



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**ASPECTOS REPRODUTIVOS E DESENVOLVIMENTO LARVÁRIO DE  
*Physalaemus albifrons* (ANURA; LEPTODACTYLIDAE) EM ÁREAS DA  
PARAÍBA, NORDESTE DO BRASIL**

**ROSIMERE JERÔNIMO DE LUCENA**

**PATOS - PB**

**2017**

ROSIMERE JERÔNIMO DE LUCENA

ASPECTOS REPRODUTIVOS E DESENVOLVIMENTO LARVÁRIO DE  
*Physalaemus albifrons* (ANURA; LEPTODACTYLIDAE) EM ÁREAS DA  
PARAÍBA, NORDESTE DO BRASIL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Campina Grande, campus de Patos- PB, como requisito para obtenção do Grau de Licenciada em Ciências Biológicas.

Prof. Orientador Dr. Marcelo Nogueira de Carvalho Kokubum

PATOS – PB  
2017

## FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSRT DA UFCG

L934a Lucena, Rosimere Jerônimo de  
Aspectos reprodutivos e desenvolvimento larvário de *Physalaemus albifrons* (Anura; Leptodactylidae) em áreas da Paraíba, Nordeste do Brasil / Rosimere Jerônimo de Lucena. – Patos, 2017.  
47f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2017.

"Orientação: Prof. Dr. Marcelo Nogueira de Carvalho Kokubum"

Referências.

1. Desova. 2. Estágio. 3. Girinos. 4. Caatinga. I. Título.

CDU 613.88

ROSIMERE JERÔNIMO DE LUCENA

ASPECTOS REPRODUTIVOS E DESENVOLVIMENTO LARVÁRIO DE  
*Physalaemus albifrons* (ANURA, LEPTODACTYLIDAE) EM ÁREAS DA  
PARAIBA, NORDESTE DO BRASIL

Monografia apresentada ao curso de  
Licenciatura Plena em Ciências  
Biológicas da Universidade Federal de

Aprovada em: 04, 09, 17

BANCA EXAMINADORA

  
Prof. Dr. Marcelo Nogueira de Carvalho Kokubum

Universidade Federal de Campina Grande (UACB/CSTR/UFCG)  
(Orientador)

  
Prof. Dr. Marilene da Silva Calixto

Universidade Federal de Campina Grande (UACB/CSTR/UFCG)  
(1º Examinador)

  
Bióloga Msc. Aline de Farias Diniz

Universidade Federal de Campina Grande (UACB/CSTR/UFCG)  
(2º Examinador)

PATOS-PB

2017

*Dedico a doutora do meu bê-a-bá, ao doutor do meu caráter; ela que é médica e juíza, ele que é herói e o melhor contador de histórias; que não me deram tudo, mas o essencial. A Esmeralda e Antônio, dois eternos enamorados, os quais Deus me deu a graça e honra de amar e chama-los de mainha e painho.*

## AGRADECIMENTOS

Pois no final (pois sempre!) eu tenho Deus (Buno Camurati). A Deus que é o redentor da minha vida, que me dá a graça de todos os dias viver as melhores experiências ao seu lado, que faz de mim uma filha amada e das minhas misérias trono pra sua glória, louvo e agradeço por tudo!

Agradeço ao amor da minha família, que acredita tanto em mim, que me estimula a alcançar os mais altos voos e sonhos, a vocês que me dedicam tempo carinho, saberes, valores, e fazem de mim a caçula mais amada, só tenho a agradecer a Deus por tamanho mimo e pela vida de cada um, ao meu pai e exemplo Antônio, a minha mãe amada Esmeralda; as maiores alegrias da minha vida meus irmãos, Rosilene, Rosiane, Romero, Robson e Rosivânia, a vocês retribuo com o mais sincero amor e respeito. Aos meus sobrinhos, Vinicius, Jainny, Antônio e Oscar, obrigada por todo amor, por tantas alegrias compartilhadas e por tantas outras que iremos viver, a vocês as minhas orações, amor e cuidado. As minhas cunhadas Anne Shirley e Jocasta (Jô), por toda paciência e amor, muito obrigada.

Agradecer é pouco quando se trata das minhas irmãs, Rosiane (Nanan), Rosilene (Nenen), Rôsvania (Vaninha), vocês são as alegrias nos meus dias nebulosos, as mais belas rosas que Deus plantou no jardim da minha vida. Quanto amor tenho por vocês, a cada uma por suas diferentes formas de cuidar e zelar por minha vida, seja elas por recursos financeiros, ou por sempre estarem ao meu lado e acreditarem em mim, meu muito obrigada!

Agradeço também as amigas que fiz ao longo do curso, por tantas pessoas boas que passaram e deixaram uma semente de amizade, aos meus colegas de turma meu muito obrigado.

Uma gratidão especial ao meu quarteto que tanto amo e cuido, Eduarda, Samara e Jaédina, suas vidas são de extrema importância para mim. Vocês foram da “parceragem” a irmandade, no qual cada uma com sua maneira de ser e amar, me proporcionaram as melhores risadas, choros, partilhas, noites de muita “mundiça” e comida na casa de Samara, que jamais serão esquecidas.

Obrigada Samara por sua docilidade, carinho, por ser a criatura mais paciente que conheço, e por nunca ter se chateado com minhas brincadeiras, obrigada por tudo. Jaédina obrigada pela pessoa extrovertida, dedicada e zelosa que és. Amo muito vocês!

A Eduarda (Duda) por todo o seu cuidado, respeito, e muitas vezes maternidade, por sempre me dizer o que eu preciso escutar e não o que quero, por ser a criatura que mais escuta minhas “ladainha” com maior paciência e caridade, obrigada por sua amizade, por ser um descanso pra mim. Por toda ajuda concedida na construção desse trabalho. Amo muito você!

De forma muito especial e Rosivânia e Eduarda por me ajudarem tanto na construção desse trabalho, obrigada mesmo. A Wenner pelo os belos desenhos dos girinos, e por toda paciência, muito obrigada. A Sosthenes, Mahetle e Diego pela a companhia, brincadeiras e incentivo, obrigada por tudo.

Agradeço ao pessoal do laboratório (LHUFCG) por todo o aprendizado, cumplicidade e a boa companhia em campo movida a muita risada e cuidado uns com os outros, no qual me fez crescer muito como pessoa e na profissão que um dia irei exercer, em especial a Eduarda, Henrique, Fernanda, Ingrid, Júnior, Ítalo, Claudenice, vocês são especiais.

Aos valiosos professores que tanto me ajudaram na construção do saber, a alguns nas aulas descontraídas e ricas, meu muito obrigado, cada um me marcaram de maneira especial. A todos os funcionários, obrigada. A Aline e Merilane, pela as valiosas contribuições como membro da banca, obrigada!

Ao professor que é amigo, orientador, que faz o que ama e tenta transmitir ao máximo aos seus alunos, meu mais sincero obrigado pelo o “sim” a me orientar, e por todos os ensinamentos ao longo do curso, e por pouco mais de dois anos de trabalho no laboratório, a você Marcelo meu respeito e orações, obrigada por tudo!

Aos meus amigos de longa data, que conto muito, Sabrina, Valdeir, Josedi, Laisa, Janykerly, Rebecca, obrigada por tudo, amo vocês.

Aos amigos que fiz na Comunidade Shalom, Luisa, Júlia, Mabel, Erbênia, Vitória, Pietra, obrigada por tudo, amo vocês.

A minha irmã Sabrina, que estando longe se faz presente em orações e no coração, que tanto torce por mim, obrigada por sua amizade, amo você!

Agradeço as amigas que fiz na turma de fisiologia vegetal no curso de Engenharia Florestal, aos amigos futuros engenheiros, Ewerton, Arthur, Isabella, Erika e Nayara, e aos demais da turma, e ao professor Lucineudo, obrigada por tudo. A todos que contribuíram e no qual esqueci de mencionar, meu muito obrigada!

**Aspectos reprodutivos e desenvolvimento larvário de *Physalaemus albifrons*  
(Anura; Leptodactylidae) em áreas da Paraíba, Nordeste do Brasil**

**Rosimere Jerônimo de Lucena<sup>1</sup>**

**Marcelo Nogueira de Carvalho Kokubum<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Acadêmica de Ciências Biológicas, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Av. dos Universitários, s/n, Santa Cecília, CEP 58700-970, Patos, PB. E-mail: rosimere.jlucena01@gmail.com

<sup>2</sup> Professor da Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas, Laboratório de Herpetologia, e Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Av. dos Universitários, s/n, Santa Cecília, CEP 58700-970, Patos, PB. E-mail: mnckokubum@gmail.com



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Machos adultos de <i>Physalaemus albifrons</i> encontrados no município de Maturéia, Paraíba. A: padrão claro e B: padrão escuro. ....	17
FIGURA 2: Mapa do Estado da Paraíba, apresentando em destaque as cidades São Mamede e Maturéia que foram estudadas. Fonte: GOOGLE MAPS.....	17
FIGURA 3: Corpos d'água estudados para observar ambientes de vocalização dos machos, das fêmeas e coletas das desovas. A: município de São Mamede. B: município de Maturéia. Fonte: LUCENA, R.J. ....	18
FIGURA 4: Girino de <i>Physalaemus albifrons</i> com as principais medidas morfométricas utilizadas nesse trabalho. A: vista dorsal; B: vista lateral. ....	20
FIGURA 5: Sonograma (acima), espectrograma (meio) e espectro de força (abaixo) do canto de anúncio de <i>Physalaemus albifrons</i> gravado em Patos, Paraíba, na Alça Sudeste (tombo MNCK0485_ <i>Physalaemus albifrons</i> _Patos_PB). ....	22
FIGURA 6: Média das medidas morfométricas de girinos de <i>Physalaemus albifrons</i> coletados em uma poça no município de Maturéia, Paraíba. ....	23
FIGURA 7: Girino de <i>Physalaemus albifrons</i> no estágio 26 (GOSNER, 1960). A: vista dorsal; B: vista lateral (escala = 1 mm). ....	27
FIGURA 8: Girino de <i>Physalaemus albifrons</i> no estágio 37 (GOSNER, 1960). A: vista dorsal; B: vista lateral (escala = 2 mm); C: disco oral (escala = 0,01 mm).....	28
FIGURA 9: Girino de <i>Physalaemus albifrons</i> no estágio 40 (GOSNER, 1960). A: vista dorsal; B: vista lateral (escala = 3 mm). ....	29
Figura 10: Girino de <i>Physalaemus albifrons</i> no estágio 41 (GOSNER, 1960). A: vista dorsal; B: vista lateral (escala = 7 mm). ....	30
FIGURA 11: Recém-metamorfoseado de <i>Physalaemus albifrons</i> no estágio 43 (GOSNER, 1960). A: vista dorsal; B: vista lateral (escala = 3 mm).....	31
Figura 12 Recém-metamorfoseado de <i>Physalaemus albifrons</i> no estágio 45 (GOSNER, 1960). A: vista dorsal; B: vista lateral (escala = 3 mm). ....	32
FIGURA 13: Adultos de <i>Physalaemus albifrons</i> coletados no em uma poça no município de Maturéia, Paraíba. A: macho vocalizando as margens da poça; B: casal em amplexo do tipo axilar. Fonte: KOKUBUM, M.N.C. ....	33

Figura 14: Desova coletada de um casal em amplexo de *Physalaemus albifrons* no município de Maturéia. Fonte: KOKUBUM, M.N.C..... 34

**LISTA DE TABELAS**

TABELA 1: Medidas dos girinos de <i>Physalaemus albifrons</i> e seus respectivos estágios, coletados no município de São Mamede-PB. Valores representados como mínimo-máximo (média $\pm$ desvio padrão e número de amostras). Valores em milímetros (mm). .....	25
TABELA 2: Medidas dos girinos de <i>Physalaemus albifrons</i> e seus respectivos estágios, coletados no município de Maturéia-PB. Valores representados como mínimo-máximo (média $\pm$ desvio padrão e número de amostras). Valores em milímetros (mm).....	26

## SUMÁRIO

Resumo .....	13
Abstract.....	14
Introdução .....	15
Material e Métodos .....	17
Área de estudo .....	17
Procedimentos em campo .....	18
Observações em campo .....	19
Acompanhamento dos girinos em laboratório .....	20
Análises estatísticas .....	21
Resultados.....	21
Esforço amostral .....	21
Canto de Anúncio .....	21
Desenvolvimento dos girinos em laboratório .....	22
Descrição do girino .....	27
Adultos.....	32
Discussão .....	34
Referências.....	36
ANEXOS .....	41

**Aspectos reprodutivos e desenvolvimento larvário de *Physalaemus albifrons*  
(Anura; Leptodactylidae) em áreas da Paraíba, Nordeste do Brasil**

**Resumo**

Os anuros apresentam diferentes modos reprodutivos, podendo incluir ou não presença de larvas (girinos). O trabalho teve como objetivo conhecer a história natural da espécie *Physalaemus albifrons*, com ênfase em aspectos reprodutivos e desenvolvimento larvário em corpos d'água, em áreas de Caatinga no sertão da Paraíba. Os estudos foram realizados durante o período chuvoso, em ambientes que apresentaram corpos d'água temporários na região de Patos e em dois municípios circunvizinhos, São Mamede e Maturéia. Foram coletadas desovas das duas localidades, para o acompanhamento dos girinos em laboratório. As observações (n = 5) se deram por visitas esporádicas para o acompanhamento da atividade em campo e gravação do canto da espécie em estudo, em corpos d'água no município de Patos-PB. Os girinos foram acompanhados, coletados diariamente, medidos seguindo as principais medidas de marcações. Os estágios de desenvolvimento dos girinos foram do 25 ao 45, resultando em alguns estágios figurados e descritos seguindo as principais estruturas que aparecem e desaparecem ao longo do desenvolvimento. O desenvolvimento dos girinos mostrou-se contínuo e crescente, embora que em alguns estágios as medidas reduzam consideravelmente no estágio 42 a 45 quando o girino torna-se visivelmente diferente dos estágios iniciais, reduzindo sua cauda e aumentando seu corpo.

**Palavras-chave:** Desovas; Estágios; Girinos; Caatinga.

**Reproductive aspects and larval development of *Physalaemus albifrons* (Anura; Leptodactylidae) in areas of Paraíba, northeastern Brazil**

**Abstract**

The frogs have different reproductive modes, and may include or not the presence of larvae (tadpoles). The work aimed to know the natural history of species *Physalaemus albifrons*, with emphasis on reproductive aspects and larval development in water bodies in Caatinga areas on the sertão of Paraíba. The studies were carried out during the rainy season, in environments that have temporary water bodies in the region of Patos and two surrounding municipalities: São Mamede and Maturéia. Egg masses were collected from two locations, to the accompaniment of the tadpoles in the laboratory. The observations (n = 5) occur by sporadic surveys to the follow-up of field activity and recording of the calls of the species, in temporary water bodies in the city of Patos-PB. The tadpoles were collected daily, measured by following the main measures of body sizes. The stages of development of tadpoles were 25 to 45, resulting in some stages figured and described by following the main structures that appear and disappear throughout the development. The development of tadpoles showed solid and growing, though in a few internships substantially reduce measures in stage 42 to 45 when the tadpole becomes noticeably different from the early stages, reducing your tail and increasing your body.

**Keywords:** Spawning; Stages; Tadpoles; Caatinga.

## **Introdução**

O bioma Caatinga é considerado um bioma heterogêneo, rico em espécies endêmicas, pois as mesmas são bem adaptadas às condições extremas do ambiente, caracterizando assim essa mata com espécies únicas e bem diversificadas (LEAL, 2003; SILVA et al., 2003; RODRIGUES, 2003; ALBUQUERQUE et al., 2012).

Nos últimos anos, o número de trabalhos relacionados à herpetofauna da Caatinga vem aumentando (GARDA et al., 2013; CAVALCANTI et al., 2014; PEDROSA et al., 2014; MAGALHÃES et al., 2015; PEREIRA et al., 2015). Para o Brasil, os anfíbios anuros são bem representados, atualmente apresentando uma alta diversidade, com 1039 espécies (SBH, 2016), para a Caatinga as espécies de anfíbios anuros também são bem representadas, possuindo um número de 53 espécies descritas (ALBUQUERQUE et al., 2012).

Os anuros apresentam diferentes modos reprodutivos, que vão desde variações nos tipos iniciais de desenvolvimento, podendo incluir ou não presença de larvas (girinos), até os sítios de posturas dos ovos, sendo mais frequente o modo reprodutivo aquático, com ovos e girinos depositados em corpos d'água permanentes ou temporários (CRUMP, 1974; DUELLMAN; TRUEB, 1994).

Estudos sobre biologia reprodutiva de anuros apontam que características morfológicas, fisiológicas e comportamentais, associadas às condições sazonais do ambiente, como a chuva, são fatores fundamentais, podendo influenciar no padrão reprodutivo das espécies, pois a mesma apresenta uma limitada área de vida, incluindo uma baixa capacidade de dispersão (DUELLMAN; TRUEB, 1986; BORGES-MARTINS et al, 2007).

As espécies de anuros possuem adaptações a ambientes sazonais, tal como a utilização de poças temporárias como ambiente de reprodução, favorecendo-os a terem altas taxas de fecundidade e tolerância à densidade, reduzindo o tempo de desenvolvimento larvário e o tamanho da metamorfose (WILBUR 1987; ANDRADE 1995).

Uma forte adaptação dos anuros a ambientes sazonais é o ninho de espuma comum entre os Leptodactilidae e Leiuperidae, no qual é considerado um avanço evolutivo (HEYER et al., 1969; 1975). Essa adaptação possui influentes funções para o sucesso reprodutivo das espécies que o desenvolve como, inicialmente contra predação (GIARETTA; KOKUBUM 2004; CARVALHO et al., 2012) sendo importante também

nos processos fisiológicos como, respiração e excreção (KOKUBUM; GIARETTA 2005). O ninho de espuma é construído no momento do amplexo e postura dos ovos, onde o macho com movimentos rápidos dos membros posteriores sobre líquidos cloacais liberados pela fêmea forma o ninho.

A vocalização em anuros é de grande importância para os conhecimentos taxonômicos, também para a comunicação, com isso cresce o número de trabalhos relacionado à descrição de espécies (DUELLMAN; TRUEB, 1986; ANDRADE, 1995). Para fins taxonômicos, o conhecimento a cerca das características morfológicas dos girinos, possibilitam uma melhor compreensão das características morfológicas na fase adulta, como também aos conhecimentos filogenéticos (CRUZ, 1990; DUELLMAN & TRUEB, 1994; LIMA; PEDERASSI, 2012).

Segundo Lima e Pederassi (2012), a forma de vida larval dos anuros é de fundamental importância para o conhecimento e conservação das espécies, desde o desenvolvimento das fases no seu ambiente aquático, quanto a aspectos morfológicos do recém-metamorfoseado. Os mesmos autores ressaltam a importância para mais trabalhos relacionados à morfologia de girinos associados a fatores ecológicos, devido a um grande número de espécies ainda não estudadas.

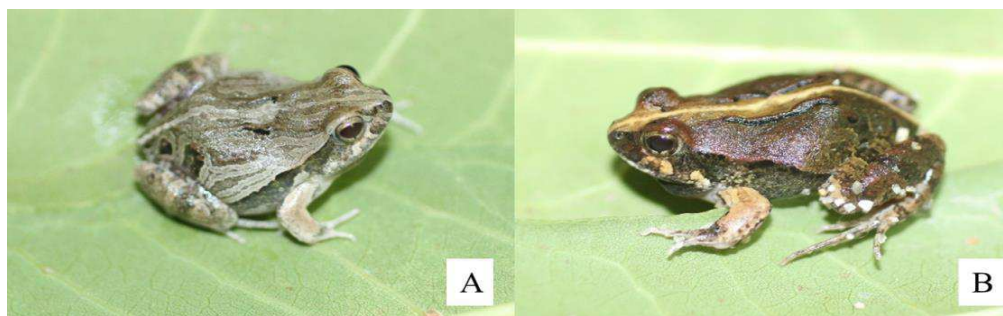
O gênero *Physalaemus* Fitzinger, 1826 da família Leptodactylidae é constituída atualmente por 47 espécies, com ampla distribuição geográfica na América do Sul, abrangendo diversas regiões brasileiras, incluindo também a Argentina, Paraguai, Bolívia e Venezuela (FROST, 2017). As espécies que pertencem a este gênero formam sete grupos, *P. cuvieri*, *P. signifer*, *P. albifrons*, *P. deimaticus*, *P. gracilis*, *P. henselii*, *P. olfersii* (NASCIMENTO et al., 2005).

Neste gênero e família, encontra-se a espécie *Physalaemus albifrons* Spix, 1824, uma rã de porte pequeno de hábitos noturnos, possuindo um característico canto semelhante a um choro de bebê. A espécie é bem distribuída no nordeste brasileiro, geralmente encontrada a margens de ambientes que apresentem corpos d'água temporários ou permanentes, e/ou solos encharcados (VIEIRA; ARZABE, 2008; PALMEIRA et al., 2011). Com relação a trabalhos com esta espécie existe a descrição de adulto (BOKERMANN, 1966b), girino (OLIVEIRA et al., 2010) e do canto de anúncio (BOKERMANN, 1966b; PEDERASSI et al., 2015).



O presente trabalho tem como objetivo conhecer a história natural da espécie *Physalaemus albifrons* Spix, 1824 (Figura 1), com ênfase em aspectos reprodutivos e desenvolvimento larvário em corpos d'água, em áreas de Caatinga no sertão da Paraíba.

FIGURA 1: Machos adultos de *Physalaemus albifrons* encontrados no município de Maturéia, Paraíba. A: padrão claro e B: padrão escuro.



## Material e Métodos

### Área de estudo

Os estudos foram realizados durante o período chuvoso, entre os meses de janeiro a março de 2015, 2016 e 2017 respectivamente, em ambientes que apresentaram corpos d'água temporários na cidade de Patos e em dois municípios circunvizinhos, São Mamede e Maturéia, tais municípios estão situados no Estado da Paraíba (Figura 2).

FIGURA 2: Mapa do Estado da Paraíba, apresentando em destaque as cidades São Mamede e Maturéia que foram estudadas. Fonte: GOOGLE MAPS



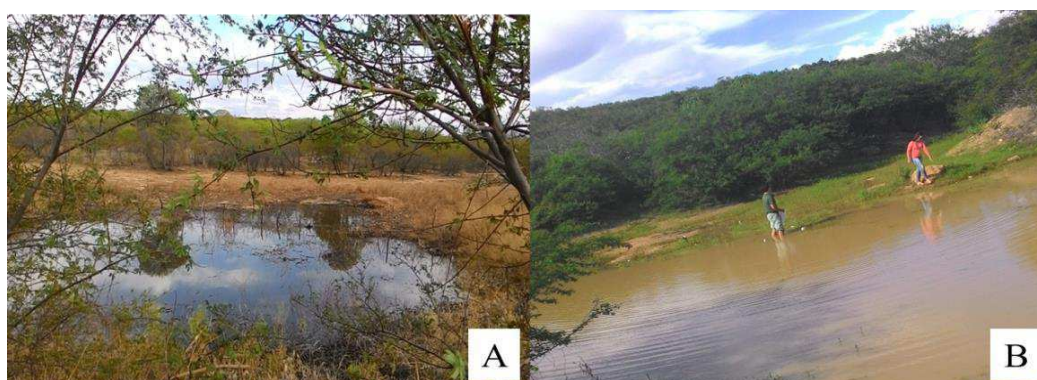
No município de Patos, os estudos foram realizados em corpos d'águas nas proximidades da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), no qual se deram por visitas esporádicas para acompanhar a atividade em campo de adultos de *Physalaemus albifrons*.

Nos municípios de São Mamede e Maturéia, as coletas foram realizadas em corpos d'água temporários nas margens das rodovias BR 230 e PB 306 respectivamente, onde foram coletadas desovas para o acompanhamento dos girinos em laboratório. Os corpos d'águas eram sempre emarginados por vegetação associada como arbustos e gramíneas, e/ou entulhos de material de construção como na poça em Patos próximo ao campus da UFCG.

### Procedimentos em campo

Para as duas localidades, as desovas foram coletadas manualmente e acondicionadas em sacos plásticos, contendo um pouco da água da poça, e etiquetadas contendo a localidade, data, e o número da desova. A primeira desova do município de São Mamede foi coletada no mês de março de 2015, já a segunda do município de Maturéia foi coletada no mês de janeiro de 2016 (Figura 3).

FIGURA 3: Corpos de d'água estudados para observar ambientes de vocalização dos machos, das fêmeas e coletas das desovas. A: município de São Mamede. B: município de Maturéia. Fonte: LUCENA, R.J



Para o acompanhamento dos girinos, as desovas foram levadas ao Laboratório de Herpetologia da Universidade Federal de Campina Grande (LHUFCEG) onde foram depositadas em aquários contendo a etiqueta com as informações da coleta e,

preenchidos com um pouco da água da poça e, água retida do bebedouro do campus, uma vez que para um melhor desenvolvimento dos girinos é necessário uma menor quantidade de cloro na água. Os aquários eram bombeados com bombinhas de oxigênio, comuns em aquários para peixes.

No município de Patos a poça utilizada foi para observações da atividade reprodutiva de adultos de *P. albifrons*, na tentativa de encontrar casais em amplexo e desovas, as observações se deram por visitas esporádicas, noturnas.

### **Observações em campo**

As visitas em campo se deram durante ou após dias chuvosos, com o objetivo de encontrar casais em amplexo. Os adultos foram identificados a partir do início vocalização. A primeira visita foi realizada no dia 22 de março de 2016 em duas poças próximas a UFCG, iniciando a partir das 17h30min às 22h30min.

No ano de 2017, as visitas também foram realizadas em um corpo d'água na proximidade do campus da UFCG nos dias 10, 11 de Janeiro das 17h30min às 21h30min e no dia 09 de fevereiro, das 18h30min às 00h30min.

As gravações realizadas foram feitas em uma poça localiza próximo à ponte do bairro Jatobá, Patos-PB, no mês de fevereiro de 2015, com gravador Tascam® Dr-100, acoplado a um microfone unidirecional Senheiser ME-66 (coleção particular MNCK0485, 0486, 0487). Dados físicos, como temperatura, foram registrados no final de cada gravação. Os cantos foram digitalizados para o computador e analisados através do programa “Soundruler” (Gridi-Papp 2007). A partir daí, espectrogramas foram preparados, a fim de se comparar os cantos de cada localidade. A taxa de amostragem foi de 22050 Hz, com 16 bits de resolução. Para a análise, foi utilizada a transformação de Fourier (FFT) a 2048 pontos. Para alguns cantos foi utilizada amplitudes acima de 100% para melhorar a visualização dos cantos.

A descrição dos cantos foi feita com base nos seguintes parâmetros: frequência fundamental (KHz-quilohertz), frequência dominante (KHz-quilohertz), comprimento do canto (ms- milisegundos), intervalo entre cantos (ms- milisegundos), comprimento das notas (ms- milisegundos), intervalo entre notas (ms- milisegundos) e número de notas por canto.

### Acompanhamento dos girinos em laboratório

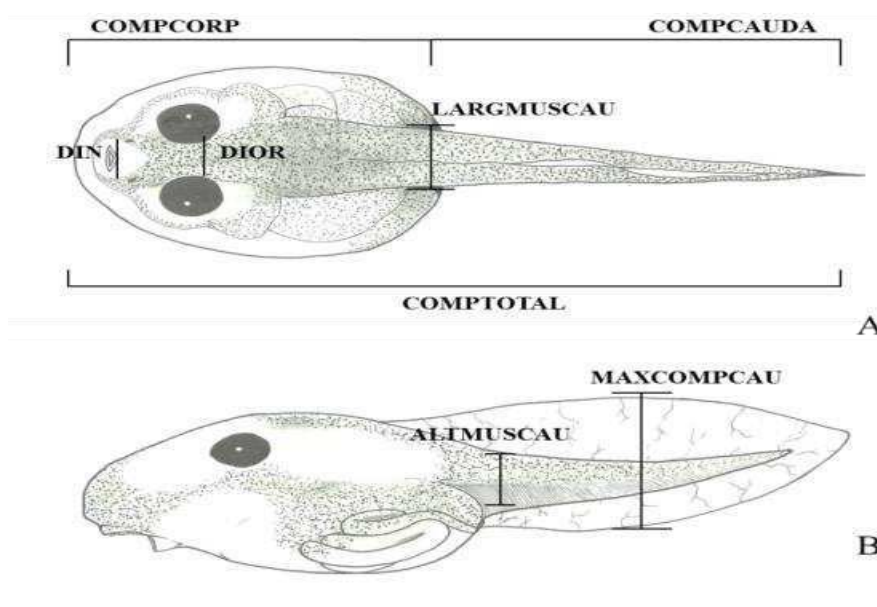
A partir do primeiro dia de eclosão dos girinos, os mesmos foram coletados. A cada dois dias os girinos eram alimentados com ração de peixe artesanal. Com ajuda de uma peneira pequena e um pincel, foram coletados diariamente cinco girinos, que foram fixados a formol (5%) e etiquetados, contendo a data da coleta, e a localidade da desova. Os girinos foram coletados até completarem sua metamorfose e em seguida tombados na coleção Herpetológica do LHUFCG.

Para a determinação dos estágios de desenvolvimento, os girinos foram medidos (em milímetros) em lupa com ocular micrométrica, seguindo à tabela de Gosner (1960).

As principais medidas morfométricas dos girinos foram: COMPCORP (comprimento do corpo), DIN (distância internasal), DIOR (distância interorbital), MAXCOMPCAU (altura máxima da cauda), COMPCAU (comprimento da cauda), COMPTOTAL (comprimento total), ALTMUSCCAU (altura do músculo da cauda) e a LARGMUSCCAU (largura do músculo da cauda) (Ver Figura 4). Todas as medidas foram anotadas em fichas.

Alguns girinos foram descritos e figurados para melhor caracterização das estruturas corpóreas, esses correspondem à desova de Maturéia.

FIGURA 4: Girino de *Physalaemus albifrons* com as principais medidas morfométricas utilizadas nesse trabalho. A: vista dorsal; B: vista lateral.



### **Análises estatísticas**

As principais medições do corpo dos girinos foram analisadas por estatística descritiva, com mínimo – máximo (média  $\pm$  desvio padrão; número das amostras). Para saber se existia correlação entre as medidas do desenvolvimento dos girinos de *P. albifrons*, foi feita análise de regressão simples. Todos os valores de significância seguem  $p \leq 0,05$ . O teste T foi utilizado para verificar se existia dimorfismo sexual entre o comprimento rostro-cloacal (CRC) e o Peso entre machos e fêmeas.

Análises estatísticas descritivas (mínimo-máximo; média e desvio padrão) foram realizadas com os programas Mystat (SYSTAT SOFTWARE, 2007) e Biostat 5.2 (AYRES et al., 2007).

### **Resultados**

#### **Esforço amostral**

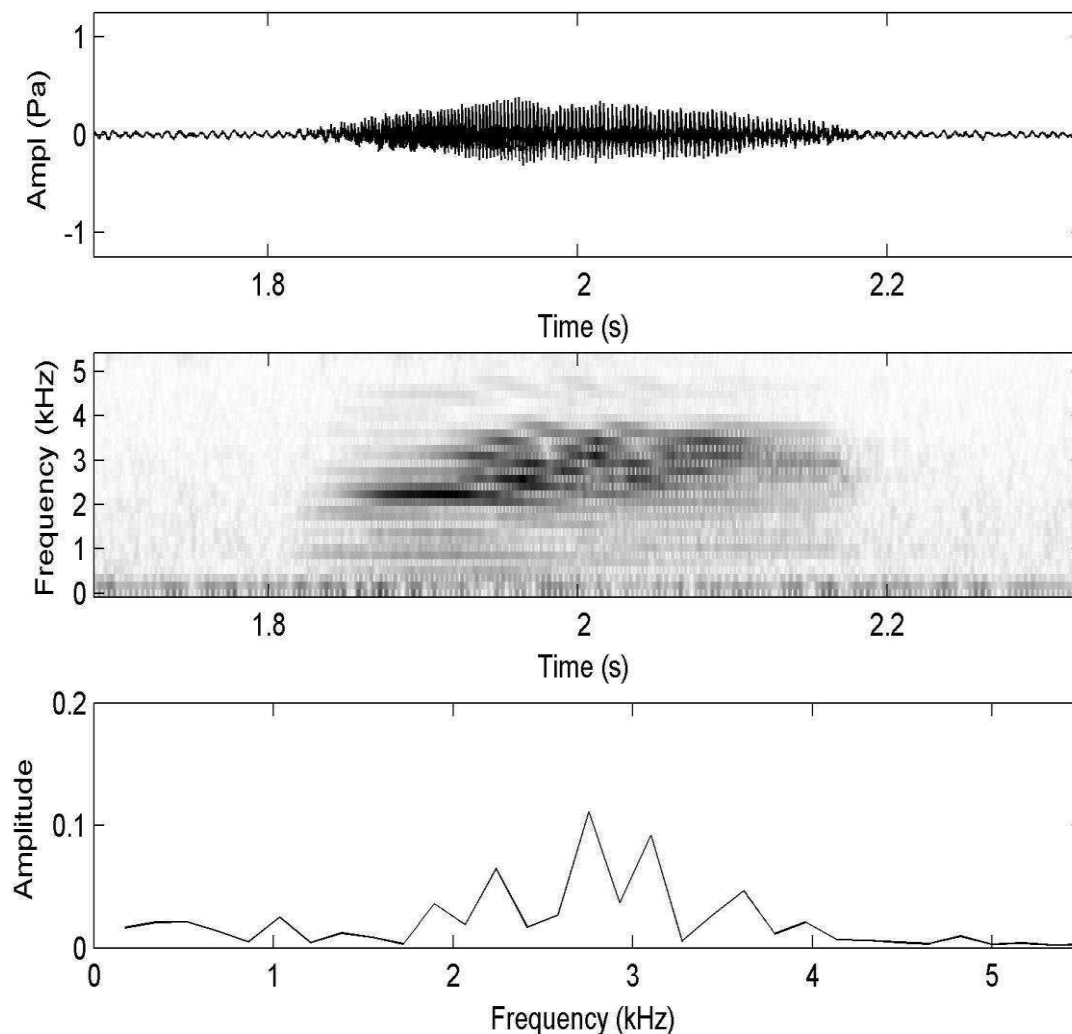
As observações durante o período chuvoso ( $n = 5$ ) nos respectivos corpos d'água se deram por busca de casais em amplexo, e totalizaram 64 horas homem/campo. O acompanhamento dos girinos em laboratório e a coleta diária dos mesmos compreenderam na primeira desova de São Mamede o período de 08 de março a 14 de abril de 2015, totalizando 131 girinos medidos. Na segunda desova de Maturéia a coleta em laboratório foi durante o período de 02 de fevereiro a 06 de abril de 2016, foi medido um total de 241 girinos.

Durante as observações em campo na poça próximo ao campus da UFCG, em Patos nenhum casal de *P. albifrons* foi encontrado em amplexo, sendo identificados apenas machos em atividade de vocalização.

#### **Canto de Anúncio**

Os machos analisados ( $n = 3$ ) apresentaram o canto de anúncio lembrando o choro de um “bebê de curta duração”, consistindo de um canto não pulsionado, com estrutura harmônica (Figura 5). A frequência fundamental (FF) entre 1076,66 – 1507,32Hz (1248,92  $\pm$  132,42), a frequência (FD) entre 2153,32 – 3014,64 (2497,79  $\pm$  264,87), o comprimento do canto entre 265,21 – 424,58 ms (354,24  $\pm$  32,21) e intervalo entre cantos entre 551,06 – 982,35ms (717,93  $\pm$  140,34).

FIGURA 5: Sonograma (acima), espectrograma (meio) e espectro de força (abaixo) do canto de anúncio de *Physalaemus albifrons* gravado em Patos, Paraíba, na Alça Sudeste (tombo MNCK0485\_Physalaemusalbifrons\_Patos\_PB).



### Desenvolvimento dos girinos em laboratório

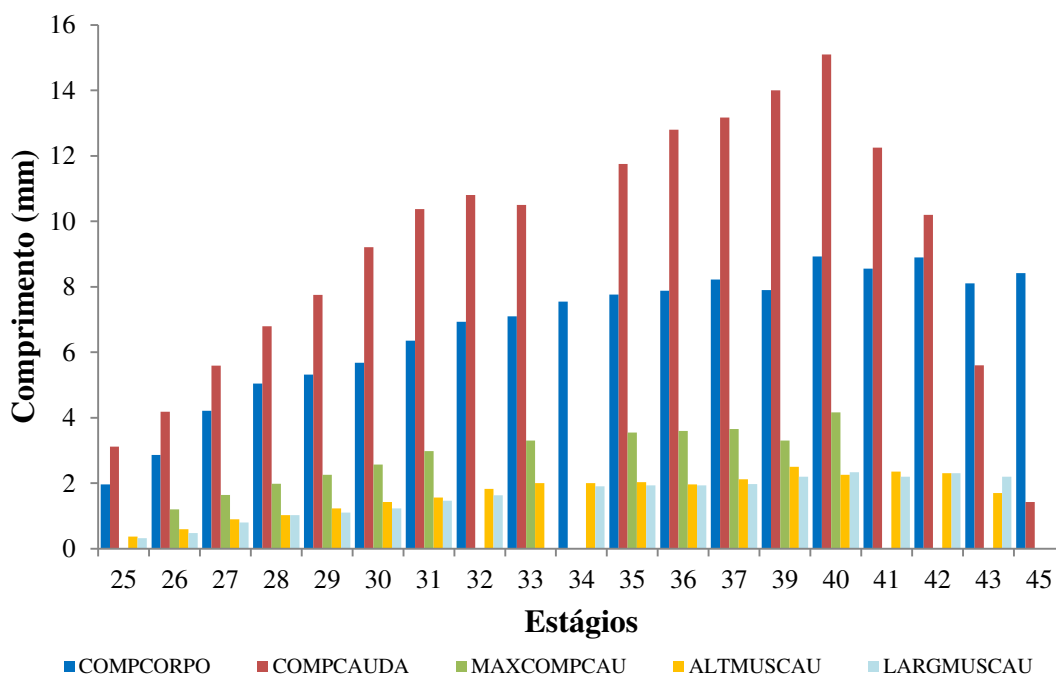
Os estágios foram determinados por estruturas corporais que aparecem ou desaparecem durante o crescimento e desenvolvimento dos girinos. Na desova de São Mamede os estágios corresponderam do 26 ao 45 e em Maturéia do estágio 25 ao 45. Alguns girinos capturados permaneceram nos estágios iniciais (26 – 27) por um período maior de dias para as duas localidades, São Mamede no estágio 26 (n = 80) e Maturéia nos estágios 26 e 27 (n = 69) respectivamente.

A segunda desova dos girinos de São Mamede não foi possível acompanhar o seu desenvolvimento pela a ocasião da morte dos girinos, devido às condições impróprias do ambiente.

Nos estágios 26 a 30 foram determinados pela o surgimento (broto) início da formação dos membros posteriores. Os estágios 31 a 37 são marcadas pela formação do “pé” que surge em forma de remo. Nos estágios que seguem (38 – 40) são marcados pelo início da formação dos dedos individuais que sofrem alterações e vão sendo separados um dos outros ao longo de sua formação e crescimento.

Alterações de proporções de tamanho de acordo com as medidas de crescimento vão sendo reduzidas nos estágios 42 a 45 respectivamente, sendo nos estágios 43 – 45 onde essas medidas são fortemente visíveis, quando o comprimento da cauda reduz em relação ao comprimento do corpo (Figura 6). Os membros anteriores aparecem nos estágios (42 – 45) seguidos por alterações na cabeça e na boca, e no último estágio (46) a cauda é totalmente reduzida e a metamorfose completada.

FIGURA 6: Média das medidas morfométricas de girinos de *Physalaemus albifrons* coletados em uma poça no município de Maturéia, Paraíba.



Análises estatísticas de regressão foram realizadas para os girinos da desova de Maturéia, correlacionando as seguintes variáveis: COMPCORP X COMPCAUDA;

COMPCORP X ALTMUSCAU; COMPCORP X LARGMUSCAU, obtiveram os seguintes valores de significância para alguns estágios: no estágio 27 COMPCORP X COMPCAUDA ( $F = 10,497$ ;  $p = 0,002$ ); COMPCORP X ALTMUSCAU ( $F = 7,885$ ;  $p = 0,007$ ); COMPCORP X LARGMUSCAU ( $F = 8,525$ ;  $p = 0,006$ ). No estágio 28 COMPCORP X ALTMUSCAU ( $F = 32,133$ ;  $p = 0,000$ ); COMPCORP X LARGMUSCAU ( $F = 10,163$ ;  $p = 0,013$ ). No estágio 29, COMPCORP X COMPCAU ( $F = 5,742$ ;  $p = 0,025$ ); COMPCORP X ALTMUSCAU ( $F = 19,588$ ;  $p = 0,000$ ); COMPCORP X LARGMUSCAU ( $F = 50,049$ ;  $p = 0,000$ ). No estágio 30 COMPCORP X LARGMUSCAU ( $F = 10,283$ ;  $p = 0,018$ ). No estágio 31, COMPCORP X ALTMUSCAU ( $F = 8,527$ ;  $p = 0,015$ ); COMPCORP X LARGMUSCAU ( $F = 9,843$ ;  $p = 0,011$ ).

As medidas descritivas dos girinos das duas localidades (São Mamede-PB e Maturéia-PB) estão descritos nas tabelas 1 e 2 respectivamente.



TABELA 1: Medidas dos girinos de *Physalaemus albifrons* e seus respectivos estágios, coletados no município de São Mamede-PB. Valores representados como mínimo-máximo (média  $\pm$  desvio padrão e número de amostras). Valores em milímetros (mm).

MEDIDAS								
ESTÁGIO	COMCORP	DISTIN	DISTIOR	MAXCOMPCAU	COMCAUDA	COMPTOTAL	ALTMUSCAU	LARGMUSCAU
26	2,5 - 7,1 (4,20 $\pm$ 0,97; n = 45)	0,3 - 0,7 (0,43 $\pm$ 0,81; n = 28)	0,4 - 0,9 (0,58 $\pm$ 0,01; n = 45)	0,8 - 2,0 (1,18 $\pm$ 0,31; n = 19)	3,5 - 8,2 (6,10 $\pm$ 1,14; n = 22)	6,0 - 13,6 (10,29 $\pm$ 1,89; n = 22)	0,4 - 1,4 (0,82 $\pm$ 0,19; n = 41)	0,4 - 1,3 (0,73 $\pm$ 0,18; n = 44)
27	4,3 - 5,0 (4,65 $\pm$ 0,49; n = 2)	0,4 - 0,5 (0,45 $\pm$ 0,07; n = 2)	0,6 - 0,8 (0,70 $\pm$ 0,14; n = 2)	2,0	6,3	10,6	0,9 - 0,9 (0,90 $\pm$ 0,00; n = 2)	0,8 - 1,0 (0,90 $\pm$ 0,14; n = 2)
28	5,0 - 5,8 (5,46 $\pm$ 0,41; n = 3)	0,5 - 0,6 (0,53 $\pm$ 0,05; n = 3)	0,8 - 0,8 (0,80 $\pm$ 0,00; n = 3)	2,2 - 2,6 (2,40 $\pm$ 0,28; n = 2)	8,0 - 8,8 (8,40 $\pm$ 0,56; n = 2)	13,0 - 14,6 (13,80 $\pm$ 1,13; n = 2)	1,0 - 1,4 (1,20 $\pm$ 0,20; n = 3)	1,0 - 1,3 (1,13 $\pm$ 0,15; n = 3)
29	5,0 - 5,6 (5,30 $\pm$ 0,25; n = 5)	0,5 - 0,6 (0,54 $\pm$ 0,05; n = 5)	0,7 - 0,8 (0,74 $\pm$ 0,05; n = 5)	1,9 - 2,5 (2,26 $\pm$ 0,32; n = 3)	6,5 - 8,3 (7,53 $\pm$ 0,92; n = 3)	11,5 - 13,9 (12,90 $\pm$ 1,24; n = 3)	1,0 - 1,2 (1,08 $\pm$ 0,10; n = 5)	1,0 - 1,1 (1,02 $\pm$ 0,04; n = 5)
30	5,6 - 6,5 (6,00 $\pm$ 0,51; n = 11)	0,5 - 0,7 (0,59 $\pm$ 0,05; n = 10)	0,7 - 1,0 (0,80 $\pm$ 0,08; n = 10)	2,3 - 3,0 (2,58 $\pm$ 0,20; n = 9)	7,8 - 10,1 (9,35 $\pm$ 0,78; n = 10)	13,9 - 16,5 (15,41 $\pm$ 0,84; n = 10)	1,0 - 1,5 (1,30 $\pm$ 0,14; n = 10)	1,0 - 1,8 (1,28 $\pm$ 0,22; n = 10)
31	6,2 - 6,9 (6,61 $\pm$ 0,26; n = 6)	0,6 - 0,7 (0,65 $\pm$ 0,05; n = 6)	0,8 - 0,9 (0,86 $\pm$ 0,05; n = 6)	2,5 - 3,0 (2,83 $\pm$ 0,25; n = 6)	7,7 - 10,5 (9,78 $\pm$ 1,04; n = 6)	13,9 - 17,1 (16,40 $\pm$ 1,23; n = 6)	1,3 - 1,5 (1,45 $\pm$ 0,08; n = 6)	1,3 - 1,6 (1,46 $\pm$ 0,10; n = 6)
32	6,7 - 7,0 (6,85 $\pm$ 0,21; n = 2)	0,7 - 0,8 (0,75 $\pm$ 0,07; n = 2)	0,9 - 1,0 (0,95 $\pm$ 0,07; n = 2)	-	-	-	1,5 - 1,7 (1,60 $\pm$ 0,14; n = 2)	1,5 - 1,7 (1,60 $\pm$ 0,14; n = 2)
33	6,7 - 7,0 (6,85 $\pm$ 0,21; n = 2)	0,7 - 0,8 (0,75 $\pm$ 0,07; n = 2)	0,9 - 1,0 (0,95 $\pm$ 0,07; n = 2)	-	-	-	1,5 - 1,7 (1,60 $\pm$ 0,14; n = 2)	1,5 - 1,7 (1,60 $\pm$ 0,14; n = 2)
34	7,0 - 7,7 (7,25 $\pm$ 0,27; n = 7)	0,7 - 0,8 (0,72 $\pm$ 0,04; n = 7)	0,9 - 1,1 (0,95 $\pm$ 0,07; n = 7)	2,5 - 3,6 (3,05 $\pm$ 0,38; n = 7)	10,3 - 12,1 (10,94 $\pm$ 0,57; n = 7)	17,5 - 19,6 (18,20 $\pm$ 0,74; n = 7)	1,5 - 1,7 (1,54 $\pm$ 0,07; n = 7)	1,5 - 1,7 (1,54 $\pm$ 0,07; n = 7)
36	8,0 - 9,0 (8,63 $\pm$ 0,55; n = 3)	0,9 - 1,0 (0,93 $\pm$ 0,05; n = 3)	1,1 - 1,2 (1,16 $\pm$ 0,05; n = 3)	3,3 - 4,5 (3,83 $\pm$ 0,61; n = 3)	11,0 - 17, (14,16 $\pm$ 3,15; n = 3)	19,0 - 26,3 (22,80 $\pm$ 3,65; n = 3)	2,0 - 2,3 (2,10 $\pm$ 0,17; n = 3)	1,7 - 2,3 (2,00 $\pm$ 0,30; n = 3)
37	9,2; n=1	1,0; n=1	1,2; n=1	4,5; n=1	16,0; n=1	25,2; n=1	2,2; n=1	2,4; n=1
38	10,0; n=1	1,2; n=1	1,5; n=1	4,5; n=1	18,0; n=1	28,0; n=1	2,8; n=1	2,8; n=1
40	9,0; n=1	1,1; n=1	1,5; n=1	3,0; n=1	15,0; n=1	24,0; n=1	2,5; n=1	2,5; n=1
43	4,0; n=1	-	1,2; n=1	-	8,7; n=1	16,3; n=1	-	-
45	3,5; n=1	-	-	-	6,1; n=1	9,6; n=1	-	-

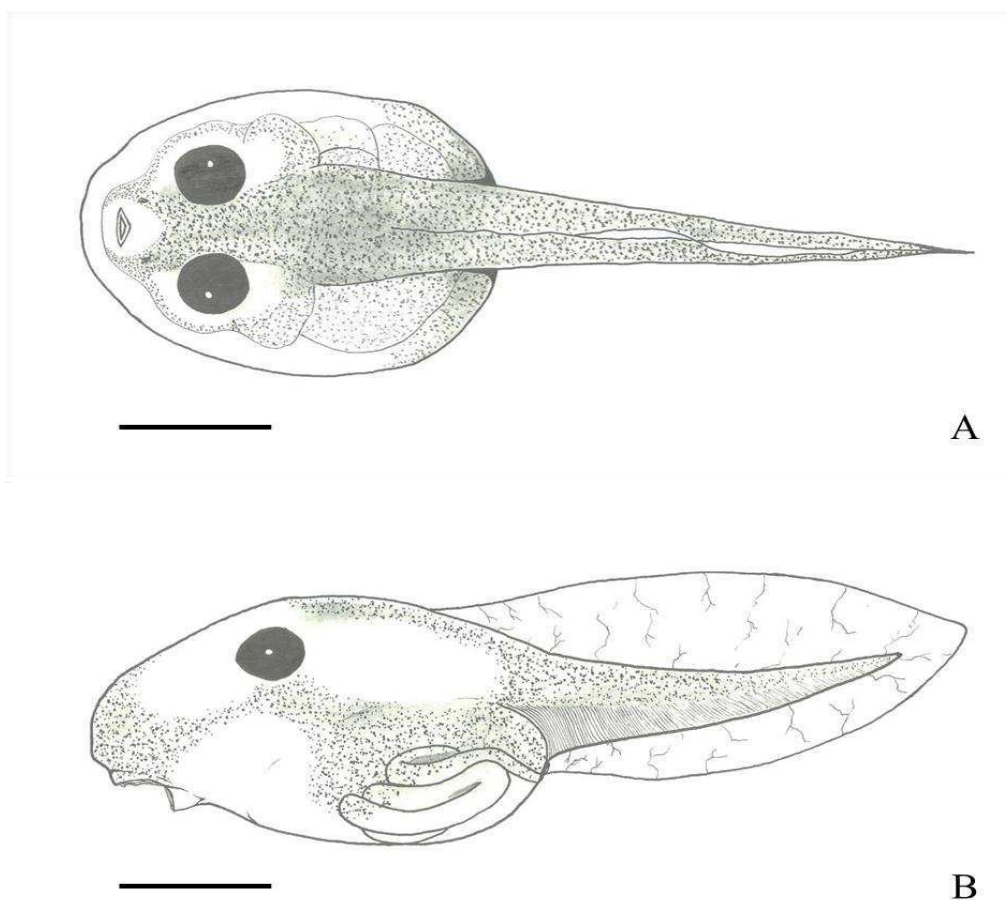
TABELA 2: Medidas dos girinos de *Physalaemus albifrons* e seus respectivos estágios, coletados no município de Maturéia-PB. Valores representados como mínimo-máximo (média  $\pm$  desvio padrão e número de amostras). Valores em milímetros (mm)

MEDIDAS								
ESTÁGIOS	COMPCORP	DISTIN	DISTIOR	MAXCOMCAUDA	COMPCAUDA	COMPTOTAL	ALTMUSCAU	LARGMUSCAU
25	1,9 – 2,0 (1,96 $\pm$ 0,05; n = 5)	–	0,3 – 0,4 (0,36 $\pm$ 0,05; n = 5)	–	2,8 – 3,4 (3,12 $\pm$ 0,27; n = 5)	4,7 – 5,4 (5,10 $\pm$ 0,31; n = 4)	0,3 – 0,4 (0,37 $\pm$ 0,05; n = 4)	0,3 – 0,4 (0,32 $\pm$ 0,04; n = 5)
26	2,0 – 4,0 (2,86 $\pm$ 0,55; n = 69)	0,3 – 0,4 (0,33 $\pm$ 0,04; n = 16)	0,3 – 0,6 (0,43 $\pm$ 0,06; n = 69)	0,9 – 1,7 (1,20 $\pm$ 0,23; n = 25)	3,5 – 5,5 (4,18 $\pm$ 0,53; n = 32)	5,7 – 9,5 (7,10 $\pm$ 1,07; n = 32)	0,4 – 1,8 (0,59 $\pm$ 0,21; n = 54)	0,3 – 0,8 (0,48 $\pm$ 0,13; n = 64)
27	3,0 – 5,1 (4,21 $\pm$ 0,49; n = 69)	0,3 – 0,5 (0,40 $\pm$ 0,06; n = 69)	0,5 – 0,7 (0,59 $\pm$ 0,07; n = 69)	1,3 – 2,2 (1,64 $\pm$ 0,17; n = 37)	3,6 – 8,3 (5,59 $\pm$ 0,97; n = 46)	7,1 – 13,3 (9,75 $\pm$ 1,37; n = 46)	0,5 – 1,2 (0,90 $\pm$ 0,14; n = 67)	0,5 – 1,2 (0,80 $\pm$ 0,16; n = 68)
28	4,5 – 5,5 (5,04 $\pm$ 0,29; n = 15)	0,4 – 0,6 (0,49 $\pm$ 0,05; n = 15)	0,6 – 0,8 (0,69 $\pm$ 0,05; n = 15)	1,6 – 2,4 (1,98 $\pm$ 0,22; n = 10)	5,6 – 7,9 (6,79 $\pm$ 0,75; n = 10)	10,3 – 13,3 (11,71 $\pm$ 0,97; n = 10)	1,0 – 1,4 (1,12 $\pm$ 0,14; n = 14)	0,9 – 1,2 (1,02 $\pm$ 0,09; n = 15)
29	4,8 – 5,9 (5,32 $\pm$ 0,37; n = 25)	0,4 – 0,6 (0,52 $\pm$ 0,05; n = 25)	0,6 – 0,8 (0,71 $\pm$ 0,05; n = 25)	2,0 – 2,7 (2,26 $\pm$ 0,18; n = 25)	5,9 – 9,2 (7,75 $\pm$ 0,85; n = 25)	4,9 – 18,0 (12,87 $\pm$ 2,22; n = 25)	1,0 – 1,8 (1,23 $\pm$ 0,17; n = 25)	0,9 – 1,3 (1,10 $\pm$ 0,12; n = 25)
30	5,2 – 6,0 (5,68 $\pm$ 0,27; n = 8)	0,5 – 0,6 (0,55 $\pm$ 0,05; n = 8)	0,7 – 0,8 (0,75 $\pm$ 0,05; n = 8)	2,1 – 2,9 (2,57 $\pm$ 0,26; n = 8)	8,4 – 10,3 (9,21 $\pm$ 0,65; n = 8)	14,0 – 16,4 (15,07 $\pm$ 0,79; n = 8)	1,2 – 1,5 (1,42 $\pm$ 0,11; n = 8)	1,1 – 1,3 (1,23 $\pm$ 0,07; n = 8)
31	5,6 – 7,3 (6,35 $\pm$ 0,53; n = 12)	0,5 – 0,7 (0,62 $\pm$ 0,07; n = 12)	0,7 – 0,9 (0,82 $\pm$ 0,07; n = 12)	2,5 – 3,5 (2,98 $\pm$ 0,33; n = 12)	8,7 – 12,1 (10,37 $\pm$ 0,94; n = 12)	14,6 – 19,5 (17,01 $\pm$ 1,45; n = 12)	1,3 – 1,8 (1,56 $\pm$ 0,12; n = 12)	1,2 – 2,3 (1,46 $\pm$ 0,28; n = 12)
32	6,4 – 7,4 (6,93 $\pm$ 0,50; n = 3)	0,7 – 0,7 (0,70 $\pm$ 0,00; n = 3)	0,9 – 0,9 (0,9 $\pm$ 0,00; n = 3)	–	10,3 – 11,3 (10,80 $\pm$ 0,70; n = 2)	18,4 – 18,8 (18,60 $\pm$ 0,28; n = 2)	1,7 – 2,0 (1,83 $\pm$ 0,15; n = 3)	1,5 – 1,7 (1,63 $\pm$ 0,11; n = 3)
33	7,1; n = 1	0,8; n = 1	1,0; n = 1	3,3; n = 1	10,5; n = 1	17,6; n = 1	2,0; n = 1	–
34	7,1 – 8,0 (7,55 $\pm$ 0,63; n = 2)	0,7 – 0,8 (0,75 $\pm$ 0,07; n = 2)	0,9 – 1,0 (0,95 $\pm$ 0,07; n = 2)	–	–	–	2,0 – 2,0 (2,00 $\pm$ 0,00; n = 2)	1,9 – 1,9 (1,90 $\pm$ 0,00; n = 2)
35	7,4 – 8,0 (7,76 $\pm$ 0,32; n = 3)	0,8 – 0,8 (0,80 $\pm$ 0,00; n = 3)	1,0 – 1,0 (1,00 $\pm$ 0,00; n = 3)	3,3 – 3,8 (3,55 $\pm$ 0,35; n = 2)	10,5 – 13,0 (11,75 $\pm$ 1,76; n = 2)	17,9 – 21,0 (19,45 $\pm$ 2,19; n = 2)	2,0 – 2,1 (2,03 $\pm$ 0,05; n = 3)	1,9 – 2,0 (1,93 $\pm$ 0,05; n = 3)
36	7,5 – 8,1 (7,88 $\pm$ 0,23; n = 6)	0,8 – 0,9 (0,83 $\pm$ 0,05; n = 6)	1,0 – 1,1 (1,03 $\pm$ 0,05; n = 6)	3,5 – 4,0 (3,60 $\pm$ 0,20; n = 6)	11,4 – 14,0 (12,80 $\pm$ 1,03; n = 6)	18,9 – 22,0 (20,66 $\pm$ 1,17; n = 6)	1,8 – 2,0 (1,96 $\pm$ 0,08; n = 6)	1,6 – 2,0 (1,93 $\pm$ 0,16; n = 6)
37	7,9 – 8,5 (8,22 $\pm$ 0,32; n = 4)	0,8 – 0,9 (0,85 $\pm$ 0,05; n = 4)	1,0 – 1,1 (1,05 $\pm$ 0,05; n = 4)	3,2 – 3,8 (3,65 $\pm$ 0,30; n = 4)	12,7 – 14,0 (13,17 $\pm$ 0,56; n = 4)	20,6 – 22,5 (21,40 $\pm$ 0,82; n = 4)	2,0 – 2,3 (2,12 $\pm$ 0,15; n = 4)	1,8 – 2,3 (1,97 $\pm$ 0,23; n = 4)
39	7,9; n = 1	0,8; n = 1	1,0; n = 1	3,3; n = 1	14,0; n = 1	21,9; n = 1	2,5; n = 1	2,2; n = 1
40	8,4 – 9,5 (8,93 $\pm$ 0,55; n = 3)	0,9 – 1,0 (0,96 $\pm$ 0,05; n = 3)	1,1 – 1,3 (1,23 $\pm$ 0,11; n = 3)	3,9 – 4,5 (4,16 $\pm$ 0,30; n = 3)	15,0 – 15,2 (15,10 $\pm$ 0,10; n = 3)	23,5 – 24,5 (24,03 $\pm$ 0,50; n = 3)	2,0 – 2,5 (2,26 $\pm$ 0,25; n = 3)	2,2 – 2,5 (2,33 $\pm$ 0,15; n = 3)
41	8,1 – 9,0 (8,55 $\pm$ 0,63; n = 2)	0,9 – 0,9 (0,90 $\pm$ 0,00; n = 2)	1,1 – 1,1 (1,10 $\pm$ 0,00; n = 2)	–	10,3 – 14,2 (12,25 $\pm$ 2,75; n = 2)	19,3 – 22,3 (20,80 $\pm$ 2,12; n = 2)	2,2 – 2,5 (2,35 $\pm$ 0,21; n = 2)	2,2 – 2,2 (2,20 $\pm$ 0,00; n = 2)
42	8,9; n = 1	0,9; n = 1	1,2; n = 1	–	10,2; n = 1	19,1; n = 1	2,3; n = 1	2,3; n = 1
43	8,1; n = 1	0,9; n = 1	1,1; n = 1	–	5,6; n = 1	13,7; n = 1	1,7; n = 1	2,2; n = 1
45	6,8 – 9,9 (8,42 $\pm$ 1,33; n = 4)	–	1,0 – 1,1 (1,05 $\pm$ 0,05; n = 4)	–	1,0 – 1,6 (1,42 $\pm$ 0,28; n = 4)	7,8 – 10,6 (9,60 $\pm$ 1,27; n = 4)	–	–

### Descrição do girino

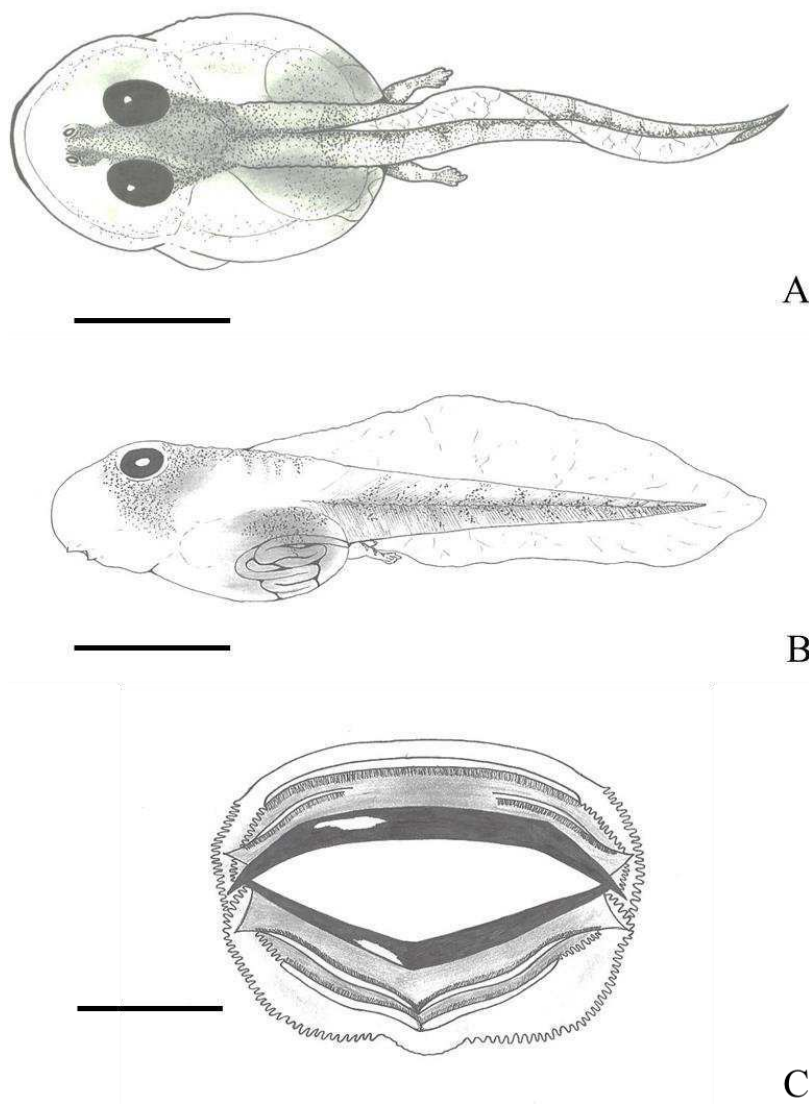
No estágio 26, o girino apresenta comprimento do corpo entre 1,9 – 2,0 mm ( $1,96 \pm 0,05$ ;  $n = 5$ ) sendo arredondados nas vistas dorsal e ventral, os olhos são globulares, posicionados dorso-lateralmente, conforme pode ser observado na Figura 7. As narinas já são visíveis, arredondadas posicionadas mais próximas aos olhos dorsalmente que em relação ao focinho vista lateralmente. As brânquias são perdidas. O focinho é arredondado quanto nas vistas dorsal e ventral. A boca (disco oral) é pequena vista lateralmente. O estômago é visível e espiralado quanto nas vistas lateral e ventral. A boca (disco oral) é pequena e posicionada na vista ventral. A cauda correspondendo às medidas 2,8 – 3,4 mm ( $3,12 \pm 0,27$ ;  $n = 5$ ), possuindo musculatura e nadadeiras visíveis.

FIGURA 7: Girino de *Physalaemus albifrons* no estágio 26 (GOSNER, 1960). A: vista dorsal; B: vista lateral (escala = 1 mm).



No estágio 37 (Figura 8), comprimento do corpo entre 7,9 – 8,5 mm ( $8,22 \pm 0,32$ ;  $n = 4$ ) forma ovóide nas vistas ventral e lateral. Olhos maiores e globulares. Narinas ovoides, dispostas dorsalmente próximas dos olhos. Focinho arredondado nas vistas dorsal e lateral. Comprimento da cauda entre 12,7 – 14,0 mm ( $13,17 \pm 0,56$ ;  $n = 4$ ). Músculo da cauda robusto não atingindo a ponta da cauda, nadadeira visivelmente maior que em relação ao estágio 26. Ponta da cauda arredondada. Membros posteriores bem visíveis, com o início da formação e separação dos dedos individuais. Nervuras da musculatura e da nadadeira da cauda são bem visíveis.

FIGURA 8: Girino de *Physalaemus albifrons* no estágio 37 (GOSNER, 1960). A: vista dorsal; B: vista lateral (escala = 2 mm); C: disco oral (escala = 0,01 mm).



Nos estágios 40 e 41 (Figuras 9 – 10), o corpo mede entre 8,4 – 9,5 mm ( $8,93 \pm 0,55$ ;  $n = 3$ ) e 8,1 – 9,0 mm ( $8,55 \pm 0,63$ ;  $n = 2$ ) respectivamente. Corpo ovóide, com olhos globulares e narinas ovóides postas próximas aos olhos. Cauda com musculatura robusta e nadadeira dorsal bem desenvolvida vista dorsalmente. Comprimentos da cauda medindo entre 15,0 – 15,2 mm ( $15,10 \pm 0,10$ ;  $n = 3$ ) e 10,3 – 14,2 mm ( $12,25 \pm 2,75$ ;  $n = 2$ ) respectivamente, a ponta da cauda torna-se afinada. Disco oral robusto visto dorsalmente, emarginado lateralmente. Membros posteriores com dedos individuais bem desenvolvidos, alternando o tamanho para cada estágio.

FIGURA 9: Girino de *Physalaemus albifrons* no estágio 40 (GOSNER, 1960). A: vista dorsal; B: vista lateral (escala = 3 mm).

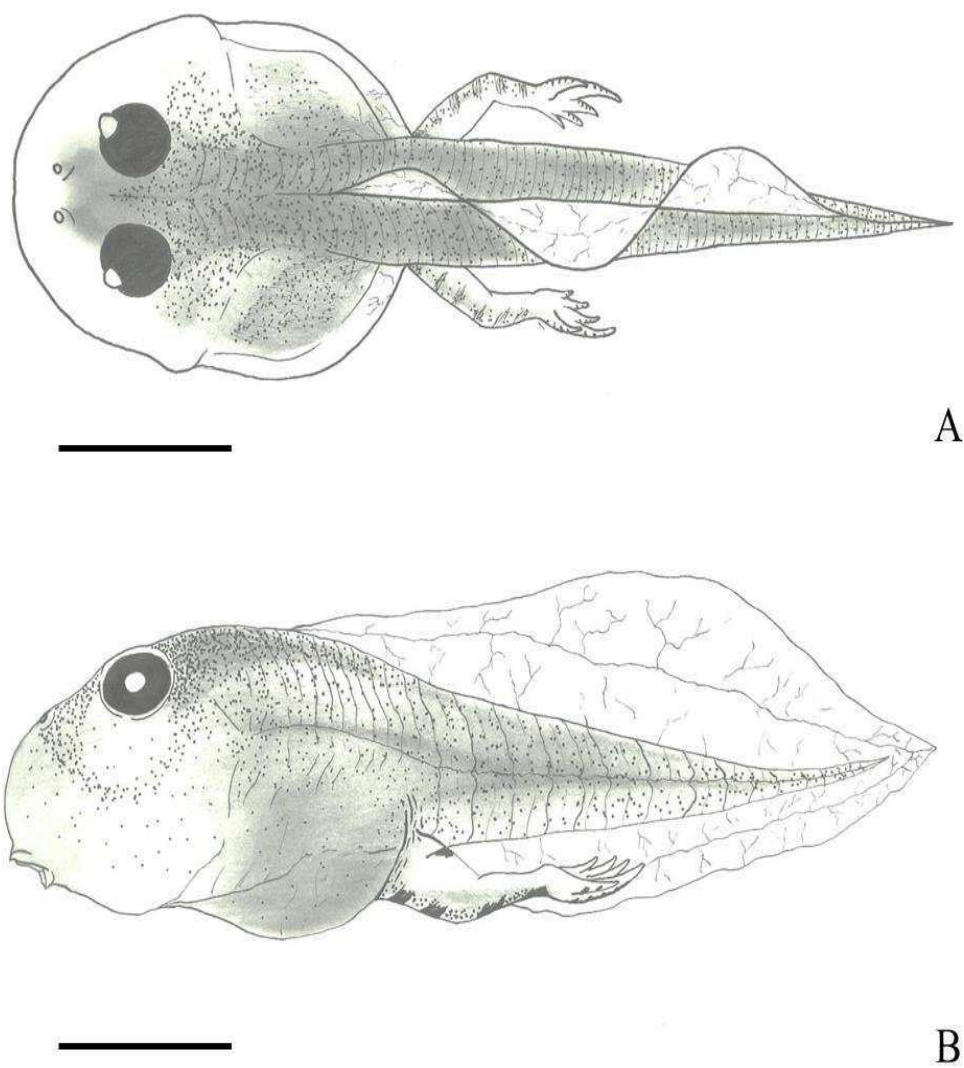
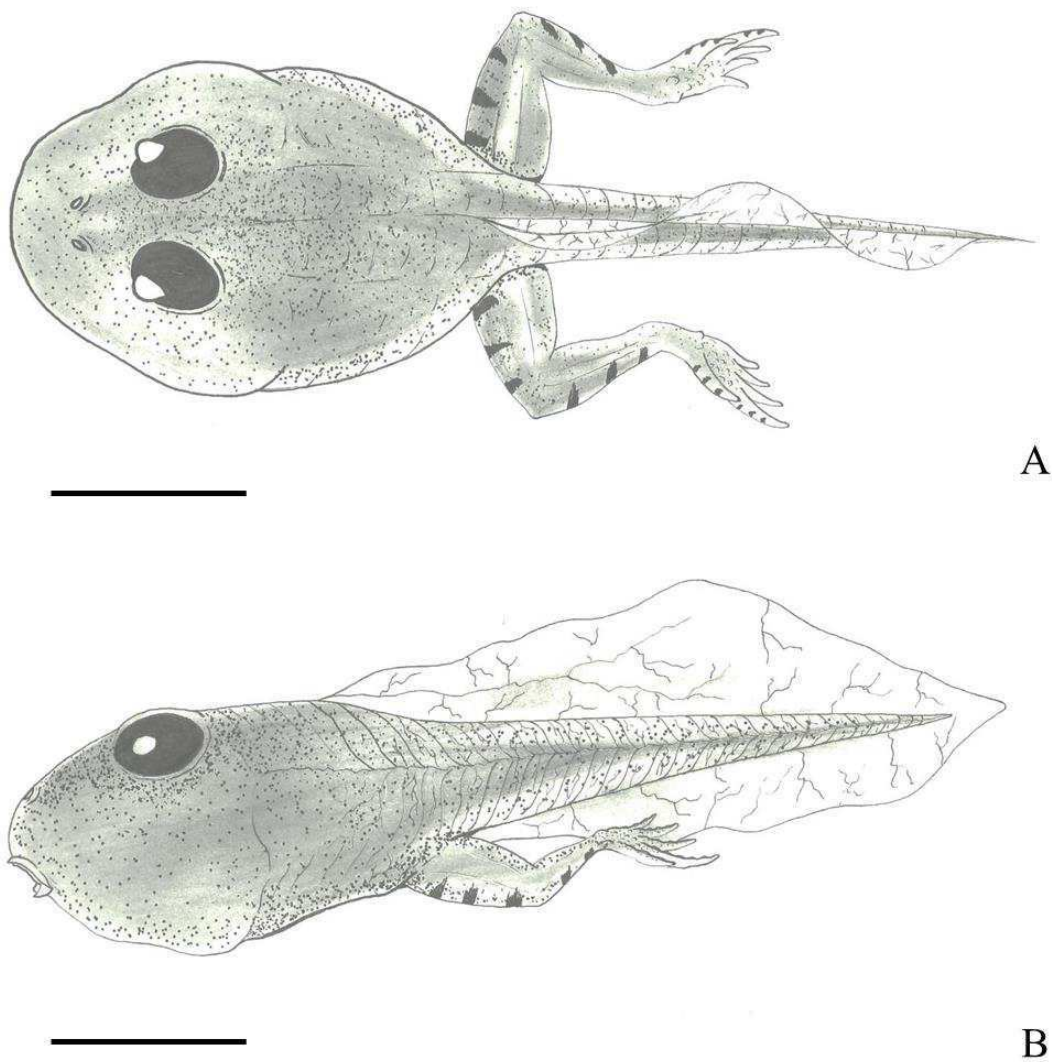


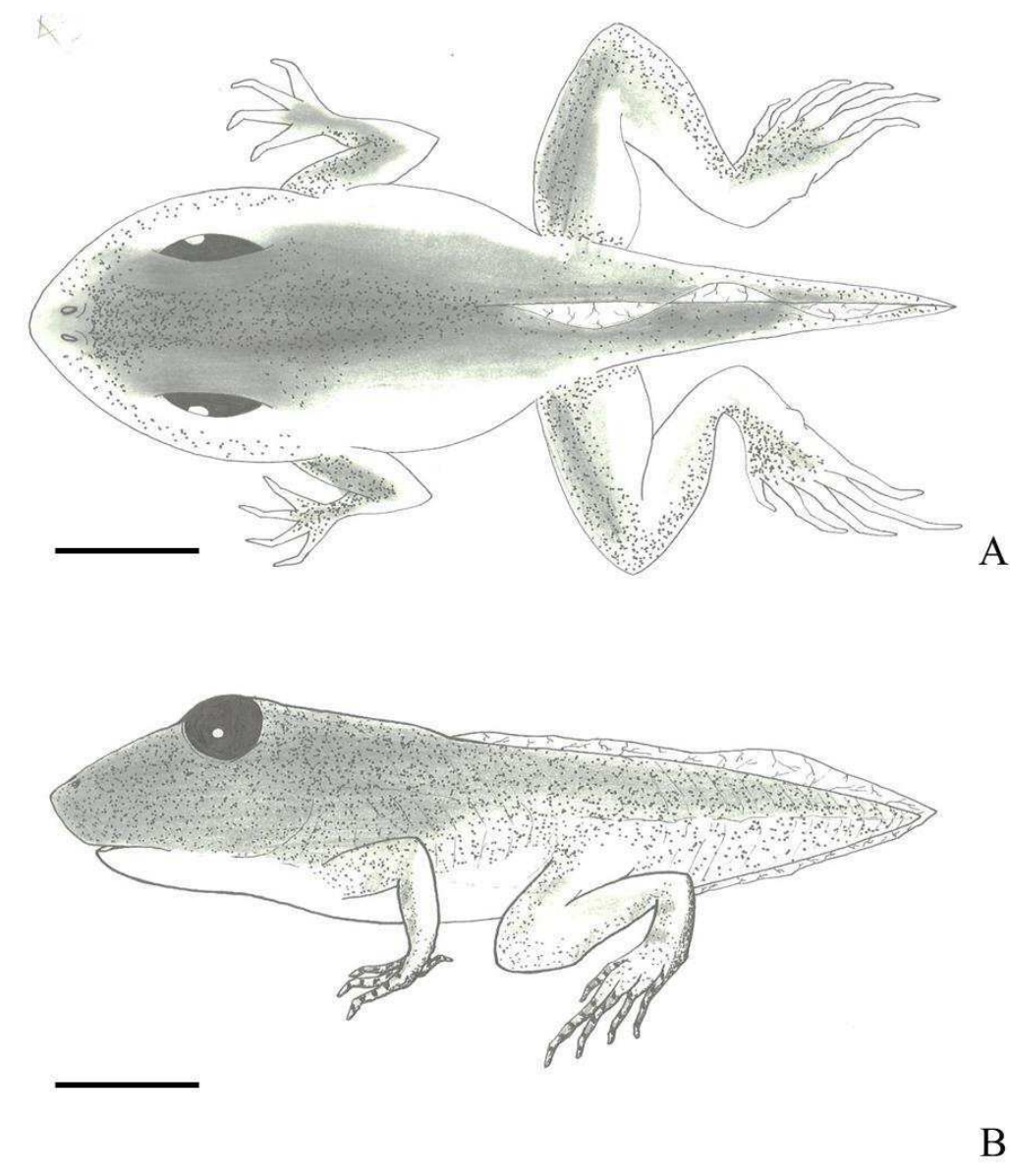
FIGURA 10: Girino de *Physalaemus albifrons* no estágio 41 (GOSNER, 1960). A: vista dorsal; B: vista lateral (escala = 7 mm).



No estágio 42 surgem os membros anteriores com dedos individuais. Olhos grandes, vistos dorsalmente emarginado lateralmente. O disco oral modifica-se para o início da formação da boca, vista lateralmente. Narinas ovoides postas próximas ao focinho. Cauda musculosa com 10,2 mm ( $n = 1$ ), reduzida em relação ao corpo. O estágio 43 é marcado pelo o início da formação da cabeça e alterações no padrão da boca (Figura 11). Comprimento do corpo 8,1 mm ( $n = 1$ ). O comprimento da cauda com 5,6 mm ( $n = 1$ ) reduzindo em relação ao comprimento do corpo. As nadadeiras são reduzidas.



FIGURA 11: Recém-metamorfoseado de *Physalaemus albifrons* no estágio 43 (GOSNER, 1960). A: vista dorsal; B: vista lateral (escala = 3 mm).

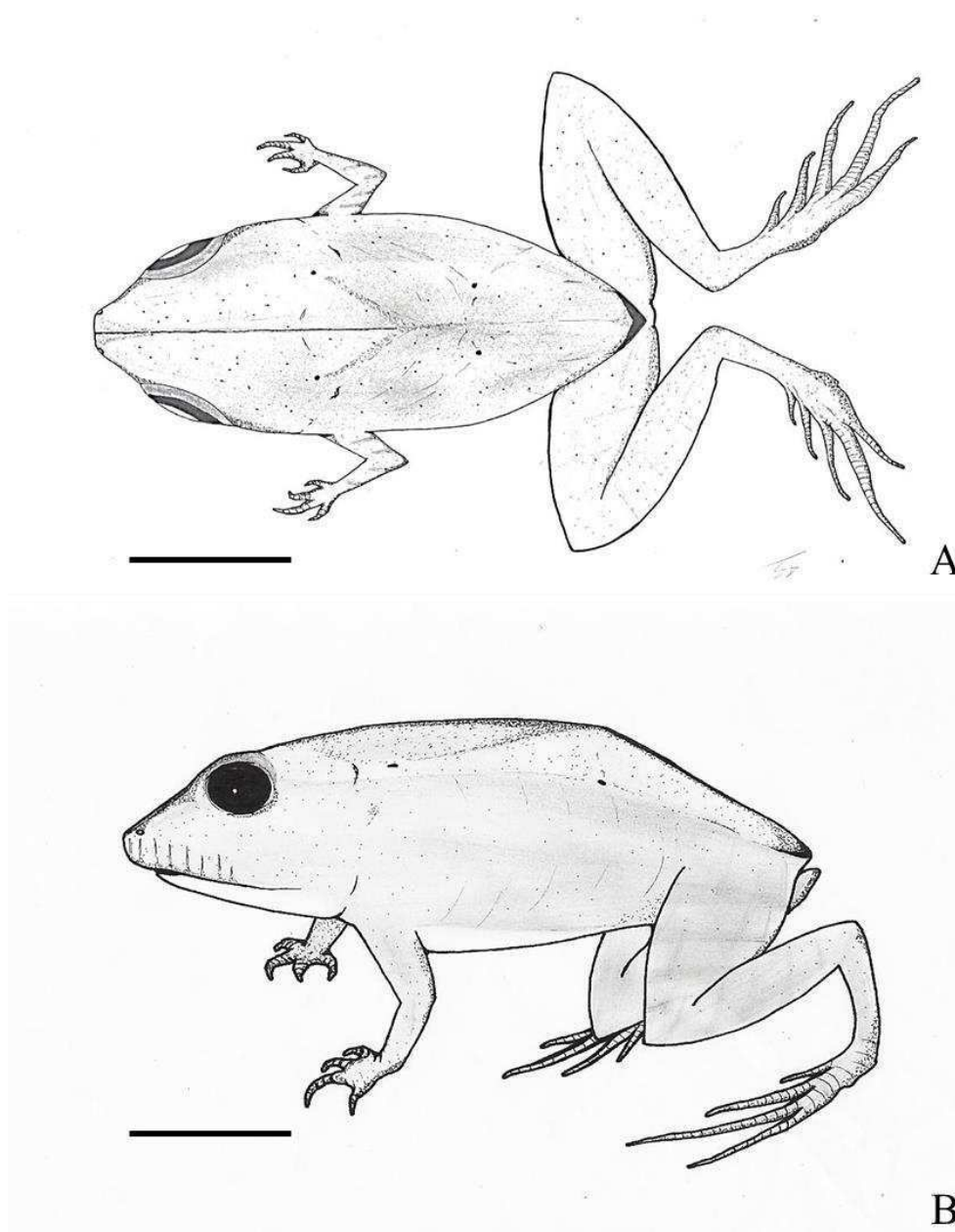


No estágio 45 (Figura 12), a cauda é um resquício medindo entre 1,0 – 1,6 mm ( $1,42 \pm 0,28$ ;  $n = 4$ ). O corpo, que já é bem desenvolvido comparando aos outros estágios, mede entre 6,8 – 9,9 mm ( $8,42 \pm 1,33$ ;  $n = 4$ ). Os olhos são grandes vistos dorsolaterais. As narinas são vistas mais próximas ao focinho que aos olhos. Os membros anteriores e posteriores são bem desenvolvidos. As nadadeiras desaparecem.

A coloração dos girinos preservados em formol difere da em vida, pois em formalina os girinos se tornam esbranquiçados, porém os padrões de manchas espalhadas por todo o corpo e cauda são preservados. Em vida os girinos apresentam

coloração marrom claro com “pontinhos” de manchas por todo corpo. As manchas desses pontos são concentradas a região dorsal, e nas áreas próximas entre os olhos e narinas.

FIGURA 12: Recém-metamorfoseado de *Physalaemus albifrons* no estágio 45 (GOSNER, 1960). A: vista dorsal; B: vista lateral (escala = 3 mm).



### Adultos

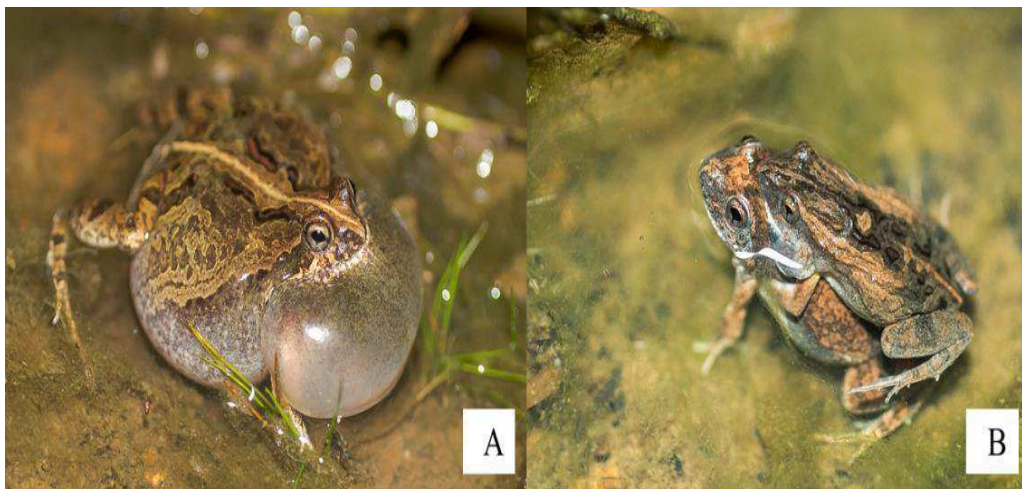
Foram coletados três casais em amplexo durante uma visita esporádica, no período chuvoso do ano de 2014 no município de Maturéia.



Dos três casais coletados (LHUFCG 0954, 0955, 0956, 0957, 0958, 0959) em amplexo axilar, em uma lagoa temporária em Maturéia, os machos apresentaram o CRC entre 29 - 30,4 mm ( $29,33 \pm 0,577$ ), o peso entre 2,19 - 3,18g ( $2,3 \pm 0,577$ ) e as fêmeas, o CRC entre 30,4 - 34,5 mm ( $3,66 \pm 2,018$ ) e o peso entre 2,43 e 3,7g ( $2,33 \pm 0,577$ ). Os machos foram menores ( $T = -3,475$ ;  $p = 0,037$ ), mas não apresentaram diferenças ( $T = 0,37$ ;  $p = 0,29$ ) com as fêmeas.

Em todas as observações, o início da vocalização de *P. albifrons* foi entre 20h e 20h15min, com indivíduos vocalizando as margens da poça e/ou próximo à vegetação associada (Figura 13). Nas poças estudadas foram observadas outras espécies em atividade de vocalização, como *Physalaemus cicada*, *Pleurodema diplolister*, *Leptodactylus troglodytes*, *Pseudopaludicola pocoto*.

FIGURA 13: Adultos de *Physalaemus albifrons* coletados no em uma poça no município de Maturéia, Paraíba. A: macho vocalizando as margens da poça; B: casal em amplexo do tipo axilar. Fonte: KOKUBUM, M.N.C.



### Desovas

As desovas analisadas foram obtidas a partir dos casais em amplexo coletados no município de Maturéia no ano de 2014. As desovas foram trazidas para o laboratório LUFCG, para as devidas análises e medições.

As mesmas apresentaram formato esférico (Figura 14) com bordas irregulares com o comprimento entre 4,5 - 7,2 mm ( $6,07 \pm 1,35$ ;  $n = 3$ ), largura entre 2,64 - 6,57 mm ( $4,94 \pm 2,05$ ;  $n = 3$ ) e altura entre 3,96 - 6,15 mm ( $4,98 \pm 1,10$ ;  $n = 3$ ).

FIGURA 14: Desova coletada de um casal em amplexo de *Physalaemus albifrons* no município de Maturéia. Fonte: KOKUBUM, M.N.C.



### Discussão

Poucos trabalhos sobre aspectos da biologia reprodutivos e desenvolvimento larvário de *Physalaemus albifrons* em áreas de Caatinga são encontrados na literatura, porém o girino (OLIVEIRA et al., 2010) e o canto (PEDERASSI et al., 2015) são descritos recentemente.

Com relação ao canto de anúncio, os machos da população estudado neste trabalho apresentaram variação quanto a Frequência Fundamental (FF) e dominante (FD) que foram menores que as encontradas para uma população de Floriano, Piauí (PEDERASSI et al., 2015). Os outros dois atributos (comprimento do canto e intervalo entre cantos) não variaram entre estas populações.

O período reprodutivo das espécies do gênero *Physalaemus* está intrinsecamente ligado ao período chuvoso e úmido (BOKERMANN, 1962; 1966a; CARDOSO, 1981; CARAMASCHI et al., 1991; BARRETO; ANDRADE, 1995; FEIO et al., 1999; WOGEL et al., 2002; GIARETTA; MENIN, 2004; HADDAD; SAZIMA, 2004; BRASILEIRO; MARTINS, 2006), assim como para muitas espécies de anuros que habitam a região semiárida.

As estruturas morfológicas como comprimento do corpo, corpo ovoide, olhos posicionados dorsolaterais do girino de *P. albifrons* são semelhantes aos girinos do grupo da espécie e do gênero *Physalaemus*, e difere dos girinos de *P. marmoratus* (PEROTTI; CÉSPESDEZ, 1999; OLIVEIRA et al., 2010). O formato e disposição das narinas são semelhantes para as quatro espécies do grupo albifrons, *P. albifrons*, *P. biligonigerus*, *P. fuscomaculatus*, *P. santafecinus* (OLIVEIRA et al., 2010). O disco

oral do girino de *P. albifrons* possui uma única fileira de papilas marginais, assim como os girinos de *P. santafecinus* e *P. biligonigerus*, sendo essa característica mais próxima do girino de *P. marmoratus* (NOMURA et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2010).

Estruturas como a bainha mandibular em forma de V para os girinos de *P. albifrons*, *P. santafecinus*, *P. marmoratus*, diferem dos girinos de *P. cicada* e *P. cuvieri* por possuírem essa característica em forma de U (BORTEIRO; KILEC, 2007; VIEIRA; ARZABE, 2008; OLIVEIRA et al., 2010).

A redução da cauda durante o desenvolvimento larvario é comum entre as espécies de anfíbios anuros, sendo no presente trabalho a redução dessa estrutura marcada nos estágios 42 a 45. O desenvolvimento dos girinos ao longo dos estágios com aumento de suas estruturas corpóreas mostrou-se um crescimento contínuo, assim como para outros trabalhos que abordam desenvolvimento larvarios (LIMA; PEDERRASI, 2012).

De acordo com as análises de regressão, as variáveis “COMPCORP X LARGMUSCAU” apresentaram valores significativos para todos os estágios correlacionados (27, 28, 29, 30, 31), indicando que essas estruturas estão fortemente relacionadas.

De acordo com as médias dos estágios (Ver Figura 5), os estágios 25 e 26 apresentaram as menores medidas de proporções. Os estágios que seguem 39 – 40 resultaram nas maiores medidas. As medidas “ALTMUSCAU” e “LARGMUSCAU”, mantiveram-se estáveis para cada estágio.

As estruturas como corpo oval nas vistas dorsal e lateral, narinas ovoides mais próximas dos olhos que do focinho, olhos globulares posicionados dorsolateralmente focinho arredondado quanto nas vista dorsal e lateral, assim como a coloração dos girinos em vida e preservado em formol corroboram com o girino de *P. albifrons* descrito na Bahia por Oliveira (2010).

Alguns girinos resultaram em um período maior de dias em alguns estágios sucessivos. Essa característica aponta que os girinos sofreram “stress” devido às condições impróprias para seu desenvolvimento.

As famílias de anuros, como: Hylidae, Leptodactylidae, Microhylidae possuem em comum a formação do ninho de espuma (HADDAD et al., 1990; HADDAD; PRADO, 2005). A construção do ninho de espuma comum entre as espécies dessas

famílias está fortemente relacionada à sobrevivência dos ovos e girinos em ambientes sazonais, devido a sua principal função contra dessecação e proteção (RYAN, 1985; DOWNIE, 1988).

### Referências

- ALBUQUERQUE, U.P.; ARAÚJO, E.L.; EL-DEIR, A.C.A.; LIMA, A.L.A.; SOUTO, A.; BEZERRA, B.M.; FERRAZ, E.M.N.; FREIRE, E.M.X.; SAMPAIO, E.V.S.B.; LAS-CASAS, F.M.G.; MOURA, G.J.B.; PEREIRA, G.A.; MELO, J.G.; RAMOS, M.A.; RODAL, M.J. N.; SCHIEL, N.; LYRA-NEVES, R.M.; ALVES, R.R.N.; AZEVEDO-JÚNIOR, S.M.; JÚNIOR, W.R.T. & SEVERI, W. 2012. Caatinga Revisited: Ecology and Conservation of an Important Seasonal Dry Florest. **The Scientific World Journal**, v. 2012.
- ANDRADE, G. V. **A história de vida de *Physalaemus cuvieri* (Anura: Leptodactylidae) em um ambiente temporário**. Campinas, SP: [s.n.], 1995.
- AYRES, M.; AYRES JÚNIOR, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. S. dos. **BioEstat 5.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas**. Belém: MCT; IDSM; CNPq, 364 p. 2007.
- BARRETO, L.; ANDRADE, G. V. Aspects of the reproductive biology of *Physalaemus cuvieri* (Anura: Leptodactylidae) in northeastern Brazil. **Amphibia- Reptilia**, v. 16, p. 67-76. 1995.
- BOKERMANN, W. C. Observações Biológicas sobre “*Physalaemus cuvieri*” Fitz, 1826. (Amphibia, Salientia). **Revista Brasileira de Biologia** v. 22 n.4 p. 391-339.
- BOKERMAN, W.C.A. 1966a. Lista anotada das localidades tipo de anfíbios brasileiros. Serviço Documentação USP. São Paulo: p. 183. 1962.
- BOKERMANN, W.C.A. Notas sobre três espécies de *Physalaemus* de Maracas, Bahia (Amphibia, Leptodactylidae). **Revista Brasileira de Biologia**, 26, 253–259. 1966b.
- BORGES-MARTINS, M.; COLOMBO, P.; ZANK, C.; BECKER, F. G.; MELO, M. T. Q. **Anfíbios** 276-291p. *In*: BECKER, F. G.; R. A. RAMOS & L.A. MOURA (orgs.) Biodiversidade: Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 385p. 2007.

- BORTEIRO, C.; KOLENC, C. Redescription of the tadpoles of three species of frogs from Uruguay (Amphibia: Leiuperidae and Leptodactylidae) with notes history. **Zootaxa**, 1638: 1-20. 2006.
- BRASILEIRO, C. A.; MARTINS, M. Breeding biology of *Physalaemus centralis*. In. BOKERMANN, (Anura: Leptodactylidae) in southeastern Brazil. **Journal of Natural History** v.40 n.17-18 p. 1199-1209. 1962.
- CARAMASCHI, U., CARCERELLI, L. C. & FEIO, R. N. A new species of *Physalaemus* (Anura: Leptodactylidae) from Minas Gerais, Southeastern Brasil. **Herpetologica** v.47 n.2 p. 148-151. 1991.
- CARDOSO, A. J. Biologia e sobrevivência de *Physalaemus cuvieri* (Fitz.) 1826 (Amphibia, Anura) na natureza. **Ciência e Cultura** n.33 p. 1224-1228. 1981.
- CARVALHO, T.R.; FACURE, K.G.; GIARETTA, A.A. Predation upon eggs of the terrestrial foam-nesting frog *Leptodactylus fuscus* (Leptodactylidae) by larvae of the ground beetle *Loxandrus oophagus* (Carabidae: Loxandrini). **Herpetology Notes** 5: 319-32. 2012.
- CAVALCANTI, L.B.Q.; COSTA, T.B.; COLLI, G.R.; COSTA, G.C.; FRANÇA, F.G.R.; MESQUITA, D.O.; PLAMEIRA, C.N.S.; PELEGRÍN, N.; SOARES, A.H.B.; TUCKER, D.B.; GRADA, A.A. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga II: Serra da Capivara National Park, Piauí, Brazil. **Check List** 10(1): 18–27. 2014.
- CRUMP, M.L. 1974. Reproductive strategies in a tropical anuran community. *Miscellaneous Publications Museum of Natural History University Kansas* (61):1-68.
1995. *Leptodactylus bufonius*. Reproduction. **Herpetological Review** (26): 97-98. 2014.
- CRUZ, C.A.G. Sobre as relações intergenéticas de Phyllomedusinae da Floresta Atlântica (Amphibia, Anura, Hylidae). **Revista Brasileira de Biologia = Brazilian Journal of Biology**, vol. 50 n. 3, p. 709-726. 1990.
- DUELLEMAN, W. E.; TRUEB, L. **Biology of amphibians**. McGraw-Hill, New York. 1986.
- DUELLEMAN, W.E.; TRUEB L. 1994. **Biology of Amphibians**. Baltimore, The Johns Hopkins University Press, 670p.
- DOWNIE, J. R. Functions of the foam in the foam-nesting leptodactylid *Physalaemus pustulosus*. London. **Herpetological Journal** 1: 302-307. 1988.

- FEIO, R. N., POMBAL JR, J. P.; CARAMASCHI, U. New *Physalaemus* (Anura: Leptodactylidae) from the Atlantic Forest of Minas Gerais. **Copeia** n.99 p. 141-145. 1999.
- FROST, D. R. 2017. **Amphibian species of the world: an On-line Reference. Version 6.0. American Museum of Natural History, New York, USA.** Disponível em: <<http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/Amphibia/Anura/Leptodactylidae/Leptodactylidae/Physalaemus>>. Acesso em: 11 fev 2017.
- GARDA, A. A.; COSTA, T.B.; SANTOS-SILVA, C.R.; MESQUITA, D.O.; FARIA, R. G.; CONCEIÇÃO, B.M.; SILVA, I.R.S.; FERREIRA, A.S.; ROCHA, S.M.; PALMEIRA, C.N.S.; RODRIGUES, R.; FERRARI, S.F. & TORQUATO, S. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga I: Raso da Catarina Ecological Station (Bahia, Brazil). **Check List** 9(2): 405–414. 2013.
- GOSNER, K.L. A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. **Herpetologica** 16 (2): 183–190. 1960.
- GIARETTA, A. A.; M. N. C. KOKUBUM. Reproductive ecology of *Leptodactylus furnarius* a frog that lay eggs in underground chambers. **Herpetozoa** 16: 115–126. 2004.
- GIARETTA, A.; MENIN, M. Reproduction, phenology and mortality sources of a species of *Physalaemus* (Anura: Leptodactylidae). **Journal of Natural History** v.38 n.13 p. 1711-1722. 2004
- HADDAD, C. F. B.; POMBAL JR., J. P.; GORDO, M. Foam nesting in a hylid frog (Amphibia, Anura). **Journal of Herpetology**, New Haven 24: 225-226. 1990.
- HADDAD, C. F. B.; SAZIMA, I. A new species of *Physalaemus* (Amphibia: Leptodactylidae) from the Atlantic forest in southeastern Brazil. **Zootaxa** n.12 p. 5326-5326. 2004.
- HADDAD, C. F. B.; PRADO, C. P. A. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil. Washington, **Bioscience** 55 (3): 207-217. 2005.
- HEYER, W. R., The adaptive ecology of the species groups of the genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). **Evolution** 23 (3): 421–428. 1969.
- HEYER, W. R., MCDIARMID, R. W., WEIGMANN, D. L. Tadpoles, predation, and pond habitats in the tropics. **Biotropica** 7: 100-111. 1975.

- KOKUBUM, M. N. C.; GIARETTA A. Reproductive ecology of a species of *Adenomera* (Anura, Leptodactylinae) with endotrophic tadpoles: implications for systematic. **Journal of Natural History** 39 (20): 1745–1758. 2005.
- LEAL, I.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. **Ecologia e conservação da caatinga**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2003.
- LIMA, M.S.C.S.; PEDERASSI, J. Morphometrics and ratio of body proportionality of tadpoles of *Rhinella icterica* (Anura, Bufonidae) at different developmental stages. **Revista Brasileira de Biologia = Brazilian Journal of Biology**, 2012, vol. 72, no. 3, p. 623-629. 2012.
- MAGALHÃES, F.M.; LARANJEIRAS, D.O.; COASTA, T.B.; JUNCÁ, F.A.; MESQUITA, D.O.; ROHR, D.L.; SILVA, W.P.; VIEIRA, G.H.C.; GRADA, A.A. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga IV: Chapada Diamantina National Park, Bahia, Brazil. **Herpetology Notes**, v.8: 243-261. 2015.
- NASCIMENTO, L.B.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C.A.G. Taxonomic review of the species groups of the genus *Physalaemus* Fitzinger, 1826 with revalidation of the genera *Engystomops* Jiménez - De - La - Espada, 1872 and *Eupemphix* Steindachner, 1863 (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). **Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, Brasil**, v.63, n.2, p.297 – 320. 2005.
- NOMURA, F.; ROSSA-FERES, D.C.; PRADO, V.H.M. The tadpole of *Physalaemus fuscomaculatus* (Anura: Leptodactylidae), with a description of internal oral morphology, **Zootaxa**, 370: 1-8. 2003.
- OLIVEIRA, M.I.R.R.; WEBER, L.N.; RUGGERI, J. The tadpole of *Physalaemus albifrons* (Spix, 182) (Anura, Leiuperidae). **South American Journal of Herpetology**. 5 (3), 249-254. 2010.
- PALMEIRA, C.N.S.; GONÇALVES, V.; PAZ, V.N. *Physalaemus albifrons* Spix, 1824 (Anura: Leiuperidae): Distribution and geographic extension. **Check List**, v. 7. 2011.
- PEDERASSI, J.; LIMA, M.S.C.S.; CARAMASCHI, U.; SOUZA, P.S.; SANTOS, M.C.D.; SILVA, I.C. Redescription of the advertisement call of *Physalaemus albifrons* (Spix, 1824) (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). **Zootaxa** 3994 (3): 449–450. 2015.
- PEDROSA, I.M.M.C.; COSTA, T.B.; FARIA, R.G.; FRANÇA, F.G.R.; LARANJEIRAS, D.O.; OLIVEIRA, T.C.S.P.; PALMEIRA, C.N.S.; TORQUATO, S.; MOTT, T.; VIEIRA, G.H.C.; GARDA, A.A. Herpetofauna of protected areas in the

- Caatinga III: The Catimbau National Park, Pernambuco, Brazil. **Biota Neotropica** 14(4). 2014.
- PEREIRA, E.N.; TELES, M.J.L.; SANTOS, E.M. **Herpetofauna em remanescente de Caatinga no Sertão de Pernambuco, Brasil**. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (N. Sér.) 37 (1): 29-43. 2015.
- PEROTTI, M.G.; CÉSPEDEZ, J.A. The tadpole of *Physalaemus santafecinus*, with comments on the bucoaryngeal morphology. **Journal of Herpetology**, 33: 312-315. 1999.
- RODRIGUES, M.T. Herpetofauna da Caatinga. In: I.R. Leal, M. Tabarelli; J.M.C. Silva (eds.). **Ecologia e conservação da Caatinga**. p. 237-273. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. 2003.
- RYAN, M. J. The Tungara Frog. **A study in sexual selection and communication**. Chicago, the University of Chicago. p.230. 1985.
- SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, T.; LINS, L. **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 2003.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. **Lista de Anfíbios do Brasil 2016**. Disponível em: <<http://www.sbherpetologia.org.br/index.php/anfibios>>. Acesso em: 12 dez 2016.
- SYSTAT SOFTWARE, **Mystat 12 version** 12.02.00. 2007. A student version of systat 32-bit unicode english. San Jose, Califórnia. 2007.
- VIEIRA, W. L. S.; ARZABE, C.; SANTANA, G. G. Composição espaço-temporal de anuros no cariri paraibano. **Oecol Bras** 11 (3): 383-396. 2008.
- WILBUR, H.M. Regulation of structure in complex systems: experimental temporary pond communities. **Ecology**, 68 (5): 1437-1452. 1987.
- WOGEL, H., ABRUNHOSA, P. A.; POMBAL JR, J. P. Atividade reprodutiva de *Physalaemus signifer* (Anura Leptodactylidae) em ambiente temporário. **Iheringia** v.92 n.2 p. 57-60. 2002.



## ANEXOS

## ANEXO 1: Licença permanente para coleta de material zoológico.



Ministério do Meio Ambiente - MMA  
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio  
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

## Licença permanente para coleta de material zoológico

Número: 25267-1	Data da Emissão: 27/08/2010 10:48
<b>Dados do titular</b>	
Nome: Marcelo Nogueira de Carvalho Kokubum	CPF: 119.871.838-27
Nome da Instituição : Universidade Federal de Campina Grande - Campus de Patos	CNPJ: 05.055.128/0005-08

## Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passa da, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	A licença permanente não é válida para: a) coleta ou transporte de espécies que constem nas listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção; b) manutenção de espécimes de fauna silvestre em cativeiro; c) recebimento ou envio de material biológico ao exterior; e d) realização de pesquisa em unidade de conservação federal ou em caverna. A restrição prevista no item d não se aplica às categorias Reserva Particular do Patrimônio Natural, Área de Relevante Interesse Ecológico e Área de Proteção Ambiental constituídas por terras privadas.
3	O pesquisador titular da licença permanente, quando acompanhado, deverá registrar a expedição de campo no Sisbio e informar o nome e CPF dos membros da sua equipe, bem como dados da expedição, que constarão no comprovante de registro de expedição para eventual apresentação à fiscalização;
4	Esta licença permanente não exige o seu titular da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade.
5	Esta licença permanente não poderá ser utilizada para fins comerciais, industriais ou esportivos ou para realização de atividades integrantes do processo de licenciamento ambiental de empreendimentos.
6	Este documento NÃO exige o pesquisador titular da necessidade de atender ao disposto na Instrução Normativa Ibama nº 27/2002, que regulamenta o Sistema Nacional de Anilhamento de Aves Silvestres.
7	O pesquisador titular da licença permanente será responsável pelos atos dos membros da equipe (quando for o caso)
8	O órgão gestor de unidade de conservação estadual, distrital ou municipal poderá, a despeito da licença permanente e das autorizações concedidas pelo ICMBio, estabelecer outras condições para a realização de pesquisa nessas unidades de conservação.
9	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
10	O titular da licença permanente deverá apresentar, anualmente, relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias após o aniversário de emissão da licença permanente.
11	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio e o material biológico coletado apreendido nos termos da legislação brasileira em vigor.
12	A licença permanente será válida enquanto durar o vínculo empregatício do pesquisador com a instituição científica a qual ele estava vinculado por ocasião da solicitação.
13	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospeção e desenvolvimento tecnológico.
14	As atividades contempladas nesta autorização NÃO abrangem espécies brasileiras constante de listas oficiais (de abrangência nacional, estadual ou municipal) de espécies ameaçadas de extinção, sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação.

## Táxons autorizados

#	Nível taxonômico	Táxon(s)
1	CLASSE	Amphibia
2	ORDEM	Squamata
3		

## Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	Universidade Federal de Campina Grande - Campus de Patos	coleção

Este documento (Licença permanente para coleta de material zoológico) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 71182611



Página 1/2



## ANEXO 2: Certidão de aprovação do comitê de Ética.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL



Comitê de Ética em Pesquisa

### DECLARAÇÃO

Declaro a quem possa interessar que a Sr. Marcelo Nogueira de Carvalho Kokubum, deu entrada via eletrônica em processo para apreciação de projeto de pesquisa, como coordenador deste, visando parecer substanciado, junto ao CEP/CSTR/UFCG. O projeto "ASPECTOS REPRODUTIVOS DE *Physalaemus albifrons* (ANURA; LEPTODACTYLIDAE) EM ÁREAS DE CAATINGA DO ESTADO DA PARAÍBA". O referido projeto tem **Nº de protocolo CEP 008/2017**

Patos, 24 de fevereiro de 2017.

Atenciosamente

Camila Martins  
Secretária do CEP  
cep@cstr.ufcg.edu.br

## ANEXO 3: Regras para submissão de artigo científico da Revista Biotemas.

### Diretrizes para Autores

#### **Normas para publicação**

O período de submissão de manuscritos será de **01 de março a 30 de novembro** de cada ano. Submissões fora deste período serão rejeitadas de imediato.

#### **I – Sobre a formatação dos manuscritos**

1) Os trabalhos de Revisão só poderão ser submetidos em inglês. As demais formas de publicação podem ser redigidas em português, inglês ou espanhol, mas a revista recomenda a publicação em inglês sempre que possível. Deverão ser enviados em versão eletrônica (arquivo .doc), digitados com espaçamento de 1,5, fonte Times New Roman, tamanho 12; obedecendo às margens de 3 cm. **ACESSE E FAÇA O DOWNLOAD DESTA MODELO** e use como base para o manuscrito.

2) Não serão aceitas submissões que tratem apenas de listas de espécies.

3) Na página de rosto, deverão constar o título do manuscrito, o nome completo dos autores e das instituições envolvidas. A autoria deve ser limitada àqueles que participaram e contribuíram substancialmente para o trabalho. Caso não esteja enquadrada nessa situação, a pessoa deverá ser incluída nos agradecimentos. Deve-se indicar o autor para correspondência e seus endereços, institucional completo e eletrônico (essas informações serão retiradas pela Comissão Editorial durante o processo de revisão, para garantir o anonimato dos autores). Na segunda página, o título completo deve ser repetido e, abaixo, devem vir: resumo, palavras-chave (máximo de cinco, colocadas em ordem alfabética, separadas por ponto e vírgula e grafadas com a inicial maiúscula), abstract, key words (máximo de cinco, colocadas em ordem alfabética, separadas por ponto e vírgula e grafadas com a inicial maiúscula) e título abreviado (máximo de 60 caracteres).

4) O resumo e o abstract não poderão exceder 200 palavras. Se o manuscrito for redigido em inglês, o resumo deve ser precedido pelo título em português negrito; se redigido em português, o abstract deve ser precedido pelo título em inglês negrito.

5) O limite de páginas de Artigos e Revisões, incluindo figuras, tabelas e referências, é de 25; enquanto que para as Comunicações Breves e Resenhas de livros esse limite é de sete páginas.

6) Os Artigos deverão conter Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Agradecimentos (opcional) e Referências. As demais formas de publicação não necessitam apresentar as subdivisões acima, mas devem seguir essa ordem na apresentação do texto.

7) Quando for o caso, o título deve indicar a classificação do táxon estudado. Por exemplo:

“Influência de baixas temperaturas no desenvolvimento e aspectos bionômicos de *Musca domestica* (Linnaeus, 1758) (Diptera, Muscidae)”;

“Características biológicas de *Trichospilus diatraeae* (Hymenoptera: Eulophidae) nos hospedeiros *Bombyx mori* (Lepidoptera: Bombycidae) e *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae)”.

8) No caso de trabalhos envolvendo experimentação animal (em acordo com a lei nº 11.794/08), o número da autorização da Comissão de Ética no Uso de Animais deve constar na seção Material e Métodos. Da mesma forma, trabalhos envolvendo a captura ou coleta de animais regulados pela legislação vigente devem apresentar o número da autorização do órgão fiscalizador (IBAMA, SISBIO ou o respectivo órgão estadual/municipal).

9) As citações de referências no texto devem obedecer ao seguinte padrão: um autor (NETTO, 2001); dois autores (MOTTA-JÚNIOR; LOMBARDI, 2002); três ou mais autores (RAMOS et al., 2002).

10) No caso dos nomes dos autores fazerem parte da frase, devem ser grafados apenas com a inicial maiúscula e o ano da publicação deve vir entre parênteses. Por exemplo: “Segundo Assis e Pereira (2010), as aves migram para regiões mais quentes”.

11) Quando houver, no mesmo ano, mais de um artigo de mesma autoria, devem-se acrescentar letras minúsculas após o ano, conforme o exemplo: (DAVIDSON et al., 2000a; 2000b). Quando houver mais de uma citação dentro dos mesmos parênteses, elas devem ser colocadas em ordem cronológica. Exemplo: (GIRARD, 1984; GROVUM, 1988; 2007; DE TONI et al., 2000).

12) As citações de referências no final do artigo devem obedecer às normas da ABNT, seguindo a ordem alfabética do sobrenome do primeiro autor (e assim sucessivamente para os demais autores). Os nomes dos periódicos e livros não devem ser abreviados. É obrigatória a citação da cidade em que o periódico é editado, bem como da editora do livro (ou capítulo de livro). Apenas citações que aparecem no texto devem constar na lista de referências. As citações de resumos de congressos e reuniões científicas só serão aceitas desde que estejam disponíveis “online” e não ultrapassem a 5% do total de referências citadas. Trabalhos aceitos para publicação devem ser referidos como “no prelo” ou “in press”, quando se tratar de artigo redigido em inglês. Dados não publicados devem ser citados apenas no texto como “dados não publicados” ou “comunicação pessoal”, entre parênteses.

### **Exemplos de citação na lista final de referências**

#### a) artigos em periódicos

ALBUQUERQUE, U. P.; ANDRADE, L. H. C. Uso de recursos vegetais da Caatinga: o caso do agreste do estado de Pernambuco. **Interciência**, Caracas, v. 2, n. 28, p. 336-346, 2002.

#### b) livros na íntegra

MILLIKEN, W.; MILLER, R. P.; POLLARD, S. R.; WANDELLI, E. V. I. **Ethnobotany of the Waimiri atroari indians**. London: Royal Botanic Gardens Kew, 1992. 146 p.

#### c) capítulo de livros

COLLEAUX, L. Genetic basis of mental retardation. In: JONES, B. C.; MORMÈDE, P. (Ed.). **Neurobehavioral Genetics – Methods and applications**. 2 ed. New York: CRC Press, 1999. p. 275-290.

#### d) teses, dissertações e monografias

FARIA, P. E. P. **Uso de biomarcadores de estresse oxidativo no berbigão *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1971) para avaliação de poluição aquática em dois sítios em Florianópolis - Santa Catarina - BRASIL**. 2008. 37 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2008.

#### e) publicações em Congressos, Reuniões Científicas, Simpósios, etc.

SILVA, J. F., BOELONI. J. N.; OCARINO, N. M.; BOZZI, A.; GÓES, A. M.; SERAKIDES, R. Efeito dose-dependente da Triiodotironina (T3) na diferenciação osteogênica de células tronco mesenquimais da medula óssea de ratas. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 60, 2008, Campinas. **Resumos...** Campinas: SBPC, 2008. Versão eletrônica disponível em <colocar o endereço de acesso>.

e) páginas da Internet

FOX, R. **Invertebrate Anatomy** – *Daphnia magna*. 2002. Disponível em <<http://www.science.lander.edu/refox/daphnia.html>>. Acesso em: 22 maio 2003.

13) As figuras (fotografias, gráficos, desenhos, etc.) e as tabelas já devem ser inseridas no corpo do texto, no melhor local após o final do parágrafo em que foram citadas pela primeira vez. Quando for o caso, as figuras devem conter a representação da escala em barras. Sempre que possível, as ilustrações deverão ser coloridas. Tabelas e figuras devem ser numeradas com algarismos arábicos de acordo com sua sequência no texto, sendo que este deve incluir referências a todas elas. As tabelas e figuras deverão ter um título (em cima delas breve e autoexplicativo. Informações adicionais, necessárias à compreensão das tabelas e figuras, deverão ser dadas em forma de nota de rodapé, embaixo delas.

14) A identificação taxonômica correta das espécies incluídas no trabalho é de responsabilidade dos autores, mas a revista se reserva ao direito de exigir modificações ou rejeitar trabalhos com taxonomia incorreta. Esse ponto será avaliado tanto pelos Editores de Área quanto pelos Avaliadores e, portanto, recomenda-se que os autores forneçam o maior número de informações possível para essa conferência. Devem obrigatoriamente constar no texto: métodos usados para identificação, procedência geográfica dos exemplares e coleção na qual foram tombados. Fotos e números de tombamento podem ser fornecidos como documentos suplementares.

## **II – Sobre a avaliação e a publicação dos manuscritos**

1) Preliminarmente, todos os manuscritos serão avaliados pelos editores em relação à adequação ao escopo e à formatação da revista. **Artigos com problemas de formatação serão rejeitados de imediato.** No caso de manuscritos em áreas cuja revista possui Editores de Área, estes emitirão um parecer sobre sua relevância e qualidade de redação.

- 2) Em caso de parecer favorável ao início da tramitação, o manuscrito será analisado por no mínimo dois avaliadores, especialistas no tema, sendo sua aceitação baseada no seu conteúdo científico.
- 3) Os autores receberão os pareceres dos avaliadores e deverão encaminhar a nova versão, em um prazo máximo de 15 dias, com as alterações sugeridas, em formato eletrônico (.doc). No caso do não atendimento de alguma sugestão dos avaliadores, os autores deverão apresentar uma justificativa circunstanciada, em documento anexado à parte.
- 4) A versão corrigida serão submetida aos avaliadores para que as alterações procedidas sejam avaliadas.
- 5) Uma vez aceito quanto ao mérito científico, os autores se responsabilizarão pelo envio do texto em inglês (seja apenas o abstract, seja o texto completo) a um dos revisores da língua inglesa indicados pela revista. Após a correção do inglês, os autores deverão encaminhar a versão corrigida juntamente com a certificação do revisor do texto em inglês.
- 6) Após aceita a correção do inglês, os autores deverão enviar o comprovante de pagamento da taxa de publicação, conforme compromisso firmado no momento da submissão. Tão logo o pagamento seja confirmado, será enviada uma declaração de aceite do manuscrito, indicando o volume em que será publicado.
- 7) Após a aceitação para publicação, provas definitivas do artigo, em formato PDF, serão enviadas para a última correção dos autores. Erros nessa última forma serão de total responsabilidade dos autores.
- 8) Os PDFs dos manuscritos aceitos serão disponibilizados, com acesso livre, na página da revista (<http://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/index>).