

Ecologia térmica, período de atividade e uso de microhabitat do lagarto *Tropidurus hygomi* (Tropiduridae) na restinga de Abaeté, Salvador, Bahia, Brasil

Marta M. F. Vargens¹, Eduardo J. R. Dias^{1*}
& Rejâne M. Lira-da-Silva¹

RESUMO: Os lagartos atingem diferentes temperaturas corpóreas por razões fisiológicas e comportamentais que têm relação direta com a disponibilidade dos recursos térmicos do ambiente no tempo e no espaço. *Tropidurus hygomi* é um lagarto heliotérmico que vive em áreas abertas, sendo uma das poucas espécies de répteis endêmicas de ambiente de restinga da costa brasileira. Este trabalho teve como objetivo analisar a ecologia térmica, período de atividade diária e o uso de microhabitats por *T. hygomi* na restinga de Abaeté, Salvador, Bahia. A temperatura corpórea média de $32,9 \pm 2,02^\circ\text{C}$ mostrou-se similar à de outras espécies do gênero e foi influenciada pelas fontes térmicas do microhabitat (temperatura do ar e do substrato) de forma homogênea. A sua atividade horária se manteve constante ao longo do dia e a espécie utilizou microhabitats com vegetação de 2 metros de altura.

Palavras-chave: ecologia, Squamata, temperatura corpórea, termorregulação.

ABSTRACT: Thermal ecology, activity period, and microhabitat use of the lizard *Tropidurus hygomi* in sand dune habitat at Abaeté, Salvador, Bahia, Brazil. Lizards reach different body temperatures due to physiological and behavioral reasons directly related to environmental resource availability in time and space. *Tropidurus hygomi* is typical of open areas and is endemic to sand dune (“restinga”) habitat on the Brazilian coast. We analyzed the thermal biology, activity period, and habitat use of *T. hygomi* in “restinga” habitat of Abaeté, Salvador, Bahia, Brazil. The mean body temperature of $32,9 \pm 2,02^\circ\text{C}$ is similar to those reported for other species in the same genus and was equally influenced by microhabitat specific thermal sources (air and substrate temperatures). Lizards showed

¹ Núcleo Regional de Ofiologia e Animais Peçonhentos, Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Av. Barão de Geremoabo s/n, Campus Universitário de Ondina, 40170-210, Salvador, BA, Brasil.

* Correspondente: ejrdias@hotmail.com

Recebido: 20 mar 2008. Aceito: 5 dez 2008.

constant activity along the day and used microhabitats characterized by 2 meter high vegetation.

Key words: Body temperature, ecology, Squamata, thermoregulation.

Introdução

A temperatura corpórea dos lagartos está intimamente relacionada a fatores ambientais e filogenéticos (Adolph & Porter, 1993; Bogert, 1949; Huey & Pianka, 1983; Huey & Bennet, 1987; Kohlsdorf & Navas, 2006; Pianka, 1986). Dentre as variáveis ambientais, as temperaturas do ar e do substrato e a radiação solar direta são as que exercem maior influência sobre a temperatura corpórea dos lagartos. Contudo, a importância relativa de cada uma dessas fontes de calor pode variar interespecificamente, de acordo com o habitat no qual o lagarto se encontra (Bergallo & Rocha, 1993; Hatano *et al.*, 2001; Kiefer *et al.*, 2005; Kohlsdorf & Navas, 2006; Rocha & Bergallo, 1990; Van Sluys, 1992). Nos lagartos, diversos aspectos biológicos, como a fuga a predação e a captura de presas, e comportamentais, como a defesa de territórios, são afetados por temperaturas do ambiente, sendo que duas ou mais fontes do meio ambiente podem ser utilizadas na regulação da temperatura (Bogert, 1949; Brattstrom, 1965). Estas fontes, na maioria das vezes, interagem para determinar a temperatura corpórea do animal (Bogert, 1949, 1959; Huey & Slatkin, 1976).

Durante o dia, a temperatura corpórea dos lagartos tem uma variação pequena, ao passo que a temperatura do ambiente pode variar consideravelmente (Grover, 1996). Em lagartos, as diferenças no padrão de atividade, no uso de espaço, e na temperatura do corpo não são independentes, de uma maneira complexa elas se interrelacionam e se complementam uma à outra (Pianka, 1986). Muitas espécies que iniciam seu período de atividade mais cedo e permanecem ativos por um longo período de tempo geralmente têm temperaturas mais baixas e com maior variação do que as espécies com menor período de atividade (Pianka, 1977; Pianka *et al.*, 1979). O comportamento de forrageamento é também correlacionado com a temperatura em atividade: forrageadores ativos, todos pertencentes ao grupo Scleroglossa, em geral tendem a ter temperatura corpórea média superior a forrageadores sedentários, que são os lagartos do grupo Iguania (*e. g.*, Bowker, 1984; Bowker *et al.*, 1986).

As características dos habitats de restinga, com sua cobertura vegetal comparativamente mais baixa e esparsa, fornecem condições adequadas de iluminação durante o dia, o que provavelmente permite a lagartos

heliotérmicos explorar o nicho temporal diurno em sua maior extensão em tais áreas (Hatano, *et al.*, 2001; Rocha & Bergallo, 1990; Rocha *et al.*, 2000). A mais importante diferença no microhabitat entre espécies de lagartos pode estar na área coberta por sombra (Grover, 1996). Lagartos que utilizam habitats próximos de árvores com copas largas recebem mais sombra ao meio dia, quando as temperaturas são mais extremas e, conseqüentemente, microhabitats próximos às árvores podem permitir ao lagarto ter maior área e período de atividade (Grover, 1996).

O lagarto tropidurídeo *Tropidurus hygomi* Reinhardt & Lütken, 1861 é uma das poucas espécies de répteis endêmicas de ambiente de restinga, estando associado a áreas de substrato arenoso (Dias & Rocha, 2005; Rodrigues, 1987). Esse lagarto possui populações descontínuas ao longo da costa dos estados da Bahia, a partir de Salvador, até Santo Amaro das Brotas, norte do estado de Sergipe (Vanzolini & Gomes, 1979). Apesar deste endemismo, não existem estudos sobre a ecologia de *T. hygomi*, dificultando a compreensão do status de conservação da espécie, pois os ambientes de restinga ao longo da Bahia vêm sofrendo sucessivos eventos de degradação, favorecendo a destruição do habitat desta espécie (Dias & Rocha, 2005; Rocha *et al.*, 2003; Rocha & Van Sluys, 2007).

Alguns estudos têm tentado demonstrar que a temperatura corpórea dos lagartos varia em função da história evolutiva e tendem a ser filogeneticamente conservativas ao longo do tempo (*e.g.*, Colli & Paiva, 1997; Kiefer *et al.*, 2005; Mesquita & Colli, 2003). No entanto, espécies filogeneticamente próximas podem ter temperaturas corpóreas diferentes quando ocorrem em ambiente com características térmicas distintas (Kohlsdorf & Navas, 2006). Tendo em vista o atual estado de conhecimento da ecologia de *T. hygomi* e sua condição de endemismo em um ambiente sob forte impacto de degradação, este trabalho teve como objetivo gerar informações sobre a ecologia térmica de *T. hygomi* na restinga de Abaeté, município de Salvador, Bahia, avaliando: 1) o padrão de temperatura corpórea e relação entre as temperaturas do substrato e do ar; 2) o período de atividade horária e a temperatura corpórea média em atividade; 3) a relação entre o padrão de atividade diária e os microhabitats utilizados pelos indivíduos de *T. hygomi*.

Métodos

As restingas são ecossistemas costeiros, fisicamente determinados pelas condições edáficas (solo arenoso) e pela influência marinha, possuindo

origem sedimentar no início do período Quaternário (Martin *et al.*, 1980). A restinga do Abaeté (12°57'03"S 38°22'30"W) está localizada na região metropolitana de Salvador e tem um perímetro de aproximadamente 1.500 ha (Bahia, 1980). O clima local é classificado de acordo com o Sistema de Köppen como Af: clima quente e úmido, sem estação seca (Martin *et al.*, 1980). A maior concentração das chuvas ocorre nos meses de março a agosto. A temperatura média anual, registrada na estação meteorológica de Ondina, Salvador, pelo Departamento Nacional de Meteorologia, é de 25,3°C e a precipitação anual é de 2100 mm.

Abaeté é uma restinga com uma aparência homogênea, com grande espaçamento entre as manchas de vegetação e abriga uma grande diversidade de comunidades vegetais interrompidas por áreas ocupadas por lagoas e brejos costeiros ou por extensões de areias (Viana, 1999). A fitofisionomia da restinga apresenta uma vegetação com de porte variado desde o tipo herbáceo até o arbóreo-arbustivo em algumas áreas de mata de restinga (Morawetz, 1983). Na paisagem predominam manchas de vegetação formando moitas de diversos tamanhos que podem conter ou não folhíço em sua base, a depender da espécie de planta ou da ação do vento em áreas mais expostas (Dias & Rocha, 2004, 2007).

Abaeté constitui uma área com alto potencial para estudos ecológicos, uma vez que desde 1987, através de um decreto estadual, foi institucionalizada como Área de Proteção Ambiental, dividida em Zona de Preservação Permanente e Zona de Ocupação Controlada. Contudo, assim como muitas outras restingas do Brasil, a restinga do Abaeté vem sendo drasticamente afetada pela especulação imobiliária (Dias & Rocha, 2005). Os poucos estudos faunísticos realizados nesta área se restringem a apifauna (Viana, 1999) e às espécies de lagartos do gênero *Cnemidophorus* (Dias & Rocha, 2004, 2007; Dias *et al.*, 2002.)

Os dados foram obtidos durante a estação seca, onde os dias chuvosos são raros e geralmente ocorrem no final da estação, não prejudicando o volume e a qualidade dos dados obtidos para estudos de ecologia térmica de lagartos. Os períodos de amostragem envolveram dois dias consecutivos em cada mês, entre novembro de 2000 e março de 2001, no período das 8:00 às 16:00 horas. Foram estabelecidas duas áreas para a coleta de dados: área de remoção e área de observação de indivíduos. Estas áreas estavam separadas por uma lagoa com largura aproximada de 50 m e extensão de 300 m.

Na área de remoção, os lagartos foram coletados manualmente ou com auxílio de um elástico tipo garrote e sacrificados com éter etílico. Para cada animal coletado foram registrados: 1) o horário de coleta; 2)

as temperaturas da cloaca, do ar e do substrato, registrados com termômetro cloacal de leitura rápida (precisão 0,1°C); 3) o tipo de microhabitat em que o animal estava no momento do primeiro; 4) a altura da vegetação com uma trena (precisão de 1,0 cm), como medida de estrutura do habitat. Os registros das temperaturas corpóreas foram tomadas no mesmo instante da captura para evitar mudanças nos valores após a morte do animal.

O microhabitat utilizado por *T. hygomi* foi registrado como aquele em que o indivíduo se encontrava quando do primeiro avistamento e categorizado de acordo com quatro categorias pré-estabelecidas, que corresponderam aos principais tipos de microhabitats disponíveis na área: 1) deslocando-se na areia nua fora de moita; 2) entre ou sob vegetação herbácea; 3) sob vegetação arbustiva sem folhíço; 4) sob vegetação arbustiva com folhíço.

Em laboratório, o sexo dos espécimes foi identificado através da dissecação das gônadas. Em seguida, foram fixados em formalina 10% e, posteriormente, conservados em álcool 70%. Para cada lagarto coletado foi registrado o comprimento rostro-cloacal (CRC) utilizando um paquímetro digital (precisão de 0,1 mm). Os indivíduos coletados foram depositados no Museu de Zoologia da Universidade Federal da Bahia (MZUFBA 593-617).

A ocorrência de diferenças na temperatura cloacal dos indivíduos de *T. hygomi* entre os intervalos de hora foi testada através de análise de variância para um fator (ANOVA) (Zar, 1999). Para avaliar a importância das diferentes fontes de calor para a regulação da temperatura corpórea dos lagartos foram realizadas análises de regressão simples e múltipla (Zar, 1999) entre a temperatura cloacal e as temperaturas do ar e do substrato. A relação entre a temperatura da cloaca e CRC também foi avaliada por análise de regressão simples (Zar, 1999). Possíveis diferenças nas temperaturas corpóreas entre machos e fêmeas de *T. hygomi* foram verificadas utilizando o teste-*t* de Student (Zar, 1999).

Na área de observação foram coletados os dados para a análise do padrão de atividade diária da população de *T. hygomi* da restinga de Abaeté. A cada intervalo de hora, foram percorridas diferentes transecções de 250 m por um mesmo observador durante 20 minutos sendo registrado o número de indivíduos avistados. A ANOVA (Zar, 1999) foi utilizada para avaliar a ocorrência de diferenças significativas no número de indivíduos avistados entre os horários de atividade.

Resultados

A média e desvio-padrão CRC em *T. hygomi* foram de $34,3 \pm 8,7$ mm (amplitude: 26,0–53,7mm; $n = 24$). Os lagartos foram coletados exclusivamente nos microhabitats onde predominavam arbustos com folhíço. A altura média da cobertura vegetal dos microhabitats onde os indivíduos de *T. hygomi* foram coletados foi de aproximadamente 2 m.

A temperatura corpórea média em atividade de *T. hygomi* foi de $32,9 \pm 2,0$ °C (amplitude: 26,9–36,4 °C; $n = 24$) e não houve variação significativa desta temperatura ao longo do dia (ANOVA: $F_{6,16} = 1,744$; $p = 0,175$). As médias das temperaturas do ar e do substrato foram de $31,4 \pm 2,0$ °C (amplitude de 26,3–35,3°C; $n = 24$) e de $30,7 \pm 2,0$ °C (amplitude de 25,4–36,6°C; $n = 24$), respectivamente.

A temperatura corpórea de *T. hygomi* foi positiva e significativamente correlacionada com as temperaturas do ar ($r^2 = 0,226$; $p = 0,026$; $n = 24$) e do substrato ($r^2 = 0,233$; $p = 0,020$; $n = 24$). Ambas as temperaturas do microhabitat explicaram de forma significativa e integrada ($r^2 = 0,319$; $p = 0,026$; $n = 48$) a temperatura corpórea desta espécie. Porém, nenhuma delas teve efeito adicional ($p > 0,05$) sobre a variação da temperatura corpórea dos lagartos depois de eliminado o efeito da outra variável.

A temperatura corpórea não foi influenciada pelo tamanho corpóreo do lagarto ($r^2 = 0,166$; $p = 0,054$; $n = 23$). Não houve diferença significativa na temperatura corpórea entre os 13 indivíduos machos e as 11 fêmeas coletadas ($p = 0,874$).

Tropidurus hygomi esteve ativo durante todo o período diário observado (8:00 - 16:00 h), sem apresentar diferenças significativas ($F_{8,36} = 0,545$; $p = 0,814$; $n = 628$) no número de indivíduos avistados a cada intervalo de hora (Figura 1). Entretanto, houve variação significativa das temperaturas do ar (ANOVA $F_{8,31} = 2,687$; $p = 0,023$) e do substrato ($F_{8,32} = 3,514$; $p = 0,005$), tomadas antes de cada transecto durante o período de avaliado.

Discussão

O tamanho corpóreo médio da população de *T. hygomi* na restinga de Abaeté mostra que essa é a menor espécie de tropidurídeo. Num trabalho realizado por Vanzolini & Gomes (1979) a partir de populações das restingas do estado de Sergipe, a amplitude do tamanho corpóreo foi de 33 a 72 mm. A população de Abaeté foi em média menor, mas dentro da variação encontrada por Vanzolini & Gomes (1979). *Cnemidophorus ocellifer*, um

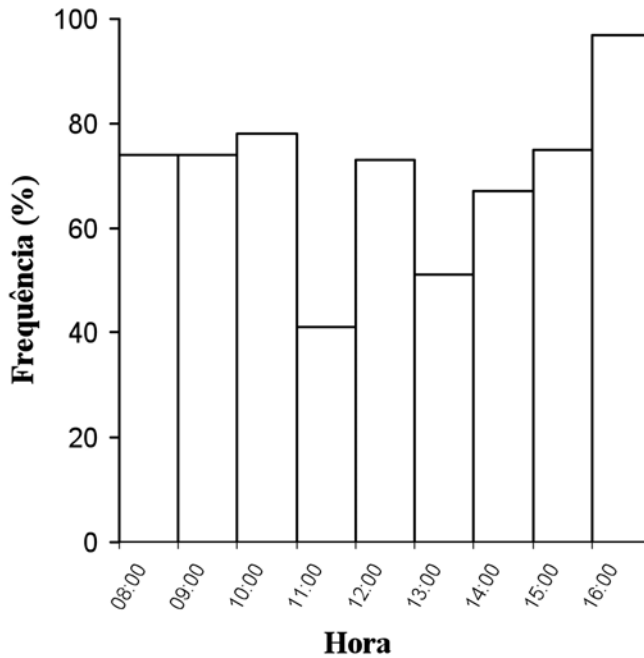


Figura 1. Número de indivíduos de *Tropidurus hygomi* avistados (n = 628) ao longo de transectos de 250 m (n = 45) realizados a cada intervalo de hora em coletas mensais no período de novembro de 2000 à março de 2001 na restinga de Abaeté, Salvador, Bahia.

teídeo que ocorre na Caatinga e nas restingas do litoral norte da Bahia, é simpátrico com *T. hygomi* em Abaeté e apresenta os menores tamanhos corpóreos já registrados para espécie (Dias *et al.* 2002). Provavelmente os menores tamanhos corpóreos encontrados para estas espécies em Abaeté sejam um reflexo das estratégias reprodutivas, onde os indivíduos tornam-se maduros no primeiro ano de vida (Vanzolini & Gomes, 1979). Entretanto, é necessário um estudo sobre o padrão reprodutivo destes lagartos para um melhor entendimento desta condição ecológica.

Apesar da grande diversidade de habitats presentes na restinga de Abaeté, a principal categoria de microhabitat utilizado por *T. hygomi* foi a base de vegetação arbustiva com altura média de 2 m contendo folhíço na sua base. A mais importante diferença no microhabitat entre espécies de lagartos pode estar na área coberta por sombra (Grover, 1996). Lagartos que utilizam habitats próximos de árvores com copas largas recebem mais

sombra ao meio dia, quando as temperatura são mais extremas e, conseqüentemente, microhabitats próximos às árvores podem permitir ao lagarto ter maior área de atividade (Grover, 1996).

A temperatura corpórea média em atividade de *T. hygomi* na restinga de Abaeté ($32,9 \pm 2,0^{\circ}\text{C}$) ficou abaixo do registrado para outras espécies congêneras de áreas abertas, como *T. torquatus* na restinga de Jurubatiba, Rio de Janeiro (Hatano *et al.*, 2001) e nas restingas do Rio de Janeiro ao sul da Bahia (Kiefer *et al.*, 2005), de *T. itambere* em Valinhos, São Paulo (Van Sluys, 1992), *T. hispidus* em savanas da Amazônia brasileira (Vitt & Carvalho, 1995) e *T. spinulosus* nos chacos argentinos (Cruz, 1998). Essa temperatura é compatível com aquela encontrada em lagartos do mesmo grupo que habitam ambientes de floresta, como *Tropidurus [=Uracetron] flaviceps* da floresta do Equador (Vitt & Zani, 1996) e *T. oreadicus* (Vitt, 1993). De modo geral, a temperatura corpórea média em atividade de *T. hygomi* está de acordo com a variação registrada para as espécies de Tropidurini da América do Sul (veja Kiefer *et al.*, 2005).

A variação geográfica exerce certa influência nas diferenças das temperaturas corpóreas em atividade em Tropidurinae (*sensu* Frost *et al.*, 2001). Espécies de floresta possuem menores temperaturas devido à menor disponibilidade de recursos para a termorregulação quando comparadas com espécies de áreas abertas (*e.g.*, Rocha & Bergallo, 1990; Vitt, 1991; Van Sluys, 1992; Teixeira-Filho *et al.*, 1996; Vitt & Zani, 1996; Kiefer *et al.*, 2005, 2007). *Tropidurus hygomi* apresentou temperaturas similares aos lagartos de mata provavelmente devido às características da área de coleta, localizada próxima a uma grande lagoa e com vegetação de aproximadamente 2 m de altura, cujo micro-clima se assemelha ao de um ambiente de mata. No entanto, é esperado que esta espécie tenha temperatura média em atividade mais elevada em áreas de restinga que sejam mais abertas, devido ao menor grau de sombreamento que afeta diretamente as temperaturas dos lagartos.

Para algumas espécies de lagartos, como *T. hispidus* e *T. semitaeniatus* (Vitt, 1995) ou *Liolaemus lutzae* (Rocha, 1995), as temperaturas corpóreas podem ser afetadas pelas fontes de calor de forma individualizada, ou seja, mais pela temperatura do substrato do que pela do ar ou o inverso, quando uma delas é mais intensa nos sítios de termorregulação. Porém, para *T. hygomi* ambas as fontes de calor (temperaturas do ar e do substrato) foram importantes na termorregulação, explicando conjuntamente a temperatura corpórea desta espécie. *Tropidurus torquatus* em restingas do sudeste brasileiro apresentou um padrão semelhante, tendo sua temperatura corpórea influenciada pelas

mesmas fontes de calor (Kiefer *et al.*, 2005, 2007). Em Abaeté isso provavelmente se deve ao micro-clima mais estável nos locais de coleta, onde as diferenças entre as temperaturas do ar e do substrato não são elevadas e permanecem mais constantes ao longo do dia.

A tática de forrageio de espreita apresentada por *T. hygomi* resulta em menor movimentação no habitat e maior permanência nestes sítios, o que provavelmente contribui para uma menor variação de sua temperatura e a atuação sinérgica de ambas as fontes de calor na temperatura corpórea desta espécie. Entretanto, os valores de r^2 de ambas as regressões são relativamente baixos, indicando que outras fontes ambientais exercem influência sobre a temperatura corpórea dos lagartos. É possível que *T. hygomi* apresente um comportamento de termorregulação que envolva a exposição direta ao sol durante o seu período de atividade diária, mas são necessários maiores esforços em estudos do comportamento termorregulatório desta espécie para um maior entendimento da sua ecologia térmica.

Tropidurus hygomi esteve ativo de forma constante durante todo período observado (8:00-16:00 h). Nos primeiros horários de observação já havia um grande número de indivíduos ativos, assim como no final da tarde, indicando que o período de atividade desta espécie teve início antes das 8:00 h e se estendeu até depois das 16:00 h. Portanto, *T. hygomi* está ativo durante um período mais prolongado do que o que foi possível observar no presente estudo. O requerimento de menores temperaturas para manter suas necessidades metabólicas permite que forrageadores sedentários ampliem seu período de forrageamento (*e.g.*, Bergallo & Rocha, 1993). O padrão de atividade que as espécies do gênero *Tropidurus* apresentam varia desde as primeiras horas do dia até o início da noite, por volta das 18 horas, como por exemplo *T. oreadicus* (7:00/8:00 – 17:00/18:00 h; Rocha & Bergallo, 1990), *T. torquatus* (6:00–18:00 h; Hatano *et al.*, 2001), *T. semitaeniatus* (8:00–17:30 h) e *T. hispidus* (8:00–17:30 h; Vitt, 1995).

Alguns estudos têm demonstrado que espécies que se encontram ativas desde o amanhecer e mantêm-se assim durante todo dia geralmente possuem temperaturas corpóreas mais baixas e variáveis (*e.g.*, Bergallo & Rocha, 1993; Rocha *et al.* 2000; Vitt, 1995). Os lagartos simpátricos a *T. hygomi* na restinga de Abaeté, *Cnemidophorus ocellifer* e *C. abaetensis*, são forrageadores ativos que iniciam sua atividade mais tarde ou permanecem ativos por um tempo comparativamente menor e possuem temperaturas mais elevadas e constantes (Dias & Rocha, 2004). Por outro lado, dentro de uma mesma população, machos e fêmeas não diferem em relação às temperaturas corpóreas médias (Huey, 1982). Este aspecto foi verificado

em *T. hygomi* e está de acordo com algumas espécies de Tropiduridae, como *Tropidurus torquatus* (Hatano *et al.*, 2001), *Liolaemus lutzae* (Rocha, 1995), bem como para lagartos de outras famílias, como Teiidae (Dias & Rocha, 2004) e Scincidae (Rocha & Vrcibradic, 1996).

A temperatura cloacal não se relacionou significativamente com o tamanho corpóreo dos lagartos. Parece realmente não haver essa relação em lagartos do gênero *Tropidurus* (*e.g.*, Kiefer *et al.*, 2005). Contudo, este é um aspecto ainda pouco estudado para definição de um padrão como ocorre entre os gêneros da família Teiidae, por exemplo.

No presente trabalho, concluímos que *Tropidurus hygomi* é um lagarto heliotérmico que utiliza microhabitats com altura média de 2 m e que mantêm as temperaturas do ar e do substrato com valores próximos e constantes ao longo do dia. A temperatura corpórea média deste tropidurídeo foi compatível às de outras espécies do gênero, mostrando-se influenciada pelas fontes térmicas do microhabitat (temperatura do ar e do substrato) de forma homogênea e com atividade horária constante ao longo do dia. Estas são as primeiras informações sobre a ecologia desta espécie de lagarto endêmica de restinga, o que indica uma necessidade de estudos adicionais não só sobre a ecologia térmica, como sobre os demais aspectos da sua biologia.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela bolsa de iniciação científica concedida ao primeiro autor e aos dois revisores anônimos que contribuíram com valiosas sugestões para esse artigo.

Referências

- ADOLPH, S. C. & PORTER, W. P. 1993. Temperature, activity and lizard life histories. *The American Naturalist*, 142 (2): 273-295.
- BAHIA, 1980. *Informações básicas dos municípios baianos por microrregiões homogêneas* Vol. 5. Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia. Centro de Planejamento da Bahia – CEPAB, Salvador.
- BERGALLO, H. G. & ROCHA, C. F. D. 1993. Activity pattern and body temperature of two sympatric lizards with different foraging tactics in southeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia*, 4: 312-315.

- BOGERT, C. M. 1949. Thermoregulation in reptiles, a factor in evolution. *Evolution*, 3: 196-211.
- BOGERT, C. M. 1959. How reptiles regulate their body temperature. *Scientific American*, 22: 213-221.
- BOWKER, R. G. 1984. Precision of thermoregulation of some African lizards. *Physiological Zoology*, 57: 401-412.
- BOWKER, R. G., DAMSCHRODER, S., SWEET, A. M. & ANDERSON, D. K. 1986. Thermoregulatory behavior of the North American lizards *Cnemidophorus velox* and *Sceloporus undulatus*. *Amphibia-Reptilia*, 7: 335-346.
- BRATTSTROM, B. H. 1965. Body temperature of reptiles. *American Midland Naturalist*, 73: 376-422.
- COLLI, G. R. & PAIVA, M. S. 1997. Estratégias de forrageamento e termorregulação em lagartos do Cerrado e Savanas Amazônicas. In L. L. Leite & C. H. Saito (orgs.), *Contribuição ao conhecimento ecológico do Cerrado*. Universidade de Brasília, Brasília. p. 224-231.
- CRUZ, F. B. 1998. Natural history of *Tropidurus spinulosus* (Sauria: Tropiduridae) from the Dry Chaco of Salta, Argentina. *Herpetological Journal*, 8: 107-110.
- DIAS, E. J. R. & ROCHA, C. F. D. 2004. Thermal ecology, activity pattern and microhabitat use by two sympatric whiptail lizards (*Cnemidophorus abaetensis* and *C. ocellifer*) from Northeastern Brazil. *Journal of Herpetology*, 38(4): 595-588.
- DIAS, E. J. R. & ROCHA, C. F. D. 2005. *Os Répteis nas Restingas do Estado da Bahia: Pesquisa e Ações para a sua Conservação*. Instituto Biomas, Rio de Janeiro, 34 p.
- DIAS, E. J. R. & ROCHA, C. F. D. 2007. Niche differences between two sympatric whiptail lizards (*Cnemidophorus abaetensis* and *C. ocellifer*; Teiidae) in restinga habitat of Northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, 67(1): 41-46.
- DIAS, E. J. R., ROCHA, C. F. D. & VRCIBRADIC, D. 2002. New *Cnemidophorus* (Squamata: Teiidae) from Bahia State, Northeastern Brazil. *Copeia*, 4: 1070-1077.
- FROST, D. R., RODRIGUES, M. T., GRANT, T. & TITUS, T. A. 2001. Phylogenetics of lizards genus *Tropidurus* (Squamata: Tropiduridae: Tropidurinae): Direct optimization, descriptive efficiency, and sensitivity analysis of congruence between molecular data and morphology. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 21(3): 352-371.
- GROVER, M. C. 1996. Microhabitat use and thermal ecology of two

- narrowly sympatric *Sceloporus* (Phrynosomatidae) lizards. *Journal of Herpetology*, 30 (2): 152-160.
- HATANO, F. H., VRCIBRADIC, D., GALDINO, C. A. B., CUNHA-BARROS, M., ROCHA, C. F. D. & VAN SLUYS, M. 2001. Thermal ecology and activity patterns of the lizard community of the Restinga of Jurubatiba, Macaé, RJ. *Revista Brasileira de Biologia*, 61(2): 287-294.
- HUEY, R. B. 1982. Temperature, physiology and the ecology of reptiles. In C. Gans & F. H. Pough (eds). *Biology of the Reptilia*, Vol. 12. Academic Press, New York. p. 225-291.
- HUEY, R.B. & BENNET, A.F. 1987. Phylogenetic studies of coadaptation: preferred temperature versus optimal performance temperatures of lizards. *Evolution*, 41(5): 1098-1115.
- HUEY, R. B. & PIANKA, E. R. 1983. Temporal separation of activity and interspecific dietary overlap. In R. B. Huey, E. R. Pianka & T. W. Schoener (eds). *Lizard ecology: studies on a model organism*. Harvard University Press, Cambridge. p. 281-290.
- HUEY, R. B. & SLATKIN, M. 1976. Costs and benefits of lizard thermoregulation. *Quarterly Review of Biology*, 51: 363-384.
- KIEFER, M. C., VAN SLUYS, M. & ROCHA, C. F. D. 2005. Body temperatures of *Tropidurus torquatus* (Squamata, Tropiduridae) from coastal populations: Do body temperatures vary along their geographic range? *Journal of Thermal Biology*, 30: 449-456.
- KIEFER, M. C., VAN SLUYS, M. & ROCHA, C. F. D. 2007. Thermoregulatory behaviour in *Tropidurus torquatus* (Squamata, Tropiduridae) from Brazilian coastal populations: an estimate of passive and active thermoregulation in lizards. *Acta Zoologica*, 88: 81-87.
- KOHLSDORF, T. & NAVAS, C. A. 2006. Ecological constraints on the evolutionary association between field and preferred temperatures in Tropidurinae lizards. *Evolutionary Ecology*, 20: 549-564.
- MARTIN, L., BITTENCOURT, A. C. S. P., VILAS BOAS, G. S. & FLEXOR, J. M. 1980. *Mapa Geológico do Quaternário Costeiro do Estado da Bahia – 1:250.00 – Texto Explicativo*. Secretaria de Minas e Energia / Coordenação de Produção Mineral, Salvador. 60p.
- MESQUITA, D. O. & COLLI, G. R. 2003. The ecology of *Cnemidophorus ocellifer* (Squamata, Teiidae) in a Neotropical Savanna. *Journal of Herpetology*, 37: 498-509.
- MORAWETZ, W. 1983. Dispersal and succession in an extreme Tropical habitat: coastal sands and xeric woodland in Bahia (Brazil).

- Sonderband Naturwissenschaften Revue*, 7: 359-380.
- PIANKA, E. R. 1977. Reptilian species diversity. In C. Gans & D.W. Tinkle (eds.) *Biology of Reptilia*. Academic Press, New York, p. 1-34.
- PIANKA, E. R., HUEY, R. B & LAWLOR, L. R. 1979. Niche segregation in desert lizards. In D. J. Horn, R. Mitchell & G. R. Stairs (eds.). *Analysis of Ecological Systems*. Ohio State. University Press, Columbus, p. 67-115.
- PIANKA, E. R. 1986. *Ecology and natural history of desert lizards*. Princeton University Press, Princeton.
- ROCHA, C. F. D. 1995. Ecologia termal de *Liolaemus lutzae* (Sauria: Tropiduridae) em uma área de restinga do sudeste brasileiro. *Revista Brasileira de Biologia*, 55(3): 481-489.
- ROCHA, C. F. D. & BERGALLO, H. G. 1990. Thermal biology and flight distance of *Tropidurus oreadicus* (Sauria: Iguanidae) in an area of Amazonian Brazil. *Ethology, Ecology & Evolution*, 2: 263-268.
- ROCHA, C. F. D. & VAN SLUYS, M. 2007. Herpetofauna de restingas. In L. B. Nascimento & M. E. Oliveira (orgs.), *Herpetologia no Brasil II*. Sociedade Brasileira de Herpetologia, Belo Horizonte, p. 44-65.
- ROCHA, C.F.D. & VRCIBRADIC, D. 1996. Thermal ecology of two sympatric skinks (*Mabuya macrohyncha* and *Mabuya agilis*) in Brazilian restinga habitat. *Australian Journal of Ecology*, 21: 110-113.
- ROCHA, C. F. D., VRCIBRADIC, D. & ARAÚJO, A. F. B. 2000. Ecofisiologia de répteis de restinga brasileiras. In: F.A. Esteves & M. Lacerda (eds.) *Ecologia de Restingas e Lagoas Costeiras* NUPEM/UFRJ, Macaé, p. 117-149.
- ROCHA, C. F. D., BERGALLO, H. G., ALVES, M. A. S. VAN SLUYS, M. 2003. A biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica. Instituto Biomas & Conservation International Brasil, Editora Rima, 160p.
- RODRIGUES, M. T. 1987. Sistemática, ecologia e zoogeografia dos *Tropidurus* do grupo *Torquatus* ao sul do Rio Amazonas (Sauria:Iguanidae). *Arquivos de Zoologia*, 31(3): 105-230.
- TEIXEIRA-FILHO, P. F., ROCHA, C. F. D. & RIBAS, S. C. 1996. Ecologia termal e uso do habitat por *Tropidurus torquatus* (Sauria: Tropiduridae) em uma área de restinga do sudeste do Brasil. In J. E. Perfaur (ed.). *Herpetologia Neotropical. Actas del II Congreso Latinoamericano de Herpetologia*, II Volumen. Consejo de Publicaciones. Universidade de Los Andes, Merida, p. 255-267.

- VAN SLUYS, M. 1992. Aspectos da ecologia do lagarto *Tropidurus itambere* (Tropiduridae), em uma área do Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 52 (1): 181-185.
- VANZOLINI, P. E. & GOMES, N. 1979. On *Tropidurus hygomi*: redescription, ecological notes, distribution and history (Sauria, Iguanidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, 32(21): 243-259.
- VIANA, B. F. 1999. *Biodiversidade da Apifauna e Flora Apícola da Dunas Litorâneas da APA das Lagoas e Dunas de Abaeté, Salvador, Bahia – Composição, Fenologia e suas Interações*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 171p.
- VITT, L. J. 1991. An introduction to the ecology of Cerrado lizards. *Journal of Herpetology*, 25(1): 79-90.
- VITT, L. J. 1993. Ecology of isolated open-formation *Tropidurus* (Reptilia: Tropiduridae) in Amazonian lowland rain forest. *Canadian Journal of Zoology*, 71: 2370-2390.
- VITT, L. J. 1995. The ecology of tropical lizards in the caatinga of Northeast Brazil. *Occasional Papers of the Oklahoma Museum of Natural History*, 1: 1-29.
- VITT, L. J. & CARVALHO, C. M. 1995. Niche partitioning in a tropical wet season: Lizards in the Lavrado Area of Northern Brazil. *Copeia*, 2: 305-329.
- VITT, L. J. & ZANI, P. A. 1996. Ecology of the elusive tropical lizard *Tropidurus [=Uracentron] flaviceps* (Tropiduridae) in lowland rain forest of Ecuador. *Herpetologica*, 52(1): 121-132.
- ZAR, J.H. 1999. *Biostatistical Analysis*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 718 p.