



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE – CES
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO – UAE
CURSO: LICENCIATURA EM CÊNCIAS BIOLÓGICAS

MÔNICA DIANA DA SILVA PEREIRA

**PARÂMETROS CORPORAIS DE *Leptodactylus macrosternum* (ANURA,
LEPTODACTYLIDAE) NO HORTO FLORESTAL OLHO D'ÁGUA DA BICA**

CUITÉ – PB
2015

MÔNICA DIANA DA SILVA PEREIRA

**PARÂMETROS CORPORAIS DE *Leptodactylus macrosternum* (ANURA,
LEPTODACTYLIDAE) NO HORTO FLORESTAL OLHO D'ÁGUA DA BICA**

Trabalho de conclusão de curso (TCC) apresentado à coordenação do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, exigência para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof.Ms. Marcio Frazão Chaves

CUITÉ-PB
2015

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE
Responsabilidade Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

P436p Pereira, Mônica Diana da Silva.

Parâmetros corporais de *Leptodactylus macrosternum* (Anura, *Leptodactylidae*) no Horto Florestal Olho d'água da Bica. / Mônica Diana da Silva Pereira. – Cuité: CES, 2015.

37 fl.

Monografia (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2015.

Orientador: Marcio Frazão Chaves.

1. Anuros. 2. Variações sazonais. 3. Caatinga. 4. Rã - manteiga I. Título.

CDU 59

MÔNICA DIANA DA SILVA PEREIRA

**PARÂMETROS CORPORAIS DE *Leptodactylus macrosternum* (ANURA,
LEPTODACTYLIDAE) NO HORTO FLORESTAL OLHO D'ÁGUA DA BICA EM
CUITÉ-PB**

Aprovada em ___/___/___

Banca Examinadora

PROF. MSC. Márcio Frazão Chaves
(Orientador)

PROF.^a DRA. Fernanda das Chagas A. M. Tenório

PROF. MSC. João Paulo Santos da Silva

"A ciência serve para nos dar uma ideia de
quão extensa é a nossa ignorância."

(Félicité Robert de Lamennais)

Dedico este trabalho aos meus queridos pais,
Antônia Fernandes e João Francisco, a quem
tanto amo!

AGRADECIMENTOS

A Deus, por iluminar e guiar meus caminhos.

Aos meus pais Antônia Fernandes e João Francisco, que mesmo não tendo a oportunidade de estudar, estiveram sempre ao meu lado incentivando, apoiando e orientando minhas escolhas. Agradeço também por terem me escolhido para serem meus pais, pelo carinho e amor demonstrado a mim durante todas as etapas de minha vida.

Ao meu orientador professor Marcio Frazão Chaves, por me aceitar no projeto ANURO FAUNA, pelos ensinamentos, confiança, apoio e principalmente pela sua paciência.

A João Paulo, meu amigo de longas datas que sempre me ajudou quando busquei seus ensinamentos.

A professora Fernanda das Chagas A. M. Tenório, pela sua participação em minha banca examinadora.

A Thaís Henrique, verdadeira amiga-irmã, que conheci nos primeiros dias de aula desse curso, pelo apoio, incentivo, lições e confiança.

A Dyego Costa, por ter me apresentado o projeto ANURO FAUNA, pela ajuda nas coletas e análises biométricas, assim como sua amizade.

As minhas irmãs Edy e Maria Judvan, pelo incentivo para realização deste curso.

As minhas melhores amigas que tanto amo, Deyse Lima, Jullia Gabriele, Layse Rayane e Mônica Janiele, obrigada por sempre me apoiarem nas minhas escolhas.

Aos meus colegas de sala, Emanuela, Helena, Maísa, Mayara e Renato pelas risadas e estresses que passamos juntos nesses quatro anos de curso.

Aos colegas que fiz durante o curso, Alexsandra, Janine, Junior François, Klaus, Laerte, Maíra, Milagres, Raíff, Thatiane Souza e os demais, pela descontração após as aulas e motivação.

A Thalita Henrique, pela ajuda na tradução do abstract deste trabalho.

Aos funcionários da biblioteca central e do laboratório de informática do campus por serem sempre prestativos quando solicitados.

A Geisiel pelas dicas de formatação deste trabalho.

E por fim a Universidade Federal de Campina Grande, pela oportunidade concedida para realização deste curso.

RESUMO

Os anuros da caatinga, região de clima semiárido do nordeste brasileiro, demonstram ajustes fisiológicos e comportamentais diferentes durante o ano. Nesse sentido, a rã-manteiga, *Leptodactylus macrosternum* (Miranda-Ribeiro, 1926) (ANURA, LEPTODACTYLIDAE), que apresenta pequeno a médio porte, hábito noturno e de fácil adaptação a ambientes antropofizados, foi utilizada como modelo biológico no intuito de avaliar os parâmetros corporais como: comprimento rostro cloacal e os pesos do fígado, gônadas e corpos gordurosos desta espécie em um período de 12 meses, entre maio de 2013 e abril de 2014. Os animais foram coletados no Horto Florestal Olho d'água da Bica no município de Cuité-PB. Os valores obtidos foram submetidos à comparação sazonal, pela aplicação do teste de Kruskal-Wallis com nível de significância ($p \leq 0,05$). Foram coletados 55 indivíduos dos quais 29 eram machos e 26 fêmeas. Os meses de setembro e outubro de 2013, bem como janeiro, fevereiro, março e abril de 2014 não apresentaram animais nas amostragens de campo. Por outro lado, o mês de junho de 2013 foi o que apresentou a maior amostragem dos exemplares coletados. Não houve variação significativa nos valores do comprimento rostro cloacal ao longo dos meses para ambos os sexos. No entanto, os valores médios de peso corporal para os machos apresentaram diferenças significativas entre os meses de maio e agosto, junho e agosto, junho e novembro, julho e agosto, julho e novembro, agosto e dezembro e novembro e dezembro. Os valores do peso gonadal, peso dos corpos gordurosos e peso do fígado não apresentaram variações significativas entre seus representantes.

Palavras-chave: Variações Sazonais. Caatinga. Biometria. Anuros. Rã-Manteiga.

ABSTRACT

The frogs of the savanna, semiarid climate of the region in the northeast, show physiological and behavioral adjustments different during the year. In this sense, the frog-butter, *Leptodactylus macrosternum* (Miranda-Ribeiro, 1926) (ANURA, LEPTODACTYLIDAE), which features small to medium sized, nocturnal habit and easy adaptation to antropofizados environments, was used as a biological model in order to assess the physical parameters such as length rostrum cloacal and liver weights, gonads and fatty bodies of this species in a period of 12 months between May 2013 and April 2014. The animals were collected in the Horto Florestal Eye d'agua da Bica in the municipality of Cuité-PB. The values obtained were subjected to seasonal comparison, the Kruskal-Wallis test with significance level ($p \leq 0,05$). 55 individuals were collected of which 29 were males and 26 females. The months of September and October 2013 and January, February, March and April 2014 showed no animals in field sampling. On the other hand, the month of June 2013 was presented the larger sample of the collected specimens. There was no significant variation in the values of the rostrum vent length over the months for both sexes. However, the mean body weight for males showed significant differences between the months of May and August, June and August, June and November, July and August, July and November, August and December and November and December. The values of gonadal weight, weight of fat bodies and liver weight showed no significant variations between their representatives.

Keywords: Seasonal Variations. Caatinga. Biometrics. Frogs. Frog-butter.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Exemplos de *Leptodactylus macrosternum* (Anura: Leptodactilidae) (A) em seu habitat natural e em posição de decúbito ventral com setas destacando (B) o fígado, (C) a gônada masculina e corpos gordurosos e a (D) gônada feminina de indivíduos coletados no Horto Florestal Olho D'Água da Bica – Cuité - PB21
- Figura 2 - Localização e área do Horto Florestal Olho D'água da Bica (HFODB), Cuité – PB (6°29'06"S/36° 9'24"O).....22
- Figura 3 – Índice pluviométrico e distribuição mensal de machos e fêmeas (número de indivíduos coletados) de *Leptodactylus macrosternum* (Anura: Leptodactilidae) coletados entre maio de 2013 e abril de 2014 no Horto Florestal Olho D'água da Bica (HFODB), Cuité – PB.....24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Média e desvio padrão dos valores de CRC- Comprimento Rostro Cloacal, PC- Peso corporal, PG- Peso das gônadas, CG- Peso dos corpos gordurosos e PF peso do fígado dos machos de *Leptodactylus macrosternum* (Anura: Leptodactilidae) coletados no Horto Florestal Olho D'água da Bica (HFODB), Cuité – PB.....25

Tabela 2 - Média e desvio padrão dos valores de CRC- Comprimento Rostro Cloacal, PC- Peso corporal, PG- Peso das gônadas, CG- Peso dos corpos gordurosos e PF peso do fígado das fêmeas de *Leptodactylus macrosternum* (Anura: Leptodactilidae) coletadas no Horto Florestal Olho D'água da Bica (HFODB), Cuité – PB.....26

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba.

CRC – Comprimento Rostro Cloacal.

HFODB – Horto Florestal Olho D'água da Bica.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

PC – Peso Corporal.

PCG – Peso dos Corpos Gordurosos.

PF – Peso do Fígado.

PG – Peso Gonadal.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3. REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1 HERPETOFAUNA DA CAATINGA	16
3.2 A RÃ-MANTEIGA (<i>Leptodactylus macrosternum</i>) (MIRANDA-RIBEIRO, 1926)	18
3.3 VARIAÇÃO DOS PARÂMETROS HEPÁTICOS, GORDUROSOS E REPRODUTOR EM ANUROS	18
4. MATERIAL E MÉTODOS	21
4.1 ÁREA DE ESTUDO	21
4.2 ATIVIDADES DE LABORATÓRIO	22
4.3 ANALÍSE ESTATÍSTICA	23
5. RESULTADOS	24
6. DISCUSSÃO	27
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

A Caatinga representa 11% do território brasileiro e ocupa uma área de 852.261 km² (MMA, 2007; CAMARDELLI & NAPOLI, 2012). Apresenta clima predominantemente semiárido e distribuição irregular de chuvas, marcado por dois períodos, um seco (verão) e outro chuvoso (inverno) (RODRIGUES, 2005). Mesmo assim, é uma região rica em biodiversidade e bastante heterogênea (LEAL, et al., 2005).

A Biodiversidade de anfíbios da caatinga semiárida constitui-se de 51 espécies, 48 são anuros (Bufonidae, Hylidae, Leptodactylidae, Microhylidae e Pipidae) e três cecílias (Caeciliidae) (RODRIGUES, 2005).

O padrão reprodutivo dos anfíbios anuros nesta área é determinado pela quantidade limitada de chuvas, sendo reprodutivamente ativos por dois ou três meses durante o ano em períodos de alta pluviosidade (RODRIGUES, 2005). Anuros do semiárido demonstram ajustes fisiológicos e comportamentais diferentes ao longo do ano, apresentando maiores tamanhos, elevada quantidade de massa de corpos gordurosos e maior taxa de crescimento durante estação chuvosa e período reprodutivo (BROWN et al., 2011).

Os parâmetros corporais dos vertebrados tem correlação com um grande número de fatores ecológicos e fisiológicos (SCHMIDT-NIELSEN, 1994). Por exemplo, o peso de uma estrutura relacionado com a dimensão corpórea é um parâmetro que também pode ser empregado para determinar o estado reprodutivo ou nutricional de indivíduos (SATAKE et al., 2009). Sendo assim, dados referentes ao peso de órgãos como fígado, tecido adiposo e gônadas podem gerar importantes informações sobre a dinâmica energética bem como o estado reprodutivo de anfíbios em regiões neotropicais (OLIVEIRA & ZIERI, 2005; EBERT et al., 2011; FRANCO-BELUSSI et al., 2012).

A morfometria, por sua vez, define-se como o estudo da forma em relação com o tamanho. Sendo utilizada pelos taxonomistas para mensurar a diversidade entre as espécies, pelos ecólogos que relacionam a forma e tamanho de um organismo com aspectos como alimentação e determinação de habitat e os geneticistas se interessam em medir a hereditariedade de caracteres morfométricos (PERES-NETO et al., 1995). Sendo necessária para identificar as variações entre indivíduos de uma população (REYMENT et al., 1984).

Em anfíbios, as taxas de crescimento e desenvolvimento são influenciadas por fatores intrínsecos e extrínsecos (DUELLMAN & TRUEB, 1994). Os fatores extrínsecos são: temperatura, densidade populacional, competição, disponibilidade e qualidade de alimento, predação (CRUMP, 1974) e sítio de desova (CRUMP, 1974; DUELLMAN & TRUEB, 1994).

E os intrínsecos abrangem tamanho do corpo, tamanho da desova e reservas de vitelo em fêmeas (DUELLMAN & TRUEB, 1994). Esses fatores atuam simultaneamente para definir padrões como tamanho do indivíduo, taxa de crescimento e desenvolvimento e agem, diretamente, na reprodução dos anfíbios (MORRISON & HERO, 2003).

Assim, este trabalho adota a espécie *Leptodactylus macrosternum* (ANURA, LEPTODACTYLIDAE), conhecida popularmente como rã-manteiga, como modelo biológico para a interpretação de dados morfométricos e na dinâmica energética de anuros da caatinga, tendo em vista ser uma rã de pequeno e médio porte, amplamente distribuída da América do Sul a leste dos Andes (FROST, 2015).

Indivíduos dessa espécie são encontrados no Horto Florestal Olho d'água da Bica (HFODB) sobre vegetação herbácea ou gramínea que cresce junto à margem da água. Mesmo sendo uma rã bastante conhecida, a literatura ainda é carente de trabalhos sobre a biologia, a ecologia, o comportamento e estudos envolvendo análise morfométrica para esta espécie, e com outros anfíbios do Estado da Paraíba.

Portanto, este trabalho avaliou as variações dos parâmetros corporais (comprimento rostro cloacal, pesos do fígado, gônadas e corpos gordurosos) desta espécie em relação aos meses em que os animais foram coletados na área do Horto Florestais Olho d'água da Bica.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Avaliar os parâmetros corporais da espécie *Leptodactylus macrosternum* (ANURA, LEPTODACTYLIDAE) ao longo de 12 meses.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar a variação da população de *Leptodactylus macrosternum* na área de estudo durante 12 meses em ciclo sazonal;
- Determinar as possíveis variações do comprimento rostro cloacal de *Leptodactylus macrosternum* na área de estudo;
- Analisar variações no peso corporal de machos e fêmeas de *Leptodactylus macrosternum* na área de estudo durante o período de coleta;
- Avaliar o peso do fígado, gônadas e corpos gordurosos de machos e fêmeas de *Leptodactylus macrosternum* na área de estudo durante o período de coleta;

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 HERPETOFAUNA DA CAATINGA

Entre os domínios morfoclimáticos brasileiros, a Caatinga, ocupa uma área de 852.261 km², e representa 11% do território brasileiro (MMA, 2007; CAMARDELLI & NAPOLI, 2012). É rica em biodiversidade e bastante heterogênea, de forte personalidade ecológica e fisionômica (LEAL et al., 2005). Apresenta clima semiárido e a irregularidade da distribuição das precipitações no tempo e no espaço, a intermitência da drenagem, a abundância de cactáceas, a aridez, e o aspecto caracteristicamente xeromórfico da vegetação conferem identidade imediata à paisagem (RODRIGUES, 2005).

O clima é marcado por dois períodos, um seco (verão) e outro chuvoso (inverno), caracterizando um regime pluviométrico unimodal, com extrema variabilidade entre os valores pluviométricos anuais (RODRIGUES, 2005).

A herpetofauna da caatinga semiárida constitui-se de 167 espécies de anfíbios e répteis. Dentre as 51 espécies de anfíbios, 48 são anuros (Bufonidae, Hylidae, Leptodactylidae, Microhylidae e Pipidae) e três são cecílias (Caeciliidae). Dentre as 116 espécies de répteis, 47 são lagartos (Anguidae, Gekkonidae, Gymnophthalmidae, Iguanidae, Polychrotidae, Teiidae, Tropiduridae e Scincidae), 10 são anfisbenídeos (Amphisbaenidae), 52 são serpentes (Boidae, Colubridae, Elapidae, Leptotyphlopidae, Typhlopidae e Viperidae), quatro são quelônios (Chelidae, Kinosternidae e Testudinidae) e três são crocodilianos (Alligatoridae) (RODRIGUES, 2005).

Porém, estes números tendem a aumentar, tendo em vista que 40% da área da caatinga nunca foi vistoriada e nosso nível de conhecimento sobre a herpetofauna da Caatinga (RODRIGUES, 2005), por melhor que seja sua posição relativa face à dos demais ecossistemas, os esforços ainda não foram suficientes para um conhecimento mais completo, sendo ainda muito insatisfatório (RODRIGUES, 2005; MAGALHÃES et al., 2014).

As espécies que vivem nesse meio são generalistas de habitat, muito comuns e que ocorrem em toda Caatinga. Entre os anfíbios anuros, *Bufo granulosus*, *Leptodactylus labyrinthicus* e *Leptodactylus troglodytes* são exemplos de espécies comuns, de ampla distribuição e ecologicamente bastante vageis (RODRIGUES, 2005).

Entretanto, a alta riqueza de espécies da herpetofauna e o levantamento de espécies endêmicas realizados nessas áreas apontam para a possível presença de espécies raras ou ameaçadas de extinção (CAMARDELLI & NAPOLI, 2012).

Levantamentos da herpetofauna do estado da Paraíba, na região Nordeste do Brasil, mostraram dezesseis espécies de anuros distribuídos em onze gêneros e sete famílias: Bufonidae, Brachycephalidae, Leiuperidae, Microhylidae, Ranidae, Leptodactylidae e Hylidae, sendo as duas últimas mais abundantes na região (VIEIRA et al., 2007).

Levantamentos realizados na região do Curimataú paraibano, registraram 21 espécies de anfíbios (20 anuros e uma cecília) e 31 répteis (um anfisbenídeo, 21 lagartos e nove serpentes). Nas áreas com vegetação do tipo caatinga arbustiva/arbórea, foram registradas apenas 24 dessas espécies (oito anfíbios anuros e 16 répteis, sendo 14 lagartos e duas serpentes), por outro lado, foi registrado quase o dobro de espécies, em áreas com vegetação do tipo mata seca, perfazendo um total de 21 anfíbios (20 anuros e uma cecília) e 26 répteis (um anfisbenídeo, 16 lagartos e nove serpentes) (ARZABE et al., 2005). Isto pode evidenciar o fato de que os anfíbios estão distribuídos de forma heterogênea dentro desse bioma (ARZABE, 1999).

Pesquisas realizadas no HFODB registraram 17 espécies de anfíbios pertencentes a dez gêneros de cinco famílias (Bufonidae, 2 espécies; Hylidae, 8 espécies; Leiuperidae, 2 espécies; Leptodactylidae, 4 espécies; Pipidae, 1 espécie) (ABRANTES et al., 2011). A família Hylidae apresentou 47% das espécies amostradas, enquanto que a família Leptodactylidae 23,5%, destacando-se como as duas famílias de anuros mais abundantes da região (ABRANTES et al., 2011), seguindo o padrão observado em regiões Neotropicais (DUELLMAN, 1978).

Grande parte dos anuros desse ambiente apresentam características próprias de outras regiões áridas, pois são espécies predominantemente noturnas, apresentam atividades fortemente relacionadas ao período chuvoso, vivem próximas a locais úmidos, apresentam desovas em ninhos de espuma e nos períodos mais secos podem se enterrar para sobreviver (ARZABE, 1999).

A disponibilidade de água e temperaturas amenas em regiões tropicais e subtropicais é um fator limitante a reprodução da maioria das espécies de Anura (VIEIRA & ARZABE, 2007). As espécies da Caatinga demonstram estratégias comportamentais que evitam, ou minimizam os efeitos negativos da seca e de altas temperaturas, e seus períodos reprodutivos coincidem com o período chuvoso quando acontece a reprodução explosiva (BERTOLUCI & RODRIGUES, 2002; VIEIRA & ARZABE, 2007).

O fato de apresentarem pele grossa, menos suscetível à dessecação e de possuírem capacidade para se enterrar por longos períodos e desovar em ninhos de espuma, podem representar a principal razão dos leptodactilídeos estarem presentes nessas áreas. A maioria

das espécies do gênero *Leptodactylus* se reproduz em poças temporárias, especialmente no período das primeiras chuvas, e para evitar a dessecação os ovos são postos em ninhos de espuma, permitindo que fiquem protegidos (ARZABE, 1999).

3.2 A RÃ-MANTEIGA (*Leptodactylus macrosternum*) (MIRANDA-RIBEIRO, 1926).

Pertence à família Leptodactylidae é popularmente conhecida como rã-manteiga. É uma espécie de rã que possui dorso acinzentado com marcas longitudinais proeminentes, sendo representados em geral por animais de pequeno e médio porte, insetívoros, terrestres ou semi-aquáticos, e de atividade noturna (HEYER et al., 2010; FROST, 2015).

A faixa de distribuição desta espécie ocorre da América do Sul ao leste dos Andes, ocorrendo da Venezuela à Argentina. No Brasil é registrada nos Estados do Amazonas, Bahia, Ceará, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraíba, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo (HEYER et al., 2010).

L. macrosternum é considerada uma espécie generalista, ocorrente em diversos tipos de habitats, desde ambientes secos abertos a florestas tropicais úmidas, habitando todas as variedades de lagoas, rios e lagos sendo também, bem adaptadas as modificações de habitat e perturbação antrópicas, tendo em vista que também são encontradas em áreas fortemente antropofizadas nas zonas rurais ou urbanas (SOLÉ et al., 2009).

Sua reprodução ocorre em corpos d'água temporários, sendo comumente encontradas, em lagoas, pequenos lagos ou áreas alagadas. A desova é depositada em grandes ninhos de espuma na superfície da água e os girinos apresentam comportamento de cardumes (HEYER et al., 2010).

3.3 VARIAÇÃO DOS PARÂMETROS HEPÁTICOS, GORDUROSOS E REPRODUTOR.

Os fatores ambientais relacionados ao clima, como, por exemplo, chuvas, pressão atmosférica, temperatura e fotoperíodo, são os principais fatores que atuam na maturação do aparelho reprodutor e nos parâmetros corporais de Anuros. Portanto, o desenvolvimento e processo reprodutivo são estimulados pela quantidade ideal de água, temperatura, e fotoperíodo (FIGUEIREDO et al., 2001). Os ciclos fisiológicos preparam os animais para o crescimento e reprodução durante as estações mais favoráveis e também está relacionado com o forrageamento, pois o consumo, a digestão, a assimilação dos alimentos e as taxas metabólicas são fortemente influenciados pelos fatores abióticos (BROWN et al., 2009).

A alimentação pode ser uma das causas para alterações morfológica e/ou histológica no fígado como textura, tamanho, cor e forma. Ele é a maior glândula e o segundo maior órgão do corpo dos vertebrados e relaciona-se com o armazenamento de nutrientes absorvidos no trato digestivo, libertando-os para outros tecidos (HILDEBRAND & GOSLOW, 2006).

O metabolismo hepático é essencialmente relacionado à síntese de proteínas, lipídios e carboidratos, e ao catabolismo de glicogênio e nitrogênio (FRANCO-BELUSSI et al., 2012). Também incluem como funções do fígado o armazenamento de substâncias, a secreção de bile, e desintoxicação de poluentes e agentes tóxicos. Em conjunto, estas funções desempenham um papel essencial em manutenção da homeostase corporal (FRANCO-BELUSSI et al., 2012).

Qualquer disfunção no fígado pode causar evidente diminuição da taxa de crescimento e/ou a morte do animal, tendo em vista que o fígado é o principal órgão envolvido e correlacionado ao metabolismo proteico (GUYTON & HALL, 2002). Após a digestão e metabolismo dos alimentos no trato intestinal, seus nutrientes são processados no fígado, realizando reações como a formação de uréia para remoção de amônia como efeito desintoxicante e a síntese de certos aminoácidos (HIPOLITO et al., 2004).

Estudos anteriores demonstraram que o tecido hepático não sofre mudanças durante e depois da metamorfose, portanto, a organização histológica básica do fígado do girino e do adulto é a mesma, consistindo em arranjo dos hepatócitos em cordões contendo sinusóides e células de Kupffer (ARAUCO et al., 2007). A morfologia e o arranjo de tecido hepático, nos vertebrados, variam de acordo com as características fisiológicas dos animais, tais como ectotermia e reprodução (BRUSLÉ & ANADON, 1996).

O fígado está localizado na cavidade abdominal e está intimamente associada com outros órgãos. A sua forma, tamanho e volume são, portanto, relacionada com este local e com a anatomia do corpo (FRANCO-BELUSSI et al., 2012).

As gônadas dos vertebrados têm duas funções importantes: a produção de hormônios e de células sexuais (HILDEBRAND & GOSLOW, 2006). Os testículos dos anfíbios anuros são estruturas pares, esféricas ou ovais, compactas e de coloração variando do esbranquiçado ao amarelado, localizadas numa posição ventral ao nível da metade anterior dos rins, podendo ser longos e se estenderem até a extremidade posterior dos rins (DUELLMAN & TRUEB, 1994). Alterações morfofuncionais associadas à sazonalidade da reprodução e o período reprodutivo são fatores que podem levar a variações anatômicas de forma e peso desses órgãos (LOFTS, 1974; DUELLMAN E TRUEB, 1994).

Os ovários são órgãos pares retroperitoneais, cuja estrutura é a de uma víscera sacular e lobulada, com um epitélio germinativo que confere à gônada uma capacidade cíclica para proliferação e diferenciação de grandes quantidades de gametas (FRANCHI, 1962; LOFTS, 1974). Esta ciclicidade gonadal segue a sazonalidade reprodutiva de cada espécie e geralmente acarreta mudanças morfológicas muito acentuadas (OLIVEIRA & ANDRADE, 1997).

Nas vísceras dos anuros encontramos os corpos adiposos, que são comumente descritos, como estruturas digitiformes que muitas vezes aparecem presas à extremidade cranial das gônadas (OLIVEIRA & VICENTINI, 1998; OLIVEIRA & ZIERI, 2005). Estas estruturas são constituídas por tecido adiposo, que é uma especialização de tecido conjuntivo, caracterizado pela predominância dos adipócitos, que são células responsáveis pelo acúmulo de gordura (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 2004). Sendo assim, atua na reserva energética do organismo, isolamento térmico, modelagem da superfície corporal, preenchimento de espaços entre os tecidos e proteção contra choques mecânicos (MASSURA, 2008).

Estes depósitos de lipídios são bastante importantes na sobrevivência de anuros, pois desempenham papéis fundamentais no metabolismo, principalmente no acúmulo de energia (SCHLAGHECKE & BLUM, 1978). E é sabido que as variações na quantidade de gordura nos corpos adiposos estão relacionados à estação reprodutiva, estivação e condições ambientais (RYSER, 1989).

4 MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foram utilizados 55 indivíduos de *L. macrosternum*, capturados por meio de expedições noturnas realizadas no período de maio de 2013 a abril de 2014. As coletas foram realizadas no Horto Florestal Olho D'Água da Bica (HFODB) localizada no município de Cuité-Paraíba com prévia autorização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) (habilitação de coleta: 44134-1).

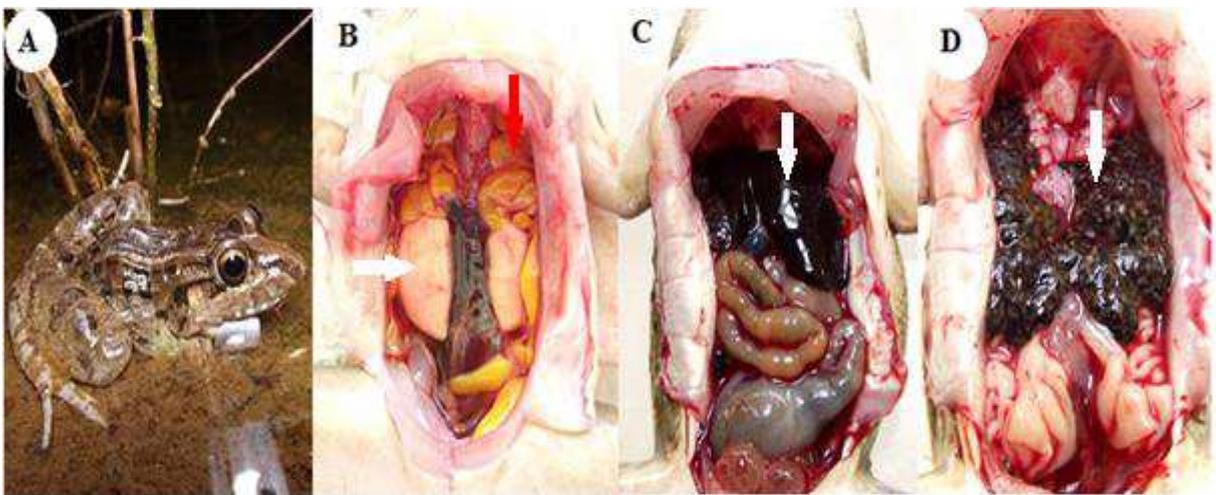


Figura 1 – Exemplares de *Leptodactylus macrosternum* (Anura: Leptodactilidae) (A) em seu habitat natural e em posição de decúbito ventral com setas destacando (B), a gônada masculina e os corpos gordurosos (C) o fígado e a (D) gônada feminina de indivíduos coletados no Horto Florestal Olho D'Água da Bica – Cuité – PB.

4.1 ÁREA DE ESTUDO

A área do HFODB (Figura 2) é situada no município de Cuité – PB e é composta por lagoas permanentes e temporárias. Este município está localizado na mesorregião do Agreste paraibano e na microrregião do Curimataú Ocidental (6°29'06"S/36° 9'24"O). A área se caracteriza por apresentar clima quente e seco, com temperatura oscilando entre 17° e 28°C, pluviosidade média mensal de 76,35 mm e umidade relativa em torno de 70%, estando a uma altitude de 667 metros acima do nível do mar.

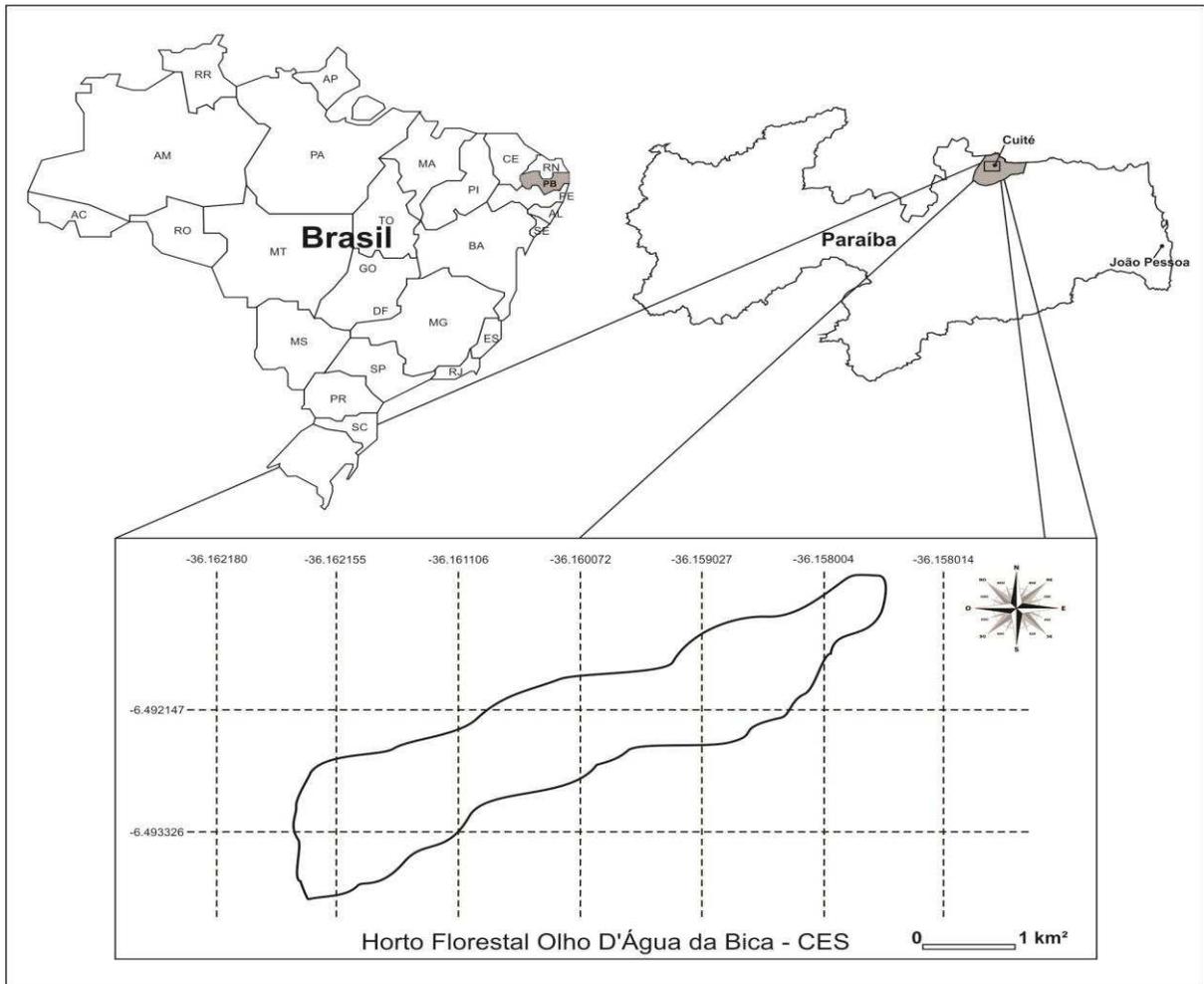


Figura 2 - Localização e área do Horto Florestal Olho D'água da Bica (HFODB), Cuité – PB ($6^{\circ}29'06''S/36^{\circ}9'24''O$).

4.2 ATIVIDADES DE LABORATÓRIO

Após coleta em campo, os indivíduos foram levados ao laboratório de análise biométrica de anfíbios anuros do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande onde foram armazenados por 24 horas num aquário simulando o habitat natural. Em seguida foram anestesiados com éter e após desmaio dos indivíduos, com o auxílio de paquímetro digital (0,05 mm) e balança analítica de precisão (0,001g), foram coletados o comprimento rostro-cloacal (mm) e o peso total (g). Em seguida, com a utilização de materiais cirúrgico-oftalmológicos, foi feita uma secção na região ventral e removidos as gônadas, o fígado e os corpos gordurosos que foram pesados (g).

4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os valores obtidos para as variáveis: comprimento rostro cloacal (CRC), peso do fígado (PF), peso dos corpos gordurosos (PCG) e peso das gônadas (PG) ao longo dos meses de coleta foram submetidos à comparação sazonal, pela aplicação do teste de Kruskal-Wallis com post-hoc de Dunm (ZAR,1999). O nível de significância ($p \leq 0,05$) foi estabelecido para todos os tratamentos estatísticos citados.

5 RESULTADOS

Dos 55 indivíduos de *L. macrosternum* coletados na área do HFODB, 29 foram machos e 26 fêmeas. A figura 3 apresenta a distribuição mensal dos animais coletados. Os meses de setembro, outubro de 2013 e janeiro, fevereiro, março abril e maio de 2014 não apresentaram animais nas amostragens de campo. Acredita-se que esta baixa incidência de animais se deva a pouca quantidade de chuvas na região. O mês de junho de 2013 foi o que apresentou a maior amostragem dos exemplares coletados. O mês de dezembro de 2013 foi o que apresentou a maior quantidade de fêmeas coletadas.

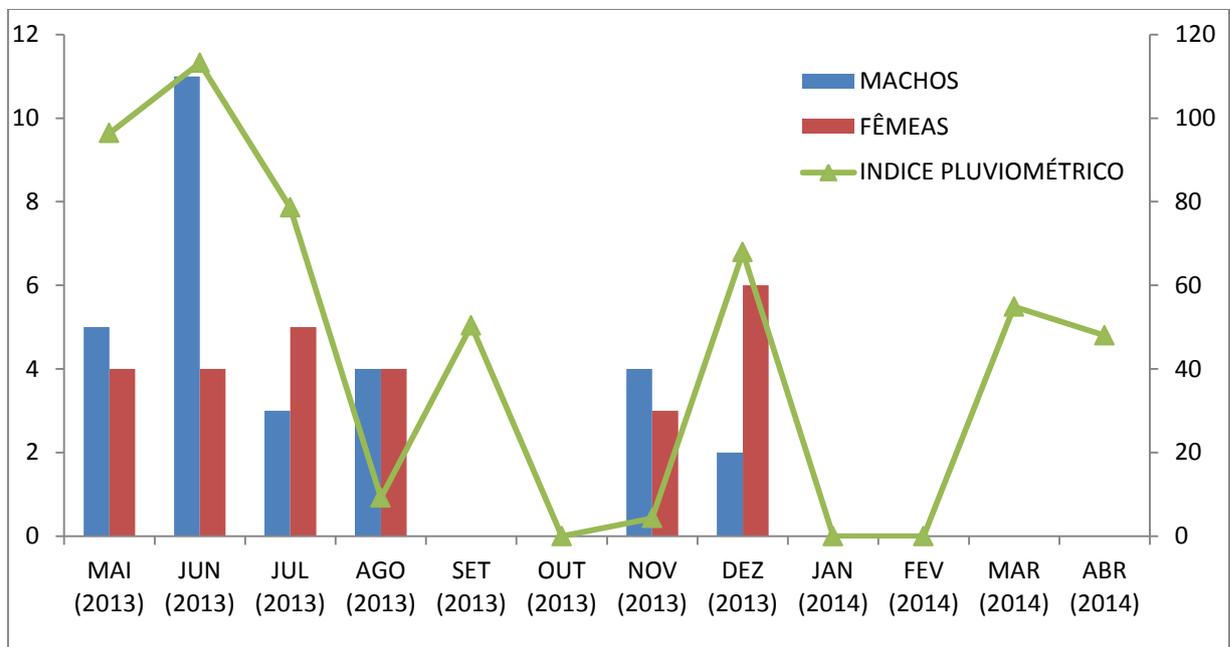


Figura 3 – Índice pluviométrico e distribuição mensal de machos e fêmeas (número de indivíduos coletados) de *Leptodactylus macrosternum* (Anura: Leptodactilidae) coletados entre maio de 2013 e abril de 2014 no Horto Florestal Olho D'água da Bica (HFODB), Cuité – PB.

Os maiores valores de CRC para os machos de *L. macrosternum* foram registrados para o mês de dezembro ($89,1 \pm 7,6$ cm). O mês de maio apresentou os menores valores médios para este parâmetro ($64,7 \pm 14,8$). Os valores de CRC para os machos de *L. macrosternum* não variaram significativamente ao longo dos meses de amostras (tabela 1 - CRC). O período que apresentou os maiores valores médio de peso corporal (PC) para os machos de *L. macrosternum* foi o mês de dezembro ($89,1 \pm 7,3$ g). O mês de maio foi o período em que se registraram o menor valor médio para este parâmetro ($42,1 \pm 13,8$ g). Este parâmetro apresentou diferenças significativas entre os meses de maio e agosto, junho e agosto, junho e

novembro, julho e agosto, julho e novembro, agosto e dezembro e novembro e dezembro (Tabela 1 - PC).

Os valores médios do peso gonadal não apresentaram diferenças significativas ao longo dos meses de amostragem (Tabela 1 - PG), contudo as maiores médias para este parâmetro foi no mês de novembro. O período com os menores valores médios registrados foi o mês de junho. Os valores médios dos pesos dos corpos gordurosos (PCG) e pesos do fígado também não apresentaram diferenças significativas entre os meses de coleta. Contudo, o mês de dezembro apresentou os maiores valores médios para estes dois parâmetros. A tabela 1 apresenta a distribuição das médias e seus respectivos desvios padrão para os valores de CRC, PC, PG, PCG e PF dos machos de *L. macrosternum* coletados durante todo período amostral.

Tabela 1 - Média e desvio padrão dos valores de CRC- Comprimento Rostro Cloacal, PC- Peso corporal, PG- Peso das gônadas, CG- Peso dos corpos gordurosos e PF peso do fígado dos machos de *Leptodactylus macrosternum* (Anura: Leptodactilidae) coletados no Horto Florestal Olho D'água da Bica (HFODB), Cuité – PB

	Maio	Junho	Julho	Agosto	Novembro	Dezembro
CRC (cm)	64,7±14,8a	66,1±27,3a	80,1±5,8a	65,5±30,5a	80,9±6,1a	89,1±7,6a
PC (g)	42,1±13,8f	54,4±31,4d	49,6±2,1e	65,5±30,5c	80,9±06,1b	89,1±7,3a
PG (g)	1,1±0,4a	0,4±0,3a	0,6±0,4a	3,1±1,4a	3,6±2,5a	3,1±0,9a
PCG (g)	1,1±0,5a	1,2±2,1a	1,8±2,1a	0,9±0,5a	2,5±1,3a	3,2±1,4a
PF (g)	0,7±0,2a	1,1±0,1a	1,1±0,1a	1,1±0,5a	1,2±0,3a	1,6±0,1a

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas, em cada linha, não diferem entre si ($p>0,05$) pelo teste Kruskal Wallis com post-hoc de Dunm.

Os valores de comprimento rostro cloacal (CRC), peso corporal (PC), peso gonadal (PG), peso dos corpos gordurosos (PCG) e peso do fígado (PF) não apresentaram diferenças significativas entre as fêmeas de *L. macrosternum* ao longo de todo o período amostral (Tabela 2).

Tabela 2 - Média e desvio padrão dos valores de CRC- Comprimento Rostro Cloacal, PC- Peso corporal, PG- Peso das gônadas, CG- Peso dos corpos gordurosos e PF peso do fígado das fêmeas de *Leptodactylus macrosternum* (Anura: Leptodactilidae) coletadas no Horto Florestal Olho D'água da Bica (HFODB), Cuité – PB

	Maio	Junho	Julho	Agosto	Novembro	Dezembro
CRC (cm)	70,7±24,3a	72,7±3,53a	70,5±11,9a	76,3±4,2a	77,4±6,1a	71,4±18,7a
PC (g)	54,4±4,3a	42,9±10,3a	42,5±16,1a	41,6±6,5a	43,4±8,4a	44,7±31,2a
PG (g)	6,3±7,7a	1,9±3,2a	4,1±6,6a	0,2±0,1a	1,1±0,8a	2,1±2,9a
PCG (g)	1,7±1,2a	1,9±2,1a	1,2±1,4a	2,3±1,1a	2,8±0,3a	1,4±1,9a
PF (g)	1,1±0,3a	0,5±0,4a	1,1±0,6a	1,2±0,4a	1,1±0,1a	1,1±1,1a

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas, em cada linha, não diferem entre si ($p>0,05$) pelo teste Kruskal Wallis com post-hoc de Dunm.

6 DISCUSSÃO

Na distribuição mensal de indivíduos coletados observou-se um maior número de indivíduos no mês de junho. Fato que pode estar relacionado com o período chuvoso da região, segundo dados publicados pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs), o mês de junho apresentou o maior índice pluviométrico de todo o período da pesquisa ($113,2 \pm 38,7$ mm). Os meses de setembro e outubro de 2013 e de janeiro a maio de 2014, não houve populações de *L. macrosternum* nas coletas. Pode-se atrelar este fato a ausência de chuvas na região durante esses meses (AESAs, 2015).

Esta espécie foi encontrada em todos os meses durante um ano, entre um período de julho de 2009 a junho de 2010, em um levantamento da fauna de anuros do HFODB e foi encontrada vocalizando tanto em períodos secos quanto no chuvoso (ABRANTES et al., 2011), divergindo com os resultados deste trabalho, provavelmente devido o período do estudo ter apresentado chuvas todos os meses mantendo água durante o período seco, fazendo com que estas espécies mantivessem atividade reprodutiva mesmo em períodos de baixa precipitação (ABRANTES et al., 2011). O referido estudo, também indicou que o período chuvoso representa o de maior abundância de espécies, incluindo *L. macrosternum*, evidenciando como a sazonalidade exerce importante influência no surgimento de anfíbios na caatinga (ABRANTES et al., 2011).

Estudos sobre a biodiversidade de anuros em regiões neotropicais, incluindo várias espécies do gênero *Leptodactylus*, também observaram uma correlação entre a precipitação pluviométrica e a riqueza mensal de indivíduos, indicando que as espécies dessas regiões apresentaram maiores abundâncias nos meses da estação chuvosa (VASCONCELOS & ROSSA-FERES, 2005), existindo então, uma forte influência do clima na ocorrência e atividade reprodutiva de anuros que é determinada principalmente pela distribuição e volume de chuvas (DUELLMAN & TRUEB, 1994). Essa forte associação da atividade reprodutiva com as variáveis climáticas já era esperada, tendo em vista que essa é uma característica típica de anfíbios que vivem em regiões com estação seca severa, como na Caatinga, de clima semiárido (ARZABE, 1999), e essa interação, também foi encontrada em outros anuros no Estado da Paraíba (ARZABE, 1999; VIEIRA et al., 2007).

A disponibilidade de água também pode causar efeitos sobre a morfologia e o desenvolvimento larval, sendo, portanto um fator de alta relevância no tamanho do corpo de animais ectotérmicos (ATKINSON, 1996). Porém, na população estudada não foram

verificadas diferenças significativas nos comprimentos e peso corporal dos indivíduos ao longo dos meses estudados.

O tamanho corporal é a fonte de variação morfométrica mais importante em anuros e em um indivíduo adulto depende de fatores como: tempo de metamorfose, taxa de crescimento antes e depois da maturidade, idade de maturidade e da longevidade (ROSSO et al., 2004). Porém, a variação do tamanho desses indivíduos também dependem de diferenças ambientais e genéticas que podem causar diversidade no desenvolvimento ontogenético (SILVA et al., 2008).

Os valores do CRC de *L. macrosternum* não diferiram significativamente com relação ao período do ano em que foram observados, apresentou CRC mínimo de 64,7mm e máximo de 89,1mm para machos e de 70,5mm e 76,3mm para fêmeas. Esses valores estão próximos aos encontrados em estudos com a mesma espécie na Ilha do Monte Cristo no Município de Saubara, área de Mata Atlântica no estado da Bahia, que a classificaram como sendo de uma rã de grande porte com CRC máximo de 82.87mm e mínima de 79.83mm (SOEIRO, 2013). Já indivíduos estudados no cerrado apresentaram médias de comprimento do corpo (CRC) de $46,9 \pm 10,4$ mm (com o mínimo de 9,2 e máximo de 76,6 mm) (BRITO, 2011).

Mesmo em alguns meses o CRC dos machos terem aparecidos maiores que os das fêmeas, em grande parte do estudo as fêmeas de *L. macrosternum* tiveram um CRC maior em comparação com machos. As fêmeas são maiores que os machos em 90% das espécies de anuros (SHINE, 1979), e há várias possíveis razões para isto. Entre elas, está no fato que estas fêmeas sendo maiores serão capazes de produzir ovos maiores, ou em grandes quantidades (CRUMP, 1974). No entanto, outros estudos envolvendo diferentes espécies de anuros propuseram que isso também pode ocorrer devido à demanda de energia relacionada com a atividade reprodutiva (WOOLBRIGHT, 1989).

As variações biométricas anuais provavelmente estão relacionadas com condições do habitat, como disponibilidade de recursos alimentares e reprodutivos, variações dos fatores climáticos, condições bióticas, competição intra e interespecífica por recursos. O peso varia de acordo com a temperatura anual e disponibilidade de alimentos (DÍAZ-PÁEZ & ORTIZ, 2001).

Nos anfíbios anuros, o sistema urogenital é formado por órgãos sexuais primários, as gônadas, e órgãos acessórios, incluindo ductos e outras estruturas. Os testículos são estruturas pares, arredondados, compactos e de coloração geralmente amarelada (GOIN & GOIN, 1962), estes normalmente são mais lisos, firmes e menores que os ovários na mesma espécie e, entre os dois membros do par, não é rara a ocorrência de assimetria de tamanho e posição

(HILDEBRAND & GOSLOW, 2006). Já os ovários são órgãos pares retroperitoneais, cuja estrutura é a de uma víscera sacular e lobulada, com um epitélio germinativo que propicia uma ciclicidade na proliferação e diferenciação de gametas (HILDEBRAND & GOSLOW, 2006).

Não foi verificada variação significativa do peso gonadal nem em macho, nem em fêmeas ao longo do estudo, portanto, podemos sugerir que dados da biometria das gônadas não devem ser utilizados como parâmetros conclusivos para estudar a “condição reprodutiva” de anuros de regiões tropicais (SANTOS, 2006). Porém, o não aparecimento de indivíduos em estações secas, na ausência de chuvas, nos leva a inferir que essa variável climática pode ser um fator controlador da atividade reprodutiva desses animais.

O peso das gônadas também não apresentaram variações sazonais em análises de morfometria testicular em estudos realizados com outros anuros: *Dendropsophus minutus* (PETERS, 1872), *Pelophylax perezii* (SEOANE, 1885) e *Lithobates catesbeianus* (SHAW, 1802) (SANTOS & OLIVEIRA, 2007). Nestas espécies esse parâmetro não manifestou qualquer relação com as variáveis climáticas analisadas nem quanto ao comprimento do animal (SANTOS & OLIVEIRA, 2007).

Essas variações no volume testicular foram encontradas, ao longo do ano, em *Lysapsus limellus* (COPE, 1862) (PRADO & UETANABARO, 2000) e em *Pleurodema thaul* (LESSON, 1826) (DÍAZ-PÁEZ & ORTIZ, 2001). Porém ainda existem poucos trabalhos que abordam variações biométricas anuais, portanto, são pouco explicadas e esclarecidas (DÍAZ-PÁEZ & ORTIZ, 2001).

Também não houve variação significativa no peso das gônadas das fêmeas. Porém, outros autores identificaram que a massa do ovário apresentou diferenças em relação à variação sazonal relativa de *Eleutherodactylus planirostris* (COPE, 1862) e *Hoplobatrachus tigerinus* (DAUDIN, 1803) nos quais os valores máximos ocorreram nos meses da estação chuvosa e os valores mínimos nos meses da estação seca em uma região tropical sazonal (HOQUE & SAIDAPUR, 1994), o que não foi identificado na espécie em estudo.

Os corpos adiposos podem apresentar-se muito reduzidos ou extraordinariamente desenvolvidos, refletindo uma alteração anatômica que varia de acordo com o acúmulo lipídico no tecido adiposo e servem como reserva nutricional para as gônadas (FITZPATRICK, 1976). Os indivíduos desse trabalho, não apresentaram alterações significativas durante o estudo, como também não manifestou correlação com nenhum fator ambiental, tendo em vista que não variou em meses com poucas chuvas.

Outro parâmetro que também não apresentou variação significativa ao longo dos meses analisados foi o peso do fígado, sugerindo que pode haver uma relação entre a organização das estruturas analisadas com o biótipo do animal.

A literatura ainda é carente de estudos sobre variações no peso do fígado em anuros da Caatinga. Contudo, várias modificações morfológicas foram identificadas no fígado de anfíbios durante o ciclo sazonal em regiões com as quatro estações do ano bem definidas (SCAPIN & DI-GIUSEPPE, 1994), diferentes das condições da área desse estudo, que apresenta apenas duas estações uma seca e outra chuvosa. Entre as modificações, de grande relevância é o aumento significativo no conteúdo hepático, que altera o peso do fígado, no final do outono e inverno, e redução deste conteúdo no verão; um padrão muito semelhante que está sendo relatado em diferentes espécies de anuros naquelas regiões (SCAPIN & DI-GIUSEPPE, 1994).

Foram observadas diferenças marcantes no volume do fígado de *Rana esculenta* (LINNAEUS, 1758) em diferentes fases do ciclo sazonal, estas modificações foram atribuídas a vários estímulos como: metamorfose, vitelogênese, variações de temperatura, estado nutricional e modificação sazonal (FENOGLIO et al, 1992). A variação na quantidade de gordura e/ou glicogênio estocados no fígado influenciam significativamente no peso desse órgão (HEIDINGER & CRAWFORD 1977). É evidente que as reservas de carboidratos no fígado de anuros variam com a temporada, apresentando níveis mais elevados no inverno e reduzidas durante o verão (FARRAR & FRYE, 1979), porém, como não constatamos indivíduos em meses de pouca pluviosidade, e não houve diferença significativa entre o peso dos indivíduos durante o tempo do estudo, não podemos tirar conclusões efetivas sobre este padrão em espécies da caatinga.

Como não foi verificada nenhuma alteração anatômica significativa dos animais (peso e comprimento) e dos órgãos (peso) em estudo, é possível que mesmo na estação seca exista alimento em campo disponível o suficiente para não ocorrer alterações dessas estruturas ao longo do ciclo, assim não há a necessidade de fazer uma reserva energética nos meses que há mais oferta de alimento (estação chuvosa). Portanto, estudos posteriores em anuros são necessários, tendo em vista que análises biométricas são importantes, pois podem ser usadas como ferramentas em programas de manejo e conservação das espécies.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados observados nesse estudo demonstram que *L. macrosternum* é altamente dependente dos períodos chuvosos da região. Desta forma, pode-se atrelar a baixa densidade populacional de fêmeas e machos as poucas quantidades de chuvas que caíram na área nos últimos três anos. Os animais apareceram apenas nos meses com chuvas frequentes, devido à necessidade de sítios com água para reprodução. Nas condições observadas neste trabalho, não houve efeito das variações sazonais nos valores de Comprimento Rostro Cloacal (CRC), Peso Gonadal (PG), Peso dos Corpos Gordurosos (PCG) e Peso do Fígado (PF) tanto em macho como em fêmeas e no Peso Corporal (PC) de fêmeas de exemplares de rã-manteiga, entretanto houve alterações no peso corporal de machos nos diferentes tempos de coletas.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, S. H. F. et al., Fauna de anfíbios anuros em três lagoas da área de implantação do horto florestal, campus da UFCG, Cuité – PB. **Revista nordestina de zoologia**, Recife v., 5. n, 2. p. 19 - 36. 2011.
- AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Análise de Precipitação Mensal**. 2013/2014. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/>>. Acesso em: 04 mar. 2015.
- ARAUCO, L.R.R. et al., Histologia do rim, fígado e intestino de rã-touro (*Rana catesbeiana*) alimentados com dietas contendo própolis. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.5, p. 1436 - 1441, 2007.
- ARZADE, C. et al., Herpetofauna da área do Curimataú, Paraíba. *In*: ARAÚJO, F.S. RODAL, M. J. N. & BARBOSA, M. R. V. (eds). **Análise das variações da biodiversidade do bioma Caatinga: suporte a estratégias regionais de conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 259-274.
- ARZADE, C. Reproductive activity patterns of anurans in two different altitudinal sites within the Brazilian Caatinga. **Revista Brasileira de zoologia**, v.16, n.3, p. 851 – 864, 1999.
- ATKINSON, D. Ectotherm life-history responses to developmental temperature. *In*: JOHNSTON, I. A. & BENNETT, A. F. eds. **Animals and temperature: phenotypic and evolutionary adaptation**. Cambridge, Cambridge, University. p. 183-204. 1996.
- BERTOLUCI, J & RODRIGUES, M. T. Seasonal patterns of breeding activity of Atlantic Rainforest anurans at Boracéia, Southeastern Brasil. **Amphibia-Reptilia**, v..23, p. 161 - 167, 2002.
- BRASIL. MMA (Ministério do Meio Ambiente). Portaria MMA n. 09, de 23 de janeiro de 2007. **Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira**. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, série biodiversidade, Distrito Federal, Brazil.
- BRITO, A. L. R. **Dieta de *Leptodactylus macrosternum* (Anura-Leptodactylidae) em áreas de restinga e manguezal na península de Ajuruteua, Bragança, Pará, Brasil**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Faculdade de Biologia, Bragança, Pará-UFP, 2011.
- BROWN J.L, MORALES V, SUMMERS K. Home range size and location in relation to reproductive resources in poison frogs: a Monte Carlo approach using GIS data. **Animal Behaviour**, v. 77, p. 547-554, 2009.
- BROWN, G. P.; SHILTON, C. M.; SHINE, R. Measuring amphibian immunocompetence: validation of the phytohemagglutinin skin-swelling assay in the cane toad, *Rhinella marina*. **Methods in Ecology and Evolution**, v.. 2, p. 341 – 348, 2011.

- BRUSLÈ, J.; ANADON, G.G. The Structure and function of fish liver. *In*: MUNSHI, J.S.D.; DUTTA, H.M. (Ed.). Fish morphology horizon of new research. Lebanon: **Science Publishers Inc.** p. 77-93, 1996.
- CAMARDELLI, M. & NAPOLI, M. F. Amphibian conservation in the caatinga biome and semiarid region of Brazil. **BioOne**, v.68, n, 1, p. 31 - 47. 2012
- CASTANHO, L.M., HADDAD, C.F.B. New species of *Eleutherodactylus* (Amphibia: Leptodactylidae) from Guaraqueçaba, Atlantic Forest of Brazil. **Copeia**, v.3, p, 777 - 781, 2000.
- CRUMP, M.L. **Reproductive strategies in a tropical anuran community.** Miscellaneous Publication Museum of Natural History, University of Kansas, v.61, p. 1 - 68. 1974.
- DÍAZ-PÁEZ, H. & ORTIZ, J. C. The reproductive cycle of *Pleurodema thaul* (Anura, Leptodactylidae) in central Chile. **Amphibia-Reptilia**, v.22, p. 431 - 445. 2001.
- DUELLEMAN, D.E. The Biology of an equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador. **Miscellaneous Publication**, v.65, p. 1 - 352. 1978.
- DUELLEMAN, W. & TRUEB, L. **Biology of Amphibians.** The Johns Hopkins University Press, Baltimore. 1994.
- EBERT, M. e et. al. Chemical composition and mixing-state of ice residuals sampled within mixed phase clouds. **Atmos. Chem. Phys.**, v.11. p. 2805–2816. 2011.
- FARRAR, E.S. & FRYE, B.E. Factors affecting normal carbohydrate levels in *Rana pipiens*. **General and Comparative Endocrinology**, v.39, p. 358 - 371, 1979.
- FENOGLIO, C.; BERNOCCHI, G.; BARNI S. Frog hepatocyte modifications induced by seasonal variations: a morphological and cytochemical study. **Tissue Cell**. v.24, p. 17 - 29, 1992.
- FIGUEIREDO, M. R. C.; et al., Efeito da temperatura e do fotoperíodo sobre o desenvolvimento do aparelho reprodutor de rã-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802). **Rev. Bras. Zootec.** v.30, n.3, p. 916-923. 2001.
- FITZPATRICK, L. C. Life history patterns of storage and utilization of lipids for energy in amphibians. **Amer. Zool.**, v.16, p. 725 - 732, 1976.
- FRANCHI, L. The structure of the ovary vertebrates. *In*: ZUCKERMAN, S.S. (Ed.). **The Ovary.** Academic Press, New York, p. 129-131, 1962.
- FRANCO-BELUSSI, L.; et, al.; Liver anatomy, histochemistry, and ultrastructure of *Eupemphix nattereri* (Anura: Leiuperidae) during the breeding season. **Zoological Science**, v. 29, n. 12, p. 844-848, 2012.
- FROST, D. R. **Amphibian Species of the World: an Online Reference.** Version 3.0. New York, American Museum of Natural History. 2015. Disponível em:

<http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia>. Acessado em 16 de fevereiro de 2015 às 14:00 horas.

GOIN, C. J.; GOIN, O. B. **Introduction to herpetology**. San Francisco: W. H. Freeman, p. 341. 1962.

GUYTON, A.C.; HALL, J.E. **Tratado de fisiologia médica**. 4º. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, P. 972, 2002.

HEIDINGER, R. C. & CRAWFORD, S.O. Effect of temperature and feeding rate on the liver-somatic index of the Largemouth Bass, *Micropterus salmoides*. **Jour. Fish Res. Board**, v. 34, p. 633 - 638. 1977.

HEYER, R. et al. *Leptodactylus latrans*. **The iucn red list of threatened species**. Version 2014.3. Disponível em: www.iucnredlist.org. Downloaded on 02 February 2015. 2010.

HILDEBRAND, M. & GOSLOW, G. **Análise da estrutura dos vertebrados**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2006. 700p.

HIPOLITO, M.; MARTINS, A.M.C.R.P.F.; BACH, E.E. Aspectos bioquímicos em fígado de rãs-touro (*Rana catesbeiana* SHAW, 1802) sadias e doentes. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.71, n.2, p.147 - 153, 2004.

HOQUE, B. & SAIDAPUR, S. K. Dynamics of oogenesis in the tropical anurans *Rana tigrina* (Amphibia: Ranidae) with special reference to vitellogenic cycles in wild-caught and captive frogs.- **J. Biosci.**, Bangalore; v.19, n.3, p. 339-352. 1994.

JUNQUEIRA, L. C. & CARNEIRO, J. **Histologia Básica**. 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

LEAL, I.R. et al. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. **Megadiversidade**, v.1, n.1, p. 139-146. 2005.

LOFTS, B. Reproduction. In: LOFTS, B. (Ed.). **Physiology of the amphibia**. Academic Press, New York, p.107-218, 1974.

MAGALHÃES, F. M., et al. A new species of *Pseudopaludicola* (Anura: Leptodactylidae: Leiuperinae) from Northeastern Brazil. **BioOne Herpetologica**, v.70, n.1, p. 77 - 88. 2014.

MASSURA, T.Y.M, **Anatomia do aparelho reprodutor masculino de *Dendropsophus minutus* e *Dendropsophus nanus* (Anura, Hylidae) durante o ciclo reprodutivo**. Dissertação (Mestrado em zoologia) - Programa de pós-graduação em Biologia Animal. São José do Rio Preto - SP. UNESP, 2008.

MORRISON, C. & HERO, J.M. Geographic variation in life-history characteristics of amphibians: a review. **Journal of Animal Ecology**, v. 72, p. 270 – 279, 2003.

OLIVEIRA, C. & ANDRADE, U.J.A. Anatomia dos ovários e corpos adiposos de *Scinax fuscovaria* (Anura, Hylidae). **Acta Biologica Leopoldensia**, v. 19, n. 2, p. 173 - 183, 1997.

- OLIVEIRA, C. & VICENTINI, C. A. Descrição anatômica dos testículos e corpos adiposos de *Scinax fuscovarius* (Anura, Hylidae). **Biociências**, Porto Alegre, v.6, n.1, p. 79 - 88, 1998.
- OLIVEIRA, C. & ZIERE, R. Pigmentação testicular em *Physalaemus nattereri* (Steindachner) (Amphibia, Anura), com observações anatômicas sobre o sistema pigmentar extracutâneo. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.22 n.2, p. 454 – 460. 2005.
- PERES-NETO, P.R.; VALENTIN, J.L.; FERNANDEZ, F.A.S. Introdução a análises morfométricas. **Oecologia Brasiliensis**, v.2, p. 57 - 89. 1995.
- PRADO, C. P. A. & UETANABARO, M. Reproductive biology of *Lysapsus limellus* Cope, 1862 (Anura, Pseudidae) in the pantanal, Brazil. **Zoocarideos**, v.3, n.1, p. 25 - 30, 2000.
- REYMENT, R.A., BLACKITH, R.E.; CAMPBELL, N.A. **Multivariate Morphometrics** 2 ed. Academic Press, London. 1984.
- RODRIGUES, M. T. Herpetofauna da caatinga, Capítulo 04. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e Conservação da Caatinga** 2. ed. Recife: Ed. Universitária da UFPE, p. 181-236. 2005.
- ROSSO, A.; CASTELLANO, S.; GIACOMA, C. Ecogeographic analysis of morphological and life-history variation in the Italian frog. **Evolutionary Ecology Research**, v.18. p. 303 – 321. 2004.
- RYSER, J. Weight loss, reproductive output, and the cost of reproduction in the common frog, *Rana temporaria*. **Oecologia** v.78, p. 264 - 268. 1989.
- SANTOS, L. R. S & OLIVEIRA, C. Morfometria testicular durante o ciclo reprodutivo de *Dendropsophus minutus* (Peters) (Anura, Hylidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v.24, n.1, p. 64 - 70. 2007.
- SANTOS, L. R. S. **Ciclo reprodutivo masculino de Dendropsophus minutus (Anura, Hylidae)**. Dissertação (Mestrado em zoologia) – Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, São José do Rio Preto-Unesp. P. 1 – 93. 2006.
- SATAKI, F. & et al. Relação peso-comprimento, fator de condição e parâmetros hematológicos de dourado *Salminus brasiliensis* cultivado em condições experimentais. **Boletim de pesquisa** 51, Embrapa Agropecuária Oeste Dourado, 1º edição. p, 1-22. 2009.
- SCAPIN, S. & DI GIUSEPPE. G. Seasonal variations of glycogen synthase and phosphorylase activities in the liver of the frog *Rana Esculenta*. **Comp. Biochem. Physiol**, v.2, n.1, p. 89 – 95. 1994.
- SCHIAGHECKE, R. & BLUM, V. Seasonal variations in fat metabolism of the green frog *Rana esculenta* (L.). **Experientia**, v.34, n.8, p. 1019 - 1020. 1978.
- SCHMIDT-NIELSEN, K. Scaling. **Why is Animal Size so Important?** Cambridge: Cambridge University Press, 1994

- SHINE, R. **Sexual selection and sexual dimorphism in Amphibia**. Copeia, p. 297-306, 1979.
- SILVA, D. M. et al. Morphometric and genetic diferenciacion among populations of *Eupemphix nattereri* (Amphibia, Anura, Leiuperidae) from central Brazil. **Iheringia Sér. Zoo**, v.98, n.4, p. 493 – 500. 2008.
- SILVANO, D. L. & SEGALLA M. V. Conservação de anfíbios no Brasil. **Megadiversidade**, v.1, n.1. p. 139-146. 2005.
- SOEIRO M. S. **Notas sobre a herpetofauna da ilha do Monte Cristo, Saubara, Bahia**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) Universidade Federal da Bahia, Bahia, p. 1 – 54. 2013.
- SOLÉ, M. Diet of *Leptodactylus ocellatus* (Anura: Leptodactylidae) from a cacao plantation in southern Bahia, Brazil. **Herpetology Notes**, v.2, p. 9 - 15. 2009.
- VASCONCELOS, T. S. & ROSSA-FERES, D. C. Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) na região noroeste do estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v.5, n.2, p. 1 - 14. 2005.
- VIEIRA, W. L.; S. ARZABE, C. & SANTANA, G. G. Composição e distribuição espaço-temporal de anuros no cariri paraibano, Nordeste do Brasil. **Oecol. Bras.**, v.11, n.3, p. 383 - 396. 2007.
- WOOLBRIGHT, L.L. Sexual dimorphism in *Eleutherodactylus coqui*: selection pressures and growth rates. **Herpetologica**, v.45, p. 68 – 74. 1989.
- ZAR, J. **Biostatistical analyses**. Printice Hall, New Jersey, p. 663. 1999.