

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS NO
SEMIÁRIDO**

Gabriela Felix do Nascimento Silva

**Efeito de gradientes térmicos sobre o metabolismo
termorregulatório de *Tropidurus hispidus* (Squamata: Tropiduridae)
e *Ameivula ocellifera* (Squamata: Teiidae) provenientes do
semiárido nordestino**

Petrolina-PE
2016

Gabriela Felix do Nascimento Silva

**Efeito de gradientes térmicos sobre o metabolismo
termorregulatório de *Tropidurus hispidus* (Squamata: Tropiduridae)
e *Ameivula ocellifera* (Squamata: Teiidae) provenientes do
semiárido nordestino**

Trabalho apresentado à Universidade Federal do Vale do São Francisco – Univasf, Campus de Ciências Agrárias, como requisito da obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias no Semiárido.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Barros Ribeiro

Co-orientadora: Prof. Dra. Patrícia Avello Nicola

Petrolina
2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS
NO SEMIÁRIDO

Folha de aprovação

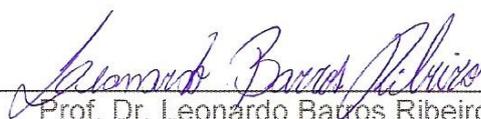
Gabriela Felix do Nascimento Silva

Efeito de gradientes térmicos sobre o metabolismo termorregulatório de
Tropidurus hispidus (Squamata: Tropiduridae) e *Ameivula ocellifera* (Squamata:
Teiidae) provenientes do semiárido nordestino

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias no Semiárido, pela Universidade Federal do Vale do São Francisco.

Aprovada em: 08 de abril de 2016

Banca examinadora



Prof. Dr. Leonardo Barros Ribeiro
Universidade Federal do Vale do São Francisco – Univasf



Prof. Dr. Diego César Nunes da Silva
Universidade Federal do Vale do São Francisco – Univasf



Prof. Dr. Marcelo Domingues de Faria
Universidade Federal do Vale do São Francisco – Univasf

Silva, Gabriela Felix do Nascimento

S586e Efeito de gradientes térmicos sobre o metabolismo termorregulatório de *Tropidurus hispidus* (Squamata: Tropicuridae) e *Ameivula ocellifera* (Squamata: Teiidae) provenientes do semiárido nordestino / Gabriela Felix do Nascimento Silva. -- Petrolina, 2016.
77 f.: il. ; 29cm.

Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias no Semiárido) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias, Petrolina - PE, 2016.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Barros Ribeiro

1. Ectotérmicos. 2. Termorregulação. 3. Animais da Caatinga. I. Título. II. Ribeiro, Leonardo Barros. III. Universidade Federal do Vale do São Francisco.

CDD 597.95

À minha mãe, Nina Felix,
mulher guerreira e forte que
sempre me incentivou a ir em
busca dos meus sonhos.

Agradecimentos

A Deus por me conceder o dom da vida.

À minha família pelo incentivo de buscar novos conhecimentos.

Aos meus amigos que são meu porto seguro e estão sempre presentes em minha vida, Clarissa Camila dos Santos, Paola Esteves Araújo e João Victor Oliveira Amorim.

Ao meu afilhado Miguel Santos Amorim, que, com sua ternura e carinho, sempre renova minhas forças e me ajuda a seguir em frente.

Aos meus queridos estagiários e alunos de iniciação científica Verenna Barros e Paulo Maurício Almeida, que suaram, literalmente, a camisa para me ajudar e sem os quais não seria possível a execução desse projeto.

Ao meu orientador Prof^o. Dr. Leonardo Barros Ribeiro, pela orientação e ensinamentos transmitidos.

À veterinária Adriana Alves Quirino pelas muitas vezes em que trocou seu dia de folga para eu pudesse assistir aula.

Ao administrador Fábio Teixeira, por tudo que tem feito por mim desde que o conheci.

Ao estagiário Pablo Sampaio, pela carona na etapa de seleção do curso para entrega dos documentos.

Aos colegas do CEMAFUNA-CAATINGA, em especial Fábio Walker, Geiza Rodrigues, Fabrício Lima, Jaquelyne Costa, Giancarlo Galvão, Conceição Rodrigues e Cleonice Sousa, pela compreensão e apoio.

Aos coordenadores do CEMAFUNA-CAATINGA, Prof^a. Dra. Patrícia Avello Nicola e Prof. Msc. Luiz Cezar Machado Pereira, por todas as oportunidades que me concedem ao longo da minha vida acadêmica e profissional.

A todos os meus professores, em especial ao Prof. Dr. Adriano Victor, que me mostrou que a estatística não é tão ruim quanto parece.

Aos Laboratórios de Citogenética e Genética do CEMAFUNA-CAATINGA, em especial a estagiária Palloma Lima que, com jeito único de ser, sempre conseguiu nos alegrar, mesmo nos momentos mais difíceis.

Muito obrigada a todos!

“Todo mundo tem um pedaço de boas notícias dentro de si. A boa notícia é que você não sabe quão bom pode ser! Quanto amor pode ter! O que você pode realizar! Quanto potencial tem”!

Anne Frank

Resumo

As diferenças comportamentais entre *Ameivula ocellifera* e *Tropidurus hispidus* despertam o interesse para o estudo dos processos metabólicos nessas duas espécies de lagartos. Concomitantemente, se faz importante investigar se o aumento da temperatura altera o metabolismo termorregulatório de lagartos do semiárido nordestino, subsidiando, portanto, ações voltadas para a conservação das espécies. O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes faixas de temperaturas sobre o metabolismo termorregulatório de *T. hispidus* e *A. ocellifera* procedentes do semiárido nordestino, avaliando o comportamento termorregulatório destes lagartos e as possíveis alterações hematológicas e bioquímicas ocasionadas pelo calor. O experimento foi realizado em câmara climatizada que permitiu o controle da temperatura do ar (27°C, 33°C, 39°C, 45°C e 51°C), sendo obtidos dados acerca da postura do animal em relação ao substrato, padrão de locomoção, ofegação, frequência respiratória e temperatura corporal. Após o período de 10 horas de exposição dos lagartos a cada faixa térmica, realizou-se a coleta sanguínea para confecção dos esfregaços e mensuração da glicemia. Desta forma, foi possível constatar que *A. ocellifera* e *T. hispidus* apresentam padrão de atividade e termorregulação distintos. As mudanças comportamentais de *T. hispidus* em faixas térmicas próximas ao limite máximo desta espécie (45°C) são mais evidentes quando comparadas ao teiúdeo *A. ocellifera*. Quanto aos parâmetros de frequência respiratória e temperatura corporal notou-se que estes foram diretamente proporcionais ao aumento da temperatura ambiente. Além disso, para *A. ocellifera* os níveis de glicose sérica podem ser utilizados para avaliação do efeito de agentes estressores, uma vez que o valor da glicemia aumentou significativamente com a elevação da temperatura. As contagens de células sanguíneas em ambas as espécies, porém, não parecem sofrer alterações ocasionadas pelo aumento da temperatura. Os resultados obtidos contribuem para a ampliação dos conhecimentos sobre os processos metabólicos em elementos da fauna silvestre, tendo em vista que os parâmetros fisiológicos e comportamentais observados para os lagartos podem representar estados próximos dos naturais.

Palavras-chave: Ectotérmicos, Termorregulação, Caatinga.

Abstract

Behavioral differences between *Ameivula ocellifera* and *Tropidurus hispidus* arouse interest in the study of metabolic processes in these two species of lizards. Concomitantly, it is important to investigate whether the increase in temperature changes the thermoregulatory metabolism lizards the semiarid northeast, subsidizing therefore actions for conservation of the species. This study aimed to evaluate the effect of different temperature ranges on the thermoregulatory metabolism of *T. hispidus* and *A. ocellifera* coming from the semi-arid northeast, assessing the thermoregulatory behavior of these lizards and the possible hematological and biochemical alterations caused by heat. The experiment was conducted in chamber which allowed the control of air temperature (27° C, 33° C, 39° C, 45° C and 51° C), and obtained data on the animal's position in relation to the substrate, locomotion pattern, panting, respiratory rate and body temperature. After the period of 10 hours of exposure the lizards to each temperature range, was held blood collection for preparation of smears and blood glucose measurements. Thus, it was found that *A. ocellifera* and *T. hispidus* present pattern of different activity and thermoregulation. The behavioral changes of *T. hispidus* in thermal tracks near the upper limit of this species (45° C) are more evident when compared to Teiidae *A. ocellifera*. Regarding the parameters of respiration and body temperature it was noted that they were directly proportional to the increase in ambient temperature. Furthermore, to *A. ocellifera* serum glucose levels can be used to evaluate the effect of stressors, since the value of glycemia increased significantly with increasing temperature. Blood cell counts in both species, however, seem not change caused by temperature increase. The results obtained will contribute to expanding knowledge about the metabolic processes in elements of wildlife, in view of the physiological and behavioral parameters observed for lizards may be next to natural states.

Palavras-chave: Ectothermic, Thermoregulation, Caatinga.

Lista de figuras

Figura 1 – Lagarto <i>Tropidurus hispidus</i>	18
Figura 2 – Lagarto <i>Ameivula ocellifera</i>	19
Figura 3 – Tipos de leucócitos em diferentes grupos de répteis.	20
Figura 4 – Marcação individual, com colar de silicone, em <i>Tropidurus hispidus</i>	29
Figura 5 – Mensuração do CRC com paquímetro digital. A – <i>Tropidurus hispidus</i> ; B – <i>Ameivula ocellifera</i>	30
Figura 6 – Aquários em estantes de aço no interior da câmara climatizada - Laboratório de Morfofisiologia do CEMAFUNA CAATINGA.....	31
Figura 7 – Aquário ambientado com areia - Laboratório de Morfofisiologia do CEMAFUNA CAATINGA.....	31
Figura 8 – Exterior da câmara climatizada - Laboratório de Morfofisiologia do CEMAFUNA CAATINGA.....	33
Figura 9 – Interior da câmara climatizada - Laboratório de Morfofisiologia do CEMAFUNA CAATINGA.....	33
Figura 10 – Padrões de postura dos lagartos <i>A. ocellifera</i> e <i>T. hispidus</i> . A – <i>T. hispidus</i> em postura I (ventre completamente em contato com o substrato); B – <i>A. ocellifera</i> em postura I (ventre completamente em contato com o substrato); C – <i>T. hispidus</i> em postura II (ventre parcialmente em contato com o substrato com elevação somente da região torácica e cabeça); D – <i>A. ocellifera</i> em postura II (ventre parcialmente em contato com o substrato com elevação somente da região torácica e cabeça); E- <i>T. hispidus</i> em postura III (ventre completamente sem contato com o substrato), F – <i>T. hispidus</i> em postura IV (ventre em contato direto com o vidro lateral do aquário).....	35
Figura 11 – Venopunção da veia coccígea ventral. A – Acesso lateral em <i>T. hispidus</i> . B – Acesso ventral em <i>A. ocellifera</i>	36
Figura 12 – <i>Tropidurus hispidus</i> com a boca aberta na TP45°C. A – Lagarto com boca aberta e elevação da cauda; B – Lagarto com boca aberta e em postura III. ..	41
Figura 13 – Condição da boca dos lagartos <i>Ameivula ocellifera</i> nas diferentes faixas térmicas.....	41
Figura 14 – Condição da boca dos lagartos <i>Tropidurus hispidus</i> nas diferentes faixas térmicas.....	41

Figura 15 – Padrão de locomoção dos lagartos <i>Ameivula ocellifera</i> nas diferentes faixas térmicas.	42
Figura 16 – Padrão de locomoção dos lagartos <i>Tropidurus hispidus</i> nas diferentes faixas térmicas.	42
Figura 17 – Posturas observadas nos lagartos <i>Ameivula ocellifera</i> nas diferentes faixas térmicas.	42
Figura 18 – Posturas observadas nos lagartos <i>Tropidurus hispidus</i> nas diferentes faixas térmicas.	43
Figura 19 – Leucócitos dos lagartos <i>Ameivula ocellifera</i> e <i>Tropidurus hispidus</i> em esfregaço sanguíneo observados em microscópio óptico com objetiva de 100x. A: Heterófilos degranulado de <i>T. hispidus</i> ; B: Heterófilo granulado (cabeça de seta) e heterófilo degranulado (seta fina) de <i>A. ocellifera</i> ; C: Linfócitos (setas finas) e trombócitos (cabeças de seta) de <i>T. hispidus</i> ; D: Heterófilo (seta larga), monócito (cabeça de seta) e linfócito (seta fina) de <i>A. ocellifera</i> ; E: Monócito de <i>T. hispidus</i> (seta fina); F: Monócito de <i>A. ocellifera</i> (seta fina).	47
Figura 20 – Leucócitos dos lagartos <i>Ameivula ocellifera</i> e <i>Tropidurus hispidus</i> em esfregaço sanguíneo observados em microscópio óptico com objetiva de 100x. A: Eosinófilo (seta fina) e trombócitos (cabeças de seta) de <i>T. hispidus</i> ; B: Eosinófilo granulado de <i>A. ocellifera</i> (seta fina); C: Basófilo de <i>T. hispidus</i> (seta fina); D: Basófilo de <i>A. ocellifera</i> (seta fina).	48

Lista de tabelas

Tabela 1 – Variação das temperaturas do ar e corporal de cada espécie nas diferentes faixas térmicas durante o experimento realizado na câmara climatizada.	39
Tabela 2 – Temperatura corporal dos lagartos nas diferentes faixas térmicas de acordo com a prateleira em que estavam acomodados os terrários durante o experimento realizado na câmara climatizada.	40
Tabela 3 – Frequência respiratória de <i>Ameivula ocellifera</i> e <i>Tropidurus hispidus</i> nas diferentes faixas térmicas.....	44
Tabela 4 – Níveis glicêmicos de <i>Ameivula ocellifera</i> e <i>Tropidurus hispidus</i> nas diferentes faixas térmicas.....	45
Tabela 5 – Contagem total de leucócitos de <i>Ameivula ocellifera</i> e <i>Tropidurus hispidus</i> nas diferentes faixas térmicas.....	45
Tabela 6 – Contagem diferencial de leucócitos da espécie <i>Ameivula ocellifera</i> nas diferentes faixas térmicas.....	50
Tabela 7 – Contagem diferencial de leucócitos da espécie <i>Tropidurus hispidus</i> nas diferentes faixas térmicas.....	50

Lista de quadros

Quadro 1 – Morfologia e função dos diferentes tipos de leucócitos dos répteis.....22

Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.1	Lagartos do semiárido nordestino	17
2.1.1	<i>Tropidurus hispidus</i> (Spix, 1825).....	17
2.1.2	<i>Ameivula ocellifera</i> (Spix, 1825).....	18
2.2	Hematologia dos répteis	19
2.3	Relação entre a temperatura e os processos fisiológicos e comportamentais	23
2.3.1	Respiração dos répteis	23
2.3.2	Métodos de forrageio	24
2.3.3	Termorregulação e comportamento termorregulatório	25
2.3.4	Tolerância térmica.....	27
3	MATERIAL E MÉTODOS	29
3.1	Aspectos éticos e legais.....	29
3.2	Manejo dos animais experimentais	29
3.3	Experimento na câmara climatizada	32
3.4	Coleta e processamento das amostras sanguíneas	36
3.5	Análise estatística.....	37
4	RESULTADOS	39
4.1	Variação térmica	39
4.2	Padrões de comportamento	40
4.3	Frequência respiratória	43
4.4	Alterações hematológicas e bioquímicas	44
5	DISCUSSÃO.....	51
6	Considerações finais.....	56
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
	ANEXOS	66

1 INTRODUÇÃO

A Caatinga, bioma exclusivamente brasileiro, abrange principalmente os estados do nordeste do país (LEAL et al., 2003). Sua característica mais marcante é o clima semiárido, que apresenta alta radiação solar, baixa nebulosidade, temperaturas médias anuais mais elevadas quando comparadas a outros biomas brasileiros, baixas taxas de umidade relativa, além da escassez e irregularidade das chuvas (PRADO, 2003). Entretanto, a Caatinga é rica em biodiversidade e com muitos representantes ainda desconhecidos (ALVES et al., 2009).

Atualmente, tem-se observado, no bioma Caatinga, acelerado processo de modificação ambiental decorrente do uso, por vezes inadequado, de recursos naturais. Em consequência destas alterações tem-se, portanto, o aumento do risco a extinção de espécies endêmicas, prejuízos em processos ecológicos importantes, além do surgimento de áreas de desertificação na região (LEAL et al., 2003; ALVES et al., 2009). Estas alterações interagem diretamente na dinâmica das populações que habitam a Caatinga (SANTANA, 2011).

Neste contexto, destacam-se os organismos ectotérmicos, visto que dependem essencialmente da temperatura ambiental para promover termorregulação, garantindo a realização dos processos metabólicos imprescindíveis para manutenção da vida (KAY, 1998). Vale ressaltar que, para cada espécie, existe uma zona ótima de temperatura corporal e esta é atingida principalmente através de mecanismos comportamentais (GOULART, 2004; SIMON, 2010). Temperaturas abaixo ou acima destes limites geram condição de estresse que impede a realização adequada das funções fisiológicas, podendo resultar na morte do indivíduo (KATZENBERGER et al., 2012).

As espécies de lagartos *Tropidurus hispidus* (Spix, 1825) e *Ameivula ocellifera* (Spix, 1825) apresentam comportamento termorregulatório bastante evidente, sendo, portanto, modelos ideais para estudos relacionados ao tema. Além disso, as relações ecológicas e os padrões etológicos estabelecidos durante a vida destes animais relacionam-se diretamente com o tipo de forrageamento, existindo estreita relação entre o tempo em atividade e a estratégia de forrageamento de cada espécie (MARTINS, 2011). *Tropidurus hispidus* é um forrageador sedentário (RIBEIRO;

FREIRE, 2011), o que lhe confere hábito territorialista e redução na locomoção (MARTINS, 2011). Em contrapartida, *A. ocellifera* é um forrageador ativo e tende a possuir temperatura corporal média em atividade maior que a observada em espécies sintópicas de forrageadores sedentários, devido à elevada taxa de locomoção em busca de alimento (MESQUITA, 2001). Estas diferenças comportamentais despertam o interesse para o estudo dos processos metabólicos nessas duas espécies de lagartos. Concomitantemente, se faz importante investigar se as altas temperaturas alteram o metabolismo termorregulatório de lagartos do semiárido nordestino, subsidiando, portanto, ações voltadas para conservação das espécies.

Desta forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes gradientes térmicos sobre o metabolismo termorregulatório de *Tropidurus hispidus* e *Ameivula ocellifera*, oriundos do semiárido nordestino, avaliando o comportamento termorregulatório dos lagartos em cada faixa de temperatura e as possíveis alterações hematológicas e bioquímicas ocasionadas pelo calor.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Lagartos do semiárido nordestino

O grupo dos lagartos é constituído por 6.145 espécies (UETZ; HOŠEK, 2015), as quais apresentam grande variação de tamanho. Desde diminutas lagartixas, com apenas três centímetros de comprimento, até lagartos que, na vida adulta, podem atingir três metros de comprimento e 75 kg de peso vivo, como por exemplo, o dragão-de-Komodo. Apesar dessa grande diversidade de tamanhos, a maioria dos lagartos atuais (aproximadamente 80%), mesmo quando adultos, não pesa mais que 20 gramas e sua dieta é constituída basicamente por insetos (POUGH; JANIS; HEISER, 2008).

Os lacertídeos são espécies extremamente plásticas, incluindo membros terrícolas, fossoriais, aquáticos, arborícolas e planadores (HICKMAN; ROBERTS; LARSON, 2009c). Rodrigues (2003) descreveu 47 espécies de lagartos para a Caatinga e as classifica quanto ao seu padrão de distribuição como: espécies de ampla ocorrência, relictuais, associadas às dunas do médio São Francisco ou estritamente dependentes da malha de drenagem. O autor destaca que, embora, diversos trabalhos julguem que o estudo dos táxons amplamente distribuídos na Caatinga pouco contribua para a compreensão da história fisionômica do Bioma, a investigação destas espécies através de técnicas moleculares ou outros marcadores genéticos permite resgatar informações históricas relevantes para este grupo. *Tropidurus hispidus* e *Ameivula ocellifera* são exemplos de espécies desta categoria, por se tratarem de animais generalistas de habitat, muito comuns e que são encontrados nos mais variados tipos de Caatinga.

2.1.1 *Tropidurus hispidus* (Spix, 1825)

Tropidurus hispidus (Figura 1) é uma espécie pertencente à família Tropiduridae que possui hábito terrestre, é diurna e generalista de habitat, e amplamente distribuída no bioma Caatinga (RODRIGUES, 2003). Pode atingir comprimento rostro-cloacal (CRC) de até 124 mm para os machos e 89 mm para as

fêmeas. Apresenta coloração dorsal acinzentada ou marrom escura, com um colar preto que rodeia parcialmente o pescoço e coloração preta na face ventral das coxas dos machos adultos que os diferencia das fêmeas (VITT et al., 2008).

Figura 1 – Lagarto *Tropidurus hispidus*.



(Fonte: Arquivo pessoal)

Este lagarto é observado ativo durante todo o dia, sendo encontrado principalmente exposto diretamente ao sol e classificado como forrageador sedentário (SANTANA et al., 2014), alimentando-se principalmente de insetos (PONTES; GARRI; CHIAMENTI, 2008). Em habitats de Caatinga, observou-se temperatura corporal média para *T. hispidus* de 33,6 a 35,9°C (VITT, 1995; RIBEIRO; FREIRE, 2010).

2.1.2 *Ameivula ocellifera* (Spix, 1825)

O táxon *Ameivula ocellifera* (Figura 2) está entre os representantes da família Teiidae na Caatinga. Espécie, estritamente terrestre, apresenta padrão de atividade diurna e habita diversos tipos de ambientes (RODRIGUES, 2003). Ocorre desde áreas abertas ao sul da Amazônia até o Paraguai (VANZOLINI; RAMOS-COSTA; VITT, 1980).

Figura 2 – Lagarto *Ameivula ocellifera*.



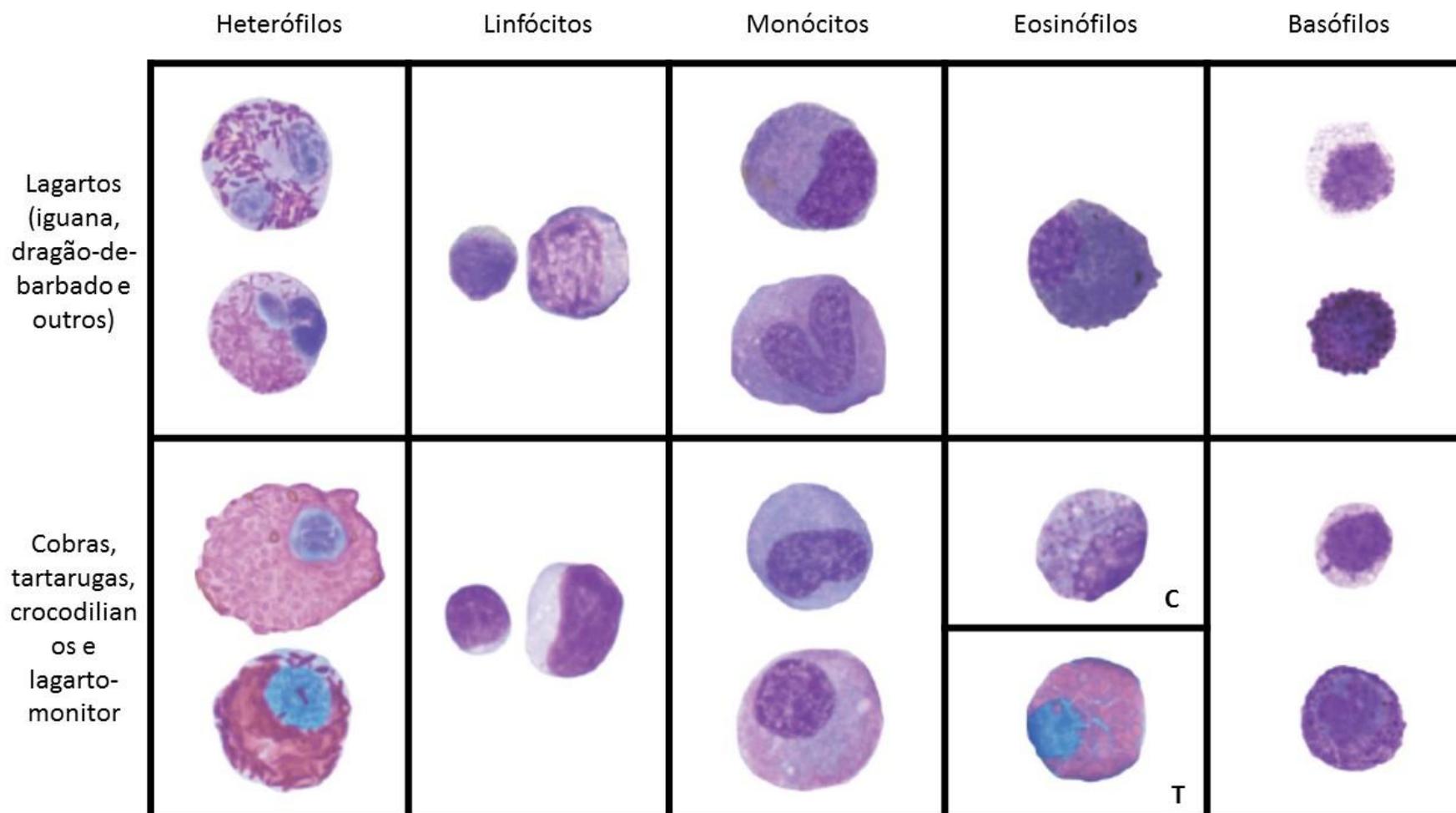
(Fonte: Arquivo pessoal)

Este sáurio alimenta-se de insetos e, segundo Sales e Freire (2015), a análise do conteúdo estomacal deste lagarto, permitiu observar que existe variação sazonal na composição de sua dieta, predominando larvas de insetos Coleoptera e Orthoptera na estação chuvosa e, larvas de insetos, Hemiptera, Araneae e Orthoptera na estação seca. Considerado um forrageador ativo, dados de temperatura corpórea (TC) obtidos em habitats de Caatinga revelaram TC média de 39,7°C para este táxon (VITT, 1995).

2.2 Hematologia dos répteis

As análises laboratoriais do sangue dos répteis através do esfregaço sanguíneo e hemograma podem ser muito complexas, devido principalmente às características morfológicas peculiares que diferenciam suas células daquelas observadas nos mamíferos. Além disso, as diferenças na morfologia dos leucócitos entre as espécies de répteis (Figura 3), a falta de um método de contagem automático que permita maior confiança nos resultados das análises e o pouco conhecimento acerca da fisiologia e hematologia dos répteis, quando comparado aos mamíferos, também prejudicam a interpretação dos dados (ROVIRA, 2010).

Figura 3 – Tipos de leucócitos em diferentes grupos de répteis.



Legenda: C – cobras, T – tartarugas.
(Fonte: ROVIRA, 2010)

É importante ressaltar que o local da venopunção e o método de colheita também podem afetar o valor do hematócrito e as contagens totais de células sanguíneas, pois os vasos linfáticos dos répteis são sintópicos aos vasos sanguíneos. Neste contexto, é comum, no momento da punção, a contaminação da amostra sanguínea por linfa (MARTÍNEZ-SILVESTRE; LAVÍN; CUENCA, 2011, MEDEIROS et al., 2012). Para reduzir este risco, a veia jugular e plexo braquial nas tartarugas, veia coccígea ventral nos lagartos e veia palatina e o coração nas serpentes são os locais de eleição para colheita devido a menor proximidade com os vasos linfáticos (SYKES IV; KLAPHAKE, 2015).

Além dos fatores supracitados, o processamento das amostras sanguíneas também é de suma importância para a qualidade dos resultados obtidos durante a execução dos exames laboratoriais. Sabe-se que o EDTA pode causar hemólise se utilizado em amostras sanguíneas de aves, anfíbios, peixes e répteis, portanto, preconiza-se o uso da heparina de lítio como anticoagulante para estes grupos (ISHIKAWA et al., 2010; SABINO; TLEVELIN; CIARLINI, 2010; ROVIRA, 2010; PÁDUA et al., 2012).

O sangue é constituído por uma parte líquida denominada de plasma, na qual está suspensa uma massa heterogênea de células diferenciadas. A porção celular do sangue é subdivida em série vermelha e branca (ZAGO et al., 2010). A série vermelha é constituída pelos eritrócitos, células ovaladas e nucleadas, semelhantes às hemácias de aves, anfíbios e peixes (STACY; ALLEMAN; SAYLER, 2011); e pelos trombócitos, células nucleadas, pequenas e ovais, com citoplasma claro (DEVOE, 2010). O número de eritrócitos circulantes é menor nos répteis que nos mamíferos e aves e, parece haver correlação inversamente proporcional entre a quantidade de hemácias no sangue e o tamanho das mesmas (ZAGO et al., 2010).

A série branca é composta pelos leucócitos, os quais variam bastante nas diversas espécies de répteis, portanto os esquemas de classificação dos glóbulos brancos para esta classe animal são inconsistentes, uma vez que vários critérios de categorização têm sido utilizados (ZAGO et al., 2010). De modo geral, os leucócitos são subdivididos em heterófilos, linfócitos, monócitos, eosinófilos e basófilos (Quadro 1). Alguns autores consideram ainda um sexto tipo celular, os azurófilos, que seriam uma variação dos monócitos (ZAGO et al., 2010; MARTÍNEZ-SILVESTRE; LAVÍN; CUENCA, 2011; STACY; ALLEMAN; SAYLER, 2011).

Quadro 1 – Morfologia e função dos diferentes tipos de leucócitos dos répteis.

Tipo celular	Morfologia	Função	Outros fatores que causam variação
Heterófilo	Células arredondadas e grandes com núcleo lobulado ou arredondado. Apresentam grânulos citoplasmáticos acidófilos de formato alongado.	Resposta rápida à inflamação dos tecidos, fagocitose.	Estresse, estação do ano, espécie
Linfócito	Células com núcleo grande e arredondado que ocupa quase todo o citoplasma (semelhante aos mamíferos). Varia de tamanho, podendo ser confundido com trombócitos.	Resposta à inflamação, doenças virais e algumas infestações parasitárias e, atua na cicatrização de feridas.	Estação do ano, espécie
Monócito	Células grandes com núcleo de formatos variados (oval, redondo ou forma de feijão).	Resposta rápida à inflamação dos tecidos, fagocitose.	Espécie
Eosinófilo	Células redondas com presença de grânulos citoplasmáticos esféricos de coloração avermelhada, alaranjada ou azulada. O núcleo é geralmente excêntrico e tem formato arredondado ou lobulado.	Resposta a infecções parasitárias.	Estação do ano, espécie
Basófilo	Apresenta grânulos citoplasmáticos esféricos escuros e núcleo ovalado que não é bem evidente, devido ao grande número de grânulos no citoplasma.	Age nas reações de hipersensibilidade, infecções parasitárias e virais.	Espécie

(Fonte: ROVIRA, 2010; MARTÍNEZ-SILVESTRE; LAVÍN; CUENCA, 2011)

2.3 Relação entre a temperatura e os processos fisiológicos e comportamentais

O metabolismo animal é composto por um conjunto de reações que transformam a energia química em calor, sendo a temperatura, um fator que exerce forte influência sobre as formas como esses processos fisiológicos irão ocorrer, uma vez que, as enzimas catalisadoras das mesmas são ativadas somente em determinadas faixas térmicas (GOULART, 2004; HICKMAN; ROBERTS; LARSON, 2009b).

2.3.1 Respiração dos répteis

O aparelho respiratório dos répteis difere dos mamíferos tanto anatômica quanto fisiologicamente. Os répteis não apresentam diafragma verdadeiro, possuindo apenas separações membranosas entre os pulmões e órgãos celomáticos, que não são funcionais durante a respiração. Desta forma, as fases ativas deste processo são promovidas pelos músculos intercostais e outras partes da musculatura axial (DEVOE, 2010). De modo geral, tamanho corporal, estado de saúde e idade do animal, tipo de exercício, nível de excitação, temperatura ambiental, gestação e grau de enchimento do trato digestivo são fatores que podem influenciar a frequência respiratória (REECE, 1996).

Ao contrário dos mamíferos, os répteis são tolerantes a níveis muito baixos de oxigênio e, capazes até mesmo de sobreviver longos períodos de apneia, devido, dentre outras características, ao volume pulmonar relativamente grande, metabolismo anaeróbico eficiente e capacidade de desvio cardíaco (DEVOE, 2010). Dentro de limites, o aumento da temperatura de um organismo é capaz de acelerar a maioria dos processos, como por exemplo, aumentar a taxa de consumo de oxigênio (O_2), devido ao enfraquecimento da ligação hemoglobina- O_2 (SCHMIDT-NIELSEN, 2011b, 2011c). Como medida compensatória, o organismo tenta manter o suprimento de O_2 aumentando a taxa de ventilação (SILVA; GLASS; BRANCO, 2013).

Sendo assim, as espécies de ectotérmicos na presença de altas temperaturas utilizam diferentes estratégias para conservação da oxigenação dos tecidos, seja

através da preservação do transporte de oxigênio mesmo com o aumento da temperatura ou, manutenção da afinidade sangue-oxigênio pela dessensibilização à variação térmica, ou ainda, mecanismos compensatórios ao efeito da temperatura que permitem o ajuste desta afinidade. Stawski et al. (2006) investigaram a capacidade de duas espécies de répteis em compensar o efeito da temperatura sobre o transporte de gases no sangue e observaram que a afinidade do sangue com o oxigênio de espécies que habitam ambientes termicamente instáveis é menos sensível ao efeito da temperatura.

2.3.2 Métodos de forrageio

Aos métodos que os animais utilizam para encontrar, capturar, subjugar e engolir as presas dá-se o nome de forrageamento ou forrageio. Na natureza existem diversos tipos de comportamento de forrageio e estes são importantes na determinação das interações entre as espécies de uma comunidade. Dentre os principais fatores influenciados pelo tipo de forrageamento estão: tipo de predador, composição da dieta, sistema social, modo sensorial, reprodução e história natural (POUGH; JANIS; HEISER, 2008).

Considerando o tipo de comportamento de forrageio, os sáurios podem ser classificados de três formas (POUGH; JANIS; HEISER, 2008):

- Forrageador sedentário ou do tipo senta-e-espera – realiza poucos movimentos por hora, pouco veloz, utiliza principalmente a visão, explora pouco o ambiente e suas presas geralmente são móveis e grandes (ex. família Tropiduridae).
- Forrageador ativo – realiza muitos movimentos por hora, muito veloz, faz uso tanto da visão quanto do olfato, explora muito o ambiente e suas presas são frequentemente sedentárias e pequenas (ex. família Teiidae).
- Forrageador errante – é a classificação intermediária entre os anteriores, utilizando tanto o sentido da visão quanto o olfato (ex. família Scincidae).

Estes aspectos comportamentais influenciam diretamente outros aspectos biológicos. Forrageadores ativos tendem a obter energia através do metabolismo aeróbico, enquanto que forrageadores sedentários utilizam as vias do metabolismo anaeróbico. Além disso, de forma geral os lagartos que realizam o forrageamento ativo possuem maior número de hemácias na corrente sanguínea e massa cardíaca

maior, quando comparados com os sáurios de comportamento de senta-e-espera (POUGH; JANIS; HEISER, 2008). Salienta-se ainda que forrageadores ativos comumente apresentam temperatura corporal (TC) média em atividade maior que os indivíduos que utilizam a estratégia de senta-e-espera (BRADSHAW, 2007).

2.3.3 Termorregulação e comportamento termorregulatório

Termorregulação é o conjunto de mecanismos que permitem regular a temperatura corporal interna de um organismo, mantendo-a dentro da faixa termal ideal para a espécie, permitindo assim a realização das reações metabólicas essenciais à vida (BRADSHAW, 2007). A manutenção deste equilíbrio térmico é importante, pois, conforme já mencionado, a maior parte das reações bioquímicas do organismo são mediadas por enzimas termodependentes. Este equilíbrio é mantido pelas trocas de calor com o meio através dos processos de convecção, condução, atividades metabólicas, radiação, evaporação (pele e vias respiratórias) e excreção de fezes e urina (ANDERSSON; JÓNASSON, 1996).

Ao longo do tempo, diferentes estratégias para controle da temperatura corporal passaram a ser utilizadas, desta forma, os animais podem ser classificados como endotérmicos ou ectotérmicos (ANDERSSON; JÓNASSON, 1996). Os organismos endotérmicos são aqueles capazes de manter sua temperatura corporal constante através de mecanismos fisiológicos intrínsecos, como por exemplo, aves e mamíferos. Em contrapartida, os seres ectotérmicos dependem essencialmente da temperatura ambiental para termorregular (KAY, 1998). São exemplos de animais vertebrados ectotérmicos os peixes, anfíbios e répteis, os quais mantêm sua temperatura corpórea dentro da faixa ideal para a espécie através, principalmente, do processo denominado termorregulação comportamental (DEVOE, 2010).

Hickman, Roberts e Larson (2009a) afirmam que os padrões comportamentais ajudam a manter a temperatura relativamente estável, em torno de 36°C a 39°C, mesmo quando a variação da temperatura ambiente está entre 29°C e 44°C. Schmidt-Nielsen (2011a) cita, ainda, que um lagarto exposto ao sol, através da incidência dos raios solares, pode atingir temperatura corporal de 10 a 20°C acima da temperatura ambiente. Loehr (2012) estudando a biologia térmica da tartaruga *Homopus signatus* na África do Sul, observou que, na primavera, estes

indivíduos conseguem manter sua temperatura inguinal média de 4,8 a 12,7°C acima da média diária da temperatura corporal, devido ao seu comportamento termorregulador.

As ações para controle da temperatura em nível adequados variam para cada espécie. Os padrões de comportamento termorregulador podem envolver o controle do período de atividade, deslocamentos entre locais sombreados ou insolados, aumento ou redução da superfície de contato com o substrato (mudanças no grau de achatamento do corpo, postura ou posições) (ROCHA et al., 2009). De acordo com seu comportamento termorregulador, os ectotérmicos podem ser denominados tigmotérmicos, espécies que obtêm o calor corpóreo, primariamente, através da troca com o substrato; ou heliotérmicos, os quais possuem a radiação solar como fonte principal de calor (GOULART, 2004).

No entanto, ao longo do dia, o animal pode apresentar variações no comportamento, ora agindo como um tigmotérmico, ora como um heliotérmico. Ribeiro e Freire (2010) estudando a ecologia térmica de *Tropidurus hispidus* em uma área de Caatinga do Rio Grande do Norte, concluíram que este lagarto não apresentou variação sazonal na temperatura corpórea, mas esta foi fortemente influenciada pela temperatura do substrato. Esse registro evidenciou o importante papel do comportamento tigmotérmico, além do uso da exposição aos raios solares. Outras espécies mantêm a temperatura dentro da zona de conforto através de uma única estratégia como, *Coleodactylus natalensis* que não faz uso da exposição direta aos raios solares, sendo um lagarto umbrófilo e termorregulador passivo (SOUZA; FREIRE, 2011).

Os lagartos realizam diversos tipos de atividade ao longo do dia e cada uma delas é melhor executada em uma determinada temperatura, por isso, pode-se incorrer em erro ao considerar uma única temperatura como ótima para determinada espécie. O ideal seria conhecer o espectro de temperaturas necessárias para a execução das atividades diárias de cada táxon (ROCHA et al., 2009), ou seja, determinar a faixa ou zona ótima de temperatura corporal em ectotérmicos. Desta forma, estudos com este objetivo visam, além de subsidiar ações voltadas à conservação das espécies in loco, determinar, também, as condições ideais para criação e manejo *ex situ* destes animais, principalmente aqueles com valor zootécnico. Como por exemplo, o trabalho realizado por Figueiredo et al. (1999),

onde anfíbios da espécie *Lithobates catesbeianus* foram mantidos em gaiolas de fibra de vidro instaladas no interior de câmaras climatizadas e submetidos às várias faixas de temperatura e variação no tempo de exposição à luz, simulando diferentes fotoperíodos. Os autores concluíram que a interação entre a temperatura e o fotoperíodo tem influência sobre o ganho de peso e crescimento corporal, peso e rendimento de carcaça, consumo de alimentos e conversão alimentar. No âmbito ecológico, o estudo de Kohlsdorf e Navas (2006) sobre biologia térmica de *T. hispidus*, mantidos em laboratório, revelou temperatura preferida de 34,4°C.

Embora o principal mecanismo de termorregulação dos ectotérmicos seja comportamental, Seebacher e Franklin (2004) afirmam que algumas espécies de répteis possuem mecanismo cardiovascular fisiológico para controle da temperatura corporal, que ocorre através da regulação do fluxo sanguíneo entre o centro e a periferia do corpo animal.

2.3.4 Tolerância térmica

As diferentes espécies de lagartos apresentam diferentes zonas ótimas de temperatura biologicamente compatíveis com sua sobrevivência. A espécie de iguana do deserto do sudoeste dos Estados Unidos, por exemplo, prefere temperatura de 42°C quando ativa, porém pode tolerar elevação a até 47°C, temperatura está que seria letal para a maioria das espécies de lagartos (HICKMAN; ROBERTS; LARSON, 2009a).

Katzenberger et al. (2012) definem o conceito de curvas de desempenho térmico (TCPs) que são determinadas pelas variações que ocorrem nos processos fisiológicos de acordo com as mudanças na temperatura corporal. Os autores afirmam que estas curvas de sensibilidade térmica sobem gradualmente, partindo do ponto mínimo crítico (CT_{min}), atingindo a temperatura ótima (T_{opt}) e descem rapidamente até o máximo crítico (CT_{max}). O intervalo formado entre os limites críticos determina a tolerância térmica de organismo. Temperaturas acima do CT_{max} podem ocasionar a morte do animal. Dentre os fatores que podem contribuir para a morte pelo calor estão: a desnaturação de proteínas, inativação térmica de enzimas, suprimento inadequado de oxigênio, efeito de temperaturas diferentes em reações

metabólicas interdependentes e efeitos da temperatura na estrutura das membranas (SCHMIDT-NIELSEN, 2011a).

No entanto, a tolerância térmica pode variar de acordo com o tempo de exposição à determinada faixa termal e, é possível que ocorra adaptação, de modo que a espécie consiga ampliar sua temperatura crítica máxima (SCHMIDT-NIELSEN, 2011a), processo este denominado de aclimatação.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Aspectos éticos e legais

A execução do presente trabalho somente foi iniciada após autorizações emitidas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) (Autorização para atividades de finalidade científica nº. 45033-2) e pelo Comitê de Ética e Deontologia em Estudos e Pesquisas (CEDEP) da UNIVASF (Protocolo nº. 0006/100614).

3.2 Manejo dos animais experimentais

Os espécimes estudados no presente trabalho foram oriundos das atividades de resgate e monitoramento de fauna silvestre nas áreas de influência do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional (PISF). Após a coleta e identificação taxonômica dos espécimes, os seguintes procedimentos foram realizados:

- Marcação individual: etapa realizada com o uso de colares de silicone (“liga para cabelo”) de diferentes cores (RIBEIRO; SOUSA, 2006) (Figura 4);

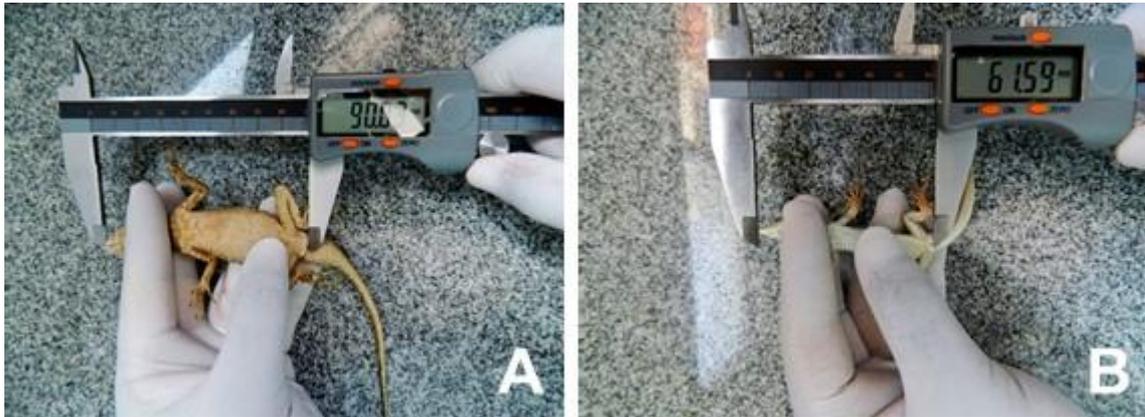
Figura 4 – Marcação individual, com colar de silicone, em *Tropidurus hispidus*.



(Fonte: Arquivo pessoal)

- Biometria corporal: obteve-se o comprimento rostro-cloacal (CRC) com o auxílio de paquímetro digital e a massa corpórea em balança digital (Figura 5);

Figura 5 – Mensuração do CRC com paquímetro digital. **A** – *Tropidurus hispidus*; **B** – *Ameivula ocellifera*.



(Fonte: Arquivo pessoal)

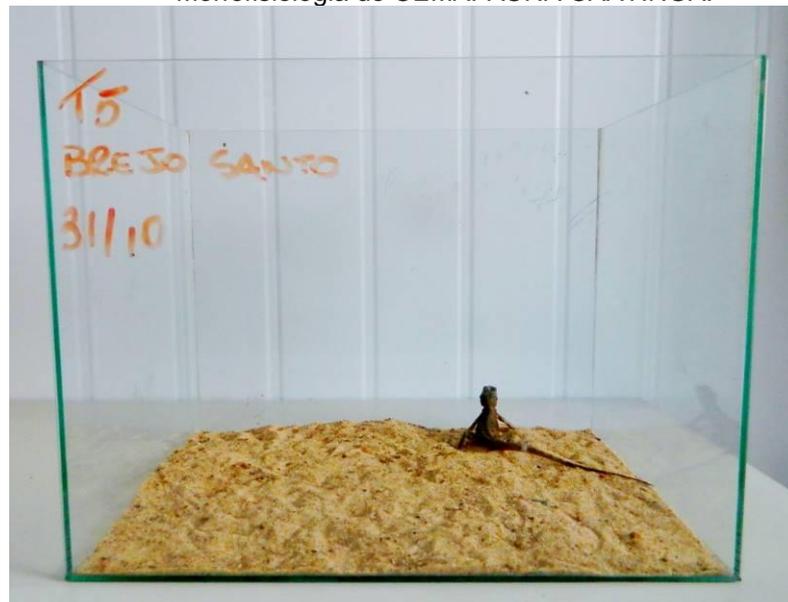
Para realização do experimento foram capturados, no período de novembro de 2014 a agosto de 2015, 135 animais, sendo 60 pertencentes à espécie *T. hispidus*; e 75, *A. ocellifera*. Os indivíduos foram, então, destinados ao Laboratório de Morfofisiologia do Centro de Conservação e Manejo de Fauna da Caatinga, UNIVASF, onde foram mantidos em uma câmara climatizada, acondicionados em aquários de vidro ambientados com o uso de areia, dispostos sobre estantes de aço com seis prateleiras (Figura 6 e Figura 7).

Figura 6 – Aquários em estantes de aço no interior da câmara climatizada - Laboratório de Morfofisiologia do CEMFAUNA CAATINGA.



(Fonte: Arquivo pessoal)

Figura 7 – Aquário ambientado com areia - Laboratório de Morfofisiologia do CEMFAUNA CAATINGA.



(Fonte: Arquivo pessoal)

Durante sua permanência no laboratório, os animais receberam água e alimento *ad libitum*. A dieta dos animais constituiu-se em larvas de inseto (tenébrio) e frutas frescas cortadas. Salienta-se que todos os espécimes passaram por período de adaptação de sete dias submetidos à temperatura de 27°C (FIGUEIREDO et al., 1999), sendo contidos fisicamente todos os dias com objetivo de reduzir o efeito gerado pelo estresse da contenção física durante as coletas sanguíneas posteriormente realizadas.

3.3 Experimento na câmara climatizada

A câmara climatizada possui uma área total de 11,56 m² (Figura 8 e Figura 9). O controle da temperatura é realizado por dois termostatos digitais localizados na parede externa que permitem variação de 0 a 51°C na temperatura interna da mesma. É equipada também com climatizador evaporativo com alcance de 10m (dimensões: 64cmx39cmx64cm). É importante destacar que este equipamento apresenta variação de $\pm 2^\circ\text{C}$ na temperatura interna, ou seja, quando o termostato é programado para 27°C, por exemplo, a temperatura no interior da câmara climatizada pode oscilar entre 25°C e 29°C.

Figura 8 – Exterior da câmara climatizada - Laboratório de Morfofisiologia do CEMAFAUNA CAATINGA.



(Fonte: Arquivo pessoal)

Figura 9 – Interior da câmara climatizada - Laboratório de Morfofisiologia do CEMAFAUNA CAATINGA.



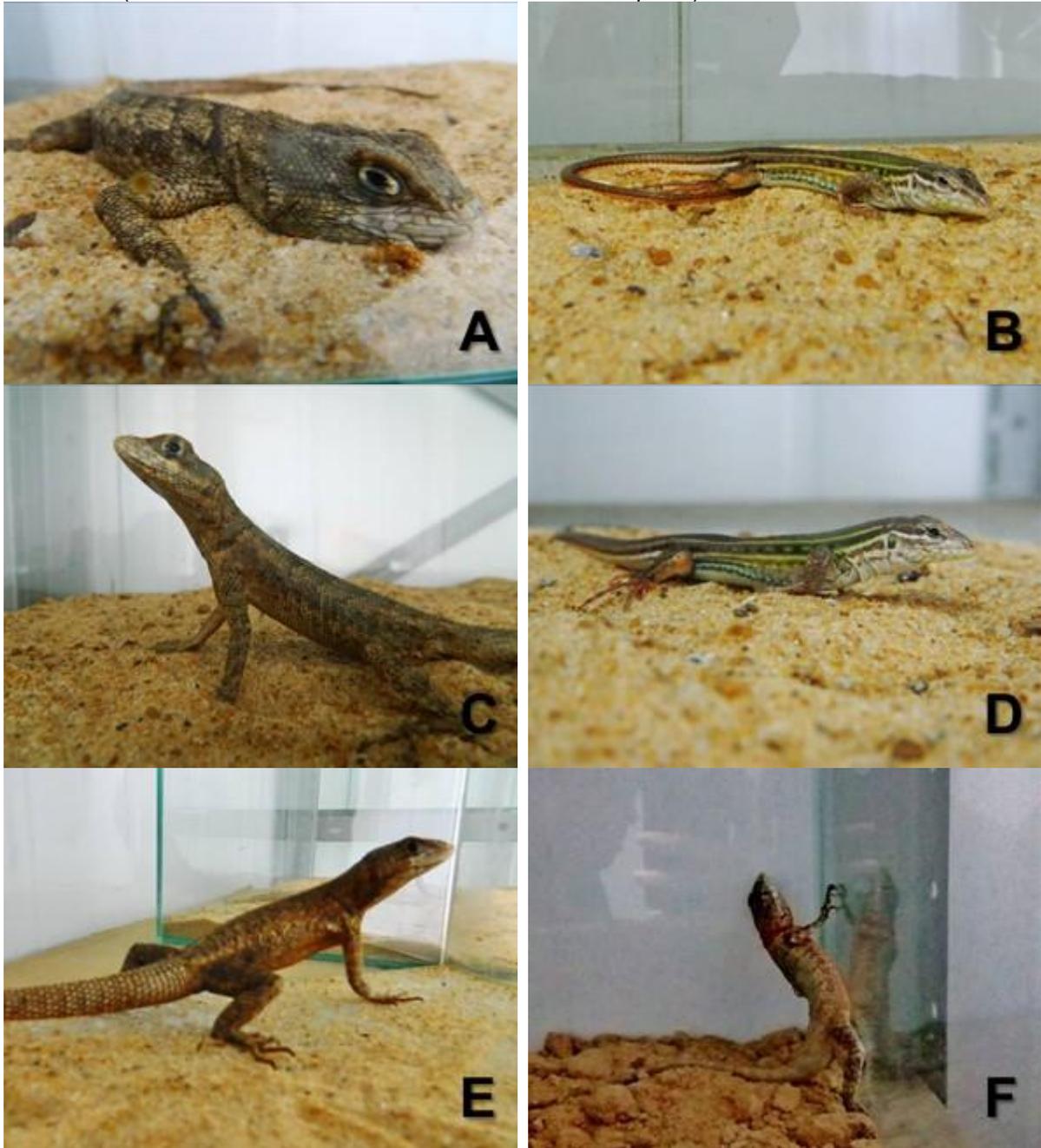
Para execução do estudo, realizado entre dezembro de 2014 e agosto de 2015, os animais foram divididos em grupos de 15 indivíduos, sendo cinco grupos para espécie *A. ocellifera* e quatro grupos para *T. hispidus*, de acordo com a temperatura programada (TP) no termostato externo da câmara climatizada. Sendo eles: Grupo 1 (controle) – 27°C, Grupo 2 – 33°C, Grupo 3 – 39°C, Grupo 4 – 45°C e Grupo 5 – 51°C (somente para *A. ocellifera*). Realizou-se três repetições para cada faixa de temperatura com intervalo de sete dias entre as réplicas, visando aumentar a confiabilidade dos resultados obtidos através das repetições. Além disso, a experimentação foi executada simultaneamente para as duas espécies de sáurios.

Para determinação dos padrões de comportamento termorregulatório, os animais permaneceram expostos à temperatura predefinida no período de 08:00 a 18:00h, sendo observados a cada uma hora (LARA-RESENDIZ et al., 2013) para obtenção dos seguintes parâmetros:

- Temperatura ambiente – valor observado no termostato da câmara climatizada no momento de cada observação;

- Temperatura corporal – temperatura medida ao nível do tórax com auxílio de termômetro de infravermelho (precisão de 0,1°C; Instrutherm® modelo TI-870);
- Locomoção – parado ou em movimento;
- Condição da boca – aberta ou fechada;
- Postura em relação ao substrato - I (ventre completamente em contato com o substrato Figura 10.A e B), II (ventre parcialmente em contato com o substrato com elevação somente da região torácica e cabeça Figura 10.C e D), III (ventre completamente sem contato com o substrato Figura 10.E), IV (ventre em contato direto com o vidro lateral do aquário Figura 10.F), V (enterrado);
- Frequência respiratória – quantidade de movimentos torácicos por minuto (Mtpm).

Figura 10 – Padrões de postura dos lagartos *A. ocellifera* e *T. hispidus*. **A** – *T. hispidus* em postura I (ventre completamente em contato com o substrato); **B** – *A. ocellifera* em postura I (ventre completamente em contato com o substrato); **C** – *T. hispidus* em postura II (ventre parcialmente em contato com o substrato com elevação somente da região torácica e cabeça); **D** – *A. ocellifera* em postura II (ventre parcialmente em contato com o substrato com elevação somente da região torácica e cabeça); **E** – *T. hispidus* em postura III (ventre completamente sem contato com o substrato), **F** – *T. hispidus* em postura IV (ventre em contato direto com o vidro lateral do aquário).

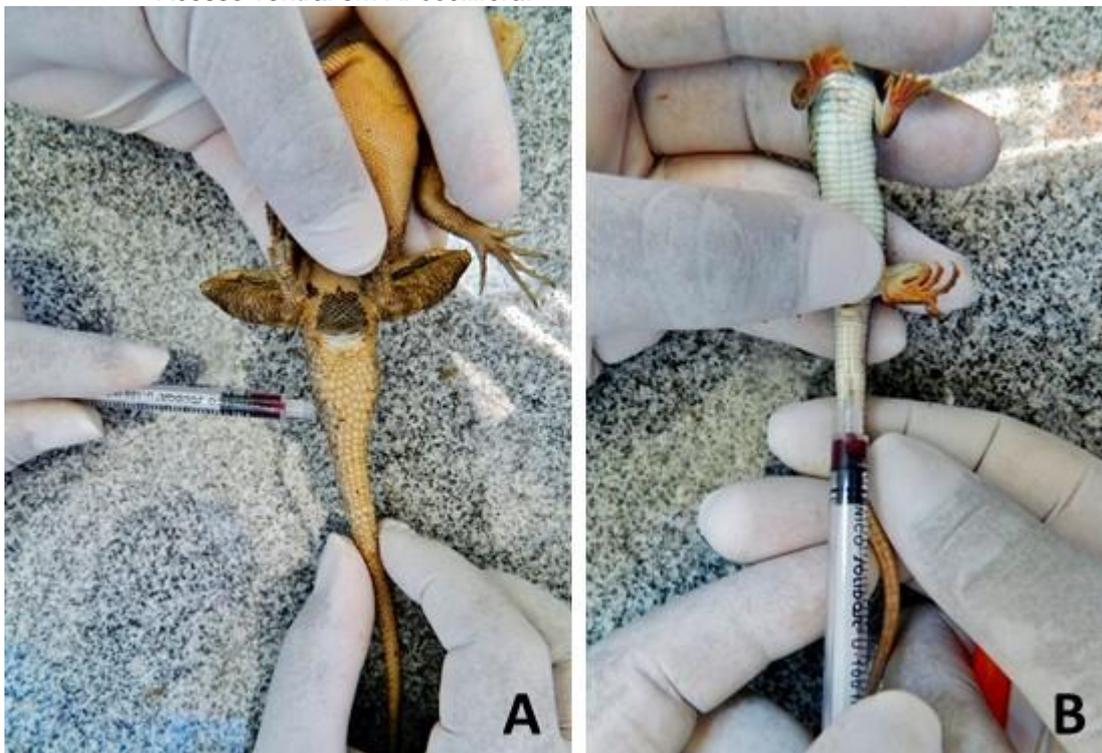


(Fonte: Arquivo pessoal)

3.4 Coleta e processamento das amostras sanguíneas

Ao final do período supracitado, os lagartos foram contidos fisicamente e, em seguida, foi realizada a coleta sanguínea através da veia coccígea ventral (SYKES IV; KLAPHAKE, 2015) com o uso de seringa de 1ml acoplada à agulha 30G 5/16 (8mm x 0,30mm), sendo acesso lateral para *T. hispidus* e ventral para *A. ocellifera* com o animal em decúbito dorsal (Figura 11).

Figura 11 – Venopunção da veia coccígea ventral. **A** – Acesso lateral em *T. hispidus*. **B** – Acesso ventral em *A. ocellifera*.



(Fonte: Arquivo pessoal)

Imediatamente, após a coleta de sangue, confeccionaram-se esfregaços sanguíneos para contagem total e diferencial de leucócitos. Além disso, mensurou-se o nível sérico de glicose (mg/dL) com o auxílio de glicosímetro (On Call Plus® - variação de medição: 20~600mg/dL).

As extensões sanguíneas foram coradas com *kit* Panótico Rápido, o qual se baseia no princípio de coloração hematológica estabelecida por Romanowsky. Posteriormente, as lâminas de extensões sanguíneas foram montadas sob lamínula com o auxílio de bálsamo do Canadá.

A leitura das lâminas de esfregaço sanguíneo foi realizada em microscópio óptico. A contagem total de leucócitos baseou-se na técnica estabelecida por Sykes e Klaphake (2008), onde, com o auxílio da objetiva de 40x, conta-se o número de leucócitos presentes em dez campos aleatórios na lâmina. Em seguida, o valor médio obtido por campo é multiplicado por 1500, obtendo-se o total de células brancas por microlitro (μL) de sangue. Para a contagem diferencial, foram contados 100 leucócitos utilizando-se a objetiva de 100x, separando-os de acordo com suas características morfológicas em heterófilos, monócitos, linfócitos, eosinófilos e basófilos, obtendo-se, desta forma, o percentual de cada tipo celular no sangue. A diferenciação dos leucócitos foi realizada de acordo com a classificação de Rovira (2010).

3.5 Análise estatística

A análise estatística foi realizada com auxílio do *software* R versão 3.2.3 (*R Core Team*, 2015). O teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para verificar a normalidade dos dados, determinando as amostras com distribuição paramétrica ou não paramétrica. Em seguida, a igualdade das variâncias dos dados não-paramétricos foi testada com os testes Kruskal-Wallis e Wilcox, com a finalidade de verificar diferenças estatísticas entre os valores obtidos para os parâmetros frequência respiratória, glicemia e células sanguíneas entre cada faixa térmica (intraespecífica) e entre as duas espécies estudadas (interespecífica). Para os dados paramétricos, o teste ANOVA foi empregado, com a mesma finalidade. As diferenças foram consideradas significativas somente para $p \leq 0,05$.

Visto que a câmara térmica apresenta oscilação de $\pm 2^\circ\text{C}$ em relação à temperatura programada (TP) no termostato externo, as médias reais da TA foram um pouco diferentes das faixas térmicas previstas. Tendo em vista que os modelos experimentais são seres ectotérmicos os valores da temperatura corporal (TC) foram subtraídos da temperatura do ar (TA) para obtenção da diferença entre elas. Os valores obtidos foram submetidos ao teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov, e em seguida, ao teste Kruskal-Wallis e ao pós-teste Wilcox para verificação dos contrastes estatisticamente diferentes.

Os padrões comportamentais foram analisados através da estatística descritiva, considerando a frequência (%) de cada categoria observada.

4 RESULTADOS

4.1 Variação térmica

A Tabela 1 mostra a variação das temperaturas do ar (TA) e corporal (TC) durante o experimento. Para *A. ocellifera*, todas as TP diferiram entre si, exceto quando se comparou as TP 27°C e 45°C. A TP com maior variação entre TA e TC para *A. ocellifera* foi em 51°C. Para *T. hispidus* houve diferença estatística entre todos os contrastes comparados, sendo a TP 45°C com a maior variação média. Ao analisar os dados de forma interespecífica, observou-se que as variações médias entre TA e TC de *A. ocellifera* e *T. hispidus* foram iguais apenas para a TP 39°C.

Tabela 1 – Variação das temperaturas do ar e corporal de cada espécie nas diferentes faixas térmicas durante o experimento realizado na câmara climatizada.

TP	TC (°C)		TA-TC (°C)		TA (°C)
	<i>A. ocellifera</i>	<i>T. hispidus</i>	<i>A. ocellifera</i>	<i>T. hispidus</i>	
27	25,81 ± 0,95	26,01 ± 1,29	2,36 ± 1,17 ^{Aa}	2,15 ± 1,44 ^{Ba}	28,17 ± 0,70
33	31,35 ± 0,61	31,30 ± 1,27	1,01 ± 0,74 ^{Ab}	1,07 ± 1,43 ^{Bb}	32,36 ± 0,81
39	36,26 ± 1,49	36,05 ± 1,84	2,67 ± 1,73 ^{Ac}	2,92 ± 2,14 ^{Ac}	38,94 ± 1,20
45	42,27 ± 2,54	38,80 ± 4,49	2,27 ± 2,96 ^{Aa, d}	5,77 ± 4,66 ^{Bd}	44,53 ± 1,38
51	42,19 ± 4,54	-	9,09 ± 4,52 ^e	-	51,28 ± 0,69

Legenda: TC – temperatura corporal; TA – temperatura do ar, TP – temperatura programada.

Letras maiúsculas (A, B) iguais nas linhas não indicam diferença significativa (Wilcoxon, $p < 0,05$); letras minúsculas (a, b, c, d, e) diferentes nas colunas apresentam diferenças significativas (Wilcoxon, $p < 0,05$).

É importante salientar que a espécie *T. hispidus* não foi submetida à TP 51°C, pois durante as réplicas da TP 45°C, 73,33% dos indivíduos vieram a óbito após um período médio de 4 horas e 13 minutos em virtude da alta temperatura, sendo esta a temperatura letal (TL) para a espécie. Para *A. ocellifera*, a TP 51°C foi considerada a TL, visto que ocorreu a morte de 100% dos indivíduos após 2 horas e 27 minutos em média. A última TC mensurada dos indivíduos que vieram a óbito apresentou média de 43,20±1,68°C para *T. hispidus* e 45,92±1,60°C para *A. ocellifera*. O sangue dos animais mortos não foi analisado, devido as possíveis alterações causadas pelas reações *post mortem* que poderiam interferir nos resultados obtidos.

Os animais localizados nas prateleiras superiores da câmara climatizada apresentaram temperatura média significativamente mais elevada que aqueles

aconicionados nas prateleiras inferiores (Tabela 2). Isso ocorreu devido ao mecanismo de regulação da temperatura no interior da câmara que está localizado na parte superior dela, desta forma, ocorreu a formação de uma estratificação dos gradientes de temperatura, principalmente nas TP45°C e 51°C.

Tabela 2 – Temperatura corporal dos lagartos nas diferentes faixas térmicas de acordo com a prateleira em que estavam acomodados os terrários durante o experimento realizado na câmara climatizada.

Prateleira	TC				
	TP27°C	TP33°C	TP39°C	TP45°C	TP51°C
1	25,91±0,99 ^a	31,63±1,66 ^a	37,38±1,38 ^a	43,64±4,99 ^a	47,40±6,32 ^a
2	25,86±1,71 ^b	31,43±0,60 ^b	36,66±1,30 ^b	42,23±2,87 ^b	46,62±6,12 ^a
3	26,04±0,93 ^c	31,38±0,83 ^b	35,91±1,60 ^c	41,58±3,16 ^c	44,73±6,07 ^b
4	25,92±0,92 ^d	31,17±0,71 ^c	35,57±1,60 ^d	40,55±3,48 ^d	42,81±5,90 ^c
5	25,86±0,88 ^{c, e}	31,00±0,61 ^d	35,20±1,54 ^e	39,51±3,48 ^e	40,32±5,59 ^d

Legenda: TC – temperatura corporal; TP – temperatura programada.

Letras minúsculas (a, b, c, d, e) diferentes nas colunas apresentam diferenças significativas (Wilcox, $p < 0,05$).

4.2 Padrões de comportamento

No tocante ao parâmetro de abertura de boca, foram observados animais com a boca aberta somente nas TP 45°C (1,56%) e 51°C (4,05%) para *A. ocellifera* (Figura 13) e TP 39°C (0,20%) e 45°C (25,58%) para *T. hispidus* (Figura 14). Estes resultados permitem afirmar que este comportamento foi mais evidente em *T. hispidus* (Figura 12), devido a maior porcentagem de indivíduos desta espécie apresentando esta atividade na TP 45°C. A TC média no momento em que foi presente este comportamento foi de 41,84±5,01°C para *T. hispidus* e 45,40±3,06°C para *A. ocellifera*, as quais representam o limiar de ofego para cada um dos táxons.

Figura 12 – *Tropidurus hispidus* com a boca aberta na TP45°C. **A** – Lagarto com boca aberta e elevação da cauda; **B** – Lagarto com boca aberta e em postura III.



(Fonte: Arquivo pessoal)

Quanto ao padrão de locomoção, para *T. hispidus*, mais de 90% dos animais permaneceram parados em todas as faixas térmicas, sendo *A. ocellifera* mais ativo (Figuras 15 e 16). Nas TP 51°C (54,05%) para *A. ocellifera* (Figura 15) e, 39°C (4,85%) e 45°C (5,43%) para *T. hispidus* (Figura 16), observou-se aumento no grau de locomoção, principalmente, para aquelas faixas que foram consideradas letais para cada uma das espécies.

Figura 13 – Condição da boca dos lagartos *Ameivula ocellifera* nas diferentes faixas térmicas.

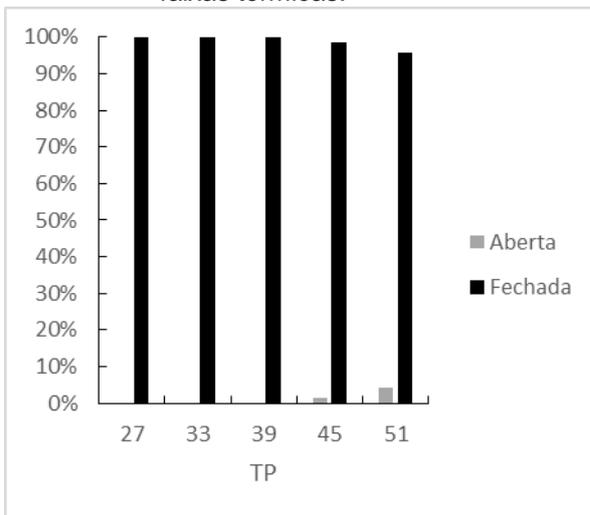


Figura 14 – Condição da boca dos lagartos *Tropidurus hispidus* nas diferentes faixas térmicas.

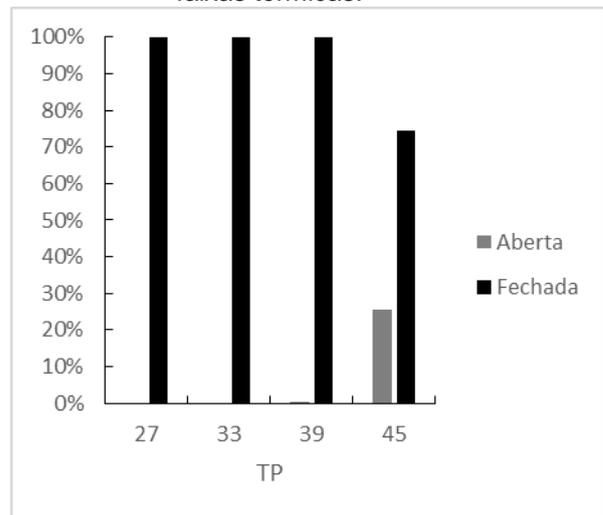


Figura 15 – Padrão de locomoção dos lagartos *Ameivula ocellifera* nas diferentes faixas térmicas.

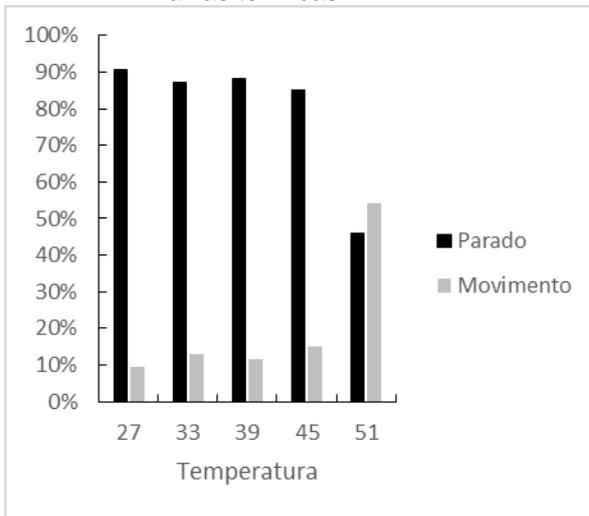
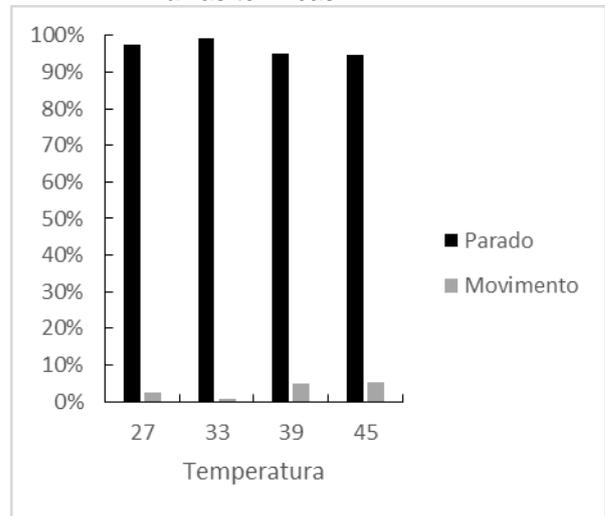
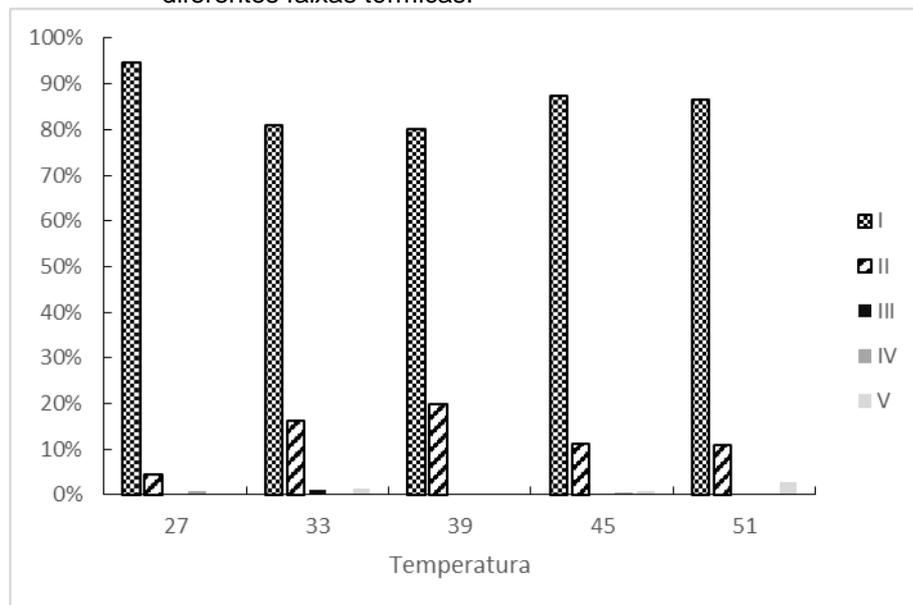


Figura 16 – Padrão de locomoção dos lagartos *Tropidurus hispidus* nas diferentes faixas térmicas.



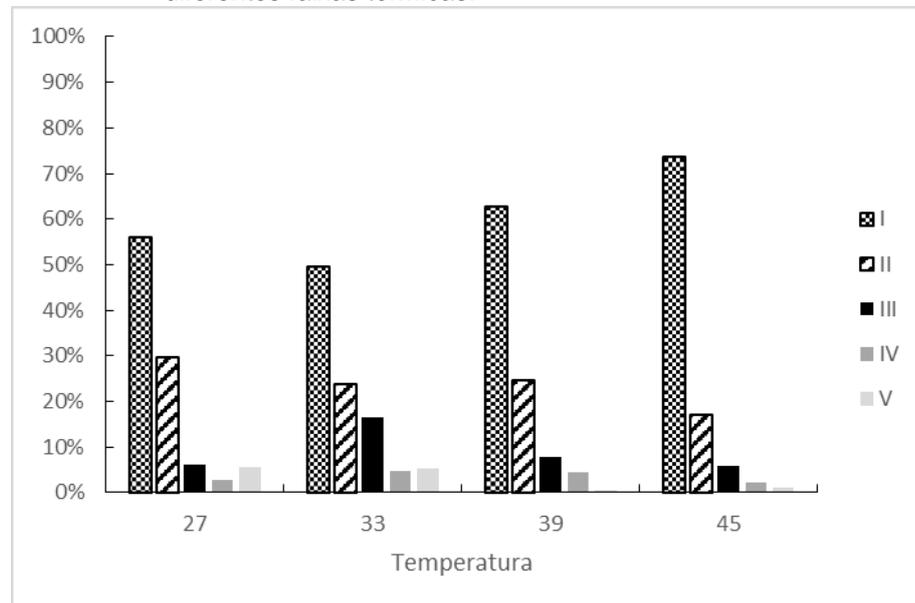
O padrão de postura I (ventre totalmente em contato com o substrato) foi o mais frequente para ambas as espécies em todas as TP. Conforme se aumentou as faixas térmicas não se observou variação evidente nos tipos de postura observados em *A. ocellifera* (Figura 17) e *T. hispidus* (Figura 18).

Figura 17 – Posturas observadas nos lagartos *Ameivula ocellifera* nas diferentes faixas térmicas.



Legenda: I – ventre completamente em contato com o substrato; II – ventre parcialmente em contato com o substrato com elevação somente da região torácica e cabeça; III – ventre completamente sem contato com o substrato; IV – ventre em contato direto com o vidro lateral do aquário; V – enterrado.

Figura 18 – Posturas observadas nos lagartos *Tropidurus hispidus* nas diferentes faixas térmicas.



Legenda: I – ventre completamente em contato com o substrato; II – ventre parcialmente em contato com o substrato com elevação somente da região torácica e cabeça; III – ventre completamente sem contato com o substrato; IV – ventre em contato direto com o vidro lateral do aquário; V – enterrado.

4.3 Frequência respiratória

No tocante aos resultados obtidos para a frequência respiratória para *A. ocellifera* (Tabela 3), observou-se que nas TPs 27°C, 33°C e 39°C as médias não diferiram estatisticamente entre si. Na TP de 45°C, no entanto, os animais apresentaram média de Mtpm significativamente superior quando comparada às demais faixas térmicas. E para a TP 51°C os indivíduos de *A. ocellifera* apresentaram redução significativa do número de Mtpm, sendo a menor média observada. No que tange a espécie *T. hispidus*, observou-se que com a elevação da TP, houve aumento do número de Mtpm, com todas as médias obtidas apresentando diferença significativa entre si.

Tabela 3 – Frequência respiratória de *Ameivula ocellifera* e *Tropidurus hispidus* nas diferentes faixas térmicas.

TP	Frequência Respiratória (Mtpm)	
	<i>Ameivula ocellifera</i>	<i>Tropidurus hispidus</i>
27	16,89 ± 11,52 ^{Aa}	12,81 ± 12,33 ^{Ba}
33	16,81 ± 15,17 ^{Aa, b}	14,73 ± 12,64 ^{Ab}
39	17,98 ± 14,09 ^{Aa}	17,64 ± 13,21 ^{Ac}
45	35,74 ± 27,21 ^{Ac}	25,51 ± 18,00 ^{Bd}
51	8,49 ± 13,87 ^d	-

Legenda: TP – temperatura programada, Mtpm – movimentos torácicos por minuto.

Letras maiúsculas (A, B) iguais nas linhas não indicam diferença significativa ($p < 0,05$); letras minúsculas (a, b, c, d) diferentes nas colunas apresentam diferenças significativas ($p < 0,05$).

Uma comparação interespecífica permitiu afirmar que, para as TPs 27°C e 45°C, *A. ocellifera* apresentou frequência respiratória significativamente superior a *T. hispidus* (Tabela 3). Para as TPs 33°C e 39°C, as espécies apresentaram número de Mtpm médios estatisticamente iguais (Tabela 3).

4.4 Alterações hematológicas e bioquímicas

A Tabela 4 contém os valores médios referentes aos níveis glicêmicos obtidos para as duas espécies de lagartos estudadas. Pode-se observar que, para *A. ocellifera*, a média obtida para glicemia na TP 45°C foi significativamente maior, não sendo, porém, observadas diferenças significativas entre as demais médias encontradas para a espécie. Já para *T. hispidus*, não houve diferença significativa entre os valores encontrados em cada TP (ANOVA, $p > 0,05$).

Tabela 4 – Níveis glicêmicos de *Ameivula ocellifera* e *Tropidurus hispidus* nas diferentes faixas térmicas.

TP	Glicemia (mg/dL)	
	<i>Ameivula ocellifera</i>	<i>Tropidurus hispidus</i> *
27	136,33 ± 69,79 ^{Aa}	180,00 ± 40,72 ^{Ba}
33	121,80 ± 37,24 ^{Aa}	188,47 ± 32,88 ^{Ba}
39	148,60 ± 116,81 ^{Aa}	197,53 ± 41,43 ^{Ba}
45	327,14 ± 167,35 ^{Ab}	-

Legenda: TP – temperatura programada, *Amostra com distribuição normal submetida ao teste ANOVA.

Letras maiúsculas (A, B) iguais nas linhas não indicam diferença significativa (Wilcox, $p < 0,05$); letras minúsculas (a, b) diferentes nas colunas apresentam diferenças significativas (Wilcox e ANOVA, $p < 0,05$).

Quando comparados os valores médios de glicemia das duas espécies, observa-se que *T. hispidus* apresentou níveis glicêmicos significativamente superiores aos de *A. ocellifera*.

Os valores médios obtidos na contagem total de leucócitos não diferiram em nenhuma das TP de ambas as espécies (Tabela 5). Após a junção dos dados para comparação interespecífica, os testes estatísticos permitiram afirmar que somente para a TP 27°C houve diferença significativa, na qual o número total de leucócitos foi superior para *T. hispidus*.

Tabela 5 – Contagem total de leucócitos de *Ameivula ocellifera* e *Tropidurus hispidus* nas diferentes faixas térmicas.

TP	Leucócitos totais (n ^o /μL)	
	<i>Ameivula ocellifera</i>	<i>Tropidurus hispidus</i>
27	2650,00 ± 1809,50 ^{Aa}	5980,00 ± 4403,93 ^{Ba}
33	5307,69 ± 2211,79 ^{Aa}	5630,00 ± 4336,26 ^{Aa}
39	3830,00 ± 2926,71 ^{Aa}	2970,00 ± 1845,15 ^{Aa}
45	3180,00 ± 2169,56 ^{Aa}	3125,00 ± 1461,76 ^{Aa}

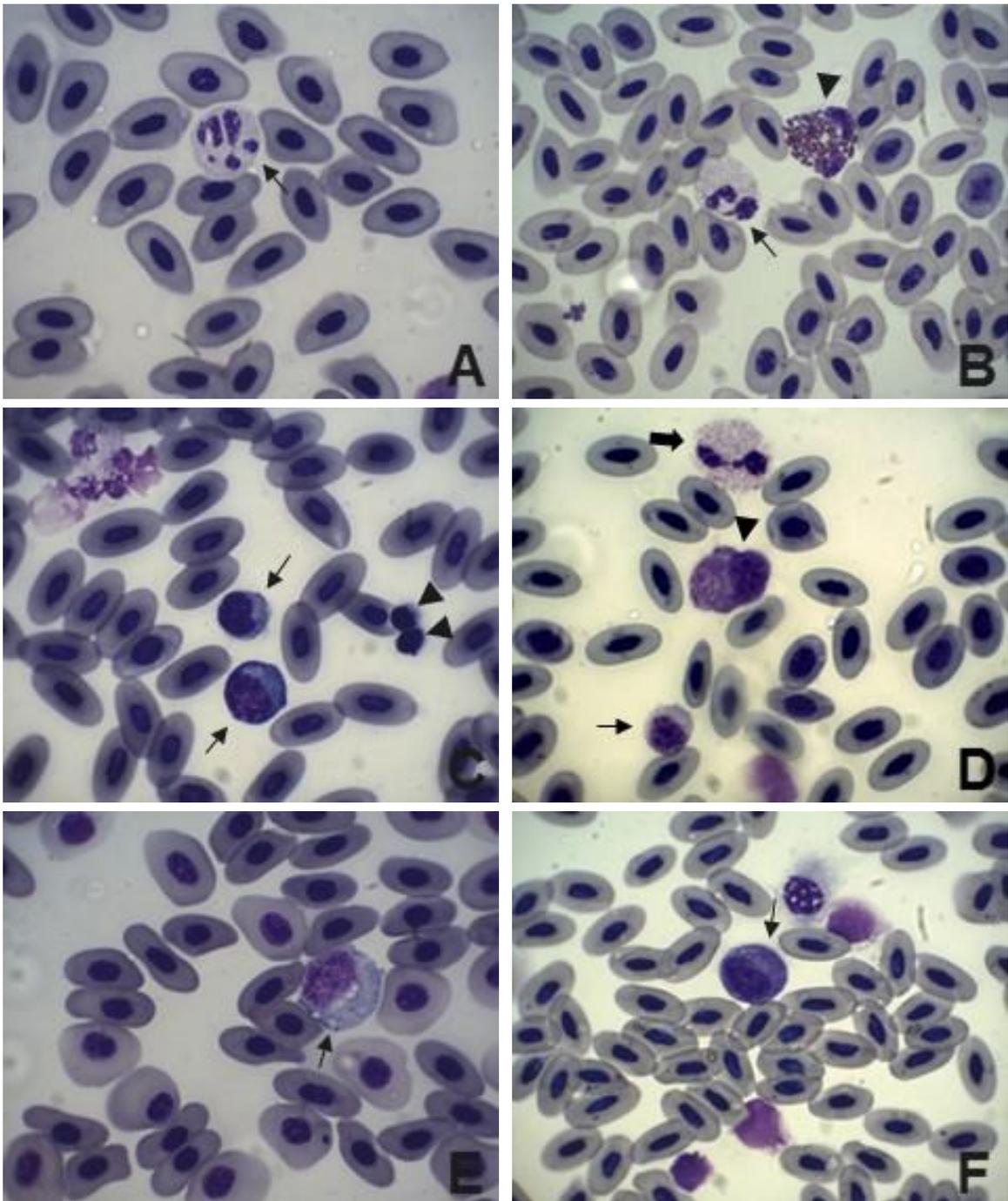
Legenda: TP – temperatura programada.

Letras maiúsculas (A, B) diferentes nas linhas indicam diferença significativa (Wilcox, $p < 0,05$); letra minúscula (a) igual nas colunas não apresenta diferenças significativas (ANOVA, $p < 0,05$).

Durante a contagem diferencial de leucócitos, as células de *A. ocellifera* e *T. hispidus* apresentaram morfologia semelhante. Os heterófilos eram células arredondadas com núcleo lobulado e ambas as espécies apresentaram este tipo

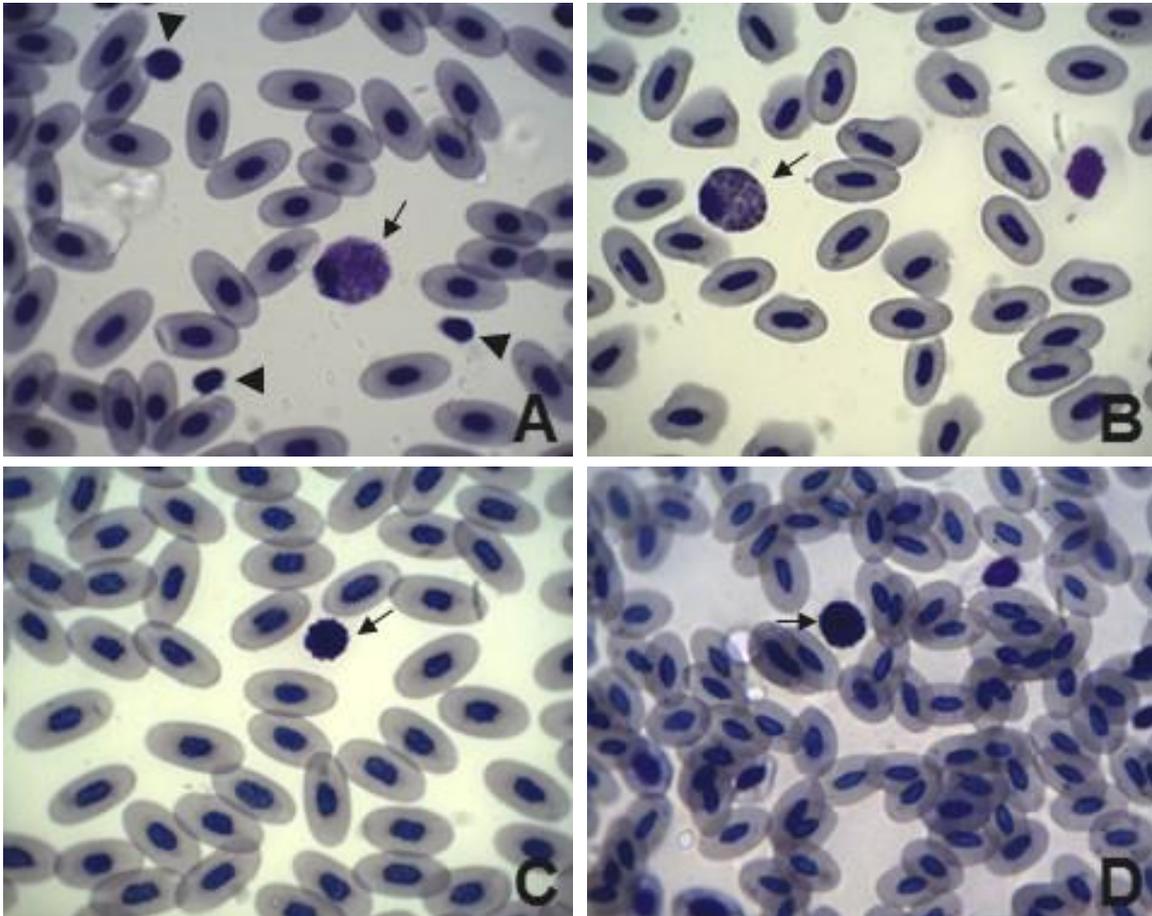
celular sem grânulos citoplasmáticos (Figura 19.A). Tais estruturas foram observadas somente em alguns indivíduos da espécie *A. ocellifera* e apresentaram formato alongado (Figura 19.B). Os linfócitos se caracterizaram por células arredondadas de tamanho variados, com núcleo que ocupava quase todo o citoplasma (19.C e D). Os monócitos eram células grandes com núcleo ovalado ou em formato de feijão ocupando pouco espaço no citoplasma (Figura 19.E e F). Já, os eosinófilos foram caracterizados por células arredondadas com núcleo ovalado localizado na periferia da célula (Figura 20.A). Do mesmo modo que os heterófilos, os grânulos citoplasmáticos dos eosinófilos estiveram presentes somente nas células observadas nos esfregações sanguíneas de *A. ocellifera* (Figura 20.B). O último grupo celular, os basófilos, eram células pequenas com grânulos citoplasmáticos basofílicos abundantes que dificultavam a visualização do núcleo (Figura 20.C e D).

Figura 19 – Leucócitos dos lagartos *Ameivula ocellifera* e *Tropidurus hispidus* em esfregaço sanguíneo observados em microscópio óptico com objetiva de 100x. **A:** Heterófilos degranulado de *T. hispidus*; **B:** Heterófilo granulado (cabeça de seta) e heterófilo degranulado (seta fina) de *A. ocellifera*; **C:** Linfócitos (setas finas) e trombócitos (cabeças de seta) de *T. hispidus*; **D:** Heterófilo (seta larga), monócito (cabeça de seta) e linfócito (seta fina) de *A. ocellifera*; **E:** Monócito de *T. hispidus* (seta fina); **F:** Monócito de *A. ocellifera* (seta fina).



(Fonte: Arquivo pessoal)

Figura 20 – Leucócitos dos lagartos *Ameivula ocellifera* e *Tropidurus hispidus* em esfregaço sanguíneo observados em microscópio óptico com objetiva de 100x. **A:** Eosinófilo (seta fina) e trombócitos (cabeças de seta) de *T. hispidus*; **B:** Eosinófilo granulado de *A. ocellifera* (seta fina); **C:** Basófilo de *T. hispidus* (seta fina); **D:** Basófilo de *A. ocellifera* (seta fina).



(Fonte: Arquivo pessoal)

Com a contagem diferencial de leucócitos nos esfregaços sanguíneos foi possível a obtenção do percentual de cada tipo celular no sangue dos indivíduos estudados, o que permitiu estimar os valores absolutos para cada grupo de leucócitos ($n^{\circ}/\mu\text{L}$) a partir da contagem total destas células anteriormente descrita. Assim, as Tabelas 6 e 7 apresentam os percentuais e valores absolutos ($n^{\circ}/\mu\text{L}$) para cada tipo de leucócito presente no sangue de *A. ocellifera* e *T. hispidus*.

Os heterófilos foram as células mais abundantes nos esfregaços sanguíneos de ambas as espécies variando de 48 a 79% do número de total de leucócitos (Tabela 6 e 7). Os basófilos foram as células encontradas em menor percentual para

A. ocellifera (Tabela 6), enquanto que para *T. hispidus*, a menor representatividade foi dos eosinófilos (Tabela 7).

De acordo com a Tabela 7, para *A. ocellifera* a quantidade de eosinófilos, basófilos e linfócitos não diferiu estatisticamente entre as diferentes TPs (Tabela 6). Houve diferença significativa entre os dados obtidos para a quantidade de heterófilos nas TPs 27°C, 33°C e 39°C (Tabela 6), tendo a TP 33°C a maior média entre todas. O número de heterófilos da TP 45°C foi estatisticamente menor apenas quando comparado à média observada para a TP 33°C (Tabela 6). Para o número de monócitos de *A. ocellifera*, na TP 27°C este resultado foi significativamente menor que nas TPs 33°C e 45°C (Tabela 6). Nos demais contrastes não foram observadas diferenças significativas (Tabela 6).

Conforme a Tabela 7, o número médio de eosinófilos e linfócitos no sangue de *T. hispidus* não diferiu significativamente entre as TPs. A quantidade de heterófilos de *T. hispidus* foi estatisticamente menor para TP 39°C quando esta foi comparada com as TPs 27°C e 33°C, não diferindo, no entanto, da TP 45°C (Tabela 7). O mesmo foi observado para o número de monócitos, porém a TP 45°C também foi estatisticamente menor quando comparada a TP 27°C (Tabela 7). E para as médias de basófilos obtidas para *T. hispidus* tem-se que a TP 39°C foi significativamente maior quando contrastada com as TPs 27°C e 33°C (Tabela 7). A TP 45°C para este grupo não celular foi estatisticamente semelhante à todas as TPs (Tabela 7).

Tabela 6 – Contagem diferencial de leucócitos da espécie *Ameivula ocellifera* nas diferentes faixas térmicas.

TP	Granulócitos						Agranulócitos			
	Eosinófilos		Heterófilos		Basófilos		Monócitos		Linfócitos	
	%	nº/µL	%	nº/µL	%	nº/µL	%	nº./µL	%	nº./µL
27	6,13 ±	141,30±	62,00 ±	1694,10±	1,07 ±	18,70 ±	7,47 ±	220,30 ±	23,67 ±	579,60 ±
	3,25	101,20 ^a	13,40	1358,11 ^a	1,67	25,35 ^a	3,85	220,63 ^a	11,63	440,96 ^a
33	2,62 ±	140,42 ±	70,62 ±	3629,88 ±	0,38 ±	17,08 ±	10,38 ±	620,08 ±	16,00 ±	900,23 ±
	2,43	155,81 ^a	17,73	1628,78 ^b	0,65	27,86 ^a	9,08	804,85 ^b	8,55	856,19 ^a
39	3,93 ±	101,50 ±	73,60 ±	2851,30 ±	0,13 ±	7,00 ±	8,93 ±	390,00 ±	13,40 ±	480,20 ±
	3,95	95,47 ^a	12,53	2563,03 ^c	0,35	20,34 ^a	8,62	481,20 ^{a, b}	6,06	481,20 ^a
45	7,80 ±	229,80 ±	48,80 ±	1539,00 ±	0,60 ±	15,60 ±	22,40 ±	745,80 ±	20,40 ±	649,80 ±
	6,65	172,33 ^a	10,18	1117,47 ^{a, c}	0,89	23,85 ^a	9,18	648,25 ^b	4,16	442,66 ^a

Legenda: TP – temperatura programada.

Letras minúsculas (a, b, c) diferentes nas colunas indicam diferenças significativas (Wilcox, $p < 0,05$).

Tabela 7 – Contagem diferencial de leucócitos da espécie *Tropidurus hispidus* nas diferentes faixas térmicas.

TP	Granulócitos						Agranulócitos			
	Eosinófilos		Heterófilos		Basófilos		Monócitos		Linfócitos*	
	%	nº./µL	%	nº./µL	%	nº./µL	%	nº./µL	%	nº./µL
27	1,07 ±	88,00 ±	74,47 ±	4670,70 ±	1,67 ±	63,20 ±	9,60 ±	509,30 ±	13,60 ±	670,40 ±
	1,16	191,04 ^a	12,28	4002,06 ^a	2,26	97,12 ^a	9,25	556,36 ^a	8,59	516,48 ^a
33	0,47 ±	41,60 ±	79,07 ±	4643,90 ±	0,53 ±	30,40 ±	5,00 ±	263,10 ±	15,13 ±	662,60 ±
	0,74	96,11 ^a	10,20	4018,82 ^a	0,52	48,20 ^a	4,07	256,51 ^{a, b}	10,02	425,15 ^a
39	0,20 ±	5,90 ±	73,33 ±	2242,60 ±	5,00 ±	125,10 ±	2,67 ±	67,90 ±	18,80 ±	528,50 ±
	0,41	12,70 ^a	11,98	1496,35 ^b	3,95	110,84 ^b	2,69	86,22 ^c	8,42	446,46 ^a
45	0,67 ±	20,25 ±	74,67 ±	2360,00 ±	5,83 ±	171,75 ±	3,83 ±	111,00 ±	15,00 ±	462,00 ±
	1,21	33,88 ^a	22,02	1413,15 ^{a, b}	7,68	213,71 ^{a, b}	3,43	97,67 ^{b, c}	10,99	338,90 ^a

Legenda: TP – temperatura programada, *Dados com distribuição normal submetidos ao teste de variância ANOVA.

Letras minúsculas (a, b) diferentes nas colunas indicam diferenças significativas (Wilcox e ANOVA, $p < 0,05$).

5 DISCUSSÃO

As variações térmicas do ambiente exercem papel fundamental sobre os padrões termorreguladores dos seres ectotérmicos. Através do comportamento termorregulador, o animal busca constantemente manter a temperatura corporal dentro dos limites de sua zona ótima de temperatura (BICEGO; BARROS; BRANCO, 2007; ELOI; LEITE-FILHO, 2013). Diante disto, a maior variação entre TA e TC nas faixas térmicas mais elevadas (TP45°C para *T. hispidus* e TP51°C para *A. ocellifera*) comprovam a tentativa dos espécimes em manter a temperatura corporal em nível mais adequado. Sagonas, Valakos e Pafilis (2013), estudando o efeito da insularidade sobre a termorregulação do lagarto *Lacerta trilineata*, mostraram a forte influência que o ambiente exerce sobre as estratégias de regulação térmica. Ao comparar as eficiências da termorregulação entre dois grupos de indivíduos da espécie supracitada, um oriundo de ambiente insular e outro proveniente do continente, os autores puderam afirmar que os primeiros apresentaram menor precisão na termorregulação em laboratório, pelo fato de seu ambiente natural não oferecer grandes variações sazonais na temperatura ambiental.

Desta forma, a temperatura corporal em atividade dos sáurios é determinada por um conjunto de fatores, tais como o efeito do ambiente e a interação ecofisiológica entre a atividade, a dieta e o forrageamento, e principalmente a filogenia. Bonino et al. (2015) corroboram com esta afirmação, visto que, observaram forte influência dos padrões filogenéticos para os lagartos da tribo Liolaemini sobre as temperaturas críticas (CT_{min} e CT_{máx}) das espécies estudadas. O fato de *T. hispidus* apresentar temperatura letal (SCHMIDT-NIELSEN, 2011a) menor que *A. ocellifera* pode ter origem na filogenia das espécies (KOHLSDORF; NAVAS, 2006). Diversos estudos mostram que os lagartos da família Teiidae apresentam TC média mais elevada, variando de 32,5 a 41,0°C (VITT, 1995; MENEZES; ROCHA; DUTRA, 2000; HATANO et al., 2001; SALES et al., 2011) e estes resultados geralmente são associados ao comportamento forrageador ativo. Enquanto que, os forrageadores do tipo senta-e-espera da família Tropiduridae, apresentam TC média em atividade em torno de 32,9 a 35,9°C (VITT, 1995; HATANO et al., 2001; VARGENS; DIAS; LIRA-DA-SILVA, 2008; RIBEIRO; FREIRE, 2010). Outro fator que pode ter influenciado este resultado é o tamanho dos animais. Os indivíduos da espécie *A. ocellifera* apresentaram em média 6,04±2,02g e 64,15±6,53mm (CRC), sendo nitidamente menores que os espécimes de *T. hispidus*, cujas medidas

biométricas foram em média $30,05 \pm 11,43\text{g}$ e $92,81 \pm 14,37\text{mm}$ (CRC). Desta forma, o resultado observado para a variação entre TA e TC e frequência respiratória de *T. hispidus* na faixa térmica de 45°C , principalmente quando comparadas aos valores obtidos para *A. ocellifera*, pode ter sido consequência da menor precisão da termorregulação devido ao maior porte dos tropidurídeos que dificulta a perda de calor (SAGONAS et al., 2013). Destaca-se ainda a redução na FR de *A. ocellifera* na TP 51°C decorrente, provavelmente, do esgotamento metabólico dos indivíduos momentos antes da morte.

Dentre os diversos tipos de comportamento termorregulatório observados nos répteis, estão: a seleção adequada e combinação de microhabitats, substratos e abrigos, execução de diferentes posturas, exposição a diferentes condições de vento e radiação solar e até mesmo variação e coordenação dos horários de atividade, aproveitando a presença ou ausência de determinados fatores ambientais (PÉREZ; RESÉNDIZ; CRUZ, 2014). Alguns outros tipos de comportamento também podem ser observados, como por exemplo, abertura de boca, que acompanhada ou não da protrusão da língua, tem como objetivo realizar o resfriamento do corpo através da evaporação no trato respiratório e superfície orais, e geralmente ocorre quando o animal apresenta TC próxima a temperatura letal (TATTERSALL; CADENA; SKINNER, 2006), conforme observado no presente estudo.

Ameivula ocellifera mostrou-se mais ativo que *T. hispidus* ao longo de todo o experimento, corroborando com observações realizadas em campo. Segundo Santos et al. (2015), por exemplo, em um ecótono de Mata Atlântica-Caatinga, *A. ocellifera* foi encontrado geralmente andando sobre a areia. Já os lagartos da família Tropiduridae, em vias gerais, locomovem-se com menos frequência, conforme observado por Meira et al. (2007) que estudaram a espécie *Tropidurus oreadicus* em uma área de cerrado rupestre do Brasil Central e definiram que este táxon apresenta padrão de atividade unimodal, sendo encontrado geralmente parado. Ribeiro e Freire (2011), com base em dados de intensidade de forrageamento, mostraram que embora *T. hispidus* e *T. semitaeniatus* sejam lagartos forrageadores senta-e-espera, *T. hispidus* é ainda menos ativo do que *T. semitaeniatus*.

As mudanças de postura observadas em lagartos durante a termorregulação ocorrem principalmente para aqueles animais em que o padrão tigmotérmico é a principal estratégia para controle da TC. Este comportamento tem o objetivo de

reduzir ou aumentar a superfície de contato entre o corpo do animal e o substrato. Além disso, Dzialowski e Connor (1999) afirmam que as mudanças no fluxo sanguíneo para os membros de pequenos ectotérmicos afetam as taxas de aquecimento e resfriamento do corpo. Este mecanismo fisiológico associado às mudanças de postura pode permitir maior eficiência na troca de calor com o ar, através da passagem do vento pelas regiões ventral e dos membros quando os vasos destes locais estiverem ingurgitados. Deste modo, a pouca variação entre os tipos de postura observados pode ter relação com a ausência de vento no interior da câmara climatizada. Além disso, embora esta variável não tenha sido mensurada, supõe-se que a temperatura do substrato (areia) nas condições de laboratório tenha sido semelhante à temperatura do ar, não permitindo ao animal termorregular pelo comportamento tigmotérmico.

Os resultados obtidos para frequência respiratória (FR) de *A. ocellifera* e *T. hispidus* foram compatíveis com a hipótese proposta de que animais submetidos a altas temperaturas têm maior demanda por O₂ (SCHMIDT-NIELSEN, 2011b, 2011c), considerando que nas TP mais altas ocorreu o aumento da frequência respiratória, associado à desobstrução da boca. Estes mecanismos permitem o aumento da ventilação (maior aporte de O₂) e o resfriamento do corpo através da troca de calor entre o ar e as mucosas do trato respiratório e cavidade oral, permitindo que os animais estivessem com TC significativamente menor que a TA. A elevação da FR tem sido descrita para as mais diversas espécies de vertebrados, com padrões semelhantes para aves, mamíferos e répteis. Costa, Saraiva e Santos (2012) avaliando o efeito do ambiente sobre os indicadores fisiológicos na produção de frangos de corte concluíram que, sob altas temperaturas, estes animais apresentam aumento da frequência respiratória, que permite a manutenção da temperatura corporal destas aves, tendo em vista que, mesmo nas horas mais quentes do dia, não ocorreu variação de temperatura cloacal das mesmas. Silva et al. (2015) afirmam também que aves sob estresse térmico melhoram a troca de calor com o meio através do aumento da FR. Para mamíferos o mesmo foi observado em cavalos expostos a altas temperaturas e exercício intenso (PALUDO et al.; 2002) e suínos submetidos ao estresse térmico (MANNO et al.; 2005). Ainda no tocante à classe Mammalia, Abreu-Vieira et al. (2015) afirmam que a temperatura ambiental exerce influência sobre diversos processos orgânicos em ratos, tais como taxa

metabólica basal, efeito térmico da comida, atividade física e termogêneses induzida pelo frio. Além disso, o custo para a manutenção da temperatura corporal durante a fase de atividade pode variar de 4 a 16% da despesa energética diária total.

No tocante aos parâmetros sanguíneos, o nível sérico de glicose é frequentemente avaliado como resposta aos agentes estressores impostos aos organismos. Jentoft et al. (2005) submetem as espécies de peixes *Perca fluviatilis* e *Oncorhynchus mykiss* à hipóxia e condição de superlotação, e observaram aumento nos níveis séricos de glicose para ambas as espécies. O mesmo foi observado por Mariano et al. (2009), para a espécie de peixe *Hoplerythrinus unitaeniatus*, e Kubokawa et al. (1999), para machos e fêmeas da espécie de salmão *Onchorynchus nerka* submetidos ao estresse. Segundo Jessop et al. (2003), a relação entre o estresse da captura e nível plasmático de glicose em crocodilos de água-doce da Austrália (*Crocodylus johnstoni*) é diretamente proporcional. Um outro estudo realizado em anfíbios (*Lithobates catesbeianus*) submetidos ao jejum prolongado mostrou que os níveis glicêmicos aumentaram entre o segundo e quarto dia sob restrição alimentar, com redução após o sétimo dia (SILVA; POLACOW, 2004).

A ausência de grânulos citoplasmáticos observada entre os heterófilos e eosinófilos de *A. ocellifera* e *T. hispidus* pode ter sido decorrente do processo de envelhecimento celular *in vivo* normal. Martínez-Silvestre, Lavín e Cuenca (2011) citam, ainda, que a degranulação destes tipos celulares pode estar associada ao manejo da amostra, seja pelo armazenamento por tempo prolongado ou fixação inadequada.

Considerando esta correlação proposta pelos autores supracitados, é possível afirmar que, embora *A. ocellifera* tenha conseguido termorregular de forma eficiente, na TP45°C, o animal já se encontrava em situação de estresse, devido ao aumento significativo da glicemia. Para *T. hispidus*, porém, este parâmetro não permitiu este tipo de análise, mesmo para a TP45°C, a qual foi considerada letal para esta espécie. Supõe-se que os estratos de temperatura formados no interior da câmara de acordo com as prateleiras, tenham influenciado estes resultados, uma vez que, a glicemia foi mensurada apenas para os animais que sobreviveram, os quais estavam acondicionados nas prateleiras mais baixas que apresentaram temperatura menos elevada.

De acordo com os resultados descritos para ambas as espécies estudadas, os heterófilos foram as células mais abundantes, seguidos dos linfócitos. A menor proporção foi observada para os basófilos, conforme esperado. Estes dados foram semelhantes aos obtidos para os quelônios *Caretta caretta* (PIRES; ROSTAN; GUIMARÃES, 2006), *Chelonia mydas* (SANTOS et al., 2009) e *Chelonoidis denticulatus* (CABRERA et al., 2011) e, para a serpente *Natrix natrix natrix* (WOJTASZEK, 1991). Glaser et al. (2013), no entanto, afirmam que os linfócitos são as células brancas mais abundantes em serpentes das espécies *Bothrops jararaca* e *B. jararacussu* mantidas em cativeiro. Realizar, porém, a comparação entre os valores absolutos obtidos no presente trabalho e os estudos supracitados não é possível, tendo em vista que se tratam de espécies de grupos distintos e que habitam locais diferentes. Os dados obtidos por Carvalho et al. (2009) podem confirmar esta afirmação, pois os autores encontraram valores distintos para os parâmetros sanguíneos nas diferentes espécies de peixes nativas amostradas no rio Tocantins e atribuem estes resultados ao nicho ocupado por cada táxon.

Embora tenham ocorrido diferenças significativas entre as faixas de temperatura para heterófilos e monócitos de *A. ocellifera* e heterófilos, monócitos e basófilos de *T. hispidus*, as variações observadas não parecem seguir um padrão que possa ser relacionado ao aumento da temperatura, conforme descrito por Garcia et al. (2012), onde o aumento da temperatura da água de 26°C para 33°C acarretou redução no número de eritrócitos e leucocitose e aumento do volume corpuscular médio dos eritrócitos em tilápias (*Oreochromis niloticus*).

A alteração na proporção de leucócitos em seres ectotérmicos tem sido estudada com mais frequência em peixes, devido a necessidade de avaliar o estado de saúde destes animais que apresentam alto valor zootécnico, e, estas são comumente associadas a infecções (ALVAREZ et al., 1988; NUNES et al., 2014; MARINHO et al., 2015). A monocitose observada por Bonadiman et al. (2010) em lagartos da espécie *Ameiva ameiva* infectados por hemogregarinas mostra que o mesmo pode ocorrer em répteis. Em outro estudo, Pires et al. (2009) observaram que o número de eosinófilos é superior em tartarugas de vida livre não vermifugadas, sugerindo que o parasitismo nestes animais, mesmo que na presença da relação parasita-hospedeiro equilibrada, ocasiona eosinofilia.

É importante frisar que os estudos acerca da hematologia de répteis são escassos, sendo efetuados geralmente somente para as espécies de maior porte, sejam aquelas com valor zootécnico (jacarés) ou examinadas com frequência na rotina médico-veterinária para fins de conservação (tartarugas marinhas) ou criação como “pet” (boídeos). O mesmo ocorre com os estudos que correlacionam os efeitos das variáveis ambientais sobre padrões fisiológicos dos animais, os quais são realizados principalmente para as espécies com interesse econômico, tendo em vista que a criação animal em ambiente inadequado pode afetar intensamente a produção, acarretando prejuízos aos produtores. Desta forma, o pequeno número de publicações específicas para o grupo dos répteis dificulta a discussão dos dados aqui apresentados. Brandt (2012) afirma, também que a escassez de estudos sobre o efeito da temperatura na história natural dos lagartos dificulta a previsão dos possíveis efeitos que as mudanças climáticas podem causar sobre a dinâmica das populações de ectotérmicos.

6 Considerações finais

A análise dos resultados obtidos permite concluir que *Ameivula ocellifera* e *Tropidurus hispidus* apresentam mecanismos de termorregulação distintos. As mudanças comportamentais de *T. hispidus* em faixas térmicas próximas ao limite máximo da espécie são mais evidentes quando comparadas ao teiúdeo *A. ocellifera*. Quanto aos parâmetros de frequência respiratória e temperatura corporal afirma-se que estes são diretamente proporcionais ao aumento da temperatura ambiente. Além disso, para *A. ocellifera* os níveis de glicose sérica podem ser utilizados para avaliação do efeito de agentes estressores, uma vez que o valor da glicemia aumentou significativamente na temperatura programada de 45°C. As células sanguíneas para ambas as espécies, porém, não parecem sofrer alterações ocasionadas pelo aumento da temperatura.

Por fim, os parâmetros fisiológicos e comportamentais obtidos para os lagartos podem representar estados próximos dos naturais, visto que os gradientes térmicos aplicados caracterizam condições experimentadas por estes animais em seus ciclos diários e/ou sazonais de atividade no semiárido. Nesse sentido, os

resultados contribuem para a ampliação dos conhecimentos sobre os processos metabólicos em elementos da fauna silvestre.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU-VIEIRA, G. et al. Integration of body temperature into the analysis of energy expenditure in the mouse. **Molecular Metabolism**, n. 4, p. 461-470, 2015.
- ALVAREZ, F. et al. Alterations in the peripheral lymphoids organs and diferencial leucocyte counts in *Saprolegnia*-infected brown trout, *Salmo trutta fario*. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, n. 18, p. 181-193, 1988.
- ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A.; NASCIMENTO, S. S. Degradação da Caatinga: Uma investigação ecogeográfica. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 3, p. 126-135, 2009.
- ANDERSSON, B. E.; JÓNASSON, H. Regulação da temperatura e fisiologia. In: SWENSON, M. J.; REECE, W. O. **Dukes Fisiologia dos Animais Domésticos**. 11. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1996. cap. 47, p. 805-813.
- BICEGO, K. C.; BARROS, R. C. H.; BRANCO, L. G. S. Physiology of temperature regulation: Comparative aspects. **Comparative Biochemistry and Physiology**, n. 147, p. 616–639, 2007.
- BONADIMAN, S. F. et al. Hematological parameters of *Ameiva ameiva* (Reptilia: Teiidae) naturally infected with hemogregarine: Confirmation of monocytosis. **Veterinary Parasitology**, n. 171, p. 146-150, 2010.
- BONINO, M. F. et al. Thermal sensitivity of cold climate lizards and the importance of distributional ranges. **Zoology**, n. 118, p. 281-290, 2015.
- BRADSHAW, D. Estudo de casos sobre o estresse: incidência e intensidade. In: _____. **Ecofisiologia dos vertebrados: Uma introdução aos seus princípios e aplicações**. São Paulo: Livraria Santos, 2007. cap. 5. p. 78-101.
- BRANDT, R. Mudanças climáticas e os lagartos brasileiros sob a perspectiva da história de vida. **Revista da Biologia**, v. 8, p. 15-18, 2012.
- CABRERA, M. et al. Valores hematológicos de la tortuga motelo (*Geochelone denticulata*) mantenido en cautiverio. **Rev. Inv. Vet. Perú**, v. 22, n. 2, p. 144-150, 2011.
- CARVALHO, E. G. et al. Parâmetros hematológicos de espécie nativas do rio Tocantins, *Auchenipterus nuchalis*, *Psectrogaster amazonica* e *Squaliforma emarginata* (Teleostei, Ostariophysi). **Acta Scientiarum**, v. 31, n. 2, p. 173-177, 2009.
- COSTA, J. H. S.; SARAIVA, E. P.; SANTOS, L. F. D. Efeito do ambiente sobre os indicadores fisiológicos na produção de frangos de corte. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 4, p. 54-58, 2012.

- DEVOE, R. Anatomia e Fisiologia de Anfíbios e Répteis. In: COLVILLE, T.; BASSERT, J. M. **Anatomia e Fisiologia Clínica para Medicina Veterinária**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. Cap. 20. p. 455-478.
- DZIALOWSKI, E. M.; CONNOR, M. P. Utility of blood flow to the appendages in physiological control of heat exchange in reptiles. **Journal of Thermal Biology**, n. 24, p. 21-32, 1999.
- ELOI, F. J.; LEITE-FILHO, E. Competing for a place in the sun: A short study with *Tropidurus hispidus* and *Tropidurus semitaeniatus* (Squamata: Tropiduridae). *Revista Nordestina de Biologia*, v. 21, n. 2, p. 56-69, 2013.
- FIGUEIREDO, M. R. C. et al. Efeito da temperatura sobre o desempenho da rã-touro (*Rana catesbiana* Shaw, 1802). **Rev. Bras. Zootec.**, v.28, n. 4, p. 661-667, 1999.
- GARCIA, F. et al. Hematologia de tilápia-do-nilo alimentada com suplemento à base de algas frente a desafios de estresse agudo e crônico. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 64, n. 1, p. 198-204, 2012.
- GLASER, V. et al. Parâmetros hematológicos e bioquímicos de *Bothropoides jararaca* e *Bothrops jararacussu* (Ophidia: Viperidae) mantidas em cativeiro. **Archives of Veterinary Science**, v. 18, n. 3, p. 68-74, 2013.
- GOULART, C. E. S. Termodinâmica e aspectos fisiológicos relacionados. In: _____. **Herpetologia, Herpetocultura e Medicina de Répteis**. Rio de Janeiro: L. F. Livros de Veterinária, 2004. Cap. 9, p. 99-108.
- HATANO, F. H. et al. Thermal ecology and activity patterns of the lizard community of the restinga of Jurubatiba, Macaé, RJ. **Res. Brasil. Biol.**, v. 61, n. 2, p. 287-294, 2001.
- HICKMAN, C. P.; ROBERTS, L. S.; LARSON, A. Homeostase: Regulação osmótica, excreção e regulação térmica. In: _____. **Princípios integrados de Zoologia**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009. cap. 32, p. 628-645.
- HICKMAN, C. P.; ROBERTS, L. S.; LARSON, A. Metabolismo celular. In: _____. **Princípios integrados de Zoologia**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009. cap. 4, p. 54-68.
- HICKMAN, C. P.; ROBERTS, L. S.; LARSON, A. Répteis. In: _____. **Princípios integrados de Zoologia**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009. cap. 28, p. 530-549.
- ISHIKAWAI, M. M. et al. Heparina e Na₂EDTA como anticoagulantes para surubim híbrido (*Pseudoplatystoma reticulatum* x *P. corruscans*): Eficácia e alterações hematológicas. **Ciência Rural**, v. 40, n. 7, 2010.

- JENTOFT, S. et al. Effects of stress on growth, cortisol and glucose levels in non-domesticated Eurasian perch (*Perca fluviatilis*) and domesticated rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). **Comparative Biochemistry and Physiology**, n. 141, p. 353–358, 2005.
- JESSOP, T. S. et al. Interactions between ecology, demography, capture stress, and profiles of corticosterone and glucose in a free-living population of Australian freshwater crocodiles. **General and Comparative Endocrinology**, n. 132, p. 161–170, 2003.
- KAY, I. Thermoregulation in animals. In: _____. Introduction to Animal Physiology. Oxford: **BIOS Scientific Publishers**, 1998. Cap. 6. p. 91-105.
- KATZENBERGER, M. et al. Tolerância e sensibilidade térmica em anfíbios. **Revista da Biologia**, n. 8, p. 25-32, 2012.
- KOHLSDORF, T.; NAVAS, C. A. Ecological constraints on the evolutionary association between field and preferred temperatures in Tropidurinae lizards. **Evolutionary Ecology**, v. 20, p. 549-564, 2006.
- KUBOKAWA, K. et al. Effects of acute stress on plasma cortisol, sex steroid hormone and glucose levels in male and female sockeye salmon during the breeding season. **Aquaculture**, n. 172, p. 335-349, 1999.
- LARA-RESENDIZ, R. A.; ARENAS-MORENO, D. M.; MENDES-DE LA CRUZ, F. R. Termorregulación diurna y nocturna de la lagartija *Phyllodactylus bordai* (Gekkota: Phyllodactylidae) en una región semiárida del centro de México. **Revista Chilena de Historia Natural**, n. 86, 127-135, 2013.
- LEAL, I. R.; TABARELI, M; SILVA, J. M. C. Ecologia e conservação da Caatinga: Uma introdução ao desafio. In: LEAL, I. R.; TABARELI, M; SILVA, J. M. C. Ecologia e conservação da Caatinga. Recife: **Editores Universitários da UFPE**, 2003. Cap. Introdução, p. xiii-xvi.
- LOEHR, V. J. T. High temperatures in an arid, winter-rainfall environment: Thermal biology of the smallest tortoise. **Journal of Arid Environments**, n. 82, p. 123-129, 2012.
- MANNO, M. C. et al. Efeito da temperatura ambiente sobre o desempenho de suínos dos 15 aos 30 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 1963-1970, 2005.
- MARIANO, W.S. et al. Respostas fisiológicas de jeju *Hoplerythrinus unitaeniatus* exposto ao ar atmosférico. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.1, p.210-223, 2009.
- MARINHO, R. G. B. et al. Respostas hematológicas de *Arapaimas gigas* (Pisces: Arapaimidae) parasitados naturalmente por protozoários e metazoários. **Biota Amazônica**, v. 5, n. 1, p. 105-108, 2015.

MARTÍNEZ-SILVESTRE, A.; LAVÍN, S; CUENCA, R. Hematología y citología sanguínea en reptiles. **Clin. Vet. Peq. Anim.**, v. 31, n. 3, p. 131-141, 2011.

MARTINS, K. V. **Efeito da temperatura no comportamento de *Tropidurus hygomi* Reinhardt & Luetken, 1868 (Iguania: Tropiduridae) nas restingas do litoral norte do Estado da Bahia e norte do Estado de Sergipe, Nordeste, Brasil.** 2011. 88 f. Dissertação (Mestrado em Diversidade Animal) – Universidade Federal da Bahia.

MEDEIROS, N. C. et al. Efeito do sítio de venopunção nos parâmetros hematológicos em tigre-d'água-americano, *Trachemys scripta elegans*. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 32, n. 1, p. 37-40, p. 2012.

MEIRA, K. T. R. et al. História natural de *Tropidurus oreadicus* em uma área de cerrado rupestre do Brasil Central. **Biota Neotropica**, v. 7, n. 2, p. 155-163, 2007.

MENEZES, V. A.; ROCHA, C. F. D.; DUTRA, G. F. Termorregulação do lagarto partenogenético *Cnemidophorus natio* (Teiidae) em uma Área de Restinga do Nordeste do Brasil. **Revista de Etologia**, v. 2, n. 2, p. 103-109, 2000.

MESQUITA, D. O. **Uma análise comparativa da ecologia de populações do lagarto *Cnemidophorus* (Squamata: Teiidae) do Brasil.** 2001. 73 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de Brasília.

NUNES, A. L. et al. Hematologia e tempo de migração de macrófagos em surubim *Pseudoplastytoma* spp. frente a inoculação de *Saccharomyces cerevisiae*. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 2, p. 867-874, 2014.

PÁDUA, S. B. et al. Heparina e K₃EDTA como anticoagulantes para tambaqui (*Colossoma macropomum* Cuvier, 1816). **Acta Amazonica**, v 42, n. 2, 2012.

PALUDO, G. R. et al. Efeito do estresse térmico e do exercício sobre parâmetros fisiológicos de cavalos do Exército Brasileiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, 2002.

PÉREZ, A. H. D.; REZÉNDIZ, R. A. L.; CRUZ, F. R. M. Comportamiento de lagartijas: Termorregulación y antidepredación. In: MARTÍNEZ-GOMES, M.; LÚCIO, R. A.; RODRÍGUEZ-ANTOLIN, J. **Biología del comportamiento: Aportaciones desde la fisiología.** Tlaxcala: Editorial Universidad Autónoma de Tlaxcala, 2014. cap. 20, p. 239-250.

PIRES, T. T.; ROSTAN, G.; GUIMARÃES, J. E. Hemograma e determinação da proteína plasmática total de tartarugas marinhas da espécie *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758), criadas em cativeiro, Praia do Forte, Município de Mata de São João Batista – Bahia. **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**, v. 43, n. 3, p. 348-353, 2006.

PIRES, T. T. et al. Hemograma e bioquímica sérica de tartarugas cabeçudas (*Caretta caretta*) de vida livre e mantidas em cativeiro, no litoral norte da Bahia. **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**, v. 46, n. 1, p. 11-18, 2009.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. Os Lepidosauria: Tuatara, Lagartos e Serpentes. In: _____. **A Vida dos Vertebrados**. 4. ed. São Paulo: Atheneu Editora, 2008. cap. 13, p. 327-363.

PRADO, D. E. As Caatingas da América do Sul. In: LEAL, I. R.; TABARELI, M; SILVA, J. M. C. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2003. Cap. 1, p. 3-73.

PONTES, M. C.; GARRI, R. G.; CHIAMENTI, A. Atividade de predação de *Tropidurus hispidus* (Sauria, Tropiduridae) de Nisia floresta – RN, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 10, n. 3, p. 201-207, 2008.

R Core Team. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2015. Disponível em: <<https://www.R-project.org>>. Acesso em: 15 de fev. de 2016.

REECE, W. O. Respiração e exercício. In: SWENSON, M. J.; REECE, W. O. **Dukes Fisiologia dos Animais Domésticos**. 11. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1996. cap. 13, p. 240-268.

RIBEIRO, L. B.; SOUSA, B. M. Elastic hair bands: An effective marking technique for lizards in mark-recapture studies. **Herpetological Review**, v. 37, n. 4, p. 434-435, 2006.

RIBEIRO, L. B.; FREIRE, E. M. X. Thermal ecology and thermoregulatory behaviour of *Tropidurus hispidus* and *T. semitaeniatus* in a Caatinga area of northeastern Brazil. **Herpetological Journal**, v. 20, p. 201-208, 2010.

RIBEIRO, L. B.; FREIRE, E. M. X. Trophic ecology and foraging behavior of *Tropidurus hispidus* and *Tropidurus semitaeniatus* (Squamata, Tropiduridae) in a Caatinga area of northeastern Brazil. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 101, n 3, p. 225-232, 2011.

ROCHA, C. F. D. et al. Comportamento de termorregulação em lagartos brasileiros. **Oecol. Bras.**, v. 13, n. 1, p. 115-131, 2009.

RODRIGUES, M. T. Herpetofauna da Caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELI, M; SILVA, J. M. C. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2003. cap. 4. p. 181-236.

ROVIRA, A. R. I. Hematology of Reptiles. In: WEISS, D. J.; WARDROP, K. J. **Schalm's veterinary hematology**. 6. ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2010. cap. 127, p. 1004-1012.

SABINO, A. J.; TREVELIN, S. C.; CIARLINI, P. C. Comparação do efeito do ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) e da heparina sobre os eritrócitos de avestruzes (*Strutio camelus* L.). **Res. Ceres.**, v. 57, n. 3, p. 338-342, 2010.

- SAGONAS, K. et al. The effect of body size on the thermoregulation of lizards on hot, dry Mediterranean islands. **Journal of Thermal Biology**, n. 38, p. 92-97, 2013.
- SAGONAS, K.; VALAKOS, E. D.; PAFILIS, P. The impact of insularity on the thermoregulation of a Mediterranean lizard. **Journal of Thermal Biology**, n. 38, p. 480-486, 2013.
- SALES, R. F. D. et al. Habitat use, daily activity periods, and thermal ecology of *Ameiva ameiva* (Squamata: Teiidae) in a Caatinga area of northeastern Brazil. **Phyllomedusa**, v. 10, n. 2, p. 165-176, 2011.
- SALES, R. F. D.; FREIRE, E. M. X. Diet and Foraging Behavior of *Ameivula ocellifera* (Squamata: Teiidae) in the Brazilian Semi-arid Caatinga. **Journal of Herpetology**, v. 49, n. 4, p. 579-585, 2015.
- SANTANA, D. O. et al. Utilização do microhabitat e comportamento de duas espécies de lagartos do gênero *Tropidurus* numa área de Caatinga no Monumento Natural Grota do Angico. **Scientia Plena**, v. 7, n. 4, p. 1-9, 2011.
- SANTANA, D. O. et al. Aspectos da história natural de *Tropidurus hispidus* (Squamata: Iguania: Tropiduridae) em área de Mata Atlântica, nordeste do Brasil. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 9, n. 1, p. 55-61, 2014.
- SANTOS, M. R. D. et al. Valores hematológicos de tartarugas marinhas *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) juvenis selvagens do Arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, **Brasil. Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**, v. 46, n. 6, p. 491-499, 2009.
- SANTOS, R. V. S. et al. Uso dos recursos por duas espécies simpátricas de *Ameivula* (Squamata: Teiidae) em um ecótono de mata Atlântica – Caatinga. **Acta Biológica Colombiana**, v. 20, n. 1, p. 67-77, 2015.
- SCHMIDT-NIELSEN, K. Efeitos da temperatura. In: _____. **Fisiologia Animal: adaptação e meio ambiente**. 5. ed. São Paulo: Santos, 2011. cap. 6, p. 217-238.
- SCHMIDT-NIELSEN, K. Respiração. In: _____. **Fisiologia Animal: adaptação e meio ambiente**. 5. ed. São Paulo: Santos, 2011. cap. 1, p. 5-61.
- SCHMIDT-NIELSEN, K. Sangue. In: _____. **Fisiologia Animal: adaptação e meio ambiente**. 5. ed. São Paulo: Santos, 2011. cap. 2, p. 65-90.
- SEEBACHER, F.; FRANKLIN, C. E. Cardiovascular mechanisms during thermoregulation in reptiles. **International Congress Series**, n. 1275, p. 242-249, 2004.
- SILVA, C. A.; POLACOW, M. L. Perfil metabólico de Rã-touro (*Rana catesbeiana* Shaw) no jejum. **Saúde em Revista**, v. 6, n. 12, p. 47-52, 2004.

SILVA, G. S. F.; GLASS, M. L.; BRANCO, L. G. S. Temperature and respiratory function in ectothermic vertebrates. **Journal of Thermal Biology**, n. 38, p. 55-63, 2013.

SILVA, R. C. et al. Análises do efeito do estresse térmico sobre produção, fisiologia e dieta de aves. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 11, n. 2, p. 22-26, 2015.

SIMON, M. N. **Plasticidade fenotípica em relação à temperatura de larvas de *Rhinella* (Anura: Bufonidae) da Caatinga e da Floresta Atlântica**. 2010. 111 f. Tese (Doutorado em Fisiologia Geral) – Universidade de São Paulo.

SOUZA, P. A. G.; FREIRE, E. M. X. Thermal ecology and thermoregulatory behavior of *Coleodactylus natalensis* (Squamata: Sphaerodactylidae), in a fragment of the Atlantic Forest of Northeastern, Brazil. **Zoologia**, v. 28, n. 6, p. 693-700, 2011.

STAWSKI, C. Y. et al. Temperature and the respiratory properties of whole blood in two reptiles, *Pogona barbata* and *Emydura signata*. **Comparative Biochemistry and Physiology**, part A 143, p. 173-183, 2006.

STACY, N. I.; ALLEMAN, A. R.; SAYLER, K. A. Diagnostic Hematology of Reptiles. **Clin. Lab. Med.**, n. 31, p. 87-108, 2011.

SYKES IV, J. M.; KLAPHAKE, E. Reptile Hematology. **Clin. Lab. Med.**, n. 35, p. 661-680, 2015.

TATTERSALL, G. J.; CADENA, V.; SKINNER, M. C. Respiratory cooling and thermoregulatory coupling in reptiles. **Respiratory Physiology and Neurobiology**, n. 154, p. 302-318, 2006.

UETZ, P.; HOŠEK, J. The Reptile Database. Disponível em: <<http://www.reptile-database.org>>. , Acesso em: 29 de fev. de 2015.

VANZOLINI, P. E.; RAMOS-COSTA, A. M. M.; VITT, L. J. **Répteis das Caatingas**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1980. p. 161.

VARGENS, M. M. F.; DIAS, E. J. R.; LIRA-DA-SILVA, R. M. Ecologia térmica, período de atividade e uso do microhabitat do lagarto *Tropidurus hygomi* (Tropiduridae) na restinga de Abaeté, Salvador, Bahia, Brasil. **Bol. Mus. Biol. Mello Leitão**, n. 23, p. 143-156, 2008.

VITT, L.J. The ecology of tropical lizards in the Caatinga of northeast Brazil. **Occasional Papers of the Oklahoma Museum of Natural History**, n. 1, p. 1-29, 1995.

VITT, L. J. et al. **Guia de lagartos da Reserva Adolpho Ducke – Amazônica Central**. Manaus: Áttema Design Editorial, 2008. p. 176.

WALBERG, J. White blood cell counting techniques in birds. **Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine**, v. 10, n. 2, p. 72-76, 2001.

WOJTASZEK, J. S. Haematology of the grass snake *Natrix natrix natrix* L. **Comp. Biochem. Physiol.**, v. 100A, n. 4, p. 805-812, 1991.

ZAGO, C. E. S. et al. Morphological, morphometrical and ultrastructural characterization of *Phrynops geoffroanus*' (Testudines: Chelidae) blood cells, in different environments. **Micron**, n. 41, p. 1005-1010, 2010.

ANEXOS



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
 COMITÊ DE ÉTICA E DEONTOLOGIA EM ESTUDOS E PESQUISAS - CEDEP
 COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS- CEUA

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto intitulado "Influência do estresse térmico sobre o metabolismo termorregulatório de *Tropidurus hispidus* (Squamata: Tropiduridae) e *Ameivula ocellifera* (Squamata: Teiidae) oriundos do semiárido nordestino", Protocolo nº 0006/100614, que utilizam 180 animais das espécies *Tropidurus hispidus* e *Ameivula ocellifera*, sob a responsabilidade de Leonardo Barros Ribeiro, estando de acordo com os princípios éticos de experimentação animal do Comitê de Ética e Deontologia em Estudos e Pesquisas da Universidade Federal do Vale do São Francisco.

Certify that the project entitled "Influence of heat stress on thermoregulatory metabolism of *Tropidurus hispidus* (Squamata: Tropiduridae) and *Ameivula ocellifera* (Squamata: Teiidae) from the semi-arid northeast of Brazil", protocol number 0006/100614, utilizing 180 animals species *Tropidurus hispidus* and *Ameivula ocellifera*, under the responsibility Leonardo Barros Ribeiro, being in accordance with the ethical principles of animal experimentation adopted by Committee of Ethics and Deontology Studies and Research at the Federal University of Vale do São Francisco.

Petrolina, 18 de julho de 2014.

Prof. Márcia Bento Moreiras

Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA/UNIVASF

Prof. Alexandre H. Reis

Coordenador do Comitê de Ética e Deontologia em Estudos e Pesquisas – CEDEP/UNIVASF



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

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 49033-1	Data da Emissão: 10/07/2014 13:00	Data para Revalidação*: 09/08/2015
* De acordo com o art. 33 da IN 154/2007, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Gabriela Fello do Nascimento Silva	CPF: 024.980.035-78
Título do Projeto: Influência do estresse térmico sobre o metabolismo termorregulatório de <i>Tropidurus itapetictis</i> (Squamata: Tropiduridae) e <i>Ameiva ocellifera</i> (Squamata: Teiidae) oriundos do semiárido nordestino	
Nome da Instituição: FUND.UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO	CNPJ: 05.440.725/0001-14

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Coleta de ectoparasitas in situ e ex situ de <i>Ameiva ocellifera</i> e <i>Tropidurus itapetictis</i>	09/2014	09/2015
2	Captura de <i>Ameiva ocellifera</i> e <i>Tropidurus itapetictis</i> in situ	09/2014	09/2015
3	Manutenção individual de <i>Ameiva ocellifera</i> e <i>Tropidurus itapetictis</i>	09/2014	09/2015
4	Transporte de <i>Ameiva ocellifera</i> e <i>Tropidurus itapetictis</i>	09/2014	09/2015
5	Coleta de material biológico (sangue e fezes) ex situ de <i>Ameiva ocellifera</i> e <i>Tropidurus itapetictis</i>	09/2014	09/2015
6	Manutenção em cativeiro de <i>Ameiva ocellifera</i> e <i>Tropidurus itapetictis</i>	09/2014	09/2015

Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoas naturais ou jurídicas estrangeiras, 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 passado, obtidos por meio de pesquisas e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério da Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização NÃO exclui o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anulações previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa IBAMA nº 154/2007 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 100/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou exportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico www.ibama.gov.br (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES).
5	O titular de licença ou autorização e os membros de 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 condições in situ.
6	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando de violação de legislação vigente, ou quando de 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.
7	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. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/ogen .
8	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso de infra-estrutura da unidade.

Outras ressalvas

1	1-A pesquisadora retirará da natureza (coleta) cerca de 150 animais das espécies das <i>Tropidurus itapetictis</i> (n=90) e <i>Ameiva ocellifera</i> (n=60), oriundos do resgate e monitoramento de fauna silvestre do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional (PISF) em diversas localidades autorizadas na solicitação. Os animais serão mantidos no Laboratório de Morfologia do Centro de Conservação e Manejo de Fauna de Castings, UNVAF. Ao final do experimento os animais serão soltos em áreas pré-estabelecidas pelo IBAMA para o monitoramento do PISF. 2- A pesquisa foi SUBMETIDA ao Comitê de Ética Institucional- CEUA/UNVAF. 3- A pesquisadora deverá seguir as normas contidas na Resolução 1000/2012 CFMV, caso tenha necessidade de sacrificar os animais.
---	---

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
---	------	--------	-----	-----------------	---------------

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) 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).

Código de autenticação: 85238192



Página 1/5



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

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 48033-1	Data da Emissão: 10/07/2014 13:00	Data para Revalidação*: 00/08/2015
* De acordo com o art. 32 da IN 154/2007, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Gabriela Felix do Nascimento Silva	CNPJ: 024.960.035-76
Título do Projeto: Influência do estresse térmico sobre o metabolismo termoregulatório de <i>Tropidurus itambere</i> (Squamata: Tropiduridae) e <i>Ameiva ocellifera</i> (Squamata: Teiidae) oriundos do semiárido nordestino	
Nome da Instituição: FUND. UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO	CNPJ: 08.440.725/0001-14

1 Leonardo Barro Ribeiro	Orientador do projeto de pesquisa	045.960.066-24	MG10002730 SSP-MG	Brasília
2 Paulo Marcelo Almeida Guimarães Reis	Estagiário	041.302.225-90	1014266209 esp-BA	Brasília

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	PETROLINA	PE	Centro de Conservação e Manejo de Fauna de Castings	Fora de UC Federal
2	CAMBÓIO	PE	Lote 1 - Projeto São Francisco	Fora de UC Federal
3	TERRA NOVA	PE	Lote 2 - Projeto São Francisco	Fora de UC Federal
4	SALGUEIRO	PE	Lote 3 - Projeto São Francisco	Fora de UC Federal
5	PENAPORTE	CE	Lote 4 - Projeto São Francisco	Fora de UC Federal
6	IRIOE SANTI	CE	Lote 5 - Projeto São Francisco	Fora de UC Federal
7	MADRITI	CE	Lote 6 - Projeto São Francisco	Fora de UC Federal
8	SÃO JOSÉ DE PINHEIROS	PE	Lote 7 - Projeto São Francisco	Fora de UC Federal
9	FLORESTA	PE	Lote 8 - Projeto São Francisco	Fora de UC Federal
10	IMIPOM	PE	Lote 9 - Projeto São Francisco	Fora de UC Federal
11	CUSTÓDIA	PE	Lote 10 - Projeto São Francisco	Fora de UC Federal
12	SERTANIA	PE	Lote 11 - Projeto São Francisco	Fora de UC Federal
13	CAMBÓIO	PE	PMN 1 - 48450742 - 9080008	Fora de UC Federal
14	CAMBÓIO	PE	PMN 2 - 48450737 - 9081300	Fora de UC Federal
15	CAMBÓIO	PE	PMN 3 - 48045710 - 908005040	Fora de UC Federal
16	SALGUEIRO	PE	PMN 4 - 48913432 - 908004805	Fora de UC Federal
17	SALGUEIRO	PE	PMN 5 - 47600153 - 910251419	Fora de UC Federal
18	SALGUEIRO	PE	PMN 6 - 48451257 - 911451025	Fora de UC Federal
19	SALGUEIRO	PE	PMN 7 - 48920182 - 91272704	Fora de UC Federal
20	SALGUEIRO	PE	PMN 8 - 49002100 - 91280140	Fora de UC Federal
21	IRIOE SANTI	CE	PMN 9 - 49020464 - 91479138	Fora de UC Federal
22	IRIOE SANTI	CE	PMN 10 - 51348270 - 915002040	Fora de UC Federal
23	IRIOE SANTI	CE	PMN 11 - 51472805 - 915902785	Fora de UC Federal
24	CAUENEGAS	PE	PMN 12 - 5407406 - 92332403	Fora de UC Federal
25	CAUENEGAS	PE	PMN 13 - 5394824 - 92353113	Fora de UC Federal
26	FLORESTA	PE	PMN 14 - 57354800 - 90800070	Fora de UC Federal
27	PETROLINA	PE	PMN 1 - 50102140 - 904002780	Fora de UC Federal
28	FLORESTA	PE	PMN 2 - 50091310 - 904150034	Fora de UC Federal
29	IMIPOM	PE	PMN 3 - 50091721 - 905002925	Fora de UC Federal
30	IMIPOM	PE	PMN 4 - 50101709 - 905004142	Fora de UC Federal
31	IMIPOM	PE	PMN 5 - 51222140 - 909200113	Fora de UC Federal
32	IMIPOM	PE	PMN 6 - 50421376 - 90767350	Fora de UC Federal
33	CUSTÓDIA	PE	PMN 7 - 54074311 - 90670675	Fora de UC Federal
34	CUSTÓDIA	PE	PMN 8 - 50102118 - 91110008	Fora de UC Federal
35	ARCOVERDE	PE	PMN 11 - 700742187906002200	Fora de UC Federal

Atividades X Taxons

#	Atividade	Taxons
1	Captura de animais silvestres in situ	<i>Tropidurus itambere</i> , <i>Ameiva ocellifera</i>

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) 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).

Código de autenticação: 85238192



Página 2/5



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

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 48033-1	Data da Emissão: 10/07/2014 13:00	Data para Revalidação*: 09/08/2015
* De acordo com o art. 33 da IN 154/2007, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Gabriela Fialo do Nascimento Silva	CPF: 024.980.035-78
Título do Projeto: Influência do estresse térmico sobre o metabolismo termorregulatório de <i>Tropidurus itambere</i> (Squamata: Tropiduridae) e <i>Ameiva ameiva</i> (Squamata: Teiidae) oriundos do semiárido nordestino	
Nome da Instituição: FUND. UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO	CNPJ: 08.440.725/0001-14

2	Coleta/transporte de amostras biológicas in situ	<i>Tropidurus itambere</i> , <i>Ameiva ameiva</i>
3	Coleta/transporte de espécimes de fauna silvestre in situ	<i>Tropidurus itambere</i> (Cota: 3), <i>Ameiva ameiva</i> (Cota: 3)
4	Manutenção temporária (até 24 meses) de vertebrados silvestres em cativeiro	<i>Ameiva ameiva</i> , <i>Tropidurus itambere</i>
5	Manejo de animais silvestres in situ	<i>Ameiva ameiva</i> , <i>Tropidurus itambere</i>

* Quantidade de indivíduos por espécie, por localidade ou unidade de conservação, a serem coletados durante um ano.

Material e métodos

1	Amostras biológicas (Fígado)	Histopatologia, Sangue, Fígado
2	Método de captura/coleta (Fígado)	Captura manual, Coleta manual, Armadilha de queda "pit fall"
3	Método de manejo (Fígado)	Pintura de escamas, Coar, Foto-identificação

Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	FUND. UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO	

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) 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).

Código de autenticação: 85238192



Página 3/5



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

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 45033-1	Data da Emissão: 10/07/2014 13:00	Data para Revalidação*: 09/08/2015
* De acordo com o art. 33 da IN 154/2007, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Gabriela Fello do Nascimento Silva	CPF: 034.980.035-76
Título do Projeto: Influência do estresse térmico sobre o metabolismo termorregulatório de <i>Tropidurus itambere</i> (Squamata: Tropiduridae) e <i>Ameiva ocellifera</i> (Squamata: Teiidae) oriundos do semiárido nordestino	
Nome da Instituição: FUND.UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO	CNPJ: 05.440.725/0001-14

* Identificar o espécime no nível taxonômico possível.

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) 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).

Código de autenticação: 85238192



Página 55



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

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 48033-2	Data da Emissão: 10/08/2015 17:52	Data para Revalidação*: 08/09/2016
-----------------	-----------------------------------	------------------------------------

* De acordo com o art. 29 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades e ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.

Dados do titular

Nome: GABRIELA FELIX DO NASCIMENTO SILVA	CPF: 034.980.035-76
Título do Projeto: Influência do estresse térmico sobre o metabolismo termorregulatório de <i>Tropidurus itambere</i> (Squamata: Tropiduridae) e <i>Ameiva ocellifera</i> (Squamata: Teiidae) oriundos do semiárido nordestino	
Nome da Instituição: FUND.UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO	CNPJ: 05.440.725/0001-14

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Coleta de ectoparasitas in situ e ex situ de <i>Ameiva ocellifera</i> e <i>Tropidurus itambere</i>	08/2014	02/2016
2	Captura de <i>Ameiva ocellifera</i> e <i>Tropidurus itambere</i> in situ	08/2014	02/2016
3	Marcação individual de <i>Ameiva ocellifera</i> e <i>Tropidurus itambere</i>	08/2014	02/2016
4	Transporte de <i>Ameiva ocellifera</i> e <i>Tropidurus itambere</i>	08/2014	02/2016
5	Coleta de material biológico (sangue e fezes) ex situ de <i>Ameiva ocellifera</i> e <i>Tropidurus itambere</i>	08/2014	02/2016
6	Manutenção em cativeiro de <i>Ameiva ocellifera</i> e <i>Tropidurus itambere</i>	08/2014	02/2016

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 passada, 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	Esta autorização NÃO exclui o pesquisador titular e os membros de sua equipe 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, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico www.ibama.gov.br (Serviços on-line - Licença para Importação ou Exportação de flora e fauna - CITES e não CITES).
5	O titular de licença ou autorização e os membros de 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 sempre de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condições in situ.
6	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando de violação de legislação vigente, ou quando de 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, nos termos da legislação brasileira em vigor.
7	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, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/gen .
8	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contatar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

Outras ressalvas

1	1-A pesquisadora refinará de natureza (coleta) cerca de 150 animais das espécies das <i>Tropidurus itambere</i> (n=90) e <i>Ameiva ocellifera</i> (n=60), oriundos do resgate e monitoramento de fauna silvestre do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional (PISF) em diversas localidades autorizadas na solicitação. Os animais serão mantidos no Laboratório de Morfofisiologia do Centro de Conservação e Manejo de Fauna da Caatinga, UNVAF. Ao final do experimento os animais serão soltos em áreas pré-estabelecidas pelo IBAMA para o monitoramento do PISF. 2- A pesquisa foi SUBMETIDA ao Comitê de Ética Institucional- CIEUA/UNVASF. 3- A pesquisadora deverá seguir as normas contidas na Resolução 1000/2012 CFMV, caso tenha necessidade de sacrificar os animais.
---	---

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
---	------	--------	-----	-----------------	---------------

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. 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).

Código de autenticação: 33178284



Página 1/5



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

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 45033-2	Data da Emissão: 10/08/2015 17:52	Data para Revalidação*: 08/09/2018
* De acordo com o art. 20 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: GABRIELA FELIX DO NASCIMENTO SILVA	CNPJ: 024.980.035-78
Título do Projeto: Influência do estresse térmico sobre o metabolismo termoregulatório de <i>Tropidurus itambere</i> (Squamata: Tropiduridae) e <i>Ameiva ocellifera</i> (Squamata: Teiidae) oriundos do semiárido nordestino	
Nome da Instituição: FUND.UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO	CNPJ: 05.440.725/0001-14

1 Leonardo Barros Ribeiro	Orientador do projeto de mestrado	045.800.096-04	MG1002720 SSP-MG	Brasileira
2 Paulo Maurício Almeida Guimarães Reis	Estagiário	041.382.235-90	101.8252204 sup-BA	Brasileira

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	tipo
1	PETROLINA	PE	Centro de Conservação e Manejo de Fauna de Castings	Fora de UC Federal
2	CABANO	PE	Lote 1 - Projeto São Francisco	Fora de UC Federal
3	TERRA NOVA	PE	Lote 2 - Projeto São Francisco	Fora de UC Federal
4	SALGUEIRO	PE	Lote 3 - Projeto São Francisco	Fora de UC Federal
5	PONAFORTE	CE	Lote 4 - Projeto São Francisco	Fora de UC Federal
6	BRUNO SARTO	CE	Lote 5 - Projeto São Francisco	Fora de UC Federal
7	MALHATI	CE	Lote 6 - Projeto São Francisco	Fora de UC Federal
8	SÃO JOSÉ DE PIABAS	PE	Lote 7 - Projeto São Francisco	Fora de UC Federal
9	FLORISTA	PE	Lote 8 - Projeto São Francisco	Fora de UC Federal
10	IMIPIM	PE	Lote 10 - Projeto São Francisco	Fora de UC Federal
11	CUSTÓDIA	PE	Lote 11 - Projeto São Francisco	Fora de UC Federal
12	SERTANIA	PE	Lote 12 - Projeto São Francisco	Fora de UC Federal
13	CABANO	PE	PMN 1 - 482817,42 - 2000000	Fora de UC Federal
14	CABANO	PE	PMN 2 - 481481,37 - 2001100	Fora de UC Federal
15	CABANO	PE	PMN 3 - 482457,10 - 2000000,40	Fora de UC Federal
16	SALGUEIRO	PE	PMN 4 - 487134,32 - 2000000,00	Fora de UC Federal
17	SALGUEIRO	PE	PMN 5 - 478201,25 - 2122714,18	Fora de UC Federal
18	SALGUEIRO	PE	PMN 7 - 484512,57 - 2114210,25	Fora de UC Federal
19	SALGUEIRO	PE	PMN 8 - 486081,82 - 2137270,4	Fora de UC Federal
20	SALGUEIRO	PE	PMN 9 - 490023,00 - 2132014,0	Fora de UC Federal
21	BRUNO SARTO	CE	PMN 10 - 492264,64 - 2147413,8	Fora de UC Federal
22	BRUNO SARTO	CE	PMN 11 - 513482,70 - 2159020,40	Fora de UC Federal
23	BRUNO SARTO	CE	PMN 12 - 514728,05 - 2159027,85	Fora de UC Federal
24	CAUCIÇERAS	PE	PMN 13 - 54074,08 - 2222248,7	Fora de UC Federal
25	CAUCIÇERAS	PE	PMN 14 - 52648,94 - 2222231,13	Fora de UC Federal
26	FLORISTA	PE	PMN 15 - 573540,00 - 2000000,0	Fora de UC Federal
27	PETROLANDIA	PE	PMN 16 - 501091,40 - 2040000,00	Fora de UC Federal
28	FLORISTA	PE	PMN 17 - 509013,19 - 2041500,34	Fora de UC Federal
29	IMIPIM	PE	PMN 18 - 500871,21 - 2000000,5	Fora de UC Federal
30	IMIPIM	PE	PMN 19 - 521317,09 - 2000441,42	Fora de UC Federal
31	IMIPIM	PE	PMN 20 - 512267,48 - 202031,13	Fora de UC Federal
32	IMIPIM	PE	PMN 21 - 524513,78 - 2078735,0	Fora de UC Federal
33	CUSTÓDIA	PE	PMN 22 - 540743,11 - 2007007,5	Fora de UC Federal
34	CUSTÓDIA	PE	PMN 23 - 541823,19 - 2111800,8	Fora de UC Federal
35	ARCOVERDE	PE	PMN 24 - 705742,187 - 2000000,00	Fora de UC Federal

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxon
1	Captura de animais silvestres in situ	<i>Tropidurus itambere</i> , <i>Ameiva ocellifera</i>

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. 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).

Código de autenticação: 33178284



Página 2/5



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

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 45033-2	Data da Emissão: 10/08/2015 17:52	Data para Revalidação*: 08/08/2016
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades e ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: GABRIELA FELIX DO NASCIMENTO SILVA	CPF: 024.260.035-78
Título do Projeto: Influência do estresse térmico sobre o metabolismo termorregulatório de <i>Tropidurus itambere</i> (Squamata: Tropiduridae) e <i>Ameiva caillifera</i> (Squamata: Teiidae) oriundos do semiárido nordestino	
Nome da Instituição: FUND.UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO	CNPJ: 05.440.725/0001-14

2	Coleta/transporte de amostras biológicas in situ	<i>Tropidurus itambere</i> , <i>Ameiva caillifera</i>
3	Coleta/transporte de espécimes de fauna silvestre in situ	<i>Tropidurus itambere</i> ("Cade: 3"), <i>Ameiva caillifera</i> ("Cade: 3")
4	Manutenção temporária (até 24 meses) de vertebrados silvestres em cativeiro	<i>Ameiva caillifera</i> , <i>Tropidurus itambere</i>
5	Manejo de animais silvestres in situ	<i>Ameiva caillifera</i> , <i>Tropidurus itambere</i>

* Quantidade de indivíduos por espécie, por localidade ou unidade de conservação, a serem coletados durante um ano.

Material e métodos

1	Amostras biológicas (Péptea)	Ectoparasita, Sangue, Fezes
2	Método de captura/coleta (Péptea)	Captura manual, Coleta manual, Armadilha de queda "pit-fall"
3	Método de manejo (Péptea)	Pinça de escamas, Coar, Foto-identificação

Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	FUND.UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO	

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. 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).

Código de autenticação: 33178284



Página 3/5



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

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 45033-2	Data da Emissão: 10/08/2015 17:52	Data para Revalidação*: 08/09/2016
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: GABRIELA FELIX DO NASCIMENTO SILVA	CPF: 024.980.035-78
Título do Projeto: Influência do estresse térmico sobre o metabolismo termorregulatório de <i>Tropidurus itambere</i> (Squamata: Tropiduridae) e <i>Ameiva ocellifera</i> (Squamata: Teiidae) oriundos do semiárido nordestino	
Nome da Instituição: FUND UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO	CNPJ: 06.440.725/0001-14

* Identificar o espécime no nível taxonômico possível.

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. 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).

Código de autenticação: 33178284



Página 5/5