Latin American Data in Science, v.2, n.1
datainscience.com.br
ISSN: 2763-9290

Banco de dados dos parâmetros bioacústicos de 16 espécies de rãs do gênero *Pseudopaludicola*.

Database of bioacoustic parameters from 16 species of frogs from the genus *Pseudopaludicola*.

Recebido: 17/01/2022 | Aceito: 23/06/2022 | Publicado: 15/07/2022
https://doi.org/10.53805/lads.v2i1.44

Jonas Pederassi*[1], Mauro Sérgio C. S. Lima[2], Joara de S. Andrade[2], Ulisses Caramaschi[1]

RESUMO

O banco de dados contém análises da bioacústica de 16 espécies de rãs do gênero *Pseudopaludicola*. Para a obtenção dos dados amostrais foram realizadas gravações de três espécies que ocorrem no Piauí, utilizando um gravador digital Tascam DR-05 e microfone Yoga Super uni-direcional Electric Condenser HT-81; as vocalizações das demais espécies foram solicitadas aos respectivos autores e/ou curadores. Na análise bioacústica foram considerados 12 parâmetros, sendo eles: duração do canto, intervalo entre cantos, duração da nota, intervalo entre notas (em segundos), taxa de repetição do canto (cantos/min), notas por canto, taxa de repetição das notas (notas/seg), frequência dominante (kHz), modulação da frequência (kHz), presença de harmônicos, bandwidth (kHz) e rise-time (ms). Tais dados, em análise padronizada, são úteis na comparação taxonômica das espécies uma vez que evita o viés de análises isoladas que não seguem a mesma metodologia.

Palavras-chave: Taxonomia; Leptodactylidae; Leiuperinae; Vocalização; Canto de anúncio.

ABSTRACT

The database contains analyzes of the bioacoustics of 16 species of frogs of the genus *Pseudopaludicola*. To obtain the sample data, recordings of three species that occur in Piauí were made using a Tascam DR-05 digital recorder, and a Yoga Super uni-directional Electric Condenser HT-81 microphone; the vocalizations of the other species were requested from the respective authors and/or curators. In the bioacoustic analysis, 12 parameters were considered, namely: call duration, the interval between calls, note duration, the interval between notes (in seconds), call repetition rate (call/min), notes per call, the repetition rate of notes (notes/sec), dominant frequency (kHz), frequency modulation (kHz), presence of harmonics, bandwidth (kHz), and rise-time (in ms). Such data, in standardized analysis, are useful in the taxonomic comparison of species as it avoids the bias of isolated analyzes that do not follow the same methodology.

Keywords: Taxonomy; Leptodactylidae; Leiuperinae; Vocalization; Advertisement call.

[1] Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. jonaspederassi@yahoo.com.br.
[2] Universidade Federal do Piauí, Laboratório de Herpetologia, Floriano, Brasil.

PUBLICAÇÕES PRÉVIAS

PEDERASSI, J. Bioacústica do gênero *Pseudopaludicola* Miranda-Ribeiro, 1926 (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). Dissertação de Mestrado. Museu Nacional/UFRJ. 88 pp. 2015.

IMPORTÂNCIA DOS DADOS

- Fornece informações importantes sobre a bioacústica de espécies do gênero *Pseudopaludicola*;
- Fornece análise bioacústica padronizada de 16 espécies do gênero *Pseudopaludicola*;
- Permite a comparação taxonômica de gravações feitas em campo por leitores/pesquisadores facilitando a identificação de seus exemplares;
- Fornece dados para ampliação do conhecimento sobre as áreas de ocorrências das espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

Dados Amostrais

Foram realizadas gravações das espécies *Pseudopaludicola canga* na localidade de Ribeiro Gonçalves/PI; *Pseudopaludicola mystacalis* nas localidades de Floriano, Guadalupe, Ribeiro Gonçalves e Salinas, Estado do Piauí; e *P. pocoto* (primeiro registro para o Estado do Piauí na localidade de Fronteiras (SILVA et al., 2015). Foi utilizado gravador digital Tascam DR-05 e microfone Yoga Super uni-direcional Electric Condenser HT-81 com taxa de amostragem de 48 kHz e 24 bits de resolução (VIELLIARD; SILVA, 2010). As demais vocalizações das espécies do gênero depositadas em arquivos sonoros e acervos pessoais foram solicitadas aos seus respectivos autores e/ou curadores. Apenas cantos de anúncio foram considerados para análise.

Os exemplares testemunho dos espécimes gravados no Estado do Piauí foram coletados sob autorização do SISBIO n° 38966-2 e estão depositados na CHNUFPI - Coleção de História Natural da Universidade Federal do Piauí.

Análise Bioacústica

As análises bioacústicas foram feitas com o software Raven Pro 1.4 (CORNELL, 2011). O espectro de frequência foi mensurado com Window tipe em Hann e Window size (FFT – Fast Fourier Transform) a 512 pontos. Os parâmetros acústicos analisados foram: duração do canto, intervalo entre cantos, duração da nota, intervalo entre notas (em segundos); taxa de repetição do canto (cantos/min), notas por canto, taxa de repetição das notas (notas/seg), frequência dominante (kHz), modulação da frequência (kHz), presença de harmônicos, bandwidth (kHz) e rise-time (ms). A interpretação dos parâmetros bioacústicos estão de acordo com o proposto por Köhler et al. (2017) e o padrão “centrado nas notas”.

Espécies cujo canto é composto por uma única nota, apresentam os parâmetros duração do canto igual à duração da nota e, consequentemente, intervalo entre cantos igual ao intervalo entre notas.

DESCRIÇÃO DE DADOS

As análises bioacústica das espécies do gênero *Pseudopaludicola* são divididas em quatro grupos principais:

(i) **Canto simples não pulsionado**: canto constituído por uma única nota longa, não pulsionada (silvo): *P. canga* (Figura 1), *P. facureae* (Figura 2) e *P. giarettai* (Figura 3);

(ii) **Canto simples multipulsionado**: canto trinado constituído por uma única nota, multipulsionada (dois ou mais pulsos): *P.*

mystacalis (Figura 4) e *Pseudopaludicola motorzinho* (Figura 5);

(iii) **Canto composto unipulsionado**: canto constituído, em média, por duas ou mais notas curtas (= unipulsionadas): *P. ameghini* (Figura 6), *P. ternetzi* (Figura 6), *P. saltica* (Figura 7), *P. jaredi* (Figura 7), *P. murundu* (Figura 7), *P. pocoto* (Figura 8), *P. falcipes* (Figura 9), *P. mineira* (Figura 9), *P. restinga* (Figura 9) e *P. pusilla* (Figura 10)

(iv) **Canto composto multipulsionado**: canto constituído por mais de uma nota de média duração constituída por dois a oito pulsos*: P. boliviana* (Figura 10).

Figura 1.- Acima oscilograma e abaixo espectrograma de uma sequência de cinco cantos das espécies *Pseudopaludicola canga*, Floresta Nacional de Carajás, PA, Brasil- MW.

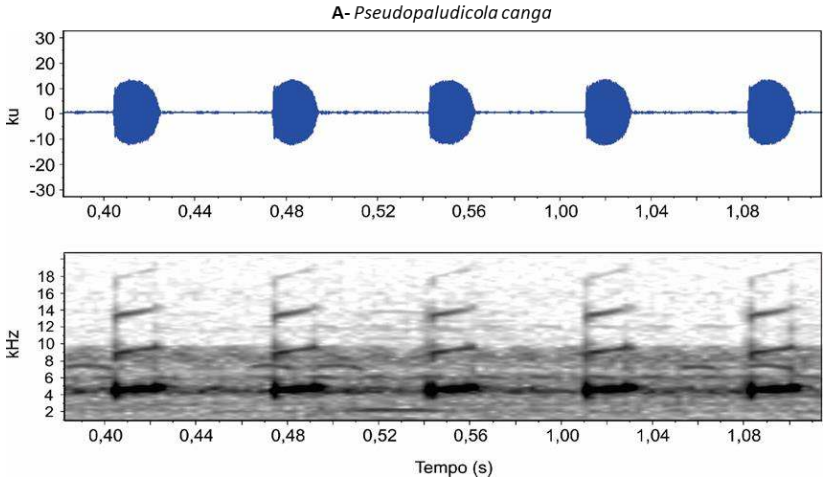


Figura 2.- Acima oscilograma e abaixo espectrograma de uma sequência de seis cantos de *Pseudopaludicola facureae*, Uberlândia, MG, Brasil – AAGi.

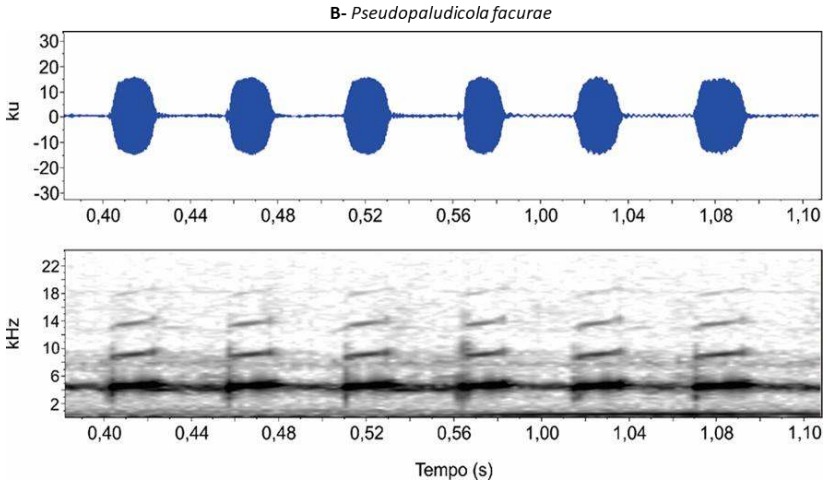


Figura 3.- Acima oscilograma e abaixo espectrograma de uma sequência de sete cantos de *Pseudopaludicola giarettai*, Curvelo, MG, Brasil – AAGi.

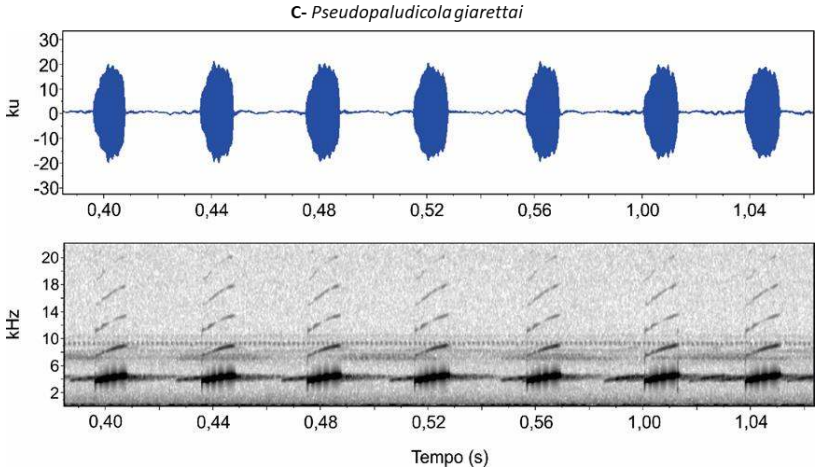


Figura 4.- Acima oscilograma e abaixo espectrograma de *Pseudopaludicola mystacalis*. (A) Misiones, Depto Concepción, Pueblo de Itacaruaré, Argentina – DC. (B) Fazenda Lagoa Grande, Pontalina GO, Brasil – CFBH. (C) Floriano, PI – MSCSL. (D) Icém, SP – RAS.

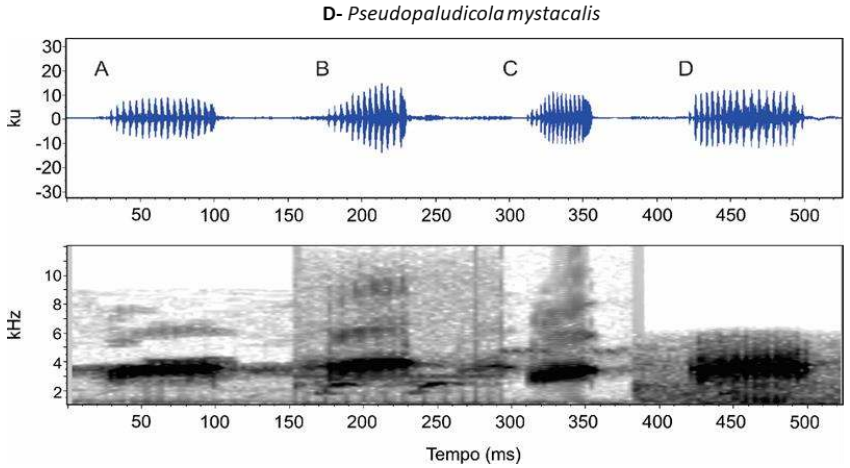


Figura 5.- Acima oscilograma e abaixo espectrograma de uma sequência de cinco cantos de *Pseudopaludicola motorzinho,* Santa Cruz, Província Velasco, Bolívia – MJ.

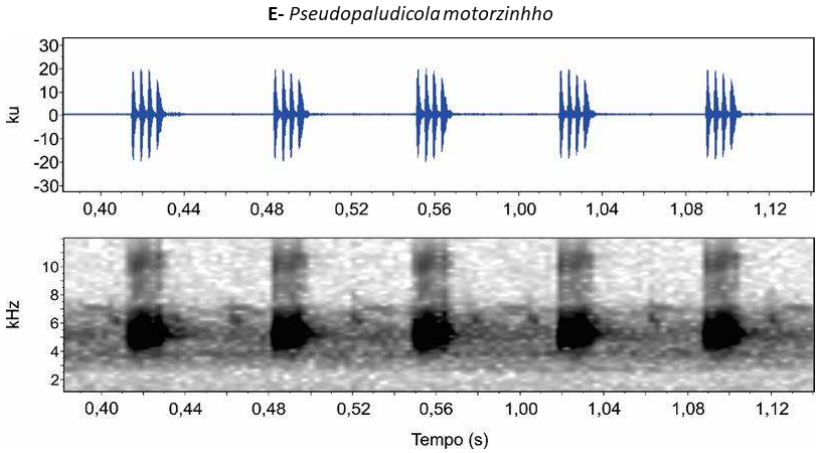


Figura 6.- Acima oscilogramas e abaixo espectrogramas de: *Pseudopaludicola ameghini* (A) Chapada dos Guimarães, MT, Brasil – CFBH; (B) Fazenda San Sebastián, Província Ñuflo de Chavez, Santa Cruz, Bolívia – MJ; (C) Las Gamas, Parque Nacional de Noel Kempff Mercado, Santa Cruz, Bolívia – SR; e *Pseudopaludicola ternetzi* (D) Rodovia Uberlândia-Prata, MG, Brasil – AAGi.

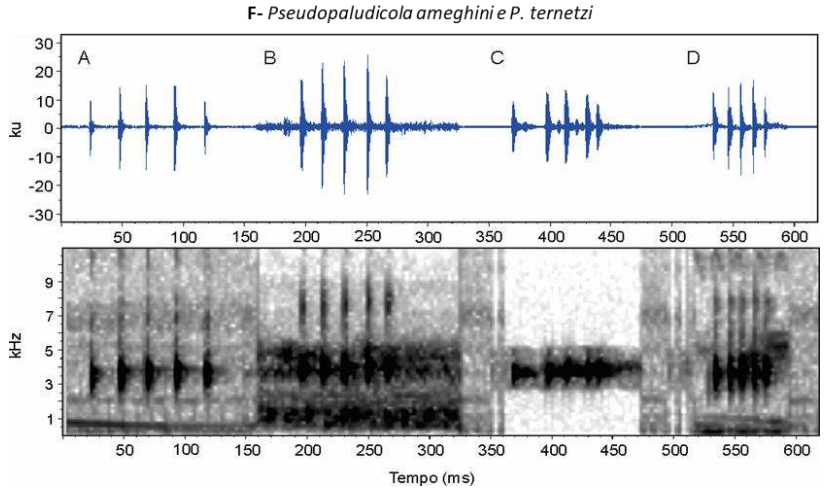


Figura 7.- Acima oscilograma e abaixo espectrograma de: *Pseudopaludicola jaredi* (A) FLONA, Nísia Floresta, RN, Brasil – AAGa; *P. saltica* (B) Brejo Taubaté, Campinas, SP, Brasil – CFBH*; P. murundu* (C) Rio Claro, SP, Brasil – LFT; *e P. murundu* (D) São João Del Rei, MG, Brasil – LFT.

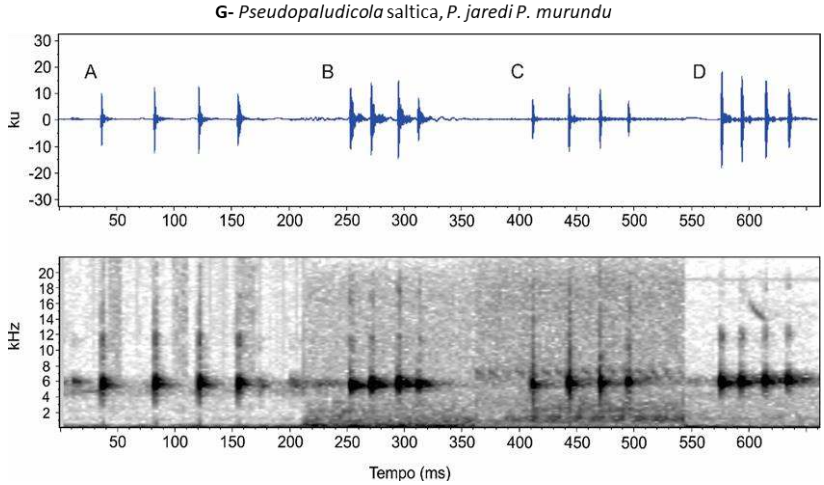


Figura 8.- Acima oscilograma e abaixo espectrograma de: *Pseudopaludicola pocoto* (A) Missão Velha, CE, Brasil – AAGa; (B) Escola Agrícola de Jundiaí, Macaíba, RN, Brasil – AAGa; (C) Fronteiras, PI, Brasil – MSCSL.

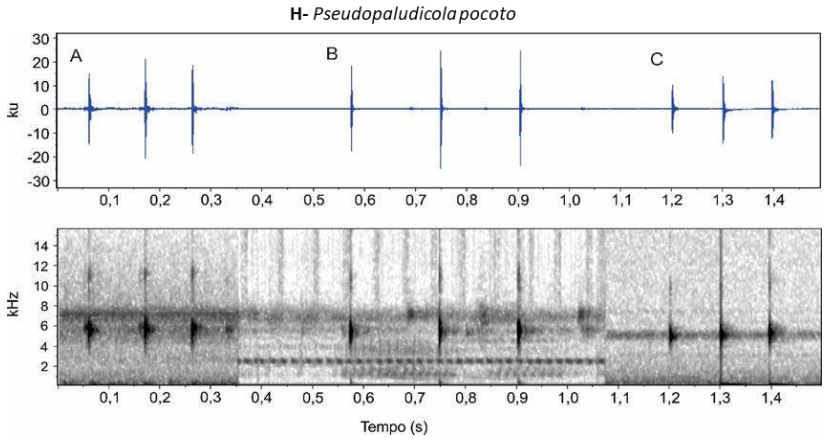


Figura 9.- Acima oscilograma e abaixo espectrograma de: *Pseudopaludicola falcipes* (A) Três Barras, Santa Maria, RS, Brasil – CFBH; *P. falcipes* (B) Viamão, RS, Brasil – AK; *P. mineira* (C) Serra do Cipó, Santana do Riacho, MG, Brasil – JPPJr; e *Pseudopaludicola restinga* (D) Praia das Neves, Presidente Kennedy, ES, Brasil – IN.

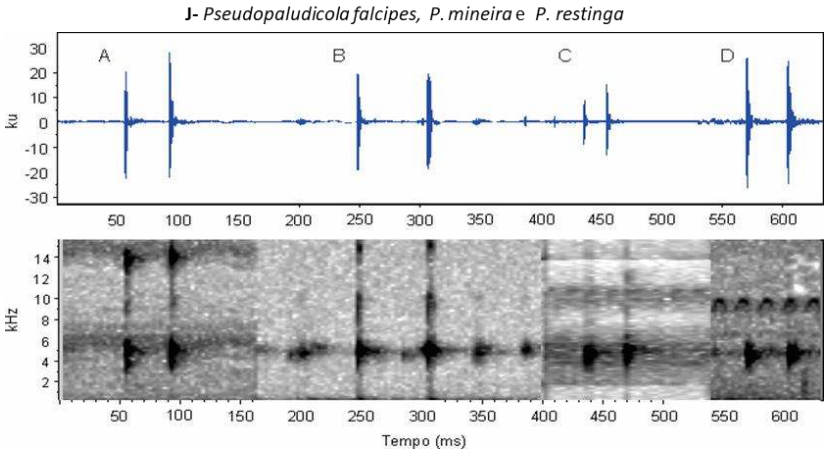
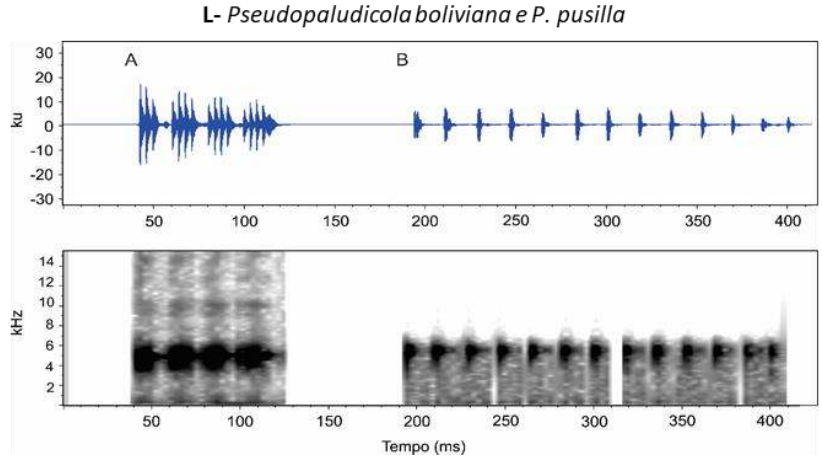


Figura 10.- Acima oscilograma e abaixo espectrograma de*: Pseudopaludicola boliviana* (A) Caá Zapa, Paraguai – DC, sendo a única espécie com canto constituído por mais de uma nota multipulsionada; e *P. pusilla* (B) Dibulla, Finca las Palmas, Colômbia – JAV, a única espécie a possuir o canto composto por 11 a 13 notas unipulsionadas.



Banco de Dados

Este banco de dados contém o total de 14.006 cantos analisados de 16 espécies do gênero *Pseudopaludicola*, no qual foram analisados 12 parâmetros acústicos (Tabela 1), sendo eles:

- Cantos analisados: total de cantos analisados para cada espécie.
- Duração do canto: intervalo em segundos do início ao final da emissão do canto.
- Intervalo entre cantos: duração em segundos do espaço entre a emissão de um canto e outro.
- Duração da nota: intervalo em segundos do início ao final da emissão de cada nota.
- Intervalo entre notas: duração em segundos do espaço entre a emissão de uma nota e outra.
- Taxa de repetição do canto (cantos/min): número de cantos emitidos a cada minuto
- Notas por canto: número de notas emitidas para cada canto.
- Taxa de repetição das notas (notas/seg): número de notas emitidas a cada segundo.
- Frequência dominante (kHz): frequência em quilohertz da banda de maior energia.
- Modulação da frequência (kHz): variação da frequência dominante entre início e final da nota/canto.

- Presença de harmônicos: observação se o canto apresenta bandas harmônicas múltiplas da fundamental.
- Bandwidth (kHz): energia em quilohertz presente no limiar de 90% da largura da banda de frequência dominante.
- Rise-time (ms): duração, em milissegundos entre o início da nota e seu ponto de maior amplitude de onda.

Tabela 1.- Total de cantos analisados por espécies*

Espécie	Cantos analisados (total)	Descrição Original	Indivíduos analisados
P. ameghini	751	Haddad e Cardoso (1987)	8
P. ternetzi	200	Cardozo e Toledo (2013)	2
P. boliviana	959	Márquez, De La Riva e Bosch (1995)	6
P. pusilla	62	-	1
P. saltica	472	Haddad e Cardoso (1987)	5
P. jaredi	1133	Andrade et al. (2016)	12
P. murundu	200	Toledo et al. (2010)	2
P. pocoto	590	Magalhães et al. (2014)	7
P. falcipes	2996	Haddad e Cardoso (1987)	13
P. mineira	200	Pereira; Nascimento, 2004	2
P. motorzinho	300	Pansonato et al. (2016)	3
P. canga	1927	Giaretta e Kokubum (2003)	18
P. restinga	13	Cardozo et al. (2018)	1
P. facurae	886	Andrade e Carvalho (2013)	1
P. giarettai	1020	Carvalho (2012)	12
P. mystacalis	2297	Pansonato et al. (2013)	23

***** outros parâmetros analisados diferem no N amostral devido às particularidades de sua análise.

P. ameghini – Amostras: FNJV-UNICAMP; Rogério B. Bastos; Célio F.B. Haddad/CFBH; RBP; SReichle (FONOZOO).
P. ternetzi – Amostras: FNJV - UNICAMP (Luis D. Vizoto); A.A. Giaretta
P. boliviana – Amostras: FNJV – UNICAMP (Márcio R. Martins e Luis D. Vizoto); Dario Cardozo LGE; S. Reishle (FONOZOO).
P. pusilla – Amostras: Julio A. Vargas
P. saltica – Amostras: FNJV- UNICAMP (Adão João Cardoso); Célio F.B. Haddad.
P. jaredi – amostras: ASUFRN (Adrian A. Garda)
P. murundu – Amostras: FNJV-UNICAMP (Luis F. Toledo)
P. pocoto – Amostras: ASUFRN (Adrian A. Garda); CHNUFPI (Mauro S.C.S. Lima).
P. falcipes – Amostras: AKwet; Dário Cardozo; Célio F.B. Haddad; FONOZOO (Axel Kwet).
P. mineira – Amostras: MNVOC (José P. Pombal Jr).
P. motorzinho – Amostras: (ESP,LL881,SS) Martin Jansen
P. canga – Amostras: MZ; I.J.Roberto; Milena Waschlevski; CHNUFPI (Mauro S.C.S. Lima)
P. restinga – Amostras: Ivan Nunes (MNRJ)
P. facureae – Amostras: AA. Giaretta
P. giarettai – Amostras: MGTRC; Tiago R. de Carvalho.
P. mystacalis – Amostras: ASUFRN (Adrian A. Garda); CHNUFPI (Mauro. S.C.S. Lima); Dario Cardozo; J.C. Santana - MS; Célio F.B. Haddad; Rogério P. Bastos; Rodrigo A. Silva; J. C. Santana (MS); Pombal Jr.

ARQUIVOS SUPLEMENTARES

Banco de dados: Lima et al_dataset.

AGRADECIMENTOS

J.S. agradece ao CNPq
J.P. agradece a Capes pela bolsa de estudos de Mestrado
U.C. agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo auxílio.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, F. S. de et al. A new species of long-legged *Pseudopaludicola* from northeastern Brazil (Anura, Leptodactylidae, Leiuperinae). Salamandra, v. 52, n. 2, p. 107-124, 2016.

ANDRADE, F. S.; CARVALHO, T. R. A new species of *Pseudopaludicola* Miranda-Ribeiro (Leiuperinae: Leptodactylidae: Anura) from the Cerrado of southeastern Brazil. Zootaxa, v. 3608, n. 5, p. 389-397, 2013. DOI: http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.3608.5.7.

CARDOZO, D.; TOLEDO, L. F et al. Taxonomic status of Pseudopaludicola riopiedadensis Mercadal de Barrio and Barrio, 1994 (Anura, Leptodactylidae, Leiuperinae). Zootaxa, v. 3734, n. 5, p. 571-582, 2013. DOI: http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.3734.5.6.

CARDOZO, D. E. et al. A new species of *Pseudopaludicola* (Anura, Leiuperinae) from Espírito Santo, Brazil. PeerJ, v. 6, p. e4766, 2018. DOI: https://doi.org/10.7717/peerj.4766.

CARVALHO, T. R. de. A new species of *Pseudopaludicola* Miranda-Ribeiro (Leiuperinae: Leptodactylidae: Anura) from the Cerrado of southeastern Brazil with a distinctive advertisement call pattern. Zootaxa, v. 3328, n. 1, p. 47–54-47–54, 2012.

HADDAD, C. F. B.; CARDOSO, A. J. Taxonomia de três espécies de *Pseudopaludicola* (Anura, Leptodactylidae). Papéis Avulsos de Zoologia. São Paulo, v. 36, n. 24, p. 287–300, 1987.

KÖHLER, J. et al. The use of bioacoustics in anuran taxonomy: theory, terminology, methods and recommendations for best practice. Zootaxa, v. 4251, n. 1, p. 1–124-1–124, 2017. DOI: http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.4251.1.1. PMid:28609991.

GIARETTA, A. A.; KOKUBUM, M. N. C. A new species of Pseudopaludicola (Anura, Leptodactylidae) from northern Brazil. Zootaxa, v. 383, p. 1-8, 2003.

MAGALHÃES, F. M. et al. A new species of *Pseudopaludicola* (Anura: Leptodactylidae: Leiuperinae) from northeastern Brazil. Herpetologica v. 70, n. 1, p. 77–88, 2014. DOI: https://doi.org/10.1655/HERPETOLOGICA-D-13-00054.

MÁRQUEZ, R.; DE LA RIVA, I.; BOSCH, J. Advertisement calls of Bolivian Leptodactylidae (Amphibia, Anura). Journal of Zoology, v. 237, n. 2, p. 313-336, 1995. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1995.tb02765.x.

PANSONATO, A. et al. Morphometric and bioacoustic data on three species of *Pseudopaludicola* Miranda-Ribeiro, 1926 (Anura: Leptodactylidae: Leiuperinae) described from Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brazil, with the revalidation of Pseudopaludicola ameghini (Cope, 1887). Zootaxa, v. 3620, n. 1, p. 147-162, 2013. DOI: http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.3620.1.7.

PANSONATO, A. et al. Two new species of *Pseudopaludicola* (Anura: Leptodactylidae: Leiuperinae) from eastern Bolivia and western Brazil. Herpetologica, v. 72, n. 3, p. 235-255, 2016. DOI: https://doi.org/10.1655/Herpetologica-D-14-00047.1.

PEREIRA, E. G.; NASCIMENTO, L. B. Descrição da vocalização e do girino de *Pseudopaludicola* mineira Lobo, 1994, com notas sobre a morfologia de adultos (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). Arquivos do Museu nacional, v. 62, n. 3, 2004.

SILVA, I. C. et al. Geographical distribution, *Pseudopaludicola pocoto*. Herpetological Review, v.46, p. 213-213, 2015.

TOLEDO, L. F. et al. Description of a new species of Pseudopaludicola Miranda-Ribeiro, 1926 from the state of São Paulo, southeastern Brazil (Anura, Leiuperidae). Zootaxa, v. 2496, n. 1, p. 38–48-38–48, 2010.

VIELLIARD, J. M. E.; SILVA, M. L. Bioacústica – Bases teóricas e regras práticas de uso em ornitologia. In: VON MATTER, S. et al. (org). Ornitologia e conservação, ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento. 1ª ed. Rio de Janeiro, Technical Books. p. 315–326, 2010.