26–4070.48; SD=74.16)
12 (3)*	1748.08 (1266.12–2066.75; SD=242.26)	106.81 (10.37–443.25; SD=125.22; n=32)	4568.52 (4563.14–4571.21; SD=4.66)
13 (1)	1790.50	94.24 (23.37–487.81; SD=134.43; n=12)	4175.47
14 (1)	1784.69	87.16 (10.00–381.87; SD=109.69; n=13)	4127.01

Variation. In preservative, as in life, coloration of dorsum varies from clear-gray to dark-gray (Fig. 2). Interorbital and dorsal bars are not evident in some individuals. Webbing formulae varies among specimens I – II 2 – 3+ III (2+ – 2-) – (3+ – 3) IV 3+ – 2 V. Females are larger than males. Range, mean and standard deviation of the measurements of 30 males and seven females are given in Table 2.

TABLE 2. Range, mean and standard deviation (SD) of some measurements (mm) of *Scinax cosenzai* sp. nov. males (N=30) and females (N=7): snout-vent length (SVL); head length (HEL); head width (HW); thigh length (THL); tibia length (TBL); foot length (FL); hand length (HL); eye diameter (ED); tympanum diameter (TD); interorbital distance (IOD); eye-nostril distance (END); and internostril distance (IND).

Character	Male (N=30)			Female (N=7)		
	Mean	SD	Range	Mean	SD	Range
SVL	18.99	0.92	17.29–20.97	23.37	0.44	22.65–24.02
HEL	7.20	0.34	6.64–7.85	8.54	0.36	8.14–9.02
HW	6.67	0.27	6.19–7.20	7.96	0.25	7.55–8.20
THL	8.67	0.59	7.33–9.73	10.52	0.52	9.73–11.15
TBL	9.65	0.54	8.74–11.29	11.76	0.90	10.54–13.15
FL	7.34	0.39	6.69–8.33	9.10	0.73	8.23–10.35
HL	5.10	0.27	4.62–5.55	6.11	0.61	5.47–7.35
ED	2.12	0.23	1.62–2.60	2.33	0.20	2.00–2.60
TD	0.99	0.08	0.82–1.20	1.15	0.10	1.04–1.32
IOD	2.53	0.18	2.24–2.96	2.74	0.24	2.25–3.05
END	2.39	0.13	2.12–2.80	2.59	0.25	2.26–3.04
IND	1.78	0.10	1.60–2.00	2.06	0.15	1.85–2.35

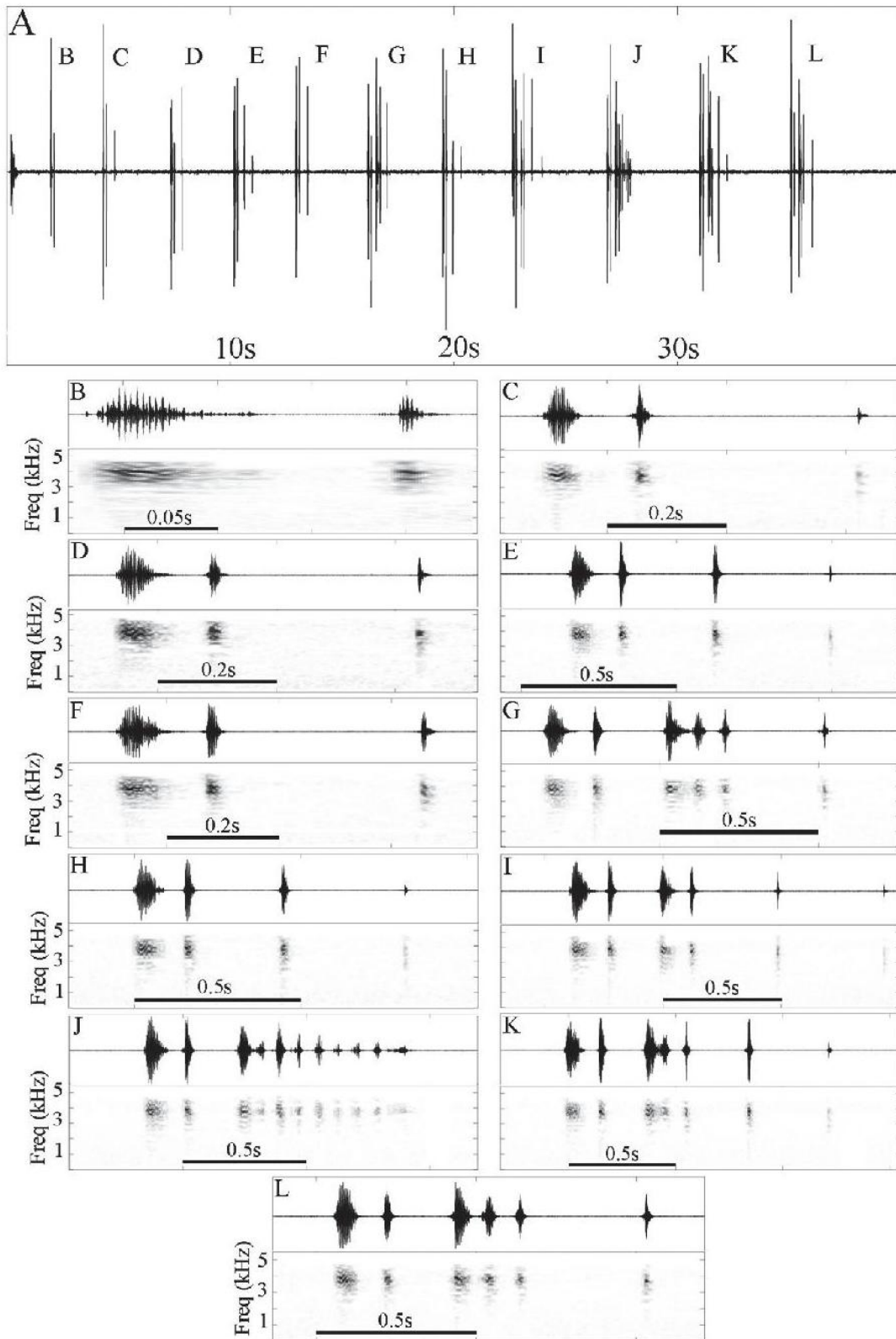


FIGURE 4. *Scinax cosenzai* sp. nov. vocalization: (A) sonogram of a call series with 11 calls emitted by a single male; (B–L) sonogram and spectrogram of these 11 calls.

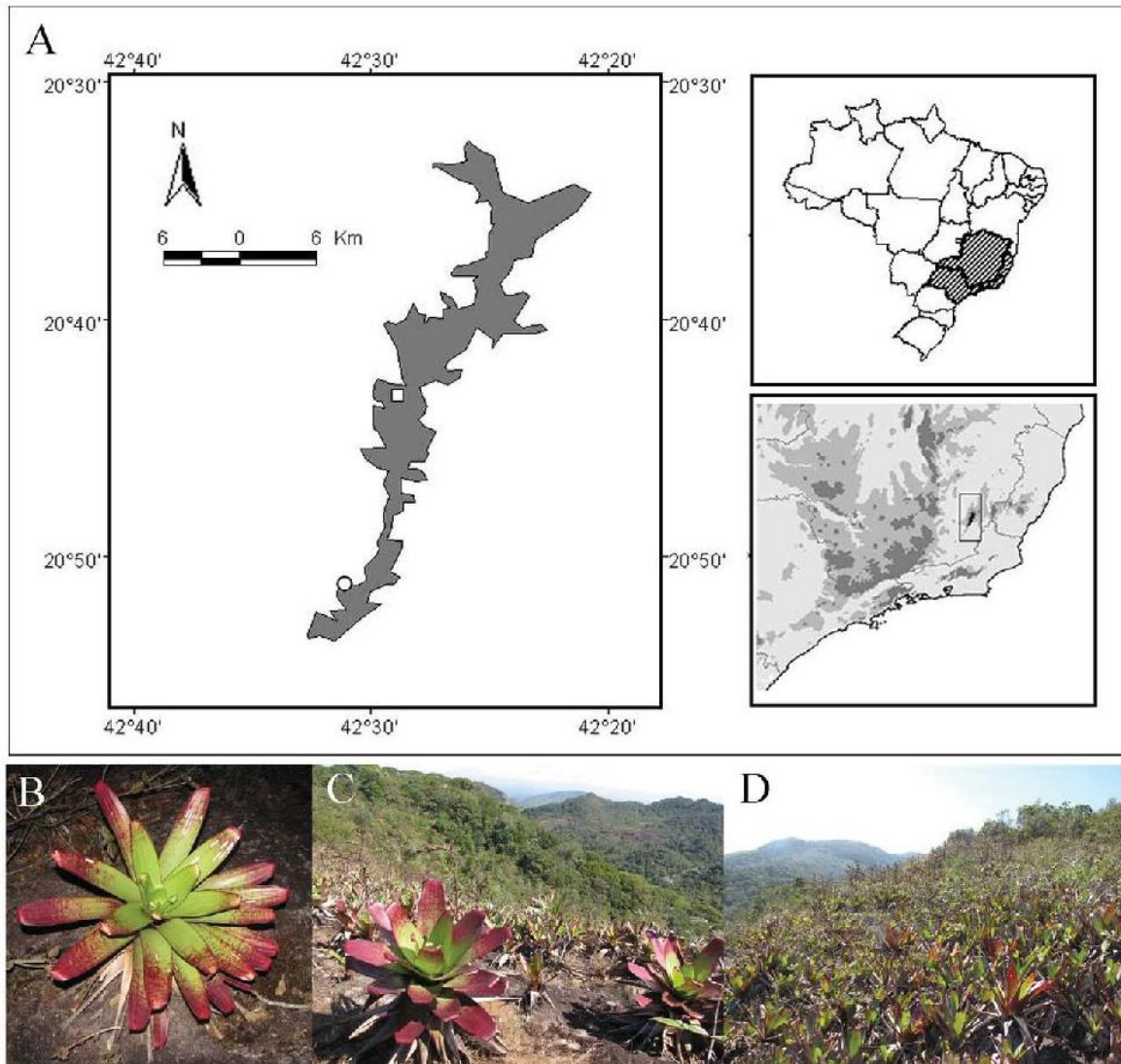


FIGURE 5. (A) Map of the Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, State of Minas Gerais, Brazil with the location of two collecting sites of *Scinax cosenzai* sp. nov. Square type locality (PESB, Municipality of Araçuaia; 20°43'13.5" S; 42°28'48.7" W), circle a second locality (Municipality of Ervália, in the surroundings of the PESB; 20°51'9.24" S; 42°31'5.56" W); (B) *Alcantarea extensa*, species of bromeliad inhabited by the new species; (C) and (D) show different views of the Lage das Bromélias, a rocky outcrop where the new species was found.

Natural history notes. Calling activity was more common during the rainy season at night. As observed in others species from the *S. perpusillus* group (Oliveira & Navas 2004; Brasileiro *et al.* 2007a), *Scinax cosenzai* sp. nov. was more frequently found in clustered bromeliads. We observed a few spawnings, with one or two eggs each, stuck to lateral leaves (as also reported for other species of the group by Alves-Silva & Silva 2009) a few centimeters above the water accumulated by the bromeliad. Tadpoles were also observed in the water of bromeliads and frequently two individuals were observed sharing the same leaf axil. When we were noticed by the tadpoles they usually dived to the bottom of the accumulated water, as also reported for *Scinax tupinamba* by Silva and Alves-Silva (2009).

Distribution. The new species seems to be abundant in *Alcantarea extensa* (Bromeliaceae), a ground bromeliad commonly found in the rocky outcrops from Parque Estadual da Serra do Brigadeiro—PESB (Fig. 5), a conservation unit with approximately 13,000 ha from the Atlantic Rain Forest biome managed by Instituto Estadual de Florestas—IEF, in the northern part of the Mantiqueira Mountain Range Complex, State of Minas Gerais (Cruz *et*

al. 2007; Caramaschi *et al.* 2008). We collected specimens from two rocky outcrops: the type locality, located in the PESB, and another outcrop, located in the surroundings of the PESB (Fig. 5). As *Alcantarea extensa* is commonly found in others rocky outcrops from the Zona da Mata region in the State of Minas Gerais (Versieux & Wendt 2006), we believe that the new species may also occur in some of these other rocky outcrops and may not be in danger of extinction.

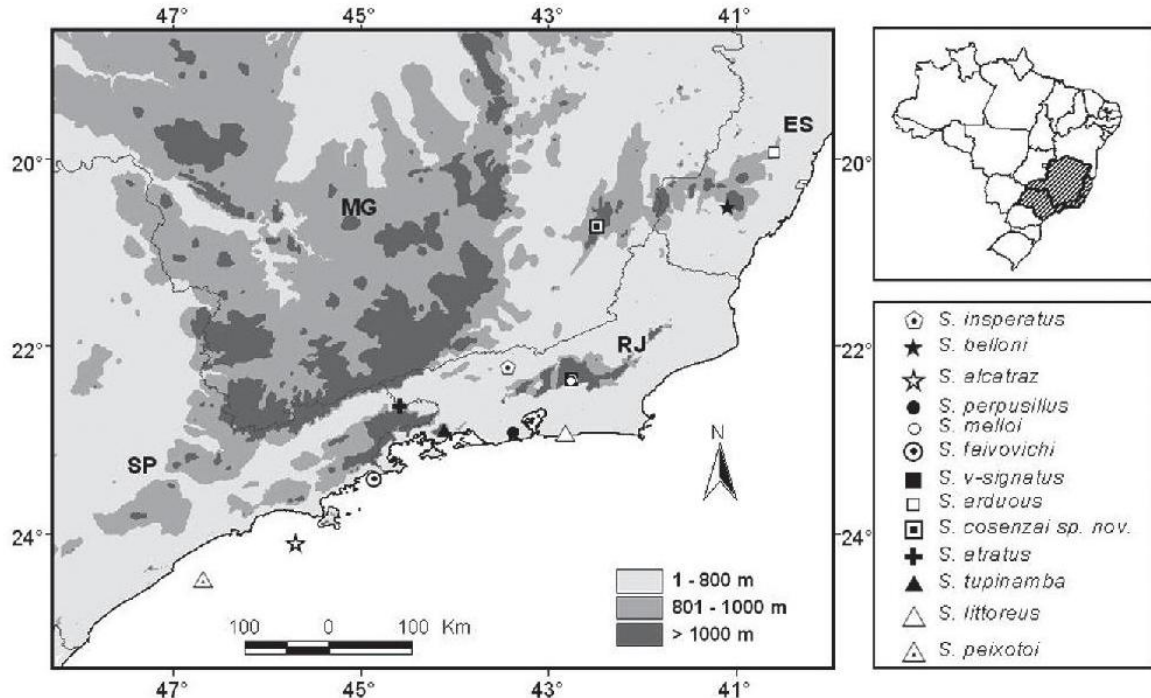


FIGURE 6. Type localities of species in the *Scinax perpusillus* group.

Etymology. The specific name honors the biologist Braz Antônio Pereira Cosenza for his contributions to the studies of flora and fauna of Serra do Brigadeiro.

Additional remarks. As observed by Silva and Alves-Silva (2008), species from the *Scinax perpusillus* group from outside the geographic limits sampled by Peixoto (1987), usually referred to as *Scinax perpusillus*, *Scinax* aff. *perpusillus* or *Scinax* gr. *perpusillus* (see Heyer *et al.* 1990; Pombal & Gordo 2004; Oliveira & Navas 2004; Carvalho-e-Silva *et al.* 2008; Feio *et al.* 2008; Bertoluci *et al.* 2009; Lacerda *et al.* 2009), may represent species not yet recognized and described. In spite of such problematic taxonomy, the advertisement call of only five species has been somewhat described (*Scinax arduous*, *S. insperatus*, *S. peixotoi*, *S. perpusillus* and *S. v-signatus*). However, the vocalization of these species has been described in two different manners: Heyer *et al.* 1990, Pombal and Bastos (2003) and Brasileiro *et al.* 2007a described each call of a call series while Alves-Silva and Silva (2009) and Silva and Alves-Silva (2008) referred to the entire call series as a single call, referring to notes and pulses what previous studies considered respectively as single calls and notes. We agree with Silva and Alves-Silva (2011) in believing that these previous studies did not consider the social interactions during vocalizations and that the described vocalization probably represents only a part of the entire call (herein referred to as call series). We did not compare the vocalization of *S. cosenzai* sp. nov. to those described for *S. insperatus*, *S. perpusillus* and *S. v-signatus* presented by Alves-Silva and Silva (2009) and Silva and Alves-Silva (2011) because these studies described only duets, or calls emitted when a female approached the male, while the recorded vocalizations from *S. cosenzai* sp. nov. were emitted by isolated males. We agree with Alves-Silva and Silva (2009) and Silva and Alves-Silva (2011) in considering further investigation necessary in order to establish the universality of call structure for the species from the *S. perpusillus* group.

As observed in Figure 6, the type localities of *Scinax alcatraz*, *S. faivovichii* and *S. peixotoi* are associated to coastal islands from the state of São Paulo (until now, considered endemic to these islands). *Scinax littoreus*, *S.*

perpusillus and *S. tupinamba* have type localities associated to lowland coastal areas in the state of Rio de Janeiro. *Scinax arduous* and *S. belloni* have distribution associated to mountain regions in the state of Espírito Santo, while *S. insperatus*, *S. melloi* and *S. v-signatus* are found in the state of Rio de Janeiro and *S. atratus* in the state of São Paulo. *Scinax cosenzai* sp. nov. is the first species belonging to the *S. perpusillus* group described in the State of Minas Gerais.

Bertoluci *et al.* 2009 provided the record of specimens referred to as *Scinax* sp. 3 (gr. *perpusillus*) in the Estação Ambiental de Peti, in Minas Gerais state, but they only cited the field number, not mentioning the deposition of voucher specimens in any public collection. If this identification is confirmed, Bertoluci *et al.* 2009 represents the first record of a species belonging to the *S. perpusillus* group in the Espinhaço mountain range. The first record of a species belonging to the *Scinax perpusillus* group in the state of Minas Gerais was made by Feio *et al.* 2008 reporting the existence of a population of *Scinax* gr. *perpusillus* in the Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. Lacerda *et al.* 2009 also referred to this population as species that has probably not yet been described. The present study describes this new species bringing to 13 the number of species included in the *S. perpusillus* group.

Acknowledgments

We thank the staff at PESB for facilitating fieldwork. Hélio Ricardo Silva, Santiago Castroviejo Fisher and anonymous review for valuable suggestions on the manuscript. Anne Baldisseri for english review. Alexander Zaidan for helping with some photographs. Breno de Assis, Diego Santana, Jussara Dayrell, Larissa Lacerda, Mário Ribeiro de Moura and Carla Guimarães for helping during fieldwork. The Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais for permission to collect in the Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. The Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG). Collect permits numbers IBAMA 10504–1, 11601–1 and IEF 095/07. JVAL receives a fellowship from CAPES.

References

- Alves-Silva, R. & Silva, H.R. (2009) Life in bromeliads: reproductive behaviour and the monophyly of the *Scinax perpusillus* species group (Anura: Hylidae). *Journal of Natural History*, 43, 205–217.
- Bertoluci, J., Canelas, M.A.S., Eisemberg, C.C., Palmuti, C.F.S. & Montingelli, G.G. (2009) Herpetofauna da Estação Ambiental de Peti, um fragmento de Mata Atlântica do estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*, 9, 147–155.
- Brasileiro, C.A., Haddad, C.F.B., Sawaya, R.J. & Martins, M. (2007a) A new and threatened species of *Scinax* (Anura: Hylidae) from Queimada Grande island, southeastern Brazil. *Zootaxa*, 1391, 47–55.
- Brasileiro, C.A., Oyamaguchi, H.M. & Haddad, C.F.B. (2007b) A new island species of *Scinax* (Anura: Hylidae) from southeastern Brazil. *Journal of Herpetology*, 41, 271–275.
- Caramaschi, U., Feio, R.N. & São Pedro, V.A. (2008) A new species of *Leptodactylus* Fitzinger (Anura, Leptodactylidae) from Serra do Brigadeiro, State of Minas Gerais, Southeastern Brazil. *Zootaxa*, 1861, 44–54.
- Carvalho-e-Silva, A.M.T., Silva, G.R. & Carvalho-e-Silva, S.P. (2008) Anuros da reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ, Brasil. *Biota Neotropica*, 8, 199–209.
- Cei, J.M. (1980) *Amphibians of Argentina*. Monitore Zoologico Italiano, (N.S.) Monogr. 2, Firenze, 609 pp.
- Cruz, C.A.G., Feio, R.N. & Cassini, C.S. (2007) Nova espécie de *Chiasmocleis* Méhely, 1904 (Amphibia, Anura, Microhylidae) da Serra da Mantiqueira, Estado de Minas Gerais, Brasil. *Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro*, 65, 33–38.
- Faivovich, J. (2002) A cladistic analysis of *Scinax* (Anura: Hylidae). *Cladistics*, 18, 367–393.
- Faivovich, J., Haddad, C.F.B., Garcia, P.C.A., Frost, D.R., Campbell, J.A. & Wheeler, W.C. (2005) Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to Hylinae: Phylogenetic analysis and taxonomic revision. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 294, 1–240.
- Faivovich, J., Gasparini, J.L. & Haddad, C.F.B. (2010) A New Species of the *Scinax perpusillus* Group (Anura: Hylidae) from Espírito Santo, Brazil. *Copeia*, 1, 97–102.
- Feio, R.N., Santos, P.S., Cassini, C.S., Dayrell, J.S. & Oliveira, E.F. (2008) Anfíbios da Serra do Brigadeiro. *MG Biota*, 1, 4–32.
- Frost, D.R. (2011) *Amphibian Species of the World: an Online Reference. V.5.4 ((31 January, 2011))*. American Museum of Natural History, New York. Available from: <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/> (accessed 2 June 2011).
- Heyer, W.R., Rand A.S., Cruz C.A.G., Peixoto O.L. & Nelson C.E. (1990) Frogs of Boracéia. *Arquivos de Zoologia*, 31, 231–410.
- Lacerda, J.V.A., Assis, B., Santana, D.J. & Feio, R.N. (2009) Anurans in bromeliads, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, state of Minas Gerais, southeastern Brazil. *Check List*, 5, 800–806.
- Lutz, B. (1973) *Brazilian species of Hyla*. Austin & London: University of Texas Press: 260 pp.

- Myers, C.W. & Duellman, W.E. (1982) A new species of *Hyla* from Cerro Colorado, and other tree frog records and geographical notes from western Panama. *American Museum Novitates*, 2752, 1–32.
- Oliveira, F.B. & Navas, C.A. (2004) Plant selection and seasonal patterns of vocal activity in two population of Bromeligen treefrog *Scinax perpusillus* (Anura; Hylidae). *Journal of Herpetology*, 38, 331–339.
- Peixoto, O.L. (1986) Espécies bromeligenas do gênero *Ololygon*; o grupo “perpusilla” (Amphibia, Anura, Hylidae). Thesis from Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 161 pp.
- Peixoto, O.L. (1987) Caracterização do grupo perpusilla e revalidação da posição taxonômica de *Ololygon perpusilla perpusilla* e *Ololygon perpusilla v-signata* (Amphibia, Anura, Hylidae). *Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, 10, 37–49.
- Peixoto, O.L. (1988a) Sobre o “status” taxonômico de *Hyla catharinae alcatraz* B. Lutz 1973, com a descrição de uma nova espécie para o grupo “perpusilla” (Amphibia, Anura, Hylidae). *Acta Biologica Leopoldesia*, 10, 253–267.
- Peixoto, O.L. (1988b) Duas novas espécies de *Ololygon* do Grupo “perpusilla” (Amphibia, Anura, Hylidae). *Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, 10, 27–37.
- Peixoto, O.L. (2002) Uma nova espécie de *Scinax* do grupo “perpusillus” para Santa Teresa, Estado do Espírito Santo, Brasil (Amphibia, Anura, Hylidae). *Boletim do Museu Biológico Mello Leitão*, 13, 7–15.
- Pombal, Jr., J.P. & Bastos R.P. (2003) Vocalizações de *Scinax perpusillus* (A. Lutz & B. Lutz) e *S. arduous* Peixoto (Anura, Hylidae), com comentários taxonômicos. *Revista Brasileira de Zoologia*, 20, 607–610.
- Pombal Jr., J.P. & Gordo, M. (2004) Anfíbios anuros da Juréia. In: Marques, O.A.V. & Duleba, W. (Eds.) *Estação Ecológica Juréia-Itatins*. Editora Holos Ribeirão Preto, pp. 243–256.
- Savage, J.M. & Heyer, W.R. (1967) Variation and distribution in tree-frog genus *Phyllomedusa* in Costa Rica, Central America. *Beiträge zur Neotropical Fauna*, 5, 111–131.
- Silva, H.R. & Alves-Silva, R. (2008) New coastal and insular species of the bromeligenous *Scinax perpusillus* group, from the State of Rio de Janeiro, Brazil (Anura, Hylidae). *Zootaxa*, 1914, 34–44.
- Silva, H.R. & Alves-Silva, R. (2011) A new bromeligenous species of the *Scinax perpusillus* group from the hills of the State of Rio de Janeiro, Brazil (Anura, Hylidae). *Zootaxa*, 3043, 54–68.
- Versieux, L.M. & WENDT, T. (2006) Checklist of the Bromeliaceae of Minas Gerais, Brazil, with notes on taxonomy and endemism. *Selbyana*, 27, 107–146.

APPENDIX 1. Additional specimens examined.

- Scinax alcatraz*.—BRAZIL, State of São Paulo: São Sebastião: Ilha dos Alcatrazes (MNRJ 43140–43143, topotypes).
- Scinax arduous*.—BRAZIL, State of Espírito Santo: Santa Teresa (RU MNRJ 28373–28375, 30387, 30441, 34926–34930, 38436–38439, 40695–40699; MBML 6780, 6781, topotypes).
- Scinax atratus*.—BRAZIL, State of São Paulo: São José do Barreiro, Serra da Bocaina (WCAB 49641–50, paratypes).
- Scinax belloni*.—BRAZIL, State of Espírito Santo: Castelo: Ilha Forno Grande (MNRJ 64655–64660, topotypes).
- Scinax faivovich*.—BRAZIL, State of São Paulo: Ubatuba, Ilha de Porcos Pequena (MNRJ 40901–40903, paratypes).
- Scinax insperatus*.—BRAZIL, (MNRJ 72813, holotype; MNRJ 72814–72820, paratypes).
- Scinax littoreous*.—BRAZIL, State of Rio de Janeiro: Maricá, Baumbui (EI 7562, holotype; EI 5221–29, 7572–79, paratypes); Rio de Janeiro (MNRJ 47524, 47529, 47530); Niterói, Serra da Tiririca (MNRJ 59635, 59648, 59649, 59661, 59692, 59697); Niterói, Itacoatiara, Pedra de Itacoatiara (MNRJ 74652, 74653, 74655, 74656).
- Scinax melloi*.—BRAZIL, state of Rio de Janeiro: Teresópolis, Parque Nacional da Serra dos Órgãos (EI 7608, holotype; 7609–13, 7617–27 and 7715, topotypes).
- Scinax peixotoi*.—BRAZIL, state of São Paulo: Itanhaém, Queimada Grande Island (MNRJ 39757–39758, paratypes).
- Scinax perpusillus*.—BRAZIL, state of Rio de Janeiro: Nova Iguaçu, Tinguá (MNRJ 32021); Rio de Janeiro (MNRJ 35491, 40644–40659, 43131–43135, 43152, topotypes).
- Scinax tupinamba*.—BRAZIL, State of Rio de Janeiro: Mangaratiba, Fazenda Bom Jardim (RU 1390, 1392, 1437 and 3657, topotypes); Reserva Rio das Pedras (MNRJ 40723–25, 72633, topotypes).
- Scinax v-signatus*.—BRAZIL, state of Rio de Janeiro: Teresópolis, Serra dos Órgãos (MNRJ 3607, holotype; MNRJ 3608, 3609, paratypes; MNRJ 44569–44577 and RU 6791–6794, topotypes).

ARTIGO II
A ser submetido no periódico Zootaxa

Additional data, variation, and redescription of the bromeligenous *Scinax arduous* Peixoto, 2002 (Amphibia; Anura; Hylidae) from the Municipality of Santa Teresa, State of Espírito Santo, Southeastern, Brazil

ABSTRACT

Scinax arduous Peixoto, 2002 was described from municipality of Santa Teresa, state of Espírito Santo, Southeastern Brazil. Since its description many other population belonging to the bromeligenous *Scinax perpusillus* group have been recorded in the state of Espírito Santo and Minas Gerais and referred to as *S. arduous*, *Scinax* cf. *arduous*, *Scinax* cf. *perpusillus*, *Scinax* gr. *perpusillus*, *S. perpusillus* and *S. v-signatus*. We believe that most of such imprecise or misidentifications may be due to the lack of information on the original description of *S. arduous* as it was based on a small sample. The diagnosis and descriptive sections of the paper refers only to two individuals, the holotype (a female) and the paratype (a male), and the coloration in life was based on two juveniles raised in the laboratory through metamorphosis. In order to fill this gap of information, herein we present a new description of the species based on 28 males and eight females from the type locality. The species has a medium to large SVL within the *Scinax perpusillus* group (males 19.5–23.2 mm and females 23.0–26.6 mm SVL) and presents yellow blotches on inguinal, thigh, tibia, calf, feet and armpit, contrary to its original description that referred to it as a small sized species with yellow blotches only on inguinal, hidden surfaces of thigh and tibia. Additionally, we provide information on its vocalization, tadpoles and detailed photographs of both, adults and larvae.

INTRODUCTION

The genus *Scinax* Wagler ranges from Argentina and Uruguay in South America north to Mexico in the Central America and is currently composed of 111 species of tree frogs (Frost 2013). Faivovich (2002) suggested that the genus is divided in two lineages: the *S. ruber* and the *S. catharinae* clades, being the second composed by the *S. catharinae* and the *S. perpusillus* group of species. Because his samples included several species of the former group, and only one of the latter, the monophly of the *S. perpusillus* group was not adequately tested (Silva & Alves-Silva 2008). The first evidences that the group of bromeligenous species in the genus included close relatives was Peixoto (1987), who also named the group “perpusillus,” although Lutz (1968) already called the attention for the similarities in the usage of bromeliads between *S. perpusillus* (Lutz & Lutz) and *S. v-signatus*

(Lutz) when she described the latter species. The group is currently composed by 13 species distributed along the Atlantic tropical forest from the state of São Paulo north to the state of Espírito Santo (Alves-Silva & Silva 2009) and has its most inland record in the state of Minas Gerais (Lacerda *et al.* 2012).

As observed by Silva and Alves-Silva (2008), many species from the *Scinax perpusillus* group usually referred to as *Scinax perpusillus*, *Scinax* aff. *perpusillus* or *Scinax* gr. *perpusillus* (see Heyer *et al.* 1990; Pombal & Gordo 2004; Oliveira & Navas 2004; Ramos & Gasparini 2004; Carvalho-e-Silva *et al.* 2008), may represent species not yet recognized and or described and the number of species in the group may be underestimated. One of the limitations related to describing new species in the group relates to the inability to compare recently collected material to older specimens in museums, or because the original descriptions of the earlier described species did not present enough details to facilitate comparisons.

Scinax arduous Peixoto, 2002, was described from the municipality of Santa Teresa, state of Espírito Santo, and is certainly one of these problematic species. Since its description many other population belonging to the group *S. perpusillus* have been recorded in the state of Espírito Santo and Minas Gerais and referred to as *S. arduous*, *Scinax* cf. *arduous*, *Scinax* cf. *perpusillus*, *Scinax* gr. *perpusillus*, *S. perpusillus* and *S. v-signatus* (see Peixoto 2002; Ramos & Gasparini 2004; Rödder *et al.* 2007; Feio *et al.* 2008; Lacerda *et al.* 2009; Teixeira & Rödder 2007; Almeida *et al.* 2011; Montesinos *et al.* 2012; Moura *et al.* 2012; and unpublished data from related ongoing projects in the state of Minas Gerais). We believe that most of such imprecise or misidentifications may be due to the lack of information on the original description of *S. arduous* as it was based on a small sample. The diagnosis and descriptive sections of the paper refers only to two individuals, the holotype (a female) and the paratype (a male), and the coloration in life was based on two juveniles raised in the laboratory through metamorphosis.

In order to fill this gap of information, herein we present a new description of the species based on samples from the type locality. Our aim is to improve on the original description based on larger sample size, so we could gain knowledge on morphometric and color pattern variation. Additionally, we provide information on its vocalization, tadpoles and detailed photographs of both, adults and larvae.

MATERIAL AND METHODS

We examined 36 preserved specimens of *Scinax arduous* from the municipality of Santa Teresa, state of Espírito Santo, Brazil, deposited in the following herpetological collections: MBML (Museu de Biologia Mello Leitão, Santa Teresa, Espírito Santo, Brazil), MNRJ (Museu Nacional, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil), MZUFV (Museu de Zoologia João Moojen, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brazil) and RU (Coleção Herpetológica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro). Additionally, we visited the municipality of Santa Teresa and collected six individuals out of the 36 examined ones in order to analyze their color pattern in life (MZUFV 12561–12565 and RU 8394).

The following measurements were taken to the nearest 0.1 mm using calipers following Cei (1980) and Heyer *et al.* 1990: snout-vent length (SVL), head length (HEL), head width (HW), thigh length (THL), tibia length (TBL), foot length (FL), hand length (HL), eye diameter (ED), tympanum diameter (TD), interocular distance (IOD), eye-nostril distance (END) and internostril distance (IND). Snout shape follows Heyer *et al.* 1990. All adult specimens collected during the present study were anesthetized with 5% Lidocaine, fixed in 10% formalin, and transferred to 70% ethanol for permanent storage.

Tadpole measurements were taken to nearest 0.1 mm with digital caliper with the aid of a stereomicroscope and followed Altig and McDiarmid (1999) and Silva and Alves-Silva (2011): total length (LT), body length (BL), body height (BH), body width (BW), tail length (TL), tail height (TH), dorsal fin height (DFH), ventral fin height (VFH), eye diameter (ED), inter-narial distance (IND), interorbital distance (IOD), eye-snout distance (ESD), eye-nostril distance (END), oral disc width (ODW). To determine tadpole stages of development we used Gosner (1960). As Silva and Alves-Silva (2008), we used a collecting aspirator to collect the tadpoles from bromeliads. All specimens were preserved in 5 % formalin.

The vocalizations were recorded from the garden of MBML, municipality of Santa Teresa, state of Espírito Santo. Male I and II were recorded with a Marantz PMD 660 coupled with a microphone Sennheiser ME66 (48000 Hz and 16 bits resolution) at 18 °C while male III with a Sony TCM 5000 EV/Microphone Sennheiser M'66 (16000 Hz and 16 bits resolution) at 21.3 °C. The call oscillogram and spectrogram were analyzed using Raven Pro 1.4 with FFT of 256 points, 89.8% overlap and hann window type. We are referring to *call*

series, calls, notes and pulses following Lacerda *et al.* 2012. All other bioacoustics terminology follows Duellman and Trueb (1994).

RESULTS

Referred specimens. BRAZIL: State of Espirito Santo: Santa Teresa: Museu de Biologia Mello Leitão (19°56'9.70''S; 40°35'58.61''W) (RU 7367, 7369, 7371, 8394; MNRJ 28373–28375, 30441, 34926–34930, 40695–40699; MBML 630, 635, 1113–15, 4630; MZUFV 12561–65); Estação Ecológica Santa Lucia (MNRJ 30387, 38436–38439).

Diagnosis. (1) medium to large sized species within the *Scinax perpusillus* group (males 19.5–23.2 mm and females 23.0–26.6 mm SVL); (2) snout with a distinct medial process, defined by Silva and Alves-Silva (2008) as a protuberance caused by the cartilaginous medial prenasal process of the nasal tectum under the skin; (3) head longer than wide; (4) tibia larger than thigh; (5) few tubercles scattered throughout the dorsal surface, including the head; (6) bifid palmar tubercle; (7) dorsum coloration typical of the *S. perpusillus* group of species, with different tones of gray or cream with transversal dark bars originating on each inguinal region and converging on the third portion of the dorsum in an inverted V-shaped figure and irregular dark pigmentation spread on the dorsum varying in intensity and coverage area; (8) lateral dark stripe, from the region of the eye to the anterior margin of the inguinal region; (9) head with an interocular dark transversal bar; (10) transversal dark bars along the anterior and posterior members; (11) discreet nuptial glandular pads on the base of males thumb; (12) gular region with irregular dark pigmentation; (13) in life, adults with hidden area of the thigh, tibia, calf and foot with some irregular yellow colored patches; (14) most individuals with a yellow blotch also on the armpit (five out of the six individuals collected in the present study); (15) tadpoles lacking any yellow mark on the fins or on the head; (16) a distinct vocalization with multipulsed notes (3–23 notes/call, call duration 196–2076 ms, and dominant frequency of 3750–4625 Hz).

Redescription. Range, mean and standard deviation of measurements from 28 males and eight females are given in Table 1; body of moderate size; head longer than wide; snout protruding in lateral view and mucronate in dorsal view; upper jaw projecting considerably beyond the lower one; loreal region concavity and rostral keel poorly defined; tympanum

round; vomerine teeth in two arc shape series between choanae; elliptical choanae laterally located; tongue oval, free laterally and posteriorly; vocal sac subgular and immediately above the pectoral region; arms slender; forearm slightly more robust than upper arm; row with 4–6 tubercles on the outer surface of upper arm; fingers slender and medium-sized, relative lengths $II < V \leq III < IV$; webbing vestigial between fingers II and III, basal between III and IV, and IV and V; discs wider than long; disc on finger II smaller than the others; outer metacarpal tubercle large and bifid; inner metacarpal tubercle elliptical; subarticular tubercles single, rounded and more developed on the V than others; males with nuptial pad on the base of the thumb; slender legs; tibia longer than thigh; sum of thigh and tibia about the same size as SVL; toes slender; toe disks wider than long, about the size of the finger disks; toes with relative lengths $I < II < V < III < IV$; rounded low tubercles present on the inner surface of the tarsus; feet with round outer metatarsal tubercle and an inner more developed elliptical tubercle; subarticular tubercles evident, rounded and single; ventral surfaces of belly granular; low density of granules randomly distributed through the dorsum.

TABLE 1. Measurements in millimeters with range, mean and standard deviation (SD) of *Scinax arduous* males (N=28) and females (N=8): snout-vent length (SVL); head length (HEL); head width (HW); thigh length (THL); tibia length (TBL); foot length (FL); hand length (HL); eye diameter (ED); tympanum diameter (TD); interorbital distance (IOD); eye-nostril distance (END); and internostril distance (IND).

Character	Male (N=28)			Female (N=8)		
	Mean	SD	Range	Mean	SD	Range
SVL	21.3	0.9	19.5–23.2	25.2	1.1	23.0–26.6
HEL	7.9	0.3	7.3–8.5	9.1	0.4	8.3–9.7
HW	7.2	0.3	6.8–8.0	8.3	0.3	7.6–8.9
THL	10.3	0.4	9.5–11.1	12.1	0.7	11.1–13.4
TBL	11.3	0.4	10.3–12.1	13.1	0.5	12.3–14.1
FL	8.6	0.4	7.8–9.4	10.1	0.7	9.0–11.1
HL	5.9	0.3	5.2–6.5	6.9	0.4	6.2–7.4
ED	2.8	0.1	2.4–3.1	3.1	0.1	3.0–3.6
TD	1.0	0.1	0.8–1.2	1.2	0.1	1.1–1.4
IOD	2.7	0.2	2.2–3.1	3.0	0.1	2.8–3.2
END	2.7	0.1	2.4–2.9	3.1	0.2	2.8–3.6
IND	1.8	0.1	1.6–2.0	2.0	0.1	1.8–2.2

The dorsum of *Scinax arduous* varies between different tones of cream and gray with different densities and coverage areas of irregular dark pigmentation and some dark marks

typical of the *S. perpusillus* group varying in width and distinctness (Fig. 1), similar to the pattern described by Silva and Alves-Silva (2011) for *S. insperatus*: a interorbital bar; slender



FIGURE 1. Individuals of *Scinax arduous* in life collected in bromeliads from Museu de Biologia Mello Leitão: A) MZUFV 12561 (male SVL 20.15 mm); B) MZUFV 12562 (male SVL 22.0 mm); C) MZUFV 12566 (male SVL 23.2 mm); D) MZUFV 12565 (male SVL 22.9 mm).

stripe from the eye to the tip of the snout through the cantus rostralis appearing to be continuous with the pupil and with a lateral dark stripe that runs from the region of the eye to the anterior margin of the inguinal region; small dark spots under the eyes; one dark brown stripe running from each eye towards the vertebral region (not easily visible in some specimens due to its distinctness or to the presence of irregular dark pigmentation on the anterior third of the dorsum); transversal dark bars originating on each inguinal region and converging the third portion of the dorsum in an inverted V-shaped figure; transversal dark bars along the anterior and posterior members, including fingers and toes; gular region with

irregular dark pigmentation varying in intensity, sometimes covering even the chest region (Fig. 2); in life, adults with hidden area of the thigh, tibia, calf and foot with some irregular yellow colored patches and some individuals with yellow blotch also on the armpit (Fig. 3); venter is pale whitish and translucent. The dark marks remains in the preserved individuals, but general coloration are more opaque and the hidden areas loses the yellow coloration, becoming white (Fig. 4).

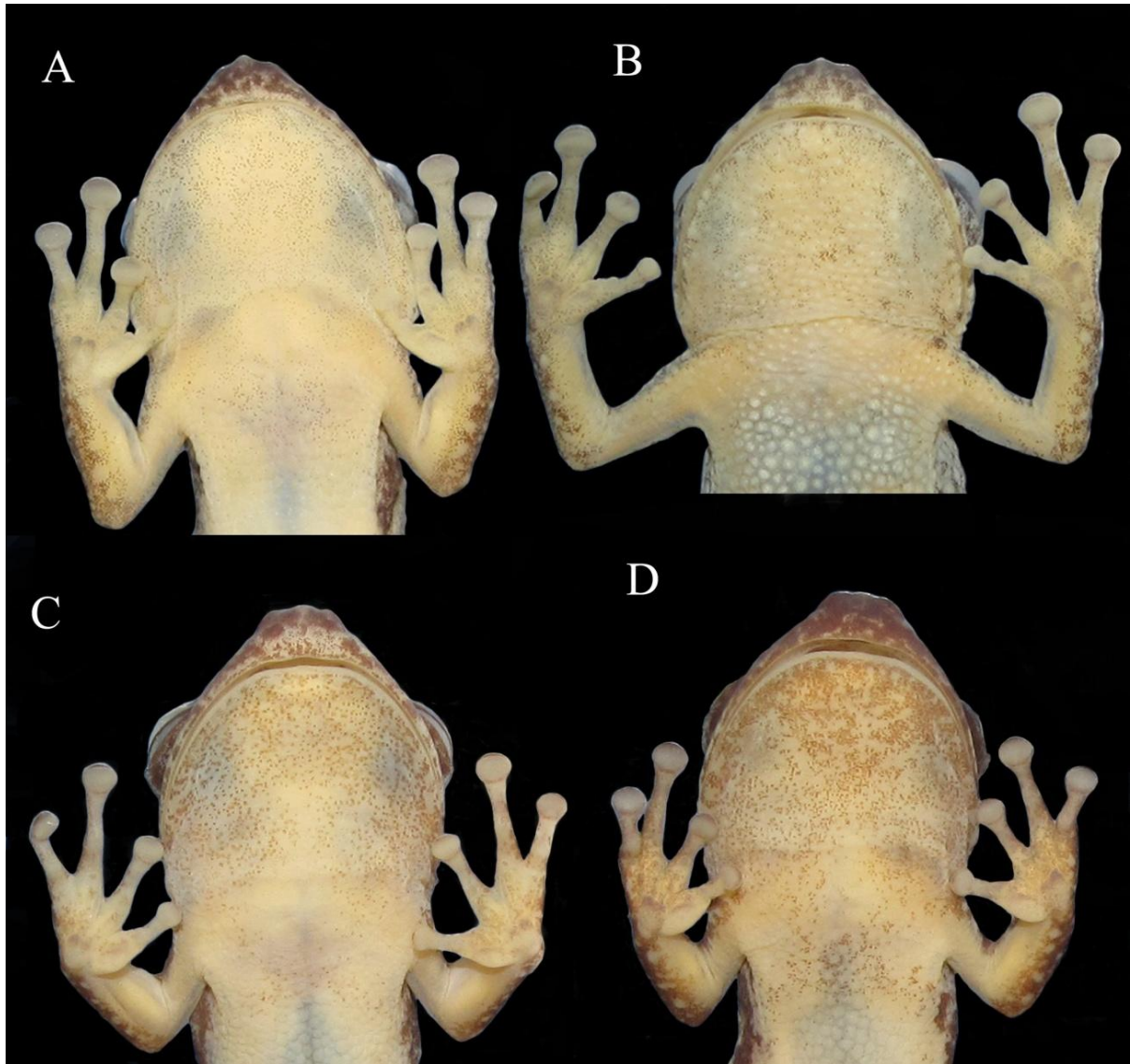


FIGURE 2. Gular region of *Scinax arduous* varying in the intensity of pigmentation: A) MNRJ 38437 (male HW = 7.2 mm); B) MNRJ 40696 (female HW = 8.1 mm); C) MNRJ 34930 (male HW = 7.4 mm); D) MNRJ 34928 (male HW = 7.0 mm).

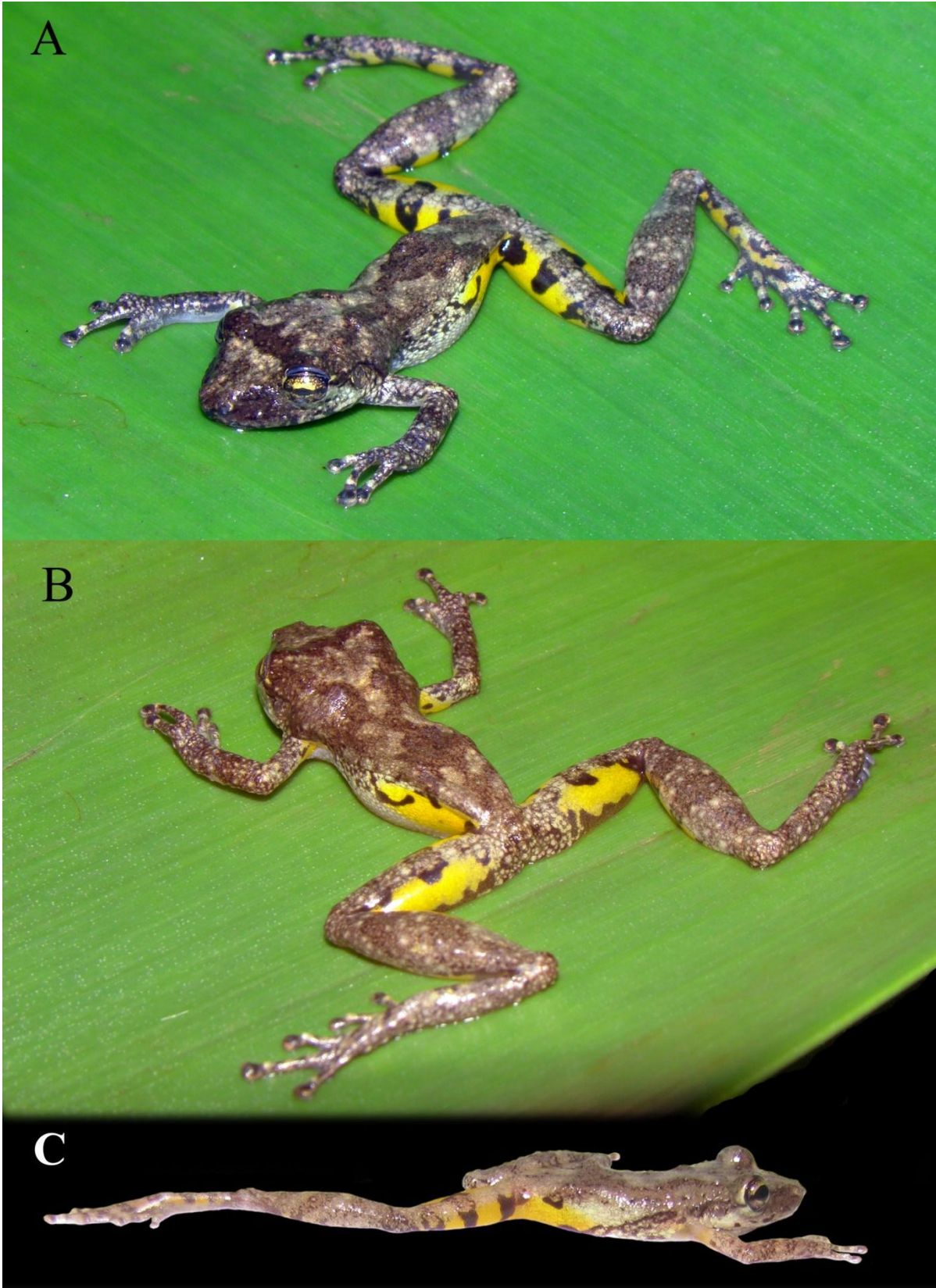


FIGURE 3. *Scinax arduous*: A) and B) RU 8394 with evidence on the yellow blotches from the hidden area of inguinal region, thigh, tibia, calf, foot and armpit (Photo by Gabriela Bittencourt); and C) an individual with yellow blotches less evident MZUFV 12561 (male SVL 20.15 mm).

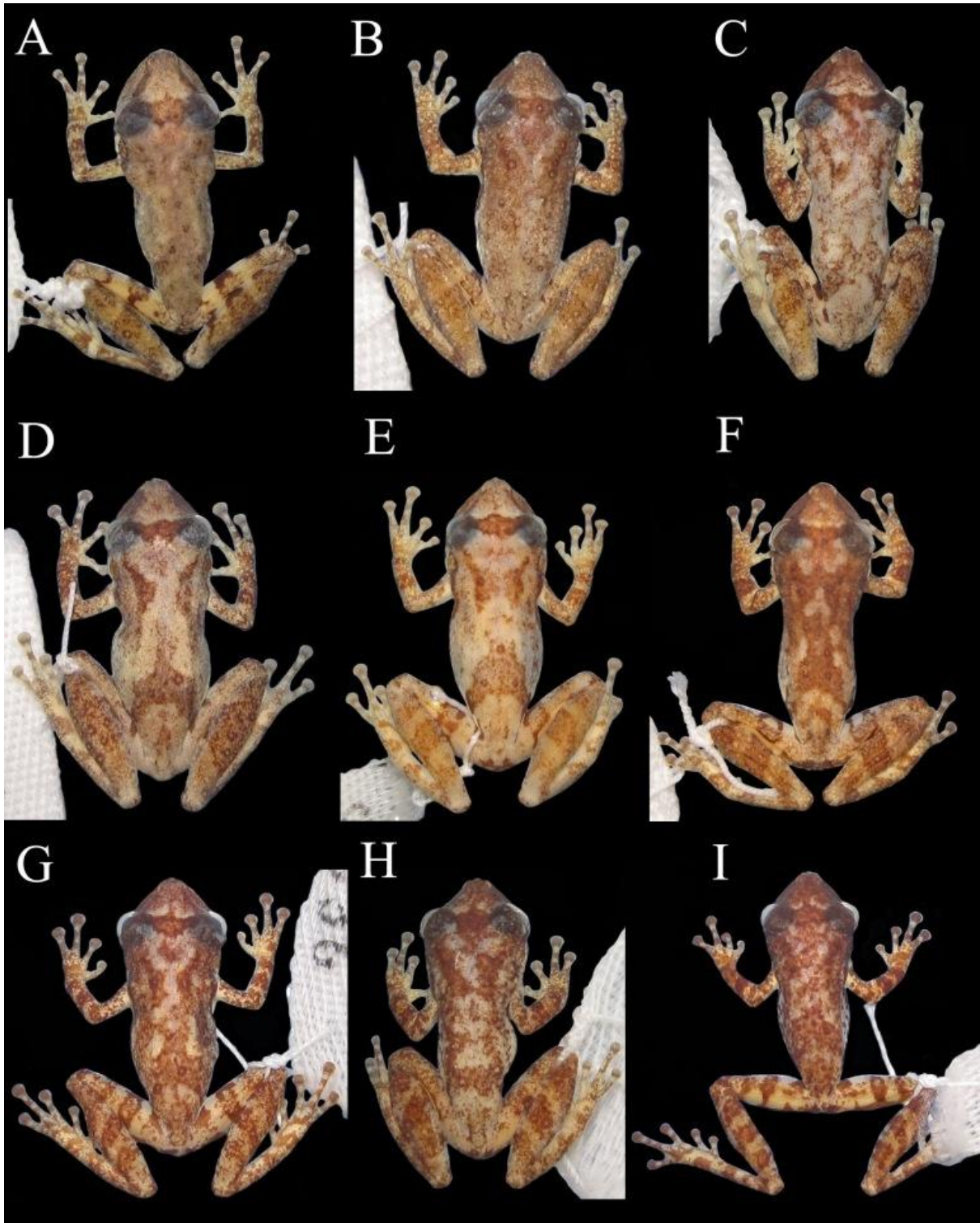


FIGURE 4. Variation in the pigmentation of dorsum of *Scinax arduous*: A) MNRJ 38436 (male SVL 21.7 mm); B) MNRJ 40699 (male SVL 20.4 mm); C) MNRJ 34437 (male SVL 21.6 mm); D) MNRJ 40695 (female SVL 26.0 mm); E) MNRJ 30442 (female SVL 26.3 mm); F) MNRJ 34926 (male SVL 22.6 mm); G) MNRJ 28375 (female SVL 24.9 mm); H) MNRJ 38438 (male SVL 21.2 mm); I) MNRJ 28374 (male SVL 21.5 mm).

Vocalization. We analyzed a total of 92 calls (Table 2) emitted by three males calling from bromeliads at the MBML (type locality). The combined values of these vocalizations have duration of 196–2076 ms ($x=780.1$; $sd=522.8$; $n=92$ calls), interval between calls of 167–4711 ms ($x=703.3$; $sd=1085.4$; $n=91$); 3–23 notes/call ($x=9.8$; $sd=5.43$; $n=92$ calls), 5–80 ms/note ($x=32.8$; $sd=12.0$; $n=663$ notes), dominant frequency of 3750–4625 Hz/call ($x=3974.1$; $sd=123.7$; $n=92$ calls). None of our records corresponds to the entire call series: male I had the last 108.8 s (51 calls) of one call series recorded and 43.0 s (18 calls) from another; male II had the last 34.0 s (11 calls) of one call series recorded and 12.1 s (five calls) from another; and male III had 6.6 s (7 calls) from one call series recorded. A second male was noticed calling in the background of the records from male I and III, while no other male was noticed interacting with male II. Table 3 shows characteristics of vocalization of each male isolated.

The first record from male I has shorter calls (regarding duration and number of notes) at the beginning and ending, with longer calls in the middle (Fig. 5). In this same record, 10 calls have one to four isolated and more spaced notes at the ending, here referred to as notes type *r* (Table 2; Fig. 5B). After the 44th call a second male starts to call in the background of the record independently (not in duet with the first male). Some of the longer calls begin with 1–4 notes with reduced amplitude (Fig. 5C). The second record from male I begins with longer calls and ends with shorter ones, having a second male calling independently along the entire record. Both records from male II have only shorter calls (Fig. 6A) and no other male was noticed in the recordings. The record from male III has intermediary calls and appears to be calling in duet with another male (Fig. 6B).

TABLE 2. Number of notes per call (number of recorded calls in parenthesis), call duration (ms), notes per second and dominant frequency of *Scinax arduous*. *Call with four notes individualized in a line as it is very different from others with the same number of notes.

Notes/call (Number of calls)	Call duration (ms)	Note/sec	Dominant frequency (Hz)
3 (1)	196	15.3	3937.5
4 (18)	250–278 (x=265.6; sd=8.45)	14.3–16.0 (x=15.07; sd=0.49)	3937.5–4125 (x=4093.7; sd=71.9)
5 (10)	311–347 (x=330.8; sd=0.01)	14.4–16.1 (x=15.1; sd=0.5)	3937.5–4125.0 (x=3993.7; sd=90.6)
6 (4)	321–416 (x=382.7; sd=42.6)	14.4–18.6 (x=15.8; sd=1.95)	3937.5 (sd=0.0)
6rr (1)	892	6,72	3937,5
7 (4)	480–507 (x=489.7; sd=12.09)	13.81–14.58 (x=14.3; sd=0.35)	3937.5 (sd=0.0)
7r (1)	806	8,68	3937,5
8 (7)	441–560 (x=471.8; sd=38.9)	14.29–18.14 (x=16.99; sd=1.34)	3875–4625 (x=4035.7; sd=262.3)
9 (6)	504–701 (x=603.8; sd=75.3)	12.8–17.8 (x=15.11; sd=1.97)	3937.5–4125 (x=3979,1; sd=75.7)
9r (1)	896	10.04	3937.5
9rrrr (1)	1696	5.3	3937.5
10 (2)	704; 785	12.7; 14.2	3937.5; 3937.5
10r (1)	998	10.02	4125
11 (5)	701–851 (x=797.2; sd=59.9)	12.9–15.6 (x=13.8; sd=1.11)	3937.5–4125 (x=3975; sd=83.8)

Notes/call (Number of calls)	Call duration (ms)	Note/sec	Dominant frequency (Hz)
12 (2)	776; 907	15.46; 13.23	3937.5; 3937.5
13 (3)	1030–1131 (x=1086.6; sd=51.6)	11.49–12.62 (x=11.98; sd=0.58)	3937.5 (sd=0.0)
14 (1)	1267.0	11.04	3937.5
15 (4)	1036–1425 (x=1172.2; sd=177.6)	10.5–14.4 9 (x=13; sd=1.79)	3750–3937.5 (x=3843.7; sd=108.25)
16 (3)	1264–1392 (x=1310.3; sd=70.9)	11.49–12.66 (x=12.23; sd=0.64)	3937.5 (sd=0)
17 (4)	1198–1435 (x=1323.7; sd=105.0)	11.85–14.19 (x=12.90; sd=1.04)	3750–3937.5 (x=3890.62; sd=93.75)
17r (1)	1624	10.46	3750
18 (2)	1494; 1648	12.05; 10.92	3750; 3937.5
18r (2)	1.726; 1.905	10.43; 9.45	3750; 3750
19 (5)	1493–1616 (x=1553.4; sd=45.98)	11.76–12.73 (x=12.24; sd=0.36)	3750.0–3937.5 (x=3900; sd=83.8)
21r (2)	2006; 2076	10.46; 10.11	3937.5; 3750
23 (1)	1930.0	11.91	3937.5

TABLE 3. Call duration, number of notes per call, dominant frequency, interval between calls, note duration (not considering fused notes) and number of calls per minute per recorded part of the call series of *Scinax arduous* (in both call series from male I and II and the one from male III).

Character	Male I				Male II				Male III			
	Mean	SD	Range	N	Mean	SD	Range	N	Mean	SD	Range	N
Call duration (ms)	951.8	527.5	268–2076	69	270	33	20–330	16	469.9	31.1	441.0–523	7
Notes/call	11.68	5.63	4–23	69	4	0.7	2–5	16	8.29	0.49	8–9	7
Dominant frequency (Hz)	3934.9	99.07	3750.0–4125.0	69	4069.8	88	3937.5–4125.0	16	4044.6	259.49	3875.0–4625.0	7
Interval between calls (ms)	926.95	1161.7	170–4711	69	2650	3122.7	350.0–1365.0	16	552.0	98.9	426.0–673.0	6
Note duration (ms)*	30.9	10.1	5.0–74.0	543	31.4	6.1	23.0–50.0	62	51.6	16.7	24.0–80.0	58
Call/min/call series*	33.08; 25.11	–	–	–	19.6; 27.32	–	–	–	63.11	–	–	–

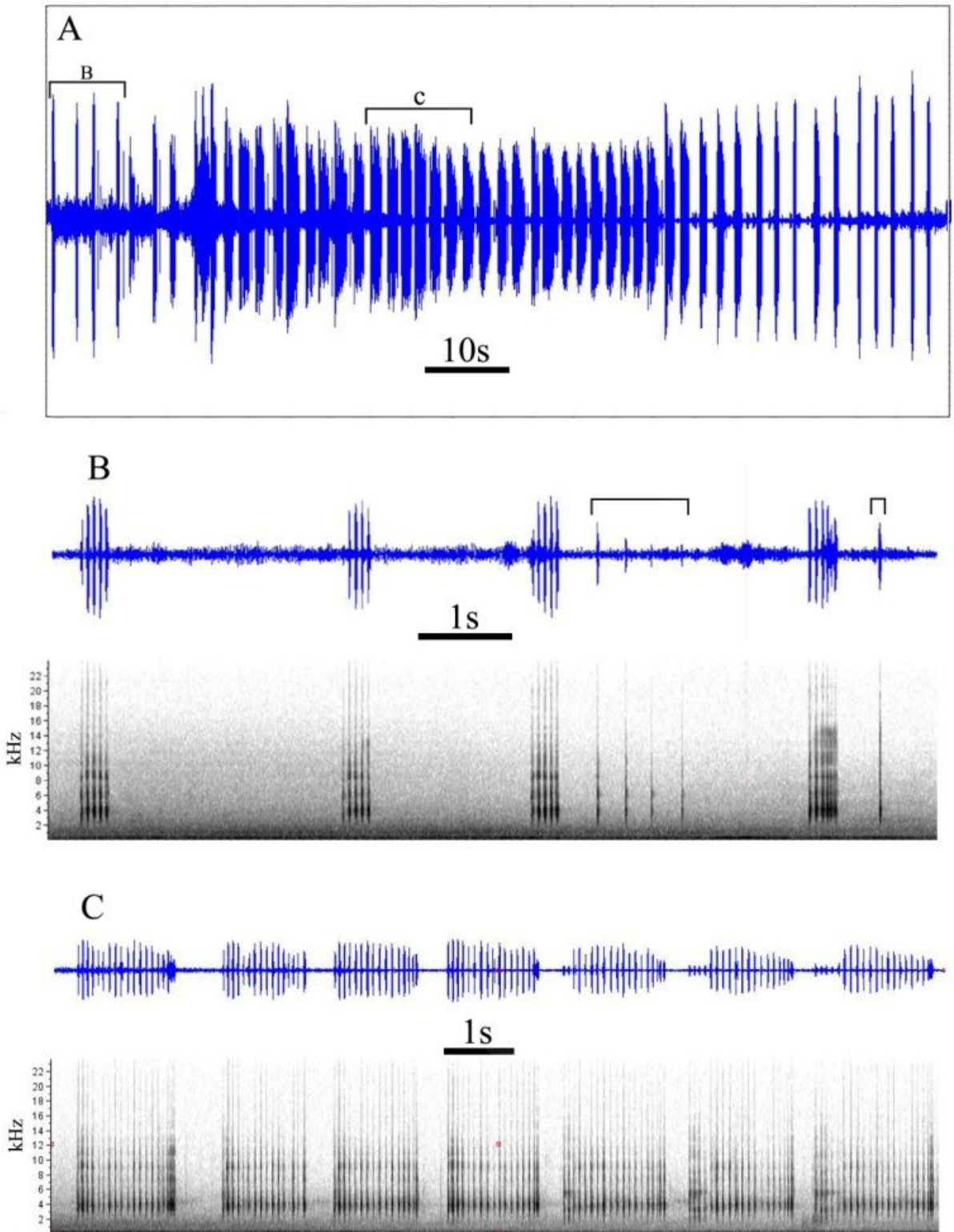


FIGURE 5. Vocalization of *Scinax arduous*: A) Oscilogram of a call series recorded from Male I; B) oscilogram and spectrogram of shorter calls from the beginning of the call series with evidence on notes type *r*; C) oscilogram and spectrogram of longer notes from the middle of call series.

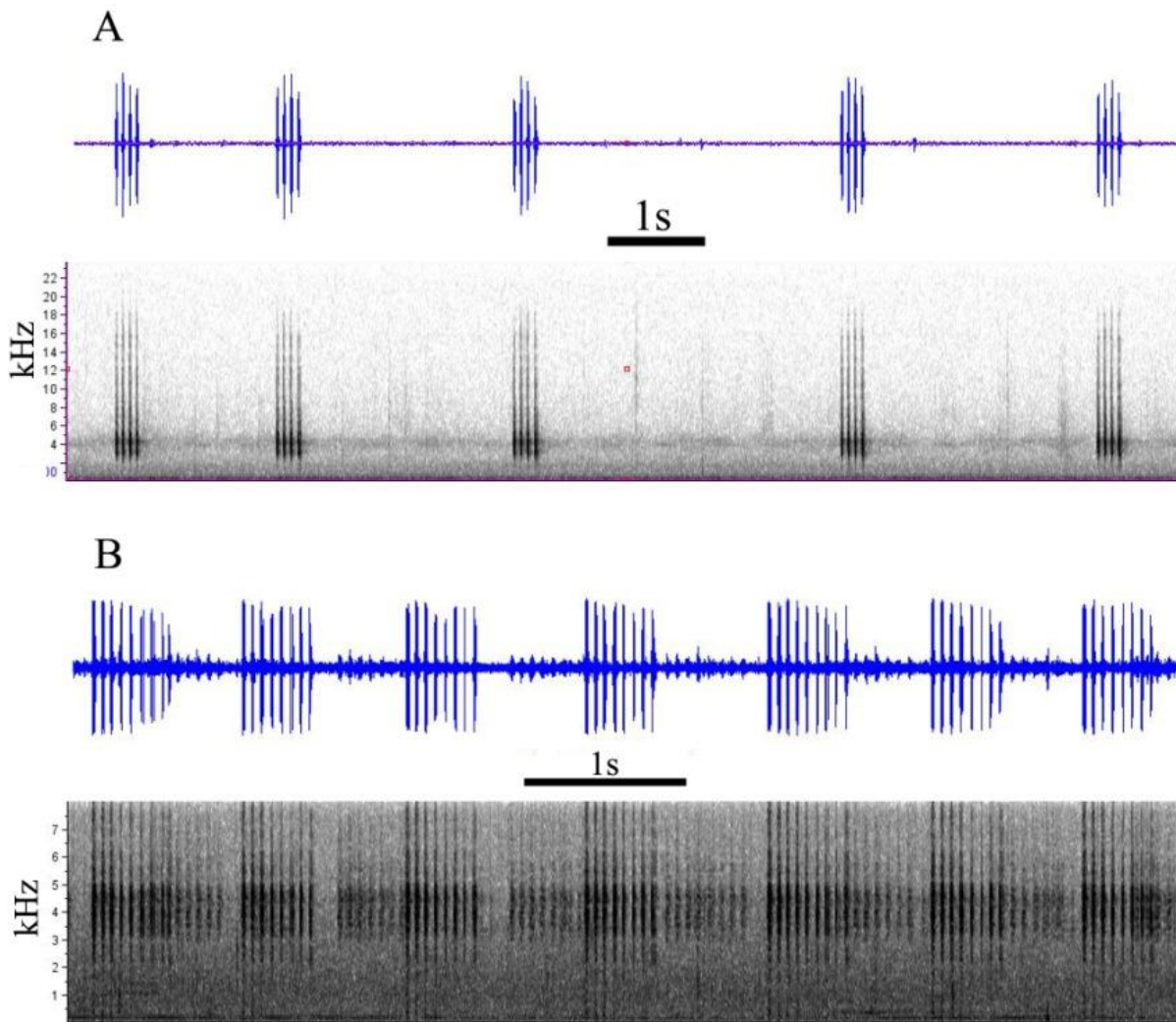


FIGURE 6. Vocalization of *Scinax arduous*: A) Oscillogram and spectrogram from part of a call series emitted by male II; B) oscillogram and spectrogram of part of a call series emitted by male III calling in duet with second male calling in the background of the record.

Tadpoles. Measurements for a sample of 16 tadpoles on Stage 25 (2), 26 (6) 31 (3), 35 (3), 36 (1), and 40 (1) are presented on Table 4. For the external morphology descriptions only stages 25, 31, and 35 were used. Body is oval in dorsal view and wider than deep in lateral view. Snout is rounded in dorsal and lateral profiles. Eyes are dorsolateral. Nostrils are rounded (nearly circular), directed laterally, with margins a bit elevated (forming a short tube) and delineated by dark pigmentation, situated halfway between the tip of snout and the anterior edge of the eye. Spiracle sinistral, short, tubular, and with the inner wall attached to the body, opening directed to the posterior of the body and to the dorsum, at about the middle of the body. Intestines spiral with the center at the center of the abdomen. The anal tube is longer than wide,

opens dextrally, is enlarged near the body, and the lower wall is attached to the ventral fin. Tail slightly longer than body. Both fins are pigmented, but the individual chromatophores are more densely distributed on the tail muscle than on the fins. Fins a bit rounded, with taller edge near their mid length, and dorsal one slightly taller than the ventral; dorsal fin originating at the junction of the body and tail; both fins tapering to blunt tip at end of the tail, a bit away from the tail musculature ending. Ventrally the anterior part of the body is darker and dorsally it is possible to observe that there are at least two layers of pigments; one on the skin, the other on the surface of muscles and cartilages of the skull. Mouth anteroventral; oral disc ventral (Fig. 7), large, not emarginated, bordered by one row of papillae interrupted in the anterior region, on the mouth corner the papillae are multiple series, and not organized in rows. Odontophores organized in two upper and three lower rows of keratodonts, with the second upper row interrupted medially (labial tooth row formula 2(2)/3); on the superior rows of odontophores, the inner one are larger than the external ones, and on the lower rows the internal ones are larger than the middle, that is larger than the external ones; jaw sheaths strongly developed and serrated, the lower one is semicircular, the upper one with a middle blunt projection. Lateral lines system present, consisting of round non pigmented stitches forming eleven lines: preorbital; infraorbital, oral, angular (visible only laterally), dorsal (represented by a few stitches, and the line stops near the insertion point of the dorsal fin), medial (runs only to half of the tail musculature), and ventral (only laterally); no lines, or stitches, present ventrally. It is not possible to visualize the stitches along the entire length of any of the lines, and near the posterior edge of the eye, the stitches lump together, not forming a line.

TABLE 4. Measurements (in mm) of tadpoles of *Scinax arduous*: total length (LT), body length (BL), body height (BH), body width (BW), tail length (TL), tail height (TH), dorsal fin height (DFH), ventral fin height (VFH), eye diameter (ED), inter-narial distance (IND), interorbital distance (IOD), eye-snout distance (ESD), eye-nostril distance (END), oral disc width (ODW).

Stage	LT	BL	BH	BW	TL	TH	DFH	VFH	ED	IND	IOD	ESD	END	ODW
25	18.6	7.2	2.9	4.2	10.8	3.6	1.0	0.9	0.7	1.4	1.8	2.3	0.8	2.1
25	17.9	6.4	2.2	3.6	11.1	2.6	0.8	0.6	0.6	1.4	2.0	2.4	0.5	1.6
26	23.1	8.1	3.4	4.8	15.5	3.8	1.2	1.0	0.9	1.3	2.3	2.7	0.8	2.2
26	21.7	7.1	3.0	4.2	15.3	3.4	1.0	0.9	0.8	1.3	2.3	2.6	0.8	2.2
26	22.6	8.1	3.6	4.2	14.3	3.7	1.1	0.9	0.9	1.5	2.7	3.0	0.9	2.3
26	21.6	7.7	3.7	3.9	14.1	3.0	1.0	0.8	1.1	1.3	2.5	2.3	0.7	2.1
26	22.1	8.4	3.4	4.9	14.4	3.4	1.0	0.9	0.9	1.5	2.5	2.7	1.0	2.1
26	18.7	6.6	2.6	4.0	11.9	2.8	0.6	0.5	0.9	1.2	2.0	2.1	0.5	1.7
31	22.3	8.1	4.0	5.1	15.3	3.7	1.2	1.1	0.9	1.6	2.5	2.8	0.8	2.4
31	22.3	9.1	3.6	5.7	12.3	4.1	1.1	1.1	1.1	1.6	2.4	2.6	1.1	2.5
31	21.4	8.0	3.5	5.1	13.6	3.6	1.1	0.9	0.9	1.3	2.4	2.4	0.9	2.3
35	24.6	9.0	4.1	5.2	15.1	3.8	1.2	0.8	1.0	1.6	2.4	2.7	1.0	2.7
35	25.1	8.7	4.2	5.5	16.6	3.6	1.0	0.8	1.1	1.5	2.4	2.9	0.9	2.4
35	22.4	8.6	3.9	5.3	14.6	3.8	1.2	1.1	0.9	1.5	2.2	2.9	0.8	2.5
36	22.3	8.9	3.8	5.2	14.1	3.9	1.3	1.0	1.2	1.5	2.6	2.6	0.9	2.3
40	27.3	10.1	4.8	6.0	18.5	4.2	1.4	1.2	1.1	1.7	2.3	3.0	0.9	2.5

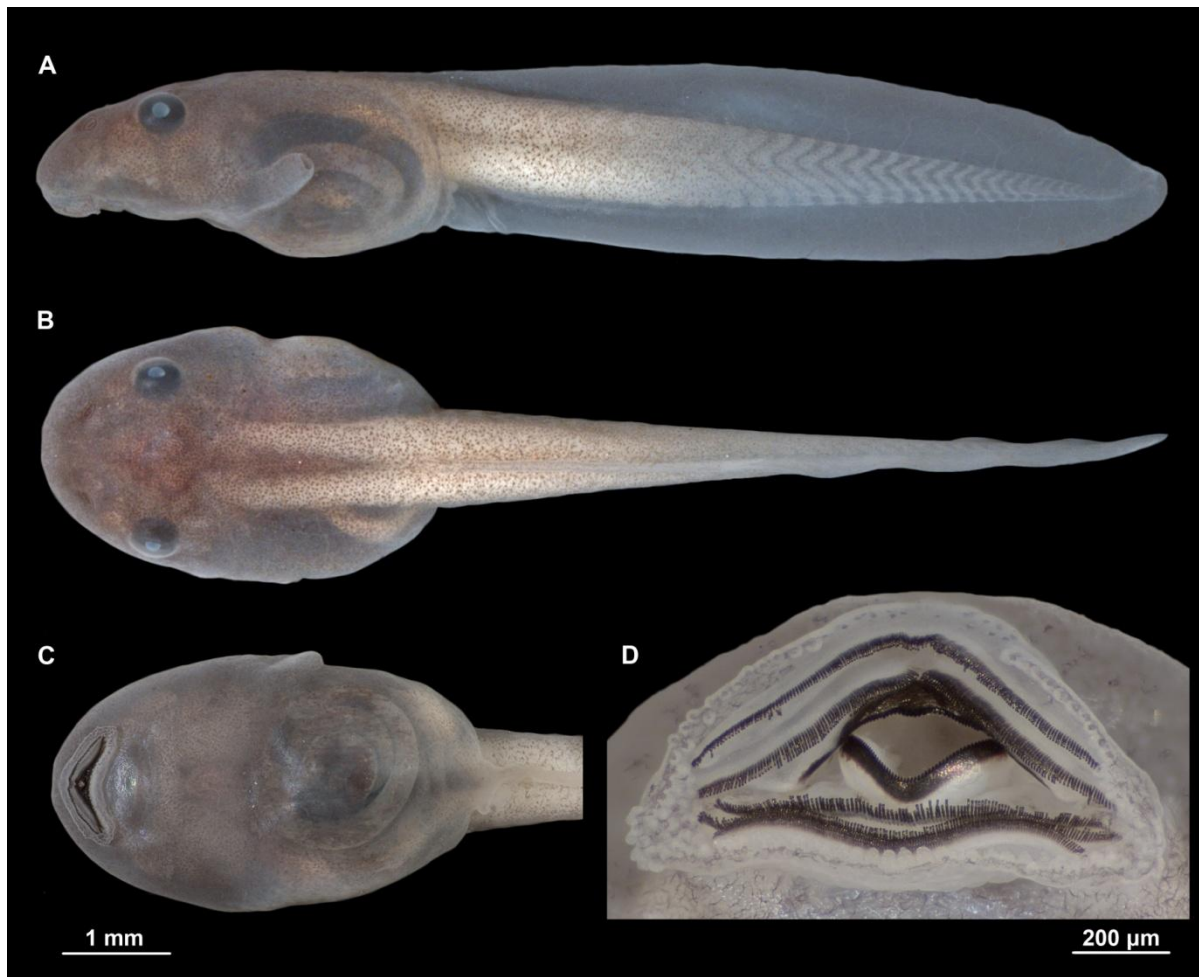


FIGURE 7. Tadpole of *Scinax arduous*: A) Lateral view stage XX (RU XX); B) Dorsal view stage XX (RU XX); C) Ventral view stage XX (RU XX); and D) detail of mouth at stage XX (RU XX).

Comparison with other species. A combination of traits distinguishes *Scinax arduous* from all other species of the *S. perpusillus* group. It differs from *S. alcatraz* by its smaller size (19.4–31.0 mm in *S. alcatraz*; Leão 1950). *Scinax arduous* differs from *S. atratus* by its larger size (maximum SVL 19.2 mm in males and 20.0 mm in females of *S. atratus*; Peixoto 1988) and by the dorsal pattern typical of the *S. perpusillus* group of species (marble in *S. atratus*; Peixoto 1988). *Scinax belloni* is easily distinguished from all other species of the group as it has dorsum of body and limbs densely covered by prominent granules and lacks any trace of markings on dorsum, inguinal region and hidden surfaces of hind limbs, further differing from *S. arduous* by having inguinal glands and by its female larger size (26.3–29.2 mm in females of *S. belloni*; Faivovich *et al.* 2010) and by its distinct advertisement call. *Scinax arduous* differs from *S. cosenzai* by its larger size (17.29–20.97 mm SVL in males and 22.65–24.02 in females of *S. cosenzai*; Lacerda *et al.* 2012), presence of yellow marks on the

feet and armpit (only on hidden surfaces of thigh and tibia in *S. cosenzai*; Lacerda *et al.* 2012) and by its distinctive advertisement call. It easily differs from *S. faivovichi* by its larger size (16.2–18.0 mm SVL in males of *S. faivovichi* and 18.6–21.7 in females; Brasileiro *et al.* 2007a). *Scinax arduous* can be distinguished from *S. insperatus* by having yellow markings in the inguinal region and hidden surfaces of limbs (lack of yellow marks on *S. insperatus*; Silva & Alves-Silva 2011) and by its tadpoles lacking any yellow marks (the tadpoles of *S. insperatus* are unique among those known for the group in having fins with yellow colored spots in later stages of development; Silva & Alves-Silva 2011). It differs from *S. littoreus* by its male larger size (*S. littoreus* SVL 17.4–19.9 mm; \bar{x} =18.8; sd =0.8; n =10). It differs from *S. melloi* by its larger size (maximum SVL 17.0 mm in males and 18.7 mm in females of *S. melloi*; Peixoto 1988) and by its dorsal pattern typical of the *S. perpusillus* group of species (marble in *S. melloi*; Peixoto 1988). *Scinax arduous* can be distinguished from *S. peixotoi* by its larger size (18.8–20.7 mm SVL in males of *S. peixotoi* and 22.4–25.1 in females; Brasileiro *et al.* 2007b), tibia larger than thigh (tibia same size as thigh in *S. peixotoi*; Brasileiro *et al.* 2007b) and by its distinctive advertisement call. It can be distinguished from *S. perpusillus* by its larger size (male of *S. perpusillus* SVL 16.1–20.7 mm; \bar{x} =18.8; sd =1.4; n =12), presence of yellow marks on armpits and feet (only on inguinal region, hidden surfaces of thigh, tibia and lower leg in *S. perpusillus*; (H. R. da Silva, pers. com.) and its distinctive advertisement call. *Scinax arduous* differs from *S. tupinamba* by its larger size (SVL 16.1–19.2 mm in males of *S. tupinamba*; Silva & Alves-Silva 2008) and by lacking any yellow mark on its tadpoles (yellow stripe on the head between the nostrils and the eyes in *S. tupinamba*; Silva & Alves-Silva 2008). Finally, it differs from *S. v-signatus* by its gular region with dark chromatophores randomly dispersed (*S. v-signatus* has a dark pigmentation on the gular region organized in the form of a Y or V; Lutz 1973; Peixoto 2002) and by the presence of some irregular bright yellow colored patches on the hidden surfaces of hind limbs and armpit of adults in life (the patches are orange in *S. v-signatus*; Lacerda *et al.* 2012).

The advertisement call of *Scinax arduous* is shorter than those of *S. cosenzai* with the same number of notes (Lacerda *et al.* 2012). Calls and notes of *S. arduous* are considerably longer and with a higher dominant frequency compared to those of *S. peixotoi* with the same number of notes (calls lasting 146–232 ms, with 3–5 notes, note duration of 9–28 ms and dominant frequency of 3617–3963 Hz; Brasileiro *et al.* 2007b). Vocalization of *S. arduous* differs from those from *S. perpusillus* with the same number of notes by its longer duration of the call and notes and lower dominant frequency (calls lasting 92–174 ms, with 3–6 notes and

dominant frequency of 4554–4856 Hz; Pombal & Bastos 2003). The vocalization of *S. arduous* has higher dominant frequency and more notes than those of *S. belloni* (dominant frequency of 3078 Hz and 2–3 notes/call in *S. belloni*; Peres & Simon 2011).

DISCUSSION

Unfortunately, the type series of *Scinax arduous* was not available for us to examine. Our comparisons and identification of the specimens collected at the type locality were made based only on the original description. We also discarded the possibility that we had in our sample a second species of the *Scinax perpusillus* group in Santa Teresa, contrary to Peixoto (2002) in the original description (see Silva & Alves-Silva 2013). Our study confirmed our suspicion that although *Scinax arduous* is clearly a distinct and valid species, in the original description it was not properly characterized as only a small sample was available in the occasion. The unique male measured by Peixoto (2002) did not adequately represent the type locality population, and was based on a small sized male. Therefore, in future comparisons this species should be considered as composed of medium to large sized individuals, contrary to Peixoto (2002) that considered it a small species. The yellow blotches have been considered an important taxonomic character within the group (Lacerda *et al.* 2012). However, Peixoto (2002) based the color descriptions on only two juvenile individuals, collected as tadpoles and raised in laboratory. The author reported such blotches only on the inguinal region, hidden surfaces of thigh and tibia, and missed the ones here reported on the calf, feet and armpits.

As in other species belonging to the *Scinax perpusillus* group (eg. *S. cosenzai*, *S. insperatus*, *S. perpusillus* and *S. v-signatus*; Alves-Silva & Silva 2009, Silva & Alves-Silva 2011; Lacerda *et al.* 2012) males of *S. arduous* emit long call series. The duration of such call series, number of calls per call series, rate of calls per minute, number of notes per call and consequently the duration of the calls are probably related to the social context. The advertisement call of *S. arduous* was first described by Pombal and Bastos (2003) that found 4–6 notes/call, similar to the ones emitted by male II (not interacting male) and to the shorter ones emitted by male I. Thus we believe that such vocalizations are the typical advertisement calls and males would add other types of calls along the call series depending on the social context. Pombal and Bastos (2003) also described a second type of vocalization, probably with a territorial function, constituted by a single note with duration of 53–64 ms. We did not record this type of call as the vocalization herein analyzed with only one note is much shorter

(17–32 ms). Male I and male II emitted longer calls not mentioned by Pombal and Bastos (2003) with 7–21 notes, maximum of six notes in Pombal and Bastos (2003).

Peixoto (2002) analyzed 13 tadpoles on stages 26–37 with total length of 17.7–23.0 mm ($x = 19.9$) being smaller than those on similar stages herein analyzed (stages 25–36; TL of 17.9–25.1 mm; $x = 21.8$; $sd = 2.0$; $n = 15$). Besides that, no significant difference was observed among the tadpoles herein analyzed and those from Peixoto (2002). We complemented the original description bringing new data, such as descriptive information on the tadpole's lateral lines, not mentioned by Peixoto (2002).

The *Scinax perpusillus* group is currently composed of 13 species: *Scinax alcatraz* (Lutz); *S. arduous* Peixoto; *S. atratus* (Peixoto); *S. belloni* Faivovich, Gasparini and Haddad; *S. cosenzai* Lacerda, Peixoto and Feio; *S. faivovichii* Brasileiro, Oyamaguchi and Haddad; *S. insperatus* Silva and Alves-Silva; *S. littoreus* (Peixoto); *S. melloi* (Peixoto); *S. peixotoi* Brasileiro, Haddad, Sawaya and Martins; *S. perpusillus* (Lutz & Lutz); *S. tupinamba* Silva and Alves-Silva; and *S. v-signatus* (Lutz). Six of them deserves special attention regarding the conservation status: *S. alcatraz*, *S. faivovichii* and *S. peixotoi* are classified as critically endangered (Rodrigues & Cruz 2004; Brasileiro 2008ab) while *S. arduous*, *S. atratus* and *S. melloi* are classified as data deficient (Peixoto & Pimenta 2004; Cruz & Telles 2004; Peixoto & Telles 2004). However, we believe that *S. arduous* might be classified as so due to the imprecise identification of other populations occurring in the states of Espírito Santo (Ramos & Gasparini 2004; Rödder *et al.* 2007; Teixeira & Rödder 2007; Almeida *et al.* 2011; Montesinos *et al.* 2012) and probably in Minas Gerais (ongoing projects). The present study brings new data on the morphology and vocalization of *S. arduous*, and provides information that will support future studies on its geographical distribution, conservation status and thus improve the knowledge on the taxonomy of the *S. perpusillus* group of species.

ACKNOWLEDGMENTS

We are grateful to J. P. Pombal Junior for allowing us to examine material under their care in the MNRJ and MBML, respectively. Paulo Garcia, Marcus Thadeu Santos and José Eduardo Simon for allowing us to use their records. Gabriela Bittencourt for helping with some pictures and for field support. JVAL thanks CAPES for the current scholarships.

REFERENCES

- Almeida, A.P., Gasparini, J.L. & Peloso, P.L.V. (2011) Frogs of the state of Espírito Santo, southeastern Brazil - The need for looking at the 'coldspots'. *Checklist*, 7, 542–560.
- Alves-Silva, R. & Silva, H.R. (2009) Life in bromeliads: reproductive behavior and the monophyly of the *Scinax perpusillus* species group (Anura: Hylidae). *Journal of Natural History*, 43, 205–217.
- Brasileiro, C.A., Haddad, C.F.B., Sawaya, R.J. & Martins, M. (2007a) A new and threatened species of *Scinax* (Anura: Hylidae) from Queimada Grande island, southeastern Brazil. *Zootaxa*, 1391, 47–55.
- Brasileiro, C.A., Oyamaguchi, H.M. & Haddad, C.F.B. (2007b) A new island species of *Scinax* (Anura; Hylidae) from southeastern Brazil. *Journal of Herpetology*, 41, 271–275.
- Brasileiro, C. (2008a) *Scinax faivovichii*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 25 October 2012.
- Brasileiro, C. (2008b) *Scinax peixotoi*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 25 October 2012.
- Carvalho-e-Silva, A.M.T., Silva, G.R. & Carvalho-e-Silva, S.P. (2008) Anuros da reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ, Brasil. *Biota Neotropica*, 8, 199–209.
- Cei, J.M. (1980) *Amphibians of Argentina*. *Monitore Zoologico Italiano*, (N.S.) Monogr. 2, Firenze, 609 pp.
- Cruz, C.A.G & Telles, A.M. (2004) *Scinax melloi*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 25 October 2012.
- Duellman, W.E. & Trueb, L. (1994) *Biology of Amphibians*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 670 pp.
- Faivovich, J. (2002) A cladistic analysis of *Scinax* (Anura: Hylidae). *Cladistics*, 18, 367–393.
- Faivovich, J., Haddad, C.F.B., Garcia, P.C.A., Frost, D.R., Campbell, J.A. & Wheeler, W.C. (2005) Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to Hylinae: Phylogenetic analysis and taxonomic revision. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 294, 1–240.
- Faivovich, J., Gasparini, J.L. & Haddad, C.F.B. (2010) A New Species of the *Scinax perpusillus* Group (Anura: Hylidae) from Espírito Santo, Brazil. *Copeia*, 1, 97–102.
- Feio, R.N., Santos, P.S., Cassini, C.S., Dayrell, J.S. & Oliveira, E.F. (2008) Anfíbios da Serra do Brigadeiro. *MG.Biota*, 1, 4–32.

- Frost, D.R. (2013) *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. V.5.6 (9 January 2013). American Museum of Natural History, New York. Available from: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html> (accessed 24 January 2013).
- Heyer, W.R., Rand A.S., Cruz C.A.G., Peixoto O.L. & Nelson C.E. (1990) Frogs of Boracéia. *Arquivos de Zoologia*, 31, 231–410.
- Lacerda, J.V.A., Assis, B., Santana, D.J. & Feio, R.N. (2009) Anurans in bromeliads, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, state of Minas Gerais, southeastern Brazil. *Check List*, 5, 800–806.
- Lacerda, J.V., Peixoto, O.L. & Feio, R.N. (2012) A new species of the bromeligenous *Scinax perpusillus* group (Anura; Hylidae) from Serra do Brigadeiro, State of Minas Gerais, Southeastern Brazil. *Zootaxa*, 3271, 31–42.
- Leão, A.T. (1950) Sobre dois batráquios da Ilha dos Alcatrazes. *Memórias do Instituto Butantan*, 22, 63–74.
- Lutz, B. (1973) *Brazilian species of Hyla*. Austin & London: University of Texas Press: 260 pp.
- Montesinos, R., Peloso, P.L.V., Koski, D.A., Valadares, A.P. & Gasparini, J.L. (2012) Frogs and toads of the Pedra Azul–Forno Grande Biodiversity Corridor, southeastern Brazil. *Checklist*, 8, 102–111.
- Moura, M.R., Motta, A.P., Fernandes, V.D. & Feio, R.N. (2012) Herpetofauna da Serra do Brigadeiro, um remanescente de Mata Atlântica em Minas Gerais, Sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*, 12, 1–27.
- Oliveira, F.B. & Navas, C.A. (2004) Plant selection and seasonal patterns of vocal activity in two population of Bromeligen treefrog *Scinax perpusillus* (Anura; Hylidae). *Journal of Herpetology*, 38, 331–339.
- Peixoto, O.L. (1986) Espécies bromelígenas do gênero *Ololygon*; o grupo “perpusilla” (Amphibia, Anura, Hylidae). Thesis from Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 161 pp.
- Peixoto, O.L. (1987) Caracterização do grupo perpusilla e revalidação da posição taxonômica de *Ololygon perpusilla perpusilla* e *Ololygon perpusilla v-signata* (Amphibia, Anura, Hylidae). *Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, 10, 37–49.
- Peixoto, O.L. (1988a) Sobre o “status” taxonômico de *Hyla catharinae alcatraz* B. Lutz 1973, com a descrição de uma nova espécie para o grupo “perpusilla” (Amphibia, Anura, Hylidae). *Acta Biologica Leopoldesia*, 10, 253–267.

- Peixoto, O.L. (1988b) Duas novas espécies de *Oloolygon* do Grupo “perpusilla” (Amphibia, Anura, Hylidae). *Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, 10, 27–37.
- Peixoto, O.L. (2002) Uma nova espécie de *Scinax* do grupo “perpusillus” para Santa Teresa, Estado do Espírito Santo, Brasil (Amphibia, Anura, Hylidae). *Boletim do Museu Biológico Mello Leitão*, 13, 7–15.
- Peixoto, O.L. & Pimenta, B. (2004) *Scinax arduous*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 25 October 2012.
- Peixoto, O.L. & Telles, A.M. (2004) *Scinax atratus*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 25 October 2012.
- Peres, J. & Simon, J.E. (2011) O canto de anúncio de *Scinax belloni* Faivovich, Gasparini & Haddad, 2010 (Amphibia: Anura: Hylidae). *Revista Científica FAESA*, 7, 47–54.
- Pombal Jr., J.P. & Bastos R.P. (2003) Vocalizações de *Scinax perpusillus* (A. Lutz & B. Lutz) e *S. arduous* Peixoto (Anura, Hylidae), com comentários taxonômicos. *Revista Brasileira de Zoologia*, 20, 607–610.
- Pombal Jr., J.P. & Gordo, M. (2004) Anfíbios anuros da Juréia. In: Marques, O.A.V. & Duleba, W. (Eds.) *Estação Ecológica Juréia-Itatins*. Editora Holos Ribeirão Preto, pp. 243–256.
- Ramos, A.D. & Gasparini, J.L. (2004) *Anfíbios de Goiapaba-Açu, Fundão, Estado do Espírito Santo*. Gráfica Santo Antônio, Vitória, 75 pp.
- Rödger, D., Teixeira, R.L., Ferreira, R.B., Dantas, R.B., Pertel, W. & Guarneire, G.J. (2007) Anuran hotspots: the municipality of Santa Teresa, Espírito Santo, southeastern Brazil. *Salamandra*, 43, 91–110.
- Rodrigues, M.T. & Cruz, C.A.G. (2004) *Scinax alcatraz*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 25 October 2012.
- Silva, H.R. & Alves-Silva, R. (2008) New coastal and insular species of the bromeligenous *Scinax perpusillus* group, from the State of Rio de Janeiro, Brazil (Anura, Hylidae). *Zootaxa*, 1914, 34–44.
- Silva, H.R. & Alves-Silva, R. (2011) A new bromeligenous species of the *Scinax perpusillus* group from the hills of the State of Rio de Janeiro, Brazil (Anura, Hylidae). *Zootaxa*, 3043, 54–68.

- Silva, H.R & Alves-Silva, R. (2013) Predictive-like distribution mapping using Google Earth: Reassessment of the distribution of the bromeligenous frog, *Scinax v-signatus* (Anura: Hylidae). *Zootaxa*, 3609, 213–222.
- Teixeira, R.L. & Rödder, D. (2007) A rapid assessment of an anuran community inhabiting tank bromeliads in saxicolous habitat of southeastern Brazil. *Amphibia*, 6, 46–53.

ARTIGO III

Periódico de submissão a ser definido

Grupo *Scinax perpusillus*: preenchendo lacunas taxonômicas e geográficas

INTRODUÇÃO

O grupo *Scinax perpusillus* (Anura, Hylidae) é atualmente composto por 13 espécies (Frost 2013) caracterizadas pelo reduzido porte, dependência de bromélias em todo ciclo de vida e membrana ausente entre os artelhos I e II e vestigial entre II e III (Peixoto 1987). Além das respectivas localidades tipo, há na literatura outros 21 registros do grupo, todos distribuídos ao longo de baixadas litorâneas e serras costeiras, desde a região central do estado do Espírito Santo ao sul de São Paulo (Figura 1), além de relatos para o estado de Santa Catarina, cujas procedências precisas não são conhecidas (Alves-Silva & Silva 2009).

Scinax cosenzai Lacerda, Peixoto e Feio, 2012 é uma exceção a esse padrão de distribuição, sendo a espécie com ocorrência mais continental do grupo, registrada no estado de Minas Gerais (Figura 1). Como consequência dessa descoberta, passou-se a indagar sobre a possível existência de outras populações e/ou espécies mais interioranas, sobretudo em regiões que preenchessem as lacunas geográficas entre *S. cosenzai* e espécies do grupo com distribuição mais próxima à mesma: *S. arduous* Peixoto, 2002; *S. belloni* Faivovich, Gasparini e Haddad, 2010; e *S. v-signatus* (Lutz 1968).

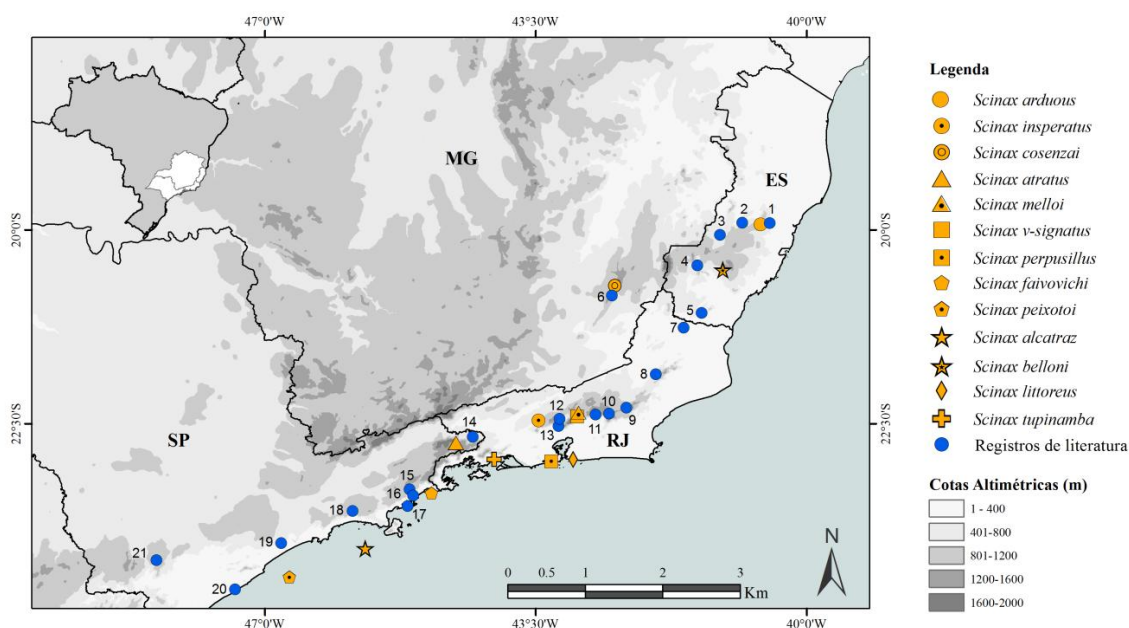


Figura 1. Distribuição das espécies do grupo *Scinax perpusillus* sendo os pontos alaranjados referentes às localidades tipo das 13 espécies e os azuis aos registros de literatura: (1) Ramos e Gasparini 2004 e Teixeira e Rödder 2007; (2) Teixeira et al. 2006; (3) Pertel et al. 2010; (4) Almeida et al. 2011; (5) Silva e Alves-Silva 2013; (6) Lacerda et al. 2012; (7, 8, 9, 10, 11, 12, 13) Silva e Alves-Silva 2013; (14) Zaher et al. 2005; (15, 16, 17 e 19) Bell et al. 2012; (18) Heyer et al. 1990; (20) Pombal e Gordo 2004; (21) Oliveira e Navas 2004.

Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi investigar a existência de novas populações de *Scinax* spp. (gr. *perpusillus*) na porção setentrional da distribuição do grupo e atribuir identificação taxonômica às mesmas. Além disso, foram mapeadas áreas de potencial ocorrência das espécies com discussões taxonômicas, ecológicas e de conservação.

MATERIAL E MÉTODOS

Descoberta de populações

De forma semelhante a Silva e Alves-Silva (2013), foi utilizado o aplicativo Google Earth (GE) para localizar afloramentos graníticos, procurados por serem áreas de potencial ocorrência de *Alcantarea* spp., bromélias onde as populações setentrionais de *Scinax* spp. (gr. *perpusillus*) são mais comumente encontradas (Teixeira et al. 2006; Teixeira & Rödder 2007; Pertel et al. 2010; Silva & Alves-Silva 2011; Lacerda et al. 2012; Silva & Alves-Silva 2013). Em seguida, os afloramentos foram visitados para conferir a existência das referidas plantas e, uma vez confirmada, foi realizada busca ativa diurna e noturna a fim de coletar espécimes para comparações taxonômicas e material testemunho e, sempre que possível, foram realizadas gravações para análises bioacústicas. Quando coletados, os espécimes eram fotografados em vida para registro de coloração, eutanasiados com lidocaína 5%, fixados em formalina 10% e armazenados em etanol 70%. Conforme Silva e Alves-Silva (2008), os girinos foram coletados com auxílio de sugador e armazenados em formalina 10%.

Assim como Silva e Alves-Silva (2013), afloramentos onde não foi realizada busca ativa, porém tiveram a existência de *Alcantarea* comprovada, foram aqui classificados como áreas de potencial ocorrência de espécies do grupo *Scinax perpusillus*. Entretanto, cabe ressaltar que, diferente dos autores acima citados, foram considerados apenas afloramentos em que as bromélias foram avistadas em campo, nunca confiando apenas nas imagens do GE. Isso porque, logo no início do projeto, foram visitados afloramentos que aparentavam conter *Alcantarea* sp. pelo GE, mas na realidade possuíam outras variedades de bromélia, sem tanque, não acumulando, com isso, água suficiente para a manutenção de população de *Scinax* gr. *perpusillus*. Também diferente de Silva e Alves-Silva (2013), não foi mapeada a ocorrência potencial de uma única espécie, devido, sobretudo, ao mosaico de espécies de bromélias na região, sendo considerado muito especulativo atribuir um ponto a uma determinada

espécie por proximidade geográfica, já que não foi possível identificar a nível específico as bromélias de muitos afloramentos. Logo, os locais considerados de ocorrência potencial referem-se às espécies do grupo como um todo, não apenas a uma espécie.

Material examinado

Para realizar comparações entre os espécimes coletados durante o presente trabalho e as demais espécies do grupo *Scinax perpusillus*, foram analisados exemplares provenientes das seguintes coleções: CHUFMG (Coleção herpetológica da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG); 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); MBML (Museu de Biologia Mello Leitão, Santa Teresa, ES); CHUFRRJ (Coleção Herpetológica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ); e MCN (Coleção Herpetológica do Museu de Ciências Naturais da PUC-Minas, Belo Horizonte, MG).

Os espécimes coletados durante o presente estudo foram comparados a 164 exemplares pertencentes às seguintes espécies do grupo *Scinax perpusillus* (Anexo I): *S. alcatraz* (4); *S. arduous* (36); *S. belloni* (6); *S. cosenzai* (36); *S. faivovich* (3); *S. insperatus* (8); *S. littoreus* (31); *S. peixotoi* (2); *S. perpusillus* (14); *S. tupinamba* (8); e *S. v-signatus* (16). Além disso, as comparações foram baseadas em: Peixoto (1987, 1988a, 1988b, 2002); Brasileiro et al. (2007a, 2007b); Silva e Alves-Silva (2008, 2011); Faivovich et al. (2010); e Lacerda et al. (2012, 2013). Comparações com *S. atratus* e *S. melloi* foram realizadas apenas a partir das descrições originais (Peixoto 1988b), já que os poucos exemplares conhecidos dessas espécies não estavam disponíveis.

Bioacústica

As gravações foram realizadas com gravador Sony ICD P620 com microfone interno, taxa de amostragem de 16000 Hz, resolução de 16 bits e temperatura variando de 20–30°C. Os sonogramas foram produzidos e analisados com o software Raven 1.4 beta for Windows (Cornell Lab of Ornithology Research Program Bioacoustics Workstation), FFT=256, sobreposição de 89% e *Hann window type*. As terminologias acústicas seguem Duellman e Trueb (1994). A determinação do que é referido como série de canto, canto, nota e pulso segue Pombal e Bastos (2003) e Lacerda et al. (2012).

Morfometria

Utilizando paquímetro analógico de 0,05 mm de precisão, foram tomadas as seguintes medidas: CRC (comprimento rostro-cloacal); CC (comprimento da cabeça); LC (largura da cabeça); CCX (comprimento da coxa); CT (comprimento da tíbia); CP (comprimento do pé); CM (comprimento da mão). Com auxílio de lupa e utilizando-se o mesmo paquímetro, ainda foram medidos: DO (diâmetro do olho); DT (diâmetro do tímpano); DIO (distância interocular); DNO (distância narina-olho); DIN (distância internasal). Tais medidas seguem Cei (1980) e Heyer et al. (1990).

Seguindo Altig e McDiarmid (1999), foram feitas as seguintes medidas dos girinos: CT (comprimento total); CC (comprimento do corpo); CCA (comprimento da cauda); ACA (altura da cauda); AMC (altura da musculatura da cauda); DIN (distância internasal); DIO (distância interorbital). De acordo com Lavilla e Scrocchi (1986), foram feitas as medidas de: AC (altura do corpo); LC (largura do corpo); DNO (distância narina-olho); DO (diâmetro do olho); e LDO (largura do disco oral). A ANV (altura da nadadeira ventral) e AND (altura da nadadeira dorsal) foram medidas conforme Grosejen (2005), enquanto que o CE (comprimento do espiráculo), conforme Lourenço et al. (2013). Por fim, LE (largura do espiráculo) e CTC (comprimento do tubo cloacal) seguem Guimarães et al. (2013). Todas as medidas foram realizadas com auxílio de lupa com lente ocular milimetrada, exceto CT, em que foi utilizado paquímetro digital com precisão de 0,01 mm. A determinação dos estágios larvais, por sua vez, segue Gosnger (1960).

Com intuito de verificar possíveis variações morfométricas entre as populações coletadas e as das localidades tipo, foram realizadas duas análises de componentes principais (ACP) (Zar 1999): uma contemplando *Scinax arduous* (localidade tipo), *S. aff. arduous* (sp.1) e *S. aff. arduous* (sp.2); e outra abrangendo populações de *S. cosenzai* coletadas durante o presente estudo e a da localidade tipo. Para certificar que eventuais diferenças morfométricas nas análises não fossem influenciadas pelo tamanho geral dos indivíduos, e sim pela forma dos mesmos, as 12 variáveis da ACP correspondem ao CRC e a razão de cada uma das demais medidas pelo o mesmo. Todas as análises estatísticas foram executadas utilizando-se o software Statistica 7.0 (Statsoft, 2004). Para evitar a influência de dimorfismo sexual e devido ao reduzido número de fêmeas nas coleções e em nossas amostras, tais procedimentos foram feitos apenas para

indivíduos machos, sendo o sexo de cada indivíduo determinado a partir da presença (macho) ou ausência (fêmea) de fendas vocais e/ou calos nupciais.

RESULTADOS

Descoberta de populações

Foram realizados registros de populações pertencentes ao grupo *Scinax perpusillus* em 19 novas localidades, 15 no estado de Minas Gerais e quatro no Espírito Santo (Figuras 2 e 3): (1) Astolfo Dutra, MG; (2) Cataguases, MG; (3) Antônio Prado de Minas, MG; (4) Pedra Dourada, MG; (5) Espera Feliz, MG; (6) Ibitirama, ES; (7) Pedra Roxa, ES; (8) Simonésia (RPPN Mata do Sossego), MG; (9) São José do Mantimento, MG; (10) Açucena, MG; (11) Castelo, ES; (12) Afonso Cláudio, ES; (13) Caratinga (Rio Manhuaçu), MG; (14) Pocrane, MG; (15) Tabajara, MG; (16) Caratinga (RPPN Feliciano Abdala), MG; (17) Rosário da Limeira, MG; (18) Brumadinho (Instituto Inhotim), MG; e (19) Belo Horizonte (PUC-MG). Dessas, todas possuem material testemunho, exceto Espera Feliz, Astolfo Dutra e Rosário da Limeira, onde houve somente registro auditivo. Apenas os espécimes provenientes de Inhotim, PUC-MG e Caratinga (Rio Manhuaçu) não foram coletados durante esse projeto, constituindo somente registros de coleção.

Além disso, foi constatada a presença de *Alcantarea* spp. em outros 223 afloramentos que, embora não amostrados, foram considerados áreas de ocorrência potencial de *Scinax* spp. (gr. *perpusillus*) (Figura 2/Figura 2). Por fim, três afloramentos, com alta densidade de *Alcantarea* cf. *extensa*, dentro dos limites de distribuição, amostrados durante campanhas de seca e chuva, não tiveram nenhum indivíduo registrado (Figura 2 e Figura 4): Marliéria, MG; Ibitirama, ES; e Simonésia (RPPN Mata do Sossego), MG.

Na Tabela 1, encontram-se: a procedência e altitude dos registros; especificação taxonômica da população; tipo de registro (coleta de exemplares durante o presente estudo, apenas registro auditivo ou somente material de coleção); se foi, ou não, realizada análise bioacústica; e identificação das bromélias. As justificativas para a identificação das espécies adotada na Tabela 1 encontram-se ao longo dos próximos tópicos: *Bioacústica*, *Coloração*, *Morfometria* e *Girinos*.

As abordagens supracitadas não contemplaram a população de *Scinax belloni*, descoberta no município de Castelo, Espírito Santo. Isso porque essa espécie é

facilmente diagnosticada por ser a única, dentre as demais do grupo, a possuir superfície dorsal densamente coberta por grânulos e ausência das manchas típicas do grupo *S. perpusillus* (Figura 5; ver Faivovich et al. 2010).

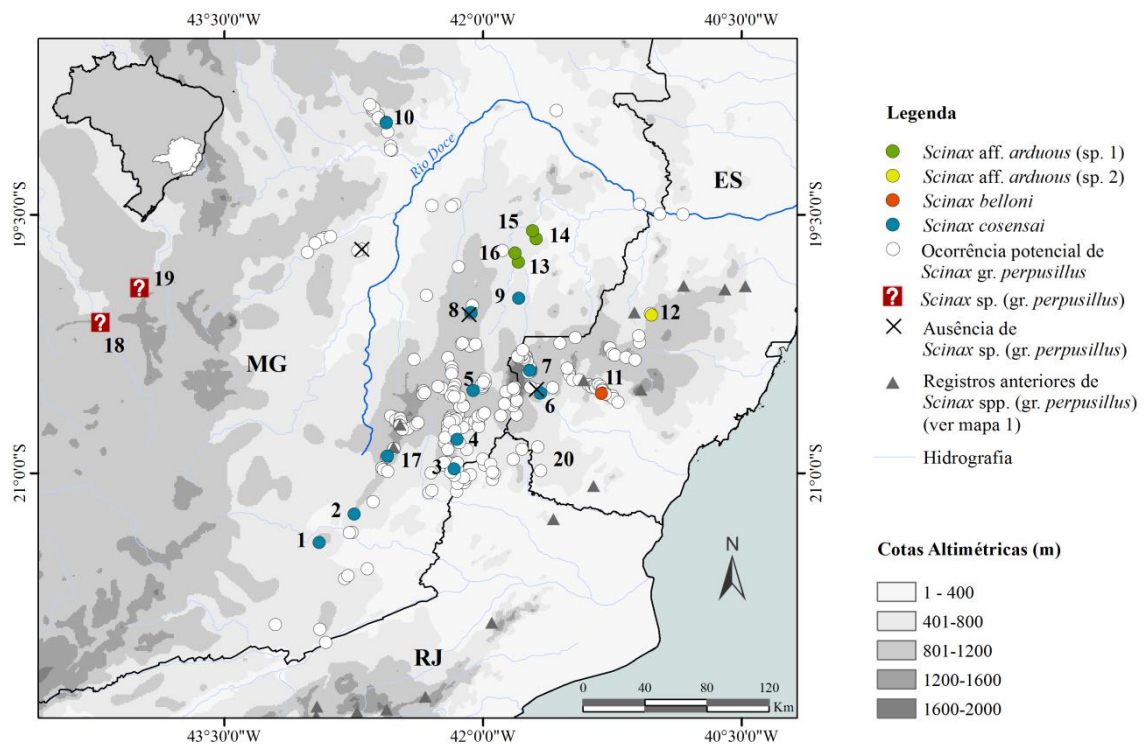


Figura 2. (1) Astolfo Dutra; (2) Cataguases; (3) Antônio Prado de Minas; (4) Pedra Dourada, MG; (5) Espera Feliz, MG; (6) Ibitirama; (7) Pedra Roxa; (8) Simonésia; (9) São José do Mantimento; (10) Açucena; (11) Castelo; (12) Afonso Cláudio; (13) Caratinga (Rio Manhuaçu); (14) Pocrane; (15) Tabajara; (16) Caratinga (RPPN Feliciano Abdala); (17) Rosário da Limeira; (18) Brumadinho (Inhotim); e (19) PUC-MG.

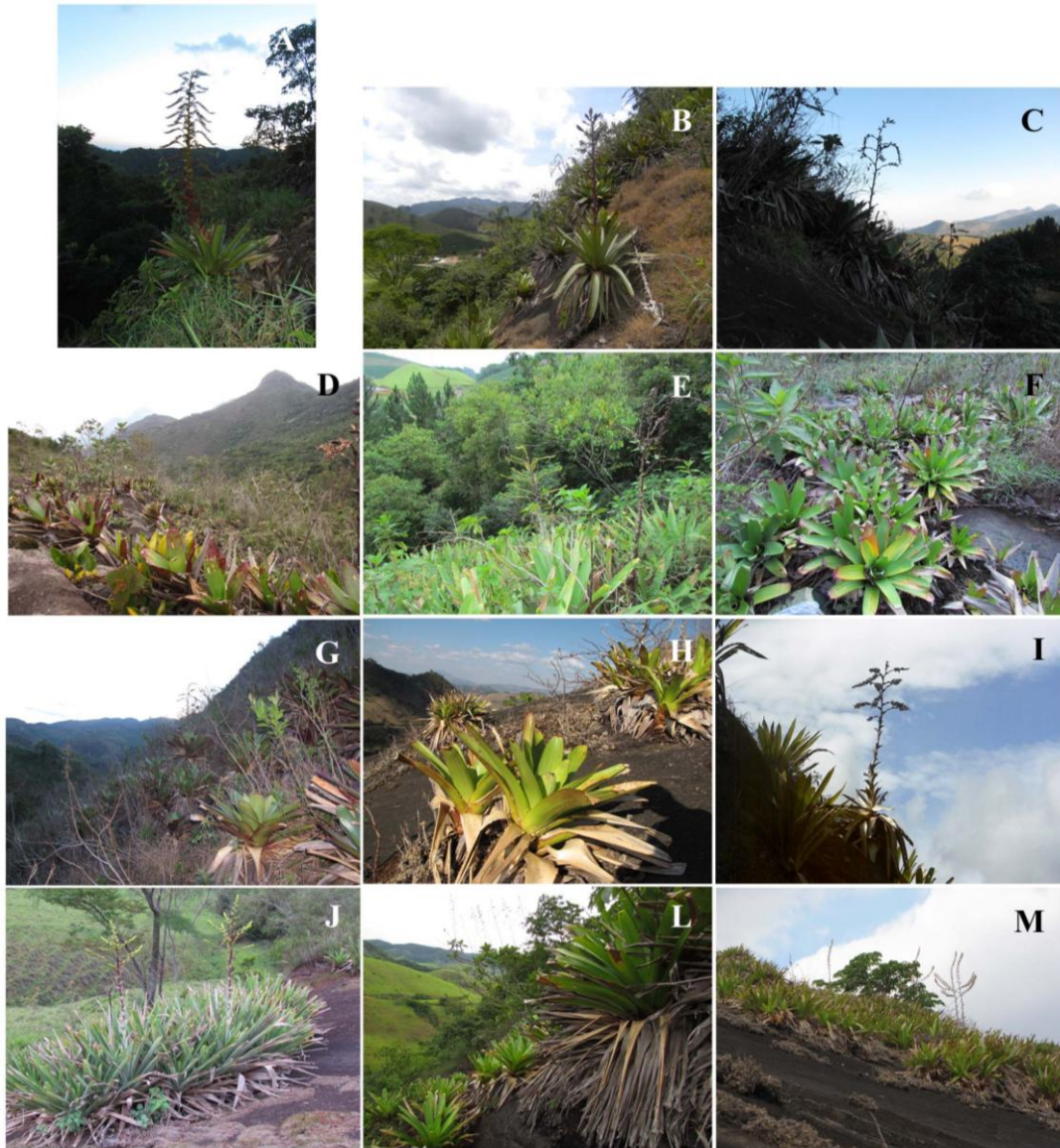


Figura 3. Afloramentos rochosos onde foram realizadas amostragens: (A) Cataguases, MG; (B) Antônio Prado de Minas, MG; (C) Pedra Dourada MG; (D) Espera Feliz, MG; (E) Ibitirama, ES; (F) Pedra Roxa, ES; (G) Simonésia, MG; (H) São José do Mantimento, MG; (I) Açucena, MG; (J) Castelo, ES; (L) Pocrane, MG; e (M) Tabajara, MG.



Figura 4. Afloramentos rochosos com alta densidade de bromélia onde não houve registro de *Scinax* spp. (gr. *perpusillus*): (A) Marliéria, MG; (B) Ibitirama, ES; e (C) Simonésia, MG.

Tabela 1. Altitude, identificação taxonômica, referência do material testemunho, natureza do registro e identificação das bromélias vistoriadas por localidade amostrada.

Localidade	Altitude (m)	Espécie	Material testemunho	Natureza do Registro	Bromélia
Açucena/MG	940	<i>S. cosenzai</i>	MZUFV (13064–71)	Coleta; Gravação	<i>A. cf. extensa</i>
São José do Mantimento/MG	820	<i>S. cosenzai</i>	MZUFV (11655–57)	Coleta; Gravação	<i>A. cf. extensa</i>
Simonésia/MG	1260	<i>S. cosenzai</i>	MZUFV (13041–46)	Coleta; Auditiva	<i>A. cf. extensa</i>
Ibitirama/ES	900	<i>S. cosenzai</i>	MZUFV (13048–13053)	Coleta; Gravação	<i>A. cf. extensa</i>
Pedra Roxa/ES	1115	<i>S. cosenzai</i>	MZUFV (13054–63)	Coleta; Gravação	<i>A. cf. extensa</i>
Espera Feliz /MG	1450	<i>S. cosenzai</i>	-	Auditivo	<i>A. cf. extensa</i>
Pedra Dourada/MG	1030	<i>S. cosenzai</i>	MZUFV (12604–12)	Coleta; Gravação	<i>A. cf. extensa</i>
Antônio Prado de Minas/MG	790	<i>S. cosenzai</i>	MZUFV (13088–93)	Coleta; Gravação	<i>A. cf. extensa</i>
Cataguases/MG	1010	<i>S. cosenzai</i>	JVLacerda 165, 180–183	Coleta; Gravação	<i>A. imperialis</i>
Astolfo Dutra/MG	870	<i>S. cosenzai</i>	-	Auditivo	<i>A. imperialis</i>
Castelo/ES	840	<i>S. belloni</i>	JVLacerda 111–125	Coleta	<i>A. trepida</i>
Caratinga (RPPN Feliciano Abdala)/MG	410	<i>S. aff. arduous</i> (sp.1)	MZUFV (11650–54)	Coleta; Gravação	não identificada
Pocrane/MG	800	<i>S. aff. arduous</i> (sp.1)	MZUFV (11755, 11756, 11828, 13017–32)	Coleta; Gravação	<i>A. trepida</i>
Tabajara/MG	700	<i>S. aff. arduous</i> (sp.1)	MZUFV (13033–40)	Coleta; Gravação	<i>A. trepida</i>
Caratinga (Rio Manhuaçu)/MG	420	<i>S. aff. arduous</i> (sp.1)	MZUFV (9847, 9848)	Exemplar de Coleção	não identificada
Afonso Cláudio/ES	1065	<i>S. aff. arduous</i> (sp.2)	MZUFV (13702–87)	Coleta; Gravação	<i>A. cf. extensa</i>
Brumadinho/MG	770	<i>Scinax</i> sp. (gr. <i>perpusillus</i>)	PUC (13179–80)	Exemplar de Coleção	não identificada
PUC-MG	886	<i>Scinax</i> sp. (gr. <i>perpusillus</i>)	PUC (7358)	Exemplar de Coleção	não identificada



Figura 5. Macho de *Scinax belloni* (MZUFV 13094; CRC 21,4 mm) coletado no município de Castelo, ES.

Bioacústica

O número de séries de cantos, cantos, machos gravados, notas por canto, duração do canto, taxa de notas emitidas por segundo, frequência dominante, duração das primeiras e demais notas, de cada população gravada, estão sintetizados na Tabela 2. Sonogramas e espectrogramas de cantos de *S. cosenzai*, *S. aff. arduous* (sp.1) e *S. aff. arduous* (sp.2) encontram-se na Figura 6. O maior detalhamento temporal, especificando a duração dos cantos agrupados por número de notas, encontra-se no Anexo II.

Não por acaso, a abordagem taxonômica do presente trabalho iniciou-se sob a perspectiva bioacústica. Durante as amostragens, antes mesmo de começar a vistoriar as bromélias, era possível identificar facilmente, a partir de percepção auditiva, à qual espécie já descrita mais se assemelhava a população ali em atividade de vocalização. Dessa forma, foram *a priori* denominadas *Scinax* cf. *arduous* as populações de *S. aff. arduous* (sp.1) e *S. aff. arduous* (sp.2) e, de maneira análoga, as populações de *S. cosenzai* foram pré-identificadas como *S. cf. cosenzai*.

Um comportamento comum a todas as populações, exceto a de Tabajara, foi o acréscimo, no final de alguns cantos, de uma a três notas, geralmente mais fracas e espaçadas que as demais, aqui referidas como notas tipo *r* (Figura 6A,C,E,H). Infelizmente, nossos dados não foram conclusivos para determinar a qual contexto social a emissão dessas notas está associada, estando também presentes nas populações

da localidade tipo de *S. arduous* (Lacerda et al. 2013) e, apesar de não descritas para *S. cosenzai*, podem ser verificadas nos sonogramas de Lacerda et al. (2012).

Todos os indivíduos observados em atividade de vocalização assim a fizeram emitindo séries de cantos, com grande variação desses em relação a todos os parâmetros analisados. Os primeiros cantos eram mais curtos e mais notas eram adicionadas ao longo da série, sendo que os cantos mais longos e menos espaçados eram emitidos quando havia interação em dueto com outros machos (observação pessoal), como também observado em outras espécies do grupo (Alves-Silva & Silva 2009; Lacerda et al. 2012, 2013). Apesar de alguns cantos possuírem modulação descendente de amplitude, tal estrutura não pode ser considerada padrão, já que a maioria dos cantos possui modulação irregular.

Todos os cantos analisados das populações de *Scinax cosenzai* apresentaram a primeira nota mais longa que a segunda, exceto em quatro, quando foram emitidas apenas 1–2 notas isoladas, do tipo *r* (Tabela 2; Figura 6). Essa estrutura não foi observada em nenhum canto de *S. aff. arduous* (sp.1) ou *S. aff. arduous* (sp.2), cantos estes que a primeira nota não difere significativamente das demais (Tabela 2; Figura 6). Logo, a referida facilidade de distinção auditiva entre os cantos provavelmente deve-se a tal diferença.

Tabela 2. Número de notas por canto, duração dos cantos (ms), número de notas emitidas por segundo, frequência dominante (Hz) e duração da primeira e demais notas organizados por espécie/procedência: Cataguases, MG (2); Antônio Prado de Minas, MG (3); Pedra Dourada, MG (4); Ibitirama, ES (6); Pedra Roxa, ES (7); São José do Mantimento, MG (9); Açucena, MG (10); Afonso Cláudio, ES (12); Pocrane, MG (14); Tabajara, MG (15); Caratinga, RPPNFA, MG (16).

Espécies (Localidade)	Notas/canto	Duração do Canto (ms)	Notas/segundo	Frequência Dominante (Hz)	Duração da nota I (ms)	Duração das demais notas (ms)
<i>S. cosenzai</i> (2)	1–15 (x=6,9; dp=3,7; n=31)	21,7–1666,7 (x=695,6; dp=368,9; n=31)	4,8–16,1 (x=10,1; dp=3,4; n=30)	4478,9–5168,0 (x=4844,3; dp= 235,3; n=31)	45,8–93,4 (x=71,8; dp=15,4; n=16)	7,3–91,0 (x=25,9; dp=13,1; n=63)
<i>S. cosenzai</i> (3)	2–19 (x=6,9; dp=3,7; n=190)	117,8–2707,0 (x=627,5; dp=393,2; n=190)	3,5–20,4 (x=12,1; dp=3,1; n=190)	3574,5–5211,0 (x=4907,5; dp=301,9; n=190)	48,9–100,5 (x=76,3; dp=10,1; n=138)	13,7–104,4 (x=40,9; dp=14,7; n=706)
<i>S. cosenzai</i> (4)	2–12 (x=6,8; dp=3,3; n=23)	254,5–2644,0 (x=1285,4; dp=818,5; n=23)	2,8–20,6 (x=6,5; dp=3,8; n=23)	4478,9–5168,0 (x=4845,9; dp=158,4; n=23)	42,3–148,9 (x=100,1; dp=33,6; n=22)	7,15–134,4 (x=54,0; dp=28,7; n=124)
<i>S. cosenzai</i> (6)	2–17 (x=9,6; dp=5,1; n=16)	321,0–2767,9 (x=1442,6; dp=728,7; n=16)	4,7–9,9 (x=6,6; dp=1,6; n=16)	3919,0–5168,0 (x=4519,3; dp=367,3; n=16)	61,7–96 (x=79,8; dp=13,1; n=5)	13,0–77,8 (x=37,2; dp=14,0; n=41)
<i>S. cosenzai</i> (7)	2–14 (x=7,6; dp=3,7; n=25)	199,5–2073,6 (x=1162,7)	4,5–10,0 (x=6,6; dp=1,4; n=25)	3789,8–5254,1 (x=4618,4; dp=387,4; n=25)	60,5–103,2 (x=77,6; dp=13,4; n=25)	17,1–128,8 (x=45,4; dp=16,1; n=165)
<i>S. cosenzai</i> (9)	2–15 (x=6,1; dp=4,7; n=34)	126,0–2801,0 (x=640,7; dp=608,3; n=34)	4,1–16,4 (x=11,7; dp=3,4; n=34)	3962,1–5512,5 (x=5066,6; dp=4,7; n=34)	47,3–82,6 (x=64,0; dp=7,6; n=32)	9,1–62,7 (x=28,3; dp=13,6; n=158)
<i>S. cosenzai</i> (10)	2–10 (x=3,1; dp=1,6; n=142)	114,5–1692,0 (x=3484,1; dp=294,8; n=142)	4,4–17,5 (x=11,5 dp=3,6; n=142)	3143,8–5211,0 (x=4664,5; dp=411,1; n=142)	36,7–94,0 (x=65,9; dp=14,9; n=91)	15,6–92,4 (x=38,4; dp=15,4; n=241)
<i>S. aff. arduous</i> (sp.2) (12)	3–23 (x=8,4; dp=4,1; n=141)	124,0–1105,2 (x=426,7; dp=239,4; n=141)	10,3–25,7 (x=20,5; dp=2,2; n=141)	3746,8–4952,6 (x=4238,8; dp=307,3; n=141)	15,0–48,6 (x=34,5; dp=5,4; n=108)	7,5–94,1 (x=31,4; dp=8,7; n=873)

Espécies (Localidade)	Notas/canto	Duração do Canto (ms)	Notas/segundo	Frequência Dominante (Hz)	Duração da nota I (ms)	Duração das demais notas (ms)
<i>S. aff. arduous</i> (sp.1) (14)	1–20 (x=10,7; dp=4,6; n=43)	19,3–1359,3 (x=599,4; dp=307,8; n=44)	6,8–23,6 (x=18,6; dp=3,1; n=41)	3574,5–4737,3 (x=4245,9; dp=372,2; n=44)	26,4–45,8 (x=31,5; dp=3,9; n=40)	6,5–43,6 (x=24,1; dp=5,9; n= 400)
<i>S. aff. arduous</i> (sp.1) (15)	5–10 (x=7,2; dp= 1,5; n=45)	195,2–530,7 (x=324,9; dp=74,9; n=45)	18,3–25,6 (x=22,4; dp=1,6; n=45)	4349,7–5081,8 (x=4737,3; dp=149,7; n=45)	19,9–41,7 (x=27,7; dp=4,3; n=45)	10,6–51,3 (x=26,3; dp=6,7; n=286)
<i>S. aff. arduous</i> (sp.1) (16)	5–8 (x=6,1; dp=0,9; n=52)	185,3–602,1 (x=274,6; dp=80,3; n=52)	13,2–27,0 (x=23,1; dp=3,2; n=52)	3186,9–4952,6 (x=4392,8; dp=488,9; n=52)	24,0–41 (x=33,1; dp=3,7; n=52)	10,4–41,0 (x=29,0; dp=5,1; n=266)

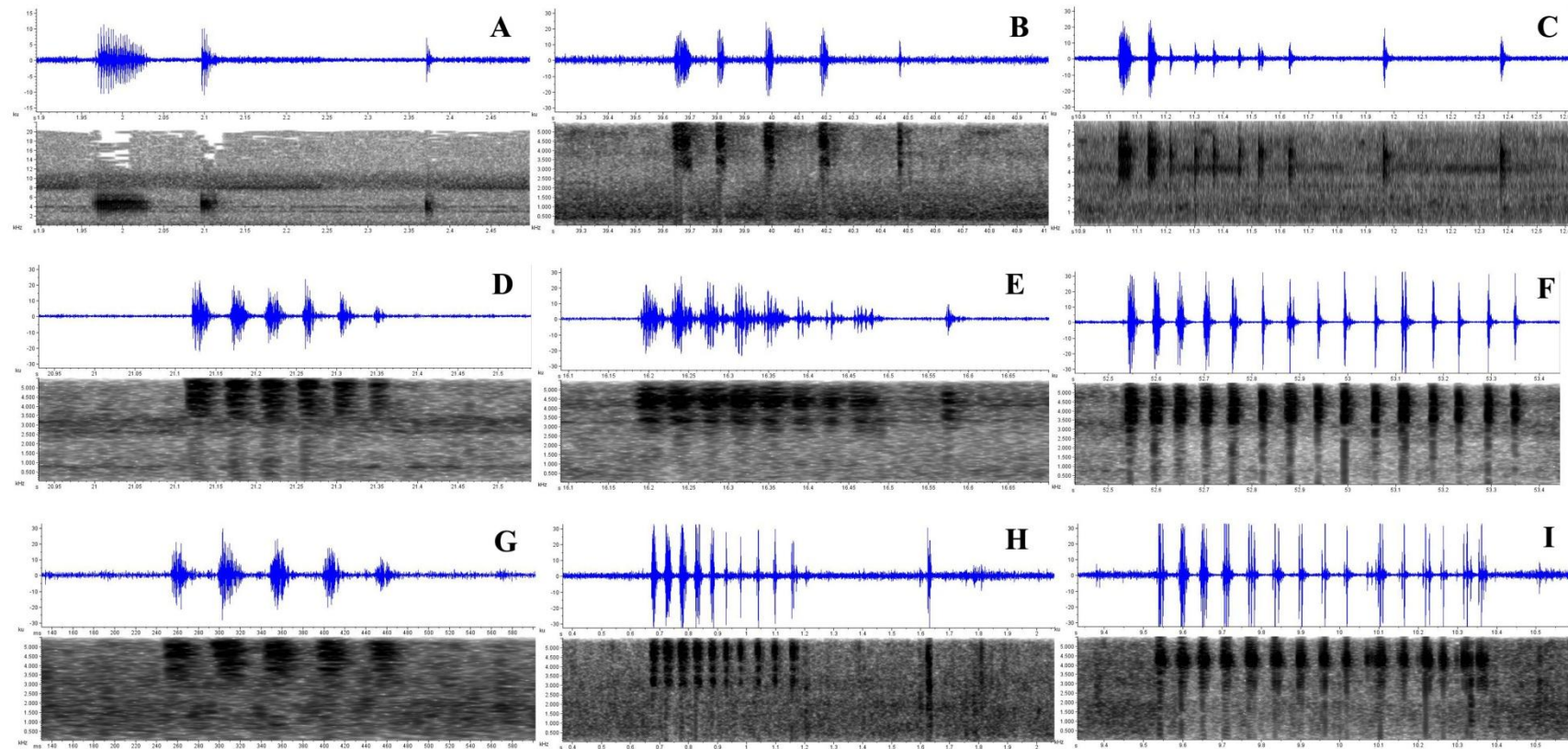


Figura 6. Sonogramas e espectrogramas de cantos: (A, B, C) três, cinco e 10 notas de *Scinax cosenzai*, respectivamente de Cataguases, Pedra Roxa e São José do Mantimento; (D, E, F) seis, nove e 15 notas de *S. aff. arduous* sp.1 de Pocrane; e (G, H, I) cinco, 11 e 15 notas de *S. aff. arduous* sp.2 de Afonso Cláudio. Destaque para presença de notas do tipo *r* em A, C, E e H e para a maior duração das primeiras notas de *S. cosenzai* em relação às demais.

Coloração

Os exemplares de *Scinax* aff. *arduous* (sp.1) e *S. cosenzai* coletados durante o presente estudo possuíam padrão de coloração dorsal semelhante aos das respectivas localidades tipo, considerado típico do grupo *S. perpusillus* (Figura 7, 8 e 9A-D): (1) dorso com diferentes tons de cinza ou creme com manchas enegrecidas irregulares e barras escuras transversais originadas na região inguinal que convergem no terço posterior do dorso formando uma imagem semelhante a um v invertido; (2) faixa lateral que se estende desde a ponta do focinho até a região anterior dos olhos e outra da região posterior dos olhos até região inguinal, aparentando serem contínuas devido a mancha similar na pupila; (3) barra transversal também enegrecida na região interocular; (4) barras transversais escuras ao longo dos membros anteriores e posteriores, inclusive dedos e artelhos; (5) região gular com pontuações escuras, variando em intensidade e algumas vezes formando manchas (Figura 10); (6) em vida, ou recém-fixados, apresentam região inguinal e áreas ocultas dos membros posteriores com manchas irregulares de cor amarela (Figura 11).

O padrão de coloração dorsal supracitado não foi observado apenas na população de *Scinax* aff. *arduous* (sp.2), de Afonso Cláudio, ES. Nessa, as barras transversais que surgem na região inguinal também convergem no terço posterior do dorso, porém não se tocam formando a referida imagem de v invertido. Ao invés disso, antes de se tocarem, seguem longitudinalmente em direção aos olhos. Em alguns indivíduos, tais faixas são interrompidas e, devido às manchas irregulares de semelhante coloração, tal padrão se torna de difícil percepção. Ainda assim, foi possível constatar que, em nenhum espécime, essas barras convergem a ponto de se tocarem (Figura 7G-I; 9E-H).

Além do padrão dorsal, as manchas da região inguinal, áreas ocultas dos membros posteriores e axilas também são consideradas características diagnósticas entre espécies do grupo (Faivovich et al. 2010; Silva & Alves-Silva 2011; Lacerda et al. 2012). Em nenhum indivíduo foi observada pigmentação na região axilar, entretanto, foram observadas variações na pigmentação dos membros posteriores (Tabela 3). Em todos os espécimes, pôde-se observar coloração amarelada na região inguinal e áreas ocultas da coxa e tíbia, sendo que, em alguns exemplares foi observada a presença dessa pigmentação também no tarso e pé (Figura 11). Entretanto, cabe ressaltar que, em nenhuma população, essa característica (mancha no tarso e pé) esteve presente em todos

os indivíduos coletados e, quando presente, a observação foi possível somente após análises fotográficas, não sendo detectáveis a olho nu.

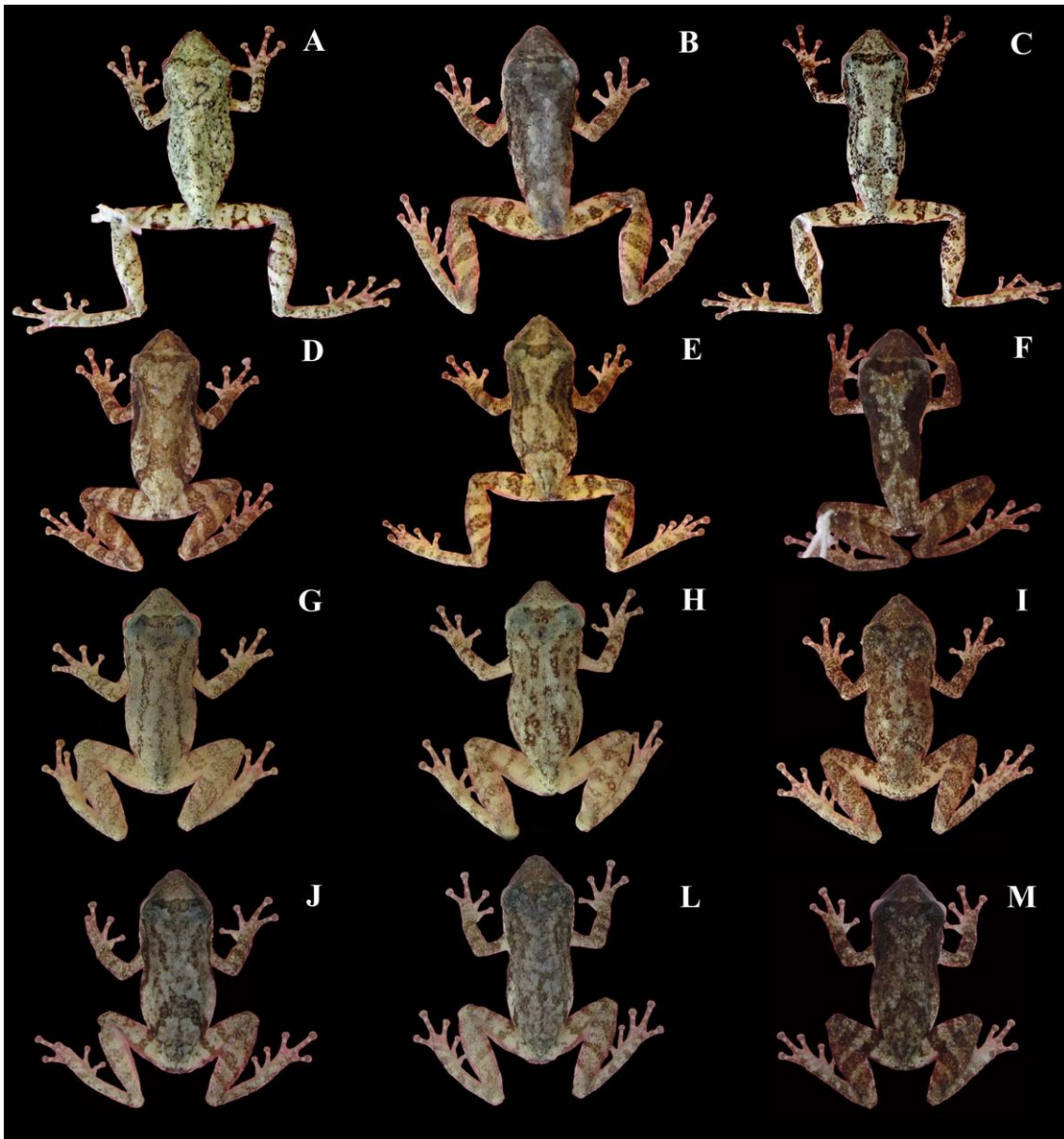


Figura 7. Diferentes padrões de coloração dorsal de: *Scinax cosenzai*: (A) Pedra Roxa (MZUFV 13057; fêmea; CRC 21,95 mm), (B) Pedra Dourada (MZUFV 12610; macho; CRC 18,3 mm); (C) Açucena (MZUFV 13068; fêmea; CRC 26,1 mm), (D) Ibitirama (MZUFV 13048; macho; CRC 19,3 mm) (E) Pedra Dourada (MZUFV 12607; macho; CRC 18,1 mm) e (F) Açucena (MZUFV 13070; macho; CRC 19,80 mm). Machos de *Scinax* aff. *arduus* (sp.2) de Afonso Cláudio: (G) MZUFV 13079, CRC 18,9 mm; (H) MZUFV 13082, CRC 20,75 mm; (I) MZUFV 13075, CRC 20,65 mm. *Scinax* aff. *arduus* (sp.1) de Pocrane: (J) MZUFV 13027, CRC 20,0 mm; (L) MZUFV 13029, CRC 20,6 mm; (L) MZUFV 13031, CRC 19,9 mm.

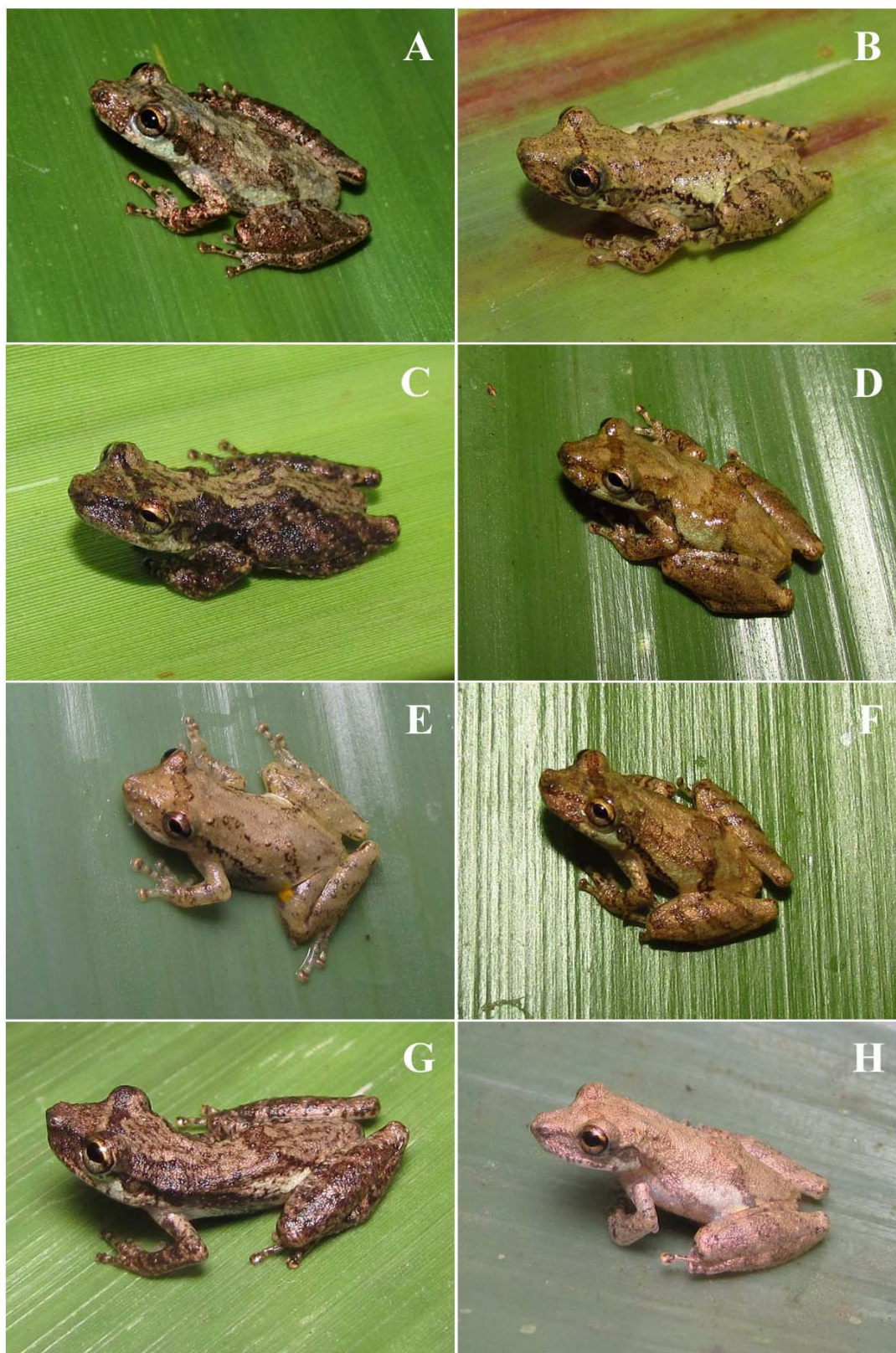


Figura 8. Machos em vida de *Scinax cosenzai*: (A) Açucena (MZUFV 13065, CRC 21,7 mm); (B) Cataguases (JVLacerda 183, CRC 20,15 mm); (C) Antônio Prado de Minas (MZUFV 13088, CRC 20,0 mm); (D) Ibitirama (MZUFV 13049, CRC 20,0 mm); (E) Pedra Dourada (MZUFV 12608, CRC 19,55 mm); (F) Pedra Roxa (MZUFV 13054, CRC 19,9 mm); (G) São José do Mantimento (MZUFV 11656, CRC 17,8 mm); (H) Simonésia (MZUFV 13042, CRC 18,45 mm).

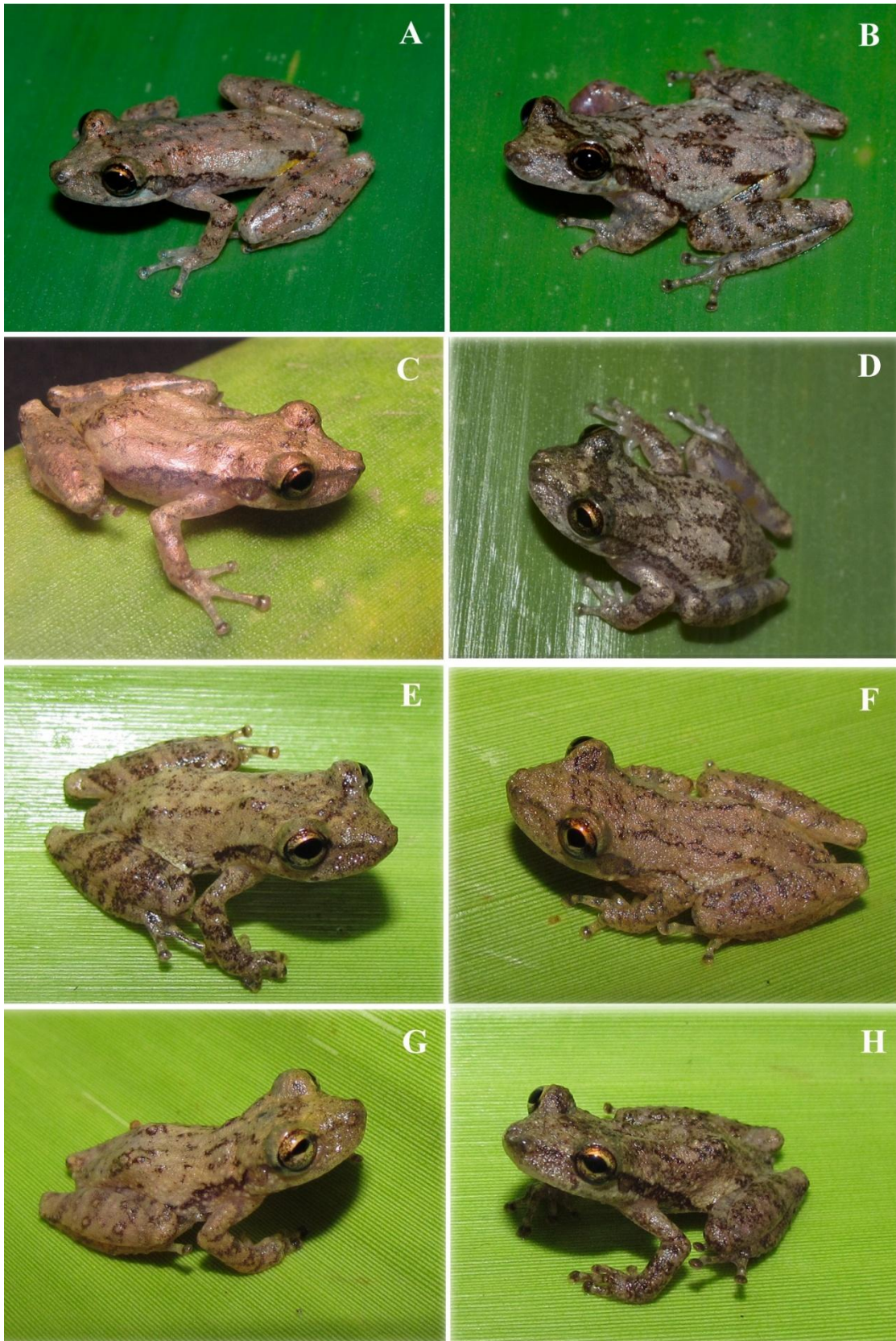


Figura 9. Machos em vida de: *Scinax* aff. *arduous* (sp.1): (A) Pocrane, MZUFV 13020, CRC 19,2 mm; (B) Pocrane, MZUFV 13019, CRC 20,45 mm; (C) Caratinga RPPNFA, MZUFV 11654, CRC 21,0 mm; (D) Tabajara, MZUFV 13038, CRC 19,4 mm. *Scinax* aff. *arduous* (sp.2) de Afonso Cláudio: (E) MZUFV 13074, CRC 20,1 mm; (F) MZUFV 13079, CRC 18,9 mm; (G) MZUFV 13082, CRC 20,75; (H) MZUFV 13073, CRC 20,95 mm.

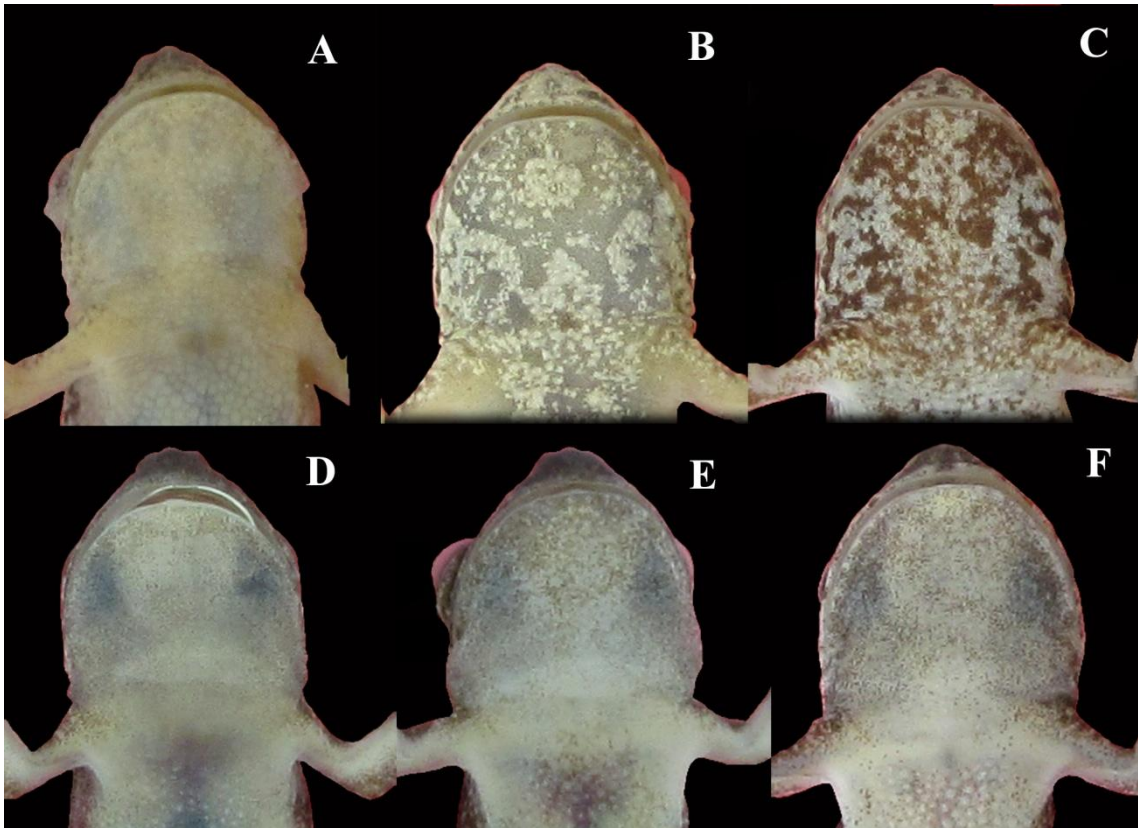


Figura 10. Variação dos padrões de coloração da gula de: *S. cosenzai* (A) Pedra Dourada, MZUFV 12064, fêmea, LC 8,25 mm; (B) Pedra Roxa, MZUFV 13047, fêmea, LC 7,5 mm; e (C) Ibitirama, MZUFV 13052, fêmea, LC 8,1 mm. *Scinax* aff. *arduous* sp.1: (D) Pocrane, MZUFV 13027, macho, LC 7,0 mm; e (E) Pocrane, MZUFV 13031, macho, LC 7,1 mm. *Scinax* aff. *arduous* sp. 2: (F) Afonso Cláudio, MZUFV 13087, macho, LC 7,2.

Tabela 3. Presença (S) ou ausência (N) de manchas amarelas na região inguinal, coxa, tíbia, tarso, pé e axilas em pelo menos um indivíduo por população. Não foi possível examinar tal característica em populações onde não houve coleta (NC) ou cujo material examinado provém apenas de material preservado em coleção (MP).

Procedência	Espécie	Região inguinal	Coxa	Tíbia	Tarso	Pé
Açucena (MG)	<i>S. cosenzai</i>	S	S	S	S	S
São José do Mantimento (MG)	<i>S. cosenzai</i>	S	S	S	N	N
Simonésia (MG)	<i>S. cosenzai</i>	S	S	S	N	N
Ibitirama (ES)	<i>S. cosenzai</i>	S	S	S	S	S
Pedra Roxa (ES)	<i>S. cosenzai</i>	S	S	S	S	S
Espera Feliz (MG)	<i>S. cosenzai</i>	NC	NC	NC	NC	NC
Pedra Dourada (MG)	<i>S. cosenzai</i>	S	S	S	S	S
Antônio Prado de Minas (MG)	<i>S. cosenzai</i>	S	S	S	N	N
Cataguases (MG)	<i>S. cosenzai</i>	S	S	S	N	N
Astolfo Dutra (MG)	<i>S. cosenzai</i>	NC	NC	NC	NC	NC
Castelo (ES)	<i>S. belloni</i>	N	N	N	N	N
Afonso Cláudio (ES)	<i>S. aff. arduous</i> (sp.2)	S	S	S	S	S
Caratinga (RPPNFA) (MG)	<i>S. aff. arduous</i> (sp.1)	S	S	S	N	N
Pocrane (MG)	<i>S. aff. arduous</i> (sp.1)	S	S	S	N	N
Tabajara (MG)	<i>S. aff. arduous</i> (sp.1)	S	S	S	N	N
Caratinga (Rio Manhuaçu) (MG)	<i>S. aff. arduous</i> (sp.1)	MP	MP	MP	MP	MP
Inhotim (MG)	<i>Scinax</i> sp. (gr. <i>perpusillus</i>)	MP	MP	MP	MP	MP
Belo Horizonte (PUC-MG)	<i>Scinax</i> sp. (gr. <i>perpusillus</i>)	MP	MP	MP	MP	MP



Figura 11. Região inguinal e membros posteriores: (AB) *Scinax cosenzai*, Cataguases, JVLacerda 183, macho, CT 10,25; (CD) *S. cosenzai*, Açucena, MZUFV 13064, macho, CT 11,3 mm; (EF) *S. aff. arduous* sp.2, Afonso Cláudio, MZUFV 13076, CT 10,1 mm; (GH) *S. aff. arduous* sp.1, Pocrane, MZUFV 13019, CT 10,7 mm; (IJ) *S. cosenzai*, Ibitirama, MZUFV 13053, CT 10,45 mm.

Girinos

Foram analisados 43 girinos de cinco procedências: Cataguases, Antônio Prado de Minas e Ibitirama (*Scinax cosenzai*); Pocrane (*S. aff. arduous* sp.1) e Afonso Cláudio (*S. aff. arduous* sp.2). Na Tabela 4, encontram-se sumarizadas 16 medidas dos girinos agrupados por estágio de cada localidade.

De maneira geral, os girinos coletados podem ser caracterizados por apresentarem: corpo deprimido em vista lateral (mais largo que alto) e elíptico a ovóide em vista dorsal; olhos dorsolaterais; focinho lateralmente truncado e dorsalmente arredondado; narinas ovais, dorsais e situadas em pequenas depressões; espiráculo sinistral com abertura posterodorsal; tubo intestinal em espiral circular, localizado no centro do abdômen ou ligeiramente deslocado para direita; tubo ventral dextral com pequena extremidade livre acima da margem inferior da nadadeira ventral; terminação caudal de arredondada a obtusa; nadadeira dorsal e ventral retilíneas, algumas vezes ligeiramente convexas; boca circundada por uma fileira única de papilas (uniforme ou alternada) na região anterior com grande interrupção da mesma, duas posteriores e 3–5 laterais; fórmula oral composta por duas fileiras de denticulos na parte anterior, sendo a segunda com interrupção, e por três fileiras de tamanhos equivalentes na parte posterior, 2(2)/3.

A coloração, em vida, do corpo variou entre diferentes tons de marrom, sendo o lote de Afonso Cláudio (*Scinax aff. arduous* sp.2) ligeiramente mais escuro e, por isso, menos translúcido que os demais. Todos possuíam pontuações enegrecidas e douradas dispersas, variando em concentração, visíveis apenas com auxílio de lupa, exceto o lote de Antônio Prado de Minas, em que foi possível visualizar pontos dourados a olho nu. A musculatura da cauda é bege com pontuações enegrecidas dispersas. As nadadeiras são transparentes, também contendo pontuações enegrecidas e douradas em baixa densidade, sendo que, em alguns exemplares de *S. cosenzai*, foram observadas manchas escuras na região anterior podendo alcançar o segundo terço das nadadeiras ventrais (Figura 12B). Por sua vez, o lote de Cataguases foi o único em que essas manchas também foram observadas na nadadeira dorsal e na musculatura da cauda (Figura 12C). A população de Pocrane (*S. aff. arduous* sp.1) foi única a apresentar mancha dourada irregular na região entre os olhos, entretanto, tal característica teve alta variação de intensidade, não sendo perceptível em todos os indivíduos (Figura D,E). No lote de *S. cosenzai* coletado em Antônio Prado de Minas, foi possível observar, em alguns

indivíduos, uma faixa dourada longitudinal na lateral da região de inserção da cauda (Figura 12A).

Em formalina, as pontuações douradas perdem brilho e a coloração geral do corpo e cauda se torna mais opaca/acinzentada. Com isso, as nadadeiras tornam se menos translúcidas e a musculatura caudal passa a possuir coloração creme. As manchas enegrecidas das nadadeiras de *Scinax cosenzai* podem desbotar e, possivelmente desaparecer ao longo do tempo. Com exceção do lote de Antônio Prado de Minas, em todas as outras populações observou-se coloração dorsal mais clara na região de inserção da cauda (Figura 12). Cabe ressaltar que as observações de exemplares em formalina foram baseadas em exemplares preservados a menos de um mês.

O sistema de linhas laterais não é evidente, não sendo possível quantificá-las, além de não ser perceptível em todos os indivíduos. Quando visíveis, foram observadas na região anterior do focinho, margeando as narinas, seguindo em direção à borda dos olhos, longitudinalmente até a região lateral de inserção da musculatura caudal e bordas laterais do corpo.

Tabela 4. Dezesesseis medidas de 43 girinos agrupados por estágio/localidade: comprimento total (CT); comprimento do corpo (CC); altura do corpo (AC); largura do corpo (LC); comprimento da cauda (CCA; altura da cauda (ACA) altura da musculatura da cauda (AMC); altura da nadadeira dorsal (AND); altura da nadadeira ventral (ANV); diâmetro do olho (DO); distância interocular (DIO); distância internasal (DIN); comprimento do espiráculo (CE); largura do espiráculo (LE); comprimento do tubo cloacal (CTC) e largura do disco oral (LDO). Cataguases, MG (2); Antônio Prado de Minas, MG (3); Ibitirama, ES (6); Afonso Cláudio, ES (12); Pocrane, MG (14).

Espécies	Estágio	CT	CC	AC	LC	CCA	ACA	AMC	AND	ANV	DO	DIO	DIN	CE	LE	CTC	LDO
<i>S. cosenzai</i> (2)	25(1)	30,23	10,75	5,53	8,08	19,48	6,83	2,5	2,16	2,16	1,55	4,75	2,37	1	0,82	1,44	2,57
	26(3)	20,33; 17,85; 19,5	7,83; 7,08; 8,08	4,15; 3,68; 3,95	5,86; 5; 5,66	12,5; 10,77; 11,42	4,55; 4,3; 5	1,8; 1,65; 1,75	1,45; 1,35; 1,9	1,3; 1,3; 1,6	0,97; 0,86; 1	3,76; 3,52; 3,76	1,93; 1,77; 1,88	0,93; 0,88; 1,11	0,66; 0,51; 0,53	1,53; 1,44; 1,44	2,11; 2; 2,11
	27(2)	19,72; 22,62	9,4; 8,6	4,3; 4,53	6,91; 6,46	10,32; 14,02	5,66; 5,46	2,33; 2	2,33; 1,8	1,66; 1,66	1,13; 1	4,5; 4,75	2,11; 2,22	1,02; 1,13	0,68; 0,71	1,88; 1,4	2,11; 2,42
	28(1)	27,6	10,25	5,4	7,41	17,35	6,2	2,66	1,53	1,86	1,13	4,6	2,15	1,37	0,71	1,84	2,68
	29(1)	21,64	8,33	4,25	6,13	13,32	4,8	1,9	1,5	1,4	0,97	3,84	1,97	0,95	0,51	1,82	2,17
	31(2)	23,41; 25,72	8,8; 9,3	4,85; 5,2	6,46; 7	14,61; 16,42	6,06; 5,6	2,2; 2,33	2; 1,66	1,86; 1,6	1,2; 1,08	4,65; 4,7	2,2; 2,13	0,88; 1,15	0,66; 0,8	1,75; 1,95	2,4; 2,22
	39(1)	30,99	10,87	5,13	7,9	20,12	7,08	2,75	2,33	2	1,42	5,33	2,5	1,24	0,82	2,28	2,73
40(1)	26	9,2	4,6	6,83	16,8	5,66	2,4	1,8	1,46	1,42	4,35	2,15	1,33	0,55	1,51	2,5	
<i>S. cosenzai</i> (3)	27(2)	15,89; 15,73	5,73; 5,66	2,76; 2,76	4; 4,15	10,16; 10,07	3,36; 3,48	1,2; 1,2	1,2; 1,32	0,96; 0,96	0,6; 0,66	2,52; 2,68	1,44; 1,42	0,62; 0,62	0,42; 0,44	0,6; 0,62	1,62; 1,57

Espécies	Estágio	CT	CC	AC	LC	CCA	ACA	AMC	AND	ANV	DO	DIO	DIN	CE	LE	CTC	LDO
	28(1)	20,03	7,33	3,48	5	12,7	3,68	1,75	1,16	1,12	0,82	3,16	1,77	1,33	0,46	1,11	2,22
	34(1)	23,16	6,2	4,35	8,6	16,96	4,5	1,75	1,4	1,35	0,93	3,68	1,97	1,28	0,53	1,11	2,5
	38(1)	24	9	4,5	6,13	15	4,2	2,15	1,05	1	1,26	3,72	2	0,95	0,62	1,33	2,22
	39(1)	25,97	9	4,65	6,66	16,97	4,6	1,9	1,4	1,3	1,08	4,25	2	0,97	0,55	1,33	2,27
	27(1)	17,16	6,5	3,28	4,7	10,66	3,06	1,23	1,03	0,8	0,77	2,68	1,68	0,66	0,46	0,6	2,12
	29(1)	21,8	8,6	4,75	5,93	13,2	4,45	1,6	1,5	1,25	0,91	3,33	1,91	1,15	0,53	1,04	2,26
	30(2)	19,29; 23,1	8,6; 8,7	3,68; 4,65	5,93; 6,13	10,69; 14,4	5; 4,55	2; 1,75	1,5; 1,35	1,5; 1,35	0,93; 0,88	3,87; 3,64	2,08; 1,93	0,88; 0,95	0,57; 0,6	1,4; 1,15	2,06; 2,48
<i>S. cosenzai</i> (6)	31(4)	23,8 ± 2,36	8,97 ± 0,45	4,6 ± 0,31	6,15 ± 0,41	14,82 ± 2,01	5,15 ± 0,35	1,97 ± 0,24	1,66 ± 0,24	1,47 ± 0,03	1,06 ± 0,04	3,87 ± 0,27	2,06 ± 0,09	0,91 ± 0,14	0,53 ± 0,07	1,34 ± 0,2	2,57 ± 0,4
	32(1)	23,06	8,33	4,5	5,66	14,73	4,25	1,9	1,25	1,1	1,04	3,7	2	1,11	0,51	1	2,28
	38(1)	25,12	9,5	4,75	6,33	15,62	4,9	2	1,45	1,45	1,26	3,88	2,13	1,24	0,68	1,25	2,57
	39(1)	22,82	8,6	4,2	5,46	14,22	3,84	1,64	1,08	1,08	1,08	3,8	1,91	1,11	0,51	1,11	2,28
<i>S. aff.</i> <i>arduous</i>	28(1)	22,34	7,41	4,05	5,2	14,93	3,6	1	1,04	1,56	0,77	3,72	1,86	0,57	0,46	0,8	2

Espécies	Estágio	CT	CC	AC	LC	CCA	ACA	AMC	AND	ANV	DO	DIO	DIN	CE	LE	CTC	LDO
sp.2 (12)	39(1)	28,45	10	4,25	6,6	18,45	4,6	2,5	1	1,1	1,33	4,5	2,22	1	0,46	1,55	2,32
	40(1)	27,26	9	3,76	6,33	18,26	4,7	2,7	1,05	0,95	1,33	4,75	1,33	1,08	0,4	1,22	2,3
	26(3)	22,28; 20,27; 21,36	7,83; 7,41; 7,25	3,7; 3,32; 3	5,53; 5,2; 5,33	14,45; 12,86; 14,11	4,1; 3,8; 3,52	1,65; 1,6; 1,44	1,3; 1,2; 1	1,15; 1; 1,08	0,84; 0,88; 0,88	3,72; 3,4; 3,33	1,85; 1,82; 1,71	0,66; 0,71; 0,71	0,51; 0,57; 0,44	1,15; 0,97; 0,82	2,54; 2,22; 2,28
	29(1)	22,99	8,8	4,46	5,46	14,19	4,5	2	1,35	1,2	1,04	3,96	2	0,91	0,53	1,44	2,26
	31(1)	22,7	8,9	4,05	5,66	13,8	4,1	1,95	1,1	1,05	1,08	3,6	1,91	0,88	0,64	1,26	2,35
S. aff. arduous sp.1 (14)	32(1)	23,21	8,9	4	5,93	14,31	4,05	1,85	2,2	1	1,13	4,25	2,08	0,87	0,71	1,37	2,2
	35(1)	26,45	9,7	3,65	7	16,75	5,53	2,33	1,66	1,53	1,24	4,25	2,22	1	0,66	1,44	2,86
	36(2)	26,76; 23,83	9,8; 8,7	5; 4,5	6,6; 5,8	16,97; 15,13	5,8; 4,5	2,2; 2	1,66; 1,35	1,53; 1,15	1,24; 1,26	4,5; 4	2,11; 1,97	1; 1,11	0,53; 0,55	1,93; 0,97	2,77; 2,83
	37(1)	22,05	8,1	3,95	5,53	13,95	3,72	1,72	1,08	0,92	0,91	3,4	1,84	0,88	0,55	1	2,1
	39(1)	21,98	8,4	4,55	5,53	13,58	4,5	1,9	1,45	1,5	1,36	4,25	1,93	1,04	0,55	1,02	2,57

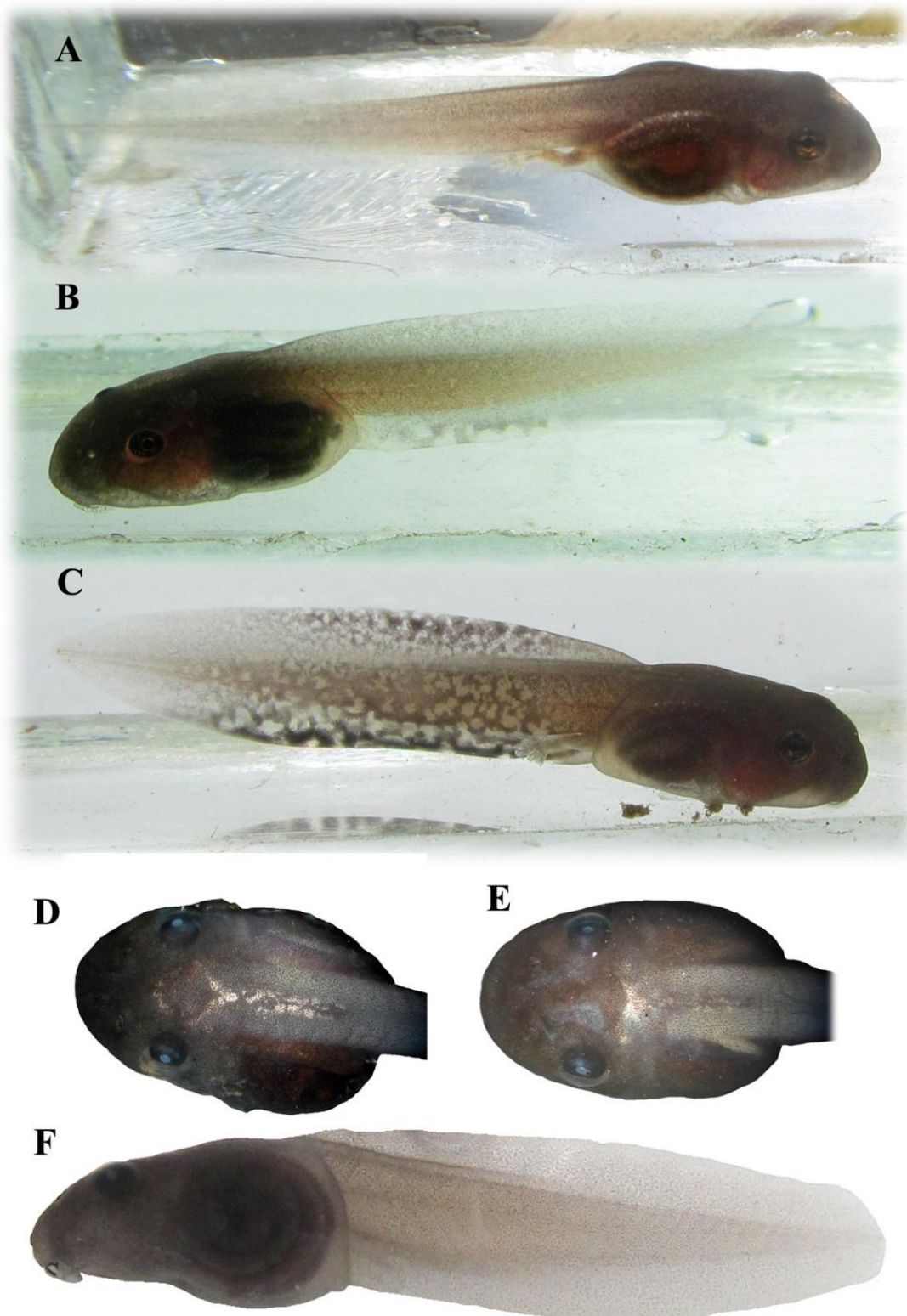


Figura 12. Variação da coloração da musculatura da cauda de: *Scinax cosenzai* (A) Antônio Prado de Minas – com ênfase na mancha longitudinal dourada na lateral da região de inserção da cauda (não perceptível em todos os indivíduos); (B) Ibitirama e (C) Cataguases. (D e E) *Scinax* aff. *arduous* sp.1 de Pocrane evidenciando variação da mancha dourada entre os olhos e região de inserção da cauda (não perceptível em todos os indivíduos). (F) *Scinax* aff. *arduous* sp.1, também ilustrando o padrão lateral de forma e cor observado no lote de *S.* aff. *arduous* sp.2.

Morfometria

O máximo, mínimo, média e desvio padrão das 12 medições e o número de indivíduos adultos medidos por localidade encontram-se sumarizados na Tabela 5 (machos) e Tabela 6 (fêmeas).

Na Análise de Componentes Principais (ACP) para machos de *S. arduous* da localidade tipo, *S. aff. arduous* (sp.1) e *S. aff. arduous* (sp.2), os três primeiros componentes principais acumularam apenas 57,72 % da variação encontrada (CP1 27,48; CP2 20,02; e CP3 10,21), sendo esse baixo valor um possível reflexo da baixa variância observada em cada variável isolada (Tabela 5). Na Tabela 7, encontram-se as variáveis morfométricas que mais contribuíram para as discriminações. Na Figura 13, encontra-se a projeção dos escores individuais dos exemplares analisados no espaço reduzido dos dois componentes principais de maiores contribuições. Apesar de tais projeções não indicarem qualquer tendência de agrupamento em relação ao CP2, é possível notar que *S. arduous* e *S. aff. arduous* (sp.1) são distinguíveis ao longo do CP1 com baixa sobreposição, enquanto que *S. aff. arduous* (sp.2) sobrepõe a ambas. Os escores referentes aos dois indivíduos provenientes de Caratinga (Rio Manhuaçu) nitidamente destoam dos demais, entretanto, o baixo número de exemplares nessa amostra não permite qualquer inferência taxonômica.

Para machos de *Scinax cosenzai*, os três primeiros componentes principais da ACP acumularam apenas 52,37% da variação encontrada (CP1 24,33; CP2 16,16; e CP3 11,87), sendo esse baixo valor, possivelmente, também reflexo da baixa variância observada em cada variável (Tabela 5). Na Tabela 8, encontram-se as variáveis morfométricas que mais contribuíram para as discriminações. Na Figura 14, encontram-se a projeção dos escores individuais dos exemplares analisados no espaço reduzido dos dois componentes principais de maiores contribuições. Tal projeção não evidencia qualquer tipo de agrupamento ao longo dos CPs.

Tabela 5. Medidas em mm dos machos: rostró-cloacal (CRC) comprimento da cabeça (CC), largura da cabeça (LC), comprimento da coxa (CCX), comprimento da tibia (CT), comprimento do pé (CP), comprimento da mão (CM), diâmetro do olho (DO), diâmetro do tímpano (DT), distância interoclular (DIO), distância narina-olho (DNO), distância internasal (DIN). Procedência: Cataguases, MG (2); Antônio Prado de Minas, MG (3); Pedra Dourada, MG (4); Ibitirama, ES (6); Pedra Roxa, ES (7); Simonésia, MG (8); São José do Mantimento, MG (9); Açucena, MG (10); Afonso Cláudio, ES (12); Caratinga, Rio Manhuaçu, MG (13); Pocrane, MG (14); Tabajara, MG (15); Caratinga, RPPNFA, MG(16).

Espécie (Localidade)	Medidas (mm)											
	CRC	CC	LC	CCX	CT	CP	CM	DO	DT	DIO	DNO	DIN
<i>S. cosenzai</i> (2) (n=5)	20,00–22,45 (x=20,71; dp=1,00)	7,2–8,15 (x=7,69; dp=0,35)	6,9–7,8 (x=7,2; dp=0,34)	9,00–11,00 (x=9,75; dp=0,75)	10,1–11,55 (x=10,54; dp=0,58)	7,95–8,50 (X=8,23; dp=0,20)	5,55–6 (x=5,70; dp=0,19)	2,7–3,00 (x=2,85; dp=0,15)	1,00–1,15 (x=1,08; dp=0,075)	2,35–2,55 (x=2,46; dp=0,089)	2,45–2,70 (x=2,56; dp=0,096)	1,8–2,00 (x=1,87; dp=0,075)
<i>S. cosenzai</i> (3) (n=5)	18,70–20,85 (x=19,68; sd=0,90)	7,05–7,70 (x=7,37; sd=0,24)	6,40–7,35 (x=6,79; dp=0,40)	8,40–9,50 (x=8,86; dp=0,40)	9,45–10,15 (x=9,74; x=0,30)	7,45–8,10 (x=7,71; dp=0,25)	5,10–5,85 (x=5,39; dp=0,28)	2,20–2,60 (x=2,44; dp=0,15)	0,95–1,20 (x=1,06; dp=0,11)	2,20–2,70 (x=2,49; dp=0,20)	2,10–2,65 (x=2,34; dp=0,24)	1,70–1,95 (x=1,84; dp=0,11)
<i>S. cosenzai</i> (4) (n=5)	18,10–20,10 (x=19,07; dp=0,85)	6,75–7,30 (x=7,01; dp=0,19)	6,45–6,65 (x=6,54; dp=0,07)	8,35–9,10 (x=8,75; dp=0,37)	9,15–10,00 (x=9,56; dp=0,36)	6,80–7,85 (x=7,28; dp=0,41)	4,80–5,60 (x=5,22; dp=0,29)	2,35–2,60 (x=2,51; dp=0,10)	0,95–1,05 (x=1,00; dp=0,05)	2,25–2,70 (x=2,50; dp=0,19)	2,25–2,60 (x=2,34; dp=0,15)	1,65–1,85 (x=1,73; dp=0,08)
<i>S. cosenzai</i> (6) (n=5)	19,15–20,55 (x=19,68; dp=0,58)	7,00–7,80 (x=7,41; dp=0,29)	6,30–6,90 (x=6,67; dp=0,24)	8,80–9,50 (x=9,19; dp=0,27)	9,75–10,60 (x=10,26; dp=0,34)	7,40–8,10 (x=7,77; dp=0,29)	5,50–5,95 (x=5,65; dp=0,18)	2,30–2,60 (x=2,44; dp=0,11)	1,00–1,15 (x=1,03; dp=0,07)	2,20–2,70 (x=2,49; dp=0,22)	2,05–2,65 (x=2,29; dp=0,23)	1,65–1,85 (x=1,77; dp=0,09)
<i>S. cosenzai</i> (7) (n=9)	18,85–20,30 (x=19,51; dp=0,49)	6,55–7,75 (x=7,33; dp=0,35)	6,45–6,95 (x=6,72; dp=0,18)	8,30–9,95 (x=8,94; dp=0,52)	9,40–11,00 (x=10,01; dp=0,44)	6,95–8,05 (x=7,60; dp=0,36)	5,20–5,80 (x=5,41; dp=0,20)	1,65–2,60 (x=2,36; dp=0,28)	0,75–1,10 (x=1,00; dp=0,10)	2,25–2,80 (x=2,46; dp=0,17)	2,30–2,50 (x=2,41; dp=0,07)	1,70–1,95 (x=1,85; dp=0,09)
<i>S. cosenzai</i> (8) (n=6)	16,70–19,20 (x=18,46; dp=0,92)	6,60–7,20 (x=6,93; dp=0,21)	6,10–6,60 (x=6,35; dp=0,18)	8,00–8,75 (x=8,47; dp=0,36)	8,60–9,75 (x=9,21; dp=0,49)	6,45–7,30 (x=7,05; dp=0,32)	4,75–5,00 (x=4,90; dp=0,12)	2,10–2,45 (x=2,27; dp=0,14)	0,85–1,00 (x=0,94; dp=0,06)	2,25–2,50 (x=2,38; dp=0,11)	2,10–2,40 (x=2,24; dp=0,12)	1,75–1,85 (x=1,80; dp=0,04)
<i>S. cosenzai</i> (9) (n=3)	18,60; 17,80; 18,15	7,55; 6,70; 6,90	6,70; 6,55; 6,35	8,95; 8,20; 8,90	9,60; 9,00; 9,95	7,20; 6,95; 6,95	4,95; 4,70; 4,95	2,25; 2,30; 2,25	0,95; 0,95; 0,85	2,40; 2,30; 2,30	2,10; 2,35; 2,10	1,70; 1,75; 1,65

Espécie (Localidade)	Medidas (mm)											
	CRC	CC	LC	CCX	CT	CP	CM	DO	DT	DIO	DNO	DIN
<i>S. cosenzai</i> (10) (n=5)	19,80–21,70 (x=20,38; dp=0,79)	7,10–7,95 (x=7,45; dp=0,35)	6,70–7,30 (x=7,06; dp=0,26)	9,45–10,45 (x=9,83; dp=0,41)	10,25– 11,85 (x=11,06; dp=0,60)	7,55–8,40 (x=7,84; dp=0,33)	5,20–5,65 (x=5,47; dp=0,16)	2,35–2,55 (x=2,43; dp=0,08)	0,95–1,15 (x=1,06; dp=0,07)	2,35–2,70 (x=2,54; dp=0,14)	2,15–2,50 (x=2,35; dp=0,13)	1,75–1,85 (x=1,81; dp=0,04)
<i>S. aff.</i> <i>arduus sp.2</i> (12) (n=16)	18,90–21,35 (x=20,46; dp=0,67)	7,00–8,00 (x=7,56; dp=0,31)	6,70–7,45 (x=7,08; dp=0,22)	8,95–10,15 (x=9,64; dp=0,36)	9,75–10,80 (x=10,36; dp=0,30)	7,20–8,65 (x=7,84; dp=0,40)	5,00–5,80 (x=5,42; dp=0,24)	2,45–2,75 (x=2,62; dp=0,09)	0,95–1,20 (x=1,01; dp=0,08)	2,30–2,70 (x=2,52; dp=0,14)	2,20–2,70 (x=2,42; dp=0,15)	1,65–1,85 (x=1,78; dp=0,07)
<i>S. aff.</i> <i>arduus sp.1</i> (13) (n=2)	18,80; 18,95	7,45; 7,50	6,80; 7,10	9,00; 9,65	10,15; 10,40	7,50; 7,90	5,70; 5,55	2,60; 2,50	0,90; 1,00	2,40; 2,30	2,30; 2,20	1,70; 1,80
<i>S. aff.</i> <i>arduus sp.1</i> (14) (n=17)	19,20–21,25 (x=20,26; dp=0,55)	7,20–8,20 (x=7,69; dp=0,31)	6,90–7,65 (x=7,28; dp=0,23)	7,85–10,00 (x=9,37; dp=0,54)	9,15–11,05 (x=10,31; dp=0,44)	6,70–8,00 (x=7,50; dp=0,33)	4,80–5,70 (x=5,35; dp=0,24)	2,30–3,00 (x=2,65; dp=0,21)	0,95–1,25 (x=1,08; dp=0,09)	2,20–2,90 (x=2,51; dp=0,15)	2,10–2,60 (x=2,37; dp=0,12)	1,65–1,85 (x=1,77; dp=0,06)
<i>S. aff.</i> <i>arduus sp.1</i> (15) (n=6)	19,00–20,90 (x=19,81; dp=0,79)	7,10–7,60 (x=7,37; dp=0,18)	6,90–7,35 (x=7,13; dp=0,17)	8,40–9,70 (x=8,97; dp=0,53)	9,40–10,75 (x=10,0; dp=0,48)	6,70–7,55 (x=7,17; dp=0,36)	4,75–5,30 (x=5,02; dp=0,23)	2,30–2,75 (x=2,65; dp=0,18)	1,00–1,15 (x=1,06; dp=0,07)	2,20–2,60 (x=2,39; dp=0,16)	2,10–2,50 (x=2,27; dp=0,18)	1,65–1,75 (x=1,68; dp=0,04)
<i>S. aff.</i> <i>arduus sp.1</i> (16) (n=5)	18,85–21,00 (x=19,99 dp=0,91)	7,20–7,85 (x=7,58; dp=0,26)	6,40–7,40 (x=7,07; dp=0,39)	9,00–10,25 (x=9,46; dp=0,61)	9,45–11,05 (x=10,15; dp=0,79)	7,20–8,60 (x=7,93; dp=0,55)	5,15–5,95 (x=5,57; dp=0,33)	2,40–2,70 (x=2,54; dp=0,12)	0,90–1,10 (x=0,99; dp=0,07)	2,40–2,55 (x=2,50; dp=0,06)	2,30–2,50 (x=2,37; dp=0,08)	1,70–1,85 (x=1,77; dp=0,07)

Tabela 65. Medidas em mm das fêmeas: rostro-cloacal (CRC) comprimento da cabeça (CC), largura da cabeça (LC), comprimento da coxa (CCX), comprimento da tíbia (CT), comprimento do pé (CP), comprimento da mão (CM), diâmetro do olho (DO), diâmetro do tímpano (DT), distância interoclular (DIO), distância narina-olho (DNO), distância internasal (DIN). Procedência: Cataguases, MG (2); Pedra Dourada, MG (4); Ibitirama, ES (6); Pedra Roxa, ES (7); Açucena, MG (10); Pocrane, MG (14); Tabajara, MG (15).

Espécie (Localidade)	Medidas (mm)											
	CRC	CC	LC	CCX	CT	CP	CM	DO	DT	DIO	DNO	DIN
<i>S. cosenzai</i> (2) (n=2)	21,4; 25,75	7,8; 9,0	7,1; 8,4	10,5; 11,25	11,65; 12,45	8,7; 10,4	6,2; 7,1	2,75; 2,95	1,0; 1,3	2,45; 2,9	2,7; 3,25	2,0; 2,2
<i>S. cosenzai</i> (4) (n=4)	22,7–24,85 (x=23,9; dp=1,0)	8,15–9,0 (x=8,58; dp=0,4)	7,8–8,25 (x=7,96; dp=0,20)	10,65–11,5 (x=11,15; dp=0,37)	12,1–13,0 (x=12,43; dp=0,40)	8,65–9,95 (x=9,3; dp=0,53)	6,35–6,6 (x=6,5; dp=0,10)	2,7–2,8 (x=2,72; dp=0,05)	1,2–1,35 (x=1,28; dp=0,07)	2,65–3,15 (x=2,85; dp=0,22)	2,6–2,9 (x=2,7; dp=0,14)	2,0–2,15 (x=2,06; dp=0,07)
<i>S. cosenzai</i> (6) (n=1)	24,5	8,95	8,1	11,6	12,55	9,95	6,8	2,95	1,35	2,7	2,9	2,1
<i>S. cosenzai</i> (7) (n=1)	21,95	8,15	7,45	10,5	11,9	8,8	6,35	2,45	1,2	2,65	2,6	2,1
<i>S. cosenzai</i> (10) (n=3)	25; 26,1; 24,7	9,1; 9,65; 9,0	8,85; 8,55; 8,3	11,85; 12,4; 11,8	13,0; 13,55; 13,0	9,25; 10,0; 9,3	6,55; 6,75; 6,4	2,75; 2,8; 2,65	1,35; 1,4; 1,2	3,15; 3,1; 2,75	2,7; 3,0; 2,7	2,25; 2,2; 2,15
<i>S. aff.</i> <i>arduus</i> sp.1 (14) (n=2)	25,85; 24,6	9,35; 9,4	8,95; 8,7	11,95; 11,6	12,9; 12,1	9,75; 9,2	6,75; 6,55	3,0; 2,7	1,35; 1,2	2,8; 2,95	2,6; 3,0	2,2; 2,1
<i>S. aff.</i> <i>arduus</i> sp.1 (15) (n=2)	23,0; 22,95	8,5; 8,55	8,0; 8,05	11,0; 11,35	12,2; 12,05	8,5; 8,9	5,8; 6,45	2,9; 2,55	1,25; 1,4	2,7; 2,9	2,7; 2,85	1,85; 2,0

Tabela 7. Autovetores da Análise de Componentes Principais (ACP) para os 12 caracteres morfométricos de machos adultos de *Scinax arduous*, *S. aff. arduous* (sp.1) e *S. aff. arduous* (sp.2). Prop. Cum = proporção cumulativa dos autovalores em porcentagem.

VAR	CP1	CP2	CP3
CRC	-0,261483	-0,382885	0,308196
CC	0,080329	0,409566	0,023066
LC	0,343834	0,389193	0,075631
CCX	-0,359310	0,175866	-0,279207
CTB	-0,354801	0,245595	0,235374
CP	-0,444392	0,166995	-0,044694
CM	-0,339779	0,288194	-0,209742
DO	-0,015632	0,281691	0,653386
DT	0,294849	0,183442	0,332106
DIO	-0,197237	0,129595	0,148101
DNO	-0,329216	-0,003410	0,288393
DIN	0,067564	0,449652	-0,277676
Autovalores	3,29	2,40	1,22
Prop Cum %	27,48	47,50	57,72

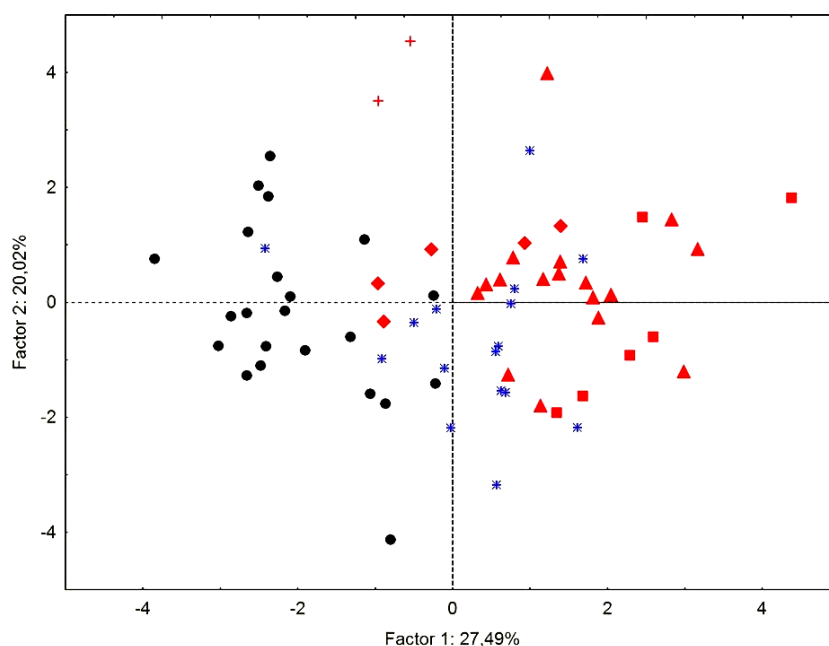


Figura 13. Projeção dos escores individuais resultado da Análise de Componentes Principais para 12 caracteres morfométricos de machos adultos de *S. arduous* da localidade tipo (círculos pretos), *S. aff. arduous* sp.2 (asteriscos azuis) e *S. aff. arduous* sp.1 (figuras vermelhas) – Caratinga RPPNFA (losango), Caratinga Rio Manhuaçu (cruz), Pocrane (triângulo), Tabajara (quadrado)

Tabela 8. Autovetores da Análise de Componentes Principais (ACP) para os 12 caracteres morfométricos de machos adultos de *Scinax cosenzai* da localidade tipo e demais populações coletadas durante o presente estudo. Prop. Cum = proporção cumulativa dos autovalores em porcentagem.

VAR	CP1	CP2	CP3
CRC	0,438380	-0,143470	-0,106923
CC	-0,458683	-0,033778	0,084124
LC	-0,436175	0,076448	-0,082300
CCX	-0,178669	-0,438253	-0,063594
CTB	-0,150645	-0,478010	0,129663
CP	-0,149699	-0,393217	0,259123
CM	-0,132409	-0,463670	0,037787
DO	0,060237	-0,178574	-0,473989
DT	-0,078132	-0,073096	-0,692345
DIO	-0,297975	0,330831	0,227728
DNO	-0,263602	0,130469	-0,325904
DIN	-0,380287	0,136232	-0,152339
Autovalores	2,92	1,93	1,42
Prop Cum %	24,33	40,5	52,37

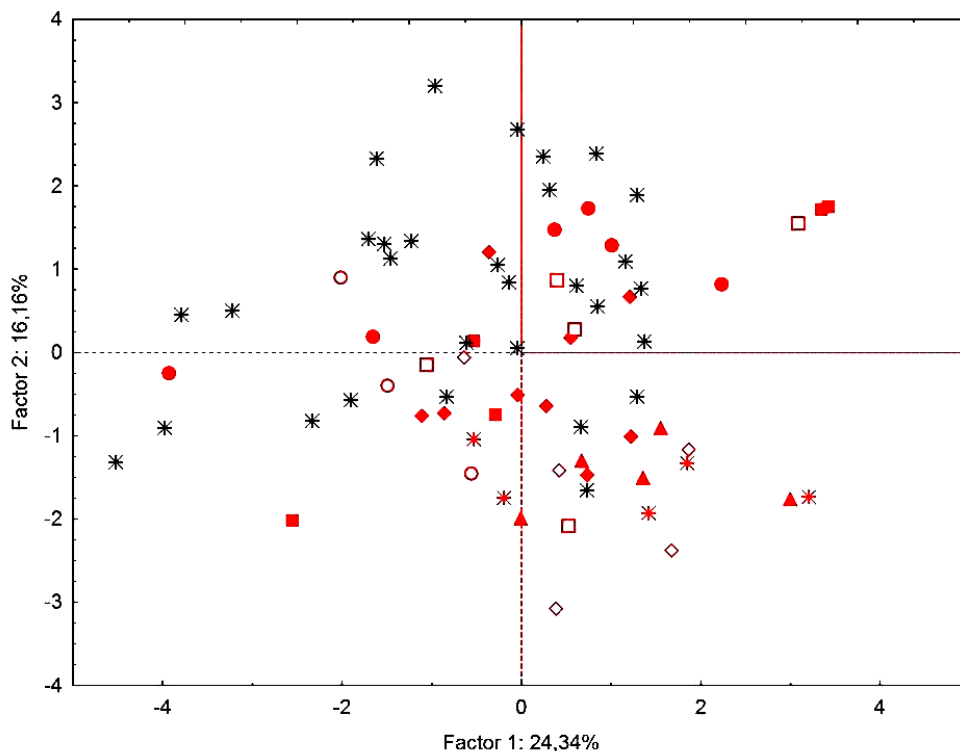


Figura 14. Projeção dos escores individuais resultado da Análise dos Componentes Principais para 12 caracteres morfométricos de machos adultos de *Scinax cosenzai* da localidade tipo (asteriscos pretos) e demais exemplares coletados durante o presente estudo (figuras vermelhas) – Simonésia (círculos preenchidos); São José do Mantimento (círculos não preenchidos); Pedra Dourada (quadrados preenchidos); Antônio Prado de Minas (quadrados não preenchidos); Pedra Roxa (losangos preenchidos); Ibitirama (losangos não preenchidos); Cataguases (asteriscos vermelhos); Açucena (triângulos)

DISCUSSÃO

Comparações com outras espécies do grupo Scinax perpusillus e identificação das amostras

As amostras de *Scinax* aff. *arduus* (sp.1), *S.* aff. *arduus* (sp.2) e *S. cosezai* distinguiram das demais espécies do grupo *S. perpusillus* por uma combinação de características, diferindo de: (1) *S. alcatraz* devido ao menor porte (CRC 19,4–31,0 mm em *S. alcatraz*; Leão 1950); (2) *S. atratus* pelo maior tamanho e coloração do dorso (CRC máximo de 19,2 mm em machos, 20,0 mm em fêmeas e coloração dorsal marmoreada; Peixoto 1988b); (3) *S. belloni* por apresentar padrão de granulação e coloração típico do grupo *S. perpusillus* (densa granulação nas superfícies dorsais e ausência de manchas no dorso e áreas ocultas das pernas em *S. belloni*); (4) *S. faivovichii* também pelo maior CRC (16,2–18,0 mm em machos e 18,6–21,7 mm em fêmeas; Brasileiro et al. 2007a); (5) *S. insperatus* pela presença de manchas amareladas na

região inguinal e áreas ocultas das pernas (ausência de tais manchas em *S. insperatus*; Silva & Alves-Silva 2011); (6) *S. littoreus* pelos olhos menos projetados, focinho mais acuminado e cabeça menos larga (LC/CRC 0,33–0,38 / \bar{x} =0,35 / sd =0,01 / n =84 em machos coletados durante o presente trabalho e LC/CRC 0,37–0,43 / \bar{x} =0,39 / sd =0,02 / n =10 em machos de *S. littoreus*); (7) *S. melloi* pelo maior tamanho e coloração do dorso (CRC 17,0 mm em machos, 18,7 em fêmeas e coloração dorsal marmoreada; Peixoto 1988b); (8) *S. peixotoi* por possuir corpo menos robusto e vocalização distinta (ver Brasileiro et al. 2007a para dados bioacústicos de *S. peixotoi*); (9) *S. perpusillus* por possuir corpo menos robusto, olhos menos pronunciados, focinho mais acuminado e distinta vocalização (ver Pombal & Bastos 2003 para dados bioacústicos de *S. perpusillus*); (10) *S. tupinamba* pela ausência de faixa amarelada na região interocular dos girinos (*S. tupinamba* difere de todas as demais espécies do grupo pela presença, em seu girino, de uma faixa transversal amarela entre os olhos; Silva & Alves-Silva 2008); (11) *S. v-signatus* pelo menor CRC, pontuações escurecidas distribuídas irregularmente na gula, ausência de pigmentação nas axilas e manchas amareladas na região inguinal e áreas ocultas das pernas (*S. v-signatus* CRC 21,5–23,5 / \bar{x} =22,4 / sd =0,7 / n =20 machos; pigmentação gular organizada de forma semelhante a imagem de uma letra *v*; axilas e áreas ocultas das pernas com manchas alaranjadas).

Os exemplares de *Scinax cosenzai* de Açucena, Cataguases, Simonésia, São José do Mantimento, Antônio Prado de Minas, Pedra Roxa e Ibitirama foram assim identificados devido à similaridade morfológica e bioacústica com a população da localidade tipo. Todas as variações encontradas nessas populações também foram observadas na da localidade tipo, exceto a pigmentação amarela no tarso e pé. Entretanto, tal característica pode ser considerada polimórfica nessa espécie, tendo em vista que não ter sido observada em todas as populações e, quando presente, foi esteve apenas em alguns exemplares. A coloração dos girinos também variou intra e interpopulacionalmente, sendo os de Antônio Prado de Minas os de cauda menos pigmentada e os de Cataguases mais. Tal polimorfismo também foi observado intrapopulacionalmente em *S. cosenzai* por Guimarães et al. (2013). As populações de Espera Feliz e Astolfo Dutra foram identificadas com base apenas em percepção auditiva e por estarem dentro dos limites de distribuição real ou potencial da referida espécie (Figura 2).

Scinax aff. *arduous* (sp.1), de Pocrane, Tabajara e Caratinga (RPPN Feliciano Abdala), diferiram de *S. arduous* por possuir menor porte, ausência de manchas amarelas nas axilas e menos evidentes no tarso e pé. Não foi possível examinar a coloração em vida dos exemplares de Caratinga (Rio Manhuaçu), entretanto, esses foram agrupados nesse mesmo morfótipo por semelhança de CRC e proximidade geográfica, distando apenas cerca de cinco quilômetros da RPPN Feliciano Abdala (Figura 2). Apesar dessas diferenças, a intensidade do amarelo no tarso e pé, bem como a presença/ausência de tais manchas nas axilas são características com variação intrapopulacional em *S. arduous* (Lacerda et al. 2013). Por isso, preferiu-se adotar postura conservadora em não descrever uma nova espécie para esse morfótipo até que esse possa ser melhor diagnosticado. Para tanto, é necessário aguardar futuros estudos que contemplem diferentes ferramentas taxonômicas, como moleculares, citogenéticas ou de anatomia interna. *Scinax* aff. *arduous* (sp.2), de Afonso Cláudio, difere de *S. arduous* e de *S. aff. arduous* (sp.1) por seu padrão de manchas dorsais (ver tópico *coloração*). No entanto, como apenas uma população desse morfótipo foi amostrada, também se adotou postura conservadora em não descrevê-lo como uma nova espécie.

O mau estado de conservação, ausência de dados sobre a coloração em vida e bioacústica dos dois indivíduos provenientes de Brumadinho, bem como o dos jardins da PUC-MG, não nos permitiram identificar tais espécimes, aqui referidos como *Scinax* sp. (gr. *perpusillus*).

Bioacústica

As vocalizações das populações de *Scinax cosenzai* puderam ser facilmente distinguidas das demais. Entretanto, a duração da primeira nota foi o único parâmetro analisado a corroborar tal constatação. Assim como Lacerda et al. (2013), consideramos todos os parâmetros analisados, exceto a duração da primeira nota, dependentes do contexto social do macho em atividade de vocalização. Por isso, diferenças interpopulacionais em relação aos mesmos foram atribuídas a deficiências amostrais, ou seja, consideramos que as gravações em certas localidades não necessariamente contemplaram os mesmos contextos sociais que em outras. Isso evidencia a necessidade de se analisar cantos de diferentes machos e contextos sociais antes de se realizar inferências taxonômicas.

Espécies de bromélias e distribuição de Scinax spp. (gr. perpusillus)

Apesar de não ter sido objetivo avaliar a relação existente entre a distribuição de *Scinax* spp. (gr. *perpusillus*) e as espécies das bromélias, alguns comentários mereceram atenção. Em áreas florestadas, é comum observar *Scinax* spp. (gr. *perpusillus*) em diferentes espécies de bromélias, terrestres ou epífitas, geralmente próximas a afloramentos rochosos ou riachos pedregosos (observação pessoal), como ocorrido em Caratinga (RPPN Feliciano Abdala). Entretanto, tal ocorrência foi considerada ocasional tendo em vista a baixa densidade de indivíduos. Por isso, nesse tópico, nos referimos apenas às espécies de bromélias encontradas nos afloramentos rochosos, onde as mesmas e as populações de *Scinax* spp. (gr. *perpusillus*) ocorrem em alta densidade, não sendo, por isso, considerada ocorrência ocasional.

Conforme observado na Tabela 1, *Scinax cosenzai* foi mais comumente observada em afloramentos contendo bromélias pertencentes ao complexo *Alcantarea extensa* (sensu Versieux & Wanderley 2010). Essa relação fica ainda mais evidente ao observar-se que a distribuição de espécies de anfíbios geograficamente mais próximas, *S. aff. arduous* (sp.1), *S. belloni*, *S. cosenzai* e *S. v-signatus*, também coincidem com a ocorrência das espécies de bromélias, respectivamente *A. trepida*, *A. cf. patrea*, *A. cf. extensa* e *A. imperialis*. Entretanto, a população de *S. cosenzai* de Cataguases representa uma exceção, observada habitando *A. imperialis*. Este registro não era esperado, tendo em vista que tal bromélia é típica da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, área de ocorrência de *S. v-signatus* (ver Silva & Alves-Silva 2013). Por outro lado, o encontro de *S. cosenzai* em Açucena, MG, não era esperado por ser o único fora dos limites do complexo da Serra da Mantiqueira e ao norte do Rio Doce, responsáveis por limitar regiões de elevado índice de endemismos (ver Pelegrino et al. 2005 e Cruz & Feio 2007). Por isso, o achado da mesma nessa localidade, também associada à *A. cf. extensa*, corrobora a ideia de que sua distribuição esteja mais associada à ocorrência de determinadas espécies de bromélias do que a outros eventos tidos como responsáveis por isolamentos geográficos.

Nesse sentido, aumenta-se a evidência de que *Scinax* aff. *arduous* (sp.1) possa futuramente ser descrita como um novo táxon, uma vez que a mesma esteja ecologicamente associada à *Alcantarea trepida* e essa se quer ocorra no município de Santa Teresa, localidade tipo de *S. arduous* (ver Wendt et al. 2010).

Scinax cosenzai era conhecida apenas para duas localidades, ambas na Serra do Brigadeiro, MG (Lacerda et al. 2012). O presente estudo registrou *S. cosenzai* em 11 novas localidades, nove em Minas Gerais e duas no Espírito Santo. O encontro dessa espécie em Antônio Prado de Minas, MG, também merece destaque por localizar-se na divisa do estado do Rio de Janeiro (Figura 2). De acordo com a distribuição potencial do grupo e devido à ocorrência de *Alcantarea extensa* no estado do Rio de Janeiro (Versieux & Wendt 2006; Wendt et al. 2010), consideramos muito provável a ocorrência da mesma também nesse estado.

Scinax aff. *arduous* (sp.1), foi registrada apenas em 4 localidades, todas no estado de Minas Gerais. Entretanto, devido distribuição potencial do grupo *S. perpusillus* e por essa ocorrer em *Alcantarea trepida*, cuja localidade tipo é em Baixo Guandu, no Espírito Santo (ver Versieux & Wanderley 2010), consideramos provável a ocorrência de tal morfótipo também nesse estado.

Scinax aff. *arduous* (sp.2), por sua vez, foi coletada em apenas uma localidade, no município de Afonso Cláudio, Espírito Santo, ocupando *Alcantarea*. cf. *extensa*. No entanto, o registro de uma população, no município de Itarana, ES, realizado por Teixeira et al. (2006) e por estes referida como *S. perpusillus*, também parece ser, na realidade, *S. aff. arduous* (sp.2). Apesar dos exemplares colecionados dessa localidade não estarem em boas condições para comprovar essa constatação, a foto fornecida no artigo é congruente com o padrão dorsal aqui adotado para diferenciar esse morfótipo de *S. arduous* e *S. aff. arduous* (sp.1)

Também foi descoberta uma população de *Scinax belloni*, no município de Castelo, ES. Essa era conhecida previamente para, além de sua localidade tipo, no Parque Estadual de Forno Grande, fragmentos localizados entre o mesmo e o Parque Estadual de Pedra Azul (Montesinos et al. 2012) e Muniz Freire (Almeida et al. 2011).

Apesar dos dois indivíduos provenientes do Horto de Inhotim, em Brumadinho, e Jardins da PUC-MG representarem o registro mais continental do grupo, tal ocorrência não foi considerada natural. Isso porque tais espécimes provavelmente foram introduzidos na região devido ao manejo inadequado de bromélias para uso ornamental, como já observado para a também bromelígena *Phyllodytes luteolus* por Salles e Silva-Sores (2010).

Conservação

O número de espécies do grupo e a distribuição das mesmas certamente ainda encontram-se subestimados. *Scinax cosenzai*, por exemplo, revelou-se de ampla distribuição comparada às demais espécies do grupo e, ainda assim, trata-se da espécie mais recentemente descrita. Uma razão para isso é a provável baixa amostragem em afloramentos rochosos, já que, para tanto, geralmente é necessário realizar campanhas com o intuito exclusivo de coletar populações bromelígenas, sendo essa prática incomum em estudos de curto prazo típicos de trabalhos de inventários e/ou estudos de impactos ambientais. Normalmente, áreas alagadas, riachos e matas com serapilheira são preferidos por abranger comunidades, não apenas uma população.

Das 13 espécies descritas para o grupo, *Scinax alcatraz*, *S. faivovichi* e *S. peixotoi* são endêmicas de ilhas oceânicas no litoral do estado de São Paulo e consideradas *criticamente ameaçadas* pela IUCN (Rodrigues & Cruz 2004; Brasileiro 2008ab; Frost 2013), enquanto *S. arduous*, *S. atratus* e *S. melloi*, também conhecidas apenas de suas localidades tipo são consideradas *deficientes em dados* (Peixoto & Pimenta 2004; Cruz & Telles 2004; Peixoto & Telles 2004) e também restritas a suas localidades tipo. Por fim, *S. belloni* também é considerada ameaçada, entretanto, a IUCN não leva em consideração os registros de Almeida et al. (2011) e Montesinos et al. (2012), logo, é provável que esses, somados ao presente registro, sejam suficientes para remoção da espécie dessa categoria.

Conforme especulado por Lacerda et al. (2012), *Scinax cosenzai* não aparenta estar exposta a nenhuma categoria de ameaça de extinção tendo em vista a ampla distribuição real e potencial observada no presente estudo. Pelo mesmo motivo, também é improvável que *S. aff. arduous* (sp.1) esteja diante de algum tipo de ameaça potencial. Por outro lado, devido à baixa amostragem, o presente estudo não é conclusivo em relação à *S. arduous* e *S. aff. arduous* (sp.2).

Apesar de registrada em apenas três afloramentos, Silva e Alves-Silva (2011) consideraram *S. insperatus* como provavelmente livre de ameaças por habitarem afloramentos rochosos de difícil acesso. Entretanto, tal justificativa não leva em consideração a exposição às queimadas, que por contribuírem para a destruição de habitat, são consideradas como ameaça à conservação de anfíbios no país (Silvano & Segalla 2005; Eterovick et al. 2005). Nesse sentido, espécies que habitam bromélias também não estão imunes a esse problema, tendo Papp e Papp (2000) e Rocha et al.

(2008) observado, após incêndios em áreas de restinga, significativa redução populacional em *Phyllodytes luteolus* e *Scinax cf. alter*, respectivamente. Durante o presente estudo, foram vistoriados três afloramentos rochosos com alta densidade de *Alcantarea extensa* (Figura 4), dentro dos limites de distribuição de *S. cosenzai* onde nenhum indivíduo fora observado. Apesar da falta de evidências de fogo em tais afloramentos, o relato por moradores de outras localidades de queimadas que iniciam em pastos e atingem posteriormente as bromélias, podem explicar a ausência de *S. cosenzai* nesses locais. Apesar de especulativo, não se pode descartar a possibilidade de que, após os incêndios, as bromélias sejam capazes de recolonizar, ou mesmo recuperar-se, e os anfíbios não. Além disso, durante as amostragens, foram observados afloramentos com bromélias bem próximos a pastos (Figura 15A), mais expostos, com isso, a queimadas. Infelizmente, populações localizadas em Unidades de Conservação também não estão livres dessa ameaça, sendo incêndios criminosos comuns nessas localidades (observação pessoal). A Figura 15B ilustra um afloramento recentemente devastado por fogo no Parque Nacional do Caparaó.

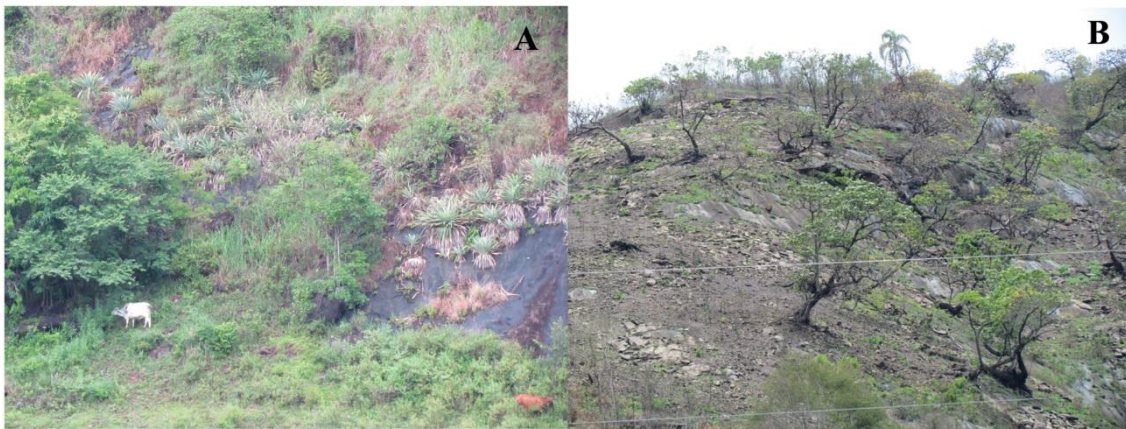


Figura 15. (A) Afloramento com bromélias próximo a pastagens e, com isso, exposto a eventos de incêndios intencionais em São José do Calçado, ES; e (B) afloramento com vegetação recentemente queimada no Parque Nacional do Caparaó.

Por fim, outro aspecto relevante de conservação refere-se a possível introdução de espécimes em Brumadinho (Jardim Botânico de Inhotim) e Belo Horizonte (jardins da PUC-MG). Nesse contexto, cabe ressaltar a importância de uma maior atenção ao manejo dessas plantas, tendo em vista que a introdução de espécies exóticas também tem sido apontada como fator responsável por declínios em anfíbios (Kats & Ferrer 2003; Silva et al. 2011).

Referências Bibliográficas

- Almeida, A.P., Gasparini, J.L. & Peloso, P.L.V. (2011) Frogs of the state of Espírito Santo, southeastern Brazil - The need for looking at the 'coldspots'. *Checklist*, 7, 542–560.
- Altig, R. & McDiarmid, R.W. (1999) Body plan: development and morphology. In: McDiarmid R.W. & Altig, R. (Eds.), *Tadpoles: The Biology of Anuran Larvae*. The University of Chicago Press, Chicago and London, pp. 24–51.
- Alves-Silva, R. & Silva, H.R. (2009) Life in bromeliads: reproductive behavior and the monophyly of the *Scinax perpusillus* species group (Anura: Hylidae). *Journal of Natural History*, 43, 205–217.
- Bell, R.C., Brasileiro, C.A., Haddad, C.F.B. & Zamudio, K.R. (2012) Evolutionary history of *Scinax* treefrogs on land-bridge islands in south-eastern Brazil. *Journal of Biogeography*, 39, 1733–1742.
- Brasileiro, C.A., Haddad, C.F.B., Sawaya, R.J. & Martins, M. (2007a) A new and threatened species of *Scinax* (Anura: Hylidae) from Queimada Grande island, southeastern Brazil. *Zootaxa*, 1391, 47–55.
- Brasileiro, C.A., Oyamaguchi, H.M. & Haddad, C.F.B. (2007b) A new island species of *Scinax* (Anura; Hylidae) from southeastern Brazil. *Journal of Herpetology*, 41, 271–275.
- Brasileiro, C. (2008a) *Scinax faivovichi*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 25 October 2012.
- Brasileiro, C. (2008b) *Scinax peixotoi*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 25 October 2012.
- Cei, J.M. (1980) *Amphibians of Argentina*. *Monitore Zoologico Italiano*, (N.S.) Monogr. 2, Firenze, 609 pp.
- Cruz, C.A.G & Telles, A.M. (2004) *Scinax melloi*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 25 October 2012.
- Cruz, C.A.G & Feio, R.N. (2007) Endemismos em anfíbios em áreas de altitude na Mata Atlântica no sudeste do Brasil. In: Nascimento, L.B. & Oliveira, M.E. (Eds.) *Herpetologia no Brasil*. Sociedade Brasileira de Herpetologia, pp. 117–126.
- Duellman, W.E. & Trueb, L. (1994) *Biology of Amphibians*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 670 pp.

- Eterovick, P.C., Carnaval, A.C.O.Q., Borges-Nojosa, D.M., Silvano, D.L., Segalla, M.V. & Sazima, I. (2005) Amphibian delines in Brazil: an overview. *Biotropica*, 37, 166–179.
- Faivovich, J., Gasparini, J.L. & Haddad, C.F.B. (2010) A New Species of the *Scinax perpusillus* Group (Anura: Hylidae) from Espírito Santo, Brazil. *Copeia*, 1, 97–102.
- Ford, W.M., Menzel, M.A., McGill, D.W., Laerm, J. & McCay, T.S. (1999) Effects of a community restoration fire on small mammals and herpetofauna in the southern appalachians. *Forest Ecology and Management*, 114, 233–243.
- Frost, D.R. (2013) *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. V.5.6 (9 January 2013). American Museum of Natural History, New York. Available from: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html> (accessed 24 January 2013).
- Guimarães, C.S., Peixoto, M.A.A, Lacerda, J.V.A. & Feio, R.N. (2013) Descrição do girino de *Scinax cosenzai* (Anura; Hylidae) e comparação com outras espécies do grupo *Scinax perpusillus*. *Dados não publicados*.
- Gosner, K.L. (1960) A simplified table for staging anurans embryos and larvae with notes on identification, *Herpetologica*, 16, 183–190.
- Grosjean, S. (2005) The choice of external morphological characters and developmental stages for tadpole-based anuran taxonomy: a case study in *Rana* (*Sylvirana*) *nigrovittata* (Blyth, 1855) (Amphibia, Anura, Ranidae). *Contributions to Zoology*, 74, 61–76.
- Heyer, W.R., Rand A.S., Cruz C.A.G., Peixoto O.L. & Nelson C.E. (1990) Frogs of Boracéia. *Arquivos de Zoologia*, 31, 231–410.
- Hossack, B.R., Eby, L.A., Guscio, C.G. & Corn, P.S. (2009) Thermal characteristics of amphibian microhabitats in a fire-disturbed landscape. *Forest Ecology and Management*, 258, 1414–1421.
- Kats, L.B. & Ferrer, R.P. (2003) Alien predators and amphibian delines: review of two decades of science and the transition to conservation. *Diversity and Distributions*, 9, 99–110.
- Lacerda, J.V., Peixoto, O.L. & Feio, R.N. (2012) A new species of the bromeligenous *Scinax perpusillus* group (Anura; Hylidae) from Serra do Brigadeiro, State of Minas Gerais, Southeastern Brazil. *Zootaxa*, 3271, 31–42.

- Lacerda, J.V.A., Souza, G.A., Silva, H.R. & Feio, R.N. (2013) Additional data, variation, and redescription of the bromeligenous *Scinax arduous* Peixoto, 2002 (Amphibia; Anura; Hylidae) from the Municipality of Santa Teresa, State of Espírito Santo, Southeastern, Brazil. *Dados não publicados*.
- Langford, G.J., Borden, J.A., Major, C.S. & Nelson, D.H. (2007) Effects of prescribed fire on the herpetofauna of a southern mississippi pine savanna. *Herpetological Conservation and Biology*, 2, 135–143.
- Lavilla, E.O. & Scrocchi, G.J. (1986) Morfometría larval de los géneros de Telmatobiinae (Anura: Leptodactylidae) de Argentina y Chile. *Physis*, 44, 39–43.
- Leão, A.T. (1950) Sobre dois batráquios da Ilha dos Alcatrazes. *Memórias do Instituto Butantan*, 22, 63–74.
- Lourenço, A.C.C., Carvalho, A.L.G., Baêta, D., Pezzuti, T.L. & Leite, F.S.F. (2013) A new species of the *Scinax catharinae* group (Anura, Hylidae) from Serra da Canastra, southwestern state of Minas Gerais, Brazil. *Zootaxa*, 3613, 573–588.
- Machado, A.B.M., Drummond, G.M., & Paglia, A.P. (2008) Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção (Vol. 2 MMA). Brasília, DF: Fundação Biodiversitas.
- Montesinos, R., Peloso, P.L.V., Koski, D.A., Valadares, A.P. & Gasparini, J.L. (2012) Frogs and toads of the Pedra Azul–Forno Grande Biodiversity Corridor, southeastern Brazil. *Checklist*, 8, 102–111.
- Oliveira, F.B. & Navas, C.A. (2004) Plant selection and seasonal patterns of vocal activity in two populations of Bromeligen treefrog *Scinax perpusillus* (Anura; Hylidae). *Journal of Herpetology*, 38, 331–339.
- Papp, M.G. & Papp, C.O.G. (2000) Decline in a population of the treefrog *Phyllodytes luteolus* after fire. *Herpetological Review*, 31, 93–95.
- Peixoto, O.L. (1987) Caracterização do grupo *perpusilla* e revalidação da posição taxonômica de *Ololygon perpusilla perpusilla* e *Ololygon perpusilla v-signata* (Amphibia, Anura, Hylidae). *Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, 10, 37–49.
- Peixoto, O.L. (1988a) Sobre o “status” taxonômico de *Hyla catharinae alcatraz* B. Lutz 1973, com a descrição de uma nova espécie para o grupo “*perpusilla*” (Amphibia, Anura, Hylidae). *Acta Biologica Leopoldesia*, 10, 253–267.

- Peixoto, O.L. (1988b) Duas novas espécies de *Ololygon* do Grupo “perpusilla” (Amphibia, Anura, Hylidae). *Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, 10, 27–37.
- Peixoto, O.L. (2002) Uma nova espécie de *Scinax* do grupo “perpusillus” para Santa Teresa, Estado do Espírito Santo, Brasil (Amphibia, Anura, Hylidae). *Boletim do Museu Biológico Mello Leitão*, 13, 7–15.
- Peixoto, O.L. & Pimenta, B. (2004) *Scinax arduous*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 25 October 2012.
- Peixoto, O.L. & Telles, A.M. (2004) *Scinax atratus*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 25 October 2012.
- Pelegriño, K.C.M., Rodrigues, M.T., Waite, A.N., Morando, M., Yassuda, Y.Y. & Sites Jr, J.W. (2005) Phylogeography and species limits in the *Gymnodactylus darwini* complex (Gekkonidae, Squamata): genetic structure coincides with river systems in the Brazilian Atlantic Forest. *Biological Journal of the Linnean Society*, 85, 13–26.
- Pertel, W., Teixeira, R.L. & Ferreira, R.B. (2010) Comparison of diet and use of bromeliads between a bromeliculous and a bromeligenous anuran at an inselberg in the southeastern of Brazil. *Caldasia*, 32, 149–159.
- Pombal Jr., J.P. & Bastos R.P. (2003) Vocalizações de *Scinax perpusillus* (A. Lutz & B. Lutz) e *S. arduous* Peixoto (Anura, Hylidae), com comentários taxonômicos. *Revista Brasileira de Zoologia*, 20, 607–610.
- Pombal Jr., J.P. & Gordo, M. (2004) Anfíbios anuros da Juréia. In: Marques, O.A.V. & Duleba, W. (Eds.) *Estação Ecológica Juréia-Itatins*. Editora Holos Ribeirão Preto, pp. 243–256.
- Ramos, A.D. & Gasparini, J.L. (2004) *Anfíbios de Goiapaba-Açu, Fundão, Estado do Espírito Santo*. Gráfica Santo Antônio, Vitória, 75 pp.
- Rocha, C.F.D., Ariani, C.V., Menezes, V.A. & Vrcibradic, D. (2008) Effects of a fire on a population of treefrogs (*Scinax* cf. *alter*, Lutz) in a resting habitat in southern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 68, 539–543.
- Rodrigues, M.T. & Cruz, C.A.G. (2004) *Scinax alcatraz*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 25 October 2012.

- Salles, R.O.L. & Silva-Soares, T. (2010) *Phyllodytes luteolus* (Anura, Hylidae) as a new alien species in the Rio de Janeiro municipality, State of Rio de Janeiro, southeastern Brazil). *Herpetology Notes*, 3, 257–258.
- Schurbon, J.M. & Fauth, J.E. (2004) Fire as friend and foe of amphibians: a reply. *Conservation Biology*, 18, 1156–1159.
- Silva, H.R. & Alves-Silva, R. (2008) New coastal and insular species of the bromeligenous *Scinax perpusillus* group, from the State of Rio de Janeiro, Brazil (Anura, Hylidae). *Zootaxa*, 1914, 34–44.
- Silva, H.R. & Alves-Silva, R. (2011) A new bromeligenous species of the *Scinax perpusillus* group from the hills of the State of Rio de Janeiro, Brazil (Anura, Hylidae). *Zootaxa*, 3043, 54–68.
- Silva, E.T., Filho, O.P.R. & Feio, R.N. (2011) Predation of native anurans by invasive bullfrogs in southeastern Brazil: spatial variation and effect of microhabitat use by prey. *South American Journal of Herpetology*, 6, 1–10.
- Silva, H.R. & Alves-Silva, R. (2013) Predictive-like distribution mapping using Google Earth: Reassessment of the distribution of the bromeligenous frog, *Scinax v-signatus* (Anura: Hylidae). *Zootaxa*, 3609, 213–222.
- Silvano, D.L. & Segalla, M.V. (2005) Conservação de anfíbios no Brasil. *Megadiversidade*, 1, 79–86.
- Teixeira, R. L., Mili, P.S.M. & Rödder, D. (2006) Ecology of anurans inhabiting bromeliads in a saxicolous habitat of southeastern Brazil. *Salamandra*, 42, 155–163.
- Teixeira, R.L. & Rödder, D. (2007) A rapid assessment of an anuran community inhabiting tank bromeliads in saxicolous habitat of southeastern Brazil. *Amphibia*, 6, 46–53.
- Versieux, L.M. & WENDT, T. (2006) Checklist of the Bromeliaceae of Minas Gerais, Brazil, with notes on taxonomy and endemism. *Selbyana*, 27, 107–146.
- Versieux, L.M. & Wanderley, M.G.L. (2010) Delimitation of the *Alcantarea extensa* complex (Bromeliaceae) and a new species from Espírito Santo, Brazil. *Rodriguésia*, 61, 421–429.
- Wendt, T., Coser, T.S., Fernandes, H.B. & Martinelli, G. (2010) Bromeliaceae do município de Santa Teresa, Espírito Santo: lista de espécies, distribuição,

conservação e comentários taxonômicos. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, 27, 21–53.

Zaher, H., Aguiar, E., Pombal Jr, J.P (2005). *Paratelmatoobius gaigeae* (Cochran, 1938) Rediscovered (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). *Arquivos do Mus Nacional*, 63, 321–328.

Zar, J.H. (1999) *Bioestatistical Analysis*. Prentice Hall, Upper Sadle River, New Jersey, U.S.A, 123 pp.

Anexo I. Material examinado para comparações taxonômicas.

Scinax alcatraz.—BRASIL, São Paulo: São Sebastião: Ilha dos Alcatrazes (MNRJ 43140–43143; topótipos).

Scinax arduous.—BRASIL, Espírito Santo: Santa Teresa (MNRJ 25436, 28374–28375, 30387, 30441, 30442, 34926–34930, 38436–38439, 40695–40699; MBML 630, 635, 1113–1115, 4630; CHUFRRJ 7367, 7369, 7361, 8394; MZUFV 12561–12565; topótipos).

Scinax belloni.—BRASIL, Espírito Santo: Castelo: Forno Grande (MNRJ 64655–64660, topótipo).

Scinax cosenzai. —BRASIL, Minas Gerais: Araponga (MNRJ 75462 holótipo, 75463–65 parátipos; MZUFV 3895, 6653, 8275 parátipos; MZUFV 4956, 6654, 7682, 7779, 8029, 8092, 8093, 8567, 8568, 11458–11463, 11470–11473, topótipos); Ervália (MZUFV 11532–11537, 11541–11543).

Scinax faivovich.—BRASIL, São Paulo: Ubatuba, Ilha de Porcos Pequena (MNRJ 40901–40903, parátipos).

Scinax insperatus.—BRASIL, (MNRJ 72813, holótipo; MNRJ 72814–72820, parátipos).

Scinax littoreous.—BRASIL, Rio de Janeiro: Maricá, Baumbuí (EI 7562, holótipo; EI 5221–29, 7572–79, parátipos); Rio de Janeiro (MNRJ 47524, 47529, 47530); Niterói, Serra da Tiririca (MNRJ 59635, 59648, 59649, 59661, 59692, 59697); Niterói, Itacoatiara, Pedra de Itacoatiara (MNRJ 74652, 74653, 74655, 74656).

Scinax peixotoi.—BRASIL, São Paulo: Itanhaém, Ilha de Queimada Grande (MNRJ 39757–39758, parátipos).

Scinax perpusillus.—BRASIL, Rio de Janeiro: Nova Iguaçu, Tinguá (MNRJ 32021); Rio de Janeiro (MNRJ 35491, 40644–40659, 43131–43135, 43152, topótipos).

Scinax tupinamba.—BRASIL, Rio de Janeiro: Mangaratiba, Fazenda Bom Jardim (RU 1390, 1392, 1437 e 3657, topótipos); Reserva Rio das Pedras (MNRJ 40723–25, 72633, topótipos).

Scinax v-signatus.—BRASIL, Rio de Janeiro: Teresópolis, Serra dos Órgãos (MNRJ 3607, holótipo; MNRJ 3608, 3609, parátipo; MNRJ 44569–44577 e RU 6791–6794, topótipo).

Anexo 2. Duração dos cantos (ms) de acordo com o número de notas por procedência: Cataguases, MG (2); Antônio Prado de Minas, MG (3); Pedra Dourada, MG (4); Ibitirama, ES (6); Pedra Roxa, ES (7); São José do Mantimento, MG (9); Açucena, MG (10); Afonso Cláudio, ES (12); Pocrane, MG (14); Tabajara, MG (15); Caratinga, RPPNFA, MG(16).

Número de Notas	Duração de cantos (ms) com mesmo número de notas por localidade										
	<i>S. cosenzai</i> (2)	<i>S. cosenzai</i> (3)	<i>S. cosenzai</i> (4)	<i>S. cosenzai</i> (6)	<i>S. cosenzai</i> (7)	<i>S. cosenzai</i> (9)	<i>S. cosenzai</i> (10)	<i>S. aff. arduous sp.2</i> (12)	<i>S. aff. arduous sp.1</i> (14)	<i>S. aff. arduous sp.1</i> (15)	<i>S. aff. arduous sp.1</i> (16)
1r	21,6 (n=1)	-	-	-	-	-	-	-	19,3; 20,6 (n=2)	-	-
2	-	117,8–183,6 (x=132,2; sd=13,1; n=39)	254,5–281,2 (x=263,1; sd=12,3; n=4)	-	199,5 (n=1)	126,0–154,9 (x=141,9; sd=7,8; n=16)	114,5–199,3 (x=146,8; sd=20,5; n=70)	-	-	-	-
2r	-	-	-	321,0 (n=1)	-	-	-	-	-	-	-
2rr	-	233,1 (n=1)	-	-	-	-	271,4; 284,3 (n=2)	-	294,8 (n=1)	-	-
3	-	211,7 (n=1)	-	471,8 (n=1)	458,9 (n=1)	-	196,8–278,3 (x=220,1; sd=28,6; n=13)	124,0–138,6 (x=131,5; sd=6,3; n=5)	-	-	-
3r	363,0–473,6 (x=426,1; sd=47,5; n=4)	389,2–642,7 (x=501,4; sd=92,7; n=7)	-	-	-	-	342,6–606,3 (x=464,8; sd=75,1; n=15)	-	-	-	-
3rr	-	-	-	565,1 (n=1)	-	-	-	-	-	-	-

Duração de cantos (ms) com mesmo número de notas por localidade											
Número de Notas	<i>S. cosenzai</i> (2)	<i>S. cosenzai</i> (3)	<i>S. cosenzai</i> (4)	<i>S. cosenzai</i> (6)	<i>S. cosenzai</i> (7)	<i>S. cosenzai</i> (9)	<i>S. cosenzai</i> (10)	<i>S. aff. arduous sp.2</i> (12)	<i>S. aff. arduous sp.1</i> (14)	<i>S. aff. arduous sp.1</i> (15)	<i>S. aff. arduous sp.1</i> (16)
4	372,9; 421,6 (n=2)	343,7–390,1 (x=371,6; sd=14,7; n=9)	-	857,4 (n=1)	601,9; 624,1; 627,3 (n=3)	-	326,9–521,1 (x=402,5; sd=77,9; n=14)	164,5–195,7 (x=183,3; sd=8,6; n=16)	-	-	-
4r	541,4–826,3 (x=612,3; sd=97,9; n=7)	418,0 (n=1)	-	-	886,0; 843,2 (n=2)	-	-	-	-	-	-
4rr	-	-	591,3–1427,4 (x=838,9; sd=396,4; n=4)	-	-	720,0; 621,8; 592,7 (n=3)	545,7; 575,3; 915,7 (n=3)	-	-	-	-
5	-	341,4–606,1 (x=459,4; sd=103,4; n=12)	1054,5; 1238,0 (n=2)	-	985,2; 842,7 (n=2)	-	319,6–589,1 (x=453,9; sd=118,6; n=5)	194,3–262,1 (x=233,4; sd=16,1; n=21)	-	195,2–238,2 (x=212,3; sd=16,3; n=5)	185,3–218,8 (x=203,0; sd=8,6; n=15)
5rr	-	-	-	-	997,9; 972,6	1221,9 (n=1)	784,9; 888,7 (n=2)	-	-	-	-
5rrr	-	-	-	-	-	-	831,5; 912,3 (n=2)	-	-	-	-
6	-	435,9–457,0 (x=445,9; sd=9,1; n=5)	-	-	1058,1 (n=1)	-	880,9; 965,2 (n=2)	240,8–308,6 (x=283,6; sd=18,3; n=19)	-	252,3–323,2 (x=272,6; sd=25,1; n=13)	222,4–265,5 (x=249,8; sd=9,8; n=15)
6r	-	924,3 (n=1)	-	1084,8 (n=1)	1225,0 (n=1)	-	-	-	-	-	342,0–453,2 (x=397,8; sd=45,4; n=4)

Número de Notas	Duração de cantos (ms) com mesmo número de notas por localidade										
	<i>S. cosenzai</i> (2)	<i>S. cosenzai</i> (3)	<i>S. cosenzai</i> (4)	<i>S. cosenzai</i> (6)	<i>S. cosenzai</i> (7)	<i>S. cosenzai</i> (9)	<i>S. cosenzai</i> (10)	<i>S. aff. arduous sp.2</i> (12)	<i>S. aff. arduous sp.1</i> (14)	<i>S. aff. arduous sp.1</i> (15)	<i>S. aff. arduous sp.1</i> (16)
6rr	-	915,0 (n=1)	-	-	-	-	1197,6 (n=1)	-	-	-	-
6rrr	-	1209,0 (n=1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
“6”	531,0 (n=1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	433,2; 540,9;484,4 (n=3)	466,1–975,9 (x=590,5; sd=110,7; n=19)	1417,0 (n=1)	1158,1	-	754,4 (n=1)	-	307,3–385,0 (x=340,1; sd=22,1; n=11)	328,1 (n=1)	296,5–383,0 (x=324,7; sd=36,0; n=8)	282,6–503,2 (x=307,4; sd=54,5; n=15)
7r	-	-	-	-	-	-	1037,8 (n=1)	-	-	-	-
7rr	-	1558,1; 1297,8; 1084,5 (n=3)	-	-	-	-	945,1 (n=1)	-	-	-	-
7rrr	-	1644,2 (n=1)	-	-	-	-	1286,6; 1290,3; 1124,3 (n=3)	-	-	-	-
8	534,1; 556,5 (n=2)	516,8–838,9 (x=678,8; sd=86,1; n=18)	690,0; 1425,3; (n=2)	1390,1 (n=1)	1096,7 (n=1)	685,4 (n=1)	613,8 (n=1)	362,3– 407,0 (x=384,9; sd=15,2; n=13)	403,6–454,9 (x=428,5; sd=19,9; n=5)	330,0–362,4 (x=348,4; sd=10,3; n=9)	335,2; 345,4 (n=2)

Número de Notas	Duração de cantos (ms) com mesmo número de notas por localidade										
	<i>S. cosenzai</i> (2)	<i>S. cosenzai</i> (3)	<i>S. cosenzai</i> (4)	<i>S. cosenzai</i> (6)	<i>S. cosenzai</i> (7)	<i>S. cosenzai</i> (9)	<i>S. cosenzai</i> (10)	<i>S. aff. arduous sp.2</i> (12)	<i>S. aff. arduous sp.1</i> (14)	<i>S. aff. arduous sp.1</i> (15)	<i>S. aff. arduous sp.1</i> (16)
8r	1168,5 (n=1)	704,8 (n=1)	1992,8 (n=1)	-	1198,5; 1341,9; 1276,6 (n=3)	-	-	-	-	-	602,1 (n=1)
8rr	-	-	-	-	-	-	-	779,0 (n=1)	-	-	-
8rrr	-	-	2644,0 (n=1)	-	-	-	-	-	-	-	-
9	607,9; 778,6 (n=2)	474,6–999,3 (x=759,1; sd=92,9; n=26)	-	1449,4 (n=1)	-	904,9 (n=1)	715,6 (n=1)	372,7–472,1 (x=409,4; sd=33,6; n=9)	381,2–572,5 (x=459,1; sd=50,3; n=15)	388,2–410,1 (x=398,5; sd=8,3; n=6)	-
9r	-	1062,4 (n=1)	2338,3; 1850,1 (n=2)	-	-	-	-	-	-	-	-
10	657,3; 787,5 (n=2)	641,6–1256,5 (x=824,0; sd=165,8; n=11)	1461,9; 2476,0 (n=2)	1911,6 (n=1)	-	1090,8; 802,2 (n=2)	-	438,5–556,3 (x=496,1; sd=41,9; n=8)	434,1–490,7 (x=452,8; sd=23,1; n=5)	448,8–530,7 (x=472,3; sd=39,3; n=4)	-
10r	-	1137,0; 1120,7 (n=2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10rr	1142,9 (n=1)	1427,0 (n=1)	-	-	-	1365,4 (n=1)	1692,0 (n=1)	-	-	-	-

Número de Notas	Duração de cantos (ms) com mesmo número de notas por localidade										
	<i>S. cosenzai</i> (2)	<i>S. cosenzai</i> (3)	<i>S. cosenzai</i> (4)	<i>S. cosenzai</i> (6)	<i>S. cosenzai</i> (7)	<i>S. cosenzai</i> (9)	<i>S. cosenzai</i> (10)	<i>S. aff. arduous sp.2</i> (12)	<i>S. aff. arduous sp.1</i> (14)	<i>S. aff. arduous sp.1</i> (15)	<i>S. aff. arduous sp.1</i> (16)
11	-	790,4–1170,4 (x=901,0; sd=123,4; n=10)	533,0; 1030,5 (n=2)	-	1482,7; 1244,7 (n=2)	752,6 (n=1)	-	522,4–619,3 (x=584,6; sd=33,4; n=7)	675,7; 568,9 (n=2)	-	-
11r	-	-	2622,5 (n=1)	-	1747,3; 1868,7 (n=2)	1030,9; 1160,0 (n=2)	-	971,0 (n=1)	-	-	-
12	826,7; 1080,4 (n=2)	875,4 (n=1)	2381,2 (n=1)	-	1549,1 (n=1)	-	-	628,0–692,9 (x=649,4; sd=22,1; n=7)	-	-	-
12r	1627,5 (n=1)	-	-	1216,0 (n=1)	-	-	-	-	-	-	-
12rr	-	1199,7 (n=1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	636,1–875,9 (x=742,1; sd=114,6; n=4)	-	2767,9 (n=1)	-	1076,7 (n=1)	-	678,1–800,0 (x=734,9; sd=42,0; n=6)	773,5 (n=1)	-	-
13r	-	1241,1;1141,6 (n=2)	-	-	1969,4; 2073,6 (n=2)	-	-	-	-	-	-
13rr	-	1517,3 (n=1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Número de Notas	Duração de cantos (ms) com mesmo número de notas por localidade										
	<i>S. cosenzai</i> (2)	<i>S. cosenzai</i> (3)	<i>S. cosenzai</i> (4)	<i>S. cosenzai</i> (6)	<i>S. cosenzai</i> (7)	<i>S. cosenzai</i> (9)	<i>S. cosenzai</i> (10)	<i>S. aff. arduous</i> sp.2 (12)	<i>S. aff. arduous</i> sp.1 (14)	<i>S. aff. arduous</i> sp.1 (15)	<i>S. aff. arduous</i> sp.1 (16)
13rrr	-	-	-	1576,3; 2767,9 (n=2)	-	-	-	-	-	-	-
14	-	892,9; 1002,7 (n=2)	-	-	1897,2 (n=1)	-	-	740,6 (n=1)	-	-	-
14r	-	1425,6; 1359,6 (n=2)	-	1545,2 (n=1)	-	-	-	-	-	-	-
14rr	1836,5 (n=1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	1306,9; 1242,2 (n=2)	-	-	-	-	-	819,0–865,4 (x=842,5; sd=19,1; n=4)	834,3; 940,8; 942,8 (n=3)	-	-
15r	1347,9 (n=1)	2707,0; 1262,2 (n=2)	-	-	-	1593,8 (n=1)	-	-	-	-	-
15rr	-	-	-	-	-	1546,0 (n=1)	-	-	-	-	-
15rrr	-	-	-	-	-	2801,1 (n=1)	-	-	-	-	-

Número de Notas	Duração de cantos (ms) com mesmo número de notas por localidade										
	<i>S. cosenzai</i> (2)	<i>S. cosenzai</i> (3)	<i>S. cosenzai</i> (4)	<i>S. cosenzai</i> (6)	<i>S. cosenzai</i> (7)	<i>S. cosenzai</i> (9)	<i>S. cosenzai</i> (10)	<i>S. aff. arduous</i> sp.2 (12)	<i>S. aff. arduous</i> sp.1 (14)	<i>S. aff. arduous</i> sp.1 (15)	<i>S. aff. arduous</i> sp.1 (16)
16	-	-	-	1866,2 (n=1)	-	-	-	763,6–915,3 (x=855,5; sd=63,1; n=6)	1039,1 (n=1)	-	-
17	-	-	-	2155,8; 2745,3 (n=2)	-	-	-	914,4; 988,0;921,6 (n=3)	1000,3 (n=1)	-	-
17r	-	-	-	-	-	-	-	-	1359,3 (n=1)	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	920,6 (n=1)	1059,8 (n=1)	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	1105,2 (n=1)	1142,3; 1123,9; 1170,8 (n=3)	-	-
19r	-	1271,5 (n=1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	1125,8 (n=1)	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	1001,6 (n=1)	-	-	-