



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA

DANIELE CARVALHO DO CARMO FARIA

**UMA NOVA ESPÉCIE DE *LEPTODACTYLUS* FITZINGER (ANURA:
LEPTODACTYLIDAE: LEPTODACTYLINAE) DO CERRADO, BRASIL CENTRAL**

Brasília – DF

2015

DANIELE CARVALHO DO CARMO FARIA

**UMA NOVA ESPÉCIE DE *LEPTODACTYLUS* FITZINGER (ANURA:
LEPTODACTYLIDAE: LEPTODACTYLINAE) DO CERRADO, BRASIL CENTRAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós
Graduação em Zoologia do Instituto de
Ciências Biológicas da Universidade de
Brasília como requisito à obtenção do título
de Mestre em Zoologia

Orientador: Prof. Dr. Reuber Albuquerque Brandão

Brasília – DF

2015

Dissertação de Mestrado

DANIELE CARVALHO DO CARMO FARIA

Título:

“Uma nova espécie de *Leptodactylus fitzinger* (anura: leptodactylidae: leptodactylinae) do Cerrado, Brasil Central.”.

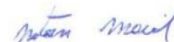
Banca Examinadora:



Prof. Dr. Reuber Brandão
Presidente / Orientador
ZOO/UnB



Prof. Dr. Antônio Sebben
Membro Titular



Prof. Dr. Natan Medeiros Maciel
Membro Titular

Prof. Dr. Wilian Vaz-Silva
Membro Suplente

Em 26 de março de 2015.

*Dedico este trabalho ao meu pai Antônio, minha mãe
Creusa (in memoriam) e ao meu filho Caio.*

AGRADECIMENTOS

Muitas pessoas colaboraram para a conclusão deste trabalho. Primeiramente agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Reuber Brandão, pela oportunidade dada, pela confiança, pelos ensinamentos, conselhos, pela paciência e apoio diante de muitos percalços durante o mestrado. Posso dizer que aprendi muito com você, não só sobre herpetologia e assuntos acadêmicos, mas sobre a vida. Será sempre uma inspiração!

Agradeço aos colegas do Laboratório de Fauna e Unidades de Conservação (Lafuc), Carol, Mari, Guiban, Léo, Tainá, Paulinha, Mandi, Kaká e Wáldima por me receber tão bem no laboratório, pelas conversas produtivas ou não, pela ajuda nos campos, companhia até altas horas fazendo exercícios de estatística...enfim, agradeço pelos momentos compartilhados!

Agradeço ao Dr. Osmino Pires Jr. por me receber em Brasília, pelas conversas, conselhos e apoio. Muito obrigada!

À minha família, ao meu pai Antônio, que mesmo sem entender ainda o que eu faço na Universidade, me apoiou nesta decisão de deixar a minha casa, minha cidade, em um momento muito difícil para toda família, para ir em busca de um objetivo.

Agradeço ao meu companheiro Jorge, pelo apoio incondicional, pelo carinho, pela paciência nos momentos de estresse, pelas conversas, conselhos e auxílio em campo. Muito Obrigada! Você foi imprescindível para a conclusão deste trabalho!

Ao Prof. Dr. Natan Maciel, por me apresentar ao mundo da herpetologia, pelos ensinamentos, orientação na minha iniciação científica, pelo apoio, pelos conselhos e amizade. Obrigada!

Ao Prof. Dr. Rogério Bastos pelo apoio, ensinamentos e conselhos.

Aos colegas do Laboratório de Herpetologia da UFG, Núbia Carla, Fernandinha, Luciana, Renan, Rafael, Alessandro, Vinícius, Muryllo e Pedro por todos os momentos incríveis que passamos juntos no laboratório e fora dele, pelos campos, pelas conversas e reuniões na pamonharia. Obrigada!

Agradeço à Tainã, pelo auxílio nas descrições osteológicas, pelas fotografias, pelas conversas, e pela amizade formada! Muito obrigada! Este trabalho não seria o mesmo sem sua colaboração!

Ao Dr. Antônio Sebben por ceder seu laboratório, e pelas valiosas dicas na fotodocumentação dos espécimes.

Agradeço a Tatá pela ajuda com o mapa.

Agradeço às minhas amigas Cecília Inácio e Elayne Miguel pela amizade e pelo apoio. Sei que estarão sempre comigo!

Ao pessoal das coleções e museus. À Ísis, gerente da CHUNB que muito me auxiliou durante minhas visitas à coleção, ao Pedro Pinna e ao Dr. José Pombal Jr. por me receber e me auxiliar no MNRJ e ao Dr. Natan por permitir e auxiliar nos trabalhos da coleção da UFG.

Agradeço ao REUNI pela bolsa concedida.

Meus sinceros agradecimentos a todos que direta ou indiretamente cooperaram para a conclusão deste trabalho. Obrigada!

SUMÁRIO

ÍNDICE DE FIGURAS	v
ÍNDICE DE TABELAS	vii
RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUÇÃO	10
1.1 Cerrado e Biodiversidade	10
1.2 Relações Filogenéticas de Leptodactylidae	12
1.3 O gênero <i>Leptodactylus</i>	13
1.4 O grupo <i>Leptodactylus fuscus</i>	14
2. MATERIAL E MÉTODOS	15
2.1 Área de estudo para a coleta de dados ecológicos	15
2.2 Coleta de Dados Ecológicos	16
2.3 Espécimes adultos utilizados na descrição	16
2.4 Espécimes adicionais examinados.....	17
2.5 Registro e Análise das Vocalizações	20
2.6 Coleta, medição e descrição dos girinos.....	21
2.7 Espécimes diafanizados – Análise osteológica	22
2.8 Caracteres osteológicos analisados.....	22
3. RESULTADOS	23
3.1 Espécime adulto.....	23
3.1.1 Holótipo	23
3.1.2 Parátipos.....	23
3.1.3 Diagnose	24
3.1.4 Comparação com outras espécies	24
3.1.5 Descrição do holótipo	27
3.1.6 Medidas do Holótipo	30
3.1.7 Coloração em vida	30
3.1.8 Cor do holótipo preservado.....	32
3.1.9 Variação	32
3.1.10 Distribuição geográfica.....	34
3.1.11 História Natural.....	36
3.2 Vocalização	37

3.2.1	Canto de Anúncio	37
3.3	Descrição do girino.....	42
3.3.1	Morfologia Externa.....	42
3.3.2	Coloração	43
3.3.3	Hábitat.....	46
3.3.4	Medidas morfológicas dos girinos	46
3.3.5	Descrição da osteologia	47
4	DISCUSSÃO	51
4.1	Distribuição das espécies do grupo <i>Leptodactylus fuscus</i>	51
4.2	Comparação com outras espécies	51
4.3	Vocalização	52
4.4	Girino.....	53
4.5	Osteologia.....	55
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
	ANEXOS	69
	Anexo 1 – Caracteres osteológicos.....	69
	Anexo 2 – Matriz de dados.....	72
	Anexo 3 – Artigo.....	73

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figure 1.** Vista lateral (A) e (B) dorsal de um parátipo, macho adulto (CHUNB 74486) de *Leptodactylus sp. nov.* da localidade tipo, Fazenda Água Limpa, Brasília, Distrito Federal. (1) pregas dorsolaterais; (2) linha sagital mediana; (3) manchas dorsais; (4) barras transversais; (5) faixa enegrecida; (6) faixa clara; (7) faixa inframandibular enegrecida; (8) tímpano; (9) glândula formando uma dobra; (10) pequenas glândulas e (11) fileiras de glândulas.....23
- Figura 2.** Vista dorsal (A) e ventral (B) de *Leptodactylus sp. nov.* Holótipo (CHUNB 74478), macho adulto. Barra de escala = 20 mm.....28
- Figura 3.** *Leptodactylus sp. nov.* Holótipo (CHUNB 74478), macho adulto. Vista lateral (A) e dorsal (B) da cabeça, e face palmar (C) e face plantar (D). Barra de escala = 10 mm.....29
- Figura 4.** (A e B) Macho adulto de *Leptodactylus sp. nov.* evidenciando (1) cor avermelhada das pálpebras, (2) machas enegrecidas no dorso, (3) cor dourada da íris, (4) tímpano acastanhado e (5) glândulas claras nos flancos.....31
- Figura 5.** Variação na coloração de machos de *Leptodactylus sp. nov.* A) Espécime de *Leptodactylus sp. nov.* com coloração avermelhada (mais comum) e B) espécime de *Leptodactylus sp. nov.* com coloração mais acastanhada (menos frequente).....33
- Figura 6.** Vista dorsal da parte anterior do crânio de *Leptodactylus sp. nov.* evidenciando o dimorfismo entre os sexos (A) macho, ossos da cápsula nasal fundidos (B) fêmea, ossos da cápsula nasal diferenciados. Escala = 2 mm.....34
- Figura 7.** Distribuição de *Leptodactylus sp. nov.* (círculos) mostrando sua localidade tipo (ponto no centro do círculo) na Fazenda Água Limpa, Distrito Federal (1), e outros registros no município de Planaltina de Goiás, Estado de Goiás (2), região da Chapada dos Veadeiros, Estado de Goiás (3), Parque Nacional Grande Sertão Veredas, no município Formoso de Minas, Estado de Minas Gerais (4), e região da Serra do Facão, no município de Catalão, Estado de Goiás (5). A área selecionada (quadrado vermelho) no pequeno mapa da América do Sul corresponde à região ampliada no mapa principal. Abreviaturas para os Estados brasileiros são Bahia (BA), Goiás (GO), Minas Gerais (MG) e Distrito Federal (DF).....35
- Figura 8.** (A) Vista da paisagem na Fazenda Água Limpa, na localidade tipo de *Leptodactylus sp. nov.* foi encontrado, (B) riacho temporário em área aberta, sítio reprodutivo de *Leptodactylus sp. nov.*.....36
- Figura 9.** Canto de anúncio de *Leptodactylus sp. nov.* da Fazenda Água Limpa, Distrito Federal. (A) Oscilograma do canto, (B) espectrograma do canto, (C) espectro de amplitude do canto.....40
- Figura 10.** Canto de anúncio de *Leptodactylus sp. nov.* da Fazenda Água Limpa, Distrito Federal. (A) oscilograma da nota, (B) espectrograma da nota, (C) espectro de amplitude da nota.....41

- Figura 11.** Girino de *Leptodactylus sp. nov.* (CHUNB 74491, estágio 26). Vistas lateral (A), dorsal (B) e ventral (C). (D) disco oral. Barra de escala (A, B e C) = 3 mm; (D) = 0.5 mm.....45
- Figura 12.** Crânio de *Leptodactylus sp. nov.* (vista dorsal). Escala: 2 mm.....49
- Figura 13.** Vista ventral de um macho adulto de *Leptodactylus sp. nov.* (A) Esqueleto completo, (B) coluna vertebral, evidenciando os depósitos de cálcio entre os processos transversos das vértebras. Dc= depósito de cálcio. Escala A= 10 mm; B = 4 mm.....49
- Figura 14.** Coluna vertebral de *Leptodactylus sp. nov.* evidenciando a região pré-sacral e sacral. Escala: 2 mm.....50
- Figura 15.** Cintura pélvica de *Leptodactylus sp. nov.* evidenciando o uróstilo. Escala: 2 mm.....50

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Medidas morfológicas (mm) da série tipo de <i>Leptodactylus sp. nov.</i>	17
Tabela 2. Sumário dos parâmetros acústicos dos cantos de anúncio de 27 espécies do grupo <i>Leptodactylus fuscus</i> . Espécies com padrão de canto trinado estão ressaltados em negrito.....	38
Tabela 3. Média, desvio padrão e amplitude dos parâmetros acústicos do canto de anúncio de <i>Leptodactylus sp. nov.</i> da Fazenda Água Limpa, Distrito Federal. N=76 cantos de anúncio.....	42
Tabela 4. Características larvais no grupo <i>Leptodactylus fuscus</i> . LTRF= Labial tooth row formula (fórmula dentária), ? = dados não reportados.....	44
Tabela 5. Média, desvio padrão e amplitude das medidas morfológicas (mm) dos girinos de <i>Leptodactylus sp. nov.</i> (N=4).....	46
Tabela A. Matriz de dados. Número dos caracteres e códigos que correspondem à lista no texto (Anexo 1). Caracteres que podem ter mais de um estado são codificados da seguinte maneira: 01=A; 12=B e 23=C.....	72

RESUMO

A família Leptodactylidae compreende 199 espécies, sendo o gênero *Leptodactylus* o mais rico, com 76 espécies. Espécies deste gênero são divididas em cinco grupos fenéticos. O grupo *Leptodactylus fuscus* é o mais rico, sendo composto por espécies sem franjas nos dedos, machos sem projeções queratinosas nos polegares e no peito, pregas dorsolaterais geralmente presentes, ovos postos em ninhos de espuma, em câmaras subterrâneas, girino com lábio dividido em fileira de dentes anterior ao bico córneo. No presente trabalho, uma nova espécie de *Leptodactylus* do grupo *L. fuscus* é descrita com base na morfologia externa e osteológica do adulto, do girino e nas características do canto de anúncio. A nova espécie se reproduz em riachos temporários em áreas abertas em localidades do Cerrado brasileiro acima de 900 metros de altitude. É caracterizada pelo tamanho corporal moderado (CRC macho adulto 36.8–45.1 mm), padrão de coloração distinta (dorso e superfície dorsal dos membros anteriores e posteriores avermelhados sobre uma cor cinza de fundo) e vocalização diferenciada (canto trinado, sem assobios). O canto de anúncio apresenta padrão trinado, com uma sequência de notas bem definidas, contendo um ou mais pulsos. O corpo do girino é oval e alongado em vista dorsal e oval levemente deprimido em vista lateral. A osteologia é bem similar a dos outros membros do grupo *L. fuscus* apresentando diferenças sutis. Contudo ocorre um considerável depósito de cálcio entre os processos transversos das vértebras.

Palavras-Chave: Amphibia, Leptodactylidae, *Leptodactylus* sp. nov., grupo *Leptodactylus fuscus*, Cerrado, canto de anúncio, girino, osteologia

ABSTRACT

The family Leptodactylidae comprises altogether 199 species, being the *Leptodactylus* genus richest, with 76 species. Species of this genus are divided in five phenetic groups. The *Leptodactylus fuscus* group is richest in species and is characterized by toes without webs or fringes, absence of thumb and chest spines in males, usually present dorsolateral folds, eggs laid in foam nests in underground chambers, tadpole with split lip row of tooth prior to the beak. In this work, a new species of *Leptodactylus fuscus* group is described based on adult external morphology and adult osteological, tadpole and the characteristic of the advertisement call. The new species breeds in temporary streams in open fields at high altitude areas in the Brazilian Cerrado localities above 900m. It is characterized by moderate body size (adult male SLV 36.8-45.1 mm), distinct color pattern (dorsum and dorsal surface of fore and hindlimbs reddish over a gray background color) and differentiated vocalization (trilled call, without whistles). The advertisement call have a trilled pattern, with a well-defined sequence of notes, having one or more pulses. The tadpole's body is elongated oval in dorsal view and oval slightly depressed in lateral view. The osteology is very similar to the other *L. fuscus* group members, showing subtle differences. However, there is a considerable calcium deposits among the transverse processes of the vertebrae.

Key words: Amphibia, Leptodactylidae, *Leptodactylus* sp. nov., *Leptodactylus fuscus* group, Cerrado, advertisement call, tadpole, osteology

1. INTRODUÇÃO

1.1 Cerrado e Biodiversidade

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, com aproximadamente 2 milhões de km², ocupando 23% do território nacional (AB'SABER, 1977; RATTER et al. 1997). É a maior savana da América do Sul (SILVA & BATES, 2002). Está localizado principalmente no centro do Brasil e compartilha zonas de contato com Mata Atlântica, Floresta Amazônica, Caatinga, Pantanal e floresta de Pinheiro do sul do Brasil (EITEN, 1972). A vegetação típica e dominante é aberta e savânica, com diversas formações campestres, savânicas e florestais, indo desde campo limpo (áreas abertas de gramíneas) ao cerrado típico (*sensu stricto*), cortadas por faixas de áreas úmidas e matas de galeria ao longo de áreas ripárias em sistemas de drenagem relativamente esparsos (EITEN, 1972; OLIVEIRA-FILHO & RATTER, 2002). A vegetação predominante no bioma é formada por um mosaico heterogêneo de fisionomias vegetais, com as formações campestres em uma extremidade e formações florestais em outra, formando um gradiente de altura-densidade (EITEN, 1982).

A flora do Cerrado é adaptada ao fogo (RATTER et al. 1997; COUTINHO 2006). Os solos são distróficos, com baixo pH e baixa disponibilidade de minerais como cálcio e magnésio, e possuem alto teor de alumínio (OLIVEIRA-FILHO & RATTER, 2002). O clima da região é tropical (Classificação de Köppen AW), marcadamente sazonal, com duas estações bem definidas, sendo uma estação chuvosa (outubro a março) e outra de seca (abril a setembro). A umidade relativa do ar é baixa, a temperatura anual varia entre 14°C e 33°C, e a precipitação média anual varia entre 400 e 2.400 mm (SILVA et al. 2008). Ao contrário da temperatura, a precipitação média anual apresenta grande sazonalidade, concentrando-se na estação chuvosa (entre outubro e março) (MIRANDA et al., 1996; COUTINHO 2002).

A formação vegetal do Cerrado é muito antiga e alguns pesquisadores já sugeriram que uma forma protocerrado já existia no Cretáceo, antes da completa separação entre a América do Sul e a África. Apesar do registro fóssil da história geológica ser pobre, existem depósitos que podem ser interpretados como gramíneas típicas de savanas para o Terciário na América do Sul (RATTER et al., 1997).

A biodiversidade do Cerrado é extraordinária, com alto nível de endemismo de plantas vasculares e grande riqueza de espécies de peixes, aves, anfíbios, répteis e insetos (KLINK & MACHADO, 2005). A participação de elementos endêmicos na fauna de vertebrados é altamente variável entre diferentes grupos taxonômicos, com índices que vão de 51,7% em

anfíbios (VALDUJO et al. 2012), 39% em répteis (NOGUEIRA et al. 2011), 9–12% em mamíferos (MYERS et al. 2000; MARINHO-FILHO et al., 2002) a 1–4% em aves (MACEDO, 2002). A grande riqueza de espécies encontrada no Cerrado pode ser devido ao mosaico de habitats heterogêneos, distribuídos horizontalmente ao longo da paisagem, criando microhabitats diversos, em diferentes fisionomias conservando elementos de áreas abertas, bem como de formações florestais (SILVA, 1995).

O Cerrado já teve mais da metade de sua área original modificada principalmente pela expansão das fronteiras agrícolas, o que ocasionou a degradação de seus ecossistemas (KLINK & MACHADO, 2005). Estimativas de sensoriamento remoto por satélite mostraram que aproximadamente 55% da vegetação original do Cerrado já foi removida, e a taxa de desmatamento anual é mais alta que na Amazônia (MACHADO et al, 2004). Toda essa degradação tornou o Cerrado um dos biomas mais modificados pela ação antrópica (KLINK & MACHADO, 2003), colocando em risco a sobrevivência de diversas formas de vida (MMA, 2009). Devido à alta taxa de destruição que vem sofrendo, e o elevado grau de riqueza e endemismo, o Cerrado está entre as 34 áreas prioritárias para conservação global (MYERS et al., 2000).

A intensa pressão sobre o Cerrado, convertendo a paisagem para diferentes atividades como monoculturas, construção de barragens de hidrelétricas, crescimento de cidades, desmatamento para pecuária dentre outras, está exaurindo os recursos naturais deste bioma e ameaçando sua biodiversidade. A perda de habitat é de longe, a principal causa de extinção (MMA, 2011a). O Cerrado possui apenas 7,44% de sua área protegida por unidades de conservação, diante deste cenário de destruição, estes dados salientam a importância de aumentar as áreas protegidas no Cerrado (MMA, 2011b).

O Brasil abriga uma riqueza de anfíbios extremamente elevada, com 1026 espécies catalogadas até o momento, sendo 988 de anuros (SBH, 2014), representados em 19 famílias e 87 gêneros (SEGALLA et al., 2014). A anurofauna do Cerrado é igualmente elevada, com 209 espécies ocorrendo no domínio, sendo 108 endêmicas (VALDUJO et al., 2012). Alguns estudos tem mostrado que a diversidade de anfíbios no Cerrado é maior em áreas abertas, apesar de algumas espécies usarem habitats florestais, a maioria é adaptada às áreas abertas (BRANDÃO & ARAÚJO, 2001; VALDUJO et al. 2012), as quais tem sido extremamente ameaçadas (SILVA & BATES, 2002).

Uma das principais crises atuais é a chamada crise da biodiversidade, a qual atinge todo planeta. Atividades humanas elevaram a taxa de extinções, a qual é atualmente 100–1000 vezes maior que suas taxas naturais estimadas a partir do registro fóssil (SCHEFFERS,

2012a). É provável que não haja tempo para muitas espécies serem descobertas, sendo perdidas antes mesmo de serem conhecidas pela comunidade científica (SCHEFFERS, 2012a). Sendo assim, esforços para descrição de novas espécies nunca foram tão urgentes (CALVACANTE & JOLY, 2002; SILVA & BATES, 2002).

As espécies fornecem a métrica mais prática para distinguir habitats e acompanhar o progresso da exploração da biodiversidade na Terra (COSTELLO et al. 2013). Uma vez descritas, estudos mais detalhados podem ser realizados, voltando as atenções para as populações, genética e diversidade. Além disso, os inventários de espécies apontam para onde se deve descobrir a maioria das novas espécies, incluindo recursos e ecossistemas (COSTELLO et al. 2013).

O conhecimento dessa diversidade no Cerrado ainda é superficial e, diversas espécies de vertebrados ainda não foram formalmente descritos. Nos últimos 10 anos, 213 espécies de anuros foram descritas (SEGALLA et al., 2014) e muitas devem ser descritas na próxima década.

1.2 Relações Filogenéticas de Leptodactylidae

A família Leptodactylidae Werner, 1896 (1838), até recentemente era dividida em cinco subfamílias: Ceratophryinae, Cycloramphinae, Eleutherodactylinae, Leptodactylinae e Telmatobiinae, algumas das quais não eram claramente monofiléticas (ou não foram testadas quanto ao monofiletismo) e algumas eram consideradas polifiléticas (RUVINSKY & MAXSON, 1996; FAIVOVICH et al. 2005).

Frost et al. (2006) propuseram uma nova sistemática para Lissamphibia combinando dados moleculares e caracteres morfológicos, dividindo a antiga família Leptodactylidae em várias famílias: Batrachophrynidae (agora Calyptocephalellidae pelo retorno de Batrachophrynus para Ceratophryidae), Leptodactylidae, Ceratophrynidae, Cycloramphidae e Leiuperidae.

Eleutherodactylinae passou a pertencer à família Brachycephalidae e, a subfamília Cycloramphinae foi elevada à categoria de família (Cycloramphidae), que posteriormente foi dividida em Cycloramphidae e Hylodidae (GRANT et al., 2006), Batrachylinae, Ceratophryinae e Telmatobiinae foram agrupadas na família Ceratophryidae. A família Leptodactylidae compreende ao todo 199 espécies (FROST, 2015).

Pyron e Wiens (2011) propuseram uma nova hipótese filogenética para a família e dividiram o clado em três subfamílias: Leiuperinae Bonaparte (1850) com 90 espécies,

Leptodactylinae Werner 1896 (1838) com 96 espécies, e Paratelmatoibiinae Ohler e Dubois, 2012 com 13 espécies. A subfamília Leptodactylinae, *sensu* Pyron e Wiens (2011), é considerada grupo irmão de Leiuperinae e Paratelmatoibiinae. A família Leptodactylidae compreende atualmente 199 espécies, Leptodactylinae compreende 96 espécies com 76 delas pertencentes ao gênero *Leptodactylus* Fitzinger, 1826 (FROST, 2014).

1.3 O gênero *Leptodactylus*

O gênero *Leptodactylus* é amplamente distribuído, ocorrendo desde a porção sul da América do Norte (Texas) à América do Sul e Índia Ocidental (FROST, 2014), incluindo algumas ilhas caribenhas (PONSSA, 2008). O gênero é predominantemente Neotropical, com poucas espécies ocorrendo no Neártico (FROST, 2014).

Heyer (1969) dividiu o gênero em cinco grupos de espécies, de acordo com sua morfologia e comportamento: grupo *Leptodactylus fuscus*; grupo *L. melanonotus*; grupo *L. ocellatus* (= grupo *L. latrans*); grupo *L. pentadactylus* e grupo *L. marmoratus*. O grupo *L. marmoratus* é considerado por muitos autores como um gênero separado, *Adenomera* (PONSSA & HEYER, 2007; KWET et al., 2009). Segundo Heyer (1969), espécies do grupo *L. melanonotus* e *L. latrans* seriam mais relacionadas entre si, enquanto as espécies do grupo *L. pentadactylus* seriam mais relacionadas com as espécies dos grupos *L. latrans*, *L. melanonotus* e *L. fuscus*, e as espécies do grupo *L. marmoratus* não estariam relacionadas com nenhum dos outros grupos. Após este trabalho, vários outros surgiram na tentativa de elucidar as relações entre estes grupos (HEYER, 1970; 1973; 1974; 1978; 1979; 1994; 1998, 2005; RUVINSKY & MAXSON, 1996; LARSON & DE SÁ, 1998; FROST et al., 2006; GRANT et al, 2006; PONSSA, 2008; PONSSA et al. 2010; DE SÁ et al, 2014). Contudo, as relações do gênero e da família Leptodactylidae ainda não são totalmente compreendidas (FROST et al., 2006; GRANT et al., 2006; PONSSA, 2008; DE SÁ et al. 2014).

Larson & De Sá (1998) contestaram a proposta inicial de Heyer (1969), e não corroboraram o monofiletismo do gênero *Leptodactylus*, nem as relações entre os grupos propostas por ele. De acordo com Larson & De Sá (1998), o grupo *L. fuscus* e *L. pentadactylus* seriam mais relacionados entre si, uma relação também encontrada por Ponssa (2008)

A despeito da diversificação e ampla distribuição do gênero *Leptodactylus*, seu registro fóssil é escasso e restrito ao Quaternário (SANCHIZ, 1998). Gómez et al. (2013), descreveram o espécime com o registro fóssil mais antigo do grupo *Leptodactylus* com

datação provável de antes do Plioceno. Os autores encontraram um fóssil de ílio e sacro no afloramento rochoso da Formação Monte Hermoso, em Farola de Monte Hermoso, um sítio paleontológico bem conhecido da Argentina, que representa claramente uma espécie de *Leptodactylus*. A morfologia dos elementos fósseis se assemelha mais a *Leptodactylus latrans* Steffen, 1815, sugerindo uma afinidade com as espécies do grupo *L. latrans*.

1.4 O grupo *Leptodactylus fuscus*

O grupo *Leptodactylus fuscus* abriga 30 espécies (DE SÁ et al., 2014), sendo o grupo taxonomicamente mais diverso do gênero. De acordo com Ponssa (2008), o grupo *L. fuscus* é monofilético e mais proximamente relacionado ao grupo *L. pentadactylus*. De Sá et al. (2014) também suportou a monofilia do grupo e, baseado em dados moleculares, morfológicos e comportamentais, encontrou que duas espécies tradicionalmente alocadas no grupo *L. pentadactylus*, *L. laticeps* Boulenger, 1918 e *L. syphax* Bokermann, 1969, são irmãs para o grupo *L. fuscus*, tornando o grupo *L. pentadactylus* parafilético. Então, essas duas espécies foram transferidas para o grupo *L. fuscus* a fim de tornar ambos os grupos (*L. fuscus* e *L. pentadactylus*) monofiléticos.

De Sá et al. (2014) também recuperou um clado consistindo de *L. ventrimaculatus* Boulenger, 1902 e *L. labrosus* Jiménez de la Espada, 1875, formando um clado irmão para todas as outras espécies do grupo *L. fuscus*, sendo *L. bufonius* Boulenger, 1894 um clado basal, incluindo *L. troglodytes* Lutz, 1926 e *L. mystacinus* Burmeister, 1861 como clados irmãos, sendo estas três espécies irmãs para o resto do grupo *L. fuscus*.

O gênero *Leptodactylus* tem sido considerado um exemplo claro de transição entre uma história de vida aquática para uma ecologia mais terrestre (HEYER, 1969). Nesta transição, as espécies do grupo *L. fuscus* são consideradas mais adaptadas à vida terrestre, devido à sua independência parcial do ambiente aquático fazendo ninhos de espuma no solo em câmaras subterrâneas (HEYER, 1969). Este comportamento tem sido associado com os caracteres morfológicos, os quais seguem uma tendência de vida mais terrestre e a hábitos de escavação (HEYER, 1969).

Já sabe-se que a morfologia de um organismo reflete o seu modo de vida, e no grupo *L. fuscus*, isso pode ser observado no estado de caractere que implica o fortalecimento dos ossos da região nasal, derivado neste grupo (PONSSA 2008). Isto é caracterizado para o modo de vida terrestre, que implica deposição em ninhos de espuma em uma câmara subterrânea, a qual deve ser escavada com o focinho pelos machos (PONSSA, 2008).

Dentre as características compartilhadas entre os membros do grupo *L. fuscus* estão: (1) ausência de franjas nos dedos; (2) machos sem projeções queratinosas nos polegares e no peito; (3) pregas dorsolaterais geralmente presentes; (4) ovos postos em ninhos de espuma, em câmaras subterrâneas; (5) girino com lábio dividido em fileiras de dentes anteriores ao bico (MAXSON & HEYER, 1988).

O presente trabalho tem por objetivo descrever uma nova espécie de anuro da família Leptodactylidae do Cerrado na região central do Brasil, apresentando seu girino, vocalização e notas sobre sua osteologia. A nova espécie é atribuída ao grupo *Leptodactylus fuscus* com base nas diversas características morfológicas compartilhadas entre os membros deste grupo, dentre elas o seu tamanho corporal, a ausência de franjas ou membranas nos dedos, presença de dentes vomerinos, cabeça com tamanho proporcional ao tamanho do corpo e ausência de protuberância queratinosa nos polegares, e ainda características ecológicas, como a construção de câmaras subterrâneas e postura da desova em ninhos de espuma em câmaras escavadas no solo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo para a coleta de dados ecológicos

A Fazenda Água Limpa (FAL) é uma fazenda experimental pertencente à Universidade de Brasília. Com cerca de 4.000 ha, faz parte de um importante remanescente natural de Cerrado no Distrito Federal, e pertence à Área de Proteção Ambiental (APA), Gama, Cabeça de Veado. Limita-se ao norte com o Ribeirão do Gama e o Núcleo Rural da Vargem Bonita, ao sul com a BR 251, ao leste com o Córrego Taquara e o IBGE e a oeste com a ferrovia e o Country Club de Brasília (FAL-UNB, 2014). Sua infraestrutura é voltada para o ensino, pesquisa e extensão nas áreas de Agronomia, Biologia, Engenharia Florestal, Ecologia, Botânica, Zoologia, Fisiologia, Zootecnia e Fitologia. A ARIE (Área Relevante de Interesse Ecológico): Capetinga/Taquaras, criadas em 3 de Junho de 1985 pelo Decreto Federal n. 91303, está completamente inserida na FAL.

Na FAL existem diversas fitofisionomias de Cerrado, como campo limpo, campo cerrado, cerrado *stricto sensu*, campo sujo e mata de galeria.

2.2 Coleta de Dados Ecológicos

Os trabalhos de campo foram realizados entre outubro de 2012 e janeiro de 2013, durante a estação reprodutiva. A coleta dos indivíduos foi feita por busca ativa. Os machos foram encontrados através de suas vocalizações. Os turnos de observação e coleta se iniciaram antes do ocaso, devido aos hábitos crepusculares da espécie (ver abaixo), com início às 17 horas e término às 23 horas.

Os sítios de coleta localizam-se na porção mais elevada da FAL, em campos abertos com a presença de algumas matas de galeria, próximos a um dos pontos mais altos do Distrito Federal (15°58'44''S 47°58'48''W, 1170 metros de altitude).

2.3 Espécimes adultos utilizados na descrição

Foram coletados treze indivíduos adultos na Fazenda Água Limpa (15°58'48''S 47°58'48''W), um indivíduo no município de Catalão (GO) (18°09'57''S 47°56'47''W), um no Parque Nacional Grande Sertão Veredas no município de Formoso, no Estado de Minas Gerais (MG) (14°56'49''S 46°13'55''W) e um indivíduo em Planaltina de Goiás (GO) (15°28'12''S 53°38'43''W). Dentre eles, dois espécimes foram diafanizados.

Os indivíduos foram sacrificados com anestésico (lidocaína), e após a morte, foi retirado parte do fígado para utilização do DNA em futuras análises moleculares. Os espécimes foram posteriormente fixados com formolaldeído comercial a 10%, e preservados em álcool 70%. Licença expedida pelo ICMBio/SISBIO 37109-1.

Foram tomadas dezesseis medidas morfológicas dos adultos com paquímetro digital Mitutoyo (0.01 mm): CRC (comprimento rostro - cloacal), CC (comprimento da cabeça), AC (altura da cabeça), LC (largura da cabeça), CB (comprimento do braço), CAB (comprimento do antebraço), CM (comprimento da mão), CF (comprimento do fêmur), CT (comprimento da tíbia), CTS (comprimento do tarso), CP (comprimento do pé), DO (diâmetro do olho), DT (diâmetro do tímpano), DON (distância olho - narina), DNF (distância narina - focinho) e DIO (distância interorbital). (Tabela 1).

A terminologia e a descrição das medidas morfológicas dos adultos foram de acordo com Heyer et al, (1990).

Tabela 1. Medidas morfológicas (mm) da série tipo de *Leptodactylus* sp. nov. N=16.

Medidas morfológicas (mm)	Média±DP	Amplitude
Comprimento rostro-cloacal	41.7±2.8	36.8–45.1
Comprimento da cabeça	14.8±0.8	13.4–16.0
Altura da cabeça	9.1±0.8	8.0–10.8
Largura da cabeça	14.3±1.1	12.3–16.3
Comprimento do braço	5.3±0.6	3.6–6.2
Comprimento do antebraço	6.4±0.6	5.5–7.2
Comprimento da mão	9.9±0.7	8.3–11.4
Comprimento do fêmur	22.0±1.5	19.4–24.2
Comprimento da tíbia	25.4±1.8	22.5–27.7
Comprimento do tarso	12.2±0.9	10.5–13.8
Comprimento do pé	24.5±2.5	20.1–28.4
Diâmetro do olho	3.7±0.3	3.3–4.5
Diâmetro do tímpano	2.5±0.3	2.1–3.1
Distância olho – narina	3.8±0.3	3.2–4.3
Distância narina – focinho	3.1±0.4	2.4–3.7
Distância interorbital	5.9±0.4	5.5–6.4

2.4 Espécimes adicionais examinados

Foram analisados 386 espécimes das 23 espécies do grupo *L. fuscus* depositados na Coleção Herpetológica da Universidade de Brasília (CHUNB), Coleção Zoológica da Universidade Federal de Goiás (ZUFG) e no Museu Nacional Rio de Janeiro (MNRJ), a saber:

Leptodactylus albilabris – PORTO RICO (MNRJ 80255);

Leptodactylus bufonius – ARGENTINA: FORMOSA: Matacos (MNRJ 39966); Ramónlista: Palmar Largo: (MNRJ 39964); TUCUMÁN (MNRJ 3459, 3472, 14468-14469, 14486–14487); PARAGUAI: PRESIDENTE HAYES: Pozo Colorado (MNRJ 19304–19308, 69358–69367); BRASIL: MATO GROSSO: Carandazal (MNRJ 34872–34873, 34875–34878, 34880);

Leptodactylus caatingae – BRASIL: BAHIA: Ibiraba (MNRJ 38307, 383080); Juazeiro (CHUNB 57241; 57278; 57286–57287); MARACÁS (MNRJ 86507); PARAÍBA: São João do Cariri (MNRJ 40825–40827); PERNAMBUCO: Ouricuri (CHUNB 56944–56948);

Leptodactylus camaquara – BRASIL: MINAS GERAIS: Diamantina (ZUFG 6318, 6327, 6362); Santana do Riacho (MNRJ 38735–38736); Santa Bárbara (MNRJ 72750–72751); Serra do Cipó (ZUFG 4783); Lima Duarte (MNRJ 76133);

Leptodactylus cunicularius – BRASIL: MINAS GERAIS: Lima Duarte (MNRJ 24863–24873, 63313–63314, 51954); Jaboticatubas (MNRJ 45345); Poços de Caldas (CHUNB 57469, 57471); Santana da Serra (MNRJ 50820);

Leptodactylus cupreus – BRASIL: ESPÍRITO SANTO: Conceição da Barra (MNRJ 68084); BAHIA: Camamu (MNRJ 80224);

Leptodactylus dydimus – BRASIL: AMAZONAS: Boca do Acre (CHUNB 59432);

Leptodactylus elenae – ARGENTINA: CHACO (MNRJ 39961–39963); BRASIL: MATO GROSSO: Barão de Melgaço (MNRJ 27856, 43854); Carandazal (MNRJ 50888–50890); MATO GROSSO DO SUL: Corumbá (CHUNB 56907; MNRJ 40373–40374); AMAZONAS: Humaitá (MNRJ 70518–70519);

Leptodactylus furnarius – BRASIL: BAHIA: Cocos (CHUNB 42546); Jaborandi (CHUNB 52225); São Desidério (CHUNB 62983–62986); DISTRITO FEDERAL: Brasília (CHUNB 14399, 14731; 35935–35940, 56908, 58503, 61960); GOIÁS: Chapadão do Céu (ZUFG 3113, 3136); Jataí (ZUFG 5359); Mineiros (CHUNB 13743; ZUFG 3087, 3127, 3486); MATO GROSSO: Nova Xavantina (CHUNB 63978); MINAS GERAIS: Paracatu (CHUNB 25860–25862);

Leptodactylus fuscus – BRASIL: DISTRITO FEDERAL: Brasília (CHUNB 12811, 12813–12814, 12829, 12943, 13030–13031); GOIÁS: Alto Paraíso de Goiás (CHUNB 51381, 59103); Catalão (CHUNB 50366); Cavalcante (CHUNB 67520); Colinas do Sul (CHUNB 50369–50370); Luziânia (CHUNB 25076–25077, 41722, 43348); Pirenópolis (CHUNB 67408, 67425); MINAS GERAIS: Paracatu (CHUNB 25906, 25909, 25920–25921, 25923, 25930–25931, 25933); PARANÁ: Porto Rico (ZUFG 6564); Tuneiras do Oeste (ZUFG 5553); TOCANTINS: Caseara (CHUNB 45545–45546);

Leptodactylus gracilis – ARGENTINA: CHACO (MNRJ 39971); BRASIL: RIO GRANDE DO SUL: Bagé (MNRJ 82565); Santa Maria (MNRJ 18756); SANTA CATARINA: Faxinal dos Guedes (MNRJ 48299); Florianópolis (MNRJ 47950–47952); Palhoça (MNRJ 74313–74315, 74317); SÃO PAULO: BOTUCATU: Fazenda Dinucci (MNRJ 80309, 80310, 82669); Rubião Júnior (MNRJ 74675–74679, 80313, 83743–83744);

Leptodactylus jolyi – BRASIL: MINAS GERAIS: Catas Altas (MNRJ 56371,56373, 70361–70362); Diamantina (ZUFG 6402, 6430); Pirapora (MNRJ 33696); Santa Bárbara (MNRJ 72776–72781); Santana do Riacho (MNRJ 38731–38732);

Leptodactylus latinasus – BRASIL: RIO GRANDE DO SUL: Bajé (MNRJ 82570–82572);

Leptodactylus longirostris – BRASIL: AMAZONAS: Itacoatiara (MNRJ 56678); PARÁ: Porto Trombetas (MNRJ 48137, 48139, 48142);

Leptodactylus marambaiae – BRASIL: RIO DE JANEIRO: Mangaratiba: Ilha da Marambaia (MNRJ 19950, 20088, 30932); Restinga da Marambaia (MNRJ 40743–40746);

Leptodactylus mystaceus – BRASIL: CEARÁ: Jardim (CHUNB 56970); DISTRITO FEDERAL: Brasília (CHUNB 50797–50798); GOIÁS: Colinas do Sul (CHUNB 50383–50384); Goiânia (CHUNB 56448, 56515, 57339); Luziânia (CHUNB 43343–43344, 47491–47496); Minaçu (CHUNB 7082–7083, 7085, 58142); MARANHÃO: Carolina (CHUNB 51771, 51773); TOCANTINS: Combinado (CHUNB 62701); Goiatins (CHUNB 57057–57059); Figueirópolis (CHUNB 62881–62883, 62885); Pium (CHUNB 58142);

Leptodactylus mystacinus – BRASIL: GOIÁS: Goiânia (CHUNB 56332); Novo Gama (CHUNB 65428–65430, 65434–65435, 65437, 65442–65443, 65446–65449, 65451–65352, 65454, 65456, 65459, 65462–65466); São Domingos (CHUNB 37433–37435); MINAS GERAIS: Paracatu (CHUNB 25855, 25857–25859); Unai (CHUNB 24741);

Leptodactylus notoktites – BRASIL: PARANÁ: Matinhos (MNRJ 86417–86421); Morretes (MNRJ 40217); SANTA CATARINA: São Bento do Sul (MNRJ 48296); SÃO PAULO: Botucatu (MNRJ 79191, 83265); Jacupiranga (MNRJ 68322);

Leptodactylus plaumanni – BRASIL: SANTA CATARINA: Rancho Queimado (MNRJ 72228, 72475–72477);

Leptodactylus sertanejo – BRASIL: BAHIA: Cocos (CHUNB 50141); Jaborandi (CHUNB 51059–51060); GOIÁS: Alto Paraíso de Goiás (CHUNB 58797, 58799, 58801–58811, 59183, 65805; ZUFG 6284); Cavalcante (CHUNB 67537); Luziânia (ZUFG 6797); Mineiros (ZUFG 3118, 3134–3135, 3506); MATO GROSSO DO SUL: Bonito (CHUNB 49275); TOCANTINS: Mateiros (CHUNB 41983–41984);

Leptodactylus spixi – BRASIL: ALAGOAS: São Miguel dos Campos (MNRJ 9584); BAHIA: Jussari (MNRJ 44966); ESPÍRITO SANTO: Castelo (MNRJ 76901–76902); MINAS GERAIS: Além Paraíba (MNRJ 83765–83766); Chiador (MNRJ 37258–37259); Várzea da Palma (MNRJ 29063); Volta Grande (MNRJ 56984–56986); PERNAMBUCO: Tamandaré (CHUNB 29029); RIO DE JANEIRO: Cachoeira de Macacu (MNRJ 57294); Duque de Caxias (MNRJ 54716, 75514); Grumari (MNRJ 71535, 74804); Magé (MNRJ 76857); Nova

Iguaçu (MNRJ 77423–77424); Petrópolis (MNRJ 79928); Rio Claro (MNRJ 72141); Serra do Mendanha (MNRJ 53816); Silva Jardim (MNRJ 86186); Teresópolis (MNRJ 50904); *Leptodactylus tapiti* – BRASIL: GOIÁS: Alto Paraíso de Goiás (CHUNB 49536, 49538, 49540–49542, 49544–49547, 58795–58796, 58800; 59069–59074, 59076–59082); *Leptodactylus troglodytes* – BRASIL: BAHIA: Cocos (CHUNB 51333, 51550); Ibiraba (CHUNB 57239, 57246); Jacobina (CHUNB 57240, 57245); Morro do Chapéu (CHUNB 57243–57244); São Desidério (CHUNB 51032–51034; 62080–62082); CEARÁ: Jardim (CHUNB 56047, 56965–56966); GOIÁS: Minaçu (CHUNB 58442); São Domingos (CHUNB 35409, 35418); MARANHÃO: Carolina (CHUNB 51688–51689); PERNAMBUCO: Ouricuri (CHUNB 56967); PIAUÍ: Eliseu Martins (CHUNB 57035–57036); Ribeiro Gonçalves (CHUNB 57033–57034); TOCANTINS: Mateiros (CHUNB 41976); Paraíso do Tocantins (CHUNB 50948).

2.5 Registro e Análise das Vocalizações

As vocalizações foram registradas com gravador Marantz PMD 671 com microfone unidirecional Sennheiser ME66 acoplado. Em laboratório, as vocalizações foram editadas com frequência de 22 KHz e resolução de 16 bits. As análises dos cantos e confecção dos oscilogramas, espectrogramas e espectros de amplitude foram obtidas através dos programas Avisoft SASlab Ligth (SCHÖNFLIEBER STR, 2013) e Sound Ruler (GRIDI-PAPP, 2011).

A terminologia utilizada para a interpretação dos cantos foi de acordo com Gerhardt (1998), Gerhardt & Huber (2002) e Wells (2007).

Foram analisados 76 cantos de anúncio de três diferentes machos adultos. Nove parâmetros acústicos foram mensurados: duração do canto (segundos), número de notas por canto, duração da nota (milisegundos), intervalo entre as notas (milisegundos), número de pulsos, taxa de repetição (cantos por minuto), frequência dominante do canto (Hertz), frequência dominante da nota (Hertz) e amplitude (Pascal).

Os termos bioacústicos empregados aqui seguem Bastos et al. (2003b) e Toledo & Haddad (2005).

- 1) Vocalização: sons emitidos através do aparato vocal do animal, reconhecida como cantos e notas;
- 2) Canto: conjunto de emissões sonoras produzidos em sequência. Pode ser constituído por apenas uma nota (canto simples), por uma série de notas idênticas ou grupos de notas diferentes (canto composto);

- 3) Canto de anúncio: sinais acústicos mais frequentes entre os machos;
- 4) Nota: unidade temporal que constitui o canto, pode conter pulsos;
- 5) Intervalo entre notas: intervalo transcorrido do final de uma nota até o início da nota subsequente;
- 6) Pulsos: impulsos energéticos ressaltados no espectro temporal de uma nota;
- 7) Taxa de repetição: número de cantos emitidos pelo macho durante determinado tempo;
- 8) Frequência dominante: frequência do canto com maior energia acústica.

2.6 Coleta, medição e descrição dos girinos

Cinco girinos foram coletados com peneira em poços temporários ao longo de um riacho temporário em outubro de 2012, na Fazenda Água Limpa. Os girinos foram alocados em sacos plásticos com água do poço para serem levados ao laboratório, onde permaneceram em um aquário por alguns dias. Um dos girinos foi criado em laboratório até sua metamorfose para que se pudesse confirmar a identidade da espécie. Os girinos foram estagiados de acordo com Gosner (1960) e fixados com formalina comercial a 5%. Todos os girinos foram classificados no estágio 26. Quinze variáveis morfométricas foram mensuradas: CT (comprimento total), CC (comprimento do corpo), LC (largura do corpo), AC (altura do corpo), CE (comprimento do espiráculo), LE (largura do espiráculo), AE (altura do espiráculo), CMC (comprimento da musculatura da cauda), CND (comprimento da nadadeira dorsal), DIO (distância interorbital), DEN (distância entre as narinas), DNO (distância narina - olho), DNF (distância narina - focinho), DO (diâmetro do olho), e DN (diâmetro da narina). As medidas morfológicas, bem como a observação das estruturas para descrição, foram tomadas através de estereomicroscópio Zeiss Stemi DV4 com micrômetro ocular.

A terminologia para as medidas dos girinos seguiu Lavilla & Scrocchi (1986) e Altig & McDiarmid (1999). A terminologia para os caracteres da superfície bucal interna seguiu Wassersug (1976). Os girinos foram depositados na Coleção Herpetológica da Universidade de Brasília (CHUNB 74491).

2.7 Espécimes diafanizados – Análise osteológica

Um macho adulto e uma fêmea adulta foram diafanizados para as análises osteológicas, seguindo o protocolo de Taylor & Van Dyke (1985).

A diafanização é uma técnica que confere transparência aos tecidos, resultando na visualização do esqueleto com sua cobertura muscular. Esta técnica consiste na coloração diferencial de ossos e cartilagens através de: 1) clareamento da musculatura com uma enzima e/ou hidróxido de potássio; 2) coloração das cartilagens por Alcian Blue e 3) coloração dos ossos de vermelho com Alizarina red S.

A técnica de diafanização foi modificada por diferentes pesquisadores ao longo do tempo desde a sua primeira utilização em embriões humanos utilizando hidróxido de potássio e glicerina por Schultze em 1897. A Alizarina tornou-se um corante universal devido à afinidade que os sais de cálcio têm por esse corante, colorindo os ossos.

2.8 Caracteres osteológicos analisados

Para a descrição dos caracteres osteológicos da espécie, foram utilizados os mesmos caracteres usados por Ponssa (2008) (Apêndice 1). Estes caracteres foram comparados com outras três espécies do grupo *L. fuscus*: *Leptodactylus camaquara*, *Leptodactylus cunicularius* e *Leptodactylus furnarius*, que foram analisados por Ponssa (2008) e os dados disponibilizados em uma matriz pela autora.

3. RESULTADOS

3.1 Espécime adulto

Leptodactylus sp. nov. (Figura 1).

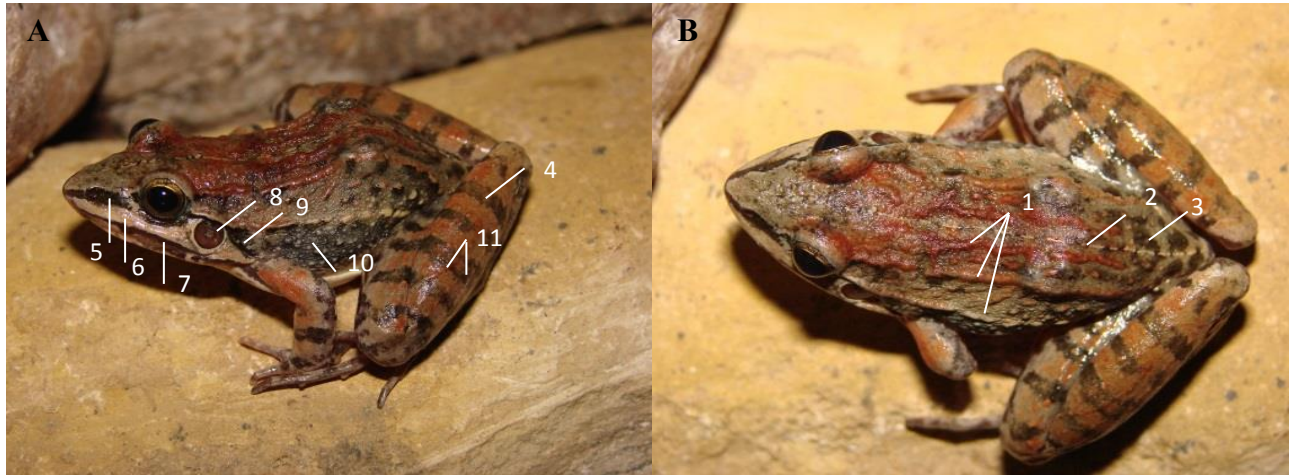


Figure 1. Vista lateral (A) e (B) dorsal de um parátipo, macho adulto (CHUNB 74486) de *Leptodactylus* sp. nov. da localidade tipo, Fazenda Água Limpa, Brasília, Distrito Federal. (1) pregas dorsolaterais; (2) linha sagital mediana; (3) manchas dorsais; (4) barras transversais; (5) faixa enegrecida; (6) faixa clara; (7) faixa inframandibular enegrecida; (8) tímpano; (9) glândula formando uma dobra; (10) pequenas glândulas e (11) fileiras de glândulas.

3.1.1 Holótipo

O holótipo é um macho adulto, coletado na Fazenda Água Limpa (15°58'44''S 47°58'48''W, 1150 m de altitude), Brasília, Distrito Federal, Brasil. Coletado por Carlos Cândido em dezembro de 2012 (CHUNB 74478).

3.1.2 Parátipos

Quinze machos adultos: CHUNB 74479 coletado em Catalão (GO), em Janeiro de 2012 por Guilherme Santoro; CHUNB 74480 coletado no Parque Nacional Grande Sertão Veredas, no município de Formoso (MG), em Novembro de 2011 por Paula Leão; CHUNB 74481 coletado em Planaltina de Goiás (GO), em outubro de 2014 por Guilherme Santoro; CHUNB 74482-74487, 74489-74490 coletados na localidade tipo, em outubro de 2012 e fevereiro de 2014, por Carlos Cândido, Daniele Carvalho e Reuber Brandão; ZUFG 8705,

ZUFG 8706 coletados na localidade tipo, em dezembro de 2012, por Daniele Carvalho e Reuber Brandão. MNRJ 88771, MNRJ 88772 coletados na localidade tipo em dezembro de 2012, por Carlos Cândido e Reuber Brandão. Um imago coletado na localidade tipo em outubro de 2012 foi também depositado: CHUNB 74488.

3.1.3 Diagnose

Leptodactylus **sp. nov.** pertence ao grupo *Leptodactylus fuscus* por possuir tamanho corporal moderado, artelhos sem membranas ou franjas, largura da cabeça proporcional ao tamanho do corpo, dentes vomerinos presentes, ausência de projeções queratinosas nos polegares dos machos, e ossos nasais adjacentes e em contato medial ao longo da sua porção inferior (Heyer, 1978; Sá et al., 2014). Além disso, os machos da espécie apresentam o comportamento reprodutivo generalizado do grupo, que envolve a construção de tocas pelos machos, os quais vocalizam na entrada destas tocas, o amplexo ocorre dentro das tocas, e o casal produz ninho de espuma para abrigar a desova (Heyer, 1978). A nova espécie é distinta das outras 30 espécies do grupo *L. fuscus* por possuir (1) tamanho corporal moderado; (2) corpo robusto em vista dorsal; (3) seis pregas dorsais bem definidas, sendo duas pregas laterais, duas dorsolaterais e duas dorsais, sendo estas últimas incompletas, sinuosas e interrompidas na região da cintura pélvica; (4) presença de uma linha sagital mediana estreita, discreta, suave e tracejada; (5) dorso e superfície dorsal dos membros anteriores e membros posteriores avermelhados sobre uma coloração cinza de fundo; (6) presença de manchas enegrecidas e irregulares no dorso; (7) dorso com aspecto rugoso; (8) barras estreitas, contínuas e numerosas nas pernas; (9) fileiras de glândulas em cada perna; (10) manchas brancas nos flancos; (11) presença de uma glândula formando uma dobra evidente logo após o tímpano; (12) presença de uma faixa negra inframandibular, se estendendo da ponta do focinho ao braço; (13) canto de anúncio compreendendo uma sequência de notas bem definidas com um ou mais pulsos.

3.1.4 Comparação com outras espécies

Leptodactylus **sp. nov.** difere de todas as espécies relacionadas ao complexo *Leptodactylus mystaceus* (*L. cupreus* Caramaschi, Feio, e São Pedro, 2008, *L. didymus* Heyer, García-Lopez, e Cardoso, 1996, *L. elenae* Heyer, 1978, *L. mystaceus* Spix, 1824, *L. notoaktites* Heyer, 1978, e *L. spixi* Heyer, 1983) por apresentar seis pregas dorsais bem

definidas (as espécies do complexo *L. mystaceus* possuem apenas duas pregas dorsolaterais distintas), ausência de uma faixa clara longitudinal distinta na superfície posterior da coxa, por possuir aspecto do corpo rugoso e pela presença de manchas enegrecidas no dorso.

Leptodactylus **sp. nov.** difere de *Leptodactylus mystacinus* (uma espécie não inclusa no complexo *L. mystaceus* mas que compartilha atributos com as espécies deste complexo, como a presença de um par de pregas dorsolaterais e padrão de coloração dorsal (CARAMASCHI et al., 2008)) por possuir tamanho corporal menor (CRC de macho adulto de *Leptodactylus* **sp. nov.** 36.8–45.1 mm; CRC de macho adulto de *L. mystacinus* 47.24–64.42 mm).

Leptodactylus **sp. nov.** difere de *L. albilabris* Günther, 1859, *L. bufonius*, *L. caatingae* Heyer e Juncá, 2003 *L. fragilis* Brocchi, 1877, *L. labrosus*, *L. latinasus* Jiménez de La Espada, 1875, *L. longirostris* Boulenger, 1882, *L. poecilochilus* Cope, 1862, *L. troglodytes* e *L. ventrimaculatus* por possuir seis pregas bem definidas no dorso (*L. albilabris* e *L. ventrimaculatus* possuem apenas um par, em *L. bufonius*, *L. caatingae*, *L. fragilis*, *L. latinasus* e *L. troglodytes* as pregas são mal definidas ou não estão presentes, *L. labrosus*, *L. longirostris* e *L. poecilochilus* apresentam um ou dois pares de pregas dorsais (CARVALHO et al., 2013) e *L. laticeps* e *L. siphax* não apresentam pregas dorsais (HEYER et al. 2010; DE SÁ et al., 2014)).

Difere de *Leptodactylus camaquara* Sazima & Bokermann 1978, *L. cunicularius* Sazima & Bokermann 1978, *L. furnarius* Sazima & Bokermann 1978, *L. fuscus* Schneider, 1799, *L. gracilis* Duméril e Bibron, 1840, *L. jolyi* Sazima & Bokermann 1978, *L. laticeps*, *L. marambaiae* Izecksohn, 1976, *L. sertanejo* Giaretta & Costa, 2007, *L. oreomantis* Carvalho, Leite, & Pezzuti, 2013, *L. plaumanni* Ahl, 1936, *L. siphax* e *L. tapiti* Sazima & Bokermann 1978, por apresentar dorso e superfície dorsal dos membros anteriores e posteriores avermelhados sobre uma cor cinza de fundo (nenhuma destas espécies apresenta essa coloração avermelhada no dorso e pernas, exceto *L. siphax*, que possui dorso avermelhado); e por possuir uma linha sagital mediana muito estreita e tracejada partindo da ponta do nariz à cloaca (uma faixa clara e muito estreita no meio do dorso, quase imperceptível em *L. cunicularius*, faixa clara e muito ampla em *L. fuscus*, *L. jolyi* e *L. sertanejo*; linha clara, contínua e estreita, porém evidente, em *L. camaquara*, *L. oreomantis* e *L. tapiti*).

A nova espécie é morfologicamente mais similar a *L. camaquara*, *L. cunicularius*, *L. oreomantis* e *L. tapiti* por compartilhar com estas espécies atributos como seis pregas bem definidas no dorso, superfície posterior das coxas com barras, focinho afilado em vista dorsal e presença de manchas enegrecidas irregulares no dorso. Estas espécies são também

ecologicamente mais similares por utilizarem pequenos riachos em habitats abertos ao longo de montanhas no Brasil Central.

Leptodactylus **sp. nov.** difere de *Leptodactylus camaquara* por ter tamanho corporal maior (CRC de macho adulto de *L. camaquara* 30.3 mm (média); 29–32 mm; N=16), por apresentar linha sagital mediana estreita, clara e tracejada (em *L. camaquara* a linha sagital mediana é contínua, branca e bem definida), por não possuir manchas claras no dorso (*L. camaquara* possui uma mancha clara em forma de losango, logo após os ombros) e possui focinho mais estreito em vista dorsal (focinho mais amplo em vista dorsal em *L. camaquara*).

A nova espécie difere de *Leptodactylus cunicularius* por apresentar um corpo mais alongado (mais robusto em *L. cunicularius*), focinho mais afilado em vista dorsal (mais curvo em *L. cunicularius*), não apresenta mancha clara acentuada no dorso ao longo da linha sagital mediana (*L. cunicularius* possui esta mancha), aspecto do dorso mais liso (mais rugoso em *L. cunicularius*), apresenta manchas dorsais escuras regulares (manchas irregulares em *L. cunicularius*), e linha sagital mediana mais evidente (apesar desta linha ser estreita na espécie nova, é notável, em *L. cunicularius* é muito fraca, tendendo a desaparecer nos indivíduos preservados, segundo Sazima & Bokermann (1978).

Leptodactylus **sp. nov.** é diferente de *Leptodactylus furnarius* por apresentar cabeça menos afilada em vista dorsal (muito pontiaguda em *L. furnarius*), focinho menos afilado (mais afilado em *L. furnarius*), pregas dorsais e dorsolaterais menos evidentes (evidentes em *L. furnarius*), presença de linha sagital mediana estreita, discreta e tracejada, contínua do focinho até a cloaca (a linha sagital mediana em *L. furnarius* é também contínua, mas sem manchas ou traços enegrecidos) presença de uma faixa de glândulas na face oculta dos membros posteriores, organizada a partir da cloaca até a fossa popliteal, delimitando a região ventrodorsal (ausente em *L. furnarius*), IV dedo mais curto (extremamente longo em *L. furnarius*, correspondendo a 69% do comprimento total; enquanto o comprimento do IV dedo equivale a 59% do CRC na espécie nova), e porte robusto (porte alongado em *L. furnarius*).

Leptodactylus **sp. nov.** difere de *Leptodactylus jolyi* e de *Leptodactylus sertanejo* pela ausência de uma faixa clara, ampla e contínua no dorso (presente em *L. jolyi* e *L. sertanejo*). Além disso, é distinto de *L. sertanejo* por possuir CRC menor (51.0 ± 1.7 ; 48.3–53.98 mm, N=9 em *L. sertanejo*, [GIARETTA & COSTA, 2007]).

Leptodactylus **sp. nov.** difere de *Leptodactylus tapiti* por ter porte mais robusto em vista dorsal (*L. tapiti* possui porte alongado), por apresentar uma glândula logo após o tímpano, formando uma dobra (ausente em *L. tapiti*), pela ausência de uma glândula na base do braço (presente em *L. tapiti*), presença de linha sagital mediana estreita, discreta e

tracejada (*L. tapiti* apresenta linha sagital mediana branca, contínua e evidente), e por possuir pregas cutâneas dorsais de coloração avermelhada (essas pregas em *L. tapiti* são negras).

De *Leptodactylus oreomantis*, *Leptodactylus sp. nov.* é diferente por ter CRC maior (CRC de macho adulto de *L. oreomantis* 31.2 ± 1.3 ; 28.1–33.8 mm; N=12 (CARVALHO; LEITE; PEZZUTI, 2013)), por apresentar porte mais robusto em vista dorsal (*L. oreomantis* possui porte mais alongado), poucas manchas escuras e glândulas no dorso (*L. oreomantis* apresenta várias manchas escuras e glândulas no dorso).

O canto de anúncio da nova espécie é muito diferente de todas as espécies do grupo *L. fuscus*. O canto de anúncio de *Leptodactylus sp. nov.* compreende uma série de várias notas com um ou mais pulsos, como um trinado, diferente dos assobios emitidos pela maioria das espécies deste grupo. O padrão trinado dos cantos de anúncio é conhecido para outras espécies do grupo *L. fuscus*, como *L. cunicularius*, *L. oreomantis* e *L. plaumanni* (CARVALHO; LEITE; PEZZUTI, 2013; SAZIMA; BOKERMANN, 1978), porém o canto de anúncio destas espécies apresenta uma sequência com maior número de notas (*L. cunicularius* 6–51, *L. oreomantis* 16–98 e *L. plaumanni* 17–52 notas). Os cantos de *Leptodactylus sp. nov.* são emitidos em frequência mais baixa (1406–2718 Hz) que *L. oreomantis* (2760–3100 Hz) e *L. tapiti* (3273–3617 Hz), contudo, a frequência de seus cantos estão em uma faixa próxima dos cantos emitidos por *L. camaquara* (2250–2440 Hz) e *L. cunicularius* (2409–2652 Hz).

3.1.5 Descrição do holótipo

CHUNB 74478 (Figuras 2 e 3). Macho adulto. Aparência dorsal do corpo robusta. Focinho afilado em vista dorsal, em formato de cunha, com as bordas pigmentadas, acuminado em vista lateral. Focinho com perfil triangular. Narinas mais próximas ao focinho que dos olhos, *canthus rostralis* discreto, mais claro que o dorso, região loreal ligeiramente côncava. Faixa inframandibular enegrecida se estendendo da ponta do focinho ao ombro. Pálpebras superiores lisas, dobra supratimpânica evidente partindo do canto posterior dos olhos até a base dos braços. Cabeça quase tão comprida quanto larga (comprimento 1,03x largura). Olhos grandes e salientes, com seu diâmetro menor que a distância olho - narina. Tímpano evidente, arredondado, com diâmetro menor que o diâmetro do olho. Saco vocal único e pouco desenvolvido. Seis pregas bem definidas no dorso interrompidas na região da cintura pélvica, linha sagital mediana estreita, discreta e tracejada, pequenas glândulas nos flancos e em pouca quantidade. Dorso com aspecto rugoso, coberto com pequenas glândulas.

Membros anteriores delicados e longos, com superfície dorsal dos braços sem barras, antebráço com duas barras transversas. Dedos com pontas arredondadas, mas não expandidas, sem franjas ou membranas. Comprimento relativo dos dedos $II \approx IV < I < III$, sendo o primeiro dedo muito mais comprido que o segundo, tubérculos subarticulares arredondados, tubérculos proximais mais desenvolvidos que os distais. Tubérculo metacarpal interno alongado e tubérculo metacarpal externo ovóide, duas vezes o tamanho do tubérculo metacarpal interno. Sem prepólex, projeções ou asperezas nos polegares. Todos os dedos pigmentados, dedo I e II ligeiramente pigmentados em sua superfície dorsal. Dedos pigmentados na face ventral, com pouca pigmentação nos dedos II e III. Membros posteriores longos, com três barras transversais contínuas nas coxas, quatro nas pernas (tíbia) e quatro nos tarsos. Artelhos alongados e finos, comprimento relativo dos artelhos $I < II < V < III < IV$, ponta dos artelhos arredondados, sem expansões, membranas ou franjas. Tubérculos metatarsais discretos, muito pequenos e elípticos, sola dos pés com poucos e pequenos tubérculos de coloração creme a marrom. Duas fileiras longitudinais de glândulas nas pernas. Uma prega tarsal branca e discreta.

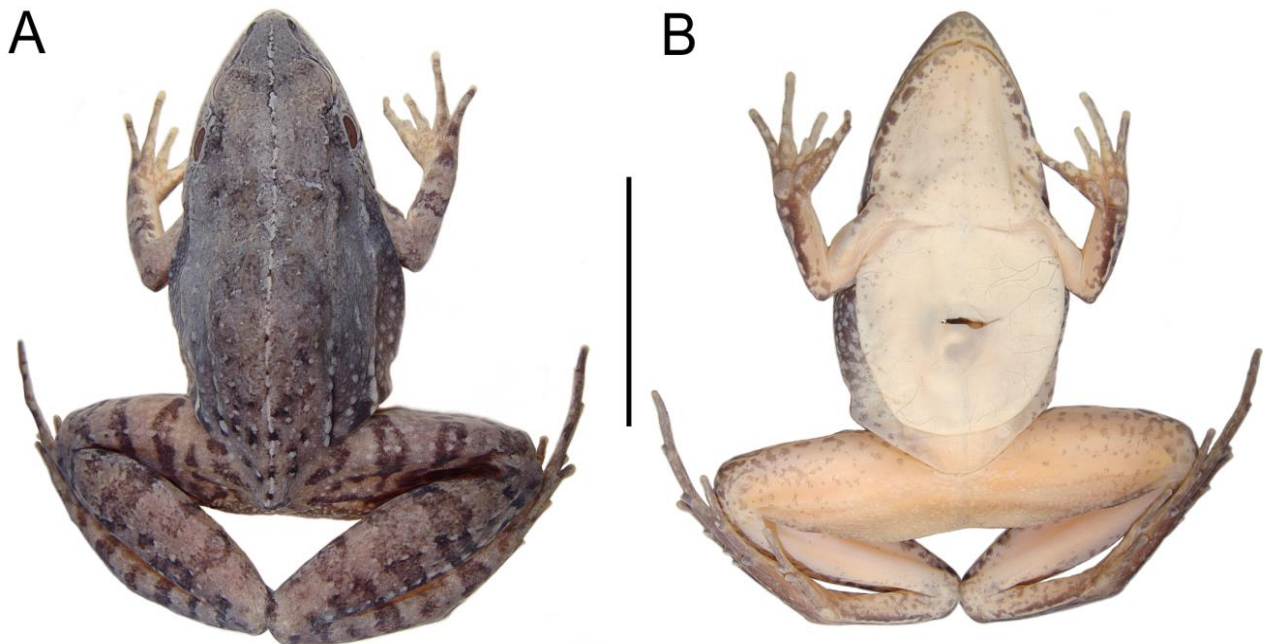


Figura 2. Vista dorsal (A) e ventral (B) de *Leptodactylus* **sp. nov.** Holótipo (CHUNB 74478), macho adulto. Barra de escala = 20 mm. Foto: Tainã R. Py-Daniel.

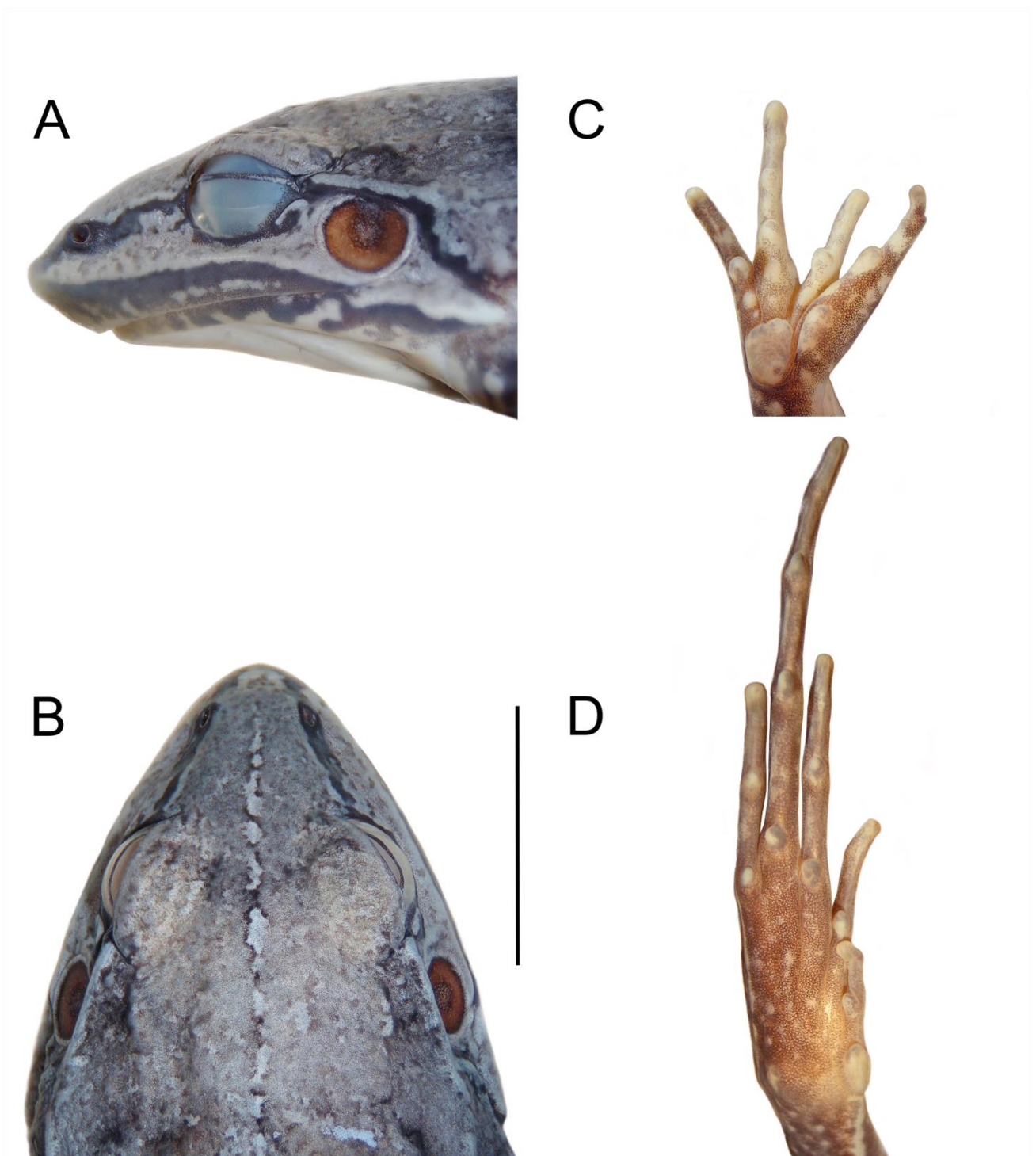


Figura 3. *Leptodactylus* **sp. nov.** Holótipo (CHUNB 74478), macho adulto. Vista lateral (A) e dorsal (B) da cabeça, e vista ventral da mão (C) e pé (D). Barra de escala = 10 mm. Foto: Tainã R. Py-Daniel.

3.1.6 Medidas do Holótipo

Medidas morfológicas do holótipo em milímetros: CRC 41.0; CC 15.2; AC 9.2; LC 14.8; CB 4.9; CAB 6.5; CM 10.0; CF 22.0; CT 25.8; CTS 12.5; CP 25.9; DO 3.6; DT 2.5; DON 4.2; DNF 3.0 e DIO 5.9.

3.1.7 Coloração em vida

Em vida, os indivíduos de *Leptodactylus* **sp. nov.** apresentam o dorso e a superfície dorsal dos membros anteriores e posteriores com coloração avermelhada sobre fundo cinza claro. A cabeça varia entre marrom claro e acinzentado mais claro que o dorso. Região gular ligeiramente pigmentada. As pálpebras superiores são avermelhadas sobre fundo cinza claro, com pequenas machas marrom escuras. No dorso há manchas enegrecidas e irregulares, uma linha sagital mediana clara, porém discreta. Uma ampla faixa marrom escura da ponta do focinho, passando pelo nariz, região subcantal e por toda a parte inferior do olho até a dobra supratimpânica. Abaixo desta faixa marrom, uma faixa marrom mais clara parte da ponta do focinho, passando por baixo dos olhos, ao redor do tímpano até a base do braço. Barras transversais marrom escuras nos membros anteriores e posteriores. Membros posteriores com fundo avermelhados. Glândulas claras nos flancos. Íris dourada. Face ventral do corpo predominantemente branca e sem machas (Figuras 4).

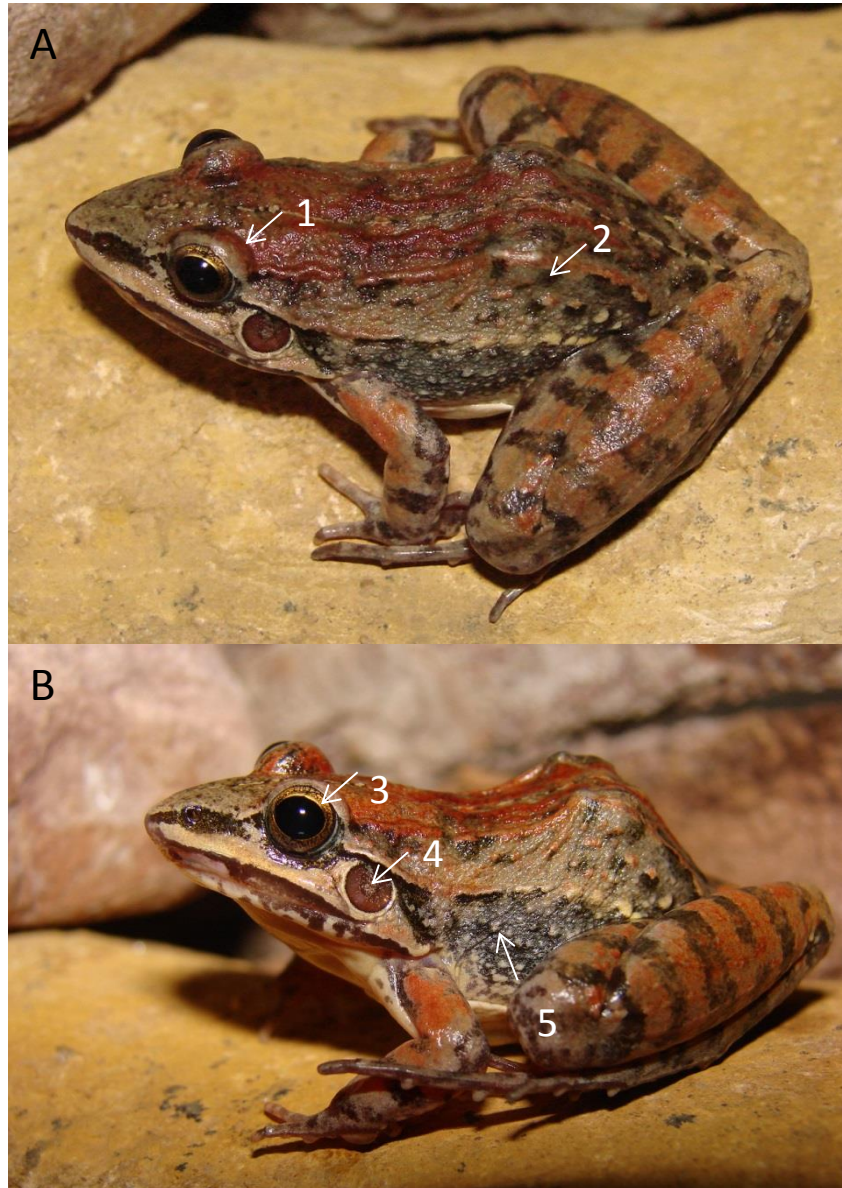


Figura 4. (A e B) Macho adulto de *Leptodactylus sp. nov.* evidenciando (1) cor avermelhada das pálpebras, (2) manchas enegrecidas no dorso, (3) cor dourada da íris, (4) tímpano acastanhado e (5) glândulas claras nos flancos.

3.1.8 Cor do holótipo preservado

No holótipo preservado, as manchas dorsais são cinza escuras sobre um fundo acinzentado com glândulas dorsais claras. As barras nos membros anteriores e posteriores são marrom escuro sobre uma coloração acastanhada de fundo. O tímpano é acastanhado, os pontos nos flancos se tornam brancos e o corpo perde toda sua coloração avermelhada.

3.1.9 Variação

O CRC dos machos da espécie nova varia entre 36.8 e 45.1 mm. Foi observada variação na coloração dos espécimes em vida. A coloração avermelhada do dorso dos indivíduos de *Leptodactylus* **sp. nov.** pode ser mais ou menos pronunciada, enquanto que em outros indivíduos, esse avermelhado tende a um tom mais castanho, com um tom mais cinza escuro de fundo. Há ainda indivíduos que apresentam coloração do dorso e pernas mais acastanhada de fundo (Figura 5).

Nos espécimes preservados, o par de pregas dorsais tende a desaparecer ou ficarem menos evidentes com o tempo no álcool 70%. As barras transversais nas coxas variam de três a quatro, e as barras na tíbia variam de quatro a seis. A glândula que forma a prega timpânica pode ser menos evidente em alguns espécimes. Uma mancha interocular discreta pode estar presente ou não.

Ocorre variação na morfologia craniana entre os sexos, os machos apresentam o *tectum nasi* coossificado aos nasais e esfenotmóide ossificado até a altura dos processos alares da premaxila, tornando os ossos da cápsula nasal mais fortalecidos que nas fêmeas da espécie. O focinho no macho é mais afilado que na fêmea, que tem focinho mais amplo. As fêmeas, por sua vez, apresentam os ossos nasais separados com o esfenotmóide tocando a porção mais inferior dos nasais e excedendo-os até o extremo mais anterior do rosto, e o *tectum nasi* diferenciado dos nasais (Figura 6).

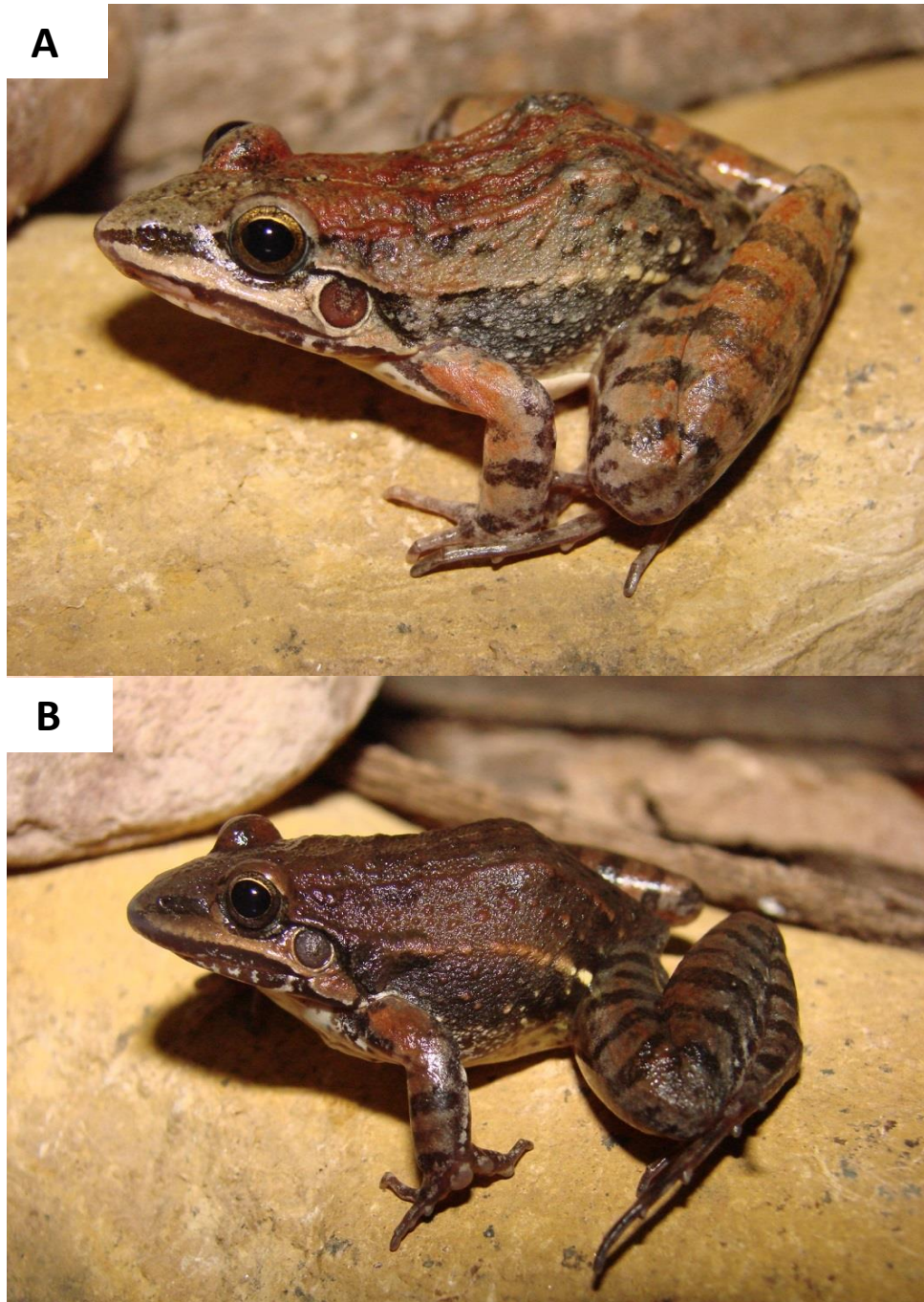


Figura 5. Variação na coloração de machos de *Leptodactylus sp. nov.* A) Espécime de *Leptodactylus sp. nov.* com coloração avermelhada (mais comum) e B) espécime de *Leptodactylus sp. nov.* com coloração mais acastanhada (menos frequente).

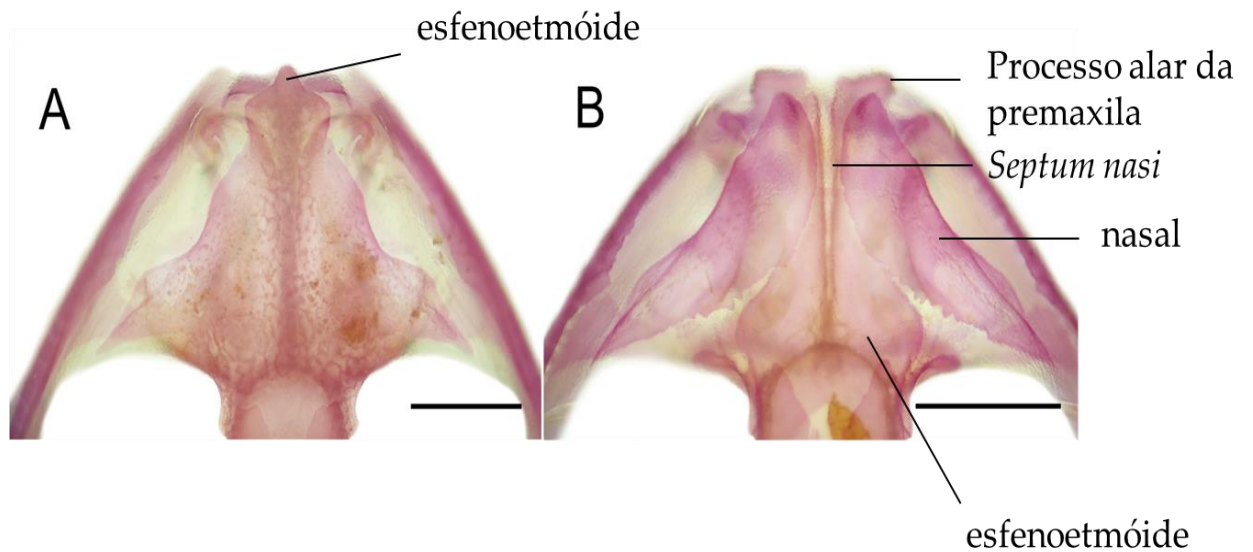


Figura 6. Vista dorsal da parte anterior do crânio de *Leptodactylus* **sp. nov.** evidenciando o dimorfismo entre os sexos (A) macho, ossos da cápsula nasal fundidos (B) fêmea, ossos da cápsula nasal diferenciados. Escala = 2 mm. Foto: Tainã R. Py-Daniel.

3.1.10 Distribuição geográfica

A nova espécie é conhecida para a Fazenda Água Limpa (Brasília/Distrito Federal, 15°58'48''S 47°58'48''W), Serra do Facão, Catalão (Goiás, 18°09'57''S 47°56'47''W), Planaltina de Goiás (Goiás, 15°28'12''S 53°38'43''W) e Chapada dos Veadeiros, município de Alto Paraíso de Goiás (Goiás, 14°10'0''S 47°30'0''W), Parque Nacional Grande Sertão Veredas (Formoso/Minas Gerais, 14°56'49''S 46°13'55''W). (Figura 7).

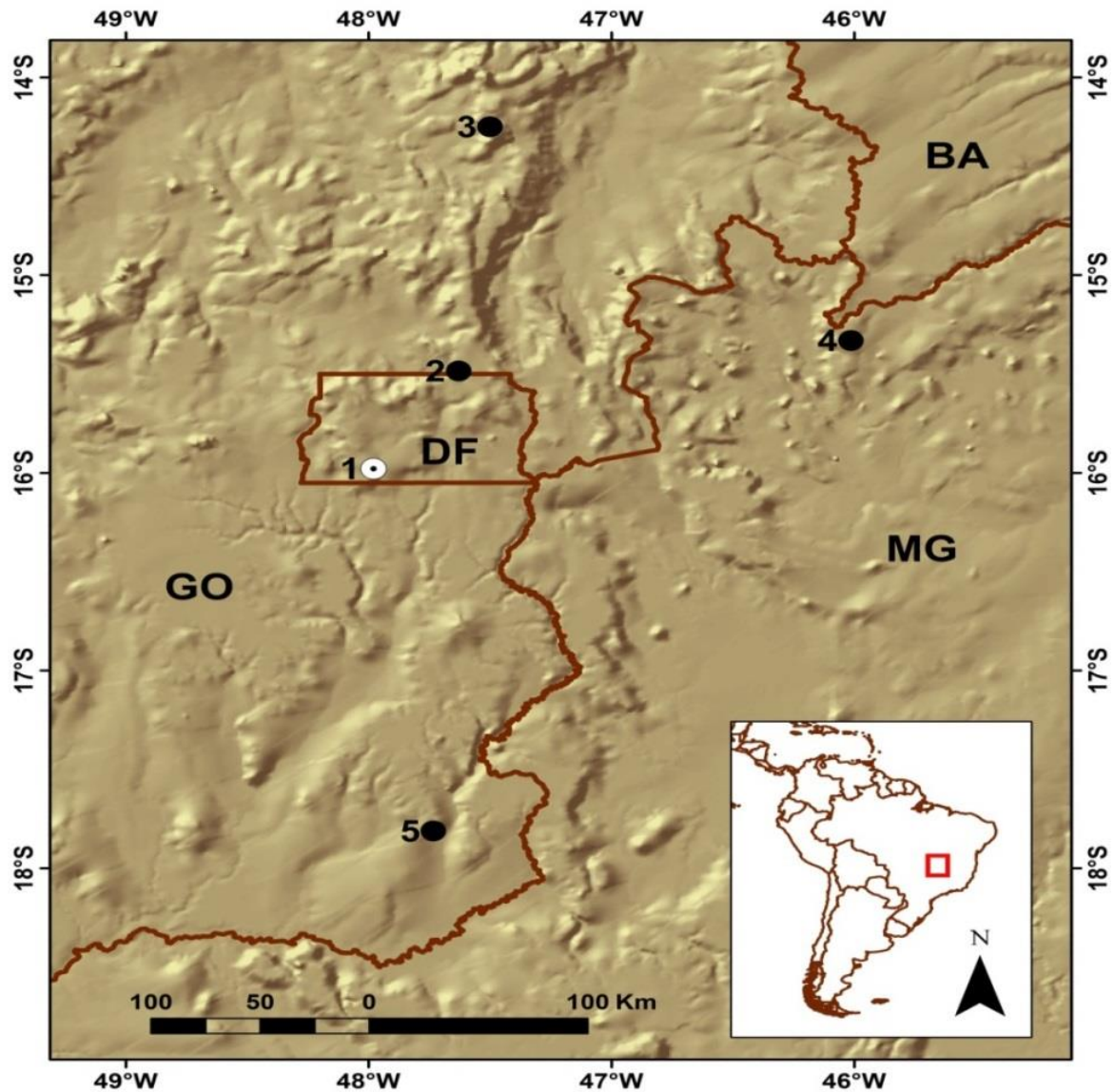


Figura 7. Distribuição de *Leptodactylus sp. nov.* (círculos) mostrando sua localidade tipo (ponto no centro do círculo) na Fazenda Água Limpa, Distrito Federal (1), e outros registros no município de Planaltina de Goiás, Estado de Goiás (2), região da Chapada dos Veadeiros, Estado de Goiás (3), Parque Nacional Grande Sertão Veredas, no município Formoso de Minas, Estado de Minas Gerais (4), e região da Serra do Facão, no município de Catalão, Estado de Goiás (5). A área selecionada (quadrado vermelho) no pequeno mapa da América do Sul corresponde à região ampliada no mapa principal. Abreviaturas para os Estados brasileiros são Bahia (BA), Goiás (GO), Minas Gerais (MG) e Distrito Federal (DF).

3.1.11 História Natural

Leptodactylus sp. nov. ocorre em áreas abertas em altas altitudes (acima de 1000 m) nas encostas dos campos em montanhas, sendo muitas vezes encontrado em grotas (Figura 8). A nova espécie se reproduz em riachos temporários. Os machos vocalizam no início da estação chuvosa na entrada de suas câmaras construídas no leito dos riachos temporários, antes de iniciar as primeiras chuvas fortes (que inundam os riachos). A desova ocorre em ninhos de espuma dentro das câmaras e os girinos são levados para os poços maiores ao longo do riacho, onde se desenvolvem. O período reprodutivo começa no início da estação chuvosa (outubro) e se estende a janeiro. A nova espécie apresenta hábitos crepusculares e noturnos. Os machos iniciam a vocalização antes do pôr do sol, por volta das 17:30 horas e terminam por volta das 22 horas. Os machos apresentam comportamento agressivo quando expostos ao canto de outros machos coespecíficos, respondendo imediatamente aos playbacks, e até mesmo agredindo o gravador.

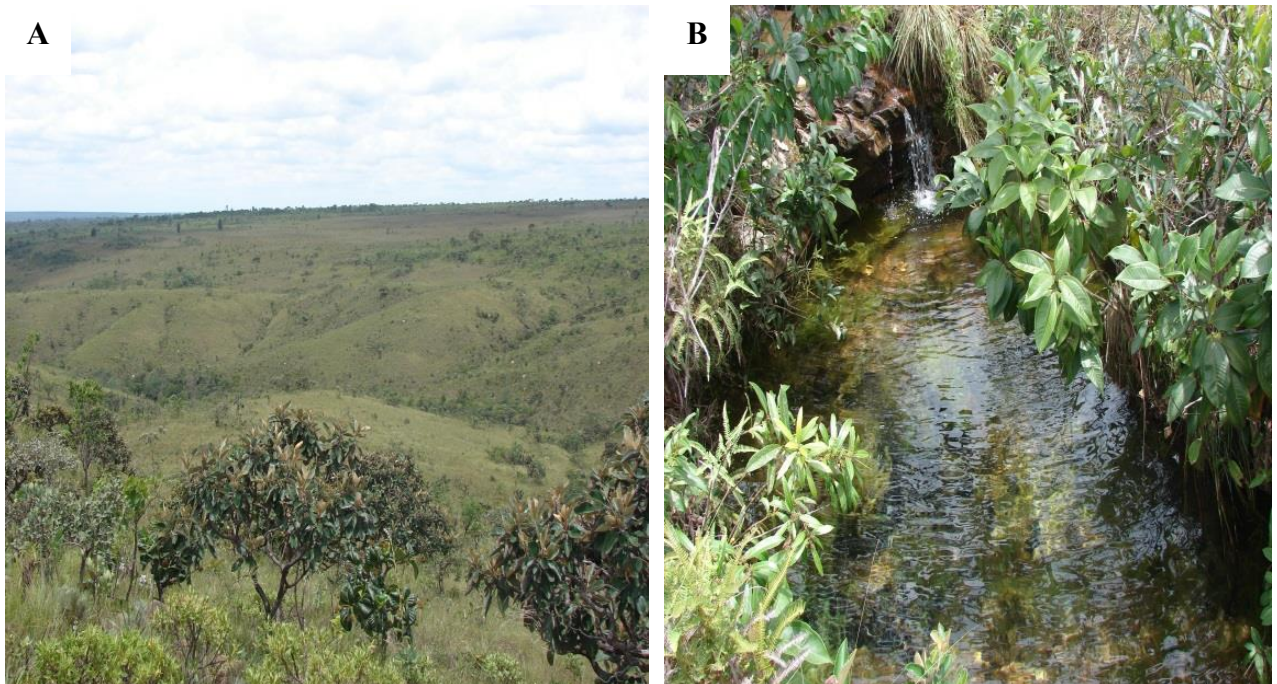


Figura 8. (A) Vista da paisagem na Fazenda Água Limpa, na localidade tipo, onde *Leptodactylus sp. nov.* foi encontrado, (B) riacho temporário em área aberta, sítio reprodutivo de *Leptodactylus sp. nov.*

3.2 VOCALIZAÇÃO

3.2.1 Canto de Anúncio

Durante as atividades de vocalização, machos da nova espécie foram encontrados no solo, na entrada de suas tocas, ou próximos a elas. Foram analisados 76 cantos de anúncio emitidos por 3 diferentes machos adultos (41 cantos para o indivíduo 1, 20 cantos para o indivíduo 2, e 15 cantos para o indivíduo 3).

O canto não possui harmônicos, mostrando modulação das notas ligeiramente ascendentes, e é composto por apenas um tipo de nota, apresentando um ou mais pulsos (Figuras 9 e 10). A duração do canto variou entre 0.37 e 1.07 segundos (0.64 ± 0.15), com 6 a 16 notas por canto (10.32 ± 2.25), a duração da nota variou entre 17 e 45 milissegundos (25.21 ± 7.20), o intervalo entre as notas variou entre 32 e 56 ms, com taxa de repetição de 22 a 26 cantos por minuto, a frequência dominante do canto variou entre 1406 e 2718 Hz enquanto que a frequência dominante da nota variou entre 2343 e 2718 Hz (Tabela 3).

Características do canto de anúncio de *Leptodactylus* **sp. nov.** são muito similares a *L. cunicularius* (SAZIMA & BOKERMANN, 1978; HEYER et al., 2008), *L. plaumanni* (KWET et al. 2001) e *L. oreomantis* (CARVALHO et al., 2013). Contudo, os cantos de *L. cunicularius* apresentam sequência de notas maior que na espécie nova e maior número de pulsos. De todas as espécies do grupo *L. fuscus*, apenas quatro apresentam estrutura do canto trinado (incluindo a nova espécie), a maioria das espécies deste grupo apresentam canto não pulsionado, e poucas possuem cantos pulsionados (Tabela 2).

Tabela 2. Sumário dos parâmetros acústicos dos cantos de anúncio de 27 espécies do grupo *Leptodactylus fuscus*. Espécies com padrão de canto trinado estão ressaltados em negrito.

Espécie	Duração do canto (ms)	Número de notas	Número de pulsos	Frequência dominante (Hz)	Estrutura do canto	Fonte
<i>Leptodactylus sp. nov.</i>	370-1070	6-16	1-5	1406-2718	trinado	PRESENTE ESTUDO
<i>L. albilabris</i>	38-40	-	-	2000-2800	não pulsionado	HEYER et al. (1996)
<i>L. bufonius</i>	200	-	-	1000-2000	não pulsionado	HEYER (1978)
<i>L. caatingae</i>	70	-	7-8	940-1616	pulsionado	HEYER; JUNCÁ (2003) SAZIMA; BOKERMANN (1978)
<i>L. camaquara</i>	300	-	-	2250-2440	não pulsionado	
<i>L. cunicularius</i>	1000-2000	6-51	12-24	2200-2700	trinado	SAZIMA; BOKERMANN (1978); HEYER et al. (2008)
<i>L. cupreus</i>	-	-	-	2800-3058	não pulsionado	CARAMASCHI et al. (2008)
<i>L. dydimus</i>	90-320	-	-	510-1510	não pulsionado	HEYER et al. (1996)
<i>L. elenae</i>	200-300	-	-	700-1500	não pulsionado	HEYER et al. (1996)
<i>L. fragilis</i>	200	-	-	600-1200	não pulsionado	HEYER (1978) SAZIMA; BOKERMANN (1978)
<i>L. furnarius</i>	100	-	-	2600-3400	não pulsionado	
<i>L. fuscus</i>	150	-	-	735-3045	não pulsionado	HEYER; REID (2003)
<i>L. gracilis</i>	20-30	-	-	1210-3060	não pulsionado	PÉREZ; HEYER (1993) SAZIMA; BOKERMANN (1978); GIARETTA; COSTA (2007)
<i>L. jolyi</i>	90	-	1-3	1800-2400	pulsionado	
<i>L. latinasus</i>	60	-	-	3100-4000	não pulsionado	HEYER (1978)

<i>L. longirostris</i>	40-60	-	-	940-2500	não pulsionado	CROMBIE; HEYER (1983)
<i>L. marambaiae</i>	20	-	-	3000-3700	não pulsionado	HEYER (1978)
<i>L. mystaceus</i>	200	-	1-15	700-1400	pulsionado	HEYER (1978)
<i>L. mystacinus</i>	40-60	1	-	2050-2500	não pulsionado	HEYER et al. (2003)
<i>L. notoaktites</i>	60-90	-	-	470-1990	não pulsionado	HEYER et al. (1996)
<i>L. oreomantis</i>	740-5090	16-98	0	2760-3100	trinado	CARVALHO et al. (2013)
<i>L. plaumanni</i>	1100-3100	17-54	0	2180-3480	trinado	KWET et al. 2001
<i>L. poecilochilus</i>	70	-	-	700-1300	não pulsionado	HEYER (1978)
<i>L. sertanejo</i>	-	-	1-2	2000-2400	pulsionado	GIARETTA; COSTA (2007)
<i>L. spixi</i>	120	-	-	522-2033	não pulsionado	BILATE et al. (2006)
<i>L. tapiti</i>	> 1000	-	-	3273-3617	não pulsionado	BRANDÃO et al. (2013)
<i>L. troglodytes</i>	364-576	-	-	3144	não pulsionado	KOKUBUM et al. (2009)

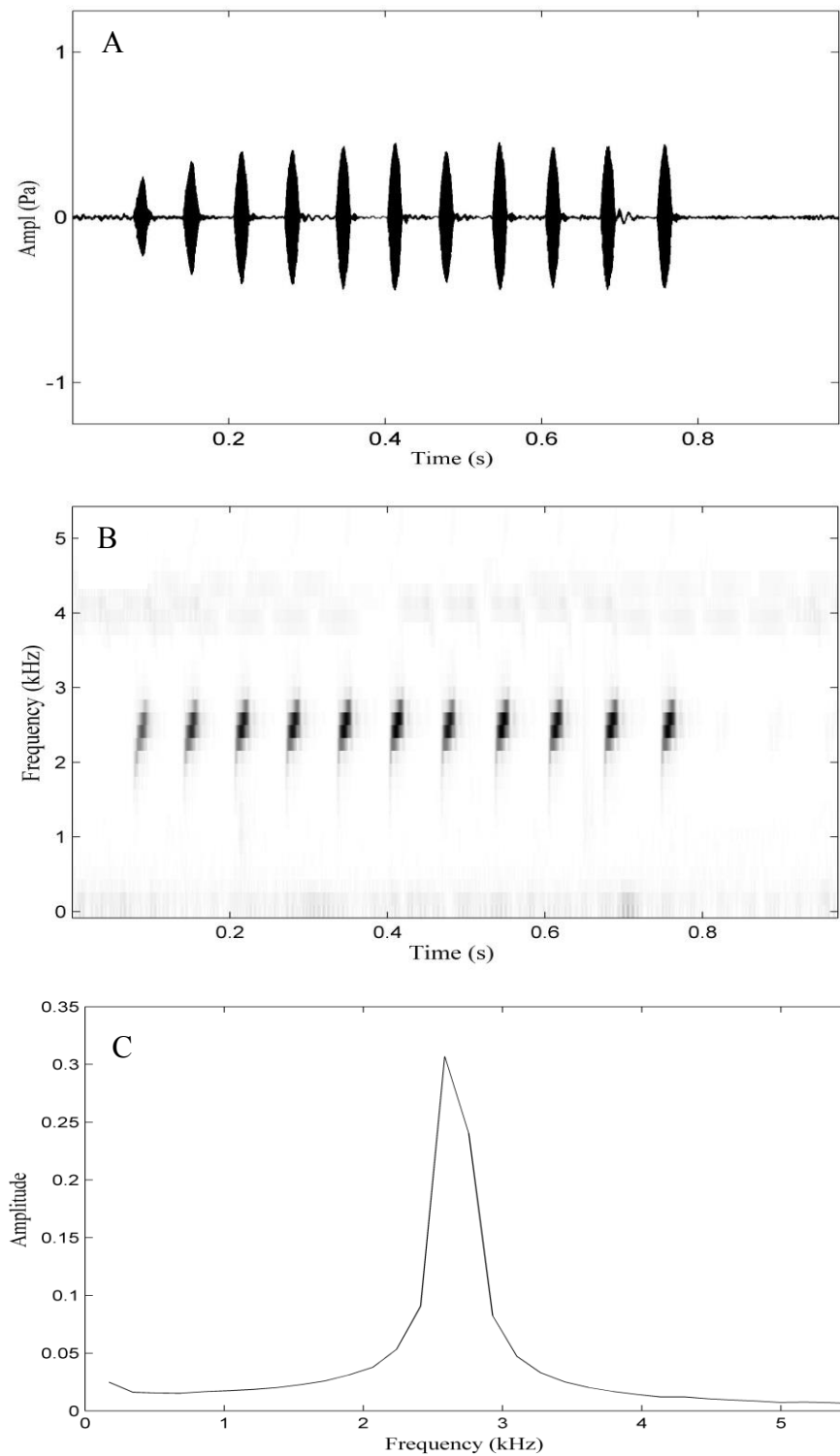


Figura 9. Canto de anúncio de *Leptodactylus* **sp. nov.** da Fazenda Água Limpa, Distrito Federal. (A) Oscilograma do canto, (B) espectrograma do canto, (C) espectro de amplitude do canto.

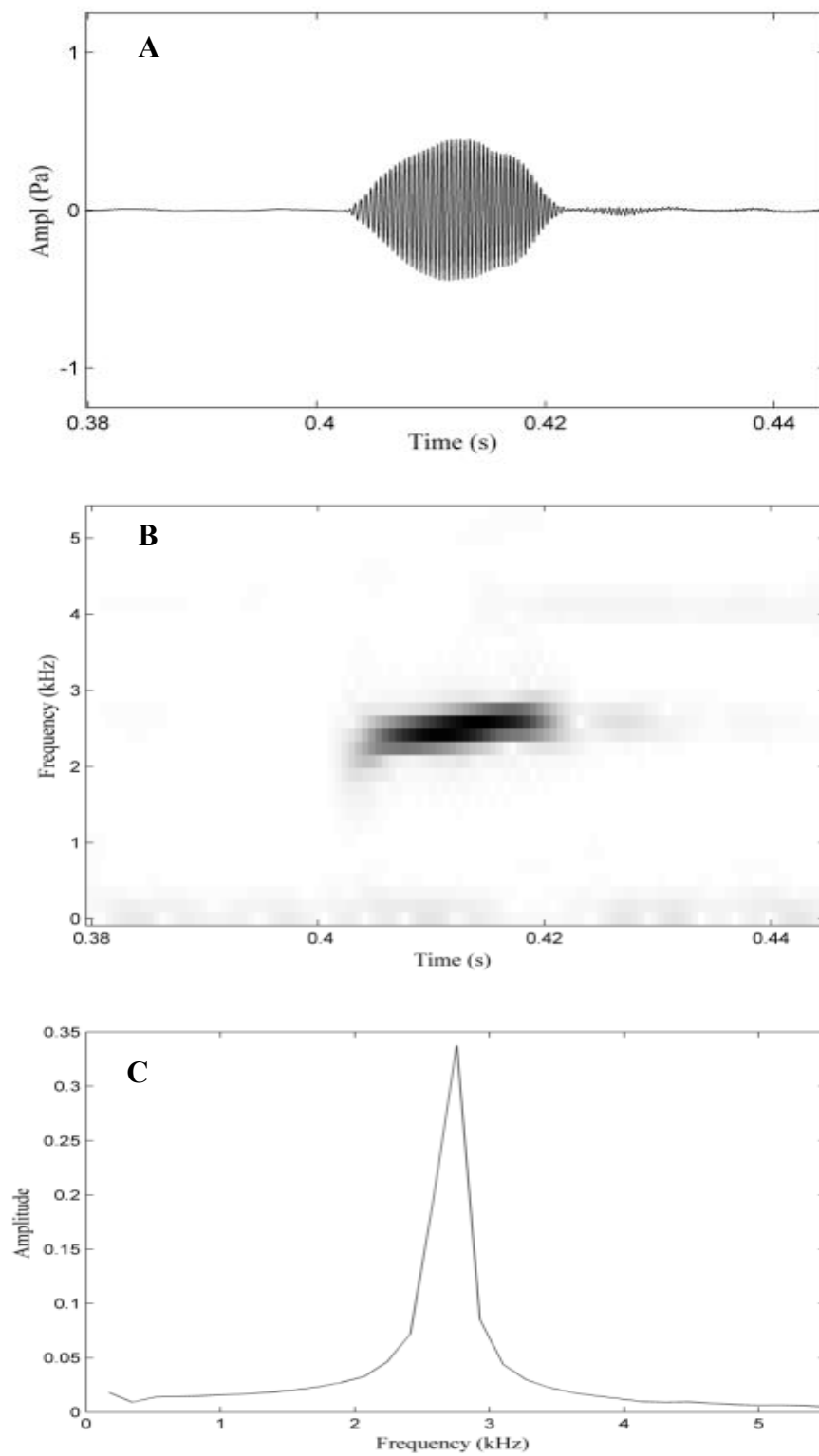


Figura 10. Canto de anúncio de *Leptodactylus* **sp. nov.** da Fazenda Água Limpa, Distrito Federal. (A) oscilograma da nota, (B) espectrograma da nota, (C) espectro de amplitude da nota.

Tabela 3. Média, desvio padrão e amplitude dos parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Leptodactylus sp. nov.* da Fazenda Água Limpa. N=76 cantos de anúncio.

Parâmetros acústicos	Média±DP	Amplitude
Duração do canto (seg)	0.64±0.15	0.37–1.07
Número de notas	10.32±2.25	6–16
Duração da nota (ms)	25.21±7.20	17–45
Intervalo entre notas (ms)	40.02±8.37	32–56
Número de pulsos	1.65±0.94	1–5
Taxa de repetição (cantos/minuto)	24.33±2.08	22–26
Frequência dominante do canto (Hz)	2469±237.71	1406–2718
Frequência dominante da nota (Hz)	2593±106.50	2343–2718
Amplitude (Pa)	0.41±0.18	0.14–0.82

3.3 DESCRIÇÃO DO GIRINO

3.3.1 Morfologia Externa

O girino no estágio 26 (GOSNER, 1960) apresenta corpo oval e alongado em vista dorsal, e oval levemente deprimido em vista lateral (Figura 11A e 11B). Focinho arredondado em vista dorsal e lateral. Narinas pequenas (diâmetro 0.26 mm), ovais, alocadas em posição medial em relação ao eixo longitudinal, e dorsolateralmente em relação ao eixo vertical, com abertura direcionada dorsolateralmente, apresentando bordas finas e simples. Olhos pequenos, dorsolateralmente orientados. Espiráculo sinistro, curto, cilíndrico, com abertura no terço posterior do corpo, abertura do espiráculo posterodorsalmente direcionada, com as bordas distais aderidas ao corpo. Tubo anal curto, medial, conectado à nadadeira ventral, com borda ampla e livre, abertura do tubo anal ventral. Musculatura da cauda é estreita em vista dorsal,

com afilamento gradativo, não evidente, largura máxima do corpo logo após os olhos, ventre translúcido, permitindo visualizar o intestino por transparência (Figura 11C). Extremidade da cauda arredondada, ampla, sem flagelo. Nadadeira dorsal baixa, iniciando na junção corpo-cauda, ângulo de emergência suave, com contorno paralelo. Nadadeira ventral baixa com contorno paralelo. Disco oral pequeno e anteroventral. Única fileira de papilas cônicas (marginais) apenas com lacuna (gap) dorsal; papilas submarginais ausentes. Fórmula dentária (LTRF) 2(2)/3(1); P3= 80% de P2, P2= 80% de P1 (Figura 11 D). O gap de A2 comporta cerca de trinta denticulos, e o gap de P1 ao menos cinco denticulos. Peça da mandíbula delicada, densamente pigmentada e finamente serrilhada; serrilhas curtas, com base ampla. Formato da peça da maxila em arco amplo, estreita, com largura maior que a mandíbula. Mandíbula em formato de V. Linha lateral não evidente. Partes do condrocânio podem ser visualizadas por transparência em vista dorsal.

Comparações da morfologia do girino da nova espécie com a morfologia de girinos de outras espécies do grupo *L. fuscus* previamente descritas, foram realizadas. O resultado é apresentado na Tabela 4, enfatizando as características larvais que podem ser úteis na taxonomia do grupo, dada sua variabilidade interespecífica.

3.3.2 Coloração

Os espécimes preservados apresentam corpo uniformemente acastanhado, ventralmente transparente. Músculo caudal com pequenos pontos marrons irregularmente distribuídos, mais concentrados no fim da cauda. Nadadeiras transparentes, com poucos e diminutos pontos marrons nas bordas. Em vida, a coloração dos girinos da nova espécie é muito similar aos girinos preservados.

Tabela 4. Características larvais no grupo *Leptodactylus fuscus*. LTRF= Labial tooth row formula (fórmula dentária), ? = dados não reportados.

Espécie	Formato do corpo (Vista dorsal/Vista lateral)	Disco oral	Fileira de papilas marginais	Papilas submarginais	LTRF	Formato da mandíbula	Linha lateral	Fonte
<i>Leptodactylus</i> sp. nov.	oval/ oval deprimido	anteroventral	única	ausente	2(2)/3(1)	V	não visível	Presente estudo
<i>L. caatingae</i>	globular/elíptico deprimido	ventral	dupla	ausente	2(2)/3(1)	U	pouco visível ou não visível	MAGALHÃES et al. (2013)
<i>L. camaquara</i>	ovóide/elíptico	ventral	dupla	?	2(2)/3(1)	?	não visível	SAZIMA; BOKERMANN (1978)
<i>L. cunicularius</i>	piriforme/ovóide	ventral	dupla	?	2(2)/3(1)	?	não visível	SAZIMA; BOKERMANN (1978)
<i>L. cupreus</i>	oval/elíptico	anteroventral	única	única ou dupla	2(2)/3(1)	V	visível	MOTTA et al. (2010)
<i>L. elenae</i>	ovóide/ovóide deprimido	ventral	única	?	2(2)/3(1)	V	visível	PRADO; D'HEURSEL (2006)
<i>L. furnarius</i>	ovóide/elíptico	anteroventral	dupla	?	2(2)/3(1)	?	não visível	SAZIMA; BOKERMANN (1978)
<i>L. gracilis</i>	elíptico/?	subterminal ventral	única	ausente	2(1)/3(1)	U	não visível	LANGONE; DE SÁ (2005)
<i>L. jolyi</i>	?/ ovóide	anteroventral	dupla	?	2(2)/3(1)	?	não visível	SAZIMA; BOKERMANN (1978)
<i>L. latinasus</i>	ovóide / ?	anteroventral	única	ausente	2(2)/3(1)	V	não visível	BORTEIRO; KOLENC (2007)
<i>L. mystacinus</i>	elíptico/ ?	subterminal ventral	única	ausente	2(2)/3(1)	?	visível	LANGONE; DE SÁ (2005)
<i>L. notoaktites</i>	? / elíptico	anteroventral	única	ausente	2(2)/3	V	visível	DE SÁ et al. (2007)
<i>L. oreomantis</i>	elíptico/ovóide	anteroventral	única	ausente	2(2)/3(1)	U	?	MERCÊS et al. (2007)
<i>L. spixi</i>	oval/elíptico	anteroventral	?	?	2(2)3	V	?	BILATE et al. (2006)
<i>L. tapiti</i>	piriforme/oval deprimido	terminal/ventral	dupla	?	2(2)/3(1)	?	?	SAZIMA; BOKERMANN (1978)

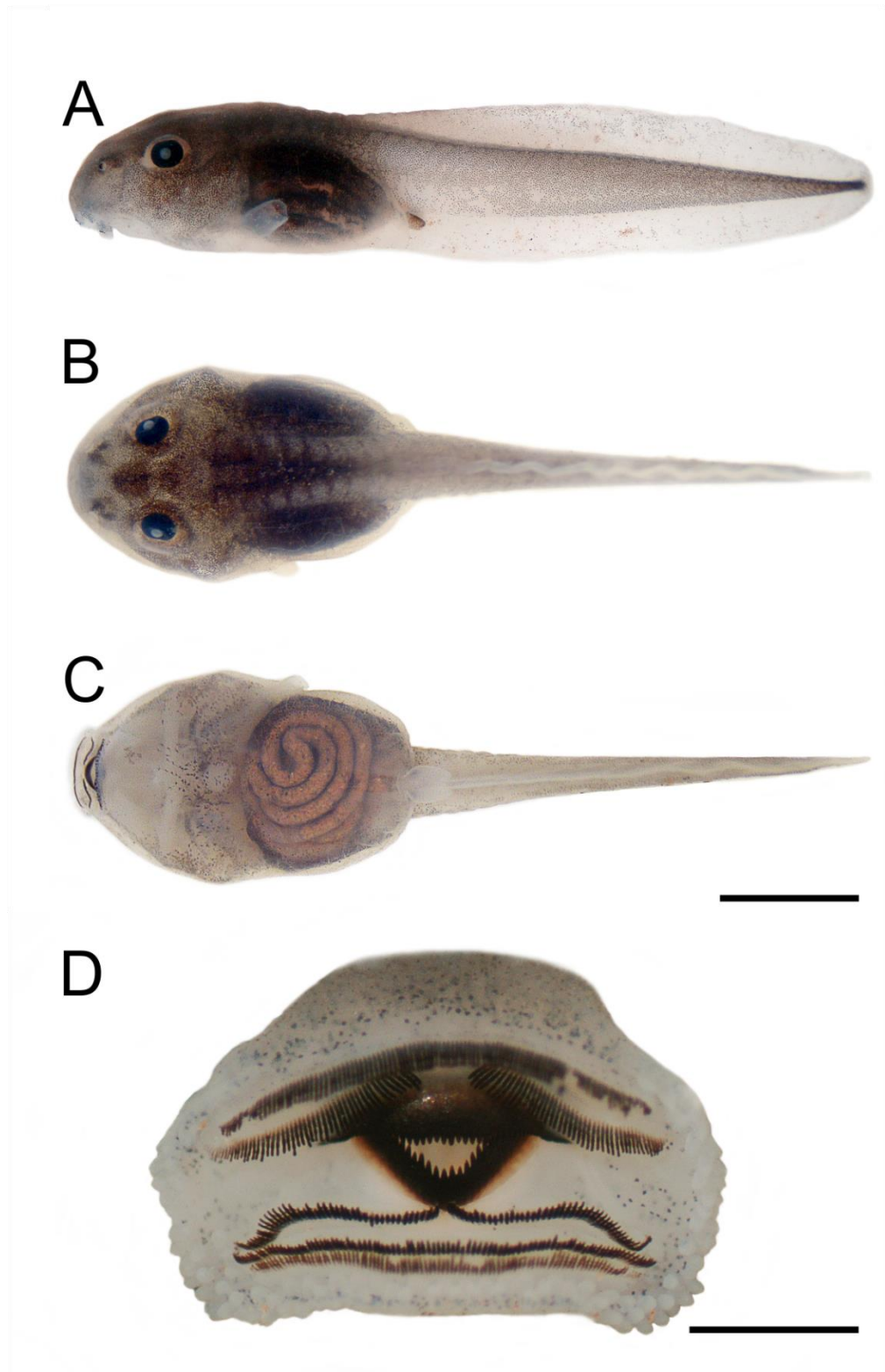


Figura 11. Girino de *Leptodactylus* sp. nov. (CHUNB 74491, estágio 26). Vistas lateral (A), dorsal (B) e ventral (C). (D) disco oral. Barra de escala (A, B e C) = 3 mm; (D) = 0.5 mm. Foto: Tainã R. Py-Daniel.

3.3.3 Hábitat

Os girinos foram encontrados em poças ao longo dos riachos temporários preenchidos por água logo após as primeiras chuvas fortes de outubro/novembro. Os girinos são bentônicos, diurnos e noturnos, muito difíceis de serem visualizados devido sua coloração críptica. Quando perturbados, eles podem se enterrar no fundo lamacento da poça. Esses girinos não formam agregados.

3.3.4 Medidas morfológicas dos girinos

Quinze variáveis morfométricas foram tomadas (em milímetros), de quatro girinos diferentes (CHUNB 74491). Tais medidas (média, desvio padrão e amplitude) são fornecidas na Tabela 5.

Tabela 5. Média, desvio padrão e amplitude das medidas morfológicas (mm) dos girinos de *Leptodactylus sp. nov.* (N=4).

Medidas morfológicas (mm)	Média±DP	Amplitude
Comprimento total	17.7±3.4	15.6–22.7
Comprimento do corpo	4.1±0.3	4.1–4.5
Largura do corpo	4.5±0.4	4.0–5.2
Altura do corpo	4.0±0.3	3.9–4.5
Comprimento do espiráculo	1.3±0.1	1.0–1.4
Largura do espiráculo	0.5±0.07	0.5–0.6
Altura do espiráculo	0.6±0.1	0.5–0.7
Altura da musculatura da cauda	1.7±0.2	1.5–1.9
Altura da nadadeira dorsal	0.8±0.1	0.7–1.0
Distância interorbital	1.3±0.1	1.3–1.5
Distância entre as narinas	0.8±0.1	0.6–0.9
Distância olho – narina	0.6±0.06	0.5–0.6
Distância narina – focinho	1.2±0.1	1.0–1.4
Diâmetro do olho	0.7±0.07	0.6–0.7
Diâmetro da narina	0.2±0	0.2–0.2

3.3.5 Descrição da osteologia

Nesta seção, a descrição do esqueleto da nova espécie é dada, incluindo osteologia cranial e pós-cranial (Figuras 12, 13A e 14).

Hipertrofia da sínfise mandibular (pseudodontóide) e odontóide do dentário estão ausentes. Processos alares da premaxila dorsalmente direcionados, ligeiramente curvados em vista lateral com a metade superior do processo alar da premaxila ligeiramente direcionado para fora e não divididos, apesar da extremidade poder ser dividida. A base dos processos alares da premaxila é igual ou mais estreita que o seu extremo. O par de palatinos da premaxila tem ampla concavidade. O par *facialis* da premaxila termina no nível dos neopalatinos, separados pelos nasais, e diminuem abruptamente sua altura. Extremo anterior da maxila com projeção lateral. O esenoetmóide é visível dorsalmente, em plano anteroposterior, o esenoetmóide alcança o extremo posterior dos nasais, excedendo-os até o extremo mais anterior do rostro. Fontanela frontoparietal não é completamente coberta pelos frontoparietais, mas pode estar completamente coberta por estes. Processos posterolaterais dos frontoparietais são distintos, relativamente curtos. Margem posterior dos frontoparietais é côncava com a porção anterior de largura uniforme. Frontoparietais pareados, sem entalhes dividindo a região anterior (frontais) da posterior (parietais). Nasais amplamente separados, com a borda anterior ligeiramente côncava, atrás do nível do extremo anterior da maxila. Processo maxilar dos nasais bem diferenciados do corpo nasal, ângulo póstero-interno dos nasais amplamente separados dos frontoparietais. Formato dos nasais é triangular. Processo cultriforme do paraesfenóide sem quilha, expandido no meio da área e não atinge os neopalatinos. Dentes vomerinos em fileira reta, de oito a treze dentes. Orientação horizontal dos processos dentíferos dos vômeres. Vômeres separados, com a ala anterior ampla, sobrepondo os neopalatinos. Pterigóide não alcança os neopalatinos. Ramo ótico do escamosal mais amplo que o ramo zigomático, não está em contato com a crista parótida, ramo anterior do escamosal com desenvolvimento normal. Quadratojugal presente. Processo alar anterodorsal do hióide estreito, em formato de talo e processo anteromedial ausente. Extremo do processo posterolateral do hióide agudo. Forma do processo posteromedial da extremidade distal do hióide expandida.

Espinha neural das vértebras I – V imbricada. Notável depósito de cálcio ao longo da coluna, entre os processos transversos das vértebras (Figura 13B). Omosterno arredondado e único. Xifisterno semicircular. Mesosterno presente, em forma de Y, metade posterior do mesosterno expandida, mas marcadamente mais estreita que o extremo anterior. Cinco

elementos carpais. Crista *humeralis* ausente nos machos. Falanges terminais arredondadas e bifurcadas: dilatadas com uma cisão definindo dois lóbulos. Uróstilo de secção cilíndrica (Figura 15).

A metade superior do processo alar da premaxila é ligeiramente direcionada para fora na nova espécie, enquanto que em *L. camaquara*, *L. cunicularius* e *L. furnarius* a metade distal do processo alar da premaxila é alinhada com o eixo principal do processo (PONSSA 2008). O par *facialis* da maxila em *Leptodactylus* **sp. nov.** está localizado na extremidade ao nível dos neopalatinos, onde diminuem abruptamente sua altura. Em contrapartida, em *L. camaquara* e *L. cunicularius* podem terminar antes do nível dos palatinos ou ao nível dos neopalatinos e diminuir sua altura gradativamente (PONSSA 2008). A nova espécie exhibe o esfenoetmóide alcançando o extremo posterior dos nasais, excedendo os nasais até o extremo anterior do rosto, ao contrário de *L. camaquara*, *L. cunicularius* e *L. furnarius*, nas quais o esfenoetmóide e o septo nasi estão fundidos e a posição relativa dos nasais é indistinguível (PONSSA 2008). Processos posterolaterais dos frontoparietais são distintos na nova espécie, enquanto que em *L. camaquara*, *L. cunicularius* e *L. furnarius* não há projeção ou ela é mínima, tal como uma dilatação (PONSSA 2008). Em *Leptodactylus* **sp. nov.** a margem posterior dos frontoparietais é côncava, assim como em *L. furnarius*, diferente de *L. camaquara* que é convexa, e de *L. cunicularius* que é reta (PONSSA 2008). Na nova espécie, a extensão do processo cultriforme do paraesfenóide não atinge os neopalatinos, enquanto que em *L. camaquara*, *L. cunicularius* e *L. furnarius*, está situada entre eles (PONSSA 2008). O ramo ótico do escamosal não está em contato com a crista parótica na nova espécie, enquanto que em *L. camaquara*, *L. cunicularius* e *L. furnarius* alcança a borda da crista parótida (PONSSA 2008).

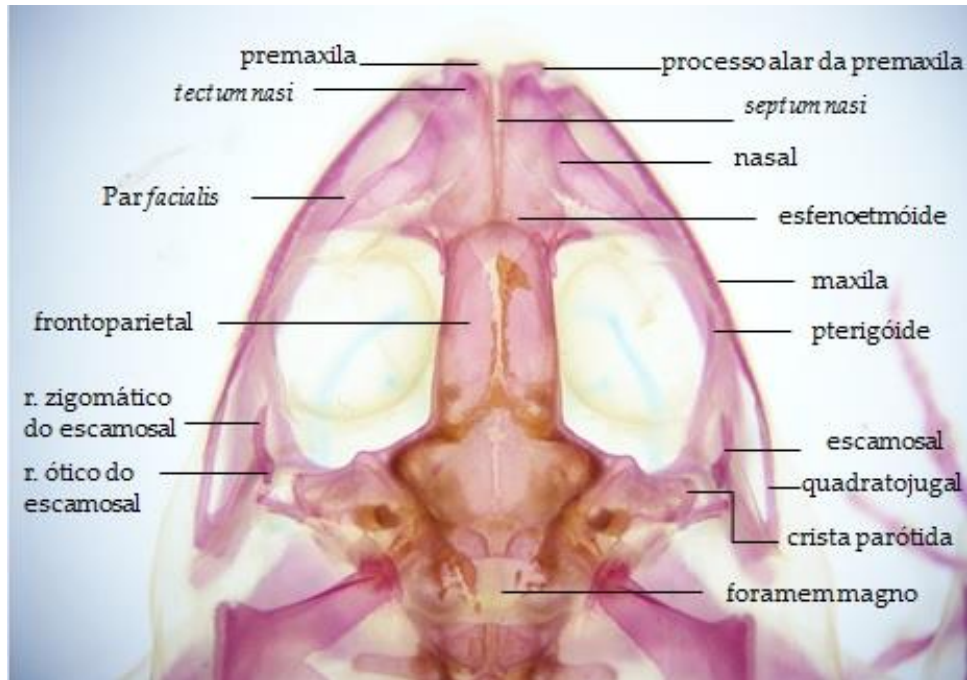


Figura 12. Crânio de *Leptodactylus sp. nov.* (vista dorsal). Escala: 2 mm. Foto: Tainã R. Py-Daniel.

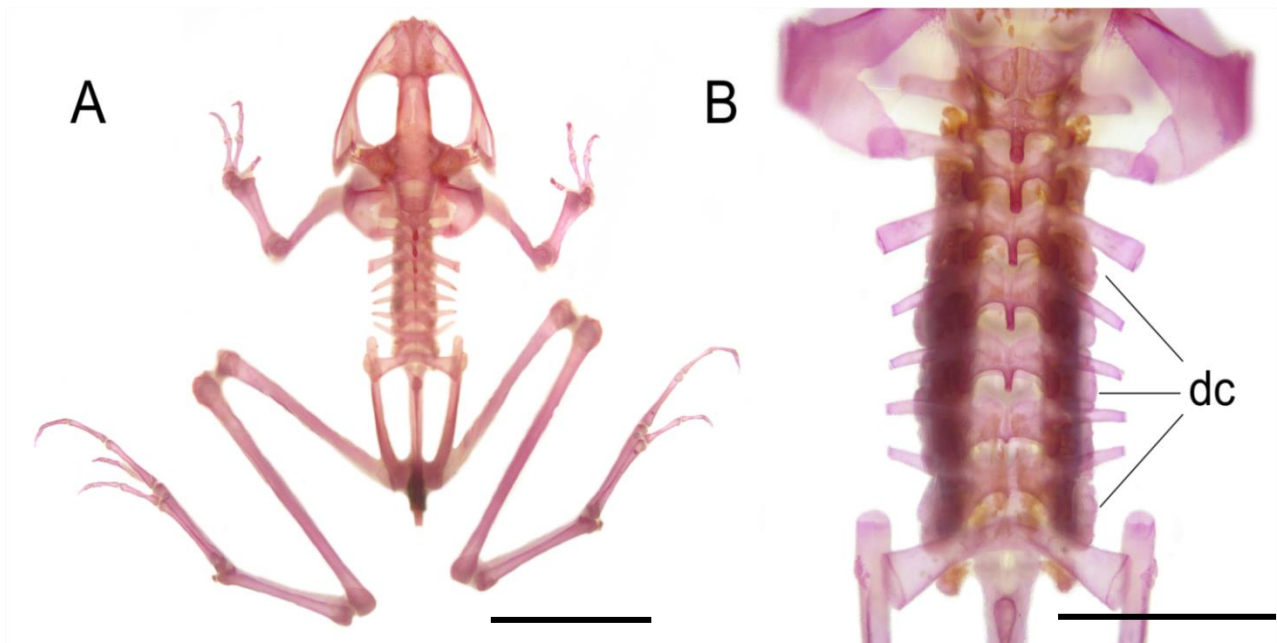


Figura 13. Vista dorsal do esqueleto um macho adulto de *Leptodactylus sp. nov.* (A) Esqueleto completo, (B) coluna vertebral, evidenciando os depósitos de cálcio entre os processos transversos das vértebras. Dc= depósito de cálcio. Escala A= 10 mm; B = 4 mm. Foto: Tainã R. Py-Daniel.

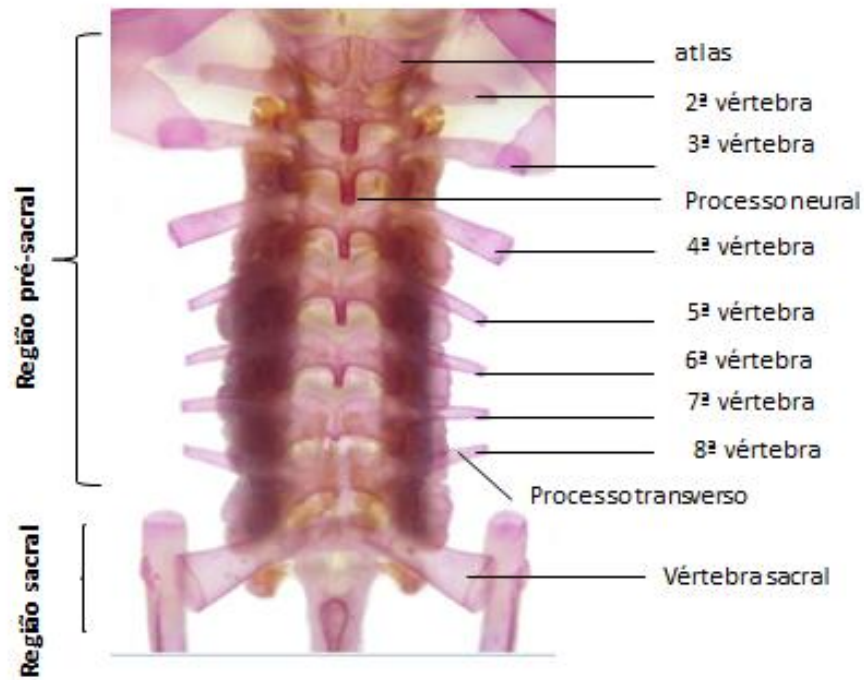


Figura 14. Coluna vertebral de *Leptodactylus sp. nov.* evidenciando a região pré-sacral e sacral. Escala: 2 mm.

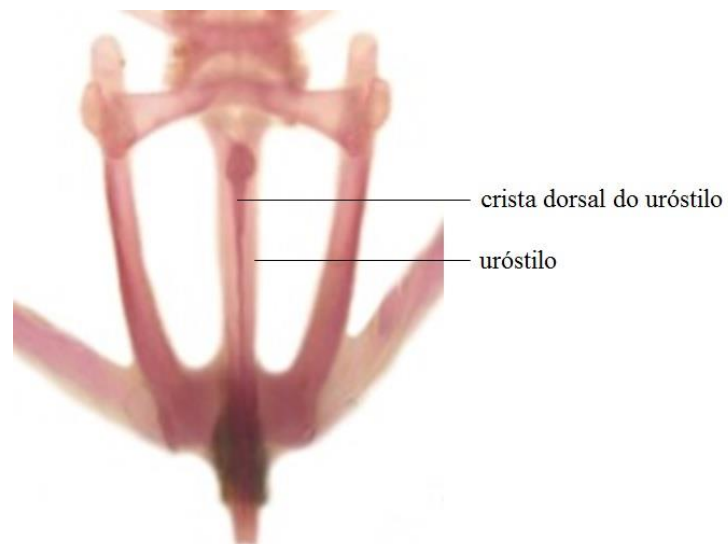


Figura 15. Cintura pélvica de *Leptodactylus sp. nov.* evidenciando o uróstilo. Escala: 2 mm.

4 DISCUSSÃO

4.1 Distribuição das espécies do grupo *Leptodactylus fuscus*

O grupo *L. fuscus* é amplamente distribuído, com espécies do Texas (*L. fragilis*) à Argentina (*L. bufonius*, *L. elenae*, *L. fuscus*, *L. gracilis*, *L. latinasus*, *L. mystacinus* e *L. plaumanni*). Algumas espécies ocorrem apenas fora do Brasil, como *L. albilabris* (Porto Rico e República Dominicana), *L. fragilis* (Texas, México, América Central, Colômbia e Venezuela), *L. labrosus* (Equador e Peru) e *L. poecilochilus* (Costa Rica, Colômbia e Venezuela), enquanto outras são espécies brasileiras e endêmicas como *L. tapiti*, *L. camaquara*, *L. cunicularius*, *L. cupreus*, *L. marambaiae* e *L. oreomantis* (IZECKSOHN, 1976; SAZIMA; BOKERMANN, 1978; CARAMASCHI et al., 2008; BRANDÃO et al., 2013; CARVALHO et al., 2013; FROST, 2014, DE SÁ et al. 2014).

O Cerrado brasileiro abriga uma enorme riqueza de anuros, com 209 espécies registradas (VALDUJO et al., 2012), e abriga uma grande diversidade de espécies do grupo *L. fuscus*. Ao menos quatorze espécies já foram registradas em todo o domínio (*L. camaquara*, *L. cunicularius*, *L. elenae*, *L. furnarius*, *L. fuscus*, *L. jolyi*, *L. mystaceus*, *L. mystacinus*, *L. oreomantis*, *L. plaumanni*, *L. sertanejo*, *L. syphax*, *L. tapiti* e *L. troglodytes*). Todavia, pode haver mais espécies deste grupo que ainda não foram observadas nos inventários realizados para o Cerrado. Na Fazenda Água Limpa, Brasília, na localidade tipo, a nova espécie ocorre em simpatria com *L. furnarius*, *L. fuscus*, *L. mystaceus*, *L. mystacinus*, *L. sertanejo*, e *L. syphax* (COLLI et al 2011).

4.2 Comparação com outras espécies

As quatro espécies mais similares morfológicamente com a nova espécie (*L. camaquara*, *L. cunicularius*, *L. oreomantis* e *L. tapiti*) são encontradas em altas altitudes, de 750 a 1800 m de altitude, assim como *Leptodactylus* **sp. nov.** Além disso, estas espécies utilizam o mesmo tipo de sítio reprodutivo, os riachos temporários (com ou sem matas de galerias) (BRANDÃO; ÁLVARES; SÁ, 2013; CARVALHO; LEITE; PEZZUTI, 2013; SAZIMA; BOKERMANN, 1978).

O padrão de coloração avermelhado no dorso não é um caracter exclusivo da nova espécie. Outras espécies do grupo *L. fuscus* também exibem esse padrão de cor avermelhado,

como *L. cupreus*, *L. mystaceus*, *L. mystacinus*, *L. syphax* e *L. dydimus*. Contudo, algumas das espécies mais similares a *Leptodactylus* **sp. nov.** (*L. camaquara*, *L. cunicularius*, *L. oreomantis*, *L. tapiti*), não apresentam esse padrão de coloração. Todas essas espécies apresentam padrão de cor acastanhado ou acinzentado, com as pregas dorsais marrom escuro ou preto.

4.3 Vocalização

Os anuros utilizam a vocalização em diferentes contextos, como o reconhecimento específico, atração das fêmeas, territorialidade e interações agressivas (WELLS, 1988; GERHARDT, 1994; BASTOS; HADDAD, 1995; RYAN, 2001). Várias espécies de anuros apresentam repertórios vocais complexos, consistindo de diferentes tipos de vocalização (BASTOS; HADDAD, 1995; SÃO-PEDRO et al., 2011, MORAIS et al. 2012).

Os cantos de anúncio são os cantos mais frequentemente emitidos pelos machos, contendo informações temporais e espectrais importantes para o reconhecimento específico (RYAN, 1991; COCROFT; RYAN, 1995), possuindo adaptações e fatores que previnem ou reduzem interferências na comunicação acústica (BASTOS; HADDAD, 1995; MARTINS et al. 2004, 2006). Devido à sua importância como mecanismo de barreira pré-zigótica, os parâmetros acústicos têm sido amplamente utilizado em estudos sistemáticos e taxonômicos para confirmar a identidade de algumas espécies ou distinguir espécies crípticas (DE LA RIVA et al., 1996; KWET et al. 2001; LINGNAU et al. 2008).

O canto de anúncio de diversas espécies do grupo *L. fuscus* já foram descritos, como *L. albilabris* (HEYER et al., 1996); *L. bufonius* (HEYER, 1978); *L. caatingae* (HEYER; JUNCÁ, 2003); *L. camaquara* (SAZIMA; BOKERMANN, 1978; CARVALHO; LEITE; PEZZUTI, 2013); *L. cunicularius* (SAZIMA; BOKERMANN, 1978; HEYER et al., 2008); *L. cupreus* (CARAMASCHI; FEIO; SÃO-PEDRO, 2008); *L. didymus* (HEYER et al., 1996); *L. elenae* (MARQUEZ et al., 1995); *L. fragilis* (HEYER, 1978); *L. furnarius* (SAZIMA; BOKERMANN, 1978); *L. fuscus* (HEYER; REID, 2003); *L. gracilis* (PÉREZ; HEYER, 1997); *L. jolyi* (SAZIMA; BOKERMANN, 1978; GIARETTA; COSTA, 2007); *L. latinasus* (HEYER, 1978); *L. longirostris* (CROMBIE; HEYER, 1983); *L. marambaiae* (HEYER, 1978); *L. mystaceus* (HEYER et al., 1996), *L. mystacinus* (HEYER et al., 2003); *L. notoaktites* (HEYER et al., 1996), *L. oreomantis* (CARVALHO; LEITE; PEZZUTI, 2013); *L. plaumanni* (KWET et al., 2001); *L. poecilochilus* (HEYER, 1978); *L. sertanejo* (GIARETTA; COSTA, 2007), *L. spixi* (BILATE et al., 2006); *L. tapiti* (SAZIMA; BOKERMANN, 1978;

BRANDÃO et al., 2013) e *L. troglodytes* (KOKUBUM et al. 2009). O padrão de canto trinado é conhecido apenas para três espécies do grupo *L. fuscus* (*L. cunicularius*, *L. plaumanni* e *L. oreomantis*). *Leptodactylus* **sp. nov.** é a quarta espécie deste grupo apresentando este padrão de canto.

L. camaquara e *L. oreomantis* apresentam cantos sem pulsos, enquanto o canto de *Leptodactylus* **sp. nov.** é pulsado (1–5 pulsos). *L. cunicularius* também apresenta canto pulsado (1–2 pulsos). *L. camaquara* (SAZIMA; BOKERMANN, 1978; CARVALHO; LEITE; PEZZUTI, 2013) e *L. oreomantis* (CARVALHO; LEITE; PEZZUTI, 2013) apresentam cantos com até três harmônicos e modulação da frequência ligeiramente ascendente, enquanto que *L. cunicularius* (HEYER et al., 2008), *L. tapiti* (BRANDÃO et al., 2013), *L. troglodytes* (KOKUBUM et al. 2009) e a nova espécie não exibem harmônicos, mas apresentam modulação da frequência ligeiramente ascendente. Em *L. cunicularius* os harmônicos podem estar presentes ou não (HEYER et al., 2008).

Todas as espécies do grupo *L. fuscus* possuem cantos de anúncio com modulação de frequência ascendente, com três padrões de canto distintos: canto trinado, assobios de modulação fraca e assobios de modulação forte (BILATE et al., 2006). Dentre as espécies com cantos já conhecidos, assinalam-se dois grupos quanto à presença ou ausência de pulsos (BILATE et al., 2006): um grupo menor composto por *L. caatingae*, *L. jolyi*, *L. mystaceus* e *L. sertanejo*, que são pulsionados, e um grupo maior composto por *L. albilabris*, *L. bufonius*, *L. camaquara*, *L. cupreus*, *L. dydimus*, *L. elenae*, *L. fragilis*, *L. furnarius*, *L. fuscus*, *L. gracilis*, *L. latinasus*, *L. longirostris*, *L. marambaiae*, *L. mystacinus*, *L. notoaktites*, *L. poecilochilus*, *L. spixi*, *L. tapiti* e *L. troglodytes*, que não possuem cantos pulsionados.

4.4 Girino

O complexo ciclo de vida é interpretado como uma adaptação que permite explorar diferentes ambientes ecológicos (WASSERSUG, 1976). Anuros adultos e seus girinos exibem enormes diferenças. Quando adulto, o anuro é terrestre e geralmente carnívoro, mas quando em sua fase larval é aquático e, primariamente, herbívoro, apresentando muitos traços especializados que não são mantidos no adulto (ALTIG; MCDIARMID, 1999). A capacidade de explorar diferentes ambientes de modo efetivo pode requerer programas de desenvolvimento separados ou não correlacionados no estágio larval e pós-larval, permitindo cada estágio evoluir adaptações distintas e responder às mudanças ambientais em ambientes

separados (ALTIG; MCDIARMID, 1999). O complexo ciclo de vida dos anuros é uma adaptação para capitalizar o crescimento no ambiente favorável (WASSERSUG, 1976).

Para a maioria das espécies de anuros, os girinos são mais fáceis de serem encontrados e coletados, pois permanecem nos corpos d'água por um período de tempo muito maior que os indivíduos adultos (LIPS; SAVAGE, 1996; ALTIG; MCDIARMID, 1999). Contudo, dificuldades na identificação dos girinos são o principal obstáculo nos inventários de anurofauna, e no desenvolvimento de programas de manejo e conservação da biodiversidade (ROSSA-FERRES; NOMURA, 2006).

Girinos de algumas espécies pertencentes ao grupo *L. fuscus* já foram descritos (HEYER, 1978; SAZIMA; BOKERMANN, 1978; BILATE et al., 2006; PRADO & D'HEURSEL, 2006; DE SÁ et al., 2007; MOTTA et al., 2010; MAGALHÃES et al., 2013; MERCÊS et al., 2015) e outros redescritos (LANGONE; DE SÁ, 2005; BORTEIRO; KOLEC, 2007). No entanto, girinos de diversas espécies permanecem desconhecidos. Em geral, as espécies pertencentes ao grupo *Leptodactylus* apresentam pouca diversidade morfológica quando adultos. Assim, as características dos girinos podem ser informativas, auxiliando no entendimento das relações sistemáticas do grupo (HEYER, 1979). Fatores internos e externos do estágio larval dos anuros são importantes para a filogenia e taxonomia (LARSON; DE SÁ, 1998; LANGONE; DE SÁ, 2005) e ainda para compreender a variação dos caracteres nas populações e espécies (LANGONE; DE SÁ, 2005).

A morfologia externa do girino de *Leptodactylus* **sp. nov.** lembra a de outros girinos do grupo *L. fuscus*, como *L. cunicularius*, *L. elenae*, *L. furnarius*, *L. gracilis* e *L. mystacinus* (SAZIMA; BOKERMANN, 1978; LANGONE; DE SÁ, 2005; PRADO; D'HEURSEL, 2006; HEYER et al., 2008). Os girinos destas espécies, bem como da nova espécie, apresentam coloração do corpo marrom e fórmula dentária (LTRF) 2(2)/3(1). Todavia, os girinos da nova espécie diferem dos girinos de *L. cunicularius*, *L. elenae*, *L. furnarius*, *L. fuscus*, *L. gracilis* e *L. mystacinus* por possuir uma única fileira de papilas, enquanto que nos girinos destas espécies a fileira de papilas é dupla, e nos girinos de *L. cupreus*, *L. elenae* e *L. mystacinus* e *L. notoaktites* o sistema da linha lateral é visível, o que não ocorre no girino da nova espécie e nos girinos das outras espécies do grupo *L. fuscus* já documentados (HEYER, 1978; SAZIMA; BOKERMANN, 1978; DE SÁ et al., 2005; LANGONE; DE SÁ, 2005; PRADO; D'HEURSEL, 2006).

A diversidade morfológica dos girinos é imensa, especialmente quando se considera que este estágio temporário da sua história de vida é bastante simples em uma construção geral (ALTIG; MCDIARMID, 1999).

O formato do corpo dos girinos deste grupo é diverso. Alguns possuem corpo piriforme em vista dorsal como *L. cunicularius* e *L. tapiti*, corpo globular como *L. caatingae*, elíptico como *L. oreomantis* e corpo ovóide como *L. camaquara*, *L. elenae*, *L. jolyi*, *L. furnarius* e *Leptodactylus* **sp. nov.** Em vista lateral, muitas dessas espécies apresentam corpo em forma ovóide (*Leptodactylus* **sp. nov.**, *L. elenae*, *L. cunicularius*, *L. fuscus*, *L. gracilis*, *L. mystaceus*, *L. mystacinus*, *L. oreomantis* e *L. tapiti*), e em formato elíptico (*L. caatingae*, *L. camaquara* e *L. furnarius*) (HEYER, 1978; SAZIMA; BOKERMANN, 1978 LANGONE; DE SÁ, 2005; PRADO; D'HEURSEL, 2006; MAGALHÃES et al., 2013; MERCÊS et al., 2015).

A forma do corpo do girino da nova espécie pode estar relacionada com sua ecologia, vida bentônica e seu comportamento de escavar e se enterrar no fundo lamacento das poças. (HEYER, 1969; PRADO; D'HEURSEL, 2006). Diferenças na morfologia oral dos girinos podem refletir diferenças nas adaptações ao hábitat ou associadas à distribuição geográfica e ao comportamento alimentar (MIRANDA; FERREIRA, 2008). Tais adaptações podem ocorrer na morfologia interna (ex.: rede de captura de partículas pelas estruturas bucofaríngeas) ou externa (ex.: altura das nadadeiras, formato do corpo, disposição do disco oral) (ALTIG; MCDIARMID, 1999). Diferenças nas características orais internas podem estar relacionadas à preferências de diferentes tamanhos de partículas de alimento disponíveis no microhábitat dos girinos (WASSERSUG, 1980).

4.5 Osteologia

Análises osteológicas têm sido amplamente utilizadas em estudos filogenéticos de anfíbios (PONSSA et al, 2010). Todavia, estudos filogenéticos do gênero *Leptodactylus* têm sido limitados (MAXSON & HEYER, 1988; HEYER, 1998; LARSON & DE SÁ 1998; HEYER et al., 2005; PONSSA, 2008; PONSSA et al., 2010; DE SÁ et al., 2014).

Referências às características do esqueleto e caracterizações osteológicas de *Leptodactylus* estão disponíveis para *Leptodactylus chaquensis* (HEYER, 1998; PEROTTI, 2001), *L. insularium* (HEYER, 1998), *L. pentadactylus* (HEYER, 1969b, 1998), *L. riveroi* (HEYER, 1998), *L. lauramiriamae* (HEYER; CROMBIE, 2005), *L. silvanimbus* (HEYER, 1998), *L. nesiotus* (PONSSA et al. 2010), *L. podicipinus* (PONSSA et al. 2011) espécies do subgênero *Lithodytes* (HEYER, 1974, 1998; PONSSA; HEYER, 2007) e para o gênero *Leptodactylus* em geral (LYNCH, 1971).

Caracterizações osteológicas de espécies do grupo *L. fuscus* estão disponíveis para *L. latinasus* (PONSSA; LAVILLA, 1998; PONSSA 2008), *L. albilabris*, *L. bufonius*, *L. camaquara*, *L. cunicularius*, *L. dydimus*, *L. elenae*, *L. fragilis*, *L. furnarius*, *L. fuscus*, *L. gracilis*, *L. jolyi*, *L. labrosus*, *L. latinasus*, *L. longirostris*, *L. marambaiae*, *L. mystaceus*, *L. mystacinus*, *L. notoaktites*, *L. plaumanni*, *L. poecilochilus*, *L. syphax*, *L. troglodytes*, *L. ventrimaculatus* (HEYER, 1998; PONSSA, 2008), e *L. laticeps* (PONSSA, 2006).

Variação na morfologia externa, especialmente em espécimes preservados, pode dificultar a diagnose da espécie. Na espécie nova, análises de caracteres osteológicos, além de análises bioacústicas, foram importantes para identificar corretamente a espécie.

A morfologia do esqueleto entre as espécies do grupo *L. fuscus* é muito similar, apresentando diferenças sutis, sugerindo um padrão morfológico conservativo no grupo. A nova espécie não apresenta hipertrofia da sínfise mandibular (pseudodontóide). Essa estrutura é uma protuberância situada entre os ossos mentomeclianos da mandíbula. O pseudodontóide é mineralizado e composto por cartilagem, não sendo um osso, composto por tecido fibrocartilaginoso, conhecido apenas para *L. troglodytes* (SEBBEN et al., 2007).

Leptodactylus **sp. nov.** apresenta um considerável depósito de cálcio entre os processos transversos das vértebras, um caractere raro entre os membros da família Leptodactylidae, não observado para outras espécies do grupo *L. fuscus*, apenas para *Leptodactylus discodactylus* Boulenger, 1884 (PY-DANIEL, 2012, dissertação).

Em anuros, a capacidade de escavar tem sido associada à características morfológicas externas, como tubérculo metatarsal em formato de pá (TRUEB; DUELLMAN, 1978), desenvolvimento de um focinho rígido em formato de espátula (HEYER, 1978), modificações no sistema musculoesquelético, principalmente dos membros posteriores, e morfologia cranial (EMERSON, 1976).

Diferenças nas variáveis morfológicas, fisiológicas e endocrinológicas entre os sexos têm sido reportadas em muitos estudos, e provavelmente afetam diversas capacidades do animal (PONSSA; BARRIONUEVO, 2012). Dimorfismo sexual pode ser observado em diferentes estruturas ósseas, como por exemplo, a hipertrofia das cristas umerais nos machos de alguns leptodactylídeos, com função de segurar a fêmea durante o amplexo ou utilizá-la em combates com outros machos coespecíficos (LYNCH, 1971), e uma estrutura em forma de espinho denominada pré-pólex utilizada na defesa do território. Dimorfismo sexual na morfologia craniana de algumas espécies pertencentes ao grupo *L. fuscus* também já é conhecida. Heyer (1978) associou o hábito de escavar ao dimorfismo sexual para espécies do grupo *L. fuscus*. Os machos das espécies deste grupo constroem câmaras subterrâneas onde os

ovos são depositados e os estágios iniciais da larva se desenvolvem. Essas câmaras geralmente são construídas pelos machos (PRADO et al., 2002; KOKUBUM; GIARETTA, 2005). Nas espécies que apresentam esse comportamento, comprovou-se que a cabeça dos machos é maior que da fêmea, implicando ainda um fortalecimento dos ossos da região nasal (HEYER, 1969; 1978).

Ponssa & Barrionuevo (2012) descreveram dimorfismo sexual para a cápsula nasal de *L. latinasus* (um membro do grupo *L. fuscus*), e reportaram maior ossificação na parte anterior do crânio para a maioria dos machos analisados, contudo não confirmaram um padrão de dimorfismo, devido a maior ossificação encontrada em algumas fêmeas. Com isso, concluíram que a única característica dimórfica em *L. latinasus* era a morfologia externa do focinho, mais afilado nos machos. Na espécie nova, os ossos da cápsula nasal também apresentam alto grau de ossificação no macho, onde o *tectum nasi* encontra-se coossificado aos nasais, tornando o focinho mais rígido. Em contrapartida, na fêmea, estas estruturas são parcialmente cartilaginosas e o *tectum nasi* está diferenciado dos nasais. Assim como nos machos de outras espécies do grupo *L. fuscus*, na espécie nova, o focinho é muito pronunciado nos machos. Esse formato e rigidez do focinho dos machos parece ter surgido para favorecer a construção de suas câmaras subterrâneas (PONSSA; BARRIONUEVO, 2012). Esse fortalecimento da região anterior nasal corrobora o hábito de escavar utilizando a cabeça.

Os caracteres osteológicos da espécie nova, bem como de outras espécies do grupo *L. fuscus* seguem um padrão geral de morfologia especializada ao hábito de escavação (PONSSA, 2008)

Leptodactylus **sp. nov.** pertence ao grupo *L. fuscus* pela ausência de franjas nos dedos; machos sem projeções queratinosas nos polegares e/ou peito (presentes em *L. laticeps* e *L. siphax*); pregas dorsolaterais geralmente presentes; ovos postos em ninhos de espuma, em câmaras subterrâneas e girino com lábio dividido em fileira de dentes anterior ao bico (MAXSON; HEYER, 1988). A nova espécie compartilha caracteres osteológicos com outras espécies do grupo *L. fuscus* como: processo cultriforme do paraesfenóide entre os neopalatinos, sobreposição dos vômeres e neopalatinos, ramo ótico do escamosal tão amplo ou maior que o ramo zigomático, dentes vomerinos presentes (de 8 a 13 dentes), xifisterno semicircular, extremidade do *par facialis* da maxila no nível dos neopalatinos separados pelos nasais e ângulo póstero-interno dos nasais amplamente separados dos frontoparietais (PONSSA, 2008).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho contribuiu para o conhecimento de uma nova espécie de anuro da família Leptodactylidae que ocorre no Cerrado brasileiro, na região central do país. Além disso, foram apresentadas informações sobre sua história natural, girino, vocalização e osteologia.

Os parâmetros bioacústicos e a descrição do estágio larval dos anuros se tornaram ferramentas importantes para resolver ou examinar relações entre os táxons (ETEROVICK; SAZIMA, 2000; KWET et al., 2001; LINGNAU et al. 2008a). Caracteres osteológicos são igualmente importantes para a diagnose de espécies, para melhor compreensão dos padrões de evolução morfológica e das relações filogenéticas (PONSSA et al., 2010), e predizer função biológica associada com a morfologia (PONSSA et al. 2011). A osteologia de *Leptodactylus sp. nov.* deve fornecer um conjunto de informações úteis para futuras análises cladísticas, auxiliando no esclarecimento das relações dentro da Subfamília Leptodactylinae.

Estratégias de conservação para anfíbios são limitadas devido à falta de informação sobre as espécies e as características únicas da região e dos táxons (CUSHMAN, 2006). Diante de todas as informações sobre essa nova espécie, é possível afirmar que ela se encontra em um cenário preocupante.

As terras altas no Cerrado abrigam várias espécies endêmicas (LEITE et al., 2008; SANTORO; BRANDÃO, 2014), evidenciando sua relevância para a conservação dos anfíbios do Cerrado. As áreas onde a nova espécie foi registrada são atualmente ameaçadas pela rápida conversão da paisagem realizada por diferentes atividades humanas, como monoculturas, desmatamento para atividades de pecuária, crescimento de cidades, construção de barragens hidrelétricas dentre outras atividades, sendo necessárias intervenções urgentes de conservação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. Os domínios morfocliáticos da América do Sul: Primeira aproximação. **Geomorfologia**, v. 52, p. 1–22, 1977.
- ALTIG, R.; MCDIARMID, R. W. Body Plan: Development and Morphology. In: MCDIARMID, R. W.; ALTIG, R. (Eds.). **Tadpoles: The Biology of Anuran Larvae**. Chicago and London: The University of Chicago Press, 1999. p. 1–444.
- BASTOS, R. P.; MOTTA, J. A. O.; LIMA, L. P.; GUIMARÃES, L. D. **Anfíbios da Floresta Nacional de Silvânia, estado de Goiás**. Goiânia, R.P. Bastos, v. b, p. 82, 2003.
- BASTOS, R. P.; HADDAD, C. F. B. Vocalizações e interações acústicas de *Hyla elegans* (Anura, Hylidae), durante a atividade reprodutiva. **Naturalia**, v. 20, p. 165–176, 1995.
- BILATE, M.; WOGEL, H.; WEBER, L. N.; ABRUNHOSA, P. A. Vocalizações e girino de *Leptodactylus spixi* Heyer, 1983 (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). **Arquivos do Museu Nacional**, v. 1983, n. 3, p. 235–245, 2006.
- BORTEIRO, C; KOLENC, F. Redescription of the tadpoles of three species of frogs from Uruguay (Amphibia: Anura: Leiuperidae and Leptodactylidae), with notes on natural history. **Zootaxa**, v. 1638, p. 1-20, 2007.
- BRANDÃO, R. A.; ÁLVARES, G. F. R.; DE SÁ, R. The advertisement call of the poorly known *Leptodactylus tapiti* (Anura, Leptodactylidae). **Zootaxa**, v. 3616, n. 3, p. 284–286, 2013.
- BRANDÃO, R. A.; ARAÚJO, A. F. B. A herpetofauna associada às matas de galeria no Distrito Federal. In: J.F., R.; FONSECA, C. E. L.; SOUSA-SILVA, J. C. (Eds.). **Cerrado: Caracterização e Recuperação de Matas de Galeria**. Planaltina: Embrapa Cerrado, 2001. p. 561–604.
- CARAMASCHI, U.; FEIO, R. N.; SÃO-PEDRO, V. A. A new species of *Leptodactylus* Fitzinger (Anura, Leptodactylidae) from Serra do Brigadeiro, State of Minas Gerais, Southeastern Brazil. **Zootaxa**, v. 1861, p. 44–54, 2008.
- COSTELLO, MARK J.; MAY, ROBERT; STORK, NIGEL. Can we name Earth's species before they go extinct? **Science**, v.339, p. 413-416, 2013.
- SILVA C., J. M.; BATES, J. M. Biogeographic Patterns and Conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot. **BioScience**, v. 52, n. 3, p. 225, 2002.
- CARVALHO, T. R.; LEITE, F. S. F.; PEZZUTI, T. L. A new species of *Leptodactylus* Fitzinger (Anura, Leptodactylidae, Leptodactylinae) from montane rock fields of the Chapada Diamantina, northeastern Brazil,. **Zootaxa**, v. 3701, n. 3, p. 349–364, 2013.
- CAVALCANTI, R. B.; JOLY, C. A. Biodiversity and Conservation Priorities in the Cerrado Region. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (Eds.). **The Cerrados of Brazil. Ecology and natural history of a Neotropical Savanna**. New York: Columbia University Press, 2002. p. 351–367.

COCROFT, R. B.; RYAN, M. J. Patterns of advertisement call evolution in toads and chorus frogs. **Animal Behaviour**, v. 49, p. 283–303, 1995.

COLLI, G.; NOGUEIRA, C.; PANTOJA, D.; LEDO, R. M. D.; COSTA, B. M.; BRANDÃO, R. A. Herpetofauna da Reserva Ecológica do IBGE e seu entorno. In: RIBEIRO, M. L. (ORG). (Ed.). **Reserva Ecológica do IBGE - Biodiversidade Terrestre**. 1. ed. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE, 2011. p. 132–145.

COUTINHO, L. M. O conceito de bioma. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 1, p. 13–23, 2006.

CROMBIE, R. I.; HEYER, W. R. *Leptodactylus longirostris* (Anura: Leptodactylidae): advertisement call, tadpole, ecological and distribution notes. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 43, n. 3, p. 291–196, 1983.

CUSHMAN, S. A. Effects of habitat loss and fragmentation on amphibians: A review and prospectus. **Biological Conservation**, v. 128, p. 231–240, 2006.

DE LA RIVA, I.; MÁRQUEZ, R.; J. BOSCH. Advertisement calls of four microhylid frogs from Bolivia (Amphibia, Anura). **The American Midland Naturalist**, v. 136, p. 418–422, 1996.

DE SÁ, R. O.; GRANT, T.; CAMARGO, A.; HEYER, R.; PONSSA, M. L.; STANLEY, E. Systematics of the Neotropical Genus *Leptodactylus* Fitzinger, 1826 (Anura: Leptodactylidae): Phylogeny, the Relevance of Non-molecular Evidence, and Species Accounts. **South American Journal of Herpetology**, v. 9, n. 1, p. S1–S100, 2014.

DE SÁ, R. O.; HEYER, W. R.; CAMARGO, A. Are *Leptodactylus didymus* and *L. mystaceus* Phylogenetically sibling species (AMPHIBIA, ANURA, LEPTODACTYLIDAE)? In: **Herpetologia Petropolitana**, p. 90–92, 2005.

DE SÁ, R. O.; LANGONE, J. A.; SEGALLA, M. V. The tadpole of *Leptodactylus notoaktites* Heyer, 1978 (Anura, Leptodactylidae). **South American Journal of Herpetology**, v. 2, n. 1, p. 69–75, 2007.

EITEN, G. The Cerrado Vegetation of Brazil. **The Botanical Review**, v. 38, p. 201–338, 1972.

EITEN, G. Brazilian savannas. In: HUNTLEY, B. J.; WALKER, B. H. (Eds.). **Ecology of tropical savannas**. Berlin: Springer-Verlag, 1982. p. 25–47.

EMERSON, S. B. Burrowing in frogs. **Journal of Morphology**, v. 149, p. 437–458, 1976.

ETEROVICK, P. C.; SAZIMA, I. Structure of an anuran community in a montane meadow in southeastern Brazil: effects of seasonality, habitat, and predation. **Amphibia-Reptilia**, v. 21, n. 4, p. 439–461, 2000.

FAIVOVICH, J.; HADDAD, C. F. B.; GARCIA, P. C. A.; FROST, D. R.; CAMPBELL, J. A.; WHEELER, W. C. Systematic review of the frog family Hylidae, with special references

to Hyliinae: phylogenetic analysis and taxonomic revision. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v. 294, p. 1–240, 2005.

FAL-UNB. **Fazenda Água Limpa**. 2015. Disponível em: <<http://www.fal.unb.br/>>. Acesso em 10/Janeiro/2015.

FROST, D. **Amphibian Species of the World 6.0, an Online Reference**. Disponível em: <<http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>>. Acesso em 05/Fevereiro/2014.

FROST, D. R.; GRANT, T.; FAIVOVICH, J.; BAIN, R. H.; HAAS, A.; HADDAD, C. F. B.; DE SÁ, R. O.; CHANNING, A.; WILKINSON, M.; DONNELLAN, S. C.; RAXWORTH, J.; BLOTTO, B. L.; MOLER, P.; DREWES, R. C.; NUSSBAUM, R.; LYNCH, J. D.; GREEN, D. M.; WHEELER, W. C. The Amphibian Tree of Life. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v. 297, n. 297, p. 1–291, 2006.

GERHARDT, H. C. Reproductive displacement of female mate choice in the grey treefrog, *Hyla chrysoscelis*. **Animal Behaviour**, v. 47, p. 959–969, 1994.

GERHARDT, H. C. Acoustic signals of animals: recording, field measurements, analysis and description. In: HOPP, S. L.; OWREN, M. J.; EVANS, C. S. (Eds.). **Animal acoustic communication**. Berlin: Springer Verlag, 1998. p. 1–25.

GERHARDT, H. C. & HUBER, F. **Acoustic Communication in Insects and Anurans: Common Problems and Diverse Solution**. Chicago and London: University of Chicago Press, 2002.

GIARETTA, A. A.; COSTA, H. C. M. A redescription of *Leptodactylus jolyi* Sazima and Bokermann (Anura, Leptodactylidae) and the recognition of a new closely related species. **Zootaxa**, v. 1608, p. 1–10, 2007.

GÓMEZ, R. O.; BEN, C. M. P.; STEFANINI, M. I. Oldest record of *Leptodactylus* Fitzinger, 1826 (Anura, Leptodactylidae), from the early Pliocene of the South American Pampas. **Journal of Vertebrate Paleontology**, v. 33, n.6, p. 1321–1327, 2013.

GOSNER, K. L. A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. **Herpetologica**, p. 183–190, 1960.

GRANT, T.; FROST, D. R.; CALDWELL, J. P.; GAGLIARDO, R.; HADDAD, C. F. B.; KOK, P. J. R.; BRUCE MEANS, D.; NOOMAN, B. P.; SCHARGEL, W. E.; WHEELER, W. C. Phylogenetic systematics of dart-poison frogs and their relatives (Amphibia: Athesphatanura: Dendrobatidae). **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v. 299, p. 1–262, 2006.

GRIDI-PAPP, M. **Sound Ruler Acoustic analysis** UCLA, USA SoundRuler Acoustic Analysis, 2011. Disponível em: <<http://soundruler.sourceforge.net/main/>>

HEYER, M. M.; HEYER, W. R.; SPEAR, S.; DE SÁ, R. O. *Leptodactylus mystacinus* (Burmeister) mustached frog. **Catalogue of American Amphibians and Reptiles**, v. 767, p. 1–11, 2003.

HEYER, W. R. Studies on the genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae) III. A redefinition of the genus *Leptodactylus* and a description of a new genus of Leptodactylid frogs. **Contrib Sci Natur Hist Mus Los Angeles County**, v. 155, p. 1–14, 1969.

HEYER WR. The adaptative ecology of the species groups of the genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). **Evolution**, v. 23, n. 3, p. 421–428, 1969.

HEYER, W. R. Studies on the frogs of genus *Leptodactylus* (Amphibia: Leptodactylidae). VI. Biosystematics of the *melanonotus* group. **Contributions in Science of the Natural History Museum Los Angeles County**, v. 191, p. 1–48, 1970.

HEYER, W. R. Systematics of the *marmoratus* group of the genus *Leptodactylus* (Amphibia: Leptodactylidae). **Contributions in Science of the Natural History Museum Los Angeles County**, v. 251, p. 1–50, 1973.

HEYER, W. R. Relationships of the *marmoratus* species group (Amphibia, Leptodactylidae) within the subfamily Leptodactylinae. **Contributions in Science of the Natural History Museum Los Angeles County**, v. 253, p. 1–46, 1974.

HEYER, W. R. Systematics of the *fuscus* group of the frogs genus *Leptodactylus* (Amphibia: Leptodactylidae). **Science of Bulletin of the Natural History Museum of Los Angeles**, v. 29, p. 1–85, 1978.

HEYER, W. R. Systematics of *pentadactylus* species group of the frogs genus *Leptodactylus* (Amphibia: Leptodactylidae). **Smithsonian Contributions to Zoology**, n. 301, p. 1–43, 1979.

HEYER, W. R.; RAND, A. S.; DA CRUZ, C. A. G.; PEIXOTO, O. L.; NELSON, C. E. Frogs of Boracéia. **Arquivos de zoologia**, v. 31, n. 4, p. 231–410, 1990.

HEYER, W. R. Variation within the *Leptodactylus podicipinus-wagneri* complex of frogs (Amphibia: Leptodactylidae). **Smithsonian Contributions to Zoology**, v. 546, p. 1–124, 1994.

HEYER, W. R.; GARCÍA-LOPEZ, J. M.; CARDOSO, A. J. Advertisement call variation in the *Leptodactylus mystaceus* species complex (Amphibia : Leptodactylidae) with a description of a new sibling species. **Amphibia-Reptilia**, v. 17, n. 1985, p. 7–31, 1996.

HEYER, W. R. The relationships of *Leptodactylus diedrus* (Anura, Leptodactylidae). **Alytes**, v. 16, n. 1-2, p. 1–24, 1998.

HEYER, W. R.; JUNCA, F. A. *Leptodactylus caatingae*, a new species of frog eastern Brazil (Amphibia: Anura: Leptodactylidae). **Proceedings of the Biological Society of Washington**, v. 116, n. 2, p. 317-329, 2003.

HEYER, W. R.; REID, Y. R. Does advertisement call variation coincide with genetic variation in the genetically diverse frog taxon currently know as *Leptodactylus fuscus* (Amphibia: Leptodactylidae)? **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 75, n. 1, p. 39-54, 2003.

- HEYER, W. R. Variation and taxonomic clarification of the large species of the *Leptodactylus pentadactylus* species group (Amphibia: Leptodactylidae) from Middle America, Northern South America, and Amazonia. **Arquivos de zoologia**, v. 37, n. 3, p. 269–348, 2005.
- HEYER, W. R.; CROMBIE, R. I. *Leptodactylus lauramiriamae*, a distinctive new species of frog (Amphibia: Anura: Leptodactylidae) from Rondônia, Brazil. **Proceedings of the Biological Society of Washington**, v. 118, p. 590–595, 2005.
- HEYER, W. R.; HEYER, M. M.; SÁ, R. O. DE. *Leptodactylus cunicularius* Sazima and Bokermann Rabbit-burrow Frog. **Catalogue of American Amphibians and Reptiles**, v. 805, p. 1–5, 2008.
- HEYER, W. R.; HEYER, M. M.; DE SÁ, R. O. *Leptodactylus siphax*. **Catalogue of American Amphibians and Reptiles**, v. 868, p. 1-9.
- IZECKSOHN, E. Uma nova espécie de *Leptodactylus*, do estado do Rio de Janeiro, Brasil (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 36, n. 2, p. 527–530, 1976.
- KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, 2005.
- KOKUBUM, M. N. C.; MACIEL, N. M.; MATSUSHITA, R. H.; DE QUEIRÓZ-JÚNIOR, A. T.; SEBEN, A. Reproductive biology of the Brazilian sibilator frog *Leptodactylus troglodytes*. **Herpetological Journal**, v. 19, p. 119–126, 2009.
- KOKUBUM, M. N. C.; GIARETTA, A. A. Reproductive ecology and behaviour of a species of *Adenomera* (Anura, Leptodactylidae) with endotrophic tadpoles: Systematic implications. **Journal of Natural History**, v. 39, p. 1745–1758, 2005.
- KWET, A.; DI-BERNARDO, M.; GARCIA., P. C. A. The taxonomic status of *Leptodactylus geminus* Barrio, 1973. **Journal of Herpetology**, v. 35, p. 56–62, 2001.
- KWET, A.; STEINER, J.; KILLIKENS, A. A new species of *Adenomera* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae) from the Atlantic rain forest in Santa Catarina, southern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, p. 1–15, 2009.
- LANGONE, J. A.; DE SÁ, R. O. Redescrición de la morfología larval externa de dos especies del grupo de *Leptodactylus fuscus* (Anura, Leptodactylidae). v. 4, n.1, p. 49–59, 2005.
- LARSON, P. M.; DE SÁ, R. O. Chondrocranial Morphology of *Leptodactylus* Larvae Its Utility in Phylogenetic Reconstruction. **Journal of Morphology**, v. 238, p. 287–305, 1998.
- LAVILLA, E. O; SCROCCHI, G. J. Morfometría larval de los géneros de *Telmatobinae* (Anura: Leptodactylidae) de Argentina y Chile. **Physis**, v. 44, p. 39–43, 1986.

- LEITE, F. S. F.; JUNCÁ, F. A.; ETEROVICK, P. C. Status do conhecimento , endemismo e conservação de anfíbios anuros da Cadeia do Espinhaço, Brasil. **Megadiversidade**, v. 4, p. 158-176, 2008.
- LINGNAU, R.; CANEDO, C. C.; POMBAL, J. P., J. A new species of *Hylodes* (Anura: Hylodidae) from the Brazilian Atlantic Forest. **Copeia**, p. 595–602, 2008.
- LIPS, K. R.; SAVAGE, J. M. Key to known Tadpoles (Amphibia: Anura) of Costa Rica. **Studies on Neotropical Fauna and Environment Neotropical.**, v. 31, p. 17–26, 1996.
- LYNCH, J. D. **Evolutionary Relationships, Osteology, and Zoogeography of Leptodactyloid Frogs**. Lawrence, Kansas: Miscellaneous Publication. University of Kansas, Museum of Natural History, p. 1–238, 1971.
- MACEDO, R. H. F. The avifauna: ecology, biogeography and behavior. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (Eds.). **The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**. New York: Columbia University Press, 2002. p. 242–265.
- MACHADO, R. B.; NETO, M. B. R.; PEREIRA, P. G. P.; CALDAS, E. F.; GONÇALVES, D. A.; SANTOS, N. S.; TABOR, K.; STEININGER, M. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. **Conservation International, Brasília**, 2004.
- MAGALHÃES, F. D. M.; GARDA, A. A.; AMADO, T. F.; DE SÁ, R. O. The Tadpole of *Leptodactylus caatingae* Heyer & Juncá, 2003 (Anura: Leptodactylidae): External Morphology, Internal Anatomy, and Natural History. **South American Journal of Herpetology**, v. 8, n. 3, p. 203–210, 2013.
- MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, F. H. G.; JUAREZ, K. M. The Cerrado mammals: diversity, ecology, and natural history. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (Eds.). **The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**. New York: Columbia University Press, 2002. p. 266–284.
- MARQUEZ, R.; RIVA, I. DE LA; BOSCH, J. Advertisement calls of Bolivian Leptodactylidae (Amphibia, Anura). **J. Zool. Lond.**, v. 237, p. 313–336, 1995.
- MARTINS, I. A.; ALMEIDA, S. C.; JIM, J.; CRUZ, E. F. S.; CARANA, B. R. Geographic Distribution: *Hyla cruzi*. **Herpetological Review**, v. 35, p. 281–282, 2004.
- MAXSON, L. R.; HEYER, W. R. Molecular Systematics of the Frog Genus *Leptodactylus* (Amphibia: Leptodactylidae). **Fieldiana Zoology**, v. 41, p. 1–13, 1988.
- MERCÊS, E. A.; MAGALHÃES, F. M.; AMADO, T. F.; JUNCÁ, F. A.; GARDA, A. A. Tadpole of *Leptodactylus oreomantis* Carvalho, Leite & Pezzuti 2013 (Anura, Leptodactylidae). v. 3911, n. 4, p. 589–592, 2015.
- MIRANDA, H. S.; ROCHA E SILVA, E. P. MIRANDA, A. C. Comportamento do fogo em queimadas de campo sujo. In: MIRANDA, H. S.; SAITO, C. H. DIAS, B. F. S. (Eds.). **Impactos de Queimadas em Áreas de Cerrado e Restinga**. Brasília, DF: ECL/Universidade de Brasília, 1996. p. 1–10.

MIRANDA, N.; FERREIRA, A. Morfologia bucal interna dos girinos de *Leptodactylus labyrinthicus* Spix, 1824 (Amphibia: Anura: Leptodactylidae). **Biota Neotropica**, v. 8, p. 225–230, 2008.

MMA. Relatório técnico de monitoramento do desmatamento no bioma cerrado, 2002 a 2008: dados revisados acordo de cooperação técnica mma / ibama / pnud ministério do meio ambiente – MMA, **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**, 2009.

MMA. Quarto relatório nacional para a convenção sobre diversidade biológica: Brasil. In: **Ministério do Meio Ambiente**. Brasília, DF, 2011.

MORAIS, A. R.; BATISTA, V. G.; GAMBALE, P. G.; SIGNORELLI, L.; BASTOS, R. P. Acoustic communication in a Neotropical frog (*Dendropsophus minutus*): vocal repertorie, variability and individual discrimination. **Herpetological Journal**, v.22, p. 249-257, 2012.

MOTTA, A. P.; SILVA, E. T.; FEIO, R. N.; DERGAM, J.A. The tadpole of *Leptodactylus cupreus* Caramaschi, Feio, São-Pedro, 2008 (Anura: Leptodactylidae). **Zootaxa**, v. 2640, p. 65-68, 2010.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853–8, 2000.

NOGUEIRA, C.; RIBEIRO, S.; COSTA, G. C.; COLLI, G. R. Vicariance and endemism in a Neotropical savanna hotspot: distribution patterns of Cerrado squamate reptiles. **Journal of Biogeography**, v. 38, p. 1907–1922, 2011.

OLIVEIRA-FILHO, A.; RATTER, J. Vegetation physiognomies and woody flora of the cerrado biome. **The Cerrados of Brazil. Ecology and natural history of a Neotropical Savanna**, p. 91–120, 2002.

PÉREZ, L. G.; HEYER, W. R. Description of the advertisement call and resolution of the systematic status of *Leptodactylus gracilis delattini* Muller, 1968 (Amphibia: Leptodactylidae). **Proceedings of the Biological Society of Washington**, v. 106, n. 1, p. 51-56, 1993.

PEROTTI, M. G. Skeletal Development of *Leptodactylus chaquensis* (Anura: Leptodactylidae). **Herpetologica**, v. 57, n. 3, p. 318–335, 2001.

PONSSA, M. L. On the osteology of a distinctive specie of the genus *Leptodactylus*: *Leptodactylus laticeps* (Boulenger, 1917) (Anura, Leptodactylidae). **Zootaxa**, v. 1188, p. 23–36, 2006.

PONSSA, M. L. Cladistic analysis and osteological descriptions of the frog species in the *Leptodactylus fuscus* species group (Anura, Leptodactylidae). **Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research**, v. 46, n. 3, p. 249–266, 2008.

PONSSA, M. L.; BARRIONUEVO, J. S. Sexual dimorphism in *Leptodactylus latinasus* (Anura, Leptodactylidae): Nasal capsule anatomy, morphometric characters and performance associated with burrowing behavior. **Acta Zoologica**, v. 93, n. January, p. 57–67, 2012.

- PONSSA, M. L.; BRUSQUETTI, F.; SOUZA, F. L. Osteology and Intraspecific Variation of *Leptodactylus podicipinus* (Anura: Leptodactylidae), with Comments on the Relationship between Osteology and Reproductive Modes. **Journal of Herpetology**, v. 45, n. 1, p. 79–93, 2011.
- PONSSA, M. L.; HEYER, R. Osteological characterization of four putative species of the genus *Adenomera* (Anura: Leptodactylidae), with comments on intra- and interspecific variation. **Zootaxa**, v. 1403, p. 37–54, 2007.
- PONSSA, M. L.; JOWERS, M. J.; DE SÁ, R. O. Osteology, natural history notes, and phylogenetic relationships of the poorly known Caribbean frog *Leptodactylus nesiotus* (Anura, Leptodactylidae). **Zootaxa**, n. 2646, p. 1–25, 2010.
- PONSSA, M. L.; LAVILLA, E. O. Osteology of *Leptodactylus latinasus* (Anura: Leptodactylidae) and the validity of its subspecies. **Bulletin of the Maryland Herpetological Society**, v. 34, p. 57–63, 1998.
- PRADO, C. P. A.; UETANABARO, M.; HADDAD, C. F. B. Description of a new reproductive mode in *Leptodactylus* (Anura, Leptodactylidae), with a review of the reproductive specialization toward terrestriality in the genus. **Copeia**, v. 2002, p. 1128–1133, 2002.
- PRADO, C. Y. P. A.; D'HEURSEL, A. The tadpole of *Leptodactylus elenae* (Anura: Leptodactylidae), with the description of the internal buccal anatomy. **South American Journal of Herpetology**, v. 1, n. 1, p. 79–86, 2006.
- PY-DANIEL, T. R. **Sistemática filogenética de espécies do grupo *Leptodactylus marmoratus* (Anura, Leptodactylidae): uma abordagem morfológica e osteológica**. [s.l.] Universidade de Brasília, 2012.
- PYRON, R. A.; WIENS, J. J. A large-scale phylogeny of Amphibia including over 2800 species, and a revised classification of extant frogs, salamanders, and caecilians. **Molecular phylogenetics and evolution**, v. 61, n. 2, p. 543–83, 2011.
- RATTER, J. A.; RIBEIRO, J. F.; BRIDGEWATER, S. The Brazilian Cerrado Vegetation and Threats to its Biodiversity. **Annals of Botany**, v. 80, p. 223–230, 1997.
- ROSSA-FERES, D. D. C.; NOMURA, F. Characterization and taxonomic key for tadpoles (Amphibia: Anura) from the northwestern region of São Paulo State, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 6, p. 1–26, 2006.
- RUVINSKY, I.; MAXSON, L. R. Phylogenetic relationships among bufonoid frogs (Anura: Neobatrachea) inferred from mitochondrial DNA sequences. **Molecular phylogenetics and evolution**, v. 5, n. 3, p. 533–547, 1996.
- RYAN, M. J. Sexual selection and communication in frogs: some recent advances. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 6, p. 351–354, 1991.
- RYAN, M. J. **Anuran Communication**. Washington: Smithsonian Institution Press, 2001.

SANCHIZ, B. Saliencia. In: WELLNHOFER, P. (Ed.). **Encyclopedia of Palaeoherpetology**. Munich: Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 1998. p. 275.

SANTORO, G. R. C. C.; BRANDÃO, R. A. Reproductive modes , habitat use , and richness of anurans from Chapada dos Veadeiros, Central Brazil. v. 10, n. 2, p. 365–373, 2014.

SÃO-PEDRO, V. A.; MEDEIROS, P. H.; GARDA, A. A. The advertisement call of *Rhinella granulosa* (Anura, Bufonidae). **Zootaxa**, v. 3092, p. 60–62, 2011.

SAZIMA, I.; BOKERMANN, W. C. A. Cinco novas espécies de *Leptodactylus* do Centro e Sudeste Brasileiro (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 38, n. 4, p. 899–912, 1978.

SBH. **Sociedade Brasileira de Herpetologia**. Disponível em: <<http://www.sbherpetologia.org.br/>>. Acesso em 03/Janeiro/2015.

SCHEFFERS, B. R.; JOPPA, L. N.; PIMM, S. L.; LAURANCE, W. F. What we know and don't know about Earth's missing biodiversity. **Trends in ecology & evolution**, v. 27, n. 9, p. 501–10, 2012.

SCHONFLIEBER STR. **Avisoft SAS-Lab Ligth** Gliencke, Germany Avisoft Bioacustics, , 2013. Disponível em: <<http://www.avisoft.com/>>

SEBBEN, A.; MACIEL, N. M.; CAMPOS, L. A.; KOKUBUM, M. N. C.; SILVA, H. R. Occurrence of a Calcified Pseudodontoid in *Leptodactylus troglodytes* (Anura: Leptodactylidae). **Journal of Herpetology**, v. 41, n. 2, p. 337–340, 2007.

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; LANGONE, J. A.; GARCIA, P. C. A. Brazilian Amphibians: List of Species. **Herpetologia Brasileira**, v. 3, n. 2, p. 37–48, 2014.

SILVA, F. A. M.; ASSAD, E. D.; EVANGELISTA, B. A. Caracterização climática do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Eds.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília, DF: Embrapa, 2008. p. 69–87.

SILVA, J. M. C. Bird of the Cerrado region, South América. **Steentrupia**, v. 21, p. 69–92, 1995.

SILVANO, D. L.; COLLI, G. R.; DIXO, M. B. O.; PIMENTA, B. V. S.; WIEDERHECKER, H. C. Anfíbios e Répteis. In: RAMBALDI, OLIVEIRA, D. M; D.A.S. (Eds.). **Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2003. p. 183–200.

TAYLOR, R.; VAN DYKE, C. C. Revised procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage study. **Cybium**, v. 9, n. 2, p. 107–119, 1985.

TOLEDO, L. F.; HADDAD., C. F. B. Acoustic repertoire and calling behavior of *Scinax fuscomarginatus* (Anura, Hylidae). **Journal of Herpetology**, v. 39, p. 455–464, 2005.

TRUEB, L.; DUELLMAN, E. D. An extraordinary new casqueheaded marsupial frog (Hylidae:Gastrotheca). **Copeia**, p. 498–503, 1978.

VALDUJO, P. H.; SILVANO, D. L.; COLLI, G.; MARTINS, M. Anuran species composition and distribution patterns in Brazilian Cerrado, a Neotropical hotspot. **South American Journal of Herpetology**, v. 7, n. 2, p. 63–78, 2012.

WASSERSUG, R. J. Oral morphology of anuran larvae: terminology and general description. **Occasional Papers of the Museum of Natural History, University of Kansas**, v. 48, p. 1–23, 1976.

WASSERSUG, R. J. O. Internal oral features of larvae from eight anuran families: functional, systematic, evolutionary and ecological considerations. **Misc. Publ. Univ. Kans. Mus. Nat. Hist.**, v. 68, p. 1–146, 1980.

WELLS, K. D. The effect of social interactions on anuran vocal behavior. In: FRITZSCH, B. et al. (Eds.). **The Evolution of the Amphibian Auditory System**. New York: John Wiley and Sons Inc., 1988. p. 433–454.

WELLS, K. D. **The ecology and behaviour of amphibian**. Chicago: The University of Chicago Press, 2007.

ANEXOS

Anexo 1

Caracteres osteológicos

1. *Hipertrofia da sínfise mandibular* (pseudodontóide). (0) ausente; (1) presente.
2. *Odontóide do dentário*. (0) ausente; (1) presente.
3. *Processos alares da pré-maxila*. (0) posterodorsalmente direcionados; (1) dorsalmente direcionados; (2) anterodorsalmente direcionados.
4. *Processos alares da pré-maxila*. (0) metade distal do processo alar da pré-maxila alinhado com o eixo principal do processo; (1) metade superior do processo alar da pré-maxila levemente direcionado para fora e não dividido, apesar da extremidade poder ser dividida; (2) metade superior do processo alar da pré-maxila direcionado para fora em um ângulo de aproximadamente 45°, terminando em dois processos agudos.
5. *Base do processo alar da pré-maxila*. (0) sub-igual ou mais estreito que o extremo; (1) mais amplo que o extremo.
6. *Par de palatinos da pré-maxila*. (0) com ampla concavidade; (1) com estreita concavidade. (Refere-se à amplitude da concavidade).
7. *Par facialis da maxila*. (0) termina antes do nível dos neopalatinos; (1) termina no nível dos neopalatinos; (2) termina antes do nível dos neopalatinos.
8. *Par facialis da maxila*. (0) separado dos nasais; (1) contíguo aos nasais.
9. *Par facialis da maxila*. (0) diminui gradualmente sua altura; (1) diminui abruptamente sua altura.
10. *Extremo anterior da maxila*. (0) reto; (1) com projeção lateral.
11. *Relação entre esfenoetmóide e os nasais em plano antero-posterior*. (0) esfenoetmóide e septum nasi fundidos. A posição relativa os nasais é indistinguível; (1) esfenoetmóide alcança a metade do comprimento dos nasais; (2) esfenoetmóide alcança o extremo posterior dos nasais; (3) nasais e esfenoetmóide não se sobrepõem; (4) esfenotmóide alcança os 2/3 posteriores dos nasais.
12. *Esfenoetmóide*. (0) dorsalmente visível; (1) não visível dorsalmente.
13. *Fontanela frontoparietal*. (0) não completamente coberta pelos frontoparietais; (1) coberta completamente pelos frontoparietais.

14. *Processos posterolaterais* dos frontoparietais. (0) sem projeção, ou quando existente, é mínima (como uma dilatação); (1) distintiva, processos relativamente curtos.
15. *Margem posterior dos frontoparietais*. (0) côncava; (1) reta; (2) convexa; (3) protuberante.
16. *Porção anterior dos frontoparietais*. (0) largura uniforme; (1) expandindo gradualmente no plano posterior; (2) expandindo para o plano posterior.
17. *Frontoparietais*. (0) pareados; (1) único, sem espaço ou suturas dividindo os frontoparietais na metade posterior.
18. *Frontoparietais*. (0) sem entalhe dividindo a região anterior (frontais) da posterior (parietais); (1) com entalhe dividindo a região anterior da posterior.
19. *Nasais*. (0) amplamente separados; (1) próximos um ao outro ou em contato com a zona medial ou anterior; (2) próximos um ao outro ou em contato ao longo da sua borda interna.
20. *Borda anterior dos nasais*. (0) profundamente côncava; (1) levemente côncava; (2) reta; (3) levemente convexa ou irregular.
21. *Processo maxilar dos nasais*. (0) levemente diferenciado do corpo nasal; (1) bem diferenciado do corpo nasal.
22. *Ângulo póstero-interno dos nasais*. (0) amplamente separados dos frontoparietais; (1) próximos um ao outro ou em contato com os frontoparietais.
23. *Forma dos nasais*. (0) triangular; (1) romboide; (2) em forma de garra.
24. *Borda anterior dos nasais*. (0) atrás do nível do extremo anterior da maxila; (1) no nível do extremo anterior da maxila; (2) antes do extremo anterior da maxila.
25. *Extensão do processo cultriforme do paraesfenóide*. (0) entre os neopalatinos; (1) não alcançando os neopalatinos.
26. *Processo cultriforme do paraesfenóide*. (0) com quilha; (1) sem quilha.
27. *Processo cultriforme do paraesfenóide*. (0) anteriormente expandido; (1) expandido no meio; (2) posteriormente expandido.
28. *Dentes vomerinos*. (0) em linha reta; (1) em série arqueada.
29. *Orientação dos processos dentígeros dos vômeres*. (0) diagonal; (1) horizontal.
30. *Número de dentes vomerinos*. (0) nenhum; (1) menor ou igual a 7; (2) de 8 a 13; (3) maior ou igual a 14.
31. *Vômeres*. (0) separados; (1) contíguos ou em contato.
32. *Ala anterior dos vômeres*. (0) ampla; (1) aguda; (2) ausente.

33. *Relação entre neopalatinos e vômeres.* (0) não em contato; (1) vômeres sobrepondo os neopalatinos.
34. *Pterigóide.* (0) não alcança os neopalatinos; (1) alcança os neopalatinos.
35. *Ramo ótico do escamosal.* (0) mais amplo que o ramo zigomático; (1) tão amplo quanto o ramo zigomático; (2) mais estreito que o ramo zigomático.
36. *Ramo ótico do escamosal.* (0) não em contato com a crista parótida; (1) alcança a borda da crista parótida; (2) sobrepõe a crista parótida.
37. *Ramo anterior do escamosal.* (0) desenvolvimento normal; (1) vestigial.
38. *Quadratojugal.* (0) ausente; (1) presente.
39. *Processo alar anterodorsal do hióide.* (0) estreito, forma de talo; (1) base ampla; (2) formato de asa.
40. *Processo anteromedial.* (0) ausente; (1) presente.
41. *Extremo do processo posterolateral do hióide.* (0) afilado; (1) expansão arredondada; (2) expandida, borda posterior côncava.
42. *Formato do processo posteromedial do hióide.* (0) extremidade distal expandida; (1) largura uniforme.
43. *Espinha neural das vértebras I-V.* (0) ausente; (1) não imbrincada; (2) imbrincada.
44. *Omosternum.* (0) arredondado e único; (1) distintamente bífida ou dividida.
45. *Xiphisternum.* (0) trapezoidal ou semicircular; (1) em forma de V; (2) duplo; (3) invertido em forma de U; (4) sub-retangular; (5) mineralizado e região anterior quadrangular com duas projeções cartilaginosas.
46. *Metade posterior do mesosternum.* (0) largura uniforme; (1) expandida, mas marcadamente mais estreita que o extremo anterior; (2) quase tão expandido quanto o extremo anterior; (3) bífida.
47. *Mesosternum.* (0) presente, em forma de Y; (1) ausente, apenas *xiphisternum*.
48. *Número de elementos carpais.* (0) cinco; (1) seis.
49. *Crista humeralis nos machos.* (0) presente; (1) ausente.
50. *Falanges terminais.* (0) arredondadas; (1) arredondadas e bifurcadas: dilatadas com uma divisão definindo dois lóbulos; (2) em forma de T.
51. *Uróstilo.* (0) achatado; (1) cilíndrico.

Anexo 2

TABELA A. Matriz de dados. Números dos caracteres e códigos correspondem à lista no texto (Apêndice 1). Caracteres que podem ter mais de um estado são codificados da seguinte maneira: 01=A; 12=B e 23=C.

Espécie/Caractere	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
<i>L. camaquara</i>	0	0	1	0	0	0	A	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
<i>L. cunicularius</i>	0	0	1	0	0	0	A	0	0	1	0	0	A	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>L. furnarius</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	A	0	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Leptodactylus sp.nov.</i>	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	2	0	A	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	-
<i>L. camaquara</i>	1	0	1	2	0	0	1	0	0	1	0	1	0	A	B	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	-
<i>L. cunicularius</i>	1	A	1	C	0	1	1	0	0	1	0	1	0	A	0	0	B	0	0	0	0	0	0	1	1	-
<i>L. furnarius</i>	1	A	1	2	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	A	0	0	0	1	1	-
<i>Leptodactylus sp.nov.</i>	1	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1	1	-

Anexo 3**ARTIGO**

Formato do artigo de acordo com as normas da revista Zootaxa.

A new species of *Leptodactylus* Fitzinger (Anura: Leptodactylidae: Leptodactylinae) from the Cerrado, Central Brazil

DANIELE CARVALHO DO CARMO FARIA^{1,2,4}, TAINÃ RAPP PY-DANIEL³ &

REUBER ALBUQUERQUE BRANDÃO¹

¹*Laboratório de Fauna de Unidades de Conservação, Departamento de Engenharia Florestal – EFL, Faculdade de Tecnologia – FT, Universidade de Brasília – UnB, 70910–900, Brasília, Distrito Federal, Brasil.*

²*Programa de Pós Graduação em Zoologia, Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade de Brasília – UnB, 70910–900, Brasília, Distrito Federal, Brasil.*

³*Programa de Pós Graduação em Biologia Animal, Departamento de Ciências Fisiológicas, Laboratório de Anatomia Comparativa dos Vertebrados, Universidade de Brasília – UnB, 70910–900, Brasília, Distrito Federal, Brasil.*

⁴*Corresponding author: danielecarvalho.bio@gmail.com*

Abstract

We describe a new species belonging to *Leptodactylus fuscus* group from Central Brazil based on adult morphology and advertisement call. We also provide the external morphology tadpole description, internal buccal features,

and notes on adult osteology. The new species breeds in temporary slope streams in open fields at high altitude areas (above 900m a.s.l.), and is characterized by moderate body size (adult male SLV 36.8–45.1 mm), distinct color pattern (dorsum and dorsal surface of fore and hindlimbs reddish over a gray background color) and differentiated vocalization (trilled call, without whistles). The advertisement call has a trilled pattern, with a well-defined sequence of notes, having one or more pulses. The tadpoles have an elongated oval body in dorsal view and oval slightly depressed in lateral view. The osteology is very similar to the other *L. fuscus* group members, showing subtle differences. However, we found a considerable deposit of calcium among the transverse processes of the vertebrae.

Key words: Amphibia, Leptodactylidae, *Leptodactylus* **sp. nov.**, *Leptodactylus fuscus* group, Cerrado, advertisement call, tadpole, osteology

Introduction

The Family Leptodactylidae Werner, 1896 (1838) comprises altogether 199 species (Frost, 2014). Pyron & Wiens (2011) redefined the family phylogeny and divided the clade in three subfamilies: Leiuperinae Bonaparte (1850) with 90 species, Leptodactylinae Werner 1896 (1838) with 96 species, and Paratelmatoibiinae Ohler & Dubois 2012, with 13 species. The subfamily Leptodactylinae, *sensu* Pyron & Wiens (2011), is considered sister group of Leiuperinae and Paratelmatoibiinae. The taxa accounts 96 species with 74 of them belonging to the genus *Leptodactylus* Fitzinger, 1826 (Frost, 2014).

The genus *Leptodactylus* is widely distributed, occurring from southern North America (Texas) to South America and West Indies (Frost, 2014), including some Caribbean Islands (Ponssa, 2008). Heyer (1969) divided the genus in five species groups according to their morphology and behavior: *Leptodactylus fuscus* group, *L. melanonotus* group; *L. ocellatus* group (= *L. latrans* group); *L. pentadactylus* group, and *L. marmoratus* group.

The *Leptodactylus fuscus* group currently consists of 30 taxa (De Sá *et al.*, 2014) being the richest group in the genus. According to Ponssa (2008), the *L. fuscus* group is monophyletic and more closely related to *L. pentadactylus* group. De Sá *et al.* (2014) also supported the monophyly of the group and, based on molecular, behavioral and morphological data, found that two species traditionally placed on *L. pentadactylus* group, *L. laticeps* Boulenger, 1918 and *L. syphax* Bokermann, 1969, are sister to *L. fuscus* group, rendering the *L. pentadactylus* group paraphyletic. Therefore, these two species were transferred to *L. fuscus* group, aiming to render both groups (*L. fuscus* and *L. pentadactylus*) monophyletic.

De Sá *et al.* (2014) also recovered a clade consisting of *L. ventrimaculatus* Boulenger, 1902 and *L. labrosus* Jiménez de la Espada, 1875 forming a sister clade for all others species of the *L. fuscus* group, being *L. bufonius* Boulenger, 1894 as a basal clade, including *L. troglodytes* Lutz, 1926 and *L. mystacinus* Burmeister, 1861 as sister clades, being these three species sister to the rest of *L. fuscus* group species.

Herein we described a new species of *Leptodactylus* from highlands of Central Brazil, presenting their advertisement call, tadpole and osteology. The

species is assigned to *L. fuscus* group based on body size, toes without webs or fringes, head width proportional to body size, vomerine teeth present, absence of thumb spines in males and nasals adjacent, in medial contact along its lower portion (Heyer, 1978; De Sá *et al.*, 2014).

Material and Methods

Specimens and vocalizations were obtained in Fazenda Água Limpa (FAL), a farm belonging to University of Brasilia. The Fazenda Água Limpa, with about 4,000 ha, is part of a relevant Cerrado remnant in Distrito Federal. Collection sites were close to one of the highest points of Distrito Federal (15°58'44"S 47°58'48"W, 1170 meters a. s. l.).

Type specimens were housed in Coleção Herpetológica da Universidade de Brasília (CHUNB), Coleção Zoológica da Universidade Federal de Goiás (ZUFG), and Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ).

We took sixteen morphological measurements from adults, using digital calipers (0.01 mm): SLV (snout – vent length), HL (head length), HH (head height), HW (head width), AL (arm length), FAL (forearm length), HNL (hand length), TL (thigh length), SL (shank length), TSL (tarsus length), FL (foot length), ED (eye diameter), TD (tympaanum diameter), END (eye – nostril distance), NSD (nostril – snout distance), and IOD (interorbital distance). Measurements terminology followed Heyer *et al* (1990), and they (mean, standard deviation, and range) are provided in Table 1.

We recorded calls from three adult males using a Sennheiser ME66 microphone coupled to Marantz PMD 671 tape recorder, edited with 22 KHZ frequency and 16 bits resolution. Sound analysis was performed with Avisoft SASLab Ligth (Schönfließer Str, 2013) and Sound Ruler (Gridi-Papp, 2011) softwares.

We analyzed nine acoustic parameters: call duration (seconds), notes number per call, note duration (milliseconds), notes intervals (milliseconds), pulses number, repetition rate (calls/minute), dominant frequency of call (Hertz), dominant frequency of note (Hertz) and amplitude (Pascal). Acoustic variables terminology followed Gerhardt (1998), Gerhardt & Huber (2002), and Wells (2007).

We collected tadpoles at Fazenda Água Limpa on October 2012. The tadpoles were in a pool placed along a temporary creek. We staged (Gosner, 1960) and fixed the tadpoles using 5% commercial formalin, and housed them at Coleção Herpetológica da Universidade de Brasília (CHUNB 74491). All tadpoles were in stage 26. One tadpole was kept on lab until metamorphosis to confirm species identity. We measured fifteen morphometric variables with a stereomicroscope Zeiss Stemi DV4 and an ocular micrometer: TL (total length), BL (body length), BW (body width), BH (body height), SL (spiracle length), SW (spiracle width), SH (spiracle height), TMH (tail musculature height), DFH (dorsal fin height), IOD (interorbital distance), IND (internostril distance), NED (nostril – eye distance), SND (snout – nostril distance), ED (eye diameter), and ND (nostril diameter). Measurements (mean, standard deviation and range, in mm) are provided in Table 2. Tadpole measurements terminology followed

Lavilla & Scrocchi (1986) and Altig & McDiarmid (1999). Terminology of internal features followed Wassersug (1976).

One adult male and one adult female (CHUNB 74500) were cleared and stained for osteological analysis, following Taylor & Van Dyke (1985). For description of osteological characters we used the same characters used by Ponssa (2008) and we compared it with the characters from *L. camaquara*, *L. cunicularius* and *L. furnarius* provided by Ponssa (2008).

Results

***Leptodactylus* sp. nov.**

(Figures 1, 2, 3)

Holotype. CHUNB 74478. Adult male. Fazenda Água Limpa (15°58'44''S 47°58'48''W, 1150 m a.s.l.), Brasília, Distrito Federal, Brazil. Collected by Carlos Cândido on Dec 2012.

Paratypes. Fifteen adult males: CHUNB 74479 collected at Catalão, State of Goiás, on January 2012, by Guilherme Santoro; CHUNB 74480 collected at Parque Nacional Grande Sertão Veredas, Formoso Municipality, State of Minas Gerais, on November 2011, by Paula Leão; CHUNB 74481 collected at Planaltina de Goiás, State of Goiás, on October 2014, by Guilherme Santoro; CHUNB 74482-74487, CHUNB 74489-74490 collected at the type locality, on October 2012 and February 2014, by Carlos Cândido, Daniele Carvalho and Reuber Brandão. ZUFG 8705– 8706 collected at the type locality, on December 2012, by Daniele Carvalho and Reuber Brandão. MNRJ 88771– 88772 collected at the type locality, on December

2012, by Carlos Cândido and Reuber Brandão. CHUNB74488, imago raised at lab from tadpole collected at the type locality, on October 2012, by Daniele Carvalho and Reuber Brandão.

Diagnosis. *Leptodactylus* **sp. nov.** belongs to the *Leptodactylus fuscus* group by having small to moderate body size; toes without webs or fringes; head width proportional to body size; vomerine teeth present, absence of thumb spines in males; and nasals adjacent and in medial contact along its lower portion (Heyer, 1978; De Sá *et al.*, 2014). Furthermore, males call from entrances of underground burrows, where spawning occurs on foam nest. The new species is distinct from other species of *L. fuscus* group by having the following characters (1) moderate body size; (2) robust body in dorsal view; (3) six well-defined folds on dorsum, being two lateral, two dorsolateral and two dorsal; dorsal folds incomplete, sinuous and interrupted in the pelvic girdle region; (4) presence of one discrete thin, soft and dashed-like midsagittally line; (5) back and dorsal surface of forelimbs and hindlimbs reddish, over a gray background color; (6) presence of blackish and irregular spots on dorsum; (7) dorsum with rugose aspect; (8) continuous and numerous thin transversal bars on thigh and shank; (9) at least two thigh and shank folds; (10) clear glands on flanks; (11) presence of a gland forming an evident fold soon after the tympanum; (12) presence of inframandibular blackish stripe, extending from the tip of snout to the arm; (13) advertisement call comprising a sequence of well-defined notes with one or more pulses.

Comparisons with other species. *Leptodactylus* **sp. nov.** differs from all related species from the *L. mystaceus* complex (*L. cupreus* Caramaschi, Feio, and São Pedro, 2008, *L. didymus* Heyer, García – Lopez, and Cardoso, 1996,

L. elenae Heyer, 1978, *L. mystaceus* Spix, 1824, *L. notoaktites* Heyer, 1978, and *L. spixi* Heyer, 1983) by having six well-defined folds on dorsum (only two distinct dorsolateral folds on these species), absence of distinct light stripe on lip, absence of a distinct longitudinal light stripe on posterior surfaces of thigh, dorsum rugose, and presence of blackish spots on dorsum. *Leptodactylus sp. nov.* differs from *L. mystacinus* (a species not included in the *L. mystaceus* group but that share some attributes with them, as presence of one pair of dorsolateral folds and color pattern (Caramaschi *et al.*, 2008)) by having smaller body size (adult male SLV of *Leptodactylus sp. nov.* 41.4 ± 2.7 ; 36.8–45.1 mm; adult male SLV of *L. mystacinus* 57.0 ± 4.5 ; 47.24–64.42 mm; N=31). *Leptodactylus sp. nov.* differs from *L. albilabris* Günther, 1859, *L. bufonius*, *L. caatingae* Heyer and Juncá, 2003, *L. fragilis* Brocchi, 1877, *L. labrosus*, *L. laticeps*, *L. latinus* Jiménez de la Espada, 1875, *L. longirostris* Boulenger, 1882, *L. poecilochilus* Cope, 1862, *L. syphax*, *L. troglodytes*, and *L. ventrimaculatus* by having six well-defined folds on dorsum (one pair in *L. albilabris* and *L. ventrimaculatus*, folds ill-defined or absent in *L. bufonius*, *L. caatingae*, *L. fragilis*, *L. latinus*, and *L. troglodytes*, one or two pairs in *L. labrosus*, *L. longirostris*, and *L. poecilochilus* (Carvalho *et al.*, 2013), no folds in *L. laticeps* and *L. syphax* (Heyer *et al.* 2010)). From *L. camaquara* Sazima and Bokermann 1978, *L. cunicularius* Sazima and Bokermann 1978, *L. furnarius* Sazima and Bokermann 1978, *L. fuscus* Schneider, 1799, *L. gracilis* Duméril and Bibron, 1840, *L. jolyi* Sazima and Bokermann 1978, *L. laticeps*, *L. marambaiae* Izecksohn, 1976, *L. sertanejo* Giaretta and Costa, 2007, *L. oreomantis* Carvalho, Leite, and Pezzuti, 2013, *L. plaumanni* Ahl, 1936, *L. syphax* and *L. tapiti* Sazima and Bokermann 1978 by presenting dorsum and

dorsal surface of fore and hindlimbs reddish over a light gray background color (none of these species presenting reddish background on dorsum and legs, except *L. syphax* that has a reddish dorsum); and by having a very thin and dashed-like dorsal line from the nose tip to the vent (a very thin and interrupted mid-dorsal light stripe present or absent in *L. cunicularius*, very large and clear mid-dorsal in *L. fuscus*, *L. jolyi* and *L. sertanejo*; thin but evident continuous clear line in *L. camaquara*, *L. oreomantis*, and *L. tapiti*).

The new species is morphologically more similar to *L. camaquara*, *L. cunicularius*, *L. oreomantis*, and *L. tapiti* by sharing six well-defined folds on dorsum, posterior surface of thighs striped, pointed snout in dorsal view and presence of blackish and irregular spots on dorsum. These species are also ecologically more similar, because they use small streams for breeding in open habitat along mountain ranges in Central Brazil.

Leptodactylus **sp. nov.** differs from *Leptodactylus camaquara* by its larger body size (adult male *L. camaquara* SLV mean 30.3 mm; 29–32 mm; N=16), by having a thin light, dashed midsagittally line (midsagittally line continuous, white and well-defined), absence of light spots on dorsum (light spots soon after the shoulders), and narrower snout in dorsal view (wider snout in dorsal view). It differs from *Leptodactylus cunicularius* by presenting a more elongate body (more robust in *L. cunicularius*); more pointed snout in dorsal view (more round), absence of light spot marks on dorsum following the paravertebral line, dorsum smoother (rougher dorsum), rounded blackish spots on dorsum (irregular spots on dorsum), and midsagittally line more evident (very faint midsagittally line, tending to disappear in preserved specimens [Sazima & Bokermann, 1978]). *Leptodactylus* **sp. nov.** differs from *Leptodactylus furnarius*

by having less pointed head in dorsal profile (very pointed in *L. furnarius*), snout less pointed (more pointed), dorsal and dorsolateral folds less evident (dorsal folds evident), presence of thin, discrete and dashed midsagittally line, continuous from snout to vent, presence of a gland stripe on hidden face of hindlimb, beginning on cloacae until the popliteal fossa, delimiting the ventrodorsal region (absent), IV toe shorter (extremely long, 69% relative to SLV, 58% of SLV in *Leptodactylus sp. nov.*), more robust body (elongated body). *Leptodactylus sp. nov.* differs from *Leptodactylus jolyi* and *Leptodactylus sertanejo* by absence of wide and continuous light stripes on dorsum, (present on *L. jolyi* and *L. sertanejo*); From *L. sertanejo* differs by having smaller SVL (*L. sertanejo* SLV 51.0 ± 1.7 ; 48.3–53.98 mm; N=9; [Giaretta & Costa, 2007]). *Leptodactylus sp. nov.* differs from *Leptodactylus tapiti* by having a more robust body shape in dorsal view (more elongate in *L. tapiti*), by having a gland soon after the tympanum (absent), by absence of a conspicuous gland on arm basis (present), presence of discrete thin, dashed midsagittally line (midsagittally line white, continuous and evident), and by having dorsal cutaneous folds reddish (blackish). From *L. oreomantis*, *Leptodactylus sp. nov.* differs by its larger SVL (adult male *L. oreomantis* SLV 31.2 ± 1.3 ; 28.1–33.8 mm; N=12 [Carvalho *et al.*, 2013]), by having a more robust body in dorsal view (more elongated), few dark spots and glands on dorsum (several dark spots and glands on dorsum). The advertisement call of *Leptodactylus sp. nov.* is very different from all species in the *L. fuscus* group. The advertisement call of *Leptodactylus sp. nov.* is composed by a series of several notes (6–16), with one or more pulses per note, like a trill, different from the whistles emitted by most species in this group. The trill-like pattern of advertisement calls are known for *L. cunicularius*, *L.*

oreomantis, and *L. plaumanni* (Sazima & Bokermann, 1978; Carvalho *et al.*, 2013), but in these species the calls present a greater sequence of notes (*L. cunicularius* 6–51, *L. oreomantis* 16–98, and *L. plaumanni* 17–52 notes). *Leptodactylus* **sp. nov.** calls are emitted in a lowest frequency range (1406–2718 Hz) then *L. oreomantis* (2760–3100 Hz), and *L. tapiti* (3273–3617Hz).

Description of holotype. Overall body appearance robust. Snout pointed in dorsal view, wedge shaped with pigmented edges, acuminate in lateral view. Snout pointed in profile. Nostrils closer to snout than to eyes, *canthus rostralis* discrete, lighter than dorsum, loreal region slightly concave. Inframandibular blackish stripe extending from the tip of the snout to the shoulder. Upper eyelids smooth, supratympanic fold evident from the posterior eye corners to the base of arms. Head 1,03x longer than wide. Large and protruding eyes, its diameter smaller than nostril–eye distance. Tympanum evident, round; its diameter smaller than eye diameter. Single and poor developed vocal sac. Six well-defined folds on dorsum, being interrupted in the pelvic girdle region, midsagittally line very thin, discrete and dashed-like, few small white glands on flanks. Dorsum rugose, covered with small glands. Forelimbs delicate and long, with dorsal arm surface without stripes, forearm with two transverse stripes. Fingers with rounded, but not expanded tips, without fringes or webs. Relative finger length $II \approx IV < I < III$, first finger much longer than second, subarticular tubercles rounded, proximal tubercles more developed than distal ones. Inner metacarpal tubercle elongated and outer metacarpal tubercle ovoid, twice of inner ones. No prepollex, spines or asperities on thumbs. All fingers pigmented, finger I and II slightly pigmented on dorsal surface. Fingers pigmented on ventral surface, with less pigmentation on fingers II and III. Hindlimbs long, with

three continuous transversal stripes on thighs, four on skanks and four on tarsus. Toes elongated and slender, relative toes length $I < II < V < III < IV$, toe tips rounded, not expanded, without webs or fringes. Metatarsal tubercles discrete, very small and ovoid, sole of foot with few, small and ovoid tubercles cream to brown colored. At least two thigh and shank folds. A discrete and white tarsal fold.

Measurements of holotype (in mm). SLV 41.0; HL 15.2; HH 9.2; HW 14.8; AL 4.9; FAL 6.5; HNL 10.0; TL 22.0; SL 25.8; TSL 12.5; FL 25.9; ED 3.6; TD 2.5; END 4.2; NSD 3.0 e IOD 5.9.

Color in life. Dorsum and dorsal surface of forelimbs and hindlimbs reddish over a clear gray background color. Head clear brown to grayish, lighter than dorsum; upper eyelids reddish over a clear gray background color, with small dark brown spots. Blackish and irregular spots on dorsum, a light, but discrete, midsagittally line. A dark brown wide stripe from snout tip to supratympanic fold, passing over the nostril, subcanthal region and the entire bottom of eye. Below this brown stripe, a lighter brown stripe from snout tip to arm base, passing below the eyes and surrounding the tympanum. Transversal dark brown stripes on forelimbs and hindlimbs. Hindlimbs with a tan background under a reddish tint. Clear cream glands on flanks. Iris golden. Ventral surface immaculate cream.

Color of holotype in preservative. Dark spots on dorsum over a greyish background with clear dorsal glands. Forelimbs and hindlimbs stripes dark brown over brownish background coloration. Brownish tympanum, flanks glands becomes white and the body loses its reddish background.

Variation. Variation in size (SLV 36.8–44.92 mm in adult males). In life, the reddish dorsum color of some individuals are less pronounced, while in others, this reddish tends to a darker shade of red over dark gray background color (Figure 4). There are also specimens in which dorsum and legs have brownish background coloration. After fixation, the pair of dorsal folds tend to disappear or become much less evident over time. Transversal stripes on thighs vary from three to four, whereas stripes on shanks vary from four to six. The tympanum fold is less evident in some specimens. Discrete interocular spot present or not.

There is variation in cranial morphology between the sexes, the males present the *tectum nasi* co-ossified to the nasals and sphenoid ossified to the height of the premaxilla alary process, making the nasal capsule bones strengthened more than females. The snout is more pointed in males than females, which has a broader snout. Females in turn, show the separate nasals, with sphenoid reaching the lower portion of nasals and exceeding them to the foremost ends of the snout and, *tectum nasi* differential of nasals (Figure 5).

Geographic distribution. *Leptodactylus* **sp. nov.** is known from Fazenda Água Limpa (Distrito Federal; 15°58'48"S 47°58'48"W), Catalão (State of Goiás; 18°09'57"S 47°56'47"W), Parque Nacional Grande Sertão Veredas, Formoso Municipality, State of Minas Gerais (14°56'49"S 46°13'55"W), Chapada dos Veadeiros, Alto Paraíso de Goiás Municipality, State of Goiás (14°10'0"S 47°30'0"W) and Planaltina de Goiás Municipality, State of Goiás (15°28'12"S 53°38'43"W) (Figure 6).

Natural history. *Leptodactylus* **sp. nov.** occurs in high altitude creeks and temporary streams (above 1000 m.a.s.l.) on slopes of montane meadows

(Figure 7), where the species breeds. Males call at the beginning of rainy season from chambers built on the bed of temporary streams, just before the first strong rains (that floods the streams). The spawning occurs in foam nest inside chambers and tadpoles are carried to larger pools along stream, where they develop. Reproductive season starts at the beginning of rainy season and last until January. The new species shows crepuscular and nocturnal habits. Males begin to vocalize before sunset, around 17:30 hours and stop to call around 22 hours. Calling males are aggressive to invading males, promptly responding to playbacks.

Advertisement call. We analyzed 76 advertisement calls from three adult males. The call lacks harmonics, showing slightly ascendant modulated notes. The advertisement call is composed by sequence of several pulsed notes. Call duration varies from 0.37 to 1.07 seconds (0.64 ± 0.15), with 6 to 16 notes per call (10.32 ± 2.25), note duration varies from 17 to 45 milliseconds (25.21 ± 7.20), the interval between notes is 32 to 56 milliseconds, with repetition rate of 22 to 26 calls per minute; dominant frequency of call varies from 1406 to 2718 Hz (2469 ± 237.71), while the dominant note frequency varies from 2343 to 2718 Hz (2593 ± 106.50) (Table 3; Fig. 8).

Tadpole description.

External morphology. A tadpole on stage 26 shows oval and elongated body in dorsal view, and oval slightly depressed in lateral view (Figure 9A, 9B). Snout rounded in dorsal and lateral view. Small nostrils (0.26 mm), oval, placed on medial position in longitudinal axis, and dorsolaterally in vertical axis; nostril

opening dorsolateral, with thin and simple edges. Small eyes, dorsolaterally oriented. Spiracle sinistral, short, cylindrical, with opening on posterior third of the body; spiracle opening posterodorsally directed, with distal edge attached to the body. Anal tube short, medial, connected to ventral fin, with wide free border; anal tube opening ventral. Tail musculature poorly developed, narrow in dorsal view, gradually tapering; maximum body width just behind the eyes; venter translucent, allowing to see the intestine by transparency (Figure 9C). Tail tip rounded, wide, without flagellum. Dorsal fin low, beginning at the body-tail junction, emergence angle strait with parallel contour. Ventral fin low with parallel contour. Oral disc anteroventral and small. Single row of conical papillae with a dorsal gap; submarginal papillae absent. Tooth row formula 2(2)/3(1); P3= 80% of P2, P2= 80% of P1 (Figure 9D). A2 gap fit around thirty denticles, and in P1 gap fit at least five denticles. Jaw sheath delicate, densely pigmented and finely serrated; serrations short, with wide base. Upper sheath of jaw in wide arc, narrow, longer than lower jaw. Lower piece V-shaped. Lateral line not evident. Parts of chondrocranium could be seem by transparency in dorsal view.

Coloration. Preserved specimens with body uniformly brownish, ventrally transparent. Caudal musculature with small brown dots irregularly distributed, more concentrated in tail end. Fins transparent with, rare and diminute brown dots in fin edges. In life, coloration is very similar to preserved tadpoles.

Habitat. Tadpoles were found in pools along temporary streams filled by water soon after the first strong October/November rains. They are benthonic, diurnal and nocturnal, very difficult to be visualized due to criptic coloration. When

disturbed, they can burrow the pool muddy bottom. The tadpoles do not form schools or aggregates.

Osteology description (Figure 10). Hypertrophy of the mandibular symphysis (pseudodontoid) and odontoyds of dentary absent. The alary processes of premaxillae dorsally directed, slightly curved in lateral view with superior half of alary process of premaxillae slightly directed outwards and undivided, although the extremity can be divided. The base of alary processes of premaxillae is sub-equal or narrower than the extreme. Pars palatina of premaxilla has a wide concavity. Pars facialis of maxilla ends at level of neopalatines, separated from nasals and abruptly decreases its height. Anterior extreme of maxilla with a lateral projection. Sphenethmoid dorsally visible, in anteroposterior plane, the sphenethmoid reaches the posterior extreme of nasals, exceeding the nasals until the extreme foremost of rostrum. Frontoparietal fontanelle is not completely covered by frontoparietals, but it may also be completely covered by frontoparietals. Posterolateral processes of frontoparietals distinct, relatively short. Posterior margin of frontoparietals concave, with anterior portion of uniform width. Frontoparietals paired, without a notch dividing the anterior region (frontals) from the posterior one (parietals). Nasals broadly separated with anterior border slightly concave, behind the level of the anterior extreme of maxillae. Maxillary process of nasals well differentiated from nasal body, postero-internal angle of nasals broadly separated from frontoparietals. Nasals triangular. Cultriform process of parasphenoid without keel, expanded in the middle area and not reaches neopalatines. Vomerine teeth in a straight line, from 8 to 13 teeth. Orientation of dentigerous processes of vomers horizontal. Vomers separated, with anterior ala broad, overlapping neopalatines. Pterygoid

does not reach neopalatines. Otic ramus of squamosal wider than zygomatic ramus, not contacting the crista parotica, anterior ramus of squamosal with normal development. Quadratojugal present. Anterodorsal (alary) process of hyoid narrow, stalk-like, without anteromedial process. Extreme of posterolateral process of hyoid acute. Distal end of posteromedial process of hyoid expanded. Neural spine of vertebrae I–V imbricate. Remarkable calcium deposition along the spine, between the transverse processes of the vertebrae (Figure 11). Omosternum rounded and single. Xiphisternum semicircular. Mesosternum present, Y-shaped, posterior half of mesosternum expanded, but markedly narrower than anterior extreme. Five carpal elements. Crista humeralis absent in male. Terminal phalanges rounded, bifurcated, dilated, with a split that defines two lobules. Urostyle of cylindrical section.

The superior half of alary process of premaxillae slightly directed outwards and undivided is a common trait for the group (Ponssa, 2008). The distal half of alary process of premaxillae is aligned with the main axis of the process in *L. camaquara*, *L. cunicularius*, and *L. furnarius*, but its extremity can be divided in *Leptodactylus sp. nov.* The maxilla pars *facialis* in *Leptodactylus sp. nov.* is located at the ends at neopalatines level, and abruptly decreases its height, whereas in *L. camaquara* and *L. cunicularius* can be at the ends before neopalatines level or ends at level of neopalatines and gradually decreases its height. *Leptodactylus sp. nov.* shows the sphenethmoid reaching the posterior extreme of the nasals, exceeding the nasals until the extreme foremost of rostrum, unlike *L. camaquara*, *L. cunicularius*, and *L. furnarius*, wherein sphenethmoid and septum nasi are fused and the relative position of nasals is indistinguishable. Posterolateral processes of frontoparietals are distinctive,

being relatively short in *Leptodactylus* **sp. nov.**, whereas in other abovementioned species there is no projection or it is minimal, such as a swelling. Posterior margin of frontoparietals is concave as well as *L. furnarius*, but different from *L. camaquara*, that is convex and is straight in *L. cunicularius*. Different from these species, in *Leptodactylus* **sp. nov.** the extension of cultriform process of parasphenoid does not reach the neopalatines, whereas in others it is placed between neopalatines. Otic ramus of squamosal does not contact the crista parotica in *Leptodactylus* **sp. nov.**, but reaches the border of the crista parotica in *L. camaquara*, *L. cunicularius*, and *L. furnarius*.

Additional remarks. The *L. fuscus* group is widely distributed, with species from Texas (*L. fragilis*) to Argentina (*L. bufonius*, *L. elenae*, *L. fuscus*, *L. gracilis*, *L. latinasus*, *L. mystacinus*, and *L. plaumanni*). Some species occurs only out of Brazil, as *L. albilabris* (Puerto Rico and Dominican Republic), *L. fragilis* (Texas, Mexico, Central America, Colombia, and Venezuela), *L. labrosus* (Ecuador and Peru), and *L. poecilochilus* (Costa Rica , Colombia, and Venezuela), while others are Brazilian endemics as *L. tapiti*, *L. camaquara*, *L. cunicularius*, *L. cupreus*, *L. marambaiae*, and *L. oreomantis* (Izecksohn, 1976; Sazima & Bokermann, 1978; Caramaschi *et al.*, 2008; Brandão *et al.*, 2013; Carvalho *et al.*, 2013; De Sá *et al.* 2014, Frost, 2014).

The Brazilian Cerrado harbors a great anurans richness (Valdujo *et al.*, 2012). It also houses a great diversity of *L. fuscus* group species. At least 14 species have been already recorded for the biome (*L. camaquara*, *L. cunicularius*, *L. elenae*, *L. furnarius*, *L. fuscus*, *L. jolyi*, *L. mystaceus*, *L. mystacinus*, *L.*

oreomantis, *L. plaumanni*, *L. sertanejo*, *L. syphax*, *L. tapiti*, and *L. troglodytes*).

In the type locality, the new species occurs in sympatry with *L. furnarius*, *L. fuscus*, *L. mystaceus*, *L. mystacinus*, *L. sertanejo*, and *L. syphax* (Colli *et al.*, 2011).

The four species morphologically more similar (*L. camaquara*, *L. cunicularius*, *L. oreomantis*, and *L. tapiti*) to *Leptodactylus* **sp. nov.** are also found in high altitudes, from 750 to 1800 m a.s.l. These aforementioned species also use temporary streamlets for breeding (with or without gallery forests) (Sazima & Bokermann, 1978; Brandão *et al.*, 2013; Carvalho *et al.*, 2013).

The reddish dorsal color pattern is not an exclusive feature of the new species. Other species of the *L. fuscus* group also exhibit this color pattern, as *L. cupreus*, *L. mystaceus*, *L. mystacinus*, *L. syphax*, and *L. dydimus*. However, any of the most similar species to *Leptodactylus* **sp. nov.** (*L. camaquara*, *L. cunicularius*, *L. oreomantis*, *L. tapiti*), not shows this color pattern. All these species shows a brownish or grayish color pattern with black or dark brown folds.

The advertisement calls of several species in *Leptodactylus fuscus* species group were described, as *L. albilabris* (Heyer *et al.*, 1996); *L. bufonius* (Heyer , 1978); *L. caatingae* (Heyer & Juncá, 2003); *L. camaquara* (Sazima & Bokermann, 1978; Carvalho *et al.*, 2013); *L. cunicularius* (Sazima & Bokermann, 1978; Heyer *et al.*, 2008); *L. cupreus* (Caramaschi *et al.*, 2008); *L. didymus* (Heyer *et al.*, 1996); *L. elenae* (Marquez *et al.*, 1995); *L. fragilis* (HEYER, 1978); *L. furnarius* (Sazima & Bokermann, 1978); *L. fuscus* (Heyer & Reid, 2003); *L. gracilis* (Pérez & Heyer, 1997); *L. jolyi* (Sazima & Bokermann,

1978; Giaretta & Costa, 2007); *L. latinasus* (Heyer, 1978); *L. longirostris* (Crombie & Heyer, 1983); *L. marambaiae* (Heyer, 1978); *L. mystaceus* (Heyer *et al.*, 1996), *L. mystacinus* (Heyer *et al.*, 2003); *L. notoaktites* (Heyer *et al.*, 1996), *L. oreomantis* (Carvalho *et al.*, 2013); *L. plaumanni* (Kwet *et al.*, 2001); *L. poecilochilus* (Heyer, 1978); *L. sertanejo* (Giaretta & Costa, 2007), *L. spixi* (Bilate *et al.*, 2006); *L. tapiti* (Sazima & Bokermann, 1978; Brandão *et al.*, 2013) e *L. troglodytes* (Kokubum *et al.* 2009). *L. cunicularius*, *L. plaumanni* and *L. oreomantis* shared the trilled call pattern with *Leptodactylus* **sp. nov.** However, *L. camaquara* and *L. oreomantis* present non-pulsed calls, whereas *Leptodactylus* **sp. nov.** showed pulsed calls (1–5 pulses per note). *L. cunicularius* also showed pulsed calls (1–2 pulses per note). *L. camaquara* (Sazima & Bokermann, 1978; Carvalho *et al.*, 2013), and *L. oreomantis* (Carvalho *et al.*, 2013) showed calls with up to 3 harmonics and slight ascendant frequency modulation, whereas *L. cunicularius* (Heyer *et al.*, 2008), *L. tapiti* (Brandão *et al.*, 2013), *L. troglodytes* (Kokubum *et al.* 2009) and *Leptodactylus* **sp. nov.** show calls without harmonics, but with slight ascendant frequency modulation. In *L. cunicularius* the harmonics can be present or not (Heyer *et al.*, 2008).

Tadpoles of some species of *L. fuscus* group have already described (Heyer, 1978; Sazima & Bokermann, 1978; Bilate *et al.* 2006; Prado & D’Heursel, 2006; Magalhães *et al.* 2013; Mercês *et al.* 2015) or redescribed (Langone & Sá, 2005). However, tadpoles of several species are still unknown. Some species belonging to the *Leptodactylus* genus show little morphological diversity as adults, therefore, tadpole characteristics can be informative, helping to understand some systematic relationships in this group (Heyer, 1979).

The external morphology of *Leptodactylus* **sp. nov.** larvae resemble others of *L. fuscus* group, such as *L. cunicularius*, *L. elenae*, *L. furnarius*, *L. gracilis*, and *L. mystacinus* (Sazima & Bokermann, 1978; Langone & Sá, 2005; Prado & D'Heursel, 2006; Heyer *et al.*, 2008). The abovementioned species, including *Leptodactylus* **sp. nov.**, present brown body color and tooth row formula 2(2)/3(1). However, *Leptodactylus* **sp. nov.** tadpoles differs from those of *L. cunicularius*, *L. elenae*, *L. furnarius*, *L. fuscus*, *L. gracilis*, and *L. mystacinus* by having a single row of papillae, whereas these species have double row papillae. In *L. elenae* and *L. mystacinus* tadpoles the lateral line system is visible, which are not evident in *Leptodactylus* **sp. nov.** tadpoles and others larvae already documented for *L. fuscus* group (Sazima & Bokermann, 1978; Langone & Sá, 2005; Prado & D'Heursel, 2006; Heyer *et al.*, 2008). The body shape in *L. fuscus* group tadpoles is diverse. Some have a piriform body in dorsal view (*L. cunicularius* and *L. tapiti*), globular (*L. caatingae*), elliptical (*L. oreomantis*), and ovoid (*L. camaquara*, *L. elenae*, *L. furnarius*, *L. jolyi*, and *L. desa*). In lateral view, many of these species have an ovoid (*Leptodactylus* **sp. nov.**, *L. elenae*, *L. cunicularius*, *L. fuscus*, *L. gracilis*, *L. mystaceus*, *L. mystacinus*, *L. oreomantis*, and *L. tapiti*) or elliptical body shape (*L. caatingae*, *L. camaquara*, and *L. furnarius*) (Heyer, 1978; Sazima & Bokermann, 1978; Langone & Sá, 2005; Prado & D'Heursel, 2006; Magalhães *et al.*, 2013; Mercês *et al.*, 2015). The tadpole body shape in lateral view can be related with tadpole ecology, benthonic life and the habit of burrowing in the pool muddy bottom (Heyer, 1969; Prado & D'Heursel, 2006). Differences in tadpoles oral morphology may reflect differences on adaptations to habitat, geographic

distribution, or feeding behavior (Miranda & Ferreira, 2008), and adaptations may occur in internal and external morphology (Altig & McDiarmid, 1999).

Osteological analysis have been broadly used in amphibian phylogenetic studies (Ponssa *et al.*, 2010). However, phylogenetic studies of *Leptodactylus* genus have been limited (Maxson & Heyer, 1988; Heyer, 1998; Larson & De Sá, 1998; Ponssa, 2008; Ponssa *et al.*, 2010; De Sá *et al.*, 2005; De Sá *et al.*, 2014). Osteological characters of species of *L. fuscus* group are available for *L. latinasus* (Ponssa & Lavilla, 1998; Ponssa, 2008), *L. albilabris*, *L. bufonius*, *L. camaquara*, *L. cunicularius*, *L. dydimus*, *L. elenae*, *L. fragilis*, *L. furnarius*, *L. fuscus*, *L. gracilis*, *L. jolyi*, *L. labrosus*, *L. latinasus*, *L. longirostris*, *L. marambaiae*, *L. mustaceus*, *L. mystacinus*, *L. notoaktites*, *L. plaumanni*, *L. poecilochilus*, *L. syphax*, *L. troglodytes*, *L. ventrimaculatus* (Heyer, 1998; Ponssa, 2008), and *L. laticeps* (Ponssa, 2006).

External morphological variation, especially in preserved specimens, difficult species diagnoses. In *Leptodactylus* **sp. nov.**, the osteological characters analysis, besides bioacustics data and tadpole morphology, are important for species characterization.

The skeletal morphology among the species of *L. fuscus* group is very similar, presenting very subtle differences, suggesting a conservative morphological pattern in this group. The new species does not present the mandibular symphysis (pseudodontoid) hypertrophy. The pseudodontoid is a protuberance situated between the mentomeckelian bones of both lower mandibles, and it is not a bone, but a mineralized cartilage, composed by fibrocartilaginous tissue described only for *L. troglodytes* (Sebben *et al.*, 2007). *Leptodactylus* **sp. nov.**

shows calcium deposits among the transverse processes of the vertebrae, which is a rare character in Leptodactylidae family. It was never observed in species of *L. fuscus* group, but observed only in *Leptodactylus discodactylus* Boulenger, 1884 (T. R. P. D. pers. Obs.).

Differences in morphological, physiological and endocrinological variables between the sexes has been reported by many studies, and probably affect several animal abilities (Ponssa & Barrionuevo, 2012). Sexual dimorphism can be observed in different bone structures, as crista *humeralis* hypertrophy, and preplex in males of some leptodactylids frogs (Lynch, 1971). Sexual dimorphism in the cranial morphology of some *L. fuscus* species group also has been known. In *Leptodactylus sp. nov.* the nasal capsule bones show a high degree of ossification in the male, with the *tectum nasi* co-ossified to nasals, making the more rigid snout. In contrast, in the female, these structures are partly cartilaginous, and *tectum nasi* is differentiated of nasals, as well as in *L. latinasus* (Ponssa & Barrionuevo, 2012). This strengthening of anterior nasal region supports the habit of digging using the head.

The osteological characters of, as other *L. fuscus* species group, follow a general pattern of specialized morphology to digging habit (Ponssa, 2008).

Leptodactylus sp. nov. belongs to the *L. fuscus* group by having adult morphological characters previously used by Maxson & Heyer (1988) to diagnose of this group, as no fringes on toes, males without thumb or chest spines (but present in *L. siphax* and *L. laticeps*), dorsolateral folds usually present, eggs laid in foam nests in underground chambers, and larvae mottled, with divided anterior labial tooth row. *Leptodactylus sp. nov.* shared

osteological characters with other species of *L. fuscus* group, as cultriform process of parasphenoid between neopalatines, overlapped vomers and neopalatines, otic ramus of scamosal broader or wider as the zygomatic ramus, vomerine teeth present (from 8 to 13 teeth), xiphistern semicircular, par facialis of maxilla separated from nasals ending at level of neopalatines, postero-internal angle of nasals broadly separated from frontoparietals (Ponssa, 2008). The osteological characters of *Leptodactylus* **sp. nov.**, as well as other *L. fuscus* group species follow a general pattern of morphology specialized for burrowing habits (Ponssa, 2008).

Osteological characters are important for species diagnoses, to better understanding of patterns of morphological evolution and phylogenetic relationships (Ponssa *et al.*, 2010). *Leptodactylus* **sp. nov.** osteology should provide a set of useful informations for systematic analysis, clarifying relationships within the Subfamily Leptodactylinae.

Conservation strategies for amphibians are limited by the lack of information about species, and must consider the unique characteristics of regions and taxa (Cushman, 2006). Our study highlights the relevance of Cerrado highlands for the conservation of Cerrado endemic species (Leite *et al.*, 2008; Santoro & Brandão, 2014). The areas where *Leptodactylus* **sp. nov.** occur are actually threatened by the fast landscape conversion carried out by different developmental activities, as croplands, deforestation for cattle ranching, cities growing, building of hydroelectric dams and energy plants, being necessary urgent conservation interventions.

Acknowledgements

We are grateful to Carlos Cândido, Guilherme Santoro, and Amanda Simões for fieldwork help. We thank Pombal JR., Pedro Pinna, Natan Maciel, Rogério Bastos, and Guarino Colli for allow our work in collections and museums under their care. We thank Antonio Sebben for helping with the photograph of holotype, tadpoles and clear and stained specimens. We thank Renata Françoso for provide the map. We also thank to Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI) by the financial support granted to D. C. C. Faria. To Instituto Brasileiro de Conservação e Manejo da Biodiversidade for collecting licences(ICMBio/SISBIO license: 37109–1).

References

- Altig, R., & McDiarmid, R. W. (1999). Body Plan: Development and Morphology. In R. W. McDiarmid & R. Altig (Eds.), *Tadpoles: The Biology of Anuran Larvae* (pp. 1–444). Chicago and London: The University of Chicago Press.
- Bilate, M., Wogel, H., Weber, L. N., & Abrunhosa, P. A. (2006). Vocalizações e girino de *Leptodactylus spixi* Heyer, 1983 (Amphibia, Anura, Leptodactylus). *Arquivos Do Museu Nacinal*, 1983(3), 235–245.
- Brandão, R. A., Álvares, G. F. R., & De Sá, R. (2013). The advertisement call of the poorly known *Leptodactylus tapiti* (Anura, Leptodactylidae). *Zootaxa*, 3616(3), 284–286.
- Brandão, R. A., & Araújo, A. F. B. (2001). A herpetofauna associada às matas de galeria no Distrito Federal. In R. J.F., C. E. L. Fonseca, & J. C. Sousa-Silva (Eds.), *Cerrado: Caracterização e Recuperação de Matas de Galeria*. (pp. 561–604). Planaltina: Embrapa Cerrado.
- 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, T. R., Leite, F. S. F., & Pezzuti, T. L. (2013). A new species of *Leptodactylus* Fitzinger (Anura, Leptodactylidae, Leptodactylinae) from montane rock fields of the Chapada Diamantina, northeastern Brazil. *Zootaxa*, 3701(3), 349–364.

- Colli, G. R. Nogueira, C, Pantoja, D. Ledo, R. M. D., Costa, B. M., & Brandão, R. A. (2011). Herpetofauna da Reserva Ecológica do IBGE e seu entorno. In M. L. (Org). Ribeiro (Ed.), *Reserva Ecológica do IBGE - Biodiversidade Terrestre*. (1st ed., pp. 132–145). Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE.
- Crombie, R. I. & Heyer, W. R. (1983). *Leptodactylus longirostris* (Anura: Leptodactylidae): advertisement call, tadpole, ecological and distribution notes. *Revista Brasileira de Biologia*, 43 (3), 291-196.
- Cushman, S. A. (2006). Effects of habitat loss and fragmentation on amphibians: A review and prospectus. *Biological Conservation*, 128, 231–240.
- FAL-UNB. (2009). Fazenda Água Limpa. Retrieved from <http://www.fal.unb.br/>
- Frost, D. (2014). Amphibian Species of the World 6.0, an Online Reference. Retrieved from <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>
- Gerhardt, H. C. (1998). Acoustic signals of animals: recording, field measurements, analysis and description. In S. L. Hopp, M. J. Owren, & C. S. Evans (Eds.), *Animal acoustic communication* (pp. 1–25). Berlin: Springer Verlag.
- Gerhardt, H. C. & Huber, F. (2002). *Acoustic Communication in Insects and Anurans: Common Problems and Diverse Solution*. Chicago and London: University of Chicago Press.
- Giaretta, A. A., & Costa, H. C. M. (2007). A redescription of *Leptodactylus jolyi* Sazima and Bokermann (Anura, Leptodactylidae) and the recognition of a new closely related species. *Zootaxa*, 1608, 1–10.
- Gosner, K. L. (1960). A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. *Herpetologica*, 183–190.
- Gridi-Papp, M. (2011). Sound Ruler Acoustic analysis. UCLA, USA: SoundRuler Acoustic Analysis. Retrieved from <http://soundruler.sourceforge.net/main/>
- Heyer, M. M.; Heyer, W. R.; Spear, S.; De Sá, R. O. (2003). *Leptodactylus mystacinus* (Burmeister) mustached frog. *Catalogue of American Amphibians and Reptiles*, 767, 1-11.
- Heyer, W. R. (1969). Studies on the genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae) III. A redefinition of the genus *Leptodactylus* and a description of a new genus of Leptodactylid frogs. *Contrib Sci Natur Hist Mus Los Angeles County*, 155, 1–14.
- Heyer, W. R. (1978). Systematics of the *fuscus* group of the frogs genus *Leptodactylus* (Amphibia: Leptodactylidae). *Science of Bulletin of the Natural History Museum of Los Angeles*, 29, 1–85.

- Heyer, W. R. (1979). Systematics of *pentadactylus* species group of the frogs genus *Leptodactylus* (Amphibia: Leptodactylidae). *Smithsonian Contributions to Zoology*, (301), 1–43.
- Heyer, W. R. (1998). The relationships of *Leptodactylus diedrus* (Anura, Leptodactylidae). *Alytes*, 16(1-2), 1–24.
- Heyer, W. R., García-Lopez, J. M., & Cardoso, A. J. (1996). Advertisement call variation in the *Leptodactylus mystaceus* species complex (Amphibia: Leptodactylidae) with a description of a new sibling species. *Amphibia-Reptilia*, 17(1985), 7–31.
- Heyer, W. R., Heyer, M. M., & Sá, R. O. de. (2008). *Leptodactylus cunicularius* Sazima and Bokermann Rabbit-burrow Frog. *Catalog of American Amphibians and Reptiles*, 805, 1–5.
- Heyer, W. R. & Juncá, F. A. (2003). *Leptodactylus caatingae*, a new species of frog eastern Brazil (Amphibia: Anura: Leptodactylidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 116 (2), 317-329.
- Heyer, W. R.; Reid, Y. R. (2003). Does advertisement call variation coincide with genetic variation in the genetically diverse frog taxon currently know as *Leptodactylus fuscus* (Amphibia: Leptodactylidae)? *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 75 (1), 39-54.
- Heyer, W. R., Rand, A. S., da Cruz, C. A. G., Peixoto, O. L., & Nelson, C. E. (1990). Frogs of Boracéia. *Arquivos de Zoologia*, 31(4), 231–410.
- Heyer WR. (1969). The adaptative ecology of the species groups of the genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). *Evolution*, 23(3), 421–428.
- Izecksohn, E. (1976). Uma nova espécie de *Leptodactylus*, do estado do Rio de Janeiro, Brasil (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 36(2), 527–530.
- Kokubum, M. N. C., Maciel, N. M., Matsushita, R. H., de Queiróz-Júnior, A. T., & Sebben, A. (2009). Reproductive biology of the Brazilian sibilator frog *Leptodactylus troglodytes*. *Herpetological Journal*, 19, 119–126.
- Langone, J. A., & Sá, R. O. De. (2005). Redescrición de la morfología larval externa de dos especies del grupo de *Leptodactylus fuscus* (Anura , Leptodactylidae), 4(1), 49–59.
- Larson, P. M., & Sa, R. O. DE. (1998). Chondrocranial Morphology of *Leptodactylus* Larvae Its Utility in Phylogenetic Reconstruction. *Journal of Morphology*, 238, 287–305.
- Lavilla, E.O. & Scrocchi, G. J. (1986). Morfometría larval de los géneros de *Telmatobinae* (Anura: Leptodactylidae) de Argentina y Chile. *Physis*, 44, 39–43.

- Leite, F. S. F., Juncá, F. A., & Eterovick, P. C. (2008). Status do conhecimento, endemismo e conservação de anfíbios anuros da Cadeia do Espinhaço, Brasil. *Megadiversidade, Brasil*, 4(1,2)158–176.
- Lynch, J. D. (1971). *Evolutionary Relationships, Osteology, and Zoogeography of Leptodactyloid Frogs*. C. C. Black, W. E. Duellman, & P. S. Humphrey (Eds.) (pp. 1–238). Lawrence, Kansas: Miscellaneous Publication. University of Kansas, Museum of Natural History.
- Magalhães, F. D. M., Garda, A. A., Amado, T. F., & de Sá, R. O. (2013). The tadpole of *Leptodactylus caatingae* Heyer & Juncá, 2003 (Anura: Leptodactylidae): External Morphology, Internal Anatomy, and Natural History. *South American Journal of Herpetology*, 8(3), 203–210.
- Marquez, R., Riva, I. de la, & Bosch, J. (1995). Advertisement calls of Bolivian Leptodactylidae (Amphibia, Anura). *J. Zool. Lond.*, 237, 313–336.
- Maxson, L. R., & Heyer, W. R. (1988). Molecular Systematics of the Frog Genus *Leptodactylus* (Amphibia: Leptodactylidae). *Fieldiana Zoology*, 41, 1–13.
- Mercês, E. A., Magalhães, F. M., Amado, T. F., Juncá, F. A., & Garda, A. (2015). Tadpole of *Leptodactylus oreomantis* Carvalho, Leite & Pezzuti 2013 (Anura, Leptodactylidae), 3911(4), 589–592.
- Miranda, N., & Ferreira, A. (2008). Morfologia bucal interna dos girinos de *Leptodactylus labyrinthicus* Spix, 1824 (Amphibia: Anura: Leptodactylidae). *Biota Neotropica*, 8, 225–230.
- Pérez, L. G. & Heyer, W. R. (1993). Description of the advertisement call and resolution of the systematic status of *Leptodactylus gracilis delattini* Muller, 1968 (Amphibia: Leptodactylidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 106 (1), 51-56.
- Ponssa, M. L. (2006). On the osteology of a distinctive specie of the genus *Leptodactylus*: *Leptodactylus laticeps* (Boulenger, 1917) (Anura, Leptodactylidae). *Zootaxa*, 1188, 23–36.
- Ponssa, M. L. (2008). Cladistic analysis and osteological descriptions of the frog species in the *Leptodactylus fuscus* species group (Anura, Leptodactylidae). *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 46(3), 249–266.
- Ponssa, M. L., & Barrionuevo, J. S. (2012). Sexual dimorphism in *Leptodactylus latinasus* (Anura, Leptodactylidae): Nasal capsule anatomy, morphometric characters and performance associated with burrowing behavior. *Acta Zoologica*, 93, 57–67.

- Ponssa, M. L., Jowers, M. J., & De Sá, R. O. (2010). Osteology, natural history notes, and phylogenetic relationships of the poorly known Caribbean frog *Leptodactylus nesiotus* (Anura, Leptodactylidae). *Zootaxa*, 2646, 1–25.
- Prado, C. Y. P. A., & D’Heursel, A. (2006). The tadpole of *Leptodactylus elenae* (Anura: Leptodactylidae), with the description of the internal buccal anatomy, 1(1), 79–86.
- Pyron, R. A., & Wiens, J. J. (2011). A large-scale phylogeny of Amphibia including over 2800 species, and a revised classification of extant frogs, salamanders, and caecilians. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 61(2), 543–83.
- De Sá, R. O., Grant, T., Camargo, A., Heyer, W. R., Ponssa, M. L., & Stanley, E. (2014). Systematics of the Neotropical Genus *Leptodactylus* Fitzinger, 1826 (Anura: Leptodactylidae): Phylogeny, the Relevance of Non-molecular Evidence, and Species Accounts. *South American Journal of Herpetology*, 9(s1), S1–S100.
- De Sá, R. O., Heyer, W. R., & Camargo, A. (2005). Are *Leptodactylus didymus* and *L. mystaceus* phylogenetically sibling species (Amphibia, Anura, Leptodactylidae)? *Herpetologia Petropolitana*, 90–92.
- Santoro, G. R. C. C., & Brandão, R. A. (2014). Reproductive modes, habitat use, and richness of anurans from Chapada dos Veadeiros, central Brazil, 10(2), 365–373.
- Sazima, I., & Bokermann, W. C. A. (1978). Cinco novas espécies de *Leptodactylus* do Centro e Sudeste Brasileiro (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 38(4), 899–912.
- SBH. (2014). Sociedade Brasileira de Herpetologia. Retrieved from <http://www.sbherpetologia.org.br/>
- SchonflieBer Str. (2013). Avisoft SAS-Lab Ligth. Gliencke, Germany: Avisoft Bioacustics. Retrieved from <http://www.avisoft.com/>
- Sebben, A., Maciel, N. M., Campos, L. A., Kokubum, M. N. C., & Silva, H. R. (2007). Occurrence of a Calcified Pseudodontoid in *Leptodactylus troglodytes* (Anura: Leptodactylidae). *Journal of Herpetology*, 41(2), 337–340.
- Taylor, R., & Van Dyke, C. C. (1985). Revised procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage study. *Cybium*, 9(2), 107–119.
- Valdujo, P. H., Silvano, D. L., Colli, G., & Martins, M. (2012). Anuran species composition and distribution patterns in Brazilian Cerrado, a Neotropical hotspot. *South American Journal of Herpetology*, 7(2), 63–78.

Wassersug, R. J. (1976). Oral morphology of anuran larvae: terminology and general description. *Occasional Papers of the Museum of Natural History, University of Kansas*, 48, 1–23.

Wells, K. D. (2007). *The ecology and behaviour of amphibian*. Chicago: The University of Chicago Press.

Appendix 1. Additional examined specimens.

Leptodactylus albilabris – PORTO RICO (MNRJ 80255); *Leptodactylus bufonius* – ARGENTINA: FORMOSA: Matacos (MNRJ 39966); FORMOSA: Ramónlista: Palmar Largo: (MNRJ 39964); TUCUMÁN (MNRJ 3459, 3472, 14468–14469, 14486–14487); PARAGUAY: PRESIDENTE HAYES: Pozo Colorado (MNRJ 19304–19308, 69358–69367); BRAZIL: MATO GROSSO: Carandazal (MNRJ 34872–34873, 34875–34878, 34880); *Leptodactylus caatingae* – BRAZIL: BAHIA: Ibiraba (MNRJ 38307, 383080); Juazeiro (CHUNB 57241; 57278; 57286–57287); Maracás (MNRJ 86507); PARAÍBA: São João do Cariri (MNRJ 40825–40827); PERNAMBUCO: Ouricuri (CHUNB 56944–56948); *Leptodactylus camaquara* – BRAZIL: MINAS GERAIS: Diamantina (ZUFG 6318, 6327, 6362); Santana do Riacho (MNRJ 38735–38736); Santa Bárbara (MNRJ 72750–72751); Serra do Cipó (ZUFG 4783); Lima Duarte (MNRJ 76133); *Leptodactylus cunicularius* – BRAZIL: MINAS GERAIS: Lima Duarte (MNRJ 24863–24873, 63313–63314, 51954); Jaboticatubas (MNRJ 45345); Poços de Caldas (CHUNB 57469, 57471); Santana da Serra (MNRJ 50820); *Leptodactylus cupreus* – BRAZIL: ESPÍRITO SANTO: Conceição da Barra (MNRJ 68084); BAHIA: Camumu (MNRJ 80224); *Leptodactylus dydimus* – BRAZIL: AMAZONAS: Boca do Acre (CHUNB 59432); *Leptodactylus elenae* – ARGENTINA: CHACO (MNRJ 39961–39963); BRAZIL: MATO GROSSO:

Barão de Melgaço (MNRJ 27856, 43854); Carandazal (MNRJ 50888–50890); MATO GROSSO DO SUL: Corumbá (CHUNB 56907; MNRJ 40373–40374); AMAZONAS: Humaitá (MNRJ 70518–70519); *Leptodactylus furnarius* – BRAZIL: BAHIA: Cocos (CHUNB 42546); Jaborandí (CHUNB 52225); São Desidério (CHUNB 62983–62986); DISTRITO FEDERAL: Brasília (CHUNB 14399, 14731; 35935–35940, 56908, 58503, 61960); GOIÁS: Chapadão do Céu (ZUFG 3113, 3136); Jataí (ZUFG 5359); Mineiros (CHUNB 13743; ZUFG 3087, 3127, 3486); MATO GROSSO: Nova Xavantina (CHUNB 63978); MINAS GERAIS: Paracatu (CHUNB 25860–25862); *Leptodactylus fuscus* – BRAZIL: DISTRITO FEDERAL: Brasília (CHUNB 12811, 12813–12814, 12829, 12943, 13030–13031); GOIÁS: Alto Paraíso de Goiás (CHUNB 51381, 59103); Catalão (CHUNB 50366); Cavalcante (CHUNB 67520); Colinas do Sul (CHUNB 50369–50370); Luziânia (CHUNB 25076–25077, 41722, 43348); Pirenópolis (CHUNB 67408, 67425); MINAS GERAIS: Paracatu (CHUNB 25906, 25909, 25920–25921, 25923, 25930–25931, 25933); PARANÁ: Porto Rico (ZUFG 6564); Tuneiras do Oeste (ZUFG 5553); TOCANTINS: Caseara (CHUNB 45545–45546); *Leptodactylus gracilis* – ARGENTINA: CHACO (MNRJ 39971); BRAZIL: RIO GRANDE DO SUL: Bagé (MNRJ 82565); Santa Maria (MNRJ 18756); SANTA CATARINA: Faxinal dos Guedes (MNRJ 48299); Florianópolis (MNRJ 47950–47952); Palhoça (MNRJ 74313–74315, 74317); SÃO PAULO: BOTUCATU: Fazenda Dinucci (MNRJ 80309, 80310, 82669); Rubião Júnior (MNRJ 74675–74679, 80313, 83743–83744); *Leptodactylus jolyi* – BRAZIL: MINAS GERAIS: Catas Altas (MNRJ 56371, 56373, 70361–70362); Diamantina (ZUFG 6402, 6430); Pirapora (MNRJ 33696); Santa Bárbara (MNRJ 72776–72781); Santana do Riacho (MNRJ 38731–38732); *Leptodactylus latinasus* –

BRAZIL: RIO GRANDE DO SUL: Bajé (MNRJ 82570–82572); *Leptodactylus longirostris* – BRAZIL: AMAZONAS: Itacoatiara (MNRJ 56678); PARÁ: Porto Trombetas (MNRJ 48137, 48139, 48142); *Leptodactylus marambaiae* – BRAZIL: RIO DE JANEIRO: Mangaratiba: Ilha da Marambaia (MNRJ 19950, 20088, 30932); Restinga da Marambaia (MNRJ 40743–40746); *Leptodactylus mystaceus* – BRAZIL: CEARÁ: Jardim (CHUNB 56970); DISTRITO FEDERAL: Brasília (CHUNB 50797–50798); GOIÁS: Colinas do Sul (CHUNB 50383–50384); Goiânia (CHUNB 56448, 56515, 57339); Luziânia (CHUNB 43343–43344, 47491–47496); Minaçu (CHUNB 7082–7083, 7085, 58142); MARANHÃO: Carolina (CHUNB 51771, 51773); TOCANTINS: Combinado (CHUNB 62701); Goiatins (CHUNB 57057–57059); Figueirópolis (CHUNB 62881–62883, 62885); Pium (CHUNB 58142); *Leptodactylus mystacinus* – BRAZIL: GOIÁS: Goiânia (CHUNB 56332); Novo Gama (CHUNB 65428–65430, 65434–65435, 65437, 65442–65443, 65446–65449, 65451–65352, 65454, 65456, 65459, 65462–65466); São Domingos (CHUNB 37433–37435); MINAS GERAIS: Paracatu (CHUNB 25855, 25857–25859); Unaí (CHUNB 24741); *Leptodactylus notoktites* – BRAZIL: PARANÁ: Matinhos (MNRJ 86417–86421); Morretes (MNRJ 40217); SANTA CATARINA: São Bento do Sul (MNRJ 48296); SÃO PAULO: Botucatu (MNRJ 79191, 83265); Jacupiranga (MNRJ 68322); *Leptodactylus plaumanni* – BRAZIL: SANTA CATARINA: Rancho Queimado (MNRJ 72228, 72475–72477); *Leptodactylus sertanejo* – BRAZIL: BAHIA: Cocos (CHUNB 50141); Jaborandi (CHUNB 51059–51060); GOIÁS: Alto Paraíso de Goiás (CHUNB 58797, 58799, 58801–58811, 59183, 65805; ZUFG 6284); Cavalcante (CHUNB 67537); Luziania (ZUFG 6797); Mineiros (ZUFG 3118, 3134–3135, 3506); MATO GROSSO DO SUL: Bonito (CHUNB

49275); TOCANTINS: Mateiros (CHUNB 41983, 41984); *Leptodactylus spixi* – BRAZIL: ALAGOAS: São Miguel dos Campos (MNRJ 9584); BAHIA: Jussari (MNRJ 44966); ESPÍRITO SANTO: Castelo (MNRJ 76901–76902); MINAS GERAIS: Além Paraíba (MNRJ 83765–83766); Chiador (MNRJ 37258–37259); Várzea da Palma (MNRJ 29063); Volta Grande (MNRJ 56984 –56986); PERNAMBUCO: Tamandaré (CHUNB 29029); RIO DE JANEIRO: Cachoeira de Macacu (MNRJ 57294); Duque de Caxias (MNRJ 54716, 75514); Grumari (MNRJ 71535, 74804); Magé (MNRJ 76857); Nova Iguaçu (MNRJ 77423–77424); Petrópolis (MNRJ 79928); Rio Claro (MNRJ 72141); Serra do Mendanha (MNRJ 53816); Silva Jardim (MNRJ 86186); Teresópolis (MNRJ 50904); *Leptodactylus tapiti* – BRAZIL: GOIÁS: Alto Paraíso de Goiás (CHUNB 49536, 49538, 49540–49542, 49544–49547, 58795–58796, 58800; 59069–59074, 59076–59082); *Leptodactylus troglodytes* – BRAZIL: BAHIA: Cocos (CHUNB 51333, 51550); Ibiraba (CHUNB 57239, 57246); Jacobina (CHUNB 57240, 57245); Morro do Chapéu (CHUNB 57243–57244); São Desidério (CHUNB 51032–51034; 62080–62082); CEARÁ: Jardim (CHUNB 56047, 56965–56966); GOIÁS: Minaçu (CHUNB 58442); São Domingos (CHUNB 35409, 35418); MARANHÃO: Carolina (CHUNB 51688–51689); PERNAMBUCO: Ouricuri (CHUNB 56967); PIAUÍ: Eliseu Martins (CHUNB 57035–57036); Ribeiro Gonçalves (CHUNB 57033–57034); TOCANTINS: Mateiros (CHUNB 41976); Paraíso do Tocantins (CHUNB 50948).

Table legends

TABLE 1. Morphological measurements (mm) of *Leptodactylus sp. nov.* type series.

TABLE 2. Mean, standard deviation (SD), and range from acoustic parameters of *Leptodactylus sp. nov.* advertisement calls (N=76) from Fazenda Água Limpa, Distrito Federal, Brazil.

TABLE 3. Mean, standard deviation, and range from measurements (in mm) from *Leptodactylus sp. nov.* tadpoles (N = 4) in Gosner stage 26.

Figure legends

FIGURE 1. (A) Lateral and (B) dorsal views of an adult male paratype (CHUNB 74486) of *Leptodactylus sp. nov.* from the type locality, Fazenda Água Limpa, Brasília, Distrito Federal, Central Brazil.

FIGURE 2. (A) Dorsal and (B) ventral views of *Leptodactylus sp. nov.*, holotype (CHUNB 74478), adult male. Scale bar = 20 mm.

FIGURE 3: *Leptodactylus sp. nov.*, holotype (CHUNB 74478), adult male. (A) Lateral and (B) dorsal view of head, and ventral views of hand (C) and foot (D). Scale bar = 10 mm.

FIGURE 4. Variation in color pattern in *Leptodactylus sp. nov.* (A) Individual with reddish dorsum color. (B) Individual with red darker dorsum over dark gray background color.

FIGURE 5. Anterior region of the skull of the *Leptodactylus sp. nov.* (dorsal view), highlighting the sexual dimorphism (A) male, nasal capsule bones fused; (B) female, differentiated nasal capsule bones. Scale bar: 2 mm.

FIGURE 6 A) Distribution of *Leptodactylus sp. nov.* (circle) showing its type locality (dot center circle) at Fazenda Água Limpa, Distrito Federal (1), and other records at Planaltina de Goiás municipality, state of Goiás (2), Chapada dos Veadeiros region, State of Goiás (3), Parque Nacional Grande Sertão Veredas, Formoso de Minas, state of Minas Gerais (4), and Serra do Facão region, Catalão Municipality, state of Goiás (5). The area selected (red square) in the inset South America map corresponds to the magnified region in the main map. Abbreviations for Brazilian states are Bahia (BA), Goiás (GO), Minas Gerais (MG), and Distrito Federal (DF).

FIGURE 7. (A) Landscape view of the area at Fazenda Água Limpa, where *Leptodactylus desai* was found. (B) Temporary stream in open field, the reproductive habitat of *Leptodactylus sp. nov.*.

FIGURE 8. *Leptodactylus sp. nov.* advertisement call from Fazenda Água Limpa, Brasília, Distrito Federal, Brazil. (A) Oscillogram of call, (B) spectrogram of call, (C) call amplitude spectrum, (D) oscillogram of note, (E) spectrogram of note, and (F) note amplitude spectrum.

FIGURE 9. Tadpole of *Leptodactylus sp. nov.* (CHUNB 74491, stage 26). (A) Lateral, (B) dorsal, and (C) ventral views. (D) Oral disc. Scale bar (A, B, C) 3mm, (D) 0.5 mm.

FIGURE 10. Dorsal view of skull of *Leptodactylus sp. nov.* Scale bar= 2 mm.

FIGURE 11. Vertebrae ventral view of *Leptodactylus sp. nov.*, highlighting deposit of calcium among the transverse processes of the vertebrae. Scale bar A=10 mm; B=4 mm.

TABLE 1. Morphological measurements (mm) of *Leptodactylus* **sp. nov.** type series (N=16 adult males).

Morphological measurements (mm)	Mean \pm SD	Range
Snout - vent length	41.7 \pm 2.8	36.8–45.1
Head length	14.8 \pm 0.8	13.4–16.0
Head height	9.1 \pm 0.8	8.0–10.8
Head width	14.3 \pm 1.1	12.3–16.3
Arm length	5.3 \pm 0.6	3.6–6.2
Forearm length	6.4 \pm 0.6	5.5–7.2
Hand length	9.9 \pm 0.7	8.3–11.4
Thigh length	22.0 \pm 1.5	19.4–24.2
Shank length	25.4 \pm 1.8	22.5–27.7
Tarsus length	12.2 \pm 0.9	10.5–13.8
Foot length	24.5 \pm 2.5	20.1–28.4
Eye diameter	3.7 \pm 0.3	3.3–4.5
Timpanum diameter	2.5 \pm 0.3	2.1–3.1
Eye - nostril distance	3.8 \pm 0.3	3.2–4.3
Nostril - snout distance	3.1 \pm 0.4	2.4–3.7
Interorbital distance	5.9 \pm 0.4	5.5–6.4

TABLE 2. Mean, standard deviation (SD), and range from acoustic parameters of *Leptodactylus sp. nov.* advertisement calls (N=76) from Fazenda Água Limpa, Distrito Federal, Brazil.

Acoustic parameter	mean±SD	Range
Call duration (sec)	0.64±0.15	0.37–1.07
Notes number	10.32±2.25	6–16
Note duration (ms)	25.21±7.20	17–45
Internotes interval (ms)	40.02±8.37	32–56
Pulse number	1.65±0.94	1–5
Repetition rate (calls/minute)	24.33±2.08	22–26
Dominant frequency of call (KHz)	2469±237.71	1406–2718
Dominant frequency of note (KHz)	2593±106.50	2343–2718
Amplitude (Pa)	0.41±0.18	0.14-0.82

TABLE 3. Mean, standard deviation, and range from measurements (in mm) from *Leptodactylus* **sp. nov.** tadpoles (N = 4) in Gosner stage 26.

Morphological measurements (mm)	Mean±SD	Range
Total length	17.7±3.4	15.6–22.7
Body length	4.1±0.3	4.1–4.5
Body width	4.5±0.4	4.0–5.2
Body height	4.0±0.3	3.9–4.5
Spiracle length	1.3±0.1	1.0–1.4
Spiracle width	0.5±0.07	0.5–0.6
Spiracle height	0.6±0.1	0.5–0.7
Tail musculature height	1.7±0.2	1.5–1.9
Dorsal fin height	0.8±0.1	0.7–1.0
Interorbital distance	1.3±0.1	1.3–1.5
Internarial distance	0.8±0.1	0.6–0.9
Nare - eye distance	0.6±0.06	0.5–0.6
Snout - nare distance	1.2±0.1	1.0–1.4
Eye diameter	0.7±0.07	0.6–0.7
Nare diameter	0.2±0	0.2–0.2

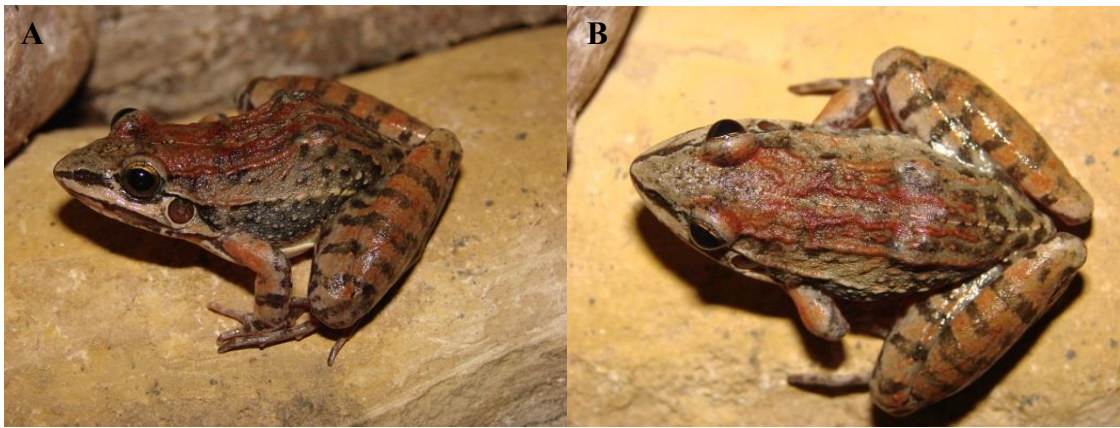


Figure 1

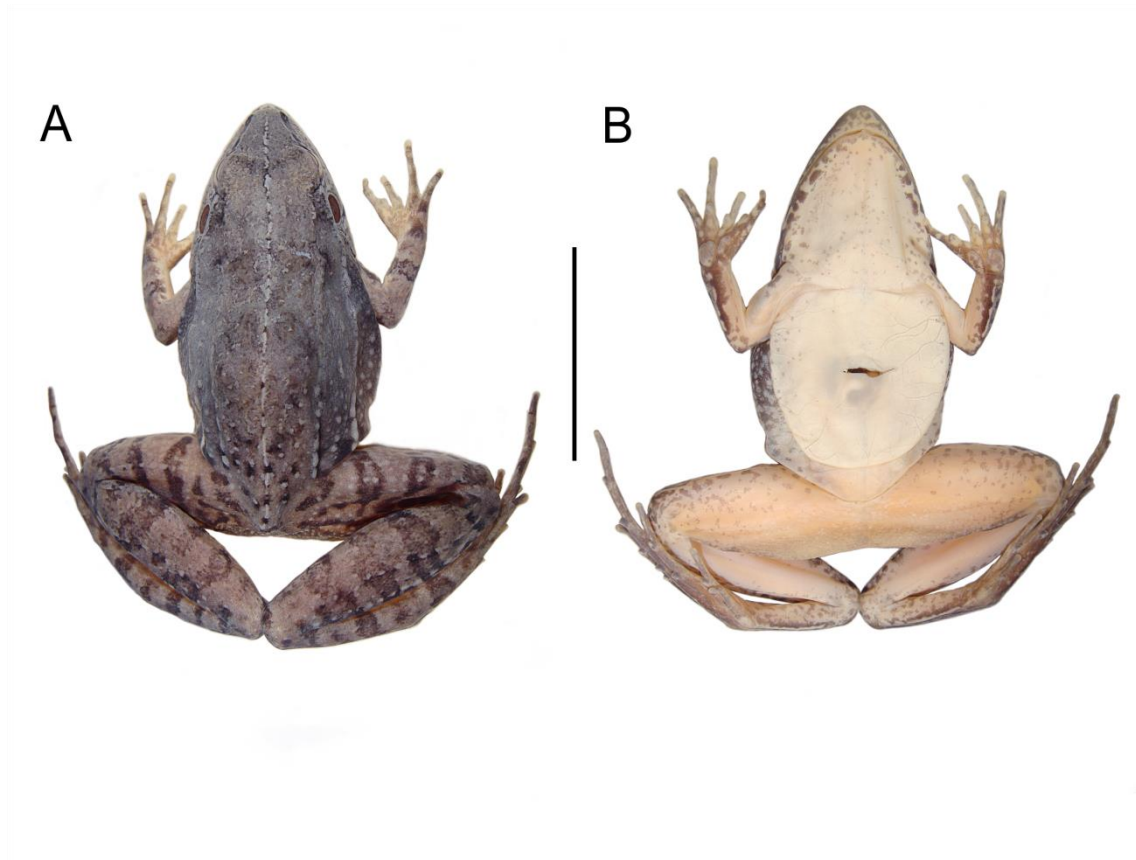


Figure 2

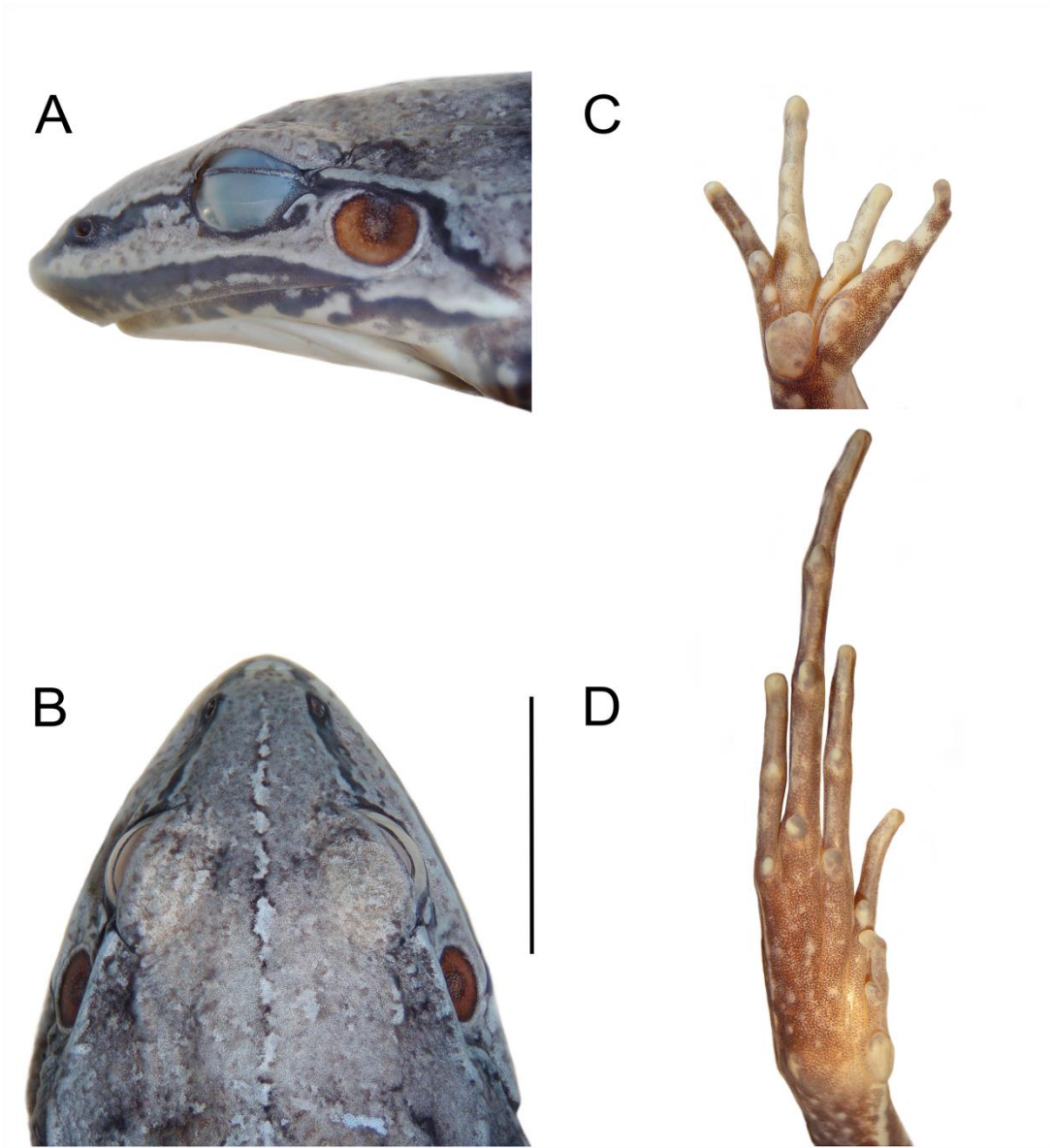


Figure 3.

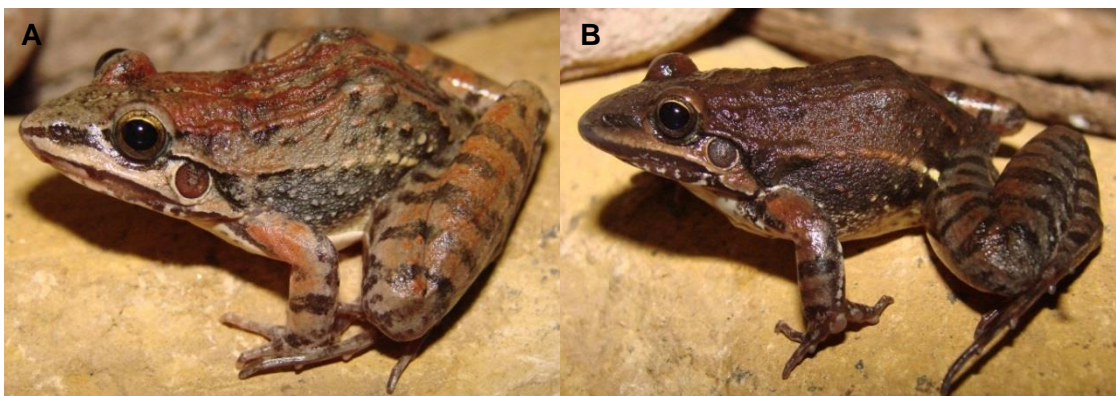


Figure 4.

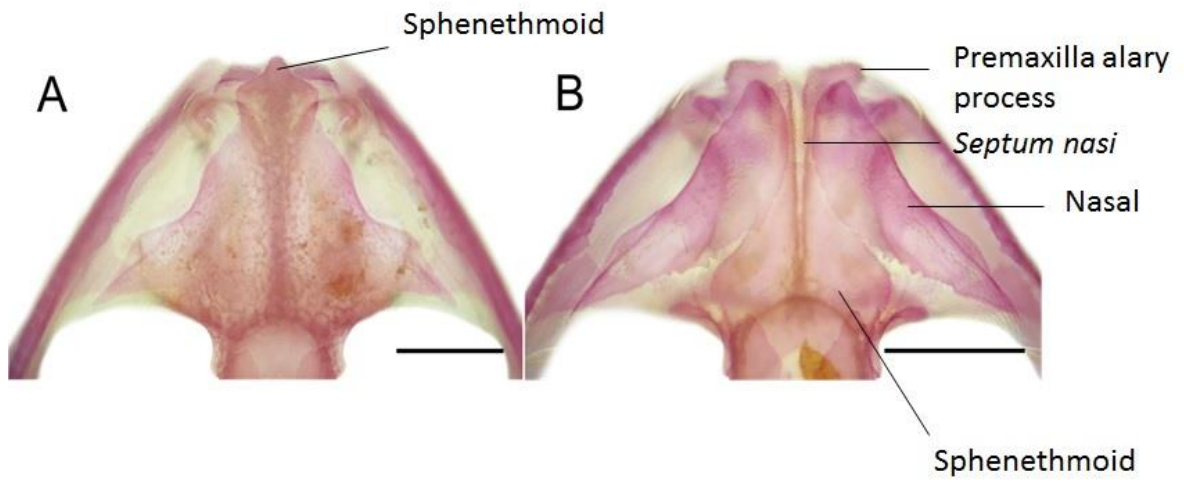


Figure 5.

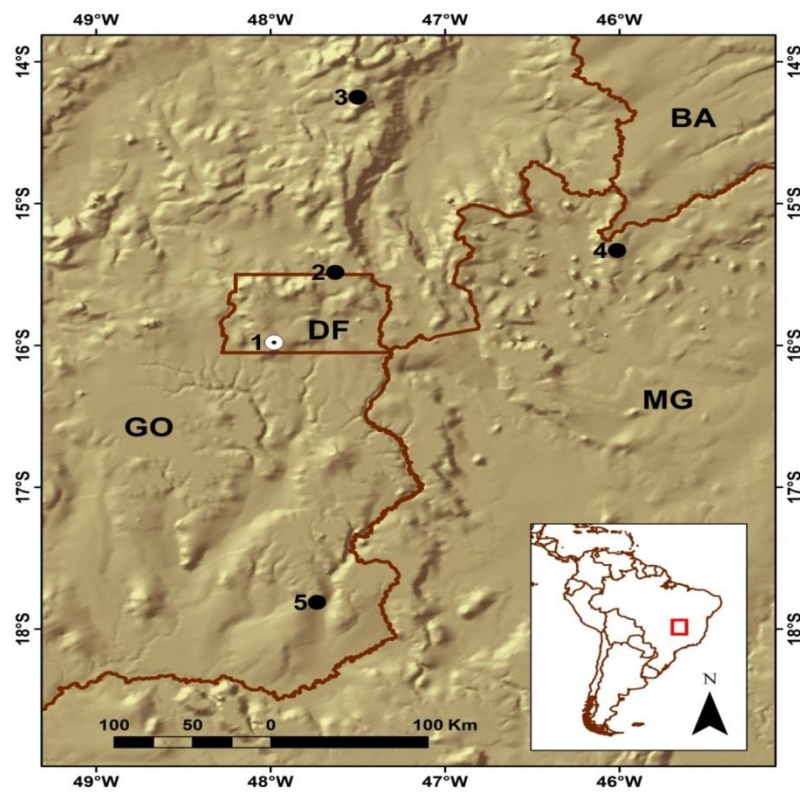


Figure 6.

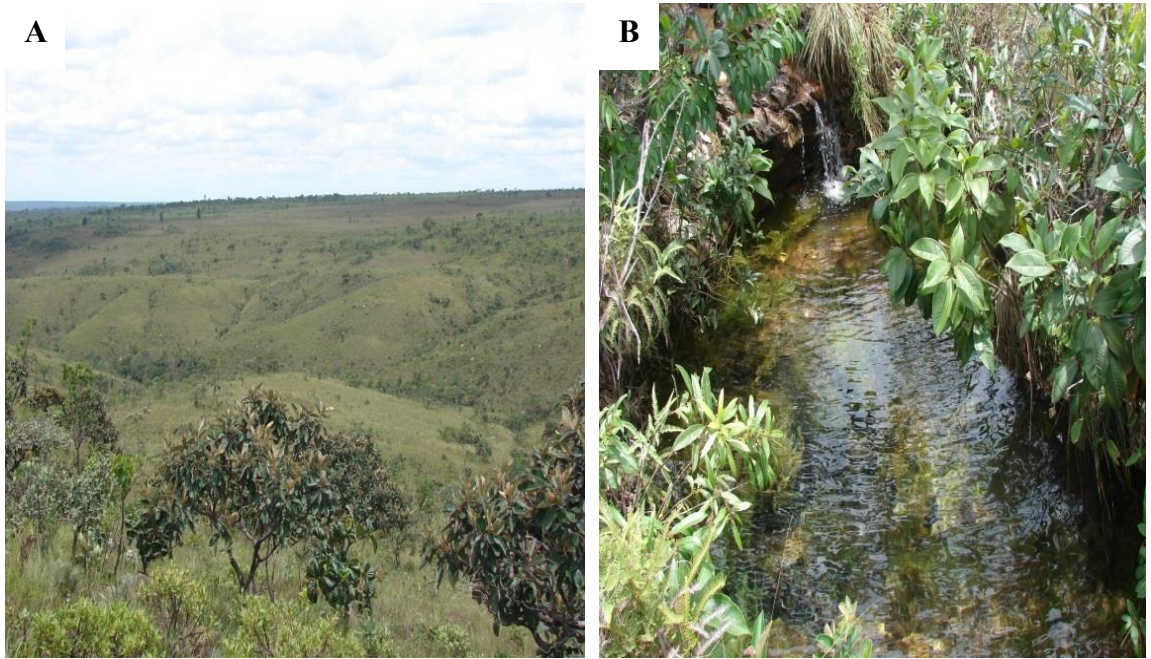


Figure 7.

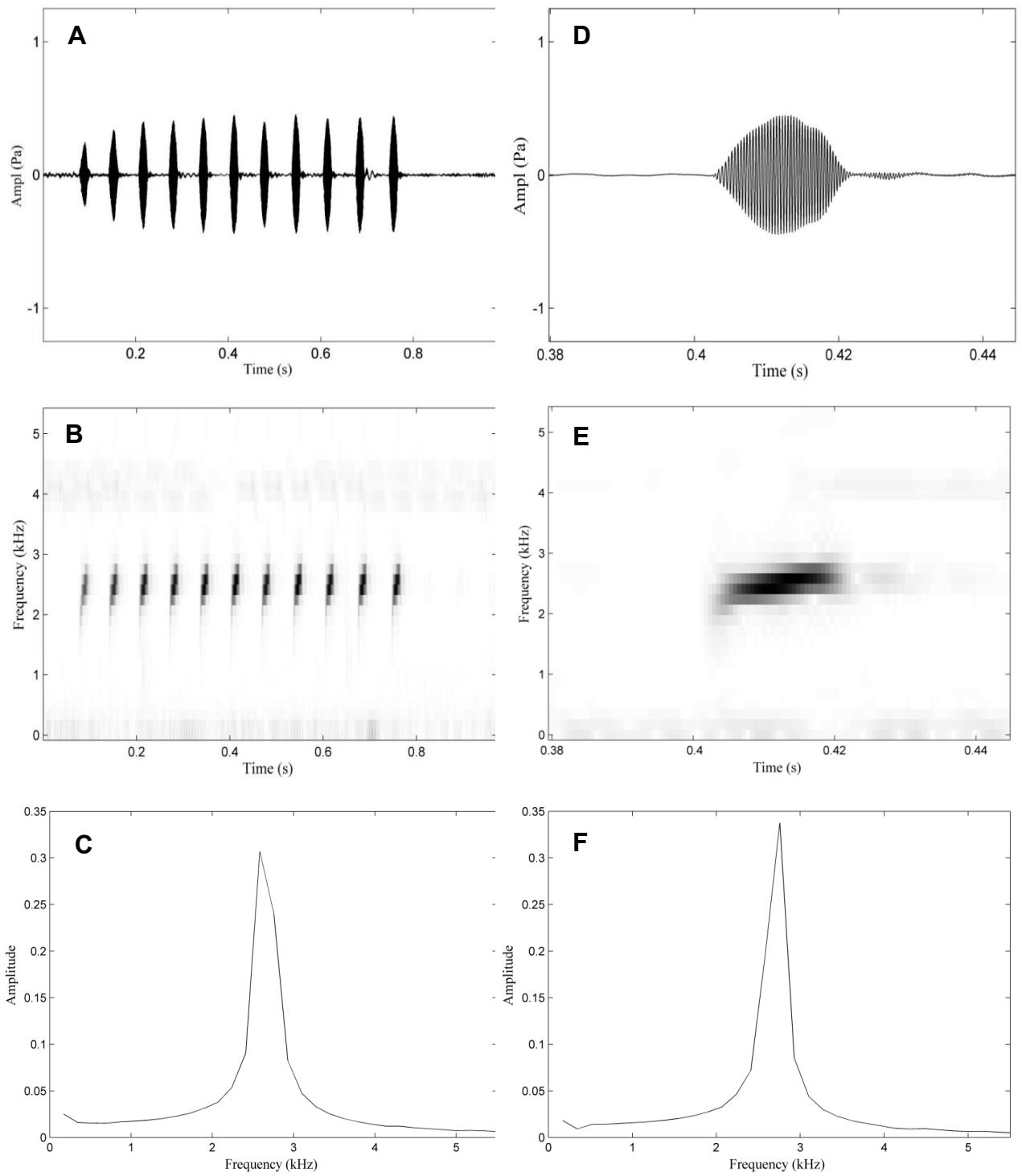


Figure 8.

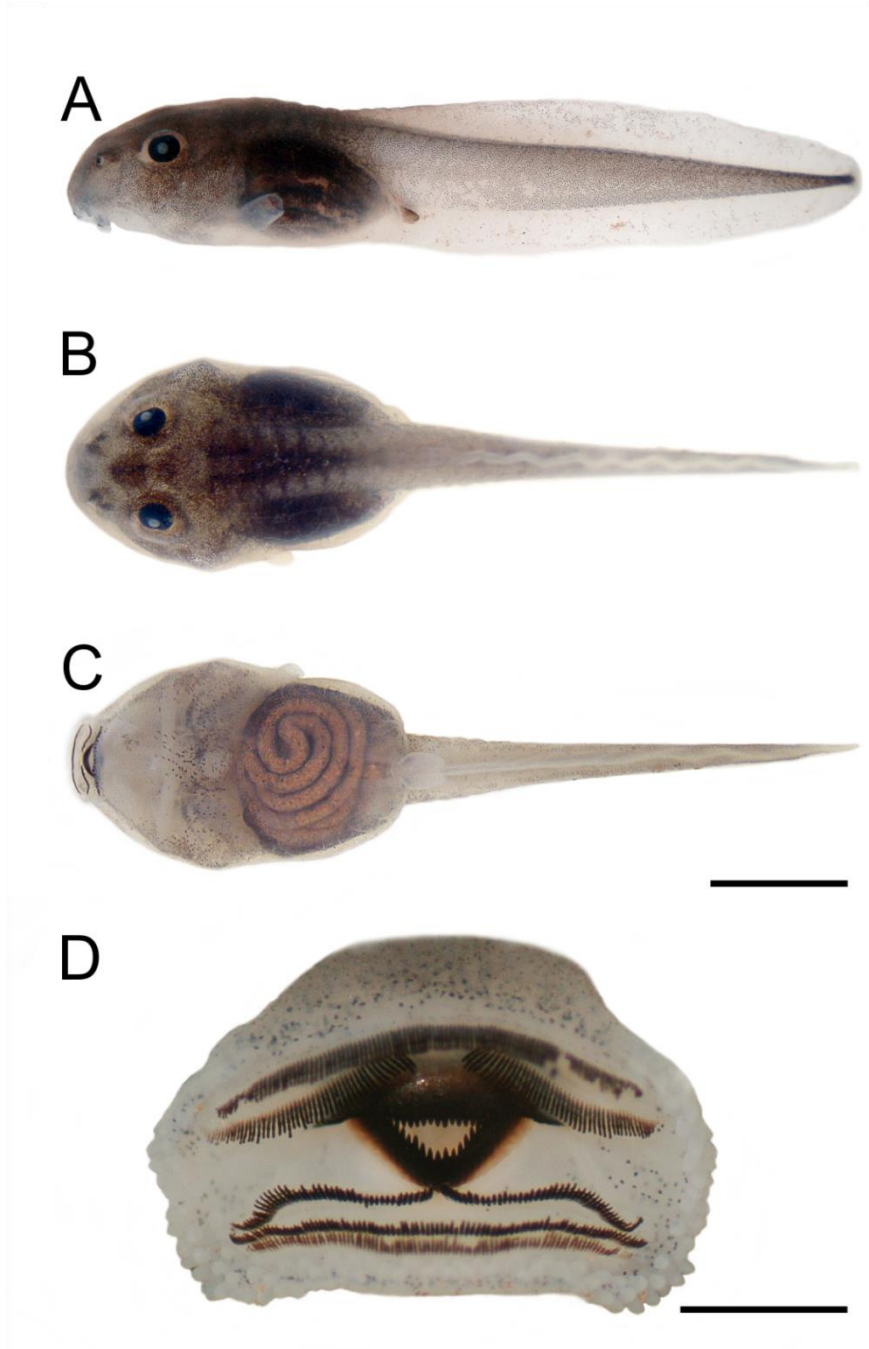


Figure 9.

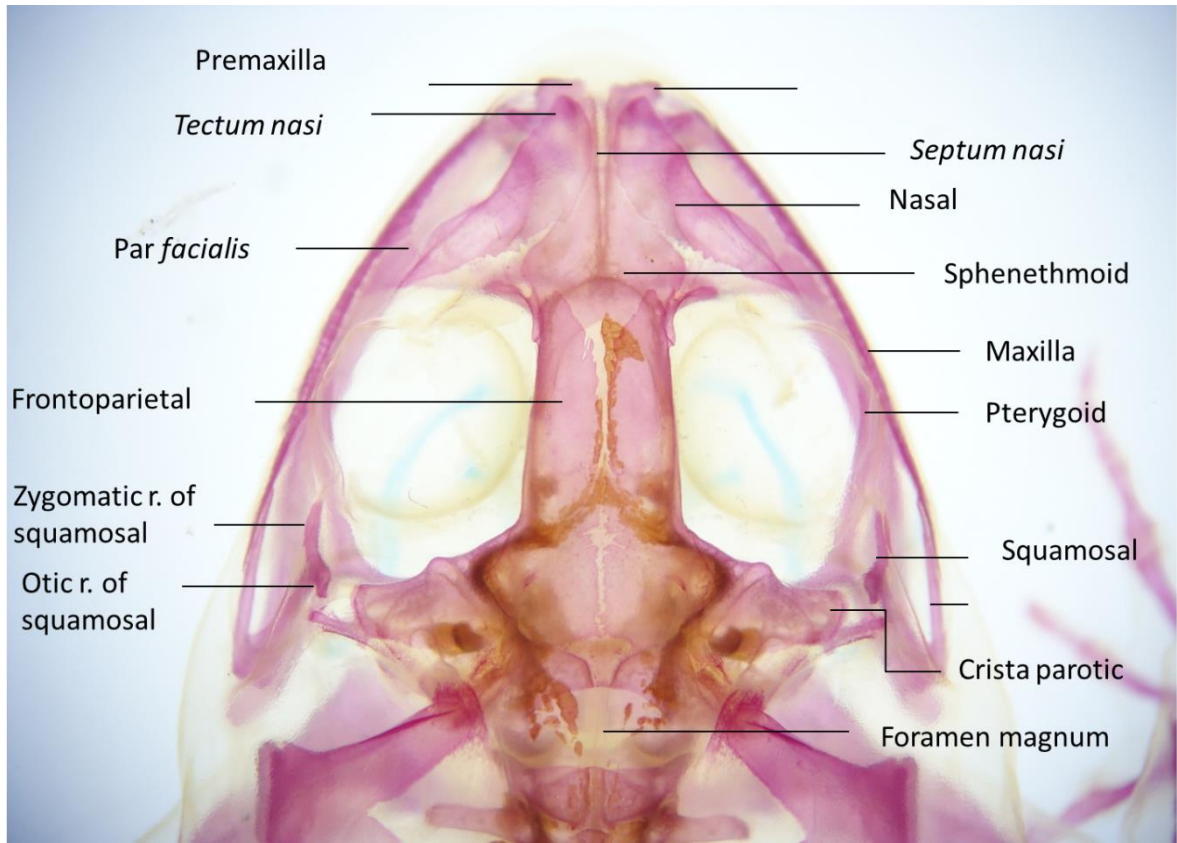


Figure 10.

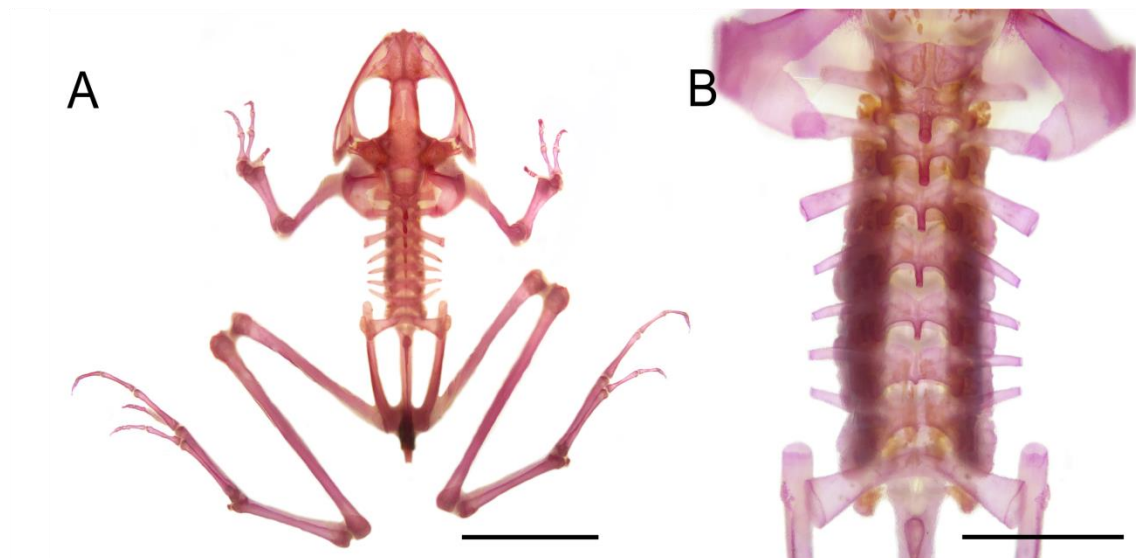


Figure 11.