



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CAMPUS DE PATOS – PB**



**HISTÓRIA DE VIDA DE *Tropidurus hispidus* e *Tropidurus semitaeniatus*
(SQUAMATA, TROPIDURIDAE) EM UMA ÁREA DE CAATINGA NA REGIÃO
DE PATOS, PARAÍBA**

JOANNY KELLY SILVA DOS SANTOS MARTINS

PATOS-PARAÍBA

2012

JOANNY KELLY SILVA DOS SANTOS MARTINS

**HISTÓRIA DE VIDA DE *Tropidurus hispidus* e *Tropidurus semitaeniatus*
(SQUAMATA, TROPIDURIDAE) EM UMA ÁREA DE CAATINGA NA REGIÃO
DE PATOS, PARAÍBA**

Monografia apresentada à coordenação do curso de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Campina Grande, para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Nogueira de Carvalho Kokubum

PATOS – PB

2012

FICHA CATALOGADA NA BIBLIOTECA SETORIAL DO CSTR /
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CAMPUS DE PATOS - PB

M381h

2012

Martins, Joanny Kelly Silva dos Santos

História de vida de *Tropidurus hispidus* e *Tropidurus semitaeniatus* (Squamata: Tropiduridae) em uma área de caatinga na região de Patos, Paraíba / Joanny Kelly Silva dos Santos Martins. - Patos - PB: UFCG/UAEF, 2012.

85p.: il. Color.

Inclui Bibliografia.

Orientador: Marcelo Nogueira de Carvalho Kokubum (Graduação em Ciências Biológicas). Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande.

1-. Organismos e meio ambiente. 2- Lagartos. 3 – Caatinga. 4 – Habitat. I - Título

CDU: 574.3/. 4

JOANNY KELLY SILVA DOS SANTOS MARTINS

**HISTÓRIA DE VIDA DE *Tropidurus hispidus* e *Tropidurus semitaeniatus*
(SQUAMATA, TROPIDURIDAE) EM UMA ÁREA DE CAATINGA NA REGIÃO
DE PATOS, PARAÍBA.**

Monografia apresentada à coordenação do curso de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Campina Grande, para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Área: Ecologia

Data de defesa: 26 de Outubro de 2012

Resultado: Aprovado (a)

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo Nogueira de C.
Kokubum (Orientador)

Prof. Msc. Sterphenson Hallison F.
Abrantes

Prof^a. Dra. Solange Maria Kerpel

Prof. Msc. Erich de Freitas Mariano
(Suplente)

Dedico este trabalho aos meus pais, avós e ao meu esposo pelo apoio durante toda a minha jornada na graduação e em especial ao meu orientador por contribuir de forma tão significativa na minha formação acadêmica e profissional.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida e por ter me concedido a sabedoria e inteligência necessária para cumprir mais essa etapa de minha vida.

Aos meus pais, pela força e pelo apoio em cada momento de minha vida, principalmente os mais difíceis.

Ao meu esposo (José Filho), por todo amor e por incentivar o tempo todo e pela compreensão durante as vezes que tive que me ausentar.

Aos meus amigos Robson, Emanuely, Ítalo e Íngrid, pelo grande auxílio em campo durante toda a coleta de dados e pelas horas de entretenimento.

A Marcelo Nogueira de Carvalho Kokubum, pela orientação, pela boa vontade e preocupação durante todas as atividades de campo, pela disponibilidade em dividir seu carro, sua sala particular e muitas vezes o seu próprio computador em prol do bom desempenho de seus alunos.

Aos membros da banca, Solange Kerpel e Sterphenson Hallison pelas críticas construtivas.

E finalmente, aos meus professores do curso de Ciências Biológicas da UFCG, que contribuíram diretamente e indiretamente na minha formação acadêmica.

RESUMO

A história de vida de um organismo compreende, durante seu ciclo de vida, o padrão de crescimento, a diferenciação, a armazenagem e a reprodução. No presente trabalho foram estudados uso de habitat, período de atividade, morfometria, ecologia termal, repertório comportamental e área de vida de duas espécies de lagartos *Tropidurus hispidus* e *Tropidurus semitaeniatus* na região de Patos, Paraíba, Brasil. As duas espécies de tropidurídeos apresentaram picos de atividade em mesmos horários, mas com abundância diferenciada, onde *T. semitaeniatus* apresentou-se com maior número de avistamentos. O teste Kolmogorov-Smirnov mostrou resultados significativos quanto às diferenças no padrão de atividade de *T. hispidus* e *T. semitaeniatus* (GL=2, Dmax=0,2192; p<0,0001), no entanto ambas as espécies encontravam-se em maior parte dos avistamentos, parados. Quanto ao uso de habitat, o principal microhabitat utilizado no momento do primeiro avistamento para ambas as espécies foi a superfície das rochas. A média da temperatura corpórea de *T. semitaeniatus* foi de $35,02 \pm 1,66^{\circ}\text{C}$; n =44 e a temperatura de *T. hispidus* foi de $34,53 \pm 2,29^{\circ}\text{C}$; n =23. Foram registrados 141 avistamentos (91 para *T. hispidus* e 149 para *T. semitaeniatus*), de modo que todas as observações foram feitas no período seco e em dias ensolarados. Destas observações totalizaram 39 comportamentos descritos, realizados por ambas as espécies e categorizados em comportamentos de Fuga, Termorregulação, Exibicionismo, Territorialismo, Forrageamento e Reprodutivos. Os machos de ambas as espécies apresentaram-se maiores e mais pesados que as fêmeas. A média geral da área de vida de *T. hispidus* foi de $22.4 \pm 15.85\text{m}^2$, e a média geral de deslocamento foi de $26.75 \pm 19.19\text{m}$. A diferença do tamanho da área de vida entre sexos de *T. hispidus* pode ser explicado pelo dimorfismo sexual em tamanho presente nesta espécie e pela necessidade de adultos do sexo masculino estabelecer áreas maiores para incluir fêmeas em suas áreas durante a época reprodutiva.

Palavras-Chave: Habitat, Período de atividade, comportamento, área de vida.

ABSTRACT

The life history of an organism comprises during its life cycle, the pattern of growth, differentiation, storage and playback. In this work we studied habitat use, activity period, morphology, thermal ecology, behavioral repertoire and living area of two species of lizards *Tropidurus hispidus* and *T. semitaeniatus* in Patos, Paraíba, Brazil. The two species of tropidurídeos showed activity peaks at the same times, but with plenty differentiated, where *T. semitaeniatus* presented with greater number of sightings. The Kolmogorov-Smirnov test showed significant results for differences in activity patterns of *T. hispidus* and *T. semitaeniatus* (GL = 2, Dmax = 0.2192, p <0.0001), however both species were in most sightings stopped. Regarding the use of habitat, the principal microhabitat used when first seen for both species was rocky surface. The average body temperature of *T. semitaeniatus* was $35.02 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1.66$, n = 44e of the temperature *T. hispidus* was $34.53 \pm 2.29 \text{ }^{\circ}\text{C}$, n = 23. 141 sightings were recorded (91 to 149 for *T. hispidus* and *T. semitaeniatus*), so that all observations were made in the dry and sunny days. These observations totaled 39 behaviors described, performed by both species and categorized behaviors Trail, Thermoregulation, Exhibitionism, territorialism, Foraging and Reproductive. Males of both species were larger and heavier than females. The average home range of *T. hispidus* was $22.4 \pm 15.85\text{m}^2$, and the average overall displacement was $26.75 \pm 19.19\text{m}$. The size difference between the sexes living area of *T. hispidus* can be explained by sexual size dimorphism present in this species and the need for adult males establish larger areas to include females in their areas during the breeding season.

Keywords: Habitat, period activity, behavior, Home range.

SUMÁRIO

Referencial teórico.....	01
1. História de vida de lagartos.....	01
2. Herpetofauna da caatinga.....	02
3. O gênero <i>Tropidurus</i>	05
Área de estudos.....	08
Referencias bibliográficas.....	11
CAPÍTULO I- Período de atividade e Uso de habitat de <i>Tropidurus hispidus</i> e <i>Tropidurus semitaeniatus</i> (Squamata: Tropiduridae) em uma área de caatinga na região de Patos, Paraíba.....	21
RESUMO.....	21
ABSTRACT.....	22
Introdução.....	23
Materiais & Métodos.....	25
1. Área de estudos.....	25
2. Uso de habitat e período de atividade.....	25
3. Ecologia termal.....	26
4. Análise de dados.....	27
Resultados.....	27
1. Período de atividade.....	27
2. Uso de substrato.....	29
3. Ecologia termal.....	30
4. Efeito da sazonalidade sobre características ecológicas.....	32
Discussão.....	34
Conclusão.....	35
Referências Bibliográficas.....	37
LISTA DE SIGLAS.....	41

CAPÍTULO II - Aspectos comportamentais de <i>Tropidurus hispidus</i> e <i>Tropidurus semitaeniatus</i> (Squamata: Tropiduridae) em uma área de caatinga na região de Patos, Paraíba.....	42
RESUMO.....	42
ABSTRACT.....	43
Introdução.....	44
Materiais & Métodos.....	46
1. Área de estudos.....	46
2. Comportamento/repertório comportamental.....	46
3. Análises de dados.....	48
Resultados.....	48
1. Repertório comportamental.....	48
1.1 Comportamento de forrageio.....	54
1.2 Comportamento de defesa/fuga.....	54
1.3 Comportamento termorregulatório.....	55
1.4 Comportamento territorial.....	57
Discussão.....	58
Conclusão.....	61
Referências Bibliográficas.....	62
CAPÍTULO III - Área de vida de <i>Tropidurus hispidus</i> & Morfometria, Dimorfismo sexual de <i>Tropidurus hispidus</i> e <i>Tropidurus semitaeniatus</i> em uma área de caatinga na região de Patos, Paraíba.....	70
RESUMO.....	70
ABSTRACT.....	71
Introdução.....	72
Materiais & Métodos.....	74

1. Morfometria e Dimorfismo sexual.....	74
2. Home range/Área de vida.....	75
3. Análise de dados.....	75
Resultados.....	76
1. Morfometria e Dimorfismo sexual de <i>Tropidurus hispidus</i> e <i>Tropidurus semitaeniatus</i>	76
2. Área de vida de <i>Tropidurus hispidus</i>	77
Discussão.....	80
Conclusão.....	81
Referências Bibliográficas.....	82

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Temperaturas médias por sexo de <i>Tropidurus hispidus</i> e <i>Tropidurus semitaeniatus</i>	31
TABELA 2. Descrição dos comportamentos realizados por <i>Tropidurus hispidus</i> e <i>Tropidurus semitaeniatus</i>	50
TABELA 3. Uso dos comportamentos por <i>T. hispidus</i> e <i>T. semitaeniatus</i>	51
TABELA 4. Comportamentos com maior número de avistamentos para <i>Tropidurus hispidus</i> . Legenda: TM (s) = Tempo médio em segundos; \pm = Desvio Padrão; TMA (s) = Tempo máximo em segundos; TMI (s) = Tempo mínimo em segundos; NAV= Número de avistamentos.....	52
TABELA 5. Comportamentos com maior número de avistamentos para <i>Tropidurus semitaeniatus</i> . Legenda: TM (s) = Tempo médio em segundos; \pm = Desvio Padrão; TMA (s) = Tempo máximo em segundos; TMI (s) = Tempo mínimo em segundos; NAV= Número de avistamentos.....	53
TABELA 6. Intensidade de forrageio para <i>T. hispidus</i> e <i>T. semitaeniatus</i> . Legenda: NM= Número de movimentos; TGP= Tempo gasto parado em segundos; NTC= Número de tentativas de captura; NA= Número de avistamentos; TTC (s) =Tempo total dos comportamentos em segundos.....	54
TABELA 7. Tempo gasto em comportamentos de exibições agressivas para <i>T. hispidus</i> (n= 2.364 segundos) e <i>T. semitaeniatus</i> (n=3524 segundos). Legenda: NM: Número de movimentos; FC: Flexão de cabeça; CI: Cauda Inquieta; ENC: Encarar; TR: Túrgido; s: segundos.....	58

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1.** Distribuição do gênero *Tropidurus* na América do Sul (Figura adaptada de Frost 1992).....06
- FIGURA 2.** Mapa da Paraíba, indicando a localização da cidade de Patos, Paraíba. Fonte: (Site-Googleimagens: www.google.com/images/mapa/Paraíba).
.....08
- FIGURA 3.** Área de estudos. a) área de estudos no período de estiagem; b) área de estudos no período chuvoso. Fotos: Marcelo Kokubum..... 09
- FIGURA 4.** Imagem satélite das duas áreas de estudos A1 e A2. Fonte: (Site - <http://www.googlemaps.com.br>)..... 10
- FIGURA 5.** Precipitação pluviométrica durante o período de estudos, compreendido entre janeiro de 2010 a abril de 2012 (Fonte: CPTEC/ PROCLIMA)..... 11
- FIGURA 6.** Imagem satélite das transecções marcadas em na área 1 - A1. a) Transecto 1 - T1; b) Transecto 2 – T2; c) Transecto 3 – T3. Fonte: (Site: <http://www.googlemaps.com.br>)..... 26
- FIGURA 7.** Padrão do horário de atividade de *Tropidurus hispidus* (n=181) na região de Patos, Paraíba..... 28
- FIGURA 8.** Padrão do horário de atividade de *Tropidurus semitaeniatus* (n=406) na região de Patos, Paraíba..... 28
- FIGURA 9.** Padrão da atividade de *T. hispidus* (n=187) e *T. semitaeniatus* (n=406). Legenda: A=andando; C=correndo; F= forrageando; P= parado.....29

FIGURA 10. Uso de Microhabitat e sítio de escape de *T. hispidus* e *T. semitaeniatus*. a) Microhabitat no primeiro avistamento para *Tropidurus hispidus* (n=186) e *Tropidurus semitaeniatus* (n=406). Kolmogorov-Smirnov: GL=2; Dmax=0,0264; p=0,8382. b) Microhabitat usado como sítio de escape após aproximação do observador para *Tropidurus hispidus* (n=186) e *Tropidurus semitaeniatus* (n=406). Kolmogorov-Smirnov: GL=2; Dmax=0,0717; p=0,2713.

.....30

FIGURA 11. Frequência dos avistamentos para *Tropidurus semitaeniatus* e *Tropidurus hispidus* no período seco e período chuvos na região de Patos, PB.

.....33

FIGURA 12. Número de avistamentos em relação à precipitação pluviométrica para *Tropidurus semitaeniatus* e *Tropidurus hispidus* de Patos, PB.....33

FIGURA 13. Desenho esquemático de alguns comportamentos realizados por *T. hispidus* e *T. semitaeniatus*.....49

FIGURA 14. Prancha de alguns comportamentos registrados para *Tropidurus hispidus*.....52

FIGURA 15. Prancha de alguns comportamentos registrados para *Tropidurus semitaeniatus*.....53

FIGURA 16. Comportamento de defesa de *T. hispidus* (n=186) e *T. semitaeniatus* (n=406). Legenda: A= Desceu da árvore; B= Subiu na árvore; C= Entrou na toca; D= Saiu da toca; E= Entrou em esconderijo; F= Trocou de esconderijo; G= Permaneceu na mesma Rocha; H= Trocou de rocha.....55

FIGURA 17. Número de avistamentos para cada categoria de incidência de luz para *T. hispidus* (n=187).....56

FIGURA 18. Número de avistamentos para cada categoria de incidência de luz para *T. semitaeniatus* (n=406).....56

FIGURA 19. Tempo gasto para cada categoria de incidência de luz para *T. hispidus* (n=80) e *T. semitaeniatus* (n=114).....57

FIGURA 20. Manchas enegrecidas nas abas pré-cloacais de machos tropidurídeos. a) Manchas nas abas pré-cloacais de macho de *T. hispidus*; b) Ausência de Manchas nas abas pré-cloacais de fêmeas de *T. hispidus* c) Manchas amareladas nas abas pré-cloacais de *T. semitaeniatus*; d) Ausência de Manchas nas abas pré-cloacais de fêmeas de *T. semitaeniatus*.....77

FIGURA 21. Captura e marcação de *Tropidurus hispidus* para estudos de Home range. a) *Tropidurus hispidus* sendo capturado; b) *Tropidurus hispidus* com marcação numérica no dorso com tinta atóxica do tipo esmalte.....78

FIGURA 22. Mínimo Polígono Convexo e tamanho da área total dos machos capturados de *T. hispidus* com suas respectivas numerações (N°6, N°7 e N°8).....79

FIGURA 23. Mínimo Polígono Convexo e tamanho da área total das fêmeas capturadas de *T. hispidus* com suas respectivas numerações (N°1, N°2, N°3, N°4 e N°5).....79

Referencial Teórico

1. História de vida de lagartos

A história de vida de um organismo compreende, durante seu ciclo de vida, o padrão de crescimento, a diferenciação celular, a armazenagem de nutrientes e a reprodução (Begon et al. 2007). De fato, há no mínimo três diferentes tipos de questões que são comumente evocadas no estudo sobre História de vida: a primeira está relacionada com as características individuais das histórias de vida; a segunda está relacionada com as relações entre as características das histórias de vida; e, a terceira questão, por fim, está focada nas relações entre histórias de vida e habitats (Begon et al. 2007)

Para se entender a diversidade e complexidade dos ciclos vitais dos organismos, os estudos sobre a história de vida são de grande importância (Stearns 1992). Diversos fatores ambientais podem influenciar seus padrões, como temperatura, precipitação e fotoperíodo (Censky 1995), presença de micro-habitat favorável ao desenvolvimento ontogenético (Andrews 1988), previsibilidade ambiental (Colli 1991, Vitt e Colli 1994, Vitt et al. 1999) e a disponibilidade de recursos alimentares (Vrcibradic e Rocha 1998).

Lagartos são considerados organismos modelo em estudos ecológicos por serem facilmente observados, capturados e manuseados. Apesar disso e do Brasil possuir uma das faunas de lagartos mais ricas do mundo, pouco se sabe da ecologia desses organismos (Rocha 1994). Vários aspectos da história natural dos lagartos podem ser compreendidos com base no modo de forrageamento destes animais. As relações tróficas entre lagartos, modo de forrageio e ambiente onde são obtidos os recursos alimentares constituem aspectos importantes da ecologia destes animais (Vitt 1990, Colli et al. 1992), sendo que, para Rocha (1992), as estratégias do uso do hábitat, atividade horária, padrões de forrageamento e ecologia termal são fatores interrelacionados e que se influenciam mutuamente.

Aspectos da ecologia das espécies costumam responder de diferentes formas às variações ambientais, sendo mais influenciadas pelo fotoperíodo e temperatura na região temperada (Tinkle et al. 1970, Marion 1982, Ballinger 1983) e pela pluviosidade, umidade, disponibilidade de alimento e fotoperíodo, na região tropical (Tinkle et al. 1970, Van Sluys 1993, Vitt & Colli 1994, Wiederhecker et al. 2002). O aumento da atividade, gerado pelo aumento do fotoperíodo e temperatura, pode trazer vantagens aos indivíduos como maior tempo de forrageamento (Ballinger 1977), maior chance de encontros para cópulas e diminuição do tempo de maturação dos ovos. Porém, o aumento da atividade também pode aumentar o tempo de exposição a predadores (Van Sluys 1998).

Espécies com ampla distribuição geográfica, geralmente mostram extensivas variações na idade na maturidade, taxa de crescimento e sobrevivência (Niewiarowski 1994). Dessa forma, diferentes populações de uma espécie podem responder a essas pressões alterando características ecológicas de seus ciclos de vida. Esse fato foi demonstrado por Pianka (1970), onde populações exibiram diferenças na emergência da hibernação, no início do período de atividade diário, suprimento de alimento, composição da dieta, número e biomassa de predadores potenciais, caudas regeneradas, número e tamanho das ninhadas.

2. Herpetofauna da Caatinga

Os répteis formam um grupo proeminente em quase todas as taxocenoses terrestres, sendo conhecidas atualmente 9.084 espécies (Uetz & Hallermann 2010), sendo o Brasil ocupa atualmente a segunda posição em número de espécies (Bérnils 2010). A presença da fauna silvestre na Caatinga é um fato ainda pouco estudado e existem poucas informações sobre a capacidade de adaptação das espécies a esse bioma e, quais as dimensões de nichos ecológicos que podem ser preenchidas neste bioma (Miranda et al. 2008), no entanto a Caatinga, ocupando uma área aproximada de 800.000 km², de um

modo geral, é um dos mais bem conhecidos biomas quanto à fauna de répteis e anfíbios, merecendo certo cuidado e atenção, pois muitas áreas deste bioma já estão sendo devastadas. Recentemente, um estudo coordenado pela Conservation International aponta que a Caatinga esta entre umas das 37 grandes regiões naturais do planeta (Leal et al. 2005), em contrapartida, segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA), 80% do território da Caatinga foram antropizados, apenas sete (7)% se encontram em unidades de conservação e somente um (1)% em unidades de proteção integral. Além disso, as unidades existentes enfrentam problema de monitoramento e implementação, como também o uso indiscriminado de sua fauna e flora. O conhecimento da situação inicial de uma determinada área de estudo, que se encontra degradada é fundamental para a elaboração do diagnóstico e planejamento de projetos, que busquem a transformação desta realidade. Durante algum tempo, também prevaleceu a ideia de que o bioma Caatinga não possuía fauna própria (Rodrigues 2003) acreditando-se que as comunidades ali encontradas consistiam de espécies pertencentes às comunidades do Cerrado e da Mata Atlântica, com as quais as Caatingas fazem fronteiras (Vanzolini 1974, 1976, Vitt & Vangilder 1983). Segundo Rodrigues (2003), essas afirmativas resultam de visão precipitada, baseada em coleções pouco representativas, mas que acabaram contribuindo para que as Caatingas fossem descritas por muito tempo na literatura como pobre e de pouca importância ecológica. Dois exemplos apoiam essas observações de Rodrigues (2003): este autor, trabalhando a partir de 1980 nas Caatingas, descreveu duas espécies novas de lagartos para a região do Cariri paraibano (Rodrigues 1986, 2000b) e 14 novas e endêmicas das dunas paleo-quadernárias ao longo do Rio São Francisco (Rodrigues 1991a, b, c, 2000b).

Para a Caatinga existe registro de 116 espécies de répteis, destes 47 são lagartos, anteriormente divididos em 10 famílias: Gekkonidae, Polychrotidae, Tropiduridae, Gymnophthalmidae, Iguanidae, Teiidae, Scincidae, Anguidae, Phyllodactylidae e Sphaerodactylidae (Rodrigues 2005, SBH 2012). No entanto, quanto a estudos ecológicos sobre estrutura de comunidades de lagartos das

Caatingas, único trabalho publicado foi o de Vitt (1995), que resultou de estudo na região de Exú, Pernambuco.

Um crescente interesse por estudos abordando aspectos da ecologia de lagartos brasileiros têm surgido nos últimos anos (Hatano et al. 2001, Teixeira 2001, Colli 2003, Nogueira et al. 2005, Mesquita et al. 2006a, b). Para *Tropidurus*, algumas informações sobre hábitos alimentares, uso de hábitat, atividade, reprodução, dinâmica populacional, comportamento entre outros fatores estão disponíveis para algumas espécies (Colli et al. 1992, Vitt et al. 1996, Teixeira & Giovaneli 1999, Van Sluys et al. 2004, Pinto et al. 2005, Kiefer et al. 2007). Porém, é sempre interessante buscar novos conhecimentos para espécies de ampla distribuição geográfica, em diferentes localidades e condições ambientais. Diversas regiões da Caatinga têm sido exploradas, em se tratando de estudos relacionados à herpetofauna (Ribeiro 2010, Kolodiuk et al. 2010). No entanto, segundo Rodrigues (2003) trabalhos relacionados à estrutura de comunidades de lagartos para o semiárido ainda são insatisfatórios por existirem poucas áreas amostradas.

A maioria dos trabalhos sobre ecologia de lagartos foi efetuada em desertos (Pianka 1966a, 1966b, 1969a, 1969b, 1971, 1973), pois em regiões abertas às espécies são mais facilmente acompanhadas. No Brasil, os estudos ecológicos sobre lagartos também têm se concentrado em áreas de formações abertas, especialmente nas Restingas e no Cerrado (Hatano et al. 2001, Vrcibradic & Rocha 1998).

3. O gênero *Tropidurus*

No Brasil ocorrem 721 espécies de lagartos, entre estes, 35 espécies são da família Tropiduridae, na qual se constitui de lagartos nativos da América do Sul e das Índias Ocidentais, sendo a maioria animais terrestres; incluem também alguns lagartos adaptados a climas relativamente frios, como os Andes, montanhas e Tierra del Fuego (BÉRNILS, 2010). Esta família é composta por sete gêneros: *Microlophus*, *Plesiomicrolophus*, *Plica*, *Stenocercus*, *Uracentron*, *Uranoscodon* e *Tropidurus*.

O gênero *Tropidurus* ocorre em áreas abertas da América do Sul e em Galápagos (Figura 1), sendo constituído por espécies consideradas onívoras, com estratégias alimentares do tipo senta-e-espera (Van Sluys 1993, 1995). Apesar de sua ampla distribuição e diversidade (Rodrigues 1987), informações sobre aspectos da autoecologia de espécies pertencentes ao gênero *Tropidurus* ainda são escassas e baseadas em poucos indivíduos (Rocha & Bergallo 1994). Este gênero está representado por 21 espécies dispostas em quatro grupos (*spinulosus*, *bogerti*, *semitaeniatus* e *torquatus*) (SBH, 2012).

Tropidurus hispidus (Spix 1825) e *Tropidurus semitaeniatus* (Spix 1825), são espécies pertencentes aos grupos *torquatus* e *semitaeniatus*, respectivamente. Espécies destes grupos são, em geral, heliófilas, diurnas, predominantemente insetívoras e vivem em habitats abertos como os encontrados em algumas áreas de Caatinga (Vitt & Goldberg 1983, Rodrigues 1987, Vitt 1993, Zerbini 1998, Frost et al. 2001, Faria & Araújo 2004).



Figura 1. Distribuição do gênero *Tropidurus* na América do Sul (Figura adaptada de Frost 1992).

Em afloramentos rochosos nas Caatingas do nordeste do Brasil duas espécies de *Tropidurus* são encontradas em simpatria e sintopia, *Tropidurus hispidus* e *Tropidurus semitaeniatus* (Ribeiro 2010).

Tropidurus hispidus é a maior espécie do gênero (Rodrigues 1987), sendo classificado como um forrageador do tipo senta-e-espera (Rodrigues 1987, Colli & Paiva 1997) e, com uma dieta composta predominantemente por insetos (Vitt et al. 1996). Estes lagartos são de habitat generalista, observados principalmente em superfícies rochosas (Vitt et al. 1996, 1997, Van Sluys et al. 2004), no chão, em áreas de borda da floresta (Carvalho 2005, Vilar 2005), em troncos de árvores, entre outros tipos de substrato (Rodrigues 1987). A espécie tem uma distribuição geográfica ampla (Rodrigues 1988), ocorrendo no nordeste da América do Sul, desde a Venezuela até o sul de Minas Gerais no Brasil

(Rodrigues 1987, Ávila-Pires 1995). No Brasil, *T. hispidus* tem uma distribuição aparentemente uniforme e contínua no bioma Caatinga, ocorrendo também em várias localizações na zona de transição entre a Caatinga e da Mata Atlântica ("Agreste"), na Bacia de "Campos rupestres" de Serra do Espinhaço (bioma Cerrado) e em enclaves de formações abertas da Amazônia para norte do Rio Amazonas (bioma amazônico) (Rodrigues 1987).

Tropidurus semitaeniatus é endêmico da Caatinga, distribuído do Piauí até a metade Norte da Bahia. É um pequeno lagarto de hábito diurno, encontrado em amplas superfícies rochosas (lajeiros, "inselbergs"), de corpo achatado dorsoventralmente, especializado para inserir-se em pequenas fendas de rochas, onde se protege e provavelmente permanece nas horas mais quentes do dia, popularmente conhecido como lagartixa de lajeiro (Vanzolini et al. 1980). É um animal carnívoro, forrageador de espreita, que consome uma grande variedade de presas, predominantemente formigas (Vitt 1995).

Tropidurus hispidus e *Tropidurus semitaeniatus* são simpátricos numa área da Caatinga no Morro do Chapéu, Bahia (Rodrigues 1987), e na Estação Ecológica de Serra Negra, Rio Grande do Norte (Ribeiro 2010) e nos municípios de Patos e São Mamede, ambos na Paraíba (Silva & Kokubum 2011).

Este trabalho foi dividido em três capítulos, de modo que o primeiro capítulo trata de possíveis diferenças entre *Tropidurus hispidus* e *T. semitaeniatus* na utilização de microhabitat, período e padrão de atividade, bem como possíveis diferenças em aspectos da ecologia termal de ambas as espécies. No segundo capítulo foram estudados e descritos o máximo de comportamentos possíveis, bem como diferenças nas estratégias comportamentais na utilização dos recursos ambientais. E finalmente, o terceiro capítulo aborda a área de vida de *T. hispidus* e morfometria e dimorfismo sexual de ambas as espécies.

Área de estudos

Os estudos foram realizados na região de Patos, Paraíba (Figura 2) ($07^{\circ} 01' 28''$ S; $37^{\circ} 16' 48''$ E; com altitude média de 250 m, temperatura média anual de 27°C , com médias mensais variando pouco entre si e pluviosidade média de 728 mm/ano), mais precisamente no Sítio Angola, distante 12.304 km do campus da UFCG, seguindo a rodovia federal BR-230 (Fonte: Google Earth).

Esta região está inserida no semiárido nordestino e está, portanto marcada pelas secas, bem como pelas chuvas inconstantes distribuídas irregularmente ao longo de todo ano, sendo que os maiores índices de precipitação pluviométrica ocorrem entre janeiro e abril e o restante do ano consiste em estiagem. Tem como predominância a formação da Caatinga, com clima quente e seco (Prado 2003) (Figura 3).

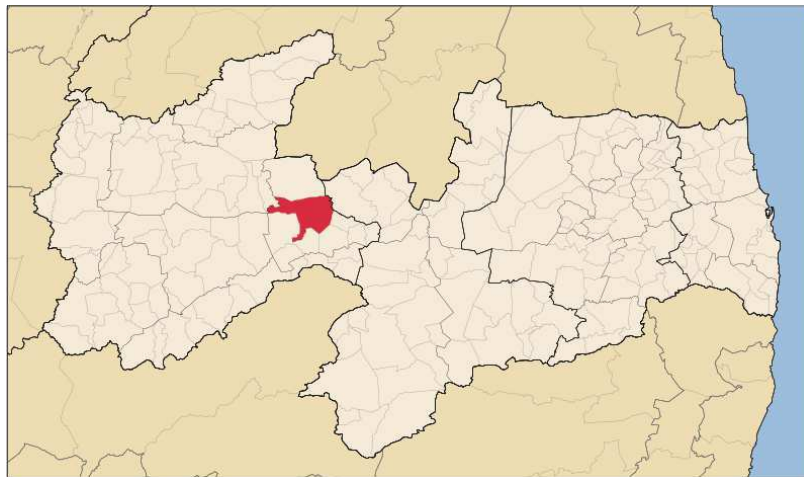


Figura 2. Mapa da Paraíba, indicando a localização da cidade de Patos, Paraíba.
Fonte: (Site-Google imagens (www.google.com/images/mapa/Paraíba))

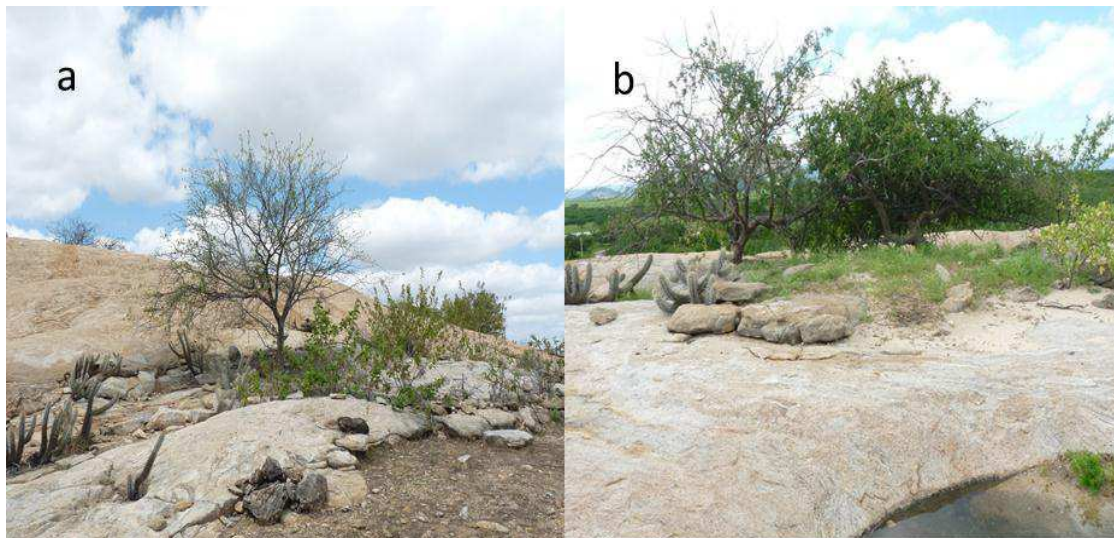


Figura 3. Área de estudos. a) área de estudos no período de estiagem; b) área de estudos no período chuvoso. Notar a presença de água acumulada na parte inferior direita da foto b. Fotos: Marcelo Kokubum.

A concentração das chuvas em poucos meses do ano, conjugada a geomorfologia da região, caracterizada por solos rasos formados sobre um substrato cristalino, com baixa capacidade de armazenamento, é responsável pelo caráter intermitente dos rios da região (Prado 2003). Além disso, o padrão de precipitação tende a apresentar uma forte variabilidade anual, ocasionando a alternância entre anos de chuvas regulares e anos de acentuada escassez hídrica, levando à ocorrência de secas hídricas (Prado 2003).

A área apresenta duas grandes formações rochosas (Lajeiros ou inselbergs), **A1** (Figura 4) onde foram realizadas as observações de uso de substrato, período de atividade e repertório comportamental e **A2** (Figura 4) onde foram feitas as coletas. **A1** localiza-se nas seguintes coordenadas: Lat: 7°38'07.10" S, Lon: 37°16'08.68" W, apresenta uma área de 8534.462 m² e um perímetro de 549.423 m. Já **A2** localizada a 7°38'34.32" S, 37°16'24.02" W, possui uma área de 16991.802m² e um perímetro de 804.110m, sendo bem maior do que A1.



Figura 4. Imagem satélite das duas áreas de estudos A1 e A2. Fonte: (Site - <http://www.googlemaps.com.br>)

Na região são encontrados, comumente, os *Inselbergs* que consistem de formações rochosas entre áreas da caatinga, onde se conservam características distintas como umidade e vegetação, diferente de outras áreas deste mesmo bioma. Quanto à cobertura vegetal, esta área apresenta uma vegetação arbustiva aberta, onde são encontradas espécies peculiares de plantas como *Aspidosperma pyrifolium* (pau-pereiro) e várias espécies de cactáceas, como *Pilocereus gounellei* (xique-xique) e de urticáceas como *Urtica dioica* (urtiga), além de uma fauna típica, entre os quais podemos destacar as espécies em estudo - *Tropidurus hispidus* e *T. semitaeniatus*

No decorrer do período de estudos (dois anos e três meses, com exceção do mês de julho de 2011 que não houve atividade de campo) foram caracterizados como períodos secos os meses de julho a novembro de 2010 e junho de 2011 a abril de 2012. Os períodos chuvosos foram compreendidos entre meses de janeiro a junho de 2010 e novembro de 2010 a maio de 2011. Os meses de fevereiro e maio embora com uma precipitação muito baixa de 38,47 mm e 12,78 mm, respectivamente foram incluídos entre os meses do

período chuvoso devido às características predominante de uma vegetação ainda viçosa. Assim contabilizaram-se 21 meses secos e seis meses chuvosos. (Figura 5)

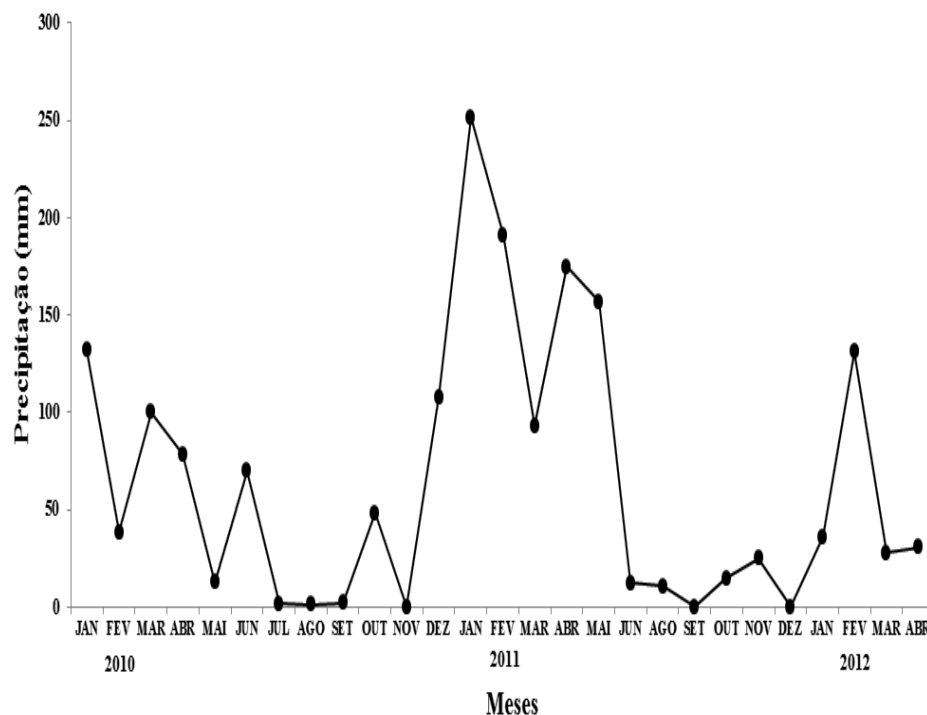


Figura 5. Precipitação pluviométrica durante o período de estudos, compreendido entre janeiro de 2010 a abril de 2012 (Fonte: CPTEC/ PROCLIMA).

Referencias Bibliográficas

AB'SÁBER, A. 1974. O Domínio morfoclimático semiárido das Caatingas brasileiras. *Geomorfologia*. 43(1): 1-139.

ABELSON, P. H., 1990. Incorporation of new science into risk assessment. *Science*. 250:1497.

ANDREWS, R. M. 1988. Demographic correlates of variable egg survival for a tropical lizard. *Oecologia*. 76: 376-382.

ARZABE, C. 1999. Reproductive activity patterns of anurans in two different altitudinal sites within the Brazilian Caatinga. *Revista Brasileira de Zoologia*. 16 (3): 851-864.

BALLINGER, R.E. 1977. Reproductive strategies: food availability as a source of proximal variation in a lizard. *Ecology*. 58: 628-635.

BALLINGER, R. E. 1983. Life History Variations. In *Lizard Ecology: studies on a model organism* (R. B. HUEY., E. R. PIANKA et al. eds.). Massachusetts and London: Harvard University Press, Life-History Variations, p.241-260.

BAUER, A. M.; COGGER, H. G; ZWEIFEL, R. G. 1998. Enciclopédia ed. de Répteis e Anfíbios. San Diego: Academic Press. 145 pp.

BEGON, M., TOWNSEND, C.R., HARPER, J.L. 2007. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. Artmed Editora. 752 p.

BEGON, M., TOWSEND, C.R., HARPER, J. L. 2006. *Ecology from individuals to Ecosystems*. 4 ed. Blackwell Publishing, Ltda.

BLAUSTEIN, A.R., WAKE, D.B. 1995. Declive de las poblaciones de anfibios. *Investigación y Ciência*, p. 8-13.

CENSKY, E. J. 1995. Reproduction in two Lesser Antillean populations of *Ameiva plei* (Teiidae). *Journal of Herpetology*. 29(4): 553-560.

COLLI, G.R. 1991. Reproductive ecology of *Ameiva ameiva* (Sauria: Teiidae) in the Cerrado of Central Brazil. *Copeia* 1991: 1002-1012.

COLLI, G.R. 2003. Estrutura de taxocenoses de lagartos em fragmentos naturais e antrópicos de Cerrado. In *Ecosistemas Brasileiros: Manejo e Conservação* (V. Claudino-Sales, ed.). Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, p. 171-178.

CPTEC - Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. 2012. Programa de Monitoramento Climático em Tempo Real da Região Nordeste. <http://www.cptec.inpe.br/proclima> (ultimo acesso: 30/maio/2012)

FALCÃO, A. C. G. P. 2006. Uso do hábitat e período de atividade de *Tropidurus* e *Cnemidophorus* na caatinga em São João do Cariri, Paraíba. Monografia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

FARIA, R.G. & ARAUJO, A.F.B. 2004. Sintopy of two *Tropidurus* lizard species (Squamata: Tropiduridae) in a rocky cerrado habitat in Central Brazil. *Brazilian Journal Biology*. 64(4): 775-786.

FISZON, J.T et al. 2003. Causas Antrópicas. In *Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas* (Rambaldi, D. M.; Oliveira, D. A.S. ed.) Brasília: MMA/SBF, p. 66 – 99.

FREIRE, E.M.X. 2001. Composição, taxonomia, diversidade e considerações zoogeográficas sobre a fauna de lagartos e serpentes de remanescentes da Mata Atlântica do estado de Alagoas, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

FREITAS, M.A., PAVIE, I. 2002. Guia de répteis da região metropolitana de Salvador e litoral norte da Bahia. Malha-de-Sapo Publicações, Lauro de Freitas, BA, 72p.

FROST, D.R. 1992. Phylogenetic analysis and taxonomy of the *Tropidurus* group of lizards (Iguania: Tropiduridae). American Museum Novitates, 3033: 1-68.

FROST, D.R., RODRIGUES, M.T., GRANT, T., TITUS, T.A. 2001. Phylogenetics of the Lizard Genus *Tropidurus* (Squamata: Tropiduridae: Tropidurinae): Direct Optimization, Descriptive Efficiency, and Sensitivity Analysis of Congruence between Molecular Data and Morphology. Mol. Phylogenetic. Evol. 21(3): 352-371.

GOOGLE EARTH. <http://www.google.com/earth/index.html> (último acesso: 23/março/2012).

GOOGLE IMAGENS. <http://www.google.com/images/mapa/Paraíba> (último acesso: 23/março/2012).

KOLODIUK, M.F., RIBEIRO, L.B., FREIRE, E. M. X. 2010. Diet and foraging behavior of two species of *Tropidurus* (Squamata, Tropiduridae) in the Caatinga of northeastern Brazil. Journal of Herpetology. 5(1): 35-44.

LEAL I. R., TABARELI, M., SILVA, J. M. C. 2005. Ecologia e conservação da caatinga. Recife: Editora da UFPE, 806p.

MARION, K. R. 1982. Reproductive cues for gonadal development in temperate reptiles: temperature and photoperiod effects on the testicular cycle of the lizard *Sceloporus undulatus*. Herpetologica. 38(1): 26-39.

MIRANDA, J. R., ARIEDI, V. R. J., BEYER, D. D., TORRESAN, F. E. 2008. Levantamento faunístico e avaliação da biodiversidade em agroecossistemas da Bacia do Rio Pardo. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite; Ribeirão Preto: ABAGRP, 26 p.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?id=conteudo.monta&idEstrutura=203> (último acesso em: 14/fevereiro/2010)

NIEWIAROWSKI, P. H. 1994. Understanding geographic life history variation in lizards. In *Lizard Ecology: Historical and Experimental Perspectives* (Vitt, L. J., Pianka, E. R. ed.). New Jersey: Princeton University Press, Understanding geographic life history variation in lizards, p.31-49

PRADO, D. 2003. As caatingas da América do Sul. In *Ecologia e conservação da Caatinga* (Leal, I.R., Tabarelli, M.; Silva, J.M.C. eds.). Recife: Editora Universitária, p. 3-73.

RIBEIRO, L. B. 2010. Ecologia comportamental de *Tropidurus hispidus* e *Tropidurus semitaeniatus* (SQUAMATA, TROPIDURIDAE) em simpatria, em área de caatinga do nordeste do Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

ROCHA, C. F. D. A. 1994. Ecologia de lagartos no Brasil: status e perspectivas. In *Introdução à ecologia de lagartos brasileiros* (Bernardes, A. L., Nascimento, G. C. eds.). Minas Gerais: Fundação Biodiversitas - PUC MG / Fundação Ezequiel Dias / FAPEMIG, v.1, A ecologia de lagartos no Brasil: status e perspectivas, p.35-38.

RODRIGUES, M. T. 1986. Uma nova espécie do gênero *Phyllopezus* de Cabaceiras: Paraíba: Brasil, com comentários sobre a fauna de lagartos da área (Sauria Gekkonidae). *Papeis Avulsos de Zoologia*, 36(20): 237-250.

RODRIGUES, M. T. 1991b. Herpetofauna das dunas interiores do Rio São Francisco: Bahia: Brasil: II. *Psilophthalmus*: um novo gênero de microteídeos

sem pálpebras (Sauria, Teiidae). Papeis Avulsos de Zoologia, São Paulo, 37(20): 321-327.

RODRIGUES, M. T. 1991c. Herpetofauna das dunas interiores do Rio São Francisco: Bahia: Brasil: III. *Procellosaurinus*: um novo gênero de microteiídeos sem pálpebras, com a redefinição do gênero *Gymnophthalmus* (Sauria, Teiidae). Papeis Avulsos de Zoologia, São Paulo, 37(21): 329-342.

RODRIGUES, M. T. 2000. A fauna de répteis e anfíbios da caatinga. Documento para discussão no GT Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga. In Seminário sobre avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma caatinga, Petrolina, PE, Não publicado.

RODRIGUES, M. T. 2003. Herpetofauna da Caatinga. In Ecologia e Conservação da Caatinga (Leal, I. M. C. ed.). Recife: Editora Universitária da UFPE, p.181-231.

RODRIGUES, M. T. 2003. Herpetofauna Da Caatinga. In Ecologia e Conservação da Caatinga (Leal, I. R.; Tabarelli, M.; Silva, J. M. C. eds.). Universidade Federal de Pernambuco: Recife, p.181-236.

RODRIGUES, M. T. 2005. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. Megadiversidade. 1(1): 87-94.

RODRIGUES, M.T. (coord.). 2002. A fauna de Répteis e Anfíbios das Catingas. In: Biodiversidade Brasileira – Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília-DF. 404 pp.

RODRIGUES, M.T. 1987. Sistemática, ecologia e zoogeografia dos *Tropidurus* do grupo *Torquatus* ao Sul do Rio Amazonas (Sauridae, Iguanidae). Arq. Zool. 31:105-230.

RODRIGUES, M.T. 1991a. Herpetofauna das dunas interiores do Rio São Francisco: Bahia: Brasil: I. Introdução à área e descrição de um novo gênero de microteiídeos (*Calyptommatius*) com notas sobre sua ecologia, distribuição e especiação (Sauria, Teiidae). Papeis Avulsos de Zoologia, São Paulo, 37(19): 285-320.

RODRIGUES, M.T. 2000a. A Fauna de répteis e anfíbios das Caatingas. Documento para discussão no GT répteis e anfíbios. Petrolina.

RODRIGUES, M.T. 2000b. A new species of *Mabuya* (squamata: Scincidae) from the semiarid Caatingas of northeastern Brazil. Papeis Avulsos de Zoologia, São Paulo, 41(21): 313-328.

RODRIGUES, M.T. 2003. Herpetofauna Da Caatinga. In Ecologia e Conservação da Caatinga (I.R. Leal, M. Tabarelli & J.M.C. Silva, Eds.). Universidade Federal de Pernambuco, Recife. P.181-236.

RODRIGUES, M.T. 2005. Herpetofauna da caatinga, p. 181-236. In Ecologia e Conservação da Caatinga. (Leal I.R., Tabarelli, M. & Silva, J.M.C., Eds.). Recife: Editora da UFPE, 2005. 806p.

SANTOS-JUNIOR, A.P., ABREU, M.L.S., FROTA, J.G. 2002. *Tropidurus oreadicus*. Herpetol. Rev. 33(1): 66.

SBH. Sociedade Brasileira de Herpetologia. <http://www.sbherpetologia.org.br>. (ultimo acesso: 22/agosto/2010).

SBH. Sociedade Brasileira De Herpetologia.
<http://www.sbherpetologia.org.br>. (último acesso: 25/outubro/2011).

STEARNS, S. C. The evolution of life histories. Oxford: Oxford University Press, 1992.

SUMMERS, K. 2002. Forests for the frogs, frogs for the forests. *Herpetological Review*. 33(1): 16-18.

TINKLE, D. W., WILBUR, H. W., TILLEY, S. G. 1970. Evolutionary strategies in lizard reproduction. *Evolution*. 24: 55-74.

VAN SLUYS, M. 1993. The reproductive cycle of *Tropidurus itambere* (Sauria: Tropiduridae) in southeastern Brazil. *Journal of Herpetology*. 27(1): 28-32.

VAN SLUYS, M. 1998. Growth and body condition of the saxicolous lizard *Tropidurus itambere* in southeastern Brazil. *Journal of Herpetology*. 32(3): 359-365.

VANZOLINI, P. E., RAMOS-COSTA, A. M. M., VITT, L. J. 1980. Répteis das caatingas. Academia brasileira de ciências, Rio de Janeiro.

VANZOLINI, P.E. 1974. Ecological and geographical distribution of lizards in Pernambuco, northeastern Brazil (Sauria). *Papéis Avulsos de Zoologia*, 28: 61-90.

VANZOLINI, P.E. 1976. On the lizards of a Cerrado-Caatinga contact: evolutionary and zoogeographical implications (Sauria). *Papeis Avulsos de Zoologia*, 29:111-119.

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

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., COLLI, G. R. 1994. Geographical ecology of a Neotropical lizard: *Ameiva ameiva* (Teiidae) in Brazil. Canadian Journal of Zoology. 72(1): 1986-2008.

VITT, L. J., ZANI, P. A., ESPOSITO, M. C. 1999. Historical ecology of Amazonian lizards: implications for community ecology. Oikos. 87(2): 286-294.

VITT, L.J. 1993. Ecology of isolated open-formation *Tropidurus* (Reptilia: Tropiduridae) in Amazonian lowland rain forest. Can. J. Zool. 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., GOLDBERG, S.R. 1983. Reproductive ecology of two tropical iguanid lizards: *Tropidurus torquatus* and *Platynotus semitaeniatus*. Copeia. 1983(1):131-141.

VITT, L.J., VANGILDER, L.D. 1983. Ecology of a snake community in Northeastern Brazil. Amphibia-Reptilia, 4: 273-296.

VRCIBRADIC, D., ROCHA, C. F. D. 1998. Reproductive cycle and life-history traits of the viviparous skink *Mabuya frenata* in southeastern Brazil. Copeia. 612-619.

WEYGOLDT, P. 1989. Changes in the composition of Mountain Stream frog communities in the Atlantic Mountains of Brasil: frogs as indicators of environmental deteriorations? *Studies Neotropical Fauna Environment*, 243: 249-255.

WIEDERHECKER, H. C., PINTO, A. C. S.; COLLI, G. R. 2002. Reproductive Ecology of *Tropidurus torquatus* (Squamata: Tropiduridae) in highly Seasonal Cerrado Biome of Central Brazil. *J. Herpetology*. 36(1): 82-91.

ZERBINI, G.J. 1998. Partição de recursos por duas espécies de *Tropidurus* (Squamata: Tropiduridae) na Restinga de Praia das Neves. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.

CAPÍTULO I

Período de atividade e Uso de habitat de *Tropidurus hispidus* e *Tropidurus semitaeniatus* (Squamata: Tropiduridae) em uma área de caatinga na região de Patos, Paraíba

RESUMO. Este estudo avaliou de forma comparativa, os padrões de atividade e utilização de habitat por duas espécies de *Tropidurus hispidus* e *Tropidurus semitaeniatus* na região de Patos, Paraíba. As duas espécies de tropidurídeos apresentaram picos de atividade nos mesmos horários, mas com abundância diferenciada, onde *T. semitaeniatus* apresentou-se com maior número de avistamentos. O teste Kolmogorov-Smirnov mostrou resultados significativos quanto às diferenças no padrão de atividade de *T. hispidus* e *T. semitaeniatus* (GL=2, Dmax=0,2192; p<0,0001)., No entanto, ambas as espécies foram encontradas na maior parte dos avistamentos, parados. Quanto ao uso de habitat, o principal microhabitat utilizado no momento do primeiro avistamento para ambas as espécies foi a superfície das rochas e após a aproximação do observador foram as fissuras nas rochas não havendo diferenças significativas entre as espécies quanto escolha de microhabitat (Kolmogorov-Smirnov: GL=2; Dmax=0,0264; p=0,8382) e sítio de escape (Kolmogorov-Smirnov: GL=2; Dmax=0,0717; p=0,2713). A média da temperatura corpórea de *T. semitaeniatus* foi de 35,02 ± 1,66°C; n =44 e a temperatura de *T. hispidus* foi de 34,53 ± 2,29°C; n =23. *T. semitaeniatus* mostrou-se mais ativo que *T. hispidus* o que pode ser explicado pela menor temperatura corpórea apresentada por *T. hispidus*, contudo as espécies apresentam suas temperaturas nos padrões da normalidade de lagartos de ambientes abertos. Assim *Tropidurus hispidus* e *Tropidurus semitaeniatus* mostraram-se como sendo espécies de lagartos diurnos, heliófilas e saxícolas e classificadas como forrageadores do tipo senta-espera.

PALAVRAS-CHAVE: Padrão de atividade, Uso de habitat, Ecologia termal, *Tropidurus*, Caatinga.

ABSTRACT. Period of activity and habitat use of *Tropidurus hispidus* and *T. semitaeniatus* (Squamata: Tropiduridae) in an area of caatinga in Patos, Paraíba. This study evaluated a comparative activity patterns and habitat use of two species of *Tropidurus*, *Tropidurus hispidus* and *T. semitaeniatus* in Patos, Paraíba. The two species of tropiduridae showed activity peaks at the same hours, but with plenty differentiated, where *T. semitaeniatus* presented with greater number of sightings. The Kolmogorov-Smirnov test showed significant results for differences in activity patterns of *T. hispidus* and *T. semitaeniatus* (GL = 2, Dmax = 0.2192, $p < 0.0001$). However, both species were immobilize in most sightings. Regarding the use of habitat, the main microhabitat used, when the first sighting for both species was the surface of the rocks and after approaching the observer were cracks in rocks, with no significant differences between species as choice of microhabitat (Kolmogorov-Smirnov : GL = 2, Dmax = 0.0264, $p = 0.8382$) and place of escape (Kolmogorov-Smirnov: GL = 2, Dmax = 0.0717, $p = 0.2713$). The average body temperature of *T. semitaeniatus* was $35.02^{\circ} \text{C} \pm 1.66$ ($n = 44$) and the temperature of *T. hispidus* was $34.53^{\circ} \text{C} \pm 2.29$ ($n = 23$). Although both species have shown a pattern of sedentary activity, *T. semitaeniatus* showed more active than *T. hispidus* which can be explained by the lower body temperature of *T. hispidus*. However species have their normal ranges in temperatures of lizards outdoors. So *Tropidurus hispidus* and *Tropidurus semitaeniatus* showed up as being diurnal species of lizards, and heliophilous, saxicolous species and are defined like sit and waiting foragers.

KEY-WORDS: Activity patterns, habitat use, thermal ecology, *Tropidurus*, Caatinga.

Introdução

A base dos estudos ecológicos clássicos está fundamentada no conceito de nicho, conforme definido por Hutchinson (1957). Utilizando este conceito como pressuposto, três principais componentes ecológicos têm sido considerados responsáveis pela distribuição das espécies e utilização dos recursos: o espaço (hábitat), o tempo (período de atividade) e o alimento consumido (Macartur 1972, Pianka 1973, Araújo 1994).

A utilização do espaço varia amplamente entre as espécies de lagartos. Poucos são exclusivamente subterrâneos ou fossoriais, alguns são exclusivamente arbóreos e outros são completamente terrestres, dos quais fazem parte as espécies que se restringem à vida em ambientes rochosos, considerados saxícolas (Pianka 1973). Vários graus de semi-arborealidade e semi-fossorialidade também podem ser encontrados (Pianka 1973).

Dentro destas guildas podem ser encontrados diferentes graus de segregação quanto ao uso de micro-habitat (Pianka 1973), que pode ser resultado de outra característica dos lagartos, como o modo de forrageio (Vitt 1995). Em formações vegetais abertas como a Caatinga e o Cerrado, a segregação espacial entre as espécies de lagartos ocorre de modo horizontal, o que pode ser explicado pela presença de poucas árvores (hábitats verticalizados) e de maiores espaços sem vegetação (Araújo 1994).

Padrões diários de atividade também podem variar com as estações. Em ambientes que possuem sazonalidade bem marcada, as espécies de lagartos podem iniciar suas atividades mais tarde ou mais cedo, acompanhando as variações de temperatura locais (Pianka 1973).

Os lagartos são répteis geralmente abundantes, de fácil visualização, captura e manuseio e sua taxonomia é relativamente bem conhecida. Devido a estes fatores, constituem bons modelos para estudos de ecologia (Rocha 1994) e de padrões comportamentais. Os lagartos têm sido objetos de extensos estudos, mais que qualquer outro grupo de répteis (Spellerberg 1982). No entanto, a maioria dos padrões estabelecidos nos estudos sobre ecologia de lagartos é

resultado de trabalhos com espécies de desertos da Austrália, América do Norte e África, assim como de outras regiões áridas da América do Norte (Huey et al. 1983). Ainda são poucas as informações existentes para a maioria das espécies de lagartos tropicais (Vitt e Pianka 1994). Na família Tropicuridae, criada a partir do desmembramento da família Iguanidae (Frost & Etheridge 1989), está presente o gênero *Tropidurus*. Os lagartos deste gênero ocorrem em áreas Neotropicais, sendo comumente encontrados em ambientes abertos da América do Sul (Argentina, Brasil, Uruguai e Paraguai) e nas ilhas Galápagos, no Equador. No Brasil são encontrados na Floresta Amazônica, inclusive no ambiente de Canga (vegetação aberta sobre rocha de ferro), Cerrado, Campos rupestres, Caatinga e em áreas de domínio Florestal Atlântico como as Restingas (Araújo 1987, Rocha & Bergallo 1990, Rodrigues 1987, Rodrigues et al. 1988, Vanzolini 1972, Vitt & Caldwell 1993, Zerbini 1998).

Os lagartos heliófilos do gênero *Tropidurus* vivem em formações abertas, incluindo Cerradas (Vitt 1995), Savanas amazônicas (Vitt 1993) e áreas abertas de bordas de áreas florestadas (Van Sluys 1992). Algumas espécies são mais generalistas quanto a utilização de micro-habitat, tais como *T. hispidus*, *T. itambere* e *T. torquatus*, enquanto que outras espécies como *T. cocorobensis* e *T. psammonastes* apresentam uma distribuição mais restrita, requerendo também micro-habitats mais especializados (Rodrigues 1988).

Estudos com abordagem comparativa entre duas ou mais espécies possuem uma maior significado quando as espécies são filogeneticamente próximas, porque as diferenças observadas podem refletir eventos evolutivos recentes, ao passo que as similaridades são características do compartilhamento de um ancestral comum (Garland & Adolf 1994). Embora a espécie irmã de *T. hispidus* seja *T. torquatus*, a espécie *T. semitaeniatus* faz parte de um grupo monofilético mais inclusivo de Tropicuridae, ao qual *T. hispidus* também pertence (Frost et al. 2001), tornando este par de espécies um ótimo modelo para estudos comparativos (Ribeiro 2010).

Neste estudo foram efetuadas análises em uma perspectiva comparativa a cerca da utilização do microhabitat, período e padrão de atividade de *Tropidurus*

hispidus e *Tropidurus semitaeniatus*. Para isto estas espécies foram estudadas em uma área de caatinga, na região de Patos, Paraíba.

Material & Métodos

1. Área de estudos

Os estudos foram realizados na região de Patos, Paraíba (Figura 2) (07° 01' 28" S; 37° 16' 48" E; com altitude média de 250 m, temperatura média anual de 27°C, com médias mensais variando pouco entre si e pluviosidade média de 728 mm/ano), mais precisamente no Sítio Angola, distante 12.304 km do campus da UFCG, seguindo a rodovia federal BR-230.

2. Uso de habitat e período de atividade

O trecho **A1** (Figura 4) da área de estudos foi demarcado por três transectos paralelos, **T1**, **T2** e **T3** com 191m, 132m, 193m, respectivamente, equidistante entre si 25m. Onde **T1** apresenta duas pequenas porções de seu trajeto com solo exposto, esta porção tem cerca de 10m, e o restante consiste de formações rochosas (Figura 6a); **T2** consiste apenas de rochas e subarbustos nas próprias rochas (Figura 6b); **T3** consiste de solo com cobertura herbácea, espaçados arbustos e subarbustos e algumas pequenas formações rochosas (Figura 6c). A área de estudos foi medida com o auxílio da ferramenta MapTool 2 (<http://www.zonums.com/gmaps/maptool.php>) e as coordenadas por meio do Google maps (<http://www.googlemaps.com.br>). As observações foram realizadas semanalmente, das 7h às 18h caminhando em passo contínuo ao longo de cada transecto por aproximadamente 15 minutos, considerando o número de lagartos em atividade, horário do avistamento, a atividade (andando, parado, correndo, forrageando), a exposição dos indivíduos a luz (exposto, mosaico, sombra) e habitat no momento do avistamento, bem como atividade e habitat após aproximação do observador, este é de suma importância, pois

permite deduzir o comportamento do animal com a aproximação de um possível predador.

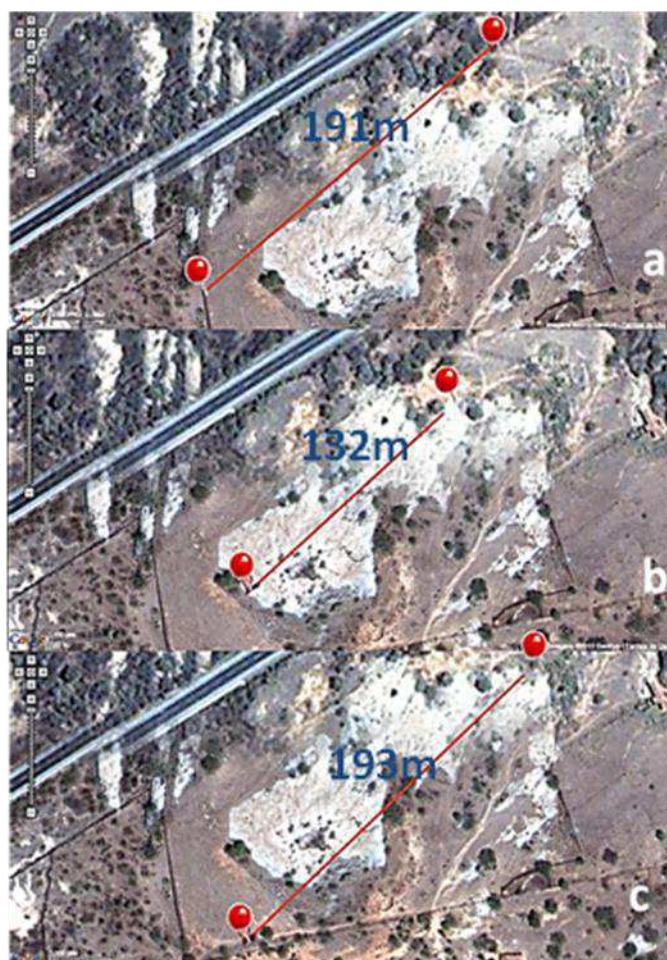


Figura 6. Imagem satélite das transecções marcadas em na área 1 - A1. a) Transecto 1 - T1; b) Transecto 2 – T2; c) Transecto 3 – T3. Fonte: (Site: <http://www.googlemaps.com.br>)

3. Ecologia termal

Os espécimes foram coletados com o auxílio de garrotes (liga de borracha de uso laboratorial) e espingarda de pressão (marca Rossi®). No momento de cada coleta obtivemos a temperatura cloacal, a temperatura e umidade do substrato, bem como a temperatura e umidade a 1m (um metro) de altura em relação ao

substrato. Em todos os exemplares coletados foram tomadas as seguintes medidas utilizando paquímetro com precisão de 0,1 mm: Comprimento rostro-cloacal (CRC) - distância do focinho a cloaca; Comprimento da Cauda (CC) – distância da base da cloaca a ponta da cauda, além da medida de massa com o auxílio de uma balança do tipo pesola.

4. Análise de dados

Possíveis diferenças no padrão de atividade e uso de microhabitat foram avaliadas pelo teste não-paramétrico Kolmogorov-Smirnov. Foram avaliadas relações entre as temperaturas corpóreas (cloacal), temperatura do substrato e do ar (Ca. de 1m de altura) dos adultos machos e fêmeas das duas espécies de lagartos através de análises de regressão simples (Zar 1999). Possíveis diferenças nas temperaturas corpóreas entre machos e fêmeas das duas espécies foram verificadas utilizando a análise de Variância (ANOVA). Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa Biostat 5.0 (Ayres et al. 2007), utilizando 0,05 (5%), como valores positivos e, significativos.

Resultados

1. Período de atividade

Foram registrados 600 avistamentos (181 para *T. hispidus* e 419 para *T. semitaeniatus*) para o período de atividade. As duas espécies de tropidurídeos apresentaram picos de atividade em mesmos horários, com o primeiro pico as 8h da manhã, um segundo pico as 9 h e um terceiro pico as 14 h da tarde. No entanto o maior pico de atividade para *T. hispidus* foi às 9h (34,80%; n=63) (Figura 7). Para *T. semitaeniatus* o pico de maior atividade também correspondeu ao horário de 9h (31,26%; n=131) dos avistamentos (Figura 8).

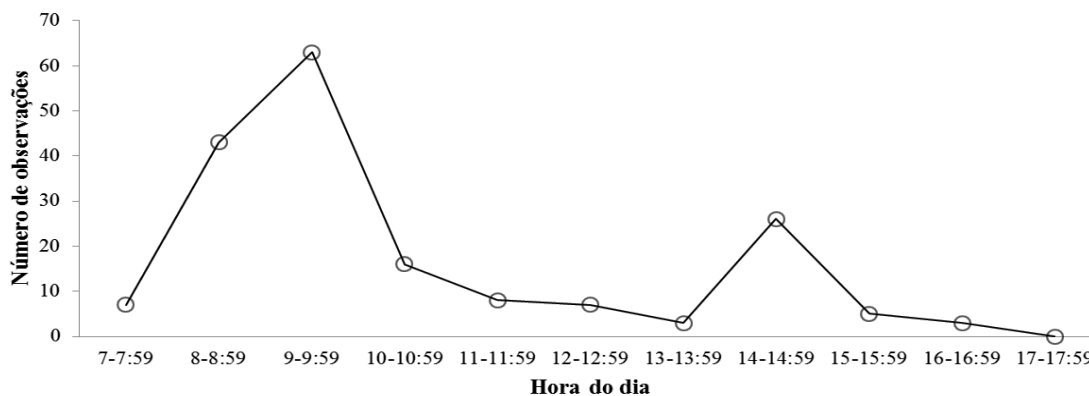


Figura 7. Padrão do horário de atividade de *Tropidurus hispidus* (n=181) na região de Patos, Paraíba.

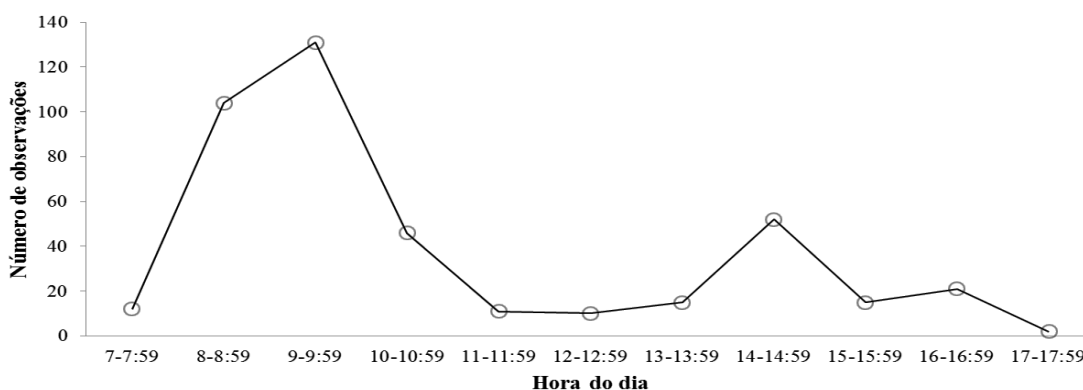


Figura 8. Padrão do horário de atividade de *Tropidurus semitaeniatus* (n=406) na região de Patos, Paraíba.

Quanto ao padrão de atividade para *T. hispidus* (n=187), no momento do primeiro avistamento 63,31% dos indivíduos encontravam-se parados, 14,97% andando, 11,22% correndo e, apenas 7,48% encontravam-se forrageando. Para *T. semitaeniatus* (n=406), no momento do primeiro avistamento, 50,73% encontravam-se parados, 30,04% andando, 17,48% correndo e 1,72% forrageando. O teste Kolmogorov-Smirnov mostrou resultados significativos quanto às diferenças no padrão de atividade de *T. hispidus* e *T. semitaeniatus* (GL=2, Dmax=0,2192; p<0,0001) (Figura 9).

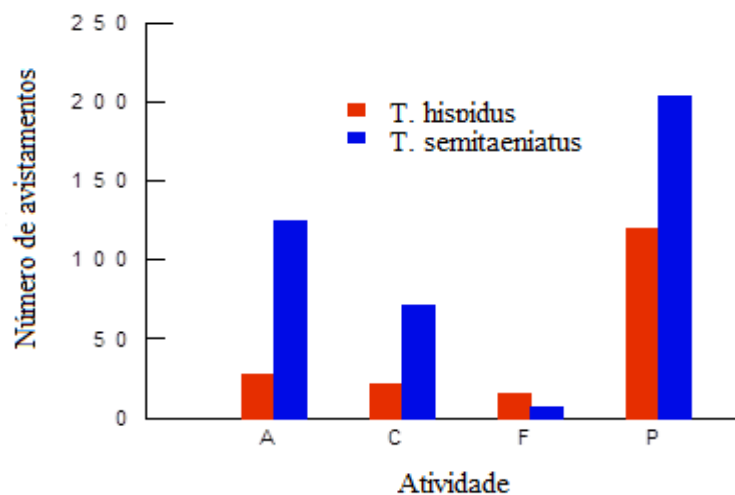


Figura 9. Padrão da atividade de *Tropidurus hispidus* (n=187) e *Tropidurus semitaeniatus* (n= 406). Kolmogorov-Smirnov: GL=2, Dmax=0,2192; p<0,0001.

2. Uso de substrato

Para uso de substrato foram registrados 592 avistamentos (186 para *T. hispidus* e 406 para *T. semitaeniatus*). O principal microhabitat utilizado no momento do primeiro avistamento foi a superfície das rochas (*T. hispidus*= 87, 09%, *T. semitaeniatus*= 88, 91%) e não houve diferenças significativas entre as espécies quanto escolha de microhabitat (Kolmogorov-Smirnov: GL=2; Dmax=0,0264; p=0,8382) (Figura 10a) e sítio de escape (Kolmogorov-Smirnov: GL=2; Dmax=0,0717; p=0,2713) (Figura 10 b).

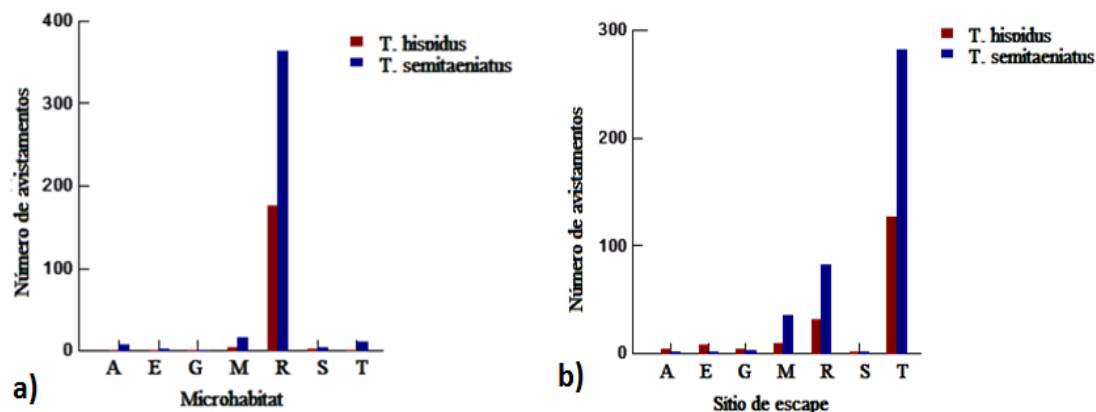


Figura 10. Uso de Microhabitat e sítio de escape de *T. hispidus* e *T. semitaeniatus*. a) Microhabitat no primeiro avistamento para *Tropidurus hispidus* (n=186) e *Tropidurus semitaeniatus* (n=406). Kolmogorov-Smirnov: GL=2; Dmax=0,0264; p=0,8382. b) Microhabitat usado como sítio de escape após aproximação do observador para *Tropidurus hispidus* (n=186) e *Tropidurus semitaeniatus* (n=406). Kolmogorov-Smirnov: GL=2; Dmax=0,0717; p=0,2713.

3. Ecologia termal

Não houve diferenças significativas nas temperaturas cloacais, no entanto a média da temperatura cloacal de *T. semitaeniatus* foi $35,02 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1,66$ (n=44) e *T. hispidus* - $34,53^{\circ}\text{C} \pm 2,29$ (n=23), (ANOVA: F= 8,2125, p= 8,2125). As médias e desvios padrão de acordo com o sexo e faixas etárias estão dispostos na Tabela 1.

Os machos de *T. hispidus* apresentaram valores positivos e significativos quanto à relação entre temperatura cloacal e temperatura do substrato (F= 25,130; p = 0,0019), temperatura cloacal versus temperatura do ar (F= 5,562; p = 0,0490), mas não houve relação entre a temperatura cloacal versus o CRC (F= 0,451; p = 0,5280) e temperatura cloacal versus massa (F= 0,1968; p = 0,6724). Já as fêmeas desta espécie apresentaram valores positivos e significativos quanto à temperatura cloacal versus a temperatura do substrato (F = 14, 287; p = 0,0029), mas não houve relação entre temperatura cloacal versus temperatura do ar (F= 4,3036; p= 0,0578), temperatura cloacal e o CRC (F= 0,6309; p =

0,552), bem como entre temperatura cloacal e massa ($F= 1,2429$; $p = 0,2868$). Os juvenis de *T. hispidus* não apresentaram nenhuma correlação positiva com qualquer dos aspectos supracitados.

Os machos de *T. semitaeniatus* apresentaram valores positivos e significativos quanto à relação entre temperatura cloacal e temperatura do substrato ($F=25,130$; $p = 0,0019$), temperatura cloacal versus temperatura do ar ($F= 5,5626$; $p = 0,0490$), mas não houve relação quanto à temperatura cloacal versus CRC ($F= 0,4518$; $p = 0,5280$) e temperatura cloacal versus massa ($F= 0,1968$; $p = 0,6724$). Quanto às fêmeas, houve valores positivos e significativos apenas com relação à temperatura cloacal versus temperatura do substrato ($F= 14,2878$; $p = 0,0029$).

Tabela 1. Temperaturas médias (em °C) por faixa etária de *Tropidurus hispidus* ($n = 26$) e *Tropidurus semitaeniatus* ($n = 52$). Valores expressos em média e desvio padrão.

Sexo/Temperaturas			
<i>Tropidurus hispidus</i>	Machos (n = 9)	Fêmeas (n = 14)	Juvenis (n = 3)
Temperatura cloacal	35,13 ± 1,90	33,88 ± 2,55	35,73 ± 1,49
Temperatura do substrato	35,3 ± 2,86	34,2 ± 2,74	38,4 ± 2,26
Temperatura do ar	34,01 ± 1,88	32,76 ± 3,04	36,36 ± 3,20
<i>Tropidurus semitaeniatus</i>	Machos (n = 11)	Fêmeas (n = 32)	Juvenis (n = 9)
Temperatura cloacal	35,37 ± 1,68	34,91 ± 1,67	34,85 ± 3,17
Temperatura do substrato	33,46 ± 2,04	34,48 ± 2,84	33,96 ± 2,50
Temperatura do ar	32,52 ± 1,75	33,54 ± 2,39	32,35 ± 1,93

4. Efeito da sazonalidade sobre características ecológicas

Para sazonalidade foram registrados 653 avistamentos distribuídos para as duas espécies de *Tropidurus* (419 para *T. semitaeniatus* e 234 para *T. hispidus*). Os dados foram obtidos durante a estação seca e chuvosa (Figura 5) de agosto de 2010 a junho de 2011.

Tropidurus semitaeniatus teve o maior registro de avistamentos no período chuvoso e *T. hispidus* apresentou maior número de avistamentos no período seco (Figura 11). A média do número de avistamentos por estação foi menor na seca para *T. semitaeniatus* com 30,75 e no período chuvoso a média foi de 71,8. O oposto ocorreu para *T. hispidus*, onde no período seco, a média de avistamentos foi de 33,25 e no período chuvoso foi 22 (Figura 12).

Quanto a atividade, para *T. semitaeniatus* no período seco em 45,90% dos avistamentos registrados os indivíduos estavam andando, 29,50% estavam parados, 22,95% correndo e, apenas 1,63% forrageando. Já no período chuvoso 48,10% estavam parados, 28,69% andando, 20,25% correndo e 2,95% forrageando.

Diferente do que ocorreu para *T. semitaeniatus*, *T. hispidus* em 52,50% dos avistamentos registrados estavam parados, 17,5% andando, 12,5% estavam correndo e 17,5% encontravam-se forrageando.

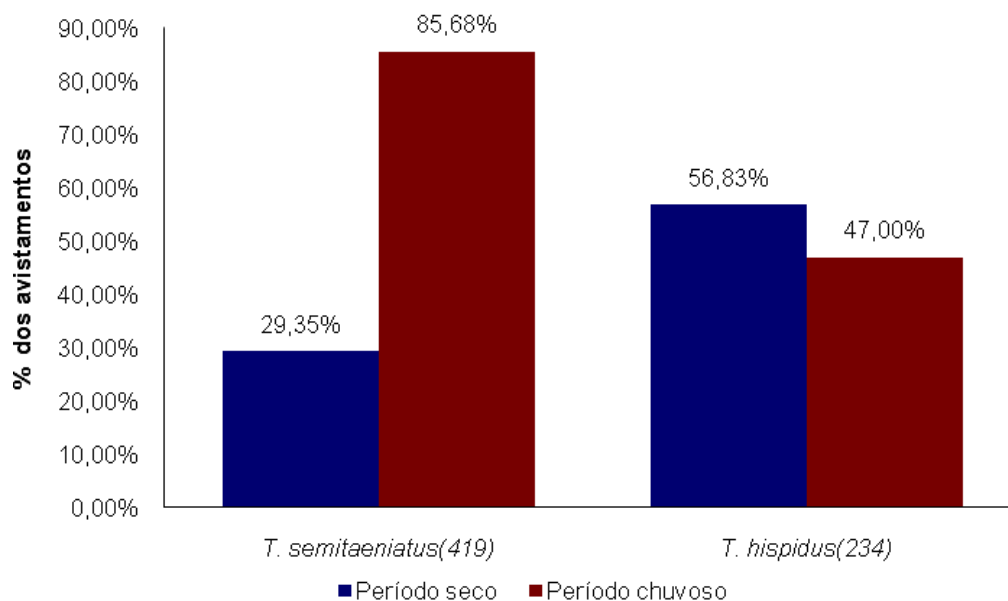


Figura 11. Frequência dos avistamentos para *Tropidurus semitaeniatus* e *Tropidurus hispidus* no período seco e período chuvoso na região de Patos, PB.

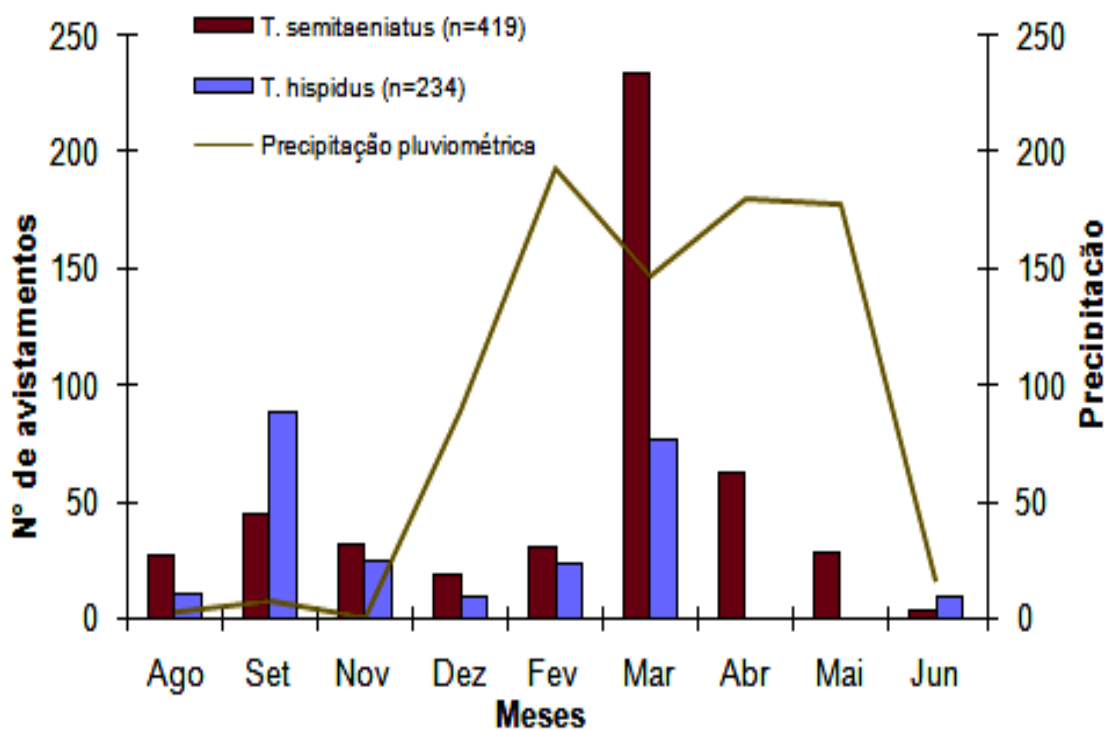


Figura 12. Número de avistamentos em relação à precipitação pluviométrica para *Tropidurus semitaeniatus* e *Tropidurus hispidus* de Patos, PB.

Discussão

As duas espécies de *Tropidurus* apresentaram padrão diurno e heliófilo conforme Vitt (1995) permanecendo ativos das 7:00 as 17:00, com picos de atividade concentrados nos horários entre 8 e 9 horas. O mesmo padrão foi observado por Falcão (2006), por Ribeiro (2010) e por Vitt (1995) para estas mesmas espécies, do mesmo modo que padrões similares foram observados para outras espécies de tropidurídeos, 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). Assim podemos dizer que o período 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.

Quanto ao padrão de atividade, os *Tropidurus* foram encontrados em maior parte do período de atividades parados. Este padrão sedentário observado nestas espécies é comum a lagartos que adotam estratégias de forrageamento do tipo “senta-e-espera” como verificado em representantes de tropidurídeos como *Tropidurus itambere* e *Tropidurus oreadicus* (Silva 2004, Faria & Araújo 2004, Meira 2003). A tática de forrageio de espreita apresentada 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 destas espécies (Vargens et al. 2008).

A preferência por substratos rochosos como habitat também foi registrado por Vitt (1995), Van-Sluys et al. (2004), Ramos & Denisson (1977) e por Caldas (2008). O mesmo padrão foi registrado para outras espécies de *Tropidurus* como: *T. itambere* (Faria 2004, 2006, Van-Sluys 2000), *T. oreadicus* (Faria 2004, 2006), *T. montanus* (Van-Sluys 2004). Isto ocorre por que as rochas são consideradas sítios favoráveis à termorregulação e ao forrageamento (Faria 2004, Vitt 1995).

A temperatura corpórea das espécies (*T. semitaeniatus*: 35,02°C ± 1,66 e *T. hispidus*: 34,53°C ± 2,29) apresentou um padrão normal das espécies

congenéricas 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) e *T. spinulosus* nos Chacos argentinos (Cruz 1998).

Ambas as espécies apresentaram valores positivos e significativos em se tratando da temperatura corpórea com determinadas variáveis ambientais (e. g. temperatura do ar e temperatura do substrato). Isto ocorre para algumas espécies de lagartos, entre elas *T. hispidus* e *T. semitaeniatus* (Vitt 1995) ou *Liolaemus lutzae* (Rocha 1995), onde 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.

Em se tratando dos efeitos da sazonalidade sobre características ecológicas, um padrão similar foi observado por Meira et al. (2007) e por Ribeiro (2010), em uma área de caatinga.

Conclusão

Tropidurus hispidus e *Tropidurus semitaeniatus* são espécies de lagartos diurnos, heliófilas e saxícolas. Embora ambas as espécies tenham apresentado um padrão de atividade sedentário, *T. semitaeniatus* mostrou um padrão de atividade diferente durante as estações seca e chuvosa, de modo que no período seco por haver escassez de recurso alimentar passava maior parte do período de atividade andando e no período chuvoso maior parte parado, diferente do ocorreu para *T. hispidus* que nas duas estações encontrava-se maior parte do período de atividade parado. Este padrão de atividade está diretamente relacionado com a temperatura corpórea que para *T. semitaeniatus* foi de suma importância a ação conjunta da temperatura do substrato e temperatura do ar, o que explica a temperatura corpórea desta espécie, contudo as espécies apresentam suas temperaturas nos padrões da normalidade de lagartos de ambientes abertos e são classificadas como forrageadores do tipo senta-espera.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, A. F. B. 1994. Comunidades de lagartos brasileiros. In Herpetofauna no Brasil I (Bernardes, A.; L. N., Cotta, G. eds.) Brasil: Belo Horizonte, p. 58 –69.

AYRES, M.; AYRES JUNIOR, M.; AYRES, D.L.; SANTOS, A.A.S. 2007. Bioestat 5.0.: aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Biomédicas. Sociedade Civil Mamirauá: Belém, Pará-Brasil. 324p.

CALDAS, F.L.S. 2008. Aspectos Ecológicos e da Biologia Reprodutiva de *Tropidurus semitaeniatus*. In 18º Encontro de Iniciação Científica-4 Encontro de Pós-Graduação, 2008, São Cristóvão/SE.

CRUZ, FB. 1998. Natural history of *Tropidurus spinulosus* (Squamata: Tropiduridae) from the dry Chaco of Salta, Argentina. Herpetol. J. 8(2): 107-110.

FALCÃO, A. C. G. P. 2006. Uso do hábitat e período de atividade de *Tropidurus* e *Cnemidophorus* na caatinga em São João do Cariri, Paraíba. Monografia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

FARIA, R.G. 2006. Estudo da interação entre *Tropidurus oreadicus* e *Tropidurus itambere* (Iguanidae: Tropidurinae), em áreas de cerrado rupestre do Brasil Central: Uma abordagem comparativa e experimental. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília, Distrito Federal.

FARIA, R.G., ARAÚJO, A.F.B. 2004. Sintopy of two *Tropidurus* lizard species (Squamata: Tropiduridae) on a rocky cerrado habitat in Central Brazil. Brazilian Journal of Biology. 64: 775-786.

FROST, D. R. AND R. ETHERIDGE. 1989. A phylogenetic analysis and taxonomy of iguanian lizards (Reptilia: Squamata). Univ. Kansas Mus. Nat. Hist. Misc. Publ. 81: 65 pp.

FROST, D.R., RODRIGUES, M.T., GRANT, T. & TITUS, T.A. 2001. Phylogenetics of the Lizard Genus *Tropidurus* (Squamata: Tropiduridae: Tropidurinae): Direct Optimization, Descriptive Efficiency, and Sensitivity Analysis of Congruence Between Molecular Data and Morphology. Mol. Phylogenetic. Evol. 21(3): 352-371.

GARLAND JR T., ADOLPH S. C. 1994. Why not to do two species comparative studies: limitations on inferring adaptations. Physiological Zoology. 67:797–828

HATANO, F.H., VRCIBRADIC, D., GALDINO, C.A.B., CUNHA, M., ROCHA, C.F.D., VANSLUYS, M. 2001. Thermal ecology and activity Patterns of the lizard community of The resting of Jurubatiba, Macaé, RJ. Rev. Bras. Biol. 61: 287–294.

HUEY, R.B., PIANKA, E.R., SCHOENER, T.W. 1983. Lizard ecology: studies of a model organism. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 501p.

HUTCHINSON, G.E. 1957. Concluding Remarks. Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol., 22, pp. 425-427.

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 (2005): 449-456.

MACARTHUR, G. E. 1972. Geographical ecology: Patterns in the distribution of species. New York: Harper and Row. 269 p.

MEIRA, K.T.R. 2003. Ecologia de *Tropidurus oreadicus* em uma área de cerrado rupestre do Brasil Central. Monografia. Faculdades da Terra de Brasília, Recanto das Emas.

PERRILL S. A. 1980. Social communication in *Eumeces inexpectatus*. Journal of Herpetology. 14: 12-135.

PIANKA, E.R. 1973. The structure of lizard communities. Annual Review of Ecology and Systematics, 4: 53-74.

RAMOS, L.; DENISSON, S. 1997. Notas sobre os habitats e micro-habitats de duas espécies simpátricas de lagartos do gênero *Tropidurus* da serra de Itabaiana, Sergipe (Sauria: Tropiduridae). Publicações Avulsas do Centro Acadêmico Livre de Biologia, São Cristóvão-SE, p. 29-34.

RIBEIRO, L. B. 2010. Ecologia comportamental de *Tropidurus hispidus* e *Tropidurus semitaeniatus* (SQUAMATA, TROPIDURIDAE) em simpatria, em área de caatinga do nordeste do Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

ROCHA, C.F.D. 1994. Introdução à ecologia de lagartos brasileiros. In Herpetologia no Brasil I. (Nascimento, L.B., Bernardes, A.T., Cotta, G. A. eds.), PUC/MG, Fundação Biodiversitas e Fundação Ezequiel Dias, Minas Gerais, MG, Brasil, p. 39-57.

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(3): 263-268.

RODRIGUES, M. T. 1987. Sistemática, ecologia e zoogeografia dos *Tropidurus* do grupo *torquatus* ao sul do Rio Amazonas (Sauria, Iguanidae). *Arquivos de Zoologia*. 31: 105-230.

RODRIGUES, R.R. 1988. Métodos fitossociológicos mais usados. *Boletim da Casa da Agricultura*. 10(1): 1-5.

SILVA, W.Z. 2004. Influencia das táticas de forrageamento na ecologia e reprodução de *Tropidurus oreadicus* e *Cnemidophorus ocellifer* para uma área de cerrado rupestre do Brasil Central. Monografia, Faculdades da Terra de Brasília, Distrito Federal.

SPELLERBERG, I.F., 1982. *Biology of reptiles: an ecological approach*. Glasgow, Blackie & Son Ltd. 158 p.

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.

VAN-SLUYS, M. 2000. Population Dynamics of the Saxicolous Lizards *Tropidurus itambere* (Tropiduridae) in a Seasonal Habitat of Southeastern Brazil. *Herpetologica*. Rio de Janeiro.

VAN-SLUYS, M., ROCHA, C.F.D., VRCIBRADIC, D., GALDINO, C.A.B., FONTES, A.F. 2004. Diet, Activity, and Microhabitat Use of Two Syntopic *Tropidurus* Species (Lacertilia: Tropiduridae) in Minas Gerais, Brazil. *Journal of Herpetology*, 38 (4): 606-611.

VANZOLINI, P. E., 1972, Miscellaneous notes on the ecology of some Brazilian lizards (Sauria). *Papéis Avulsos Zool*. 26(8): 83-115.

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

VITT, L.J. & CALDWELL, J.P. 1993. Ecological observations on cerrado lizards in Rondônia, Brazil. Journal of Herpetology. 27(1): 46-52.

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. Occ. Pap. Oklahoma, Museu de História Natural, 1: 1-29.

VITT, L.J; PIANKA, E.R. 1994. Lizard Ecology: Historical and Experimental Perspectives. Princeton: Princeton University Press,

ZAR, J.H. 1999. Biostatistical analysis. 4th edition, Upper Saddle River, Prentice-Hall, Inc., 663p.

ZERBINI, G.J. 1998. Partição de recursos por duas espécies de *Tropidurus* (Squamata: Tropiduridae) na Restinga de Praia das Neves. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília.

LISTA DE SIGLAS

Figura 9. A = andando; C = correndo; F = forrageando; P = parado.

Figura 10. A=Árvore; E=Solo exposto; G=Galhos secos; M=Moita arbustiva; R=Sobre rocha; S=Serrapilheira; T=Toca na rocha.

Figura 10 b. A = Árvore; E = Solo exposto; G = Galhos secos; M = Moita arbustiva; R = Mesma rocha; S = Serrapilheira; T = Fissura da rocha.

CAPÍTULO II

Aspectos comportamentais de *Tropidurus hispidus* e *Tropidurus semitaeniatus* (Squamata: Tropiduridae) em uma área de caatinga na região de Patos, Paraíba

RESUMO. Este estudo teve como objetivo descrever os comportamentos de *Tropidurus hispidus* e *Tropidurus semitaeniatus* e avaliar possíveis diferenças nas estratégias comportamentais em ambientes naturais na região de Patos, Paraíba. Todos os indivíduos observados foram analisados de acordo com a metodologia descrita por Martin & Bateson (1986), Del-Claro & Prezoto (2003) e Del-Claro (2004). Foram realizadas 90 horas de observações ao longo de nove meses. Foram registrados 240 avistamentos (91 para *T. hispidus* e 149 para *T. semitaeniatus*), de modo que todas as observações foram feitas no período seco e em dias ensolarados. Destas observações totalizaram 39 comportamentos descritos, realizados por ambas as espécies e categorizados em comportamentos de Fuga, Termorregulação, Exibicionismo, Territorialismo, Forrageamento e Reprodutivos. Os comportamentos mais frequentes foram Busca, Cabeça erguida, Captura, Flexão de cabeça (Head bob) e Posição típica para a espécie *T. hispidus*. Já para *T. semitaeniatus* Busca, Cabeça erguida, Captura, Flexão de cabeça e Posição típica. Quanto à intensidade de forrageio *T. semitaeniatus* realizou mais movimentos que *T. hispidus*, gastou menos tempo parado e teve o número de tentativas de capturas maior. Houve diferenças na estratégia de fuga entre as duas espécies, no comportamento termorregulatório quanto o tempo de exposição em locais mais sombreados e ensolarados e no comportamento territorial, mas ambas as espécies apresentaram um comportamento similar a outros tropidurídeos.

PALAVRAS-CHAVE: Estratégia comportamental, Caatinga, *Tropidurus*.

ABSTRACT. Behavioral aspects of *Tropidurus hispidus* and *T. semitaeniatus* (Squamata: Tropiduridae) in an area of caatinga in Patos, Paraíba. This study aimed to describe behavioral ecology of *Tropidurus hispidus* and *T. semitaeniatus* and evaluate possible differences in behavioral strategies in natural environments, in municipality of Patos, state of Paraíba. All individuals observed were analyzed using the methodology described by Martin & Bateson (1986), Del-Claro & Prezoto (2003) and Del-Claro (2004). Were performed 90 hours of observations along nine (9) months. 240 sightings were recorded (91 to 149 for *T. hispidus* and *T. semitaeniatus*), so that all observations were made in the dry and sunny days. These observations totalized 39 behaviors described, performed by both species and categorized behaviors Scape, Thermoregulation, Exhibitionism, Territorialism, foraging and reproductive. The behaviors most observed were, Head up, Capture, head flexion (Head bob) and position typical for *T. hispidus*. Already to *T. semitaeniatus* Search, Head up, capture, bending head and typical position. As the intensity of foraging *T. semitaeniatus* made more movements than *T. hispidus*, spent less time standing and had the number of attempts to catch bigger. The strategy leakage between the two species proved to be differentiated, so *T. hispidus* opts for camouflage and *T. semitaeniatus* opts for escape in hiding. The thermoregulatory behavior show differences at the time of exposure in places shaded and sunny, so *T. hispidus* and *T. semitaeniatus* presented permanence in less hot now represented by either the sun filtered shade. *T. semitaeniatus* was more aggressive than *T. hispidus*, but both species showed a similar behavior to other tropidurid species.

KEY-WORDS: Behavioral strategy, Caatinga, *Tropidurus*.

Introdução

A comunicação é um importante componente de todas as interações sociais (Radder et al. 2006). Os animais se comunicam com organismos heteroespecíficos tais como predadores (Langkilde et al. 2003, Machado et al. 2007, Radder et al. 2006) e presas (Foster 2006) e com organismos coespecíficos como rivais (Jennings & Thompson 1999, Kohlsdorf et al. 2006, Labra et al. 2001, 2007, Langkilde et al. 2003, Perril 1980, Radder et al. 2006, Torr & Shine 1994, Whittier & Martin 1992) e potenciais parceiros sexuais (Ávila & Cunha-Avellar 2006; Langkilde et al. 2003, Perril 1980, Radder et al. 2006).

De acordo com Radder et al. (2006), a comunicação social ocorre de forma complexa através de uma série de modalidades sensoriais, sendo que os sinais visuais constituem um dos mais bem compreendidos sistemas de comunicação e podem carregar muitas informações específicas. Os sinais visuais são usados em diferentes contextos sociais, incluindo no anúncio de um território, durante a corte e nas interações intra-sexuais (Bradbury & Vahrenkamp 1998).

Segundo Brooks & Couldridge (1999), um mesmo sinal pode apresentar múltiplas funções e uma mesma função pode ser efetuada através de vários sinais. Por exemplo, em lagartos, o comportamento de arquear as costas pode ter tanto função social quanto de antipredação como relatado por Radder et al. (2006) e o comportamento de ameaça pode ser efetuada tanto pela extensão dos membros quanto pela extensão gular (Greenberg 2003).

A forma como um sinal é expresso pode variar com muitos fatores como idade, tamanho, característica do ambiente, dominância ou status fisiológico do emissor ou do receptor (Baird et al. 2003, Castellano et al. 2000, Clutton-Brock et al. 1982, Davies 1992, Leal 1999, Podos 2001, Prum 1998, Sinervo & Lively 1996, Snowdown, 1990, Tokarz 1985, Whiting et al. 2003).

De acordo com Grier (1984), o etograma é a lista oficial do repertório comportamental de uma espécie ou de grande parte deste, podendo ser uma

lista completa de todos os comportamentos ou dos comportamentos referentes a uma categoria funcional particular (por exemplo, reprodução, defesa e agressividade). O etograma é uma ferramenta básica para uma melhor compreensão da biologia, da ecologia e do comportamento de uma espécie animal em condições de cativeiro ou em vida livre (Alcock 1997, Del-Claro 2004). Embora as observações em ambientes artificiais criem oportunidades de se realizar exames mais minuciosos e próximos dos objetos de estudo, observações em ambiente de vida livre, há uma maior diversidade de situações disponíveis (Jenssen et al., 1995).

Os lagartos são um excelente sistema como modelo para o estudo da evolução dos sinais visuais (Langkilde et al. 2003). Segundo Head et al. (2005) os lagartos frequentemente utilizam a quimiorrecepção em combinação com os sinais visuais. As exhibições e os comportamentos destes animais tendem a ser estereotipados ao nível de população e, em muitos casos, ao nível de espécie (Jensen 1975). Esta estereotipia torna possível a compilação de um etograma para a espécie (Torr & Shine 1994).

Os tropidurídeos colonizaram uma variedade de ambientes abertos no Brasil sem, entretanto, apresentarem uma variação morfológica muito grande, apesar das diferenças ecológicas e estruturais dos ambientes utilizados (Kohlsdorf et al. 2006). Desta forma, os lagartos tropidurídeos fornecem um excelente sistema como modelo para o estudo da evolução dos sinais, no entanto, pouca atenção tem sido dada ao grupo quanto ao aspecto comportamental.

O objetivo desta etapa do trabalho foi descrever e registrar o maior número de comportamentos possíveis para *Tropidurus hispidus* e *Tropidurus semitaeniatus*, avaliando possíveis diferenças nas estratégias comportamentais entre estas espécies.

Material & Métodos

1. Área de estudos

Os estudos de repertório comportamental foram realizados na região de Patos, Paraíba (“07° 01’ 28” S; 37° 16’ 48” E; com altitude média de 250m, temperatura média anual de 27°C, com médias mensais variando pouco entre si e pluviosidade média de 728 mm/ano). Esta etapa do trabalho foi feita em duas áreas: a 1° área consistia de um local com grandes afloramentos rochosos localizados no bairro Mutirão, próximo ao campus da UFCG, Patos, PB; e a 2° área consistia do Sítio Angola (Figura 2), distante 12.304 km do campus da UFCG, seguindo a rodovia federal BR-230 (Fonte: Google Earth). Todos os afloramentos rochosos destas respectivas áreas foram utilizados como pontos de observação.

2. Comportamento/repertório comportamental

Todos os indivíduos observados foram analisados de acordo com a metodologia descrita por Martin & Bateson (1986), Del-Claro & Prezoto (2003) e Del-Claro (2004), através de observações diretas com uso de binóculos e observações indiretas com uso câmera digital filmadora. Durante as observações os comportamentos eram descritos fazendo-se uso de caderno de anotações, além de registros fotográficos dos comportamentos. Foram utilizados dois tipos de amostragens conforme Del-Claro (2004):

a) Amostragem de todas as ocorrências (Martin & Bateson 1986): onde foi realizada uma amostragem de comportamento à vontade, *ad libitum*. Nesse caso foi registrado tudo que o animal “fez ou deixou de fazer”. Este tipo de amostragem foi usado para registrar comportamentos fortuitos, raros ou inesperados (e.g. cópula, batalha entre machos).

b) Amostragem de sequências: este tipo de amostragem foi aplicado quando a ordem dos eventos era o que de fato importava (*sequence sampling*), portanto

o que aqui era observado se tratava de um evento ocorrido em etapas, onde cada detalhe deveria ser registrado (e.g. termorregulação, corte e predação).

Após a descrição de todos os possíveis comportamentos foram avaliados com mais detalhes os comportamentos de forrageio, comportamentos de fuga, comportamento termorregulatório e comportamento territorial.

Comportamento de forrageio: Para avaliar a intensidade de forrageio para *T. hispidus* e *T. semitaeniatus*. Foram registradas durante as observações as seguintes variáveis: Número de movimentos (NM) realizados, o Tempo gasto parado em segundos (TGP) e o Número de tentativas de captura de presa (NTC).

Comportamento de defesa/fuga: foram criadas categorias comportamentais e contabilizados os números de avistamentos em cada uma destas categorias comportamentais. As categorias foram divididas em: Desceu da árvore; Subiu na árvore; Entrou na toca; Saiu da toca; Entrou em esconderijo; Trocou de esconderijo; Permaneceu na mesma Rocha e Trocou de rocha.

Comportamento termorregulatório: para estas observações foram registrados o número de avistamentos em três categorias de exposição à luz: Exposto, mosaico e sombra, bem como foi contabilizado o tempo gasto em minutos em cada uma destas categorias de exposição à luz.

Comportamento territorial: foi registrado o tempo em segundos de exibições agressivas, o número de movimentos realizados na presença de um possível invasor, número de avistamentos e tempo gasto nos seguintes comportamentos: Flexão de cabeça, Cauda Inquieta, Encarar Túrgido.

3. Análises de dados

Para análise de diferenças entre as estratégias de fuga entre as espécies foi feita uma comparação de distribuições de frequência em classes discretas (variáveis categóricas), usando o teste não paramétrico Kolmogorov-Smirnov pelo programa Biostat 5.0 e os gráficos foram confeccionados pelo programa Systat 11.0. (ZAR, 1999). As análises foram realizadas no programa Biostat 5.0 (AYRES ET AL. 2007), utilizando 0,05 (5%), como valores positivos e, significativos.

Resultados

1. Repertório comportamental

Foram realizadas 90 horas de observações ao longo de nove meses (dezembro 2011/agosto2012). Foram registrados 141 avistamentos (91 para *T. hispidus* e 149 para *T. semitaeniatus*), de modo que todas as observações foram feitas no período seco e em dias ensolarados. Destas observações totalizaram 39 comportamentos descritos, realizados por ambas as espécies e categorizados em comportamentos de Fuga, Termorregulação, Exibicionismo, Territorialismo, Forrageamento e Reprodutivos (Tabela 2).

Poucos são os comportamentos exclusivos para cada espécie, de modo que os comportamentos: “Cabeça a 90°, Repousar em xiquexique, Giro 180° (Figura 13), Curva forte, Inflar gula (Figura 13), Felino (Figura 13) e olhar para cima” (Tabela 2) são comportamentos registrados apenas para a espécie *T. hispidus*. Para *T. semitaeniatus* tem-se como comportamentos “Cauda inquieta (Figura 13) e captura lateral”, também registrados apenas para esta espécie (Tabela 2). Nos demais casos, ambas as espécies foram registradas compartilhando dos mesmos comportamentos (Tabela 3).

Os comportamentos mais frequentes apresentaram um alto desvio padrão em se tratando do tempo médio, mostrando que não há padrão para o tempo gasto em cada comportamento (Tabelas 4 e 5). O tempo médio dos comportamentos provavelmente varia de acordos com as variáveis ambientais (e. g. temperatura, umidade) e da disponibilidade de micro-habitat que possa oferecer o recurso “sombra”.

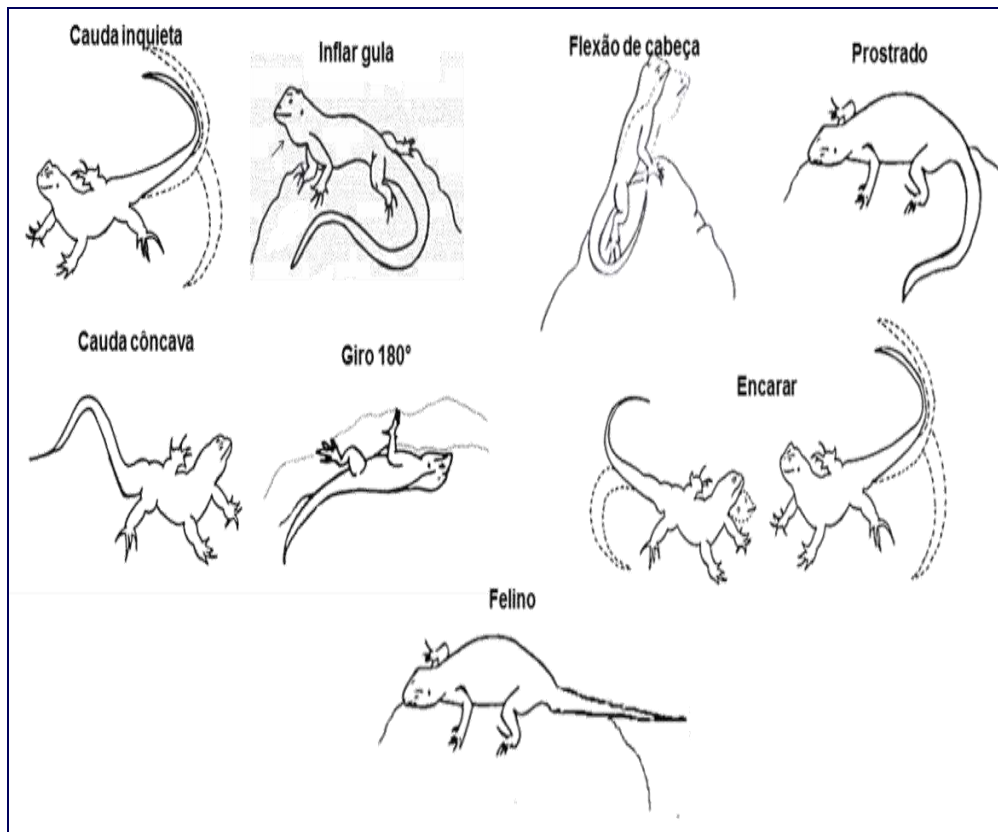


Figura 13. Desenho esquemático de alguns comportamentos realizados por *Tropidurus hispidus* e *Tropidurus semitaeniatus*.

Tabela 2. Descrição dos comportamentos realizados por *Tropidurus hispidus* e *Tropidurus semitaeniatus*.

COMPORTAMENTOS	DESCRIÇÃO
Termorregulação	
Prostrado	Corpo totalmente prostrado no chão, incluindo a cabeça e os quatro membros.
Ventre	Corpo prostrado no chão, com os quatro membros erguidos para trás, sem encostar-se ao chão.
Dedos erguidos	O indivíduo pode se encontrar em qualquer uma das posições anteriormente descritas, mas os dedos não estão apoiados no chão, mas sim erguidos.
Cabeça erguida	Corpo prostrado e cabeça erguida.
Cauda ereta	Cauda esticada sem tocar no substrato.
Cauda em ângulo	Cauda esticada sem tocar no substrato, porém ligeiramente curvada para cima.
Exposição sagital	Quando se encontra com uma lateral do corpo no sol e a outra lateral na sombra.
Exposição transversal	Quando membros posteriores estão na sombra e o restante no sol ou vice-versa.
Cabeça a 90°	Quando o indivíduo encurva a cabeça, basicamente formando o ângulo de 90°.
Repousar em xiquexique	O indivíduo pula para cima do xiquexique e apoia-se no vegetal na tentativa de diminuir o seu contato com a luz.
Cauda em sequência	O indivíduo forma a letra "u" com a cauda, aumentando gradativamente a concavidade desta posição.
Giro 180°	O indivíduo se posiciona a 180° quanto à linha horizontal de seu corpo em relação ao substrato.
Reprodutivos	
Corte	Os indivíduos se olham um de frente com o outro.
Inflar c/ cauda	A fêmea fica túrgida e ergue a cauda.
Inflar	A fêmea levanta o corpo a alguns cm do chão ficando túrgida.
Retaguarda	A fêmea caminha para trás de encontro com outro indivíduo.
FORAGEAMENTO	
Busca	Girando a cabeça de um lado para o outro, procurando algo.
Felino	O indivíduo levanta o corpo a alguns cm do chão estica a cauda e anda lentamente como um felino para capturar a presa.
TERRITORIALISMO	
Encarar andando	Os indivíduos se olham e andam em círculos ao mesmo tempo.
Cauda inquieta	O indivíduo faz movimentos rápidos com a cauda, que se movimenta como "chicote".
Pulo certo	O indivíduo pula com todo corpo em cima do oponente.
Guarda	O indivíduo anda de um lado para outro sem sair da área.
Posição de defesa	O indivíduo infla-se erguendo o corpo do chão alguns centímetros na tentativa de ficar maior.
Flexão de cabeça	O indivíduo movimenta ligeiramente a cabeça para cima e para baixo ao avistar um oponente.
Inflar a gula	O indivíduo aumenta visualmente o tamanho de sua gula ao se deparar com um oponente.
Cauda Côncava	O indivíduo fica com o corpo como que túrgido, e a cauda fica em configuração côncava.
FUGA	
Lateral	O indivíduo ou corre ou anda em movimentos laterais (andando de lado).
Pulo lateral	O indivíduo pula lateralmente.
EXIBICIONISMO	
Posição típica	Ventre semi erguido e apoiado nas patas posteriores.
Curva forte	Corpo curvado em forma de 'C' para direita ou esquerda.

Tabela 3. Utilização dos comportamentos por *T. hispidus* e *T. semitaeniatus*

Comportamentos	<i>Tropidurus hispidus</i>	<i>Tropidurus semitaeniatus</i>
Prostrado	x	x
Ventre	x	x
Dedos erguidos	x	x
Cabeça erguida	x	x
Cauda ereta	x	x
Cauda em ângulo	x	x
Meio-a-meio	x	x
Metade-a-metade	x	x
Cabeça a 90°	x	
Repousar em xiquexique	x	
Cauda em sequência	x	x
Giro 180°	x	
Posição típica	x	x
Curva forte	x	
Encarar andando	x	x
Cauda inquieta	x	x
Pulo certo	x	x
Guarda	x	x
Posição de defesa/ Túrgido	x	x
Flexão de cabeça	x	x
Inflar a gula	x	
Cauda Côncava	x	x
Busca	x	x
Felino	x	
Captura	x	x
Captura lateral		x
Olhar p/ cima	x	
Corte	x	x
Inflar c/cauda	x	x
Inflar	x	x
Retaguarda	x	x
TOTAL	30	24

Tabela 4. Comportamentos com maior número de avistamentos para *Tropidurus hispidus*. TM (s) = Tempo médio em segundos; \pm = Desvio Padrão; TMA (s) = Tempo máximo em segundos; TMI (s) = Tempo mínimo em segundos; NAV= Número de avistamentos.

COMPORTAMENTOS	TM (s)	\pm	TMA (s)	TMI (s)	NAV
Busca	87,4	121,6	300	6	5
Cabeça erguida	177,5	117,1	360	45	6
Captura	1,8	0,4	2	1	10
Flexão de cabeça	4,37	3,3	15	2	16
Posição típica	120,1	100,5	300	5	19



Figura 14. Prancha de alguns comportamentos registrados para *Tropidurus hispidus*.

Tabela 5. Comportamentos com maior número de avistamentos para *Tropidurus semitaeniatus*. TM (s) = Tempo médio em segundos; \pm = Desvio Padrão; TMA (s) = Tempo máximo em segundos; TMI (s) = Tempo mínimo em segundos; NAV= Número de avistamentos.

COMPORTAMENTOS	TM (s)	\pm	TMA (s)	TMI (s)	NAV
Busca	165,07	206,5	600	5	14
Cabeça erguida	215,71	172,7	540	63	7
Captura	2,07	0.2	3	2	13
Flexão de cabeça	20,69	44,8	180	2	23
Posição típica	189,2	255	840	4	20
Prostrado	192,1	248,8	780	6	10



Figura 15. Prancha de alguns comportamentos registrados para *Tropidurus semitaeniatus*.

1.1 Comportamento de forrageio

Quanto ao comportamento e intensidade de forrageio *T. semitaeniatus* realizou mais movimentos que *T. hispidus*, em adição o tempo gasto parado para *T. semitaeniatus* foi menor que para *T. hispidus*, bem como o número de tentativas de ataques a presas que foi maior para *T. semitaeniatus* (Tabela 6).

Tabela 6. Intensidade de forrageio para *T. hispidus* e *T. semitaeniatus*. NM= Número de movimentos; TGP= Tempo gasto parado em segundos; NTC= Número de tentativas de captura; NA= Número de avistamentos; TTC (s) =Tempo total dos comportamentos em segundos.

	NM	TGP (s)	NTC	NA	TTC (s)
<i>T. hispidus</i>	77	12,827	11	92	12,907
<i>T. semitaeniatus</i>	114	19,495	14	143	20,167

1.2 Comportamento de defesa/fuga

Houve diferenças significativas na estratégia comportamental de fuga (Kolmogorov-Smirnov: GL=2; Dmax=0,4959; p<0,0001), de modo que enquanto *T. semitaeniatus* opta pela fuga escondendo-se em fissuras das rochas, *T. hispidus* opta pela imobilidade (Figura 16).

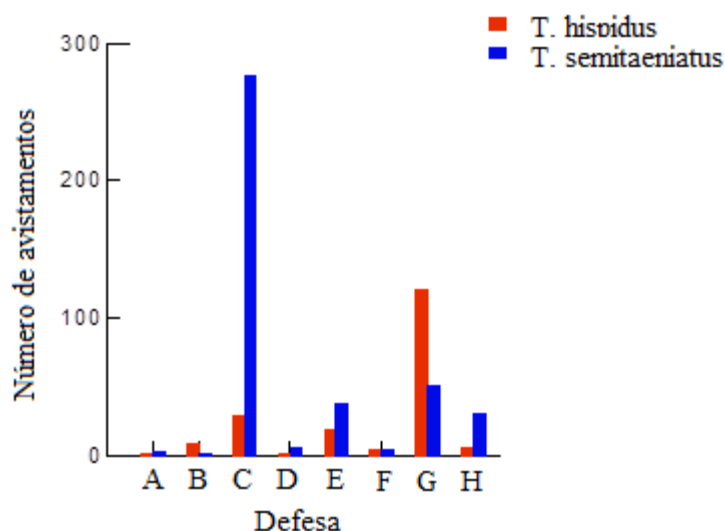


Figura 16. Comportamento de defesa de *Tropidurus hispidus* (n=186) e *Tropidurus semitaeniatus* (n=406) no município de Patos, PB . Kolmogorov-Smirnov: GL=2; Dmax=0,4959; p<0,0001

1.3 Comportamento termorregulatório

Quanto à exposição dos indivíduos a luz para *T. hispidus* maior parte dos registros ocorreu em exposição mosaico com 57,21% dos avistamentos, 25,66% exposto e, 17,11% na sombra (Figura 17); o tempo em cada categoria de exposição à luz apresentou as mesmas proporções dos avistamentos, de modo que para um tempo de 177 minutos, 114 minutos passaram-se em exposição mosaico, 48 minutos na sombra e apenas 15 minutos em total exposição à luz (figura 20a).

Para *T. semitaeniatus* estas proporções diferiram, com maior parte dos avistamentos em total exposição, correspondendo a 41,87%, 27,83% em mosaico de sol e sombra e, 30,29% na sombra total (Figura 18). Muito embora o número de avistamentos para *T. semitaeniatus* em exposição total na luz tenha sido o de maior porcentagem, esta espécie passou mais tempo na sombra que em outras categorias de exposição, de modo que para um tempo de 363 minutos de observação, 129 minutos foram dedicados à sombra total, 109

minutos em mosaico e 125 minutos em exposição à luz (Figura 19b). Desta forma podemos dizer que o comportamento termorregulatório mostrou diferenças para o tempo de exposição em locais mais sombreados e ensolarados, de modo que *T. hispidus* e *T. semitaeniatus* apresentaram permanência em locais menos quentes representados ora pela sombra ora pelo sol filtrado.

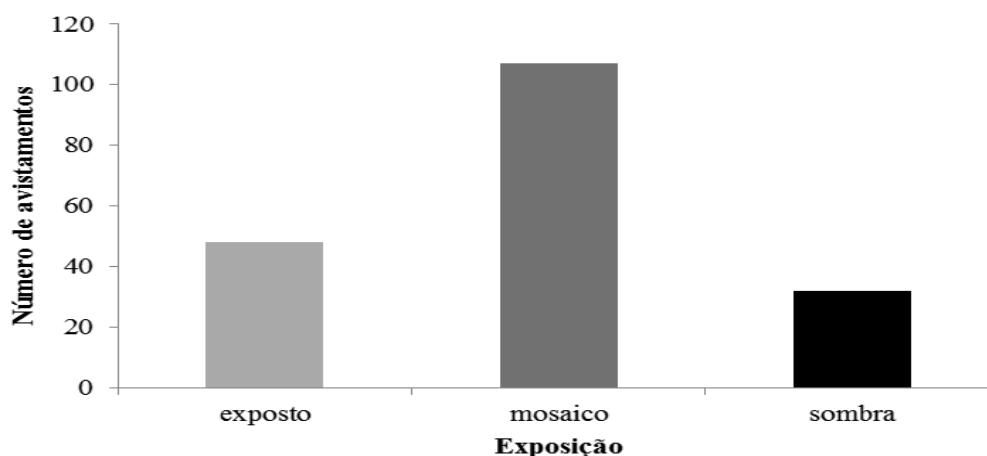


Figura 17. Número de avistamentos para cada categoria de incidência de luz para *T. hispidus* (n=187) no município de Patos, PB.

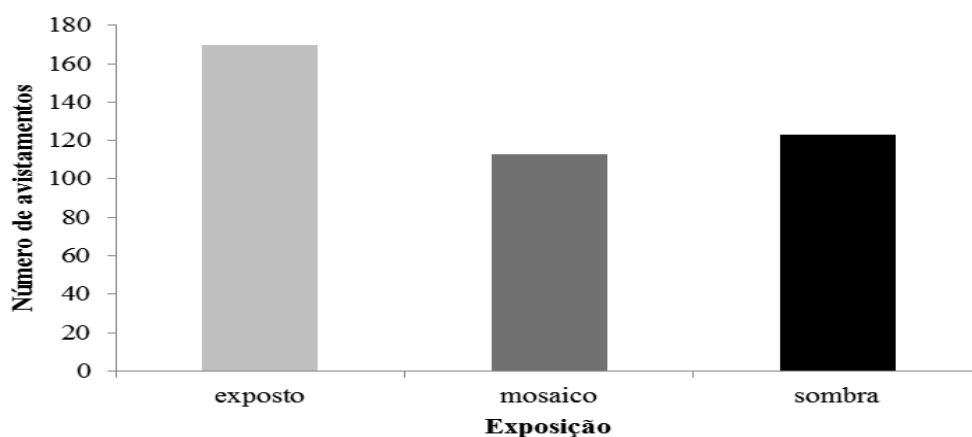


Figura 18. Número de avistamentos para cada categoria de incidência de luz para *T. semitaeniatus* (n=406) no município de Patos, PB.

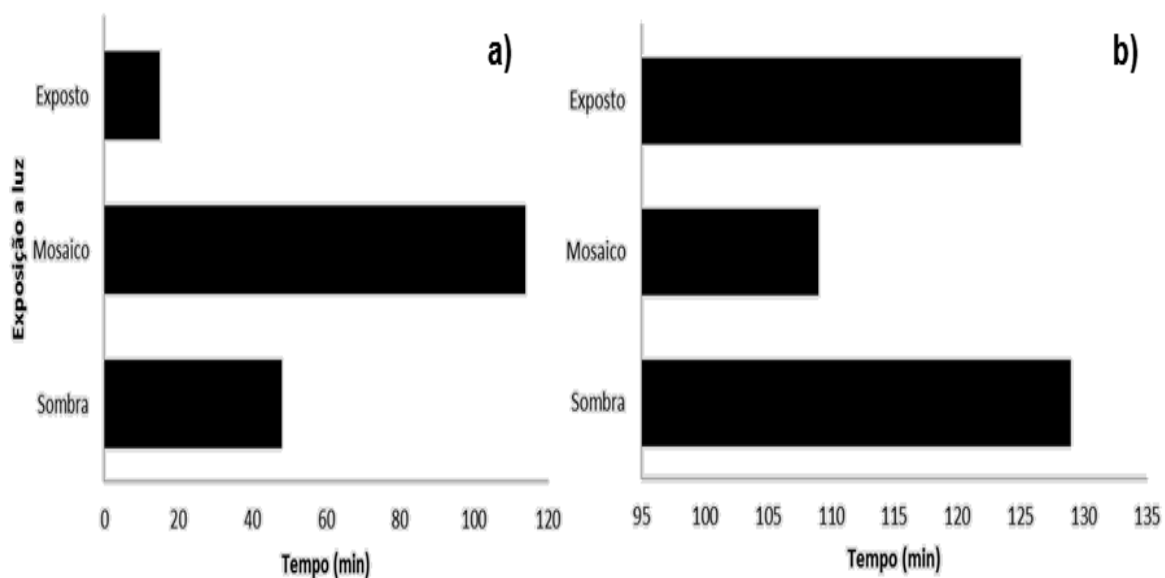


Figura 19. Tempo gasto para cada categoria de incidência de luz para *T. hispidus* (n=80) e *T. semitaeniatus* (n=114).

1.4 Comportamento territorial

T. hispidus e *T. semitaeniatus* apresentaram comportamentos similares de “*Aggressive Display*”, exceto CI-Cauda Inquieta (Tabela 5 e Figura 12) que foi registrado apenas para *T. semitaeniatus*. De acordo com o tempo gasto para cada comportamento pode-se dizer que *T. semitaeniatus* levou mais tempo realizando comportamentos territoriais que *T. hispidus* (Tabela 7); isto provavelmente se deve ao fato de *T. semitaeniatus* apresentar tamanho corpóreo menor, compensando esta característica com um comportamento mais agressivo do que *T. hispidus* que se apresenta bem mais robusto.

Tabela 7. Tempo gasto em comportamentos de exibições agressivas para *T. hispidus* (n= 2,364 segundos) e *T. semitaeniatus* (n= 3524 segundos). NM: Número de movimentos; FC: Flexão de cabeça; CI: Cauda Inquieta; ENC: Encarar; TR: Túrgido; s: segundos.

	NM	FC	CI	ENC	TR
<i>T. hispidus</i>	24	85s (3, 59%)	0s (0, 0%)	1200s (0, 76%)	1055s (4, 62%)
<i>T. semitaeniatus</i>	33	476s (3, 50%)	15s (0, 42%)	1200s (5,05%)	1800s (1, 07%)

Discussão

Os estudos de comportamentos de lagartos ainda são poucos, quanto aos trabalhos publicados no Brasil podendo-se destacar Rocha (1993) com comportamento anti-predação de *Liolaemus lutzae*, de Vitt (1995) com ecologia comportamental de *Tropidurus hispidus*, de Kiefer et al. (2007) com comportamento de termorregulação de *T. torquatus* e de Machado et al. (2007) com comportamento defensivo de *T. montanus* e as notas publicadas por Ávila e Cunha-Avellar (2006) sobre o comportamento de corte de *T. etheridgei*, por Bertoluci et al. (2006) sobre o comportamento de tanatose de várias espécies de tropidurídeos e por Lima & Sousa (2006) sobre o comportamento de corte e cópula de *Eryalius perditus*.

Os trabalhos realizados com etogramas de lagartos têm sido concentrados em trabalhos feitos com lagartos das famílias Agamidae e Scincidae de regiões da Índia, da América do Norte e principalmente da Austrália (Brattstrom 1971, Carpenter et al. 1970, Jennings & Thompson 1999, Langkilde et al. 2003, PANDAV et al. 2007, PERRIL 1980, RADDER et al. 2006, Torr & Shine 1994, Whittier & Martin 1992). No Brasil, não se encontram etogramas elaborados para espécies de lagartos. Então pode se dizer que repertório comportamental de *Tropidurus hispidus* e *Tropidurus semitaeniatus* trata-se de algo pioneiro.

Quanto ao comportamento de fuga as espécies apresentaram diferenças não nos esconderijos, mas sim nas estratégias, sugerindo que a estratégia de fuga de predadores é diferente entre as espécies, de modo que *T. semitaeniatus* move-se para tocas (fissuras) e *T. hispidus* prefere a imobilidade. Esta estratégia de fuga provavelmente tem a ver com a forma do corpo. *T. semitaeniatus* é bem mais fino e apropriado às fissuras do granito, comprometendo sua postura em 2 a 4 ovos/ano/fêmea, além disso, a lista no dorso do *T. semitaeniatus* tem a ver com movimento para fuga (cintas e faixas como coloração disruptiva), daí eles foram observados em movimento a primeira vez, muito mais que *T. hispidus*. *T. hispidus* põe, em média, de oito ovos/ano/fêmea, graças ao corpo globuloso e mais pesado, porém não tem onde esconder-se a qualquer hora do dia, desta forma a camuflagem auxilia na fuga contra predador.

O modo de forrageamento em lagartos tem sido considerado de importância fundamental na interpretação de características ecológicas, comportamentais e da história natural de uma espécie (Huey et al. 1983, Pianka 1986, Vitt 1990, Vitt et al. 1996). Tradicionalmente, os lagartos são classificados em duas categorias de acordo com o modo de forrageamento: forrageadores ativos (active foragers) e forrageadores de espreita ou senta-e-espera (sit-and-wait foragers) (Vitt & Congdon 1978, Huey & Pianka 1981).

O forrageamento em *Tropidurus* envolve uma história de forrageadores de espreita e um conjunto de caracteres compartilhados na família Tropiduridae e na maioria dos Iguania (Cooper 1994). Embora exista forte influência filogenética na determinação do modo de forrageamento dos lagartos (Cooper 1995), os forrageamentos de espreita e ativo devem ser considerados como pontos extremos de um gradiente de variações. Uma espécie pode modular suas estratégias de caça de acordo com pressões impostas pelo ambiente, como por exemplo, a sazonalidade (Huey & Pianka 1981, Rocha 1994).

As observações de comportamento de forrageio revelaram diferenças na intensidade de forrageamento entre as espécies para a maioria dos aspectos observados (e.g. número de movimentos, tempo gasto parado, número de ataques sobre presas), indicando que *T. semitaeniatus* é mais ativo do que *T.*

hispidus (Tabela 5). Essas diferenças confirmam o conceito de que a intensidade de forrageamento pode variar entre espécies, mesmo entre aquelas que exibem o mesmo modo de forrageamento (Gasnier et al. 1994), como as espécies de *Tropidurus*.

O comportamento termorregulatório mostrou diferenças para o tempo de exposição em locais mais sombreados e ensolarados, de modo que *T. hispidus* e *T. semitaeniatus* apresentaram permanência em locais menos quentes representados ora pela sombra ora pelo sol filtrado, esta preferência por ambientes sombreados provavelmente se deve ao período de observação que ocorreu apenas durante a estação seca, devido à ausência de chuvas ao longo do ano.

Segundo Ribeiro (2010), no período seco, quando os habitats são mais intensamente atingidos pela radiação solar, em função do fenômeno da caducifolia típico das Caatingas, ambas as espécies alteram o comportamento e permanecem por mais tempo nas áreas menos ensolaradas, pois este comportamento aparentemente favorece a perda ou a manutenção de calor.

De modo geral, os comportamentos termorregulatórios foram semelhantes entre *T. hispidus* e *T. semitaeniatus*, com os lagartos utilizando migrações entre locais ensolarados e sombreados, a aproximação ou afastamento do corpo contra o substrato e o refúgio em fendas para manterem suas temperaturas corpóreas. Comportamentos estes já relatados para *T. hispidus* e *T. semitaeniatus* (Vitt 1995, Vitt et al. 1996, Ribeiro 2010) e para outras espécies tipicamente heliófilas de *Tropidurus* (Faria & Araújo 2004, Meira et al. 2007, Ribeiro et al. 2008). Embora *T. semitaeniatus* tenha se mostrado mais agressivo que *T. hispidus*, ambas as espécies apresentaram um comportamento similar a outros tropidurídeos (*T. torquatus* e *T. occipitalis*) (Carpenter 1977).

Conclusão

Tropidurus hispidus e *Tropidurus semitaeniatus* apresentam um complexo sistema de comunicação utilizando sinais visuais para se comunicar com coespecíficos (oponentes e parceiros sexuais) e heteroespecíficos (predadores). Os comportamentos descritos para ambas as espécies são similares àqueles descritos para outras famílias de lagartos.

Praticamente não houve diferenças no uso dos comportamentos pelos tropidurídeos, exceto pelos comportamentos de fuga, intensidade de forrageio e territorialismo. Em todos estes casos, estas diferenças comportamentais, provavelmente recebe grande influência da temperatura e do tamanho corpóreo, haja vista que indivíduos menores tendem a ter temperaturas mais altas e comportamentos mais agressivos, tornando-os também mais ativos, o que explica o comportamento de *T. semitaeniatus*. O contrário ocorre para *T. hispidus*, que por serem maiores no momento de fuga não se escondem em qualquer localidade então a camuflagem é uma solução e por apresentar uma menor temperatura, provavelmente apresentam o metabolismo mais lento tornando-os menos agressivos e menos ativos.

Referências Bibliográficas

ALCOCK, J. 1997. Animal behavior, an evolutionary approach. 3. ed. Sunderland, England Sinauer Associates.

ÀVILA, R.W., CUNHA-AVELLAR, L.R. 2006. *Tropidurus etheridgei*. Courtship. Herpetological Review. 37(4): 473.

AYRES, M., AYRES JUNIOR, M., AYRES, D.L., SANTOS, A.A.S. 2007. Bioestat 5.0.: aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Biomédicas. Sociedade Civil Mamirauá: Belém, Pará-Brasil. 324p.

BAIRD, T.A., TIMANUS, D.K., SLOAN, C.L. 2003. Intra and intersexual variation in social behavior: Effect of ontogeny, phenotype, resources and season. In Lizard social behavior (Fox, S.F., McCoy, J.K., Baird, T. A. eds.). Baltimore: The John Hopkins University Press, p. 7– 46.

BERTOLUCI, J., CASSIMIRO, J. & RODRIGUES, M.T. 2006. Tropiduridae (Tropiduridae lizards). Death-feigning. Herpetol. Rev. 37(4):472-473.

BRADBURY, J.W., VEHRENCAMP, S.L. 1998. Principles of animal communication. Massachusetts: Sinauer Associates, Sunderland.

BRATTSTROM, B.H. 1971. Social And Thermoregulatory Behavior Of The Bearded Dragon, *Amphibolurus barbatus*. Copeia. 3: 484-497.

BROOKS D.R., COULDRIDGE, V. 1999. Multiple sexual ornaments coevolve with multiple mating preferences. American Naturalist. 154: 37–45.

CARPENTER, C.C. 1977. The aggressive displays of three species of South American iguanid lizards of the genus *Tropidurus*. Herpetologica. 33(3): 285-289.

CARPENTER, C.C., BADHAM, J.A., KIMBLE, B. 1970. Behavior patterns of three species of *Amphibolurus* (Agamidae). *Copeia*. 1970: 497-505.

CASTELLANO, S., GIACOMA, C., DUJSEBAYEVA, T. 2000. Morphometric and advertisement call geographic variation in polyploid green toads. *Biological Journal of the Linnean Society*. 70: 341–360.

CLUTTON-BROCK, T.H., GUINNESS, F.E., ALBON, S.D. 1982. Red deer: behavior of two sexes. Chicago: University of Chicago Press.

COOPER, W.E., Jr. 1994. Prey chemical discrimination, foraging mode, and phylogeny. Pp. 95-116. In *Lizard ecology: historical and experimental perspectives* (Vitt, L.J., Pianka, E.R. eds.). Princeton University Press, Princeton.

COOPER, W.E., Jr. 1995. Foraging mode, prey chemical discrimination, and phylogeny in lizards. *Animal Behaviour*, 50: 973-985.

DAVIES, N.B. 1992. Dunnock behavior and social evolution. Oxford: Oxford University Press.

DEL-CLARO, K. 2004. Comportamento animal: uma introdução à ecologia comportamental. Jundiaí: Editora Livraria Conceito.

DEL-CLARO, K., OLIVEIRA, P.S. 2003. O que é ecologia comportamental. In *As distintas faces do comportamento animal* (Del-Claro, K., Prezoto, F. eds.). Jundiaí: SBET – Sociedade Brasileira de Etologia e Livraria Conceito. p.160-164.

FARIA R.G., ARAÚJO, A.F.B. 2004. Sintopy of two *Tropidurus* lizard species (Squamata: Tropiduridae) in a rocky cerrado habitat in central Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 64(4): 775-786.

FOSTER, C.D. 2006. *Sceloporus occidentalis*. Caudal movement. *Herpetological Review*. 37(4): 471-472.

GASNIER, T.R. MAGNUSSON, W.E. & LIMA, A.P. 1994. Foraging activity and diet of four sympatric lizard species in a tropical rainforest. *Journal of Herpetology*, 28(2): 187-192.

GREENBERG, N. 2003. Sociality, stress and the corpus striatum of the green *Anolis carolinensis*. *Physiology and Behavior*. 79(3): 429-440.

GRIER, J.W. 1984. *Biology of animal behavior*. St. Louis: Times Mirror/Mosby.

HEAD, M.L., KEOGH, J.S., DOUGHTY, P. 2005. Male southern water skinks (*Eulamprus heatwolei*) use both visual and chemical cues to detect female sexual receptivity. *Acta Ethologica*. 8: 79–85.

HUEY, R.B., PIANKA, E.R. 1981. Temporal separation of activity and interspecific overlap. In *Lizard Ecology: studies on a model organism* (Huey, R.B., Pianka, E.R., Schoener, T.W. eds.). Massachusetts, Harvard University Press, Cambridge, p. 281-290.

HUEY, R.B., PIANKA, E.R., SCHOENER, T.W. 1983. *Lizard Ecology: Studies of a Model Organism*. Massachusetts: Harvard University Press, Cambridge.

JENNINGS, B.W. & THOMPSON, G.G. 1999. Territorial behavior in the Australian scincid lizard *Ctenotus fallens*. *Herpetologica*. 55: 352-361.

JENSSEN, T.A. 1975. Display repertoire of a male *Phenacosaurus heterodermus* (Sauria: Iguanidae). *Herpetologica*. 31: 48-55.

JENSSEN, T.A., GREENBERG, N., HOVDE, K.A. 1995. Behavioral profile of free-ranging lizards, *Anolis carolinensis*, across breeding and post-breeding seasons. *Herpetological Monographs*. 9: 41- 62.

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., RIBEIRO, J.M., NAVAS, C.A. 2006. Territory quality and male dominance in *Tropidurus torquatus* (Squamata, Tropiduridae). *Phyllomedusa*. 5(2): 109-118.

LABRA, A., CARAZO, P., DESFILIS, E., FONT, E. 2007. Agonistic interactions in a *Liolaemus* lizard: structure of head bob displays. *Herpetologica*. 63(1): 11-18.

LABRA, A; BELTRÁN, S., NIEMEYER, H.M. Chemical exploratory behavior in the lizard *Liolaemus bellii*. *Journal of Herpetology*, v. 3, n. 1, p. 51-55, 2001.

LANGKILDE, T., SCHWARZKOPF, L., ALFORD, R. 2003. An ethogram for adult male rainbow skinks, *Carlia jarnoldae*. *Herpetological Journal*. 13: 141-148.

LEAL, M. 1999. Honest signalling during prey-predator interactions in the lizard *Anolis cristatellus*. *Animal Behavior*. 58: 521–526.

LIMA, A.F.B., SOUSA, B.M. 2006. Court and copulation behaviors of *Enyalius perditus* Jackson, 1978 (Sauria: Leiosauridae) In Captivity Conditions. *Revista Brasileira de Zootecias*. 8(2): 193-197.

MACHADO, L.P., GALDINO, C.A.B., SOUSA, B.M. 2007. Defensive behavior of the lizard *Tropidurus montanus* (Tropiduridae): effects of sex, body size and social context. *South American Journal of herpetology*. 2(2): 136-140.

MARTIN, P., BATESON, P. 1986. *Measuring behaviour: an introductory guide*. Cambridge: Cambridge University Press. 200 pp.

MEIRA, K.T.R., FARIA, R.G., SILVA, M.D.M., MIRANDA, V.T., ZAHN-SILVA, W. 2007. História natural de *Tropidurus oreadicus* em uma área de cerrado rupestre do Brasil Central. *Biota Neotropica*, 7: 155-164.

PANDAV, B.N., SHANBHAG, B.A., SAIDAPUR, S.K. 2007. Ethogram of courtship and mating behaviour of garden lizard, *Calotes versicolor*. *Current Science*. 93(8): 1164-1167.

PERRILL S. A. 1980. Social communication in *Eumeces inexpectatus*. *Journal of Herpetology*. 14: 12-135.

PIANKA, E.R. 1986. *Ecology and natural history of desert lizards: analyses of the ecological niche and community structure*. Princeton University Press, Princeton, NJ, 208p.

PODOS, J. 2001. Correlated evolution of morphology and vocal signal structure in Darwin's finches. *Nature*. 409: 185–188.

PRUM, R.O. 1998. Sexual selection and the evolution of mechanical sound production in manakins (Aves: Pipridae). *Animal Behavior*. 55: 977–994.

RADDER, R.S., SAIDAPUR, S.K., SHINE, R., SHANBHAG, B.A. 2006. The language of lizards: interpreting the function of visual displays of the Indian rock lizard, *Psammophilus dorsalis* (Agamidae). *Journal Ethology*. 24: 275-283.

RIBEIRO, L. B. 2010. Ecologia comportamental de *Tropidurus hispidus* e *Tropidurus semitaeniatus* (SQUAMATA, TROPIDURIDAE) em simpatria, em área de caatinga do nordeste do Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

RIBEIRO, L.B., GOMIDES, S.C., SANTOS, A.O., SOUSA, B.M. 2008. Thermoregulatory behavior of the saxicolous lizard, *Tropidurus torquatus* (Squamata: Tropiduridae), in a rocky outcrop in Minas Gerais, Brazil. *Herpetological Conservation and Biology*. 3(1): 63-70.

ROCHA, C. F. D., BERGALLO, H. G. 1994. *Tropidurus torquatus* (Collared lizard). Diet. *Herpetological Review*. 25(2): 69.

ROCHA, C.FD. 1993. The set of defense mechanisms in a tropical sand lizard (*Liolaemus lutzae*) Of Southeastern Brazil. *Ciência e Cultura*. 45: 116-122.

SINERVO, B., BARRY, R., LIVELY, C. M. 1996. The Rock-Paper-Scissors Game and the evolution of alternative male strategies. *Nature*. 380: 240-243

SNOWDON, C.T. 1990. Language capacities of non-human animals. *Yearbook of Physical Anthropology*. 33: 215-243.

THEODORE GARLAND JR., T. G. AND STEPHEN C. ADOLPH. 1994. Why Not to Do Two-Species Comparative Studies: Limitations on Inferring Adaptation. *Physiological Zoology*. 67(4): 797-828.

TOKARZ, R.R. Body size as a factor determining dominance in stage agonistic encounters between male brown anoles (*Anolis sagrei*). *Animal Behaviour*, v. 33, p. 746-753, 1985.

TORR, G.A., SHINE, R. 1994. An ethogram for the small scincid lizard *Lampropholis guichenoti*. *Amphibia- Reptilia*. 15: 21-34.

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. 1990. The influence of foraging mode and phylogeny on seasonality of tropical lizard reproduction. *Papéis Avulsos de Zoologia*. 37: 107-123.

VITT, L.J., CONGDON, J.D. 1978. Body shape, reproductive effort, and relative clutch mass in lizards: resolution of a paradox. *American Naturalist*. 112: 595-608.

VITT, L.J., ZANI, P.A., CALDWELL, J.P. 1996. Behavioural ecology of *Tropidurus hispidus* on isolated rock outcrops in Amazonia. *Journal of Tropical Ecology*. 12(1): 81-101.

WHITING, M.J., NAGY, K.A., BATEMAN, P.W. 2003. Evolution and maintenance of social status-signaling badges: experimental manipulations in lizards. In *Lizard social behavior* (Fox, S.F., McCoy, J.K., Baird, T.A. Eds.). Baltimore: The John Hopkins University Press, p 7-46.

WHITTIER, J., MARTIN, J. 1992. Aspects of social behavior and dominance in male rainbow skinks, *Carlia rostralis*. *Australian Journal of Zoology*. 40: 73-79.

ZAR, J.H. 1999. *Biostatistical analysis*. 4ed, Upper Saddle River, Prentice-Hall, Inc., 663p.

LISTA DE SIGLAS

Figura 17. A = Desceu da árvore; B = Subiu na árvore; C = Entrou na toca; D = Saiu da toca; E = Entrou em esconderijo; F = Trocou de esconderijo; G = Permaneceu na mesma Rocha; H = Trocou de rocha.

CAPÍTULO III

Área de vida de *Tropidurus hispidus* & Morfometria, Dimorfismo sexual de *Tropidurus hispidus* e *Tropidurus semitaeniatus* em uma área de caatinga na região de Patos, Paraíba

RESUMO. Este estudo objetivou determinar a área de vida de *Tropidurus hispidus* fazendo possíveis relações com o sexo e tamanho, bem como verificar a presença de dimorfismo sexual para *Tropidurus hispidus* e *Tropidurus semitaeniatus* na região de Patos, Paraíba. Foram coletados 102 exemplares, onde 44 são de *T. hispidus* (15 machos, 24 fêmeas e cinco juvenis) e 58 exemplares de *T. semitaeniatus* (12 machos, 36 fêmeas e 10 juvenis). Os machos de ambas as espécies foram maiores e mais pesados que as fêmeas, além de apresentarem manchas escuras nas abas pré-cloacais, mostrando assim a presença de dimorfismo sexual tanto na morfometria quanto na presença de caracteres secundários. Foram capturados e marcados 37 indivíduos da espécie *T. hispidus* para estudos de Home range. Todos os indivíduos observados permaneceram no mesmo local durante todo o período de observações, o que pode ser um forte indicador de territorialismo para esta espécie. A média geral da área de vida de *T. hispidus* foi de $22,4 \pm 15.85\text{m}^2$, e a média geral de deslocamento foi de $26,75 \pm 19.19\text{m}$, tanto para área quanto para deslocamento machos apresentaram valores mais altos que as fêmeas. A diferença do tamanho da área de vida entre sexos de *T. hispidus* pode ser explicado pelo dimorfismo sexual em tamanho presente nesta espécie e pela necessidade de adultos do sexo masculino estabelecer áreas maiores para incluir fêmeas em suas áreas durante a época reprodutiva.

PALAVRAS-CHAVE: Área de vida, dimorfismo sexual, *Tropidurus hispidus*, *Tropidurus semitaeniatus*.

ABSTRACT. Home range of *Tropidurus hispidus* & Morphometry, sexual dimorphism of *Tropidurus hispidus* and *Tropidurus semitaeniatus* in an area of caatinga in municipality of Patos, state of Paraíba. This study aimed to determine the home range *Tropidurus hispidus* correlating with sex and size, as well as verifying the presence of sexual dimorphism for *Tropidurus hispidus* and *T. semitaeniatus* in municipality of Patos, state of Paraíba. We collected 102 specimens, 44 *T. hispidus* (15 males, 24 females and five (5) juveniles) and 58 *T. semitaeniatus* (12 males, 36 females and 10 juveniles). Males of both species are larger and heavier than females, besides having dark spots on the pre-cloacal region, thus showing the presence of sexual dimorphism in both. We captured and marked 37 individuals of *T. hispidus* for home range studies. All individuals observed remained in the same place throughout the period of observations, which can be a strong indicator of territorialism for this species. The average home range of *T. hispidus* was $22.4 \pm 15.85\text{m}^2$, and the average overall displacement was $26.75 \pm 19.19\text{m}$; both for the area and for displacement males were higher than females. The difference of size between the sexes of *T. hispidus* can be explained by sexual size dimorphism present in this species and the need for adult males establish larger areas to include females in their areas during the breeding season.

KEY-WORDS: Home range, sexual dimorphism, *Tropidurus hispidus*, *Tropidurus semitaeniatus*.

Introdução

A área de vida de um animal pode ser definida como o espaço que este geralmente utiliza durante suas atividades diárias de forrageamento, acasalamento e procura por abrigos (Burt 1943, Rose 1982). Em geral, o tamanho da área de vida é considerado como um importante indicador dos recursos necessários a um animal em relação a sua disponibilidade no ambiente (Perry & Garland 2002) e é natural existir uma variação no tamanho dessas áreas entre espécies, habitats e anos (Rose 1982).

Vários fatores influenciam o tamanho da área de vida de lagartos: sexo, tamanho corporal, época do ano, nível trófico, comportamento de forrageio, densidade populacional, requerimentos energéticos, comportamento social e disponibilidade de parceiros sexuais (Rose 1982, Donnelly 1989). A seleção da área de vida pode variar entre os sexos, em alguns casos, os territórios dos machos dependem da presença e da dispersão das fêmeas, mas para essas, a seleção é independente dos machos (M'closkey et al. 1990). Territórios são áreas exclusivas, geralmente defendidas contra outros indivíduos, da mesma espécie ou não (Schoener 1968) e seu tamanho pode ser menor ou igual ao da área de vida (Carpenter 1967, Stamps 1977).

O comportamento territorial ocorre mais intensamente na época reprodutiva e a forma de defesa consiste em displays (mais comuns), combates e perseguições, podendo ocorrer contatos vigorosos (Carpenter 1967). Os displays envolvem mudanças posturais e movimentos corporais, são performances instintivas que não se modificam com a idade ou experiência e seu padrão específico podendo servir no reconhecimento da espécie (Carpenter 1967, Ruibal 1960).

A defesa de um território é uma expressão de competição por espaço e resulta em uma dispersão dos machos ao longo de um habitat apropriado diminuindo assim conflitos intraespecíficos e oferecendo estabilidade dentro da população (Carpenter 1967). Machos e fêmeas da família Tropiduridae

geralmente mostram defesa de sua área de vida ou são territoriais (Stamps 1977).

O estudo da área de vida oferece dados para auxiliar na compreensão de como os lagartos utilizam os recursos do ambiente, através do tamanho de área necessária para suprir seus requerimentos diários, como interação entre si, aspectos comportamentais e da estrutura social da população (Nicholson & Spellberg 1989, Tinkle, 1967).

O dimorfismo sexual é um atributo muito comum entre os lagartos, sendo que machos e fêmeas podem diferir em muitas características como coloração, tamanho e forma do corpo (Pinto et al. 2005). Estas diferenças podem ser atribuídas à seleção sexual (Pinto et al. 2005, Vitt & Cooper 1985), à divergência ecológica (Perry 1996, Van Sluys 1993a) e à seleção por fecundidade (Anderson & Vitt 1990, Carothers 1984, Fitch 1981, Stamps 1983).

De acordo com a seleção sexual, machos com maior tamanho corpóreo ou de cabeça tem maior acesso às fêmeas, pois tendem a vencer interações agonísticas com outros machos, estabelecer e defender os melhores territórios ou serem escolhidos pelas fêmeas, obtendo, assim, maior sucesso reprodutivo (Anderson & Vitt 1990, Shine 1989).

Segundo Schoener (1967) quando recursos tais como alimento e espaço tornam-se limitados, a hipótese de segregação de nichos prediz que a seleção sexual vai ocorrer de forma a promover um uso mais efetivo dos recursos pelos sexos. Já a hipótese da seleção por fecundidade postula que quando a fecundidade da fêmea é diretamente proporcional ao tamanho do seu corpo, a seleção deve favorecer fêmeas maiores (Kozłowski 1989). De acordo com Pinto et al. (2005), estas hipóteses não são mutuamente exclusivas.

Material & Métodos

1. Morfometria e Dimorfismo sexual

Os espécimes foram coletados com o auxílio de garrotes (liga de borracha de uso laboratorial) e espingarda de pressão (marca Rossi®); posteriormente foram fixados utilizando-se as técnicas usualmente recomendadas (Franco et al. 2002). Cada exemplar foi devidamente etiquetado, onde a etiqueta continha suas informações de coleta (data, horário, localidade, coletor) e posteriormente registrados em um livro tomo.

Em todos os exemplares coletados foram tomadas as seguintes medidas utilizando paquímetro com precisão de 0,1 mm: Comprimento rostro-cloacal (CRC) - distância do focinho a cloaca; comprimento rostro-canto do tímpano (RCT) - distância da ponta do focinho à margem posterior do tímpano (Comprimento da cabeça); comprimento rostro-comissura labial (RCL) - distância da ponta do focinho a comissura labial (Comprimento da mandíbula); largura da cabeça (LC) - a maior largura, medida a altura da abertura auditiva (Largura da cabeça), além da medida de massa corpórea com o auxílio de uma balança do tipo pesola.

Para *T. hispidus* as faixas etárias foram definidas de acordo com Ribeiro & Freire (2009b) Considerando fêmeas adultas com CRC ≥ 65 mm e machos adultos com CRC ≥ 68 mm. A classificação de indivíduos nas categorias adultos e jovens para *T. semitaeniatus* foi feita conforme Vitt (1995), considerando fêmeas adultas com CRC ≥ 58 mm e machos adultos com CRC ≥ 64 mm. Os lagartos foram tombados e depositados na coleção herpetológica do Laboratório de Herpetologia da Universidade Federal de Campina Grande (LHUFCCG), campus de Patos, Paraíba.

2. Home range/ Área de vida

Para as observações de home range quatro quadrantes medindo 10m² cada foram delimitados, de modo que, durante as observações em cada quadrante, a posição original do lagarto foi localizada e registrada de acordo com um sistema de eixo cartesiano, em que o eixo "y" foi a distância (em m) da posição original do lagarto para a linha inicial (largura do quadrante) e do eixo "x" a distância deste ponto ao estabelecido "zero" (Rocha 1999). Além disso, o CRC (Comprimento Rostro Cloacal) e o CC (Comprimento da Cauda) dos lagartos capturados foi medido utilizando um paquímetro digital (a aproximação de 0,1 mm) e o peso (em g) usando uma balança de precisão. O Sexo dos lagartos foi registrado, os indivíduos foram marcados com uma numeração no dorso feita com tinta atóxica do tipo esmalte na cor branca (Figura 22b) para que fossem visualizados de longe e liberado no local exato onde foram vistos pela primeira vez. A captura (Figura 22a) dos lagartos foi feita com uma vara de pescar com um barbante acoplado na sua extremidade.

Para estimar a área de vida foi utilizado o método do Mínimo Polígono Convexo (Hayne 1949). Por este método, os pontos que representam as várias posições de um mesmo indivíduo são traçados, onde os pontos mais externos são ligados formando um polígono. A área do polígono representa a área utilizada por aquele indivíduo, ou seja, a sua área de vida (Hayne 1949). Para a confecção dos polígonos e mensuração da área de cada polígono foi utilizado o programa MATLAB 7.12.

3. Análise de dados

Para a análise dos dados morfométricos foi utilizada a estatística descritiva simples. A análise de Variância (ANOVA) foi testada para a relação entre os sexos (machos e fêmeas) versus massa (gramas). As diferenças intra e interespecífica no CRC dos indivíduos machos e fêmeas adultas foram testados usando teste t (Zar 1999). Possíveis diferenças na área de vida entre sexos para

T. hispidus foram testados usando teste *t* (Zar, 1999). Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa Biostat 5.0 (Ayres et al. 2007), utilizando 0,05 (5%), como valores positivos e, significativos.

Resultados

1. Morfometria e Dimorfismo sexual de *Tropidurus hispidus* e *Tropidurus semitaeniatus*

Foram coletados 102 exemplares, onde 44 são de *T. hispidus* (15 machos, 24 fêmeas e cinco juvenis) e 58 exemplares de *T. semitaeniatus* (12 machos, 36 fêmeas e 10 juvenis). Os machos de *T. hispidus* apresentaram o comprimento rostro-cloacal médio (CRC= $100,78 \pm 11,31$ mm) maior que o das fêmeas (CRC= $83,43 \pm 12,93$ mm; teste *t*: $t = -4.2689$, $gl = 37$, $p < 0,0001$). Além disto, o peso médio dos machos desta espécie – $43,68g \pm 16,92$ foram maiores que o das fêmeas – $24,44g \pm 13,39$ (ANOVA; $F = 15.7644$; $t = 3.9704$, $p = < 0.001$). O mesmo ocorreu para *T. semitaeniatus*, onde as fêmeas ($62,64 \pm 6,71$ mm) apresentaram um comprimento rostro-cloacal menor que o dos machos (CRC= $79,48 \pm 9,34$ mm; teste *t*: $t = -6.9669$, $gl = 47$, $p < 0.0001$). Quanto ao peso os machos também se mostraram maiores ($17 \pm 3,66$ g) que as fêmeas ($8,43 \pm 2,7g$; ANOVA: $F = 76.95$, $t = 8.772$, $p = < 0.001$).

Machos e fêmeas de *T. hispidus* apresentaram CRC maior (♂: $t = 5.3780$, $gl = 26$, $p < 0.0001$) que as fêmeas de *T. semitaeniatus* (♀: $t = 7.2492$, $gl = 31.33$, $p < 0.0001$), deste modo pode se dizer que *T. hispidus* é maior que *T. semitaeniatus* em termos morfológicos.

Além das diferenças entre os sexos, quanto ao CRC e massa, ambas as espécies estudadas apresentaram características sexuais secundárias, como manchas escurecidas nas abas pré-cloacais observados apenas nos machos adultos coletados. Em *T. hispidus* estas manchas são bem visíveis e de coloração preta, já para *T. semitaeniatus* estas manchas são mais claras e menos visíveis, com uma coloração amarelada (figura 20).



Figura 20. Manchas enegrecidas nas abas pré-cloacais de machos tropidurídeos. a) Manchas nas abas pré-cloacais de macho de *T. hispidus*; b) Ausência de Manchas nas abas pré-cloacais de fêmeas de *T. hispidus* c) Manchas amareladas nas abas pré-cloacais de *T. semitaeniatus*; d) Ausência de Manchas nas abas pré-cloacais de fêmeas de *T. semitaeniatus*.

2. Área de vida de *Tropidurus hispidus*

Foram capturados e marcados (Figura 22a e b) 37 indivíduos da espécie *T. hispidus*, no entanto apenas oito indivíduos foram utilizados, pois o restante dos indivíduos capturados e marcados não foram visualizados, provavelmente pelo grande tamanho da área de estudos. Destes oito indivíduos, cinco eram fêmeas e três machos, de modo que para estes indivíduos foram registrados 80 deslocamentos.

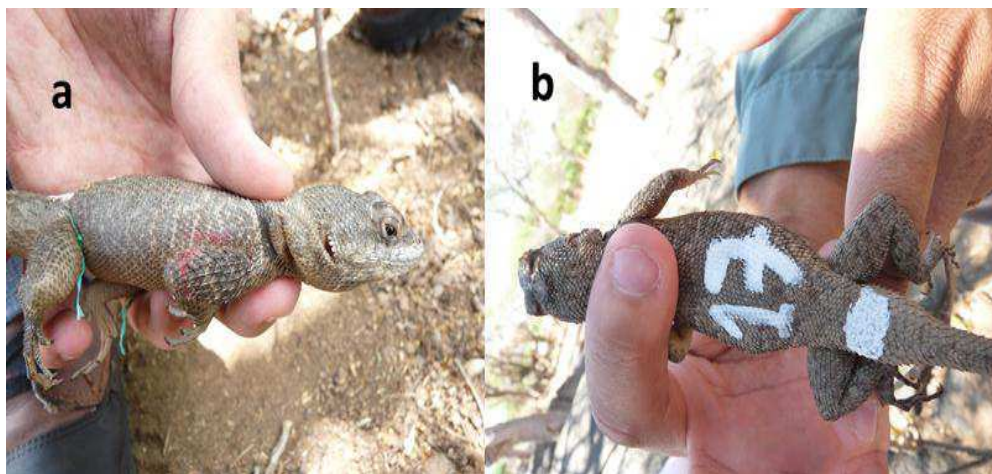


Figura 21. Captura e marcação de *Tropidurus hispidus* para estudos de Home range. a) *Tropidurus hispidus* sendo capturado; b) *Tropidurus hispidus* com marcação numérica no dorso com tinta atóxica do tipo esmalte.

Todos os indivíduos observados permaneceram no mesmo local durante todo o período de observações, o que pode ser um forte indicador de territorialismo para esta espécie.

A média geral da área de vida de *T. hispidus* foi de $22.4 \pm 15.85\text{m}^2$. Os machos desta espécie apresentaram área ($X= 25,5\text{m}^2$, $N=3$) (Figura 22) maior que a das fêmeas, mas não houve diferenças significativas ($X=20,54\text{m}^2$, $N= 5$; teste t: $t= -0.4018$, $GL= 6$; $p=0.7017$). No entanto, a maior área total foi apresentada por uma fêmea ($n^\circ 4$, $CRC= 88,8 \text{ mm}$ e $MASSA= 27,2\text{g}$) com 38.5m^2 de área (Figura 23). A média geral de deslocamento foi de $26.75 \pm 19.19\text{m}$; no entanto, machos apresentaram deslocamento médio maior ($38.96 \pm 24.3 \text{ m}$) que as fêmeas ($19.42 \pm 13.04 \text{ m}$), de modo que o maior deslocamento foi de um macho (Indivíduo número 8) que percorreu 64.015 m e, o menor deslocamento foi de uma fêmea (Indivíduo número 2) que percorreu 6.86 m .

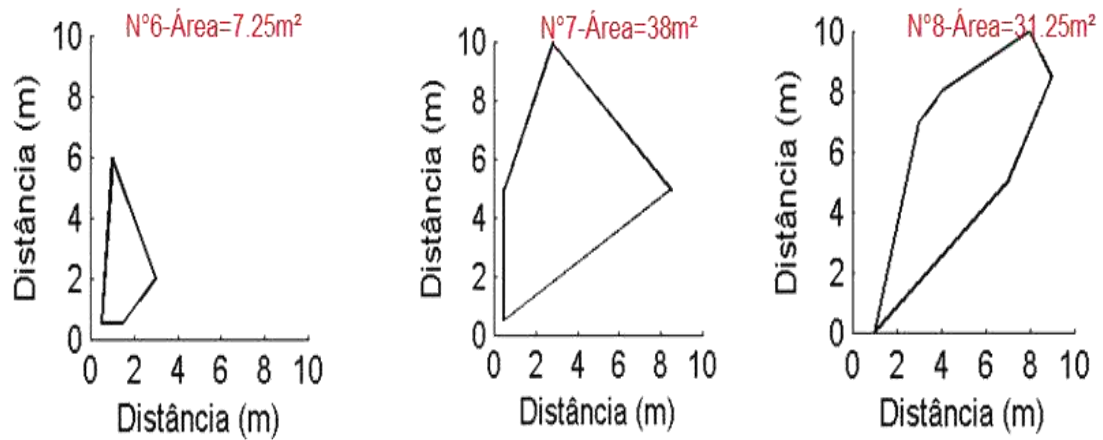


Figura 22. Mínimo Polígono Convexo e tamanho da área total dos machos capturados de *T. hispidus* com suas respectivas numerações (N°6, N°7 e N°8).

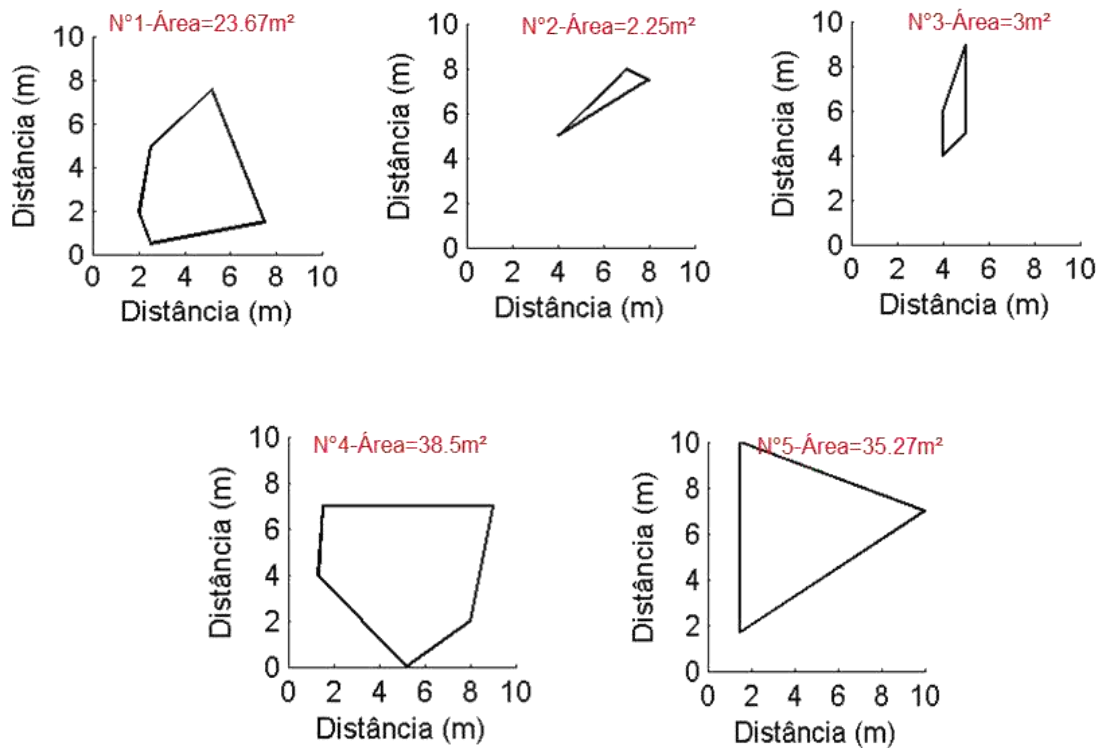


Figura 23. Mínimo Polígono Convexo e tamanho da área total das fêmeas capturadas de *T. hispidus* com suas respectivas numerações (N°1, N°2, N°3, N°4 e N°5).

Discussão

As diferenças sexuais no tamanho do corpo podem ser explicadas devido a diferentes taxas de alocação de energia para crescimento e reprodução entre os sexos, com as fêmeas realizando um maior investimento de energia em relação aos machos na produção da ninhada e, conseqüentemente, dispondo de uma menor quantidade de energia para o crescimento, sendo, portanto, menores que aqueles. (Fitch 1981, Van Sluys 1998). Machos frequentemente possuem maiores taxas de crescimento do que as fêmeas, alcançando, conseqüentemente, maiores tamanhos de corpo (Stamps 1995, Van Sluys 1998).

Qualquer movimento realizado envolve custos, como gasto de energia, exposição a condições ambientais desfavoráveis e predadores, mas são necessários para aquisição de recursos alimentares, parceiros sexuais, locais de termorregulação e abrigo, e tudo o que for necessário para a sobrevivência e reprodução (Pough et al. 1998). Os dados mostraram que os indivíduos dessa população tendem a permanecer em áreas de vida fixas, sendo observados em mesmos locais por um período de até um ano. Vansluys (1997) registrou esse mesmo padrão para *Tropidurus itambere*, encontrando os lagartos nas mesmas posições ou em locais próximos.

Os machos de muitas espécies de lagartos têm área de vida maior que as fêmeas, fator importante durante o período reprodutivo (Rose 1982, Stamps 1983, Van Sluys 1997). O mesmo ocorre com outros lagartos como *T. torquatus* (Felappi 2009) e *Liolaemus lutzae* (Rocha 1999).

Conclusão

As populações de *T. hispidus* e *T. semitaeniatus* estudada apresenta dimorfismo sexual, com os machos sendo mais pesados e apresentando maiores tamanhos de CRC que as fêmeas.

A territorialidade foi constatada para *T. hispidus*, uma vez que permaneceram no mesmo local durante toda a amostragem de “Home range”. A possibilidade de um animal ectotérmico permanecer de modo continuado em determinado local está relacionada à sua capacidade de lidar com o ambiente térmico, mantendo com isso certo nível em suas atividades e para lagartos senta-e-espera, a qualidade térmica do microhabitat parece ser muito importante no estabelecimento de populações (Silva & Araújo 2008).

A diferença do tamanho da área de vida entre sexos de *T. hispidus* pode ser explicado pelo dimorfismo sexual em tamanho presente nesta espécie e pela necessidade de adultos do sexo masculino estabelecer áreas maiores para incluir fêmeas em suas áreas durante a época reprodutiva (Rocha 1999).

Referências Bibliográficas

ANDERSON, R.A., VITT, L.J. 1990. Sexual selection versus alternative causes of sexual dimorphism in teiid lizards. *Oecologia*. 84: 145-157.

AYRES, M., AYRES JUNIOR, M., AYRES, D.L., SANTOS, A.A.S. 2007. *Bioestat 5.0.: aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Biomédicas*. Sociedade Civil Mamirauá: Belém, Pará-Brasil. 324p.

BURT, W. H. 1943. Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *Journal of Mammalogy* 24:346–352.

CAROTHERS, J. H. 1984. Sexual selection and sexual dimorphism in some herbivorous lizards. *American Naturalist*. 124:244-254.

CARPENTER, C. C. 1967. Agression and Social Structure in Iguanid Lizards. In *Lizard Ecology: A Symposium* (Milstead, W. W. ed.). Columbia University of Missouri Press. Pp. 87-105.

DONNELLY, M. A. 1989. Demographic Effects of Reproductive Resource Supplementation in a Territorial Frog, *Dendrobates pumilio*. *Ecological Monographs*. 59(3): 207-221.

FELAPPI, J. F. 2009. Área de vida e ecologia termal do lagarto *Tropidurus torquatus* (Squamata, Tropiduridae) na região dos Pampas do Rio Grande do Sul. Monografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

FITCH, H. S. 1940. A field study of the growth and behavior of the fence lizard. *Univ. California Publ. Zool.* 44: 151-172.

FRANCO, F. L., SALOMÃO, M. G. 2002. Répteis. Coleta e preparação de répteis para coleções científicas: considerações iniciais. In Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos (AURICCHIO, P., SALOMÃO, M. G., eds.). São Paulo. Instituto Pau Brasil de História Natural, 350p.

HAYNE, D. W., 1949, Calculation of the home range. J. Mammal., 30: 1-18.

KOZLOWSKI, J. 1989. Sexual size dimorphism: a life history perspective. Oikos. 54: 253-256.

M'CLOSKEY, R. T., SZPAK, C. P., DESLIPPE, R. J. 1990. Experimental assessment of factors affecting the distribution of adult female tree lizards. Oikos. 59: 183-188.

NICHOLSON, A. M., SPELLERBERG I. F. 1989. Activity and home range of the lizard *Lacerta agilis*. Herpetology Journal. 1: 362–365.

PERRY, G. 1996. The evolution of sexual dimorphism in the lizard *Anolis polylepis* (Iguania): evidence from intraspecific variation in foraging behavior and diet. Can. J. Zool. 74:1238-1245.

PERRY, G., GARLAND, T. J. 2002. Lizard Home Range Revisited: Effects off Sex, Body Size, Diet, Habitat, and Phylogeny. Ecology, 83 (7): 1870-1885.

PINTO, A. C. S., WIEDERKECKER, H. C., COLLI, G. R. 2005. Sexual dimorphism in the Neotropical lizard, *Tropidurus torquatus* (Squamata, Tropiduridae). Amphibia & Reptilia. 26(2005): 127-137.

POUGH, F. H., ANDREWS, R. M., CADLE, J. E., CRUMP, M. L., SAVITZKY, A. H. & WELLS, K. D. 1998. Herpetology. Rio de Janeiro. Prentice Hall do Brasil Ltda. 577p.

POUGH, F. H., JANIS, C. M. & HEISER, J. B. A vida dos vertebrados. São Paulo: Atheneu. 839 p, 2003.

RIBEIRO, L.B., FREIRE, E.M.X. 2009b. *Tropidurus hispidus* (NCN). Minimum size at maturity; Maximum body size. Herpetological Review. 40(3): 350-351.

ROCHA, C.F.D. 1999. Home range of the tropiduridae lizard *Liolaemus lutzae*: sexual and body size differences. Revista Brasileira de Biologia. 59(1): 125-130.

ROSE, B. 1982. Lizard home ranges: methodology and functions. J. Herpetol. 16: 253-269.

RUIBAL, R. 1960. Inter and intraespecific behavior of lizards. Anat. Record. v.137, 390p.

SCHOENER, T. W. 1968. Sizes of feeding territories among birds. Ecology. 49: 123-141.

SHINE, R. 1989. Ecological causes for the evolution of sexual dimorphism: a review of the evidence. Quarterly Review of Biology. 64: 419-462.

SILVA, V. N. E., ARAÚJO, A. F. B. 2008. Ecologia dos Lagartos Brasileiros. Technical Books Editora, Rio de Janeiro. 272p.

STAMPS, J. 1983. A. Sexual selection, sexual dimorphism, and territoriality. In Lizard Ecology: studies of a Model Organism (Huey, R. B.; Pianka, E.R.,

Schoener, T.W. eds.). Massachusetts, Harvard Univ. Press, Cambridge, p. 169-204.

STAMPS, J.A. 1977. Social behavior and spacing patterns in lizards. In Biology of the reptilia (Gans, G., Tinkle, D.W. eds.). vol. 7. New York, Academic Press, p. 265-334.

STAMPS, J.A. 1995. Using growth-based models to study behavioral factors affecting sexual size dimorphism. Herpetological Monographs. 9: 75-87.

TINKLE, D. W. 1967. The life and demography of side-blotched lizard, *Uta stansburiana*. Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan. 132: 1-182.

VAN SLUYS, M. 1993a. Food habits of the lizard *Tropidurus itambere* (Tropiduridae) in southeastern Brazil. Journal of Herpetology. 27: 347-351.

VAN SLUYS, M. 1998. Growth and body condition of the saxicolous lizard *Tropidurus itambere* in Southeastern Brazil. Journal of Herpetology. 32: 359-365.

VAN-SLUYS, M. Home range of the saxicolous lizard *Tropidurus itambere* (Tropiduridae) in Southeastern Brazil. Copeia, 3: 623-628, 1997.

VITT, L. J. 1995. The ecology of tropical lizards in the caatinga of northeast Brazil. Occ. Pap. Oklahoma Mus. Nat. Hist. 1: 1-29.

VITT, L. J., COOPER, JR, W. E. 1985. The evolution of sexual dimorphism in the skink *Eumeces laticeps*: an example of sexual selection. Canadian Journal of Zoology. 63: 995-1002.

ZAR, J.H. 1999. Biostatistical Analysis. 4 ed, Upper Saddle River, Prentice-Hall Inc.

ANEXO

NORMAS DA REVISTA BIOTA NEOTROPICA

Manuscritos que estejam de acordo com as normas serão enviados a assessores científicos selecionados pela [Comissão Editorial](#). Em cada caso, o parecer será transmitido anonimamente aos autores. A aceitação dos trabalhos depende da decisão da [Comissão Editorial](#). Ao submeter o manuscrito, defina em que categoria (Artigo, Short Communication etc.) deseja publicá-lo e indique uma lista de, no mínimo, quatro possíveis assessores(as), 2 do exterior no caso de trabalhos em inglês, com as respectivas instituições e e-mail. No caso de manuscritos em inglês, indicar pelo menos 2 revisores estrangeiros, de preferência de países de língua inglesa. O trabalho somente receberá data definitiva de aceitação após aprovação pela [Comissão Editorial](#), quanto ao mérito científico e conformidade com as normas aqui estabelecidas. Essas normas valem para trabalhos em todas as categorias, exceto quando explicitamente informado.

Desde 1º de março de 2007 a [Comissão Editorial](#) da Biota Neotropica instituiu a cobrança de uma taxa por página impressa de cada artigo publicado. A partir de 1º de julho de 2008 esta taxa passa a ser de R\$ 30,00 (trinta reais) por página impressa e publicada a partir do volume 8(3). Este valor cobre os custos de produção do PDF, bem como da impressão e envio das cópias impressas às [bibliotecas de referência](#). Os demais custos - de manutenção do site e das ferramentas eletrônicas - continuarão a depender de auxílios das agências de fomento à pesquisa.

Ao submeter o manuscrito: a) defina em que categoria (Artigo, Short Communication etc.) deseja publicá-lo; b) indique uma lista de, no mínimo, quatro possíveis assessores(as), com as respectivas instituições e e-mail; c) manifeste por escrito a concordância com o pagamento da taxa de R\$ 30,00 (trinta reais) por página impressa, caso seu trabalho seja aceito para publicação na Biota Neotropica.

No caso de citações de espécies, as mesmas devem obedecer aos respectivos Códigos Nomenclaturais. Na área de Zoologia todas as espécies citadas no trabalho devem estar, obrigatoriamente, seguidas do autor e a data da publicação original da descrição. No caso da área de Botânica devem vir acompanhadas do autor e/ou revisor da espécie. Na área de Microbiologia é necessário consultar fontes específicas como o [InternationalJournalofSystematicandEvolutionaryMicrobiology](#).

Os trabalhos deverão ser enviados em arquivos em formato DOC (MS-Word for Windows versão 6.0 ou superior) ou, preferencialmente, em formato RTF (RichTextFormat). Os trabalhos poderão conter os links eletrônicos que o autor julgar apropriados. A inclusão de links eletrônicos é encorajada pelos editores por tornar o trabalho mais rico. Os links devem ser incluídos usando-se os recursos disponíveis no MS-Word para tal. Antes de serem publicados, todos os trabalhos terão sua formatação gráfica refeita, de acordo com padrões pré-estabelecidos pela [Comissão Editorial](#), para cada categoria, antes de serem publicados. As imagens e tabelas pertencentes ao trabalho serão inseridas no texto final, a critério dos Editores, de acordo com os padrões previamente estabelecidos. Os editores se reservam o direito de incluir links eletrônicos apenas às referências internas a figuras e tabelas citadas no texto, assim como a inclusão de um índice, quando julgarem apropriado. O PDF do trabalho em sua formatação final será apresentado ao autor para que seja aprovado para publicação. Fica reservado ainda aos editores, o direito de utilização de imagens dos trabalhos publicados para a composição gráfica do site.

Pontos de Vista

Esta seção servirá de fórum para a discussão acadêmica de um tema relevante para o escopo da revista. A convite do Editor Chefe um(a) pesquisador(a) escreverá um artigo curto, expressando de uma forma provocativa o(s) seu(s) ponto(s) de vista sobre o tema em questão. A critério da [Comissão Editorial](#), a revista poderá publicar respostas ou considerações de outros pesquisadores(as) estimulando a discussão sobre o tema. As opiniões expressas no Ponto de Vista e na(s) respectiva(s) resposta(s) são de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

Resumos de Teses e Dissertações

Deverão ser enviados para a [Comissão Editorial](#):

- nomes completos do autor e orientador com filiação, endereço e e-mail;
- cópia do resumo da tese/dissertação em inglês e em português ou espanhol exatamente como aprovado para a versão final da mesma;
- títulos em inglês e em português ou espanhol;
- palavras-chave em inglês e em português ou espanhol, evitando a repetição de palavras já utilizadas no título
- cópia da Ficha Catalográfica como publicada na versão final da tese/dissertação.

Poderão ser indicadas as referências bibliográficas de artigos resultantes da tese/dissertação. Resumos, Abstracts e Fichas Catalográficas publicadas nesta seção da BIOTA NEOTROPICA são cópias fiéis da respectiva Tese/Dissertação de Mestrado/Doutorado. Portanto, não são publicações, não passam pelo crivo da [Comissão Editorial](#), não serão incluídas na versão impressa depositada nas bibliotecas de referência e são de inteira responsabilidade do(a) autor(a).

Para a publicação de trabalhos nas demais categorias:

Ao serem submetidos, os trabalhos enviados à revista BIOTA NEOTROPICA devem ser divididos em dois arquivos: um primeiro arquivo contendo todo o texto do manuscrito, incluindo o corpo principal do texto (primeira página, resumo, introdução, material, métodos, resultados, discussão, agradecimentos e referências), as tabelas e as legendas das figuras; e um segundo arquivo contendo as figuras. Estas deverão ser submetidas em baixa resolução (e.g., 72 dpi para uma figura de 9 x 6 cm), de forma que o arquivo de figuras não exceda 2 MBytes. Em casos excepcionais, poderão ser submetidos mais de um arquivo de figuras, sempre respeitando o limite de 2MBytes por arquivo. É encorajada, como forma de reduzir o tamanho do(s) arquivo(s) de figura, a submissão em formatos compactados (e.g., ZIP). É imprescindível que o autor abra os arquivos que preparou para submissão e verifique, cuidadosamente, se as figuras, gráficos ou tabelas estão, efetivamente, no formato desejado. Após o aceite definitivo do manuscrito o(s) autor(es) deverá(ão) subdividir o trabalho em um conjunto específico de arquivos, com os nomes abaixo especificados, de acordo com seus conteúdos. Os nomes dos arquivos deverão ter a extensão apropriada para o tipo de formato utilizado (.rtf, para arquivos em RichTextFormat, .doc para MS-Word, .gif para imagens em GIF, .jpg para imagens em JPEG etc.), devem ser escritos em letras minúsculas e não devem apresentar acentos, hífen, espaços ou qualquer caractere extra. Nesta submissão final, as figuras deverão ser apresentadas em alta resolução. Em todos os textos deve ser utilizada, como fonte básica, Times New Roman, tamanho 10. Nos títulos das seções usar tamanho 12. Podem ser utilizados negritos, itálicos, sublinhados, subscritos e superscritos, quando pertinente. Evite, porém, o uso excessivo desses recursos. Em casos especiais (ver fórmulas abaixo), podem ser utilizadas as seguintes fontes: Courier New, Symbol e Wingdings.

Documento principal

Um **único arquivo chamado Principal.rtf ou Principal.doc** com os títulos, resumos e palavras-chave em português ou espanhol e inglês, texto integral do trabalho, referências bibliográficas, tabelas e legendas de figuras. Esse arquivo não deve conter figuras, que deverão estar em arquivos separados, conforme descrito a seguir. O manuscrito deverá seguir o seguinte formato:

Título conciso e informativo

- Títulos em português ou espanhol e em inglês (Usar letra maiúscula apenas no início da primeira palavra e quando for pertinente, do ponto de vista ortográfico ou de regras científicas pré-estabelecidas);
- Título resumido

Autores

- Nome completo dos autores com numerações (sobrescritas) para indicar as respectivas filiações
- Filiações e endereços completos, com links eletrônicos para as instituições. Indicar o autor para correspondência e respectivo e-mail

Resumos/Abstract - com no máximo, 300 palavras

- Título em inglês e em português ou espanhol
- Resumo em inglês (Abstract)
- Palavras-chave em inglês (Key words) evitando a repetição de palavras já utilizadas no título
- Resumo em português ou espanhol
- Palavras-chave em português ou espanhol evitando a repetição de palavras já utilizadas no título. As palavras-chave devem ser separadas por vírgula e não devem repetir palavras do título. Usar letra maiúscula apenas quando for pertinente, do ponto de vista ortográfico ou de regras científicas pré-estabelecidas.

Corpo do Trabalho

1. Seções

No caso do trabalho estar nas categorias "Artigo Científico", "Short Communication", "Inventário" e "Chave de Identificação", ele deverá ter a seguinte estrutura:

- Introdução (Introduction)
- Material e Métodos (Material and Methods)
- Resultados (Results)
- Discussão (Discussion)
- Agradecimentos (Acknowledgments)
- Referências bibliográficas (References)

A critério do autor, os itens Resultados e Discussão podem ser fundidos no caso de Short Communications. Não use notas de rodapé, inclua a informação diretamente no texto, pois torna a leitura mais fácil e reduz o número de links eletrônicos do manuscrito.

2. Casos especiais

No caso da categoria "Inventários" a listagem de espécies, ambientes, descrições, fotos etc., devem ser enviadas separadamente para que possam ser organizadas conforme formatações específicas. Além disso, para viabilizar o uso de ferramentas eletrônicas de busca, como o XML, a Comissão Editorial enviará aos autores dos trabalhos aceitos para publicação instruções específicas para a formatação da lista de espécies citadas no trabalho. Na categoria "Chaves de Identificação" a chave em si deve ser enviada separadamente para que possa ser formatada adequadamente. No caso de referência de material coletado é obrigatória a citação das coordenadas geográficas do local de coleta. Sempre que possível a citação deve ser feita em graus, minutos e segundos (Ex. 24°32'75" S e 53°06'31" W). No caso de referência a espécies ameaçadas especificar apenas graus e minutos.

3. Numeração dos subtítulos

O título de cada seção deve ser escrito sem numeração, em negrito, apenas com a inicial maiúscula (Ex. **Introdução, Material e Métodos etc.**). Apenas dois níveis de subtítulos serão permitidos, abaixo do título de cada seção. Os subtítulos deverão ser numerados em algarismos arábicos seguidos de um ponto para auxiliar na identificação de sua hierarquia quando da formatação final do trabalho. Ex. Material e Métodos; 1. Subtítulo; 1.1. Sub-subtítulo).

4. Citações bibliográficas

Colocar as citações bibliográficas de acordo com o seguinte padrão:

Silva (1960) ou (Silva 1960)
Silva (1960, 1973)
Silva (1960a, b)
Silva & Pereira (1979) ou (Silva & Pereira 1979)
Silva et al. (1990) ou (Silva et al. 1990)
(Silva 1989, Pereira & Carvalho 1993, Araújo et al. 1996, Lima 1997)

Citar referências a resultados não publicados ou trabalhos submetidos da seguinte forma: (A.E. Silva, dados não publicados). Em trabalhos taxonômicos, detalhar as citações do material examinado, conforme as regras específicas para o tipo de organismo estudado.

5. Números e unidades

Citar números e unidades da seguinte forma:

- escrever números até nove por extenso, a menos que sejam seguidos de unidades;
- utilizar, para número decimal, vírgula nos artigos em português ou espanhol (10,5 m) ou ponto nos escritos em inglês (10.5 m);
- utilizar o Sistema Internacional de Unidades, separando as unidades dos valores por um espaço (exceto para porcentagens, graus, minutos e segundos);

- utilizar abreviações das unidades sempre que possível. Não inserir espaços para mudar de linha caso a unidade não caiba na mesma linha.

6. Fórmulas

Fórmulas que puderem ser escritas em uma única linha, mesmo que exijam a utilização de fontes especiais (Symbol, Courier New e Wingdings), poderão fazer parte do texto. Ex. $a = p.r^2$ ou Na₂HPO₄, etc. Qualquer outro tipo de fórmula ou equação deverá ser considerada uma figura e, portanto, seguir as regras estabelecidas para figuras.

7. Citações de figuras e tabelas

Escrever as palavras por extenso (Ex. Figura 1, Tabela 1, Figure 1, Table 1)

8. Referências bibliográficas

Adotar o formato apresentado nos seguintes exemplos, colocando todos os dados solicitados, na seqüência e com a pontuação indicadas, não acrescentando itens não mencionados:

FERGUSON, I.B. & BOLLARD, E.G. 1976. The movement of calcium in woody stems. *Ann. Bot.* 40(6):1057-1065.

SMITH, P.M. 1976. *The chemotaxonomy of plants*. Edward Arnold, London.

SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. 1980. *Statistical methods*. 7 ed. Iowa State University Press, Ames.

SUNDERLAND, N. 1973. Pollen and anther culture. In *Plant tissue and cell culture* (H.F. Street, ed.). Blackwell Scientific Publications, Oxford, p.205-239.

BENTHAM, G. 1862. Leguminosae. Dalbergiae. In *Flora Brasiliensis* (C.F.P. Martius & A.G. Eichler, eds). F. Fleischer, Lipsiae, v.15, pars 1, p.1-349.

MANTOVANI, W., ROSSI, L., ROMANIUC NETO, S., ASSAD-LUDEWIGS, I.Y., WANDERLEY, M.G.L., MELO, M.M.R.F. & TOLEDO, C.B. 1989. Estudo fitossociológico de áreas de mata ciliar em Mogi-Guaçu, SP, Brasil. In *Simpósio sobre mata ciliar* (L.M. Barbosa, coord.). Fundação Cargil, Campinas, p.235-267.

STRUFFALDI-DE VUONO, Y. 1985. *Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta da Reserva Biológica do Instituto de Botânica de São Paulo, SP*. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

FISHBASE. <http://www.fishbase.org/home.htm> (último acesso em dd/mmm/aaaa)

Abreviar títulos dos periódicos de acordo com o "World List of Scientific Periodicals" (<http://library.caltech.edu/reference/abbreviations/>) ou conforme o banco de dados do Catálogo Coletivo Nacional (CCN -IBICT) (busca disponível em <http://ccn.ibict.br/busca.jsf>).

Para citação dos trabalhos publicados na BIOTA NEOTROPICA seguir o seguinte exemplo:

PORTELA, R.C.Q. & SANTOS, F.A.M. 2003. Alometria de plântulas e jovens de espécies arbóreas: copa x altura. *Biota Neotrop.* 3(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v3n2/pt/abstract?article+BN00503022003> (último acesso em dd/mm/aaaa)

Todos os trabalhos publicados na BIOTA NEOTROPICA têm um endereço eletrônico individual, que aparece imediatamente abaixo do(s) nome(s) do(s) autor(es) no PDF do trabalho. Este código individual é composto pelo número que o manuscrito recebe quando submetido (005 no exemplo acima), o número do volume (03), o número do fascículo (02) e o ano (2003).

9 - Tabelas

Nos trabalhos em português ou espanhol os títulos das tabelas devem ser bilíngües, obrigatoriamente em português/espanhol e em inglês, e devem estar na parte superior das respectivas tabelas. O uso de duas

línguas facilita a compreensão do conteúdo por leitores do exterior quando o trabalho está em português. As tabelas devem ser numeradas sequencialmente com números arábicos.

Caso uma tabela tenha uma legenda, essa deve ser incluída nesse arquivo, contida em um único parágrafo, sendo identificada iniciando-se o parágrafo por Tabela N, onde N é o número da tabela.

10 - Figuras

Mapas, fotos, gráficos são considerados figuras. As figuras devem ser numeradas sequencialmente com números arábicos.

Na submissão inicial do trabalho, as imagens devem ser enviadas na menor resolução possível, para facilitar o envio eletrônico do trabalho para assessoria "ad hoc".

Na submissão inicial, todas as figuras deverão ser inseridas em um arquivo único, tipo ZIP, de no máximo 2MBytes. Em casos excepcionais, poderão ser submetidos mais de um arquivo de figuras, sempre respeitando o limite de 2MBytes por arquivo. É encorajada, como forma de reduzir o tamanho do(s) arquivo(s) de figura, a submissão em formatos compactados. Para avaliação da editoria e assessores, o tamanho dos arquivos de imagens deve ser de 10 x 15 cm com 72 dpi de definição (isso resulta em arquivos JPG da ordem de 60 a 100 Kbytes). O tamanho da imagem deve, sempre que possível, ter uma proporção de 3x2 ou 2x3 cm entre a largura e altura.

No caso de pranchas os textos inseridos nas figuras devem utilizar fontes sans-serif, como Arial ou Helvética, para maior legibilidade. Figuras compostas por várias outras devem ser identificadas por letras (Ex. Figura 1a, Figura 1b). Utilize escala de barras para indicar tamanho. As figuras não devem conter legendas, estas deverão ser especificadas em arquivo próprio.

Quando do aceite final do manuscrito, as figuras deverão ser apresentadas com alta resolução e em arquivos separados. Cada arquivo deve ser denominado como figura N.EXT, onde N é o número da figura e EXT é a extensão, de acordo com o formato da figura, ou seja, jpg para imagens em JPEG, gif para imagens em formato gif, tif para imagens em formato TIFF, bmp para imagens em formato BMP. Assim, o arquivo contendo a figura 1, cujo formato é tif, deve se chamar figura1.tif. Uma prancha composta por várias figuras a, b, c, d é considerada uma figura. Aconselha-se o uso de formatos JPEG e TIFF para fotografias e GIF ou BMP para gráficos. Outros formatos de imagens poderão também ser aceitos, sob consulta prévia. Para desenhos e gráficos os detalhes da resolução serão definidos pela equipe de produção do PDF em contacto com os autores.

As legendas das figuras devem fazer parte do arquivo texto Principal.rtf ou Principal.doc. inseridas após as referências bibliográficas. Cada legenda deve estar contida em um único parágrafo e deve ser identificada, iniciando-se o parágrafo por Figura N, onde N é o número da figura. Figuras compostas podem ou não ter legendas independentes.

Nos trabalhos em português ou espanhol todas as legendas das figuras devem ser bilíngües, obrigatoriamente, em português/espanhol e em inglês. O uso de duas línguas facilita a compreensão do conteúdo por leitores do exterior quando o trabalho está em português.

11 - Arquivo de conteúdo

Todas as submissões deverão conter necessariamente 4 arquivos: **carta encaminhamento** (doc ou rtf) indicando título do manuscrito, autores e filiação, autor para correspondência (email) e manifestando por escrito a concordância com o pagamento da taxa de R\$ 25,00 (vinte e cinco reais) por página impressa, caso o trabalho seja aceito para publicação na Biotropica; **principal** (doc ou rtf), reunindo todos os arquivos de texto do trabalho; **figuras** (doc ou zip) - pode haver mais de um arquivo **figuras** (figuras 1, figuras 2...) se o tamanho ultrapassar 2Mb; **assessores** (doc ou rtf), com a indicação dos possíveis assessores para o trabalho. Os arquivos podem ser enviados separadamente ou incluídos em um único arquivo zip.

Juntamente com os arquivos que compõem o artigo, deve ser enviado um arquivo denominado **Índice.doc** ou **Índice.rtf**, que contenha a relação dos nomes de todos os arquivos que fazem parte do documento, especificando um por linha.