



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**  
Centro Biomédico  
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes  
Departamento de Ecologia

**Cristina Valente Ariani**

**Uma ecologia incomum para o gênero *Cnemidophorus*: o caso de *Cnemidophorus lacertoides* (Squamata: Teiidae) em um habitat de restinga do sul do Brasil**

Rio de Janeiro  
2008

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Cristina Valente Ariani

**Uma ecologia incomum para o gênero *Cnemidophorus*: o caso de *Cnemidophorus lacertoides* (Squamata: Teiidae) em um habitat de restinga do sul do Brasil**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Ecologia e Evolução.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Frederico Duarte da Rocha

Rio de Janeiro

2008

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC-A

A696

***Ariani, Cristina Valente.***

Uma ecologia incomum para o gênero *Cnemidophorus*: o caso de *Cnemidophorus lacertoides* (Squamata: Teiidae) em um habitat de restinga do sul do Brasil/ Cristina Valente Ariani. - 2008. 52f.

Orientador: Carlos Frederico Duarte da Rocha.

Banca Examinadora: Ronaldo Fernandes, Rozana Mazzoni Buchas, Mara Cíntia Kiefer, Henrique Wogel Tavares..

Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes.

1. Lagarto – Santa Catarina – Ecologia - Teses. I. Rocha, Carlos Frederico Duarte da. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes. III. Título.

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação.

---

Assinatura

---

Data

Cristina Valente Ariani

**Uma ecologia incomum para o gênero *Cnemidophorus*: o caso de *Cnemidophorus lacertoides* (Squamata: Teiidae) em um habitat de restinga do sul do Brasil**

Dissertação apresentada, como requisito para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação do Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Ecologia e Evolução.

Aprovado em: \_\_\_\_\_

Banca examinadora: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Carlos Frederico Duarte da Rocha (orientador)  
Departamento de Ecologia (UERJ)

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Ronaldo Fernandes  
Museu Nacional / UFRJ

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rozana Mazzoni Buchas  
Departamento de Ecologia (UERJ)

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Mara Cíntia Kiefer (suplente)  
Departamento de Ecologia (UERJ)

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Henrique Wogel Tavares (suplente)  
Museu Nacional / UFRJ

Rio de Janeiro  
2008

## AGRADECIMENTOS

À minha querida mãe que está ao meu lado incondicionalmente sempre me dando todo apoio e carinho e ajudando para que tudo dê certo. Por me acalmar nos momentos de ansiedade, me animar nos momentos de preguiça e incentivar em todos os momentos. Por ser minha revisora nesta dissertação dando mil e uma sugestões de forma e também de conteúdo.

Ao meu marido, namorado e amigo, Léo, por seu amor e carinho integrais. Meu remedinho que tira minha ansiedade e nervosismo e me deixa calma de novo, que me faz rir e feliz e que me dá estabilidade o tempo todo. Por ser compreensivo na minha ausência em trabalhos de campo e durante a elaboração desta dissertação. Por ter me ajudado bastante na confecção desta dissertação, e por ter sido meu “estagiário” em outros trabalhos também, o fisioterapeuta mais biólogo que já vi!

Ao meu querido orientador Prof. Dr. Carlos Frederico Duarte da Rocha que me incentiva cada dia e me dá força para vencer novos desafios e procurar sempre crescer mais. Durante estes seis anos de convívio aprendi com ele a ser uma pesquisadora ética, eficiente e que tem vontade de aprender cada vez mais. Seu conhecimento sobre ecologia me impressiona e me estimula. Além de orientador é grande amigo.

Ao meu querido padrasto, Fernando, por sua atenciosa revisão do texto e olhares de incentivo.

À Faperj pela concessão da bolsa de mestrado e ao CNPq e Instituto Biomas por viabilizarem o trabalho de campo desta dissertação.

Aos amigos Vandy e Davor, criaturinhas especiais, que fizeram os diversos trabalhos de campo tão divertidos e produtivos.

Aos amigos Leila, Fê, Jubi, Sammy, Mari, Luisa, Rodrigo, Camila e Diogo pelos momentos de descontração, tão necessários!

Aos colegas de laboratório Vanderlaine Menezes, Carla Siqueira, Thereza Christina, Aline Dias, Vítor Nelson, Mauricio Gomes, Luciana Cogliatti, Marlon Santos, Fábio Hatano, Ana Cristina, Leila Morgado, Pablo Araújo, Thiago Dorigo, Thiago Maia, Jorge Pontes, Pedro Carneiro, José Perez, Milena Wachlewski, Maria de los Milagros, Daniely Felix, Gisele, Rafael Laia e Luciano Alves que muito me

ensinam e que tornaram tudo muito mais divertido e que fazem toda a diferença na rotina cansativa do mestrado.

Aos colegas da ecologia Patrícia Santos, Tássia Jordão, Júlia Lins, Daniel Raíces, Fausto Silva, Vinícius, Denise Nascimento, Diego Guedes, Elisângela, Lorena, Viviane, Adriano Lagos, Vanessa Leonardo, Maurício Vecchi, Alexandre Azevedo, Thaís Ferreira e a todos os que posso ter esquecido de mencionar pela convivência, papos, viagens, cervejas e tudo o mais.

Aos professores Helena Bergallo, Monique Van Sluys, Gisele Lobo Hajdu, Lena Geise, Valéria Gallo e André Freitas por todo o ensinamento e atenção.

À amiga e professora Mara Cíntia Kiefer, por toda a amizade, atenção, ensinamento e pela incrível revisão desta dissertação!

Aos funcionários Davor, Henrique, Paulo, Fábio e Sônia por serem tão atenciosos e dispostos a ajudar.

“A mente que se abre a uma nova idéia jamais volta aos limites do seu tamanho original... ela cresce.”

*Albert Einstein*

## RESUMO

ARIANI, Cristina Valente. *Uma ecologia incomum para o gênero Cnemidophorus (Squamata: Teiidae): o caso de Cnemidophorus lacertoides em um habitat de restinga sul do Brasil* [dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro; 2008.

Este estudo analisa aspectos da ecologia do lagarto *Cnemidophorus lacertoides* na restinga das Dunas da Joaquina, município de Florianópolis, estado de Santa Catarina, sul do Brasil. Esta é a população da espécie com registro de ocorrência mais ao norte. Os lagartos foram coletados ao longo do dia, sempre em dezembro de três anos consecutivos, com o uso de tiras elásticas ou com armadilhas de cola. O pico de atividade da população ocorreu entre 12:00 h e 15:00 h. A temperatura média corporal dos lagartos em atividade ( $35,0 \pm 2,9^{\circ}$  C) foi relativamente mais baixa do que a de outras espécies cogenéricas e foi significativamente influenciada pelas temperaturas ambientais (do ar e do substrato). Todos os indivíduos foram encontrados junto ao solo, e a maioria deles utilizou a vegetação herbácea e a areia nua como microhabitats preferenciais. O comprimento rostro-cloacal médio foi de  $56,5 \pm 4,4$  mm e a massa corporal média foi de  $4,4 \pm 1,1$  g. Machos e fêmeas de *C. lacertoides* não diferiram significativamente em tamanho corpóreo, porém os machos possuíram tamanho maior de largura da mandíbula e de comprimento da cabeça do que as fêmeas, o que parece resultar da seleção intrasexual atuando nos machos para favorecer o acesso às fêmeas. *Cnemidophorus lacertoides* consumiu 12 categorias de presa, sendo as formigas e as aranhas os itens mais freqüentes. Contrariando o esperado, os lagartos desta população não consumiram cupins, que tendem a ser presas relativamente importantes na dieta da maioria das espécies do gênero *Cnemidophorus*. Conclui-se que a população de *Cnemidophorus lacertoides* das Dunas da Joaquina desvia da ecologia típica do gênero porque algumas das suas características ecológicas, como o período de atividade, a temperatura corpórea em atividade e a composição da dieta diferem em relação a maioria das espécies de cnemidophorinos de tamanho similar estudadas até o momento.

Palavras-chave: Ecologia de lagartos. Atividade. Ecologia térmica. Uso de microhabitat. Dimorfismo sexual. Dieta. *Cnemidophorus lacertoides*. Dunas da Joaquina.

## ABSTRACT

This study presents aspects of the ecology of the whiptail lizard *Cnemidophorus lacertoides* at the restinga habitat of Dunas da Joaquina, in Santa Catarina State, southern Brazil. This population presents the known northernmost record for the species. The lizards were collected during the day, on December of three consecutive years, using rubber bands and glue-traps. The peak of activity occurred between 12:00 h and 15:00 h. The mean body temperature of active lizards was ( $35.0 \pm 2.9^\circ$  C) relatively lower than the other whiptail and was significantly influenced by environmental (air and substrate) temperatures. All individuals were found on the ground, and most of them were under herbaceous vegetation or on open sand. The average snout-vent-length of individuals was  $56.5 \pm 4.4$  mm and the mean body mass was  $4.4 \pm 1.1$  g. Male and female *C. lacertoides* were not significantly different in body size, but males had significantly greater values of head width and jaw length which may result from the intrasexual selection acting in males to favor access to females. *Cnemidophorus lacertoides* consumed 12 types of prey, with ants and spiders being the most important items. Unexpectedly, lizards did not consume termites, which tend to be very important items in the diets of most whiptails. We conclude that the population of *Cnemidophorus lacertoides* from the Dunas da Joaquina deviates from the typical whiptail ecology because much of its ecological features, such as activity period, activity body temperature diet composition and similarity in length among sexes differ from those of most other cnemidophorines of similar size studied so far.

Key words: Lizard ecology. Activity. Thermal ecology. Microhabitat use. Sexual dimorphism. Diet. *Cnemidophorus lacertoides*. Dunas da Joaquina.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 - O lagarto *Cnemidophorus lacertoides* (Teiidae) encontrado nas Dunas da Joaquina, município de Florianópolis, estado de Santa Catarina, sul do Brasil..... 16
- Figura 2 - Mapa das Dunas da Joaquina, Ilha de Santa Catarina, município de Florianópolis, estado de Santa Catarina, sul do Brasil, mostrando a área onde foi realizado o estudo sobre o lagarto *Cnemidophorus lacertoides*.  
..... 20
- Figura 3 - Aspectos da área de estudo de *Cnemidophorus lacertoides* nas Dunas da Joaquina, Ilha de Santa Catarina, estado de Santa Catarina, sul do Brasil..... 21
- Figura 4 - Período de atividade do lagarto *Cnemidophorus lacertoides* (N = 85) na restinga das Dunas da Joaquina, Florianópolis, Santa Catarina. .... 26
- Figura 5 - Período de atividade de machos (N = 22) (A) e fêmeas (N = 18) (B) do lagarto *Cnemidophorus lacertoides* na restinga das Dunas da Joaquina, Florianópolis, Santa Catarina. Os valores acima das barras correspondem ao número de observações realizadas..... 27
- Figura 6 - Categorias de microhabitat utilizadas por *Cnemidophorus lacertoides* (A) e disponíveis (B) na restinga das Dunas da Joaquina, Florianópolis, Santa Catarina. VH: sob vegetação herbácea; AN: areia nua; FIM: folhíço no interior de moita; FBM: folhíço no bordo de moita; ABM: areia no bordo de moita; BB: base de bromélia; AAL: área alagada; TG: tufo de gramíneas; CUP: cupinzeiro. Os valores acima das barras correspondem ao número de observações realizadas..... 28
- Figura 7 - Relação entre a temperatura corpórea (em °C) do lagarto *Cnemidophorus lacertoides* e as temperaturas (em °C) do ar ( $F_{1, 33} = 30,069$ ;  $R^2 = 0,477$ ;  $p < 0,001$ ;  $n=35$ ) (A) e do substrato ( $R^2 = 0,215$ ;  $p < 0,001$ ;  $n=35$ ) (B) na restinga das Dunas da Joaquina, Florianópolis, Santa Catarina..... 30
- Figura 8 - Temperatura corpórea (em °C) de machos (1) e de fêmeas (2) do lagarto *Cnemidophorus lacertoides* na restinga das Dunas da Joaquina, Florianópolis, Santa Catarina..... 31
- Figura 9 - Temperatura corpórea (em °C) (A) e temperaturas ambientais (ar e substrato, em °C) registradas no momento da coleta de cada indivíduo de *Cnemidophorus lacertoides* em atividade na restinga das Dunas da Joaquina, Florianópolis, Santa Catarina, ao longo do dia. .... 32

- Figura 10 - Distribuição de valores de medidas corpóreas (em mm) e massa (em g) para ambos os sexos do lagarto *Cnemidophorus lacertoides* na restinga das Dunas da Joaquina, Florianópolis, Santa Catarina. (A) comprimento rostro-cloacal (CRC); (B) peso; (C) largura da mandíbula (LM); (D) comprimento rostro-tímpano (RCT); (E) comprimento rostro-comissuralabial (RCL); (F) comprimento da cauda (CC); 1= macho, 2= fêmea. .... 35
- Figura 11 - Relação entre o comprimento rostro-cloacal (CRC, em mm) e o comprimento da cauda (CC, em mm) de *Cnemidophorus lacertoides* na restinga das Dunas da Joaquina, Florianópolis, Santa Catarina. .... 37
- Figura 12 - Frequências de ocorrência de presas na dieta de machos (A) e fêmeas (B) de *Cnemidophorus lacertoides* na restinga das Dunas da Joaquina, Florianópolis, Santa Catarina. FOR: Formicidae; ARA: Aranae; ANI: artrópodes não identificados; ORT: Orthoptera; COL: Coleoptera; LAR: Larvas; ACA: Acarina; NFO: Não Formicidae; DIP: Diptera; BLA: Blattodea; GAS: Gastropoda; HEM: Hemiptera; ISO: Isoptera. .... 40
- Figura 13 - Distribuição de valores das médias do número (em cima), do volume (no centro) e do comprimento de presas (abaixo) para machos (1) e fêmeas (2) do lagarto *Cnemidophorus lacertoides* na restinga das Dunas da Joaquina, Florianópolis, Santa Catarina. .... 42

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Médias de comprimento rostro-cloacal (CRC, em mm), massa (em g), largura da mandíbula (LM, em mm), comprimento rostro-canto do tímpano (RCT, em mm), comprimento rostro-comissura-labial (RCL, em mm) e comprimento da cauda (CC) de machos e fêmeas e resultados da estatística para diferenças sexuais nessas variáveis, para *Cnemidophorus lacertoides* na restinga das Dunas da Joaquina, Florianópolis, Santa Catarina. Valores expressos em média  $\pm$  1 desvio padrão, amplitude entre parêntesis, N = tamanho amostral e p = probabilidade estatística..... 34
- Tabela 2 - Composição da dieta por sexo e geral de *Cnemidophorus lacertoides* na restinga das Dunas da Joaquina, Florianópolis, Santa Catarina. Número (N), volume em mm<sup>3</sup> (V), frequência de ocorrência (F, %) e Índice de Importância (Ix) de cada categoria de presa. .... 38
- Tabela 3 - Habitat, horários de picos de atividade e a temperatura corpórea média em atividade (°C) de diferentes espécies do gênero *Cnemidophorus* do Brasil. .... 46
- Tabela 4 – Frequência de ocorrência (F, em %) e proporção volumétrica (V, em %) de cupins e de formigas na dieta de diferentes espécies/populações de cnemidophorinos com CRC  $\leq$  100mm. ....57

## SUMÁRIO

	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
1	<b>OBJETIVOS</b> .....	17
2	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	18
2.1	<b>Área de estudo</b> .....	18
2.2	<b>Metodologia de coleta e análise</b> .....	22
3	<b>RESULTADOS</b> .....	25
3.1	<b>Atividade, uso do microhabitat e ecologia termal</b> .....	25
3.2	<b>Dimorfismo sexual</b> .....	33
3.3	<b>Dieta</b> .....	36
4	<b>DISCUSSÃO</b> .....	43
4.1	<b>Atividade, uso do microhabitat e ecologia termal</b> .....	43
4.2	<b>Dimorfismo sexual</b> .....	49
4.3	<b>Dieta</b> .....	51
5	<b>CONCLUSÃO</b> .....	59
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	60

## INTRODUÇÃO

O estudo sobre a ecologia de populações de lagartos no Brasil vem crescendo continuamente, porém ainda são poucos os trabalhos existentes, especialmente considerando a elevada diversidade biológica do país, que possui uma das faunas mais ricas do mundo (Rocha, 1994).

Alguns aspectos da ecologia de lagartos são filogeneticamente conservativos. Espécies proximamente relacionadas tendem a possuir temperaturas corpóreas similares, enquanto espécies distantemente relacionadas tendem a diferir em sua temperatura corporal média em atividade (Bogert, 1949; Brattstrom, 1965). Da mesma forma, as estratégias de forrageamento tendem a ser conservativas entre as famílias de lagartos (e.g. Vitt & Price, 1982; Cooper, 1994).

Lagartos são comumente categorizados de acordo com o modo de forrageamento, como forrageadores ativos e forrageadores de espreita (Pianka, 1966; Schoener, 1971; Huey & Pianka, 1981), os quais são considerados extremos de um contínuo de estratégias. O forrageamento ativo envolve movimentos contínuos ou prolongados e, em geral, está associado com aparatos sensoriais químicos na língua dos lagartos, enquanto o forrageamento “senta-e-espera” se baseia principalmente na visão e não utiliza recursos químicos para a detecção das presas (e.g. Bowker, 1984; Bowker *et al.*, 1986; Cooper, 1994, 1995). Os forrageadores ativos tendem a possuir a temperatura corpórea média mais elevada do que a dos forrageadores de espreita (Bowker, 1984; Bowker *et al.*, 1986; Rocha *et al.*, 2000b), de forma a manter seu alto nível metabólico (Bowker, 1984; Magnusson *et al.*, 1985; Bowker *et al.*, 1986; Rocha *et al.*, 2000b). A dieta dos forrageadores ativos é, em geral, constituída principalmente por presas sedentárias, como as larvas, ou espacialmente agrupadas no ambiente, como os cupins (Parker & Pianka, 1975; Pianka, 1977; Magnusson *et al.*, 1985; Bergallo & Rocha, 1994). Desta forma, há em geral, uma forte inter-relação entre a temperatura corpórea em atividade, a estratégia de forrageamento e a composição da dieta em uma mesma espécie, gênero ou família de lagarto (Bowker, 1984, Bowker *et al.*, 1986).

Os lagartos da família Teiidae do Novo Mundo, em conjunto com a família Lacertidae do Velho Mundo, representam o arquétipo de forrageadores ativos (Pianka & Vitt, 2003). Dentre os teídeos, os Teiinae constituem o grupo com o maior

número de espécies, mais amplamente distribuído e melhor estudado, principalmente devido às espécies que foram unidas em um único gênero *Cnemidophorus*. Este gênero vem recebendo relativa atenção devido à ocorrência de espécies que são partenogenéticas e algumas consideradas ameaçadas de extinção.

As espécies do gênero *Cnemidophorus* estão distribuídas por toda a América do Sul, desde climas temperados a tropicais, exceto na região Andina (Peters & Donoso-Barros, 1970; Wright, 1993). No entanto, são similares no plano corporal, no tamanho e nos hábitos, tendo basicamente pequeno tamanho (em geral, comprimento rostro-cloacal menor que 100mm), forma alongada e vivendo junto ao solo (Wright, 1993). Estas características tendem a separá-los dos outros membros da família Teiidae (i.e. *Ameiva*, *Dicrodon*, *Kentropyx* e *Teius*), que são normalmente maiores em comprimento rostro-cloacal e, no caso da maioria dos *Kentropyx*, semi-escansoriais (Vitt *et al.*, 1995; Zaluar & Rocha, 2000; Vitt, 2004; Capellari *et al.*, 2007). Contudo, a despeito de toda a similaridade morfológica e ecológica entre estes gêneros, foi demonstrado por estudos moleculares que o gênero *Cnemidophorus* não é monofilético (Reeder *et al.*, 2002; Giugliano *et al.*, 2006).

Os gêneros *Ameiva* e *Kentropyx* estão aparentemente embutidos no gênero *Cnemidophorus* e as espécies das Américas do Norte e Central (reconhecidas atualmente como o gênero *Aspidoscelis*) estão distantemente aparentadas aos cogenéricos membros da América do Sul [i.e. o grupo *lemniscatus* de Wright (1993)], porém estas relações ainda não estão completamente esclarecidas (Reeder *et al.*, 2002). Desta forma, o gênero *Cnemidophorus* poderia ser mais apropriadamente considerado como um morfotipo, uma vez que as similaridades ecológicas e morfológicas poderiam resultar da convergência ou da retenção de características plesiomórficas ao invés de ancestralidade compartilhada (ancestral comum). A relação estritamente próxima entre *Ameiva*, *Kentropyx* e *Cnemidophorus* foi hipotetizada por Presch (1974) e, de fato, estes três gêneros são conhecidos por formarem um grupo monofilético ao qual Reeder *et al.* (2002) se referem como cnemidophorinos.

No Brasil existem 13 espécies do gênero *Cnemidophorus*, tanto bissexuais quanto unissexuais. Na Amazônia estão os bissexuais *C. lemniscatus* e *C. gramivagus* e o unissexual *C. cryptus* (Ávila-Pires, 1995); em Rondônia está a espécie unissexual *C. parecis* (Vitt & Caldwell, 1993); o bissexual *C. mumbuca*

ocorre no Tocantins (Colli *et al.*, 2003) e o também bissexual *C. ocellifer* é encontrado no nordeste e na região central do Brasil (Vanzolini *et al.*, 1980; Dias *et al.*, 2002); na Bahia ocorre a espécie bissexual *C. abaetensis*; no estado do Rio de Janeiro, o bissexual e endêmico *C. littoralis* (Rocha *et al.*, 2000a); no Espírito Santo o também endêmico, porém unisexual, *C. nativo* (Rocha *et al.*, 1997) e na região sul do Brasil as espécies *C. vacariensis* e *C. lacertoides*, ambas bissexuais (Feltrim & Lema, 2000). As espécies deste gênero que estão ameaçadas são *C. littoralis*, *C. nativo*, *C. abaetensis* e *C. vacariensis* (IBAMA, 2003).

Os membros do complexo *Cnemidophorus lacertoides*, restritos ao sul da América do Sul, constituem o grupo menos estudado dos cnemidophorinos. Apesar deste complexo pertencer à radiação sul americana de cnemidophorinos, suas relações filogenéticas com demais constituintes deste grupo ainda não estão completamente esclarecidas (Reeder *et al.*, 2002). A maioria das espécies do complexo *lacertoides* possui distribuição geográfica restrita (Feltrim & Lema, 2000), com exceção de *C. lacertoides* Duméril & Bibron, 1839, que ocorre no sul do Brasil, no Uruguai e no norte da Argentina (Peters & Donoso-Barros, 1970; Federico, 2000). Contudo, há poucas informações disponíveis sobre a biologia desta espécie (Aún & Martori, 1996; Feltrim, 2002).

Recentemente, uma população de *C. lacertoides* (figura 1) foi encontrada em uma área de dunas costeiras na Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil, passando a representar o registro de ocorrência mais ao norte para a espécie e o único em ambiente de restinga (Vrcibradic *et al.*, 2004a). No presente estudo, foram analisados alguns aspectos da ecologia desta população de *C. lacertoides*, comparando-os aos das demais espécies de cnemidophorinos.



Figura 1. O lagarto *Cnemidophorus lacertoides* (Teiidae) encontrado nas Dunas da Joaquina, município de Florianópolis, estado de Santa Catarina, sul do Brasil.

## 1 OBJETIVOS

Este estudo visa responder especificamente às seguintes questões sobre a ecologia do lagarto *Cnemidophorus lacertoides* (Squamata: Teiidae):

- i. Qual é o período de atividade da espécie?
- ii. Quais são os tipos de microhabitats utilizados pela espécie nas Dunas da Joaquina e qual é o seu microhabitat preferencial?
- iii. Qual é o espectro de temperatura corpórea em atividade de *C. lacertoides* e qual é a temperatura média em atividade para a espécie?
- iv. Em que extensão as temperaturas ambientais (ar e microhabitat) afetam a temperatura corpórea desta espécie de lagarto?
- v. Há dimorfismo sexual na espécie estudada?
- vi. Qual é a composição da dieta desta população de *C. lacertoides*?

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Área de estudo

A área de estudo está localizada na costa leste da Ilha de Santa Catarina, município de Florianópolis, estado de Santa Catarina, sul do Brasil (figura 2). Esta ilha forma um maciço costeiro com uma elevação dorsal central acompanhando a costa continental, com dimensões aproximadas de 54 km de comprimento por 18km de largura (Castilho, 1997). Sua área territorial abrange 425km<sup>2</sup>, dos quais aproximadamente 29km<sup>2</sup> são de rios e lagoas (Castilho, 1997). Sua formação geológica é gnáissica com intrusões graníticas recentes e está separada do continente por um canal com 500m de largura mínima (Maack, 2001). É considerada uma ilha continental devido à proximidade e similaridade geológica com o continente.

O presente estudo foi realizado em uma área de restinga, conhecida como Dunas da Joaquina (27° 37' 49,1" S, 48° 27' 44,0" W). Restingas são cordões arenosos, originados no período Quaternário, que ocorrem ao longo de grande parte do litoral do Brasil; são caracterizadas principalmente por uma vegetação herbácea e arbustiva xerófila e solos pobres em nutrientes (Suguió & Tessler, 1984). Este habitat foi originado a partir de sucessivas regressões marinhas que ocorreram durante as épocas Pleistocênicas e Holocênicas (e.g. Muehe, 1983; Perrin, 1984; Suguió & Tessler, 1984; Kindel & Garay, 2002). Segundo Lamego (1940, apud Bigarella, 2001), a origem das restingas é, de modo geral, condicionada à existência de correntes costeiras que transportam areias. A abundância do material arenoso arrastado pela corrente e o seu perene abastecimento ocasionam a formação deste ambiente. O aspecto das restingas é modificado secundariamente pela ação dos ventos, o que pode gerar a formação de dunas (Bigarella, 2001).

O local chamado Dunas da Joaquina (figuras 3 e 4) é constituído por dunas relativamente pequenas que formam vales entre si. Adjacente a esta área está localizado o Parque Municipal da Lagoa da Conceição que abrange o ambiente lagunar de mesmo nome, com aproximadamente 20km<sup>2</sup>, o maior da Ilha (Castilho, 1997). A formação deste ambiente está associada principalmente ao rebaixamento

progressivo do nível do mar a partir de 5.100 anos atrás, quando o mar encontrava-se em torno de 3,5m acima do nível atual (Caruso Jr *et al.*, 2000). Este complexo, formado pelas dunas e pela lagoa, vem sendo consideravelmente explorado pelo turismo, principalmente pela prática do *sandbord*, o que contribui para a erosão e a conseqüente degradação do ambiente.

A vegetação da área das Dunas da Joaquina é composta principalmente por plantas das famílias Compositae, Leguminosae, Bromeliaceae, Eriocaulaceae e Orchidaceae (Castellani *et al.* 1995; Ariani *et al.* 2004) (figura 4). A temperatura média anual na área é de 20,3°C e a pluviosidade média é de 1543,9mm (INMET, 2005).

Além de *Cnemidophorus lacertoides*, outras espécies de lagarto ocorrem na área, como o sincídeo *Mabuya dorsivittata* (Vrcibradic *et al.*, 2004b), o liolaemídeo *Liolaemus occipitalis* e o teídeo *Tupinambis merianae* (observação pessoal).

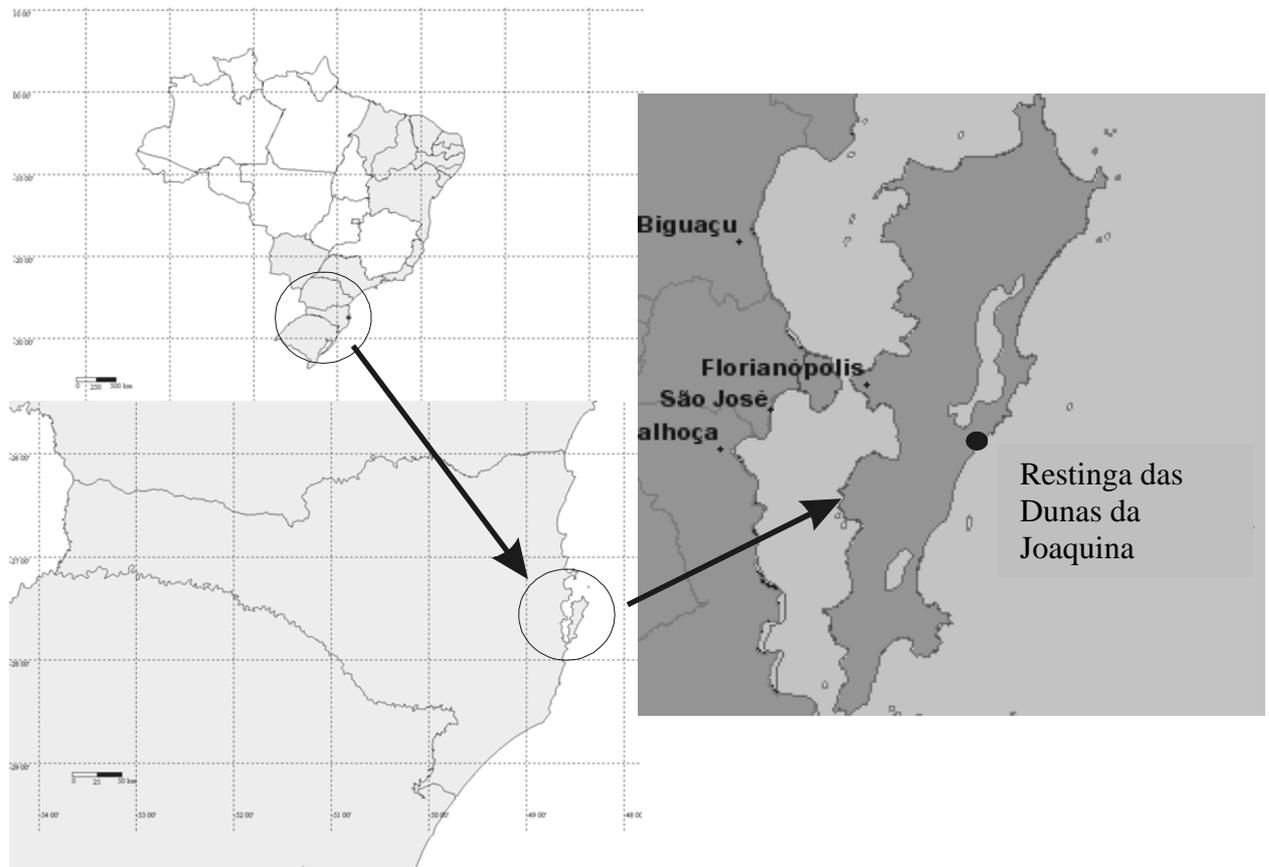
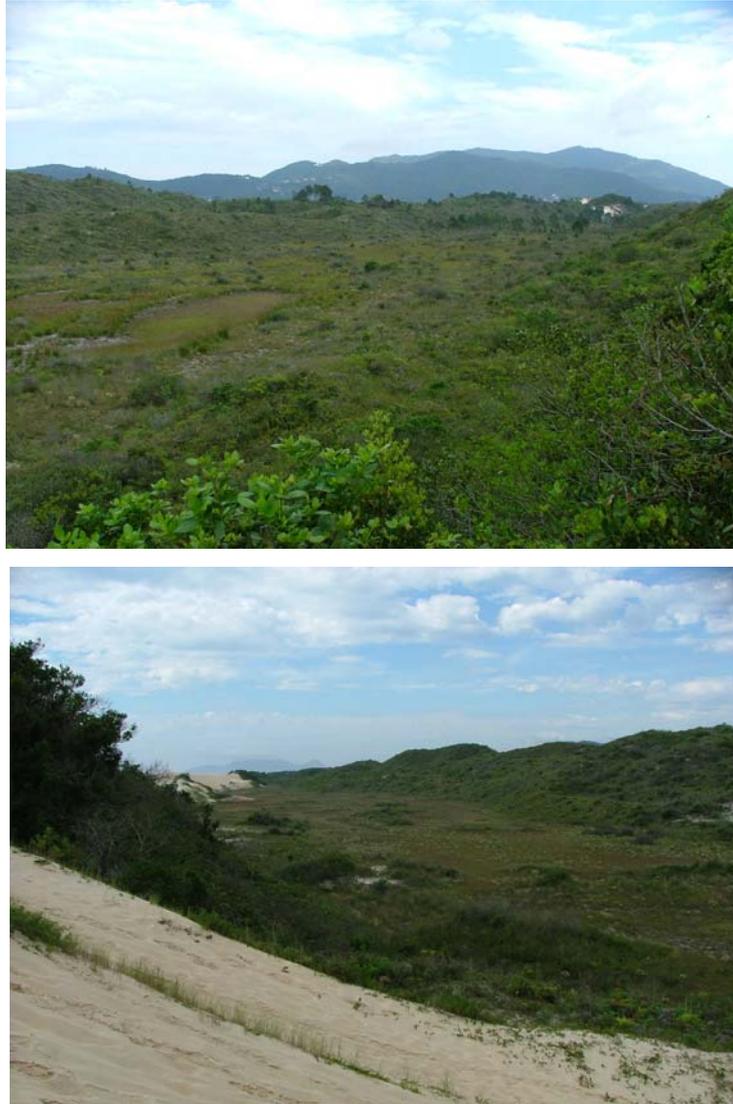


Figura 2. Mapa das Dunas da Joaquina, Ilha de Santa Catarina, município de Florianópolis, estado de Santa Catarina, sul do Brasil, mostrando a área onde foi realizado o estudo sobre o lagarto *Cnemidophorus lacertoides*.



Fotos: C. V. Ariani

Figura 3. Aspectos da área de estudo de *Cnemidophorus lacertoides* nas Dunas da Joaquina, Ilha de Santa Catarina, estado de Santa Catarina, sul do Brasil.

## 2.2 Metodologia de coleta e análises

O trabalho de campo foi realizado no mês de dezembro dos anos de 2003, 2004 e 2005. Durante uma semana em cada ano, foram coletados 40 indivíduos de *Cnemidophorus lacertoides* (14 em 2003, 14 em 2004, e 12 em 2005), com um esforço de 4 pessoas. Os indivíduos foram capturados com tiras elásticas ou armadilhas de cola durante seu período de atividade.

Foram registrados o horário em que cada indivíduo foi avistado e o microhabitat que o mesmo estava utilizando no momento em que foi avistado pela primeira vez. O registro do horário de atividade de machos e fêmeas foi realizado a partir dos indivíduos que foram coletados. Os indivíduos não coletados, apenas avistados foram contabilizados para as análises do horário de atividade da população e utilização de microhabitat. As categorias de microhabitat utilizadas pelo lagarto foram registradas como sendo: i) sob vegetação herbácea; ii) folhiço no interior de moita; iii) folhiço no bordo de moita; iv) areia nua no bordo de moita; v) areia nua; vi) base de bromélia.

Para registrar as categorias de microhabitat disponíveis, foram feitas transecções em quatro áreas diferentes do habitat de *C. lacertoides*. Cada transecção teve 80 pontos de amostragem, cada um distando do seguinte 1,60m o que resultou em uma extensão total amostrada de aproximadamente 500m. Apenas uma categoria de microhabitat foi registrada por ponto de amostragem. Para avaliar se houve diferença significativa entre o padrão de utilização de microhabitats por *C. lacertoides* e a distribuição dos microhabitats potenciais na área das Dunas da Joaquina foi utilizado o teste não paramétrico de Kolmogorov-Smirnov para dois grupos (Zar, 1999).

Imediatamente após a captura de cada lagarto, medimos a sua temperatura corpórea ( $T_c$ ). Não foram consideradas as temperaturas registradas após 30 segundos da captura do lagarto. Foram registradas também as temperaturas do substrato em que cada lagarto estava no momento da coleta ( $T_s$ ) e do ar ( $T_a$ ) (1 cm acima do substrato), com o termômetro Schulteis (precisão de 0,2°C). Foram utilizadas análises de regressão simples e múltipla (Zar, 1999) para determinar se a temperatura corporal estava relacionada com as temperaturas ambientais (ar e

substrato). As diferenças na temperatura corpórea entre machos e fêmeas foram testadas através de análise de variância (ANOVA) (Zar, 1999).

Adicionalmente, foram feitas duas transecções em diferentes áreas do habitat, procurando cuidadosamente por cupinzeiros com o objetivo de estimar sua densidade na área de estudo. A área definida para as transecções e a contagem de cupinzeiros foi de 10m de largura e uma extensão total de 500m, gerando uma área total de transecção de 0,5ha. Cada cupinzeiro encontrado ao longo das transecções foi registrado.

No campo, os lagartos foram mortos com éter, pesados utilizando balança Pesola® (precisão de 0,2 g), fixados em formol a 10% e preservados em álcool 70%. Para cada indivíduo, foram medidos com paquímetro (precisão de 0,1 mm) o comprimento rostro-cloacal (CRC), a largura da mandíbula (LM), o comprimento rostro-comissura labial (RCL), o comprimento rostro-canto do tímpano (RCT), ou comprimento da cabeça, e o comprimento da cauda (CC). Posteriormente, no laboratório, os lagartos foram dissecados e o sexo determinado através da análise das gônadas.

Os dimorfismos sexuais no CRC e na massa corpórea foram testados através da análise de variância (ANOVA) e as diferenças nas medidas da cabeça e da cauda foram testadas comparando-se LM, RCT e CC através da análise de covariância (ANCOVA), utilizando o CRC como covariada (Zar, 1999).

Cada lagarto coletado teve o estômago removido e o seu conteúdo analisado sob microscópio estereoscópico. Os itens encontrados no estômago foram identificados, contados e medidos na sua maior largura e comprimento, com paquímetro digital (precisão de 0,1 mm). Os itens foram categorizados ao nível taxonômico de Ordem e, no caso de Hymenoptera, ao nível de família para as formigas. As partes remanescentes de artrópodes não identificados foram agrupadas em uma categoria separada (A.N.I.), e foram consideradas apenas para a análise de volume de presa ingerida.

Foram estimados o número e o volume (em mm<sup>3</sup>) das presas ingeridas por estômago. As mesmas medidas foram feitas para cada categoria de presa, individualmente. A partir destes dados foram obtidas as médias do número e volume de presas ingeridos por estômago e por categoria taxonômica. Para estimar o volume de cada item, utilizou-se a fórmula do elipsóide (Dunham, 1983):

$$V = 4/3 \pi (C/2) (L/2)^2 \quad (1)$$

onde V = volume, C = comprimento e L= largura. Foi calculada, também, a frequência de ocorrência de cada categoria de presa na dieta de *C. lacertoides*. Para determinar a contribuição relativa de cada categoria de presa na dieta de *C. lacertoides*, calculou-se o Índice de Importância (Ix) de cada categoria de presa, utilizando a fórmula proposta por Howard *et al.* (1999):

$$Ix = (F\% + N\% + V\%) / 3 \quad (2)$$

onde F% é a frequência de ocorrência, N% é a porcentagem numérica e V% é a porcentagem volumétrica de cada categoria de presa ingerida pelos indivíduos estudados.

Para avaliar se havia diferença significativa na composição da dieta entre os sexos, foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov para dois grupos (Zar, 1999). As relações entre o volume médio (mm<sup>3</sup>) de presas e o número médio de itens por estômago também foram testadas para cada variável morfométrica (CRC, RCL e LM) utilizando a análise de regressão simples (Zar, 1999).

Adicionalmente, foram testadas as diferenças sexuais no número e no volume de presas ingeridas e também no comprimento dos itens através da análise de variância (ANOVA, Zar, 1999).

Para todas as variáveis foram testadas a normalidade da distribuição e a homocedastidade, e as transformações logarítmicas foram feitas quando os dados de uma variável não estavam distribuídos de forma normal (Zar, 1999). Ao longo do texto as médias aritméticas são acompanhadas de seu desvio padrão ( $\pm 1$ ).

Todos os indivíduos foram depositados na coleção Herpetológica do Museu Nacional, Rio de Janeiro (MNRJ 11289-11303).

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 Atividade, uso do microhabitat e ecologia termal

Na região das Dunas da Joaquina observou-se que *Cnemidophorus lacertoides* teve seu período de atividade com início aproximadamente às 8:30h e término próximo das 15:30h (n = 85). Após as 16:00h nenhum indivíduo de *C. lacertoides* foi observado no campo. O pico de atividade da espécie ocorreu entre 12:00h e 15:00h (figura 4). O primeiro indivíduo observado em atividade foi um macho às 8:39h e o último foi uma fêmea às 15:35h. O pico de atividade dos machos ocorreu entre 14:00h e 15:00h e o das fêmeas entre 12:00h e 13:00h (figura 5). A população permaneceu ativa por um período de aproximadamente 7 horas.

*Cnemidophorus lacertoides* utilizou, de forma geral, seis categorias de microhabitat: sob vegetação herbácea (37,1%; n = 26), areia nua (17,1%; n = 12), folhiço no interior de moita (15,7%; n = 11), folhiço no bordo de moita (15,7%; n = 11), areia nua no bordo de moita (10,0%; n = 7) e base de bromélia (4,3%; n = 3) (figura 6a).

As categorias de microhabitats disponíveis mais freqüentemente registradas na área foram: areia nua (32,0%; n = 148), vegetação herbácea (26,0%; n = 120) e tufo de gramíneas (12,0%; n = 55) (figura 6b).

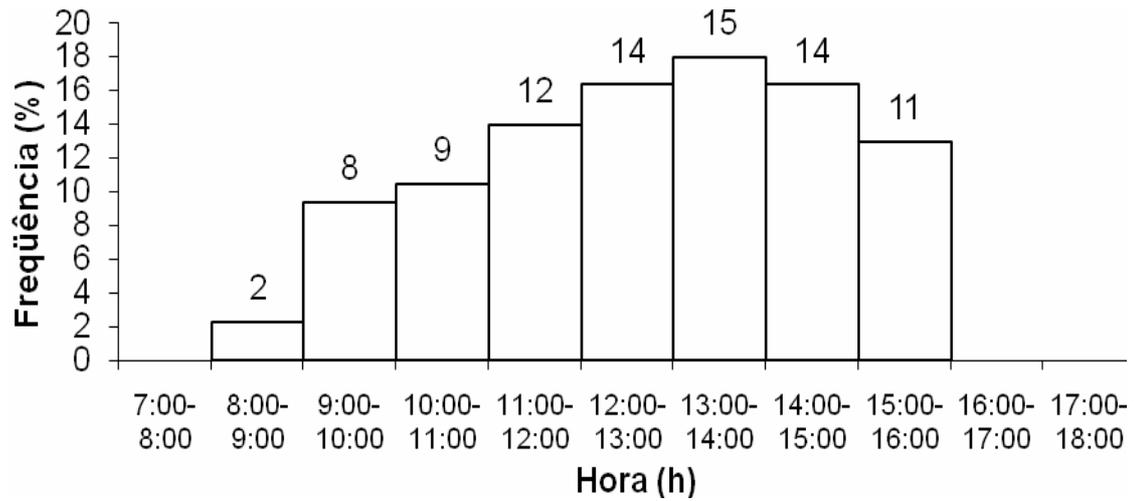
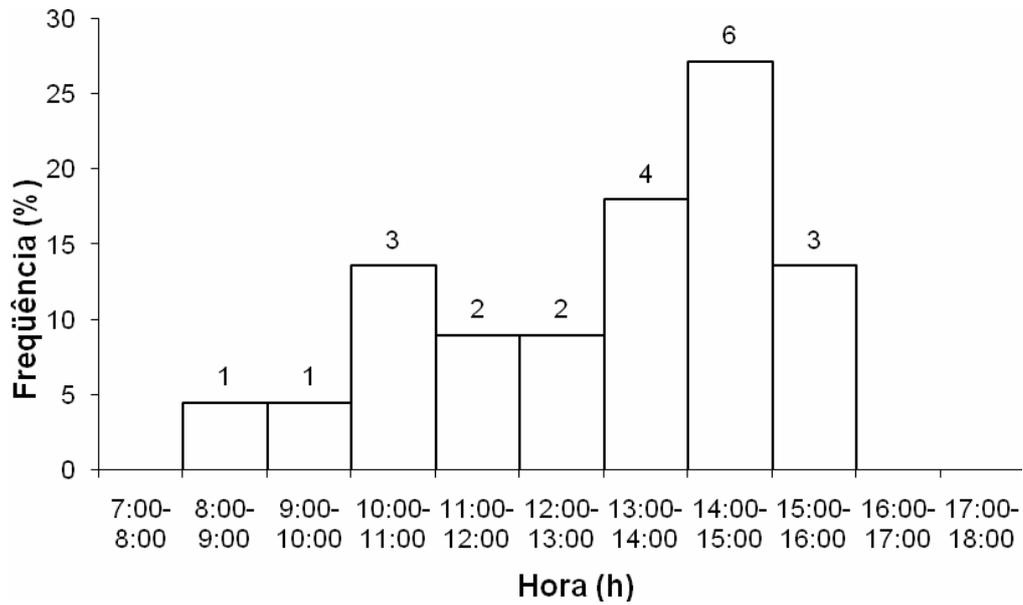


Figura 4. Período de atividade do lagarto *Cnemidophorus lacertoides* (N = 85) na restinga das Dunas da Joaquina, Florianópolis, Santa Catarina.

A



B

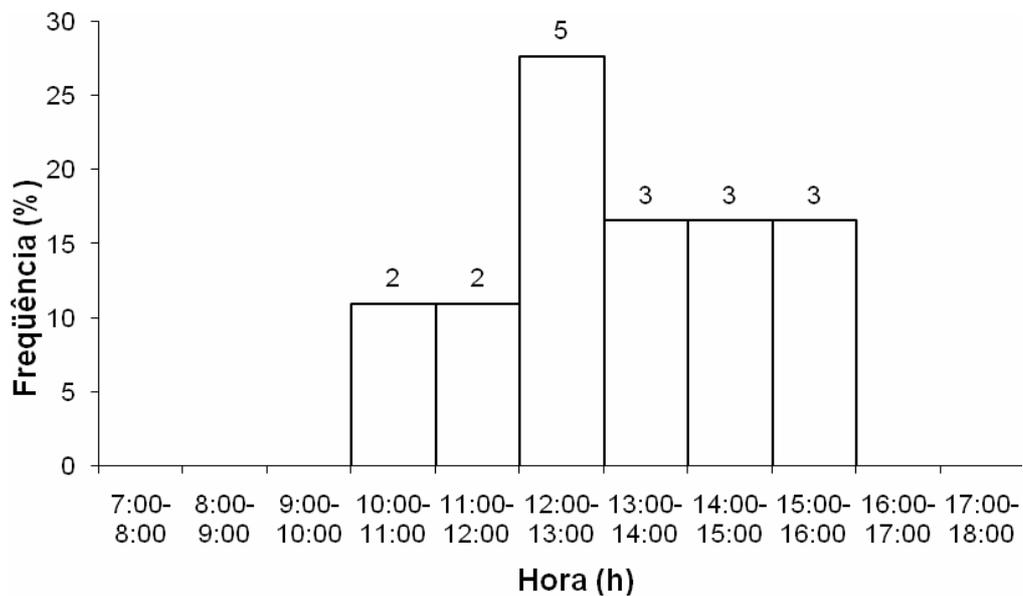
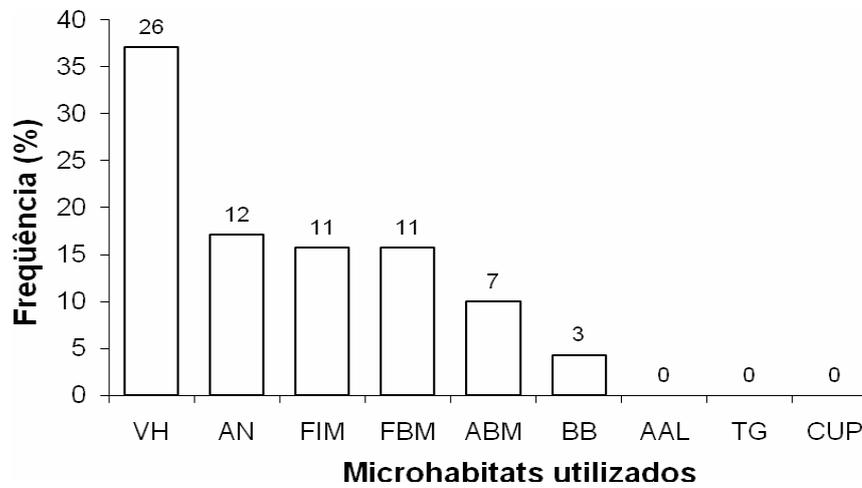


Figura 5. Período de atividade de machos (n = 22) (A) e fêmeas (n = 18) (B) do lagarto *Cnemidophorus lacertoides* na restinga das Dunas da Joaquina, Florianópolis, Santa Catarina. Os valores acima das barras correspondem ao número de observações realizadas.

A



B

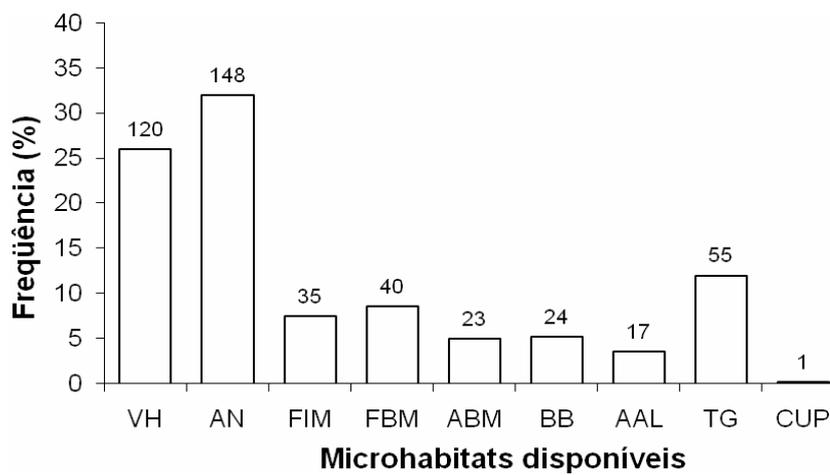


Figura 6. Categorias de microhabitat utilizadas por *Cnemidophorus lacertoides* (A) e disponíveis (B) na restinga das Dunas da Joaquina, Florianópolis, Santa Catarina. VH: sob vegetação herbácea; AN: areia nua; FIM: folhiço no interior de moita; FBM: folhiço no bordo de moita; ABM: areia no bordo de moita; BB: base de bromélia; AAL: área alagada; TG: tufo de gramíneas; CUP: cupinzeiro. Os valores acima das barras correspondem ao número de observações realizadas.

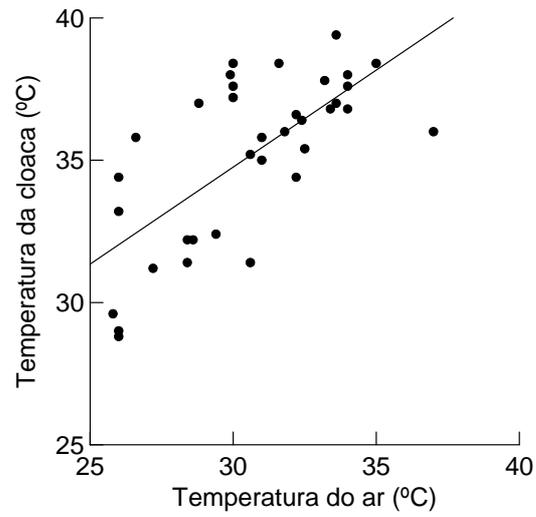
Outras categorias de microhabitat foram também registradas, porém em menor frequência, como: folhço no bordo de moita (8,6%; n = 40), folhço no interior de moita (7,5%; n = 35), base de bromélia (5,2%; n = 24), areia nua no bordo de moita (5,0%; n = 23), área alagada (3,6%; n = 17) e cupinzeiro (1,0%; n = 1) (figura 6b).

Houve diferença significativa (Teste Kolmogorov-Smirnov,  $D_{max} = 0,778$ ;  $p = 0,005$ ) entre a distribuição de frequências de microhabitats utilizados por *C. lacertoides* e a distribuição de frequência dos microhabitats potenciais disponíveis na área das Dunas da Joaquina.

A temperatura corpórea média em atividade de *C. lacertoides* foi de  $35,0^{\circ}\text{C} \pm 2,9$  (amplitude:  $28,8 - 39,4^{\circ}\text{C}$ ; n = 35) e as temperaturas médias do ar e do substrato foram de  $30,3^{\circ}\text{C} \pm 2,9$  (amplitude:  $25,8 - 37,0^{\circ}\text{C}$ ; n = 35) e de  $33,3^{\circ}\text{C} \pm 7,1$  (amplitude:  $23,9 - 50,0^{\circ}\text{C}$ ; n = 35), respectivamente.

Ambas as temperaturas, do ar e do substrato, influenciaram positiva e significativamente ( $F_{1, 33} = 30,069$ ;  $R^2 = 0,477$ ;  $p < 0,001$  e  $F_{1, 33} = 9,064$ ;  $R^2 = 0,215$ ;  $p < 0,001$ , respectivamente) a temperatura cloacal do lagarto (figuras 7a e 7b). A análise de regressão múltipla indicou que a interação destas duas temperaturas ambientais foi significativamente importante ( $F_{2, 32} = 15,457$ ;  $R^2 = 0,491$ ;  $p < 0,001$ ) para explicar a temperatura corpórea de *C. lacertoides*. Não houve diferença significativa na temperatura corpórea entre os machos ( $\bar{x} = 34,7^{\circ}\text{C} \pm 2,8$ ; amplitude:  $28,8 - 38,4$ ; n = 21) e fêmeas ( $\bar{x} = 35,7^{\circ}\text{C} \pm 3,1$ ; amplitude:  $29,6 - 39,4$ ; n = 13) ( $F_{1, 32} = 0,978$ ;  $R^2 = 0,030$ ;  $p = 0,330$ , figura 8). A mais alta temperatura corpórea foi registrada entre 12h e 13h ( $39,4^{\circ}\text{C}$ ) e a mais baixa a partir das 15h ( $28,8^{\circ}\text{C}$ ) (figura 9a). A figura 9b indica as temperaturas ambientais registradas no momento da coleta de cada indivíduo, ao longo do dia.

A



B

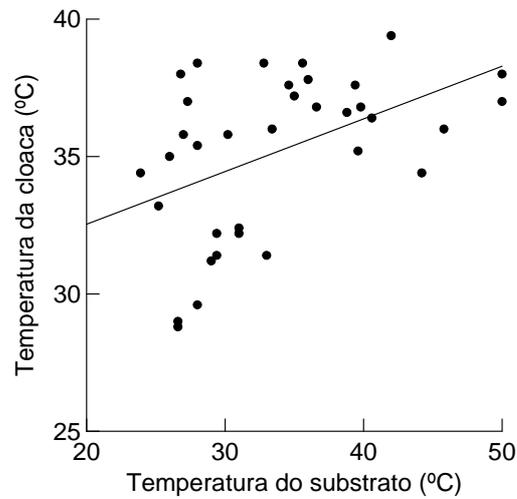


Figura 7. Relação entre a temperatura corpórea (em °C) do lagarto *Cnemidophorus lacertoides* e as temperaturas (em °C) do ar ( $F_{1, 33} = 30,069$ ;  $R^2 = 0,477$ ;  $p < 0,001$ ;  $n = 35$ ) (A) e do substrato ( $R^2 = 0,215$ ;  $p < 0,001$ ;  $n = 35$ ) (B) na restinga das Dunas da Joaquina, Florianópolis, Santa Catarina.

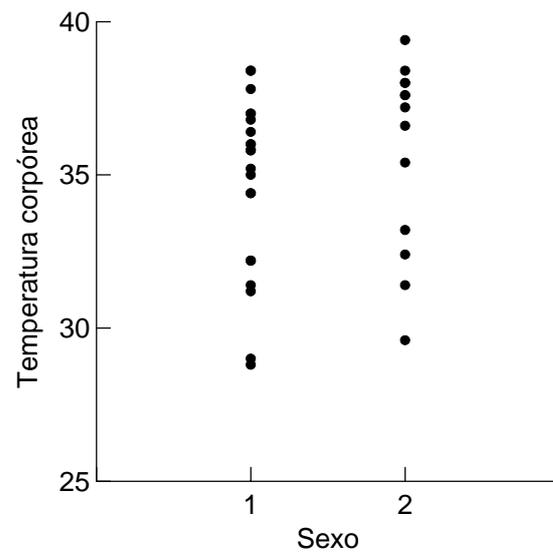
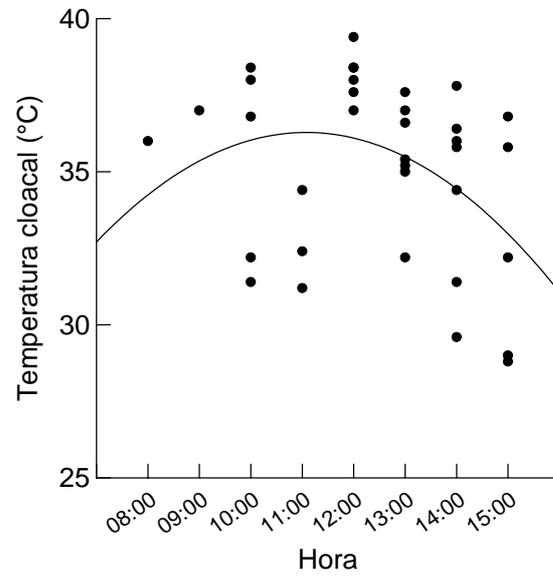


Figura 8. Temperatura corpórea (em °C) de machos (1) e de fêmeas (2) do lagarto *Cnemidophorus lacertoides* na restinga das Dunas da Joaquina, Florianópolis, Santa Catarina.

A



B

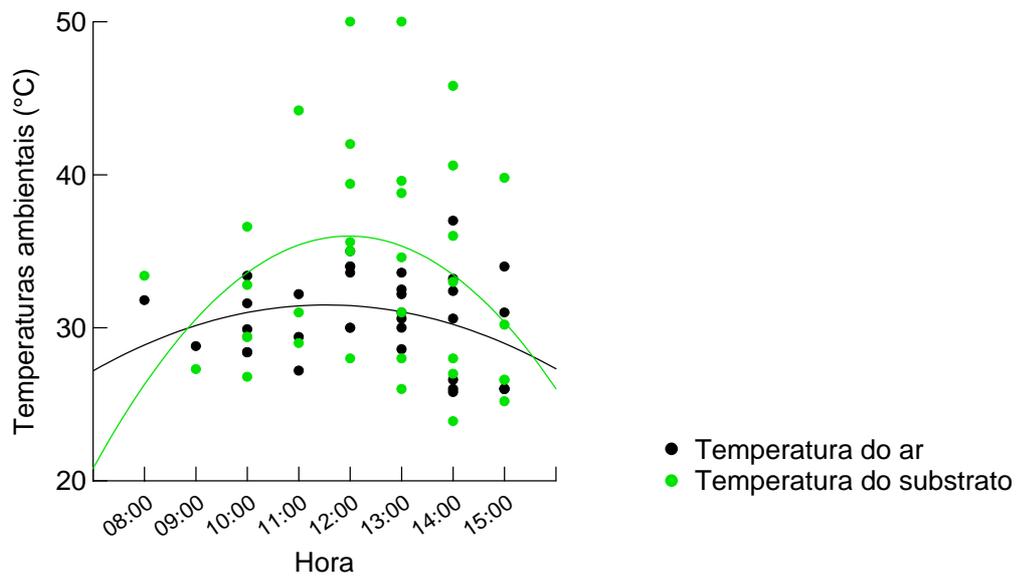


Figura 9. Temperatura corpórea (em °C) (A) e temperaturas ambientais (ar e substrato, em °C) registradas no momento da coleta de cada indivíduo de *Cnemidophorus lacertoides* em atividade na restinga das Dunas da Joaquina, Florianópolis, Santa Catarina, ao longo do dia.

### 3.2 Dimorfismo sexual

O menor indivíduo coletado foi um macho de 44,8mm de CRC e o maior indivíduo capturado foi uma fêmea de 65,8mm de CRC (tabela 1; figura 10). Segundo Aun & Martori (1996), o tamanho mínimo de machos e de fêmeas adultos de *Cnemidophorus lacertoides* é de 43mm. Portanto, assumiu-se que nenhum indivíduo jovem foi coletado neste estudo.

O comprimento rostro-cloacal médio da população de *C. lacertoides* nas Dunas da Joaquina foi de  $56,5 \pm 4,4$ mm (amplitude: 44,8 – 65,8mm; n= 40). Os machos não foram significativamente maiores do que as fêmeas (tabela 1, figura 10). A massa corpórea média da população estudada foi de  $4,4g \pm 1,1$  (amplitude: 2,3 – 6,6g; n= 40). Machos foram mais leves do que fêmeas, mas esta diferença não foi significativa (tabela 1, figura 10). A média da largura da mandíbula dos indivíduos estudados foi de  $8,6mm \pm 0,8$  (amplitude: 4,4 – 10,5; n = 40). A média do comprimento da cabeça da população (RCT) foi de  $14,6mm \pm 1,0$  (amplitude: 12,7 – 16,7; n = 40). Já o comprimento rostro comissura labial (ou comprimento da boca) mediu em média  $10,8mm \pm 1,2$  (amplitude: 9,2 – 14,4; n = 40). Os machos foram maiores do que as fêmeas para LM, RCL e RCT (tabela 1 e na figura 10). O comprimento médio da cauda dos indivíduos da população foi de  $108,9mm \pm 10,3$  (amplitude: 91,6 – 124,9; n = 27). A cauda dos machos foi maior do que das fêmeas (tabela 1; figura 10).

Foi registrada uma frequência de 13% de caudas com evidência de autotomia. Houve relação positiva ( $F_{1,25} = 19,881$ ;  $R^2 = 0,443$ ;  $p < 0,001$ ) entre o CRC dos lagartos e o comprimento da cauda (figura 11).

Tabela 1. Médias de comprimento rostro-cloacal (CRC, em mm), massa (em g), largura da mandíbula (LM, em mm), comprimento rostro-canto do tímpano (RCT, em mm), comprimento rostro-comissura-labial (RCL, em mm) e comprimento da cauda (CC) de machos e fêmeas e resultados da estatística para diferenças sexuais nessas variáveis, para *Cnemidophorus lacertoides* na restinga das Dunas da Joaquina, Florianópolis, Santa Catarina. Valores expressos em média  $\pm$  1 desvio padrão, amplitude entre parêntesis, N = tamanho amostral e p = probabilidade estatística.

<b>Sexos</b>	<b>CRC</b>	<b>Peso</b>	<b>LM</b>	<b>RCT</b>	<b>RCL</b>	<b>CC</b>
Macho	55,9 mm $\pm$ 4,5 (44,8 – 62,5); n=22	4,1g $\pm$ 1,1 (2,3 – 6,4); n=22	8,8 mm $\pm$ 0,9 (7,4 – 10,5); n=22	14,9 mm $\pm$ 1,1 (12,7 – 16,7); n=22	11,0 mm $\pm$ 1,4 (9,3 – 14,4); n=22	108,9 mm $\pm$ 11,4 (91,6 – 124,9); n=13
Fêmea	57,2 mm $\pm$ 4,3 (50,0 – 65,8); n=18	4,4 g $\pm$ 1,1 (2,8 – 6,6); n=18	8,2 mm $\pm$ 0,4 (7,4 – 8,9); n=18	14,2 mm $\pm$ 0,8 (12,7 – 15,8); n=18	10,5 mm $\pm$ 0,7 (9,2 – 12,2); n=18	109,0 mm $\pm$ 9,7 (93,8 – 121,6); n=14
ANOVA	F <sub>1,38</sub> = 0,824 p = 0,379	F <sub>1,38</sub> = 0,092 p = 0,763	-	-	-	-
ANCOVA	-	-	F <sub>1,37</sub> = 24,692 p < 0,001	F <sub>1,37</sub> = 79,809 p < 0,001	F <sub>1,38</sub> = 5,286 p = 0,027	F <sub>1,24</sub> = 25,506 p < 0,001

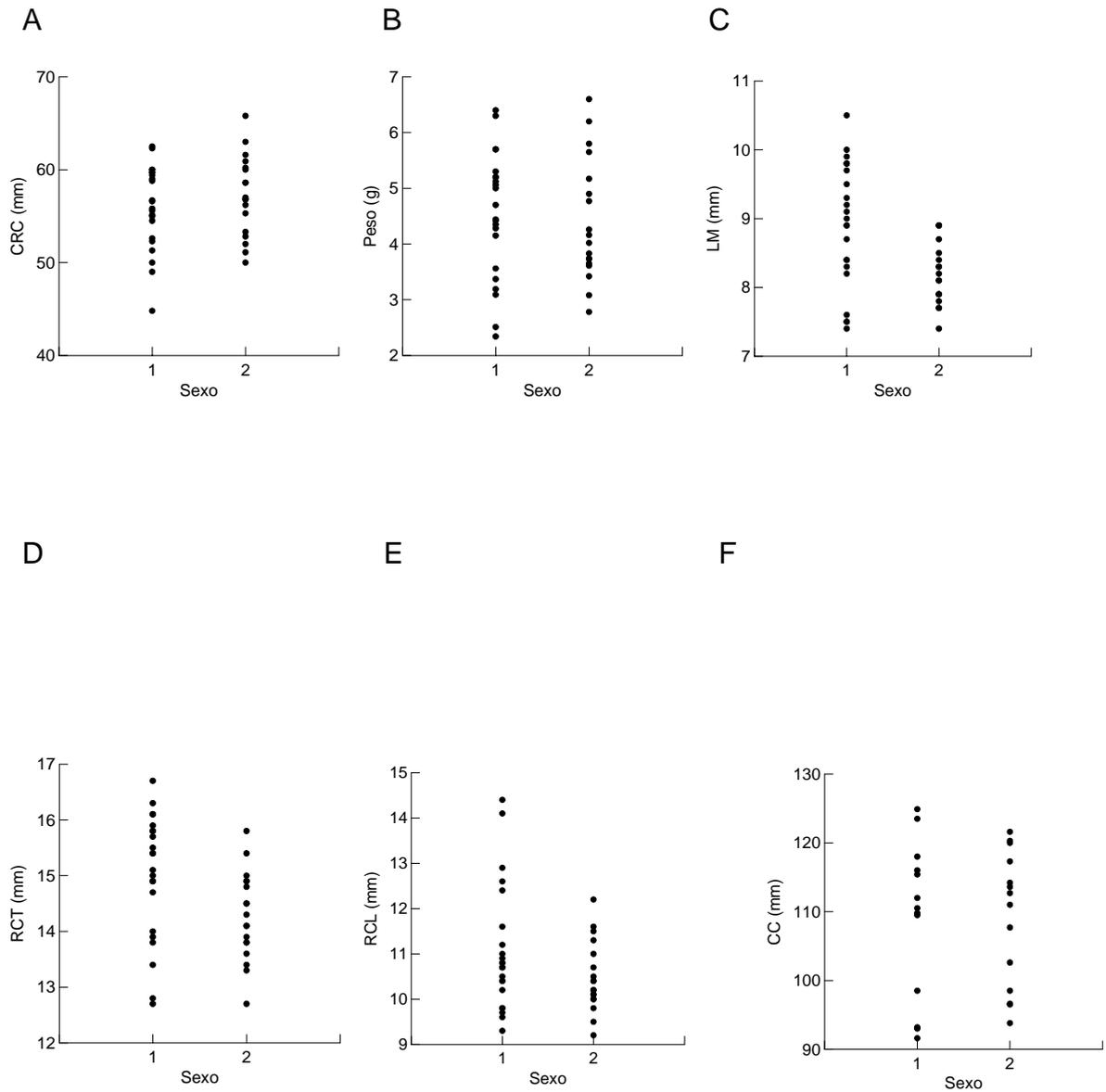


Figura 10: Distribuição de valores de medidas corpóreas (em mm) e massa (em g) para ambos os sexos do lagarto *Cnemidophorus lacertoides* na restinga das Dunas da Joaquina, Florianópolis, Santa Catarina. (A) comprimento rostro-cloacal (CRC); (B) peso; (C) largura da mandíbula (LM); (D) comprimento rostro-tímpano (RCT); (E) comprimento rostro-comissura-labial (RCL); (F) comprimento da cauda (CC); 1= macho, 2= fêmea.

### 3.3 Dieta

Dentre os 40 indivíduos de *Cnemidophorus lacertoides* analisados para a dieta, dois indivíduos (um macho em 2005 e uma fêmea em 2003) estavam com seus estômagos vazios (5%). Foram identificadas 13 categorias de presas (Tabela 2) na dieta de *Cnemidophorus lacertoides*. Os lagartos amostrados na população estudada consumiram um total de 162 presas totalizando um volume de 19.295,8 mm<sup>3</sup>.

Numericamente, os itens mais consumidos foram formigas (44,0%) e aranhas (34,7%) (tabela 2). Os demais itens foram consumidos em frequências relativamente mais baixas, como os ácaros (5,5%) e os ortópteros (4,3%). Ambos os sexos ingeriram valor similar de formigas (42,3% e 46,1%, respectivamente; tabela 2) e as fêmeas ingeriram aranhas com maior frequência do que os machos (40,3 % e 26,1%, respectivamente; tabela 2).

Volumetricamente, formigas foram predominantes (43,7%, tabela 2), seguidas de aranhas com 16,1% do volume total de presas ingeridas. Os machos e as fêmeas consumiram proporção similar, tanto de formigas (46,8% e 41,5%, respectivamente) quanto de aranhas (15,7% e 16,6%, respectivamente, tabela 2).

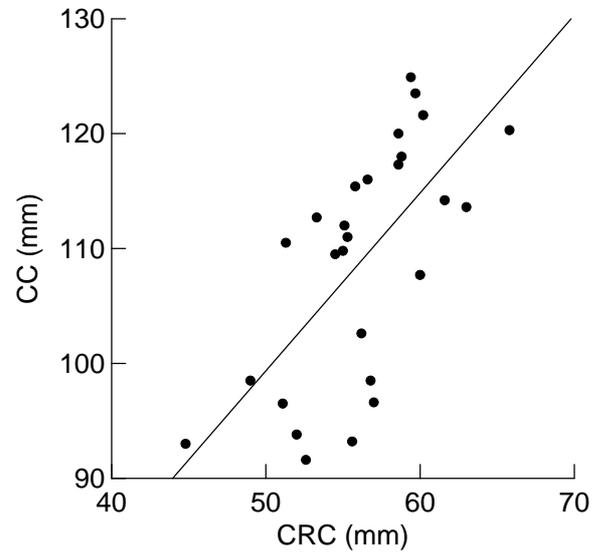


Figura 11: Relação entre o comprimento rostro-cloacal (CRC, em mm) e o comprimento da cauda (CC, em mm) de *Cnemidophorus lacertoides* na restinga das Dunas da Joaquina, Florianópolis, Santa Catarina.

Tabela 2. Composição da dieta por sexo e geral de *Cnemidophorus lacertoides* na restinga das Dunas da Joaquina, Florianópolis, Santa Catarina. Número (N), volume em mm<sup>3</sup> (V), frequência de ocorrência (F, %) e Índice de Importância (Ix) de cada categoria de presa.

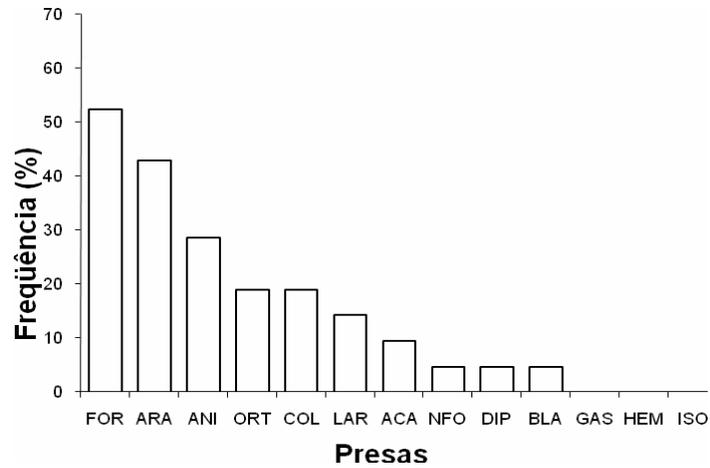
Categoria de presa	Machos (n=21)				Fêmeas (n=17)				Total (n=38)			
	N (%)	V (%)	F %	Ix	N (%)	V (%)	F %	Ix	N (%)	V (%)	F %	Ix
<b>Mollusca</b>												
Gastropoda	-	-	-	-	1 (1,0)	37,9 (0,3)	5,9	2,4	1 (0,6)	37,9 (0,2)	2,6	1,1
<b>Arachnida</b>												
Araneae	17 (26,1)	1264,1 (15,7)	42,8	28,2	39 (40,3)	1851,9 (16,6)	64,7	40,5	56 (34,7)	3116,0 (16,1)	52,6	34,5
Acarina	3 (4,6)	4,0 (> 0,1)	9,5	4,7	6 (6,2)	8,0 (> 0,1)	29,4	35,6	9 (5,5)	12,0 (> 0,1)	18,4	7,9
<b>Hexapoda</b>												
Orthoptera	4 (6,2)	768,2 (9,5)	19,0	11,5	3 (3,1)	681,2 (6,0)	17,6	8,9	7 (4,3)	1449,4 (7,5)	18,4	10,1
Blattodea	1 (1,5)	43,8 (0,5)	4,7	2,2	-	-	-	-	1 (0,6)	43,8 (0,2)	2,6	1,1
Hemiptera	-	-	-	-	2 (2,0)	12,5 (0,1)	5,9	2,6	2 (1,2)	12,5 (> 0,1)	2,6	1,2
Coleoptera	5 (8,0)	121,5 (1,5)	19,0	9,5	1 (1,0)	60,9 (0,5)	5,9	2,4	6 (3,7)	182,4 (1,0)	13,1	5,9
Hymenoptera												
Formicidae	30 (46,1)	3776,9 (46,8)	52,4	48,4	41 (42,3)	4640,5 (41,5)	64,7	49,5	71 (44,0)	8417,4 (43,7)	57,8	48,5
Não Formicidae	1 (1,5)	12,1 (0,1)	4,7	2,1	-	-	-	-	1 (0,6)	12,1 (> 0,1)	2,6	1,0
Diptera	1 (1,5)	66,8 (0,8)	4,7	2,3	-	-	-	-	1 (0,6)	66,8 (0,3)	2,6	1,1
<b>Larvas</b>	3 (4,6)	102,4 (1,2)	14,3	6,7	4 (4,1)	137,2 (1,2)	17,6	7,6	7 (4,3)	239,6 (1,2)	15,7	7,0
Coleoptera	1 (1,5)	76,3 (0,9)	4,7	2,3	1 (1,0)	2,2 (> 0,1)	5,9	2,3	2 (1,2)	78,5 (0,4)	5,2	2,2
Diptera	-	-	-	-	1 (1,0)	9,4 (> 0,1)	5,9	2,3	1 (0,6)	9,4 (> 0,1)	2,6	1,0
Lepidoptera	2 (3,0)	26,1 (0,3)	9,5	4,2	2 (2,0)	125,6 (1,1)	11,7	4,9	4 (2,4)	151,7 (0,8)	10,5	4,5
<b>A.N.I.</b>	-	1922,1 (23,9)	28,5	-	-	3783,1 (33,8)	35,3	-	-	5705,2 (29,6)	31,6	-
<b>Total</b>	65	8.082,4			97	11.213,4			162	19.295,8		

Em relação frequência de ocorrência as formigas (57,8%) e as aranhas (52,6%) foram os itens mais encontrados nos estômagos dos lagartos (tabela 2, figura 12). Alguns itens, como formigas, aranhas e ácaros, foram mais freqüentemente encontrados nos estômagos de fêmeas do que de machos. Algumas presas foram consumidas por machos e não por fêmeas e vice-versa (figura 12).

O Índice de Importância também apontou as formigas (48,5) e as aranhas (34,5) como itens mais relevantes em relação aos demais (tabela 2). Contudo, ortópteros (10,1), ácaros (7,9) e coleópteros (5,9) apresentaram consideráveis Índices de Importância (tabela 2).

O indivíduo que se alimentou do maior número de itens foi uma fêmea, coletada em 2004, com 18 presas no seu estômago (figura 13). O número médio de presas ingeridas foi de  $4,4 \pm 3,6$  (amplitude: 1-18,  $n = 37$ ) por indivíduo de lagarto. O maior volume ingerido por um único indivíduo foi de  $2.074,0 \text{ mm}^3$ , o menor volume foi de  $48,8 \text{ mm}^3$  e o volume médio por estômago da população foi de  $521,2 \text{ mm}^3 \pm 393,2$  ( $n = 37$ ). As fêmeas consumiram maior quantidade de presas do que os machos em termos de número (ANOVA,  $F_{1,35} = 4,270$ ;  $R^2 = 0,109$ ;  $p = 0,046$ ). Em relação ao volume de itens consumidos, não foram significativas as diferenças entre os sexos (ANOVA,  $F_{1,36} = 3,885$ ;  $R^2 = 0,097$ ;  $p = 0,056$ ) (tabela 2 e figura 13).

A



B

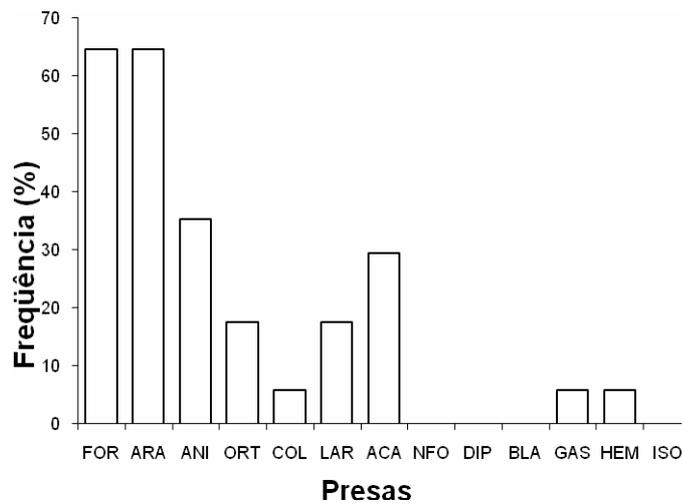


Figura 12. Frequências de ocorrência de presas na dieta de machos (A) e fêmeas (B) de *Cnemidophorus lacertoides* na restinga das Dunas da Joaquina, Florianópolis, Santa Catarina. FOR: Formicidae; ARA: Aranae; ANI: artrópodes não identificados; ORT: Orthoptera; COL: Coleoptera; LAR: Larvas; ACA: Acarina; NFO: Não Formicidae; DIP: Diptera; BLA: Blattodea; GAS: Gastropoda; HEM: Hemiptera; ISO: Isoptera.

O número médio de itens consumidos (em log) por indivíduo não apresentou relação significativa com o comprimento rostro-comissura-labial ( $F_{1, 35} = 0,512$ ;  $R^2 = 0,014$ ;  $p = 0,479$ ), com a largura da mandíbula ( $F_{1, 35} = 0,002$ ;  $R^2 = 0,000$ ;  $p = 0,964$ ) ou com o comprimento rostro-cloacal dos lagartos ( $F_{1, 35} = 3,753$ ;  $R^2 = 0,097$ ;  $p = 0,061$ ). De forma similar, não foi encontrada relação positiva entre o volume médio de presas ingeridas por indivíduo e a largura da mandíbula e ( $F_{1, 35} = 1,186$ ;  $R^2 = 0,032$ ;  $p = 0,283$ ), o comprimento rostro-cloacal ( $F_{1, 35} = 3,122$ ;  $R^2 = 0,080$ ;  $p = 0,086$ ). Porém houve relação significativa entre o comprimento rostro-comissura-labial e o volume médio de itens ingeridos ( $F_{1, 35} = 4,840$ ;  $R^2 = 0,121$ ;  $p = 0,034$ ). A distribuição de valores das médias do número, do volume e do comprimento de presas para machos e fêmeas do lagarto *C. lacertoides* está descrita na figura 13.

As transecções realizadas no habitat de *C. lacertoides* para registrar a presença de cupinzeiros no local indicaram um total de 14 cupinzeiros na área amostrada (500 m x 10 m), resultando em uma estimativa de 28 cupinzeiros por hectare.

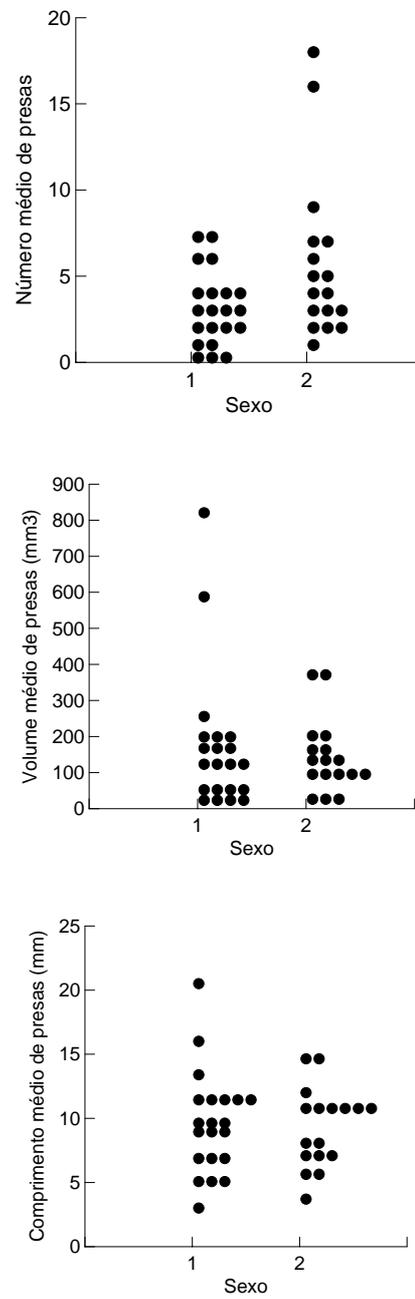


Figura 13: Distribuição de valores das médias do número (em cima), do volume (no centro) e do comprimento de presas (abaixo) para machos (1) e fêmeas (2) do lagarto *Cnemidophorus lacertoides* na restinga das Dunas da Joaquina, Florianópolis, Santa Catarina.

## 4 DISCUSSÃO

### 4.1 Atividade, uso do microhabitat e ecologia térmica

Os dados obtidos no presente estudo indicaram que o teídeo *Cnemidophorus lacertoides* possuiu um padrão de atividade unimodal, com pico de atividade vespertino (12:00h às 15:00h). Os pico de atividades dos machos e das fêmeas da espécie ocorreram em horários diferentes, porém ambos no período da tarde. Esta diferença pode ser explicada pelo fato do estudo ter sido realizado em uma época em que a população não estava em período reprodutivo (observação pessoal), fase em que se espera que machos e fêmeas estejam mais ativos durante o mesmo período do dia (Vitt, 1983).

Em geral, espécies forrageadoras ativas, como os membros da família Teiidae, ficam ativas por um período mais curto do que espécies forrageadoras de espreita (Nagy *et al.*, 1984). Entretanto, os primeiros gastam mais energia ao longo de seu período de atividade do que os últimos e, conseqüentemente, possuem metabolismo mais alto.

O pico de atividade vespertina é, de certa forma, incomum entre cnemidophorinos. A tabela 3 sumariza os picos de atividade de outras espécies de cnemidophorinos, evidenciando que este grupo tende a ser mais ativo principalmente no período da manhã, diferentemente de *C. lacertoides*. Além disso, a espécie estudada permaneceu ativa por um período relativamente longo do dia (aproximadamente 7 horas), enquanto a maioria das espécies do gênero *Cnemidophorus* estudadas até o momento permanecem ativas por um período mais curto, em geral seis horas ou menos (e.g. *C. abaetensis* - Dias & Rocha, 2007; *C. cryptus*, *C. gramivagus* e *C. parecis* - Mesquita & Colli, 2003a; *C. lemniscatus* - Vitt *et al.*, 1997; *C. littoralis* - Teixeira-Filho *et al.*, 1995; *C. longicaudus* - Villavicencio *et al.*, 2007; *C. nativo* - Bergallo & Rocha, 1993; Menezes *et al.*, 2000; *C. ocellifer* – Vitt, 1991). A maior parte destas espécies ocupa microhabitats de áreas abertas que são

mais expostos à radiação solar (e.g. *C. abaetensis*, *C. cryptus*, *C. gramivagus*, *C. parecis*, *C. littoralis*, *C. nativo*). Por outro lado, algumas populações de *C. lemniscatus* da região da savana amazônica (Vitt *et al.*, 1997; Mesquita & Colli, 2003a) e de *C. ocellifer* (Vitt, 1995; Mesquita & Colli, 2003b; Dias & Rocha, 2007) foram observadas ativas por um período superior a oito horas. A primeira espécie habita área de floresta que é mais sobreada do que áreas abertas (Vitt *et al.*, 1997), e a segunda espécie tem como um de seus microhabitats preferenciais a vegetação herbácea (Dias & Rocha, 2007), semelhante ao registrado para *C. lacertoides* no presente estudo.

*Cnemidophorus lacertoides* das Dunas da Joaquina freqüentemente utilizou a interface vegetação herbácea/área aberta como microhabitat, assim como muitas espécies de *Cnemidophorus* (e.g. Vitt, 1983b; Magnusson *et al.*, 1986; Teixeira-Filho *et al.*, 1995; Vitt *et al.*, 1997; Menezes *et al.*, 2000; Mesquita & Colli, 2003b). O principal microhabitat utilizado por *C. lacertoides* foi sob “vegetação herbácea”. Este microhabitat filtra os raios solares e proporciona um ambiente onde as temperaturas do ar e do substrato, em conjunto com a radiação solar direta e intermitente, podem fornecer o calor necessário para o lagarto termorregular. O calor excessivo derivado da radiação solar direta pode aumentar a temperatura corporal do lagarto, sendo potencialmente letal para o indivíduo se não retornar a um microhabitat sombreado (Brattstrom, 1965; Huey & Slatkin, 1976). Por outro lado, habitats sombreados não proporcionam fontes de calor suficiente para a termorregulação se os indivíduos não fizerem incursões a lugares expostos à luz solar ou a outras fontes de calor (Brattstrom, 1965; Huey & Slatkin, 1976). Portanto, locais onde a radiação solar é filtrada pela vegetação, mas ainda assim alcança o solo aquecendo-o (como é o caso do microhabitat “sob vegetação herbácea” do presente estudo), permitem que fontes de calor derivadas do ar, do substrato e da radiação solar direta interajam promovendo um ambiente adequado para a termorregulação dos lagartos.

Adicionalmente, o microhabitat preferencial de *C. lacertoides* pode, potencialmente, abrigar uma maior quantidade de artrópodes do que microhabitats abertos, como a areia nua, o que poderia lhe trazer vantagem durante o forrageamento. Segundo Huey & Slatkin (1976), se um microhabitat é apropriado para a termorregulação, porém não é adequado para o forrageamento, a quantidade de

energia adquirida pode ser reduzida quando tal microhabitat for preferencialmente utilizado.

A diferença constatada entre os microhabitats disponíveis e aqueles utilizados por *C. lacertoides* indica que a população tende a utilizar e selecionar preferencialmente algumas categorias específicas de microhabitat, provavelmente porque estas fornecem, mais apropriadamente, fontes de calor suficientes para que os indivíduos mantenham seu metabolismo e fontes de recursos alimentares para sua nutrição.

Aparentemente, há uma relação direta entre o microhabitat utilizado e o período de atividade de *C. lacertoides* nas Dunas da Joaquina. Esta espécie ficou ativa por um período maior do que o registrado para muitas espécies do mesmo gênero (e.g. Bergallo & Rocha, 1993; Teixeira-Filho et al., 1995; Vitt et al., 1997; Menezes et al., 2000; Mesquita & Colli, 2003a, b), possivelmente porque seu microhabitat preferencial (vegetação herbácea), não é um habitat aberto como aqueles utilizados pela maioria dessas espécies cogenéricas. Provavelmente, *C. lacertoides* permanece ativo por um período relativamente mais longo, a fim de adquirir energia suficiente para realizar suas atividades metabólicas. Além disso, o período de atividade de um lagarto pode variar de acordo com o microhabitat selecionado devido à variação na abundância de alimentos entre microhabitats e a densidade de predadores que podem ser encontrados naquele local (Porter et al., 1973; Huey & Slatkin, 1976).

As espécies de lagartos forrageadoras ativas, em geral, têm sua temperatura média em atividade mais alta do que as forrageadoras sedentárias (Bowker, 1984; Bowker et al., 1986). Os primeiros necessitam de temperaturas mais elevadas para poder manter seu alto nível metabólico e, desta forma, obter a energia necessária para realizar adequadamente suas funções ecológicas, como reprodução e alimentação (Bowker, 1984; Bowker et al., 1986).

Tabela 3. Habitat, horários de picos de atividade e a temperatura corpórea média em atividade (°C) de diferentes espécies do gênero *Cnemidophorus* do Brasil.

<b>Espécie</b>	<b>Habitat</b>	<b>Pico de atividade</b>	<b>Temperatura corporal média</b>	<b>Fonte</b>
<i>C. lemniscatus</i>	Savana amazônica	9:00h - 13:00h	38,5 °C $\pm$ 1,8	Vitt <i>et al.</i> , 1997; Mesquita & Colli, 2003a
<i>C. gramivagus</i>	Savana amazônica	9:00h - 10:00h	37,6 °C $\pm$ 2,3	Mesquita & Colli, 2003a
<i>C. cryptus</i>	Savana amazônica	11:00h - 12:00h	39,4 °C $\pm$ 1,9	Mesquita & Colli, 2003a
<i>C. ocellifer</i>	Cerrado	11:00h - 14:00h	37,5 °C $\pm$ 2,3	Mesquita & Colli, 2003a, 2003b
<i>C. parecis</i>	Cerrado	10:00h - 12:00h	38,2 °C $\pm$ 2,2	Mesquita & Colli, 2003a
<i>C. nativo</i>	Restinga NE	10:00h - 12:00h	37,9 °C $\pm$ 2,1	Menezes <i>et al.</i> , 2000; Bergallo & Rocha, 1993
<i>C. littoralis</i>	Restinga SE	-	38,7 °C $\pm$ 2,0	Teixeira-Filho <i>et al.</i> , 1995
<i>C. lacertoides</i>	Restinga S	12:00 - 15:00	35,0 °C $\pm$ 2,9	Presente estudo

No Brasil, as famílias Tropiduridae e Scincidae, que são essencialmente ou parcialmente sedentárias, têm suas temperaturas corpóreas comparativamente mais baixas do que os membros da família Teiidae, caracteristicamente forrageadores ativos (e.g. Kiefer *et al.*, 2005). *Liolaemus lutzae*, um tropidurídeo, que habita áreas de restinga do sudeste brasileiro possui uma temperatura corpórea média de 33,9 °C (Rocha, 1995). Para o também tropidurídeo *Tropidurus torquatus*, que ocorre em diferentes áreas de restinga ao longo do litoral brasileiro, foi registrada uma temperatura média de cerca de 35 °C (e. g. Bergallo & Rocha, 1993; Teixeira-Filho *et al.* 1996; Kiefer *et al.*, 2005). Os sincídeos *Mabuya agilis* e *M. macrorhyncha*, por sua vez, têm uma temperatura média em atividade em torno de 32°C (e.g. Vrcibradic & Rocha, 1995; Rocha & Vrcibradic, 1996; Vrcibradic & Rocha, 1996).

*Cnemidophorus lacertoides*, no presente estudo, teve temperatura corpórea média em atividade relativamente baixa (35°C) quando comparada a outras espécies de cnemidophorinos de tamanho similar, que, em geral, possuem temperatura média em atividade de 38°C ou mais alta (tabela 3). A temperatura corpórea média em atividade de *C. lacertoides* foi, de forma geral, mais similar às temperaturas das espécies do gênero *Kentropyx* (e.g. Vitt & Carvalho, 1992; Vitt *et al.*, 1995, 1997, 2001) e dos lagartos forrageadores de espreita, como descrito acima. As espécies de *Kentropyx*, contudo, tipicamente habitam áreas florestadas (Vitt & Carvalho, 1992; Vitt *et al.*, 1995, 1997, 2001), ocorrendo em um habitat mais sombreado do que *C. lacertoides*, que é uma espécie de habitats abertos.

As temperaturas ambientais locais explicaram a temperatura corpórea de *C. lacertoides* nas Dunas da Joaquina, o que indica que a temperatura corpórea desta população expressa, em parte, as temperaturas dos microhabitats do ambiente local. A temperatura relativamente mais baixa de *C. lacertoides* na área de estudo pode ser resultado de ajustes desta população ao ambiente térmico local, conforme encontrado para outras espécies como *T. torquatus* ao longo de diferentes áreas de restinga na costa brasileira (e.g. Vrcibradic & Rocha, 1996, 2002 e Kiefer *et al.*, 2005). As Dunas da Joaquina constituem um ambiente comparativamente mais frio do que as áreas onde outras espécies do mesmo gênero ocorrem (em latitudes mais ao norte).

O lagarto liolaemídeo *Liolaemus occipitalis* de um habitat de restinga que ocorre a aproximadamente 30°S do Brasil possui temperatura média em atividade mais baixa (30,9°C - Bujes & Verrastro, 2006 do que o cogenérico *L. lutzae*, 33,9°C) que ocorre em latitudes inferiores (23° S), no sudeste brasileiro, também em um habitat de restinga (Rocha, 1995). Esta variação na temperatura média em atividade pode ser consequência de respostas distintas à ocorrência latitudinal destas espécies e ao ambiente térmico local. Outros estudos registraram a mesma tendência para *Liolaemus magellanicus* (Jaksic & Schwenk, 1983) e para algumas espécies de *Anolis* (Huey & Slatkin, 1976; Huey, 1982). A ocorrência em altas latitudes pode ser um dos fatos que explicam a temperatura corpórea relativamente menor de *C. lacertoides* quando comparada a outras espécies do mesmo gênero.

Adicionalmente, outro fator ambiental que não foi possível mensurar no presente estudo (o vento), potencialmente pode afetar a temperatura corpórea de *C. lacertoides* nas Dunas da Joaquina. Fuentes & Jáksic (1979) demonstraram que três espécies do gênero *Liolaemus* que ocorrem na costa do Chile apresentavam temperatura corpórea mais baixa do que as espécies do mesmo gênero que habitam áreas interioranas do país, devido ao vento frio e intenso na região costeira. De fato, foi observado vento constante e, por vezes, intenso na área das Dunas da Joaquina, porém não foi possível medir sua intensidade. Além disso, uma vez que *C. lacertoides* está exposto a temperaturas ambientais relativamente baixas, estar ativo por um longo período e até mesmo durante dias nublados pode ser vantajoso para a espécie e até mesmo compensar a temperatura ambiental relativa baixa. No entanto, temperaturas corpóreas acima de 35 °C ocorreram em todos os períodos do dia, inclusive entre 8h e 9h, quando seria esperada temperatura corpórea mais baixa do que a média da população, uma vez que o indivíduo estaria iniciando sua atividade. Este fato suscita a necessidade de outros estudos para elucidar se a temperatura média desta população em outras estações do ano permanece constante.

## 4.2 Dimorfismo sexual

Os dados indicaram que os machos e as fêmeas de *C. lacertoides* na área das Dunas da Joaquina não são significativamente diferentes em termos de comprimento rostro-cloacal e massa corpórea. Padrões similares foram encontrados por Feltrim (2002) para *C. lacertoides* em diferentes localidades (e.g. Argentina, Uruguai e sul do Brasil), por Vitt (1983a) para *C. ocellifer* na Caatinga e por Teixeira-Filho *et al.* (2003) para *C. littoralis* que ocorre em áreas de restinga da região sudeste do Brasil. Contrariamente, vários estudos encontraram diferenças significativas no comprimento rostro-cloacal de alguns cnemidophorinos dos gêneros *Cnemidophorus* (e.g. Anderson & Vitt, 1990; Vitt *et al.*, 1997a; Mesquita & Colli, 2003a,b), *Aspidocelis* (e.g. Anderson & Vitt, 1990; Vitt *et al.*, 1993; Ramirez-Bautista *et al.*, 2000), *Kentropyx* (e.g. Vitt & Carvalho, 1992; Vitt *et al.*, 1997b, 2001) e *Ameiva* (e.g. Anderson & Vitt, 1990; Zaluar & Rocha, 2000), sendo os machos sempre maiores do que as fêmeas.

A diferença na largura da mandíbula e no comprimento rostro canto-do-tímpano entre machos e fêmeas de *C. lacertoides* foi também reportada para diferentes populações de cnemidophorinos (e.g. Vitt, 1983a; Anderson & Vitt, 1990; Vitt *et al.*, 1997a; Mesquita & Colli, 2003a,b; Teixeira-Filho *et al.*, 2003), sugerindo que a diferença sexual no tamanho da cabeça pode ser uma característica plesiomórfica para este grupo. Vitt (1983a) propôs que cabeças maiores de machos são provavelmente relacionadas à seleção sexual, uma vez que machos com cabeças maiores terão provavelmente alguma vantagem sobre machos com cabeças menores durante disputas por fêmeas e na defesa do território. Apesar de não ter registrado interações intrassexuais agonísticas na população de *C. lacertoides* das Dunas da Joaquina, com base nas diferenças morfológicas registradas para as medidas da cabeça, acreditamos que estas interações intrassexuais possam ocorrer nesta população.

Os lagartos forrageadores ativos são, em geral, mais facilmente visualizados e predados do que os de espreita, pois uma maior velocidade de forrageamento tende a aumentar a probabilidade de encontro com o predador (Huey & Pianka, 1981; Vitt, 1983b). De forma geral, possuem uma cauda mais longa do que os forrageadores

sedentários e uma frequência mais alta de autotomia caudal como mecanismo de defesa contra seus predadores (Huey & Pianka, 1981; Van Sluys *et al.*, 2002).

O comprimento da cauda da população estudada foi relativamente maior do que Feltrim (2002) encontrou para diferentes populações de *C. lacertoides* – 98,5mm para machos e 88,9mm para fêmeas. Por outro lado, encontramos uma frequência relativamente baixa de autotomia caudal (13%) para a população estudada. Para outras espécies deste gênero (*C. littoralis* – Van Sluys *et al.*, 2002 e *C. ocellifer* – Vitt, 1983b) foram registradas taxas maiores que 40 % de regeneração caudal. A baixa frequência de autotomia registrada para *C. lacertoides* no presente estudo pode indicar que esta não seja a estratégia de defesa mais utilizada pela espécie ou que a densidade de predadores na área não seja grande, apesar de ter sido registrada a presença da serpente *Philodryas patagoniensis* (Colubridae) nos mesmos microhabitats utilizados por *C. lacertoides* (sob vegetação herbácea e sob as moitas). Essa espécie de serpente é reconhecida como predadora de lagartos de restinga (Rocha & Vrcibradic, 1998; Ariani *et al.*, 2006).

A autotomia caudal é, de forma geral, uma importante estratégia de defesa que aumenta a possibilidade de sobrevivência do lagarto frente ao ataque de um predador (e.g. Congdon *et al.*, 1974; Vitt *et al.*, 1977; Dial and Fitzpatrick, 1981; Vitt, 1983b; Daniels, 1985; Medel *et al.*, 1988). Porém, os custos desta estratégia poderão interferir posteriormente em outras funções, como a interação social, a reserva energética e a capacidade de locomoção do indivíduo autotomizado (e.g. Congdon *et al.*, 1974; Vitt *et al.*, 1977; Fox and Rostker, 1982; Formanowicz *et al.*, 1990; Naya *et al.*, 2007).

### 4.3 Dieta

O presente estudo indicou que a dieta de *Cnemidophorus lacertoides* na restinga das Dunas da Joaquina é composta estritamente por pequenos invertebrados, principalmente formigas e aranhas. Não foram encontrados vertebrados ou material vegetal nos estômagos dos lagartos, e apenas dois indivíduos estavam com o estômago vazio.

Lagartos forrageadores ativos possuem, potencialmente, frequência relativamente baixa de estômagos vazios, quando comparados a lagartos de espreita (Huey *et al.* 2001). A baixa frequência de estômagos vazios encontrada para os indivíduos de *C. lacertoides* analisados está de acordo com essa idéia. Os dados mostraram tendência a uma relação entre um maior número de itens consumidos e um horário mais tardio de coleta de cada lagarto. Provavelmente, os indivíduos coletados mais cedo ainda não haviam conseguido obter o calor necessário (a partir de fontes ambientais) para ativar seu metabolismo e iniciar o forrageamento, ou mesmo não conseguiram encontrar qualquer presa, permanecendo com o estômago vazio ou com poucos itens alimentares até o momento em que foram coletados. É esperado que, em horários mais tardios do dia, haja um maior consumo de itens alimentares do que durante as primeiras horas da manhã, uma vez que os lagartos já teriam conseguido armazenar energia suficiente para forragear. Portanto, considerando que um dos indivíduos com o estômago vazio estava em um momento inicial de atividade (cerca de 08:30h da manhã) pode-se considerar que apenas um indivíduo estava realmente com o estômago vazio, representando 2,5% do total da população analisada de *C. lacertoides* das Dunas da Joaquina. Isto indica uma frequência relativamente baixa de estômagos vazios se comparada a de outras espécies de lagartos forrageadores ativos da América do Sul (12,4%) e à média das 53 espécies forrageadoras ativas de diferentes continentes (15,1%) analisadas por Huey *et al.* (2001).

Por se tratar de uma população insular, seria esperado um maior consumo de material vegetal em comparação às demais populações e espécies cogenéricas de ambientes continentais (Cooper & Vitt, 2002). A ingestão em maior quantidade de

material vegetal por lagartos que habitam ilhas pode ser, em parte, explicada pela menor disponibilidade de artrópodes nestes ambientes do que em ambientes continentais, devido à distância entre o ambiente insular e o continente e também pelos processos de formação das ilhas, o que causaria um empobrecimento da fauna de artrópodos (Cooper & Vitt, 2002; Olesen & Valido, 2003). Entretanto, tais tendências não foram encontradas para *C. lacertoides* das Dunas da Joaquina na Ilha de Santa Catarina, possivelmente, pela elevada proximidade da ilha ao continente (a porção mais próxima dista apenas 0,5km) e devido à sua separação relativamente recente do ambiente continental (Maack, 2001). Provavelmente, o tempo e a distância desta separação não devem ter sido suficientes para a geração de pressões seletivas que induzissem uma resposta no padrão ecológico das populações recentemente isoladas, tanto de lagartos quanto de artrópodes. Curiosamente, em outras áreas de restinga relativamente próximas às Dunas da Joaquina, não são encontradas populações de *C. lacertoides*, sendo esta a única população presente em restingas brasileiras conhecida até o presente estudo.

A predominância de material vegetal na dieta de lagartos do gênero *Cnemidophorus* não é freqüente, tendo sido encontrada apenas em duas espécies insulares (*C. arubensis* - Schall & Ressel, 1991 e *C. murinus* – Dearing & Schall, 1992). Algumas espécies de cnemidophorinos se alimentam de partes vegetais (e. g. *Cnemidophorus leminiscatus*, *C. cryptus*, *Ameiva ameiva* - Zaluar & Rocha, 2000), porém a freqüência deste tipo de alimento é relativamente baixa na dieta destas espécies. Os frutos são mais freqüentemente consumidos, pois são as porções mais nutritivas para a alimentação dos indivíduos e também, junto com as flores, mais fáceis de serem digeridos (Nagy, 1977). Os alimentos de origem vegetal são mais difíceis de serem digeridos do que os de origem animal devido à presença de celulose (Nagy, 1977). Desta forma, as presas animais são energeticamente mais vantajosas para os lagartos do que os alimentos de origem vegetal, pois suprem mais eficientemente o gasto energético, necessário para a manutenção do metabolismo, bem como da reprodução, do crescimento e da sobrevivência (Dunham *et al.*, 1989; Nagy *et al.*, 1984; Rocha, 1998; Huey *et al.* 2001).

Uma dieta ótima é definida como aquela que maximiza o ganho de energia de um predador por unidade de tempo gasto no forrageamento (Nagy *et al.*, 1984). A vantagem trazida pela ingestão de presas varia de acordo com o seu valor energético, com os custos associados à sua captura e ingestão (em termos de tempo e energia), além da probabilidade de fuga (Schoener, 1971; Nagy *et al.* 1984).

Os cupins e as larvas são, em geral, as presas mais freqüentes e mais importantes na dieta da maioria das espécies de pequenos teiideos da América do Sul - inclusive *C. lacertoides* da Argentina, América Central e América do Norte (Pianka, 1970; Mitchell, 1979; Huey & Pianka, 1981; Anderson & Karasov, 1988; Maya & Malone, 1989; Punzo, 1990; Araújo, 1991; Vitt *et al.*, 1993; Vitt *et al.*, 1995; Aùn & Martori, 1996; Paulissen & Walker, 1994; Vitt *et al.*, 1997a; Zaluar & Rocha, 2000; Teixeira, 2001; Mesquita & Colli, 2003a e b; Teixeira-Filho *et al.*, 2003; Rocha & Rodrigues, 2005; Capellari *et al.*, 2007; Dias & Rocha, 2007). Apesar de seu baixo valor nutritivo, os cupins são presas vantajosas para os lagartos forrageadores ativos que as ingerem (Nagy *et al.*, 1984). Isto pode ser explicado pela forma agregada com que ocorrem no ambiente e por serem presas lentas e relativamente indefesas contra os lagartos (Nagy *et al.*, 1984). Estas características reduzem os custos de captura para o predador e associada a probabilidade de fuga da presa. Além disso, estas presas possuem alto teor de água no corpo (aproximadamente 80% de sua massa corporal), o que pode ser importante para o balanço hídrico dos lagartos, principalmente para espécies que vivem em habitats de baixa disponibilidade de água livre (e.g. Schoener, 1971; Wilson & Clark, 1977, *apud* Huey & Pianka, 1981; Huey & Pianka, 1981; Nagy *et al.*, 1984), como é o caso das restingas.

De modo semelhante, as larvas constituem itens relativamente freqüentes na dieta de forrageadores ativos devido à sua baixa mobilidade e aos altos teores hídrico e nutritivo (Schoener, 1971; Huey & Pianka, 1981; Nagy *et al.*, 1984). Já os lagartos de espreita, encontram e se alimentam mais freqüentemente de presas mais ativas e de alta mobilidade, como formigas e aranhas (Huey & Pianka, 1981; Magnusson *et al.* 1985).

Em geral, apenas os lagartos forrageadores ativos tendem a encontrar e se alimentar rotineiramente de cupins e larvas (Huey & Pianka, 1981), pois utilizam seu

aparato sensorial para a detecção dessas presas (Cooper, 1994, 1995). Este mesmo recurso lhes permite serem mais especialistas do que os lagartos de espreita, pois têm a capacidade de buscar o alimento que melhor lhes supre energeticamente, ou seja, mais adequado para o bom funcionamento de seu metabolismo. Além disso, os forrageadores ativos tendem não só a encontrar mais freqüentemente as presas do que os forrageadores de espreita, como também encontrar presas de diferentes categorias e em um maior número, pois percorrem áreas mais extensas do que os sedentários durante sua atividade diária (Huey & Pianka, 1981; Huey *et al.*, 2001). Contudo, o gasto energético associado a esta elevada mobilidade é relativamente mais alto do que aquele das espécies de espreita (Nagy *et al.*, 1984).

Os lagartos *C. lacertoides* estudados curiosamente não utilizaram cupins na sua dieta conforme seria esperado. As larvas também foram consumidas em proporções inferiores ao esperado. Sua alimentação baseou-se principalmente em formigas e aranhas. Das 18 diferentes populações listadas na tabela 4, apenas duas – *Cnemidophorus lemniscatus* de Curuá-Una, norte do Brasil e *C. nigricolor* de Los Rocques, Venezuela – não consumiram isópteros. A freqüência de cupins na dieta dos lagartos foi maior do que 40% em oito populações estudadas, o que indica a importância deste tipo de item para lagartos do gênero *Cnemidophorus*.

As formigas não constituem os itens mais comuns na dieta das espécies de Teiines: além de *C. lacertoides* da região das Dunas da Joaquina, apenas uma população, *C. lemniscatus* de Alter do Chão, Norte do Brasil (tabela 4) teve uma freqüência de formigas maior do que 40%. Em termos de volume, os cupins são muito mais representativos do que as formigas na dieta de lagartos dos gêneros *Cnemidophorus*, *Ameiva* e *Teius* (tabela 4). Os cupins representaram mais de 10% do volume total da dieta de oito populações deste grupo, enquanto apenas uma população, curiosamente, *C. lacertoides* da região de Córdoba, Argentina, teve mais do que 10% do volume total de sua dieta representado por formigas. No presente estudo estes insetos representaram mais de 40% do volume total de presas consumidas por *C. lacertoides* nas Dunas da Joaquina.

Similarmente, as aranhas não são itens muito importantes na dieta dos lagartos *Cnemidophorus*. As espécies *C. abaentensis*, *C. ocellifer* (Dias & Rocha, 2007), *C.*

*littoralis* (Teixeira-Filho *et al.*, 2003), *C. leminiscatus*, *C. cryptus* (Vitt *et al.*, 1997a) e *C. lacertoides*, da Argentina (Aún & Martori, 1996) tiveram uma proporção de aranhas em sua dieta inferior a 10% do volume total.

Estudos realizados com espécies das famílias Teiidae e Lacertidae dos Estados Unidos e do deserto do Kalahari, na África (veja, Huey & Pianka, 1981) encontraram apenas uma espécie de lagarto forrageador ativo (o lacertídeo *Nucras tessellata*) que utilizava cupins com rara freqüência. Contudo, a dieta desta espécie foi altamente especializada e incomum, com aproximadamente 53% do volume ingerido sendo composto por escorpiões.

Fica claramente demonstrado, portanto, que teíneos e, particularmente cnemidophorinos, consomem cupins mais freqüentemente e em quantidades maiores do que formigas, o que sugere que *C. lacertoides* representa uma exceção neste grupo de lagartos. As transecções realizadas na área confirmaram a presença de cupinzeiros, o que indica que a falta de cupins na dieta deste lagarto não foi devido à ausência local destes insetos. Por outro lado, é possível que a espécie de cupim que ocorre na área das Dunas da Joaquina não seja tão atraente aos lagartos quanto as espécies que ocorrem em outras áreas. Estudos posteriores são necessários para avaliar se a população de *C. lacertoides* se alimenta de cupins na área das Dunas da Joaquina em outras estações do ano e se a espécie de cupins que ocorre na área do estudo é a mesma que está presente em outras regiões de ocorrência de lagartos do gênero *Cnemidophorus*.

A dieta predominantemente composta por formigas e aranhas, a relativa baixa temperatura em atividade e o período mais longo em atividade de *C. lacertoides* das Dunas da Joaquina podem indicar um metabolismo mais baixo em comparação às outras espécies de cnemidophorinos. Apesar da gama de presas de um predador ser uma função do seu modo de forrageamento (Huey & Pianka, 1981) e os valores dos parâmetros ecológicos encontrados para *C. lacertoides* neste estudo serem mais similares aos registrados para as espécies sedentárias, não é possível afirmar que *C. lacertoides* teve seu modo de forrageamento alterado para uma estratégia de espreita. Algumas espécies o fazem (Huey & Pianka, 1981), mas ocorrem em habitats onde

vivenciam situações extremas, o que não é o caso de *C. lacertoides* que habita uma área com condições ambientais relativamente estáveis.

De acordo com Nagy *et al.* (1984), as diferenças observadas na eficiência do forrageamento podem não ser explicadas apenas pela estratégia em si. As divergências na morfologia, no comportamento das populações e na eficiência do forrageamento podem também estar associadas a divergências filogenéticas na história evolutiva da espécie, na plasticidade fenotípica e/ou na distribuição geográfica (Ballinger, 1983).

A população estudada de *C. lacertoides* ocorre, até o presente momento, no limite norte de ocorrência da espécie ou próximo a ele e, com isso, é possível que peculiaridades ecológicas observadas possam refletir adaptações locais a um habitat marginal. A diferença encontrada para esta população é instigante e levantamentos de dados sobre outras populações de *C. lacertoides* ao longo de sua área de distribuição geográfica devem ser realizados para avaliar se as peculiaridades ecológicas observadas no presente estudo são características da espécie como um todo ou apenas da população das Dunas da Joaquina, em Florianópolis, estado de Santa Catarina.

Tabela 4 – Frequência de ocorrência (F, em %) e proporção volumétrica (V, em %) de cupins e de formigas na dieta de diferentes espécies/populações de cnemidophorinos com SVL  $\leq$  100mm.

<b>Espécies</b>	<b>N</b>	<b>Localidade</b>	<b>F (%) cupins</b>	<b>V (%) cupins</b>	<b>F (%) formigas</b>	<b>V (%) formigas</b>	<b>Fonte</b>
<i>Ameiva ameiva</i> (jovens)	21	Barra de Maricá, SE Brasil	55	30	5	0,01	Zaluar & Rocha, 2000
<i>Cnemidophorus abaetensis</i>	34	Dunas do Abaeté, NE Brasil	21	5	9	0,2	Dias & Rocha, 2007
<i>C. cryptus</i>	18	Rio Xingu, N Brasil	22,2	1,5	16,7	0,9	Vitt <i>et al.</i> , 1997a
<i>C. lemniscatus</i>	44	Alter do Chão, N Brasil	15,9	4,1	43,2	4,8	Vitt <i>et al.</i> , 1997a
<i>C. lemniscatus</i>	90	Boa Vista, N Brasil	31,1	11,6	27,8	3,8	Vitt <i>et al.</i> , 1997a
<i>C. lemniscatus</i>	17	Curuá-Una, N Brasil	0	0	17,6	0,4	Vitt <i>et al.</i> , 1997a
<i>C. littoralis</i>	30	Barra de Maricá, SE Brasil	86,7	31	6,7	1	Araújo, 1991
<i>C. littoralis</i>	69	Barra de Maricá, SE Brasil	92,8	69,7	7,2*	0,13*	Teixeira-Filho <i>et al.</i> , 2003
<i>C. nativo</i>	42	Guriri, SE Brasil	51,1	?	17	?	Teixeira, 2001
<i>C. nigricolor</i>	20	Ilhas Grand Rocques, Venezuela	0	0	35*	<1*	Paulissen & Walker, 1994
<i>C. lacertoides</i>	32**	Córdoba, Argentina	?	~9	?	~13	Aún & Martori, 1996
<i>C. lacertoides</i>	38	Dunas da Joaquina, S Brasil	0	0	57,8	43,7	Presente estudo
<i>C. ocellifer</i>	30	Monte Quemado, Argentina	100	~15	20*	~7*	Tedesco <i>et al.</i> , 1995
<i>C. ocellifer</i>	202**	Brasil central	54,5	44,3	11,4	0,9	Mesquita & Colli,

								2003
<i>C. ocellifer</i>	40	Dunas do Abaeté, NE Brasil	47	21	10	4		Dias & Rocha, 2007
<i>C. serranus</i>	51**	Córdoba, Argentina	?	~8	?	~2		Aún & Martori, 1996
<i>C. sp. n.</i>	83	Ibiraba, NE Brasil	0	0	27,7	3,2		Rocha & Rodrigues, 2005
<i>Teius oculatus</i> (jovens)	21	Dom Feliciano, S Brasil	66,0	13,9	4,8	0,2		Capellari <i>et al.</i> , 2007

\* valor representa Hymenoptera como um todo e, portanto, pode estar superestimado

\*\* amostras de indivíduos de diversas localidades

## 5 CONCLUSÃO

Com este estudo podemos constatar que a atividade de *Cnemidophorus lacertoides* das Dunas da Joaquina se estende entre 08:00 e cerca de 16:00h. O microhabitat preferencialmente utilizado pela espécie foi permanecer sob a vegetação herbácea baixa no bordo e fora das moitas e a temperatura corporal média em atividade foi de aproximadamente 35°C, com as temperaturas ambientais interagindo para afetar a temperatura corpórea do lagarto. Não houve dimorfismo sexual no tamanho do corpo, porém houve na forma (tamanho da cabeça), sendo as cabeças dos machos maiores do que a das fêmeas. A dieta da espécie esteve composta predominantemente por artrópodes, principalmente formigas e aranhas, o que difere, em geral, das demais espécies do gênero, cuja presa principal são os cupins, que estiveram ausentes da dieta de *C lacertoides* no presente estudo.

Concluimos que a população de *Cnemidophorus lacertoides* das Dunas da Joaquina, em geral, desviou da ecologia típica do gênero porque algumas das suas características ecológicas, como o período e a extensão da atividade, a temperatura corpórea em atividade e a composição da dieta diferiram consistentemente das características da maioria das espécies de cnemidophorinos de tamanho similar estudadas até o momento. Isto é, de certa forma, surpreendente, pois tais características ecológicas tenderiam a ser filogeneticamente conservativas (e.g. Bogert, 1949; Vitt & Price, 1982; Cooper, 1994).

## REFERÊNCIAS

Anderson RA, Karasov WH. Energetics of the lizard *Cnemidophorus tigris* and life history consequences of food-acquisition mode. *Ecological Monographs*. 1988; 58(2): 79-110.

\_\_\_\_\_, Vitt LJ. Sexual selection versus alternative causes of sexual dimorphism in teiid lizards. *Oecologia*. 1990; 84: 145-57.

Araújo AFB. Structure of a white sand-dune lizard community of coastal Brazil. *Brazilian Journal of Biology*. 1991; 51: 857-65.

Ariani CV, Menezes VA, Vrcibradic D, Rocha CFD. The negative impact of fire on populations of three bromeliad species at a restinga habitat in the Southern State of Santa Catarina, Brazil. *Vidalia*. 2004; 2: 44-9.

\_\_\_\_\_, Siqueira CC, Rocha CFD. *Lioalemus lutzae*. Predation. *Herpetological Review*. 2006; 37: 467.

Ávila-Pires TCS. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). (Holanda): Zool Verh; 1995.

Aún L, Martori R. Características de la biología de *Cnemidophorus serranus* y *Cnemidophorus lacertoides*. *Cuadernos de Herpetología*. 1996; 9:95-9.

Ballinger RE. Life-history variations. In: Huey RB; Pianka ER, Schoener TW, editores. *Lizard Ecology: studies on a model organism*. Cambridge (Massachusetts): Harvard University Press; 1983. 241-260.

Bergallo HG, Rocha CFD. Activity patterns and body temperatures of two sympatric lizards (*Tropidurus torquatus* and *Cnemidophorus ocellifer*) with different foraging tactics in southeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia*. 1993; 14: 312–315.

\_\_\_\_\_. Spatial and trophic niche differentiation in two sympatric lizards (*Tropidurus torquatus* and *Cnemidophorus ocellifer*) with different foraging tactics. *Austral Journal of Ecology*. 1994; 19: 72-5.

Bigarella JJ. Contribuição ao Estudo da Planície Litorânea do Estado do Paraná. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 2001; 1946-2001: 65-110.

Bogert CM. Thermoregulation in reptiles: a factor in evolution. *Evolution*. 1949; 3: 195–211.

Bowker RG. Aspects of thermoregulation of some African lizards. *Physiological Zoology*. 1984; 57: 401-12.

\_\_\_\_\_, Damschroder E, Sweet AM, Anderson DK. Thermoregulatory behavior of the North American lizards *Cnemidophorus velox* and *Sceloporus undulates*. *Amphibia-Reptilia*. 1986; 7: 335-46.

Brattstrom BH. Body temperature of reptiles. *American Midland Naturalists*. 1965; 73: 376-422.

Buges CS, Verrastro L. Thermal biology of *Liolaemus occipitalis* (Squamata, Tropiduridae) in the coastal sand dunes of Rio Grande do Sul, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*. 2006; 66: 945-54.

Cappellari LH, Lema T, Prates JrP, Rocha CFD. Dieta de *Teius oculatus* (Sauria, Teiidae) no sul do Brasil (Dom Feliciano, Rio Grande do Sul). *Iheringia*. 2007; 97: 31-5.

Caruso JrF, Suguio K, Nakamura T. The Quaternary Geological History of the Santa Catarina Southeastern Region (Brazil). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 2000; 72 (2): 257-70.

Castellani TT, Folchini R, Scherer KZ. Variação temporal da vegetação em um trecho de baixada úmida entre dunas, Praia da Joaquina, Florianópolis, SC. *Insula (Florianópolis)*. 1995; 24: 37-72.

Castilho J. Geologia e Geomorfologia da Ilha de Santa Catarina. In: *Uma Cidade numa Ilha*. 2. edição. Florianópolis: Editora Insular; 1997.

Colli GR, Costa GC, Garda AA, Kopp KA, Mesquita DO, Peres JRAK, et al. A critically endangered new species of *Cnemidophorus* (Squamata, Teiidae) from a Cerrado enclave in southwestern Amazonia, Brazil. *Herpetologica*. 2003; 59: 76-88.

Congdon JD, Vitt LJ, King WW. Geckos: adaptive significance and energetics of tail autotomy. *Science*. 1974; 184, 1379-80.

Cooper WE. Prey chemical discrimination, foraging mode and phylogeny. In: Vitt LJ, Pianka ER, editors. *Lizards Ecology: historical and Experimental Perspectives*. New Jersey: Princeton University Press; 1994. 95-116.

\_\_\_\_\_. Foraging mode, prey chemical discrimination and phylogeny in lizards. *Animal Behavior*. 1995; 50: 973-85.

Cooper JrWE, Vitt LJ. Distribution, extent, and evolution of plant consumption by lizards. *Journal of Zoology*. 2002; 257: 487-517.

Daniels CB. Economy of autotomy as a lipid conserving mechanism: an hypothesis rejected for the gecko *Phyllodactylus marmoratus*. *Copeia*. 1985; 468-72.

Dial BE, Fitzpatrick LC. The energetic costs of tail autotomy to reproduction in the lizard *Coleonyx brevis* (Sauria: Gekkonidae). *Oecologia*. 1981; 51: 310–7.

Dias EJR, Rocha CFD, Vrcibradic D. New *Cnemidophorus* (Squamata: Teiidae) from Bahia State, Northern Brazil. *Copeia*. 2002; 1070-7.

Dias EJR, Rocha CFD. Niche differences between two sympatric whiptail lizards (*Cnemidophorus abaetensis* and *C. ocellifer*, Teiidae) in the restinga habitat of northeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*. 2007; 67: 41-6.

Dearing MD, Schall JJ. Testing models of optimal diet assembly by the generalist herbivorous lizard *Cnemidophorus murinus*. *Ecology*. 1992; 73 (3): 845-58.

Dunham AE. Realized niche overlap, resource abundance, and intensity of interspecific competition. In: Huey RB, Pianka ER, Shoener TW editors. *Lizard Ecology: Studies of a Model Organism*. Cambridge (Massachusetts): Harvard University Press; 1983. 261-80.

Dunham AE, Grant W, Overall KL. Interfaces between biophysical and physiological ecology and the population ecology of terrestrial vertebrate ectotherms. *Physiological Zoology*. 1989; 62: 335-55.

Federico L. Geographical distribution. *Cnemidophorus lacertoides*. *Herpetological Review*. 2000; 31: 52.

Feltrim AC, Lema T. Uma nova espécie de *Cnemidophorus* Wagler, 1830 do estado do Rio Grande do Sul, Brasil (Sauria, Teiidae). *Biociências*. 2000; 8(1): 103-14.

Feltrim AC. Dimorfismo sexual em *Cnemidophorus lacertoides* (Squamata, Teiidae) do sul da América do Sul. *Phyllomedusa*. 2002; 1: 75-80.

Formanowicz DR, Brodie JrED, Bradley PJ. Behavioral compensation for tail loss in the ground skink, *Scincella lateralis*. *Animal Behavior*. 1990; 40: 782-4.

Fox SF, Rostker MA. Social cost of tail loss in *Uta stansburiana*. *Science*. 1982; 218: 692-3.

Fuentes ER, Jaksic FM. Activity temperatures of eight *Liolaemus* (Iguanidae) species in central Chile. *Copeia*. 1979; 546-8.

Giugliano LG, Contel EPB, Colli GR. Genetic variability and phylogenetic relationships of *Cnemidophorus parecis* (Squamata, Teiidae) from Cerrado isolates in southwestern Amazonia. *Biochemical Systematics and Ecology*. 2006; 34: 383-91.

Howard AK, Forrester JD, Ruder JM, Parmelee JrJS, Powell R. Natural History of a terrestrial Hispaniolan anole: *Anolis barbouri*. *Journal of Herpetology*. 1999; 33: 702-6.

Huey RB. Temperature, physiology, and the ecology of reptiles. In: Gans C, Pough FH editors. *Biology of the Reptilia Physiological Ecology*. New York (NY): Academic Press; 1982. 25–91.

Huey RB, Pianka ER. Ecological consequences of foraging mode. *Ecology*. 1981; 62 (4): 991-9.

Huey RB, Pianka ER, Vitt LJ. How often do lizards run on empty? *Ecology*. 2001; 82(1): 1-7.

Huey RB, Slatkin M. Costs and benefits of lizard thermoregulation. *The Quarterly Review of Biology*. 1976; 51 (3): 363-84.

IBAMA. Brasília 2003. Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Acesso em maio de 2008. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm>

INMET. 2005. Instituto Nacional de Meteorologia. Normais Climatológicas do INMET - 1961/1990.

Jaksic FM, Schwenk K. Natural history observations on *Liolaemus magellanicus*, the southernmost lizard in the world. *Herpetologica*. 1983; 39 (4): 457-61.

Kiefer MC, Van Sluys M, Rocha CFD. Body temperatures of *Tropidurus torquatus* (Squamata, Tropiduridae) from coastal populations: Do body temperatures vary along their geographic range? *Journal of Thermal Biology*. 2005; 30: 449–56.

Kindel A, Garay I. Humus form in ecosystems of the Atlantic Forest, Brazil. *Geoderma*. 2002; 108: 101-18.

Lamego AR. Restingas na costa do Brasil. Rio de Janeiro: Bol. Div. Geo. Min, 1940 (96) apud Bigarella JJ. Contribuição ao Estudo da Planície Litorânea do Estado do Paraná. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 2001; 1946-2001: 69.

Maack R. Breves notícias sobre a geologia dos estados do Paraná e Santa Catarina. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 2001; 1946-2001: 169 – 288.

Magnusson WE, Paiva L.J, Rocha RM, Franke CR, Kasper LA, Lima AP. The correlates of foraging mode in a community of Brazilian Lizards. *Herpetologica*. 1985; 41: 324-32.

Magnusson WE, Franke CR, Kasper LA. Factor affecting densities of *Cnemidophorus lemniscatus*. *Copeia*. 1986; 1986: 804-7.

- Maya JE, Malone P. Feeding habits and behavior of the whiptail lizard, *Cnemidophorus tigris*. *Journal of Herpetology*. 1989; 23 (3): 309-11.
- Medel RG, Jiménez JE, Fox SF, Jaksic FM. Experimental evidence that high population frequencies of lizard tail autotomy indicate inefficient predation. *Oikos*. 1988; 53: 321–4.
- Menezes VA, Rocha CFD, Dutra GF. Termorregulação no lagarto partenogenético *Cnemidophorus natio* (Teiidae) em uma área de restinga do nordeste do Brasil. *Revista de Etologia*. 2000; 2: 03-109.
- Mesquita DO, Colli GR. Geographical variation in the ecology of populations of some Brazilian species of *Cnemidophorus* (Squamata, Teiidae). *Copeia*. 2003a; 2003: 85-298.
- \_\_\_\_\_. The ecology of *Cnemidophorus ocellifer* (Squamata, Teiidae) in a neotropical savanna. *Journal of Herpetology*. 2003b; 37: 98-509.
- Mitchel JC. Ecology of southeastern Arizona whiptail lizards (*Cnemidophorus*: Teiidae): population densities, resource partitioning and niche overlap. *Canadian Journal of Zoology*. 1979; 57: 1487-9.
- Muehe, D. Consequências higroclimáticas das glaciações quartenárias no relevo costeiro a leste da Baía de Guanabara. *Revista Brasileira de Geociências*. 1983; 13: 45-252.
- Nagy KA. Cellulose digestion and nutrient assimilation in *Sauromalus obesus*, a plant eating lizard. *Copeia*. 1977; 1977: 355-62.
- Nagy KA, Huey RB, Bennett AF. Field Energetics and foraging mode of Kalahari lacertid lizards. *Ecology*. 1984; 65(2): 588-96.

Naya DE, Veloso C, Muñoz JLP, Bozinovic F. Some vaguely explored (but not trivial) costs of tail autotomy in lizards. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A*. 2007; 146(2007): 189–93.

Olesen JM, Valido A. Lizards as pollinators and seed dispersers: an island phenomenon. *Trends in Ecology and Evolution*. 2003; 18: 177-81.

Parker WS, Pianka ER. Comparative ecology of populations of the lizard *Uta stansburiana*. *Copeia*. 1975; 1975: 615-32.

Paulissen MA, Walker JM. Diet of the insular whiptail lizard *Cnemidophorus nigricolor* (Teiidae) from Gran Rocques Island, Venezuela. *Journal of Herpetology*. 1994; 28: 524-6.

Perrin P. Evolução da costa fluminense entre as pontas de Itacoatiara e negra: Preenchimentos e restingas. In: Lacerda LD, Araújo DSD, Cerqueira R, Turcq B (editores). *Restingas: Origem, Estrutura, Processos*. Niterói: CEUFF; 1984. p. 65-74.

Peters JA, Donoso-Barros R. Catalogue of the Neotropical Squamata: Part III. Lizards and Amphisbaenians. *Smithsonian Institute Bulletin*. 1970.

Pianka ER. Convexity, desert lizards and spatial heterogeneity. *Ecology*. 1966; 47: 1055-9.

\_\_\_\_\_. Comparative autoecology of the lizard *Cnemidophorus tigris* in different parts of its geographic range. *Ecology*. 1970; 51: 703-20.

\_\_\_\_\_. Reptilian species diversity. In Gans C (Editor). *Biology of the reptilia Vol 7*. Academic Press, New York. 1977

Pianka ER, Vitt LJ. Lizards: Windows to the Evolution of Diversity. University of California Press, Berkeley. 2003.

Porter WP, Mitchel JW, Beckman WA, DeWitt CB. Behavioral implications of mechanistic ecology – thermal and behavioral modeling of desert ectotherms and their microenvironment. *Oecologia*. 1973; 13: 1-54.

Prescht W. Evolutionary relationships and biogeography of the macroteiid lizards (family Teiidae, subfamily Teiinae). *Bulletin of the Southern California Academy of Science*. 1974; 94: 9740-5.

Punzo F. Feeding ecology of the six-lined racerunner (*Cnemidophorus sexlineatus*) in southern Florida. *Herpetological Review*. 1990; 21(2): 33-5.

Ramírez-Bautista A, Balderas-Valdivia C, Vitt LJ. Reproductive ecology of the whiptail lizard *Cnemidophorus lineatissimus* (Squamata: Teiidae) in a Tropical dry forest. *Copeia*. 2000; 2000: 712-22.

Reeder TW, Cole CJ, Dessauer HC. Phylogenetic relationships of whiptail lizards of the genus *Cnemidophorus* (Squamata: Teiidae): a test of monophyly, reevaluation of karyotypic evolution, and review of hybrids origins. *American Museum Novitates*. 2002; 3365: 1-61.

Rocha CFD. A Ecologia de Lagartos No Brasil: Status e Perspectivas. In: Bernardes A, Nascimento L, Cotta G. (Editores). *Herpetologia no Brasil 1*. Minas Gerais: Fundação Biodiversitas - PUC MG / Fundação Ezequiel Dias / FAPEMIG, v. 1, p. 35-38. 1994.

Rocha CFD. Ecologia termal de *Liolaemus lutzae* (Sauria: Tropiduridae) em uma área de restinga do sudeste brasileiro. *Brazilian Journal of Biology*. 1995; 55: 481-489.

Rocha CFD. Ontogenetic shift in the rate of plant consumption in a tropical lizard (*Liolaemus lutzae*). *Journal of Herpetology*. 1998; 32(2): 274-9.

Rocha CFD, Vrcibradic D. Thermal ecology of two sympatric skinks (*Mabuya macrorhyncha* and *Mabuya agilis*) in a Brazilian resting habitat. *Austral Journal Ecology*. 1996; 21: 110-3.

Rocha CFD, Vrcibradic D. Reptiles as predators of vertebrates and as preys in a restinga habitat of southeastern Brazil. *Ciência e Cultura*. 1988; 50(5): 364-8.

Rocha CFD, Bergallo HG, Peccinini-Seale D. Evidence of a unisexual population of the Brazilian whiptail lizard genus *Cnemidophorus* (Teiidae), with description of a new species. *Herpetologica*. 1997; 53: 374-82.

Rocha CFD, Araújo AFB, Vrcibradic D, Costa EMM. New *Cnemidophorus* (Squamata: Teiidae) from coastal Rio de Janeiro State, southeastern Brazil. *Copeia*. 2000a; 2000: 501-9.

Rocha CFD, Vrcibradic D, Araújo AFB. Ecofisiologia de Répteis de restingas brasileiras. In: Esteves FA, Lacerda LD (editores). *Ecologia de Restingas e Lagoas Costeiras*. Macaé: NUPEM/UFRJ; 2000b. p. 117-149.

Rocha PLB, Rodrigues MT. Electivities and resource use by an assemblage of lizards endemic to the dunes of the São Francisco River, northeastern Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*. 2005; 45: 261-84.

Russel AP, Bauer AM. The giant gecko *Hoplodactylus delcourti* and its relations to gigantism and insular endemism in the Gekkonidae. *Bulletin of Chicago Herpetological Society*. 1986; 26: 26-30.

Schall JJ, Ressel S. Toxic plant compounds and the diet of the predominantly herbivorous lizard, *Cnemidophorus arubensis*. *Copeia*. 1991; 1991: 111-9.

Schoener TW. Theory of feeding strategies. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 1971; 2: 369-404.

Suguio K, Tessler MG Planícies de cordões litorâneos quaternários do Brasil: origem e nomenclatura. In: Lacerda LD, Araújo DSD, Cerqueira R, Turcq B (editores). *Restingas: origem, estrutura, processos*. Niterói: CEUFF. 1984. p. 15-25.

Teixeira RL. Comunidade de lagartos da restinga de Guriri, São Mateus-ES, sudeste do Brasil. *Atlântica*. 2001; 23: 77-84.

Teixeira-Filho PF, Rocha CFD, Ribas SC. Aspectos da ecologia termal e uso do habitat por *Cnemidophorus littoralis* (Sáuria: Teiidae) na restinga da Barra de Marica, RJ. *Oecologia Brasiliensis*. 1995; 1: 155-165.

\_\_\_\_\_. Relative feeding specialization may depress ontogenetic, seasonal and sexual variations in diet: the endemic lizard *Cnemidophorus littoralis* (Teiidae). *Brazilian Journal of Biology*. 2003; 63: 321-328.

Triplehorn CA, Johnson NF. Borror and DeLong's introduction to the study of insects. Thomson Brooks/ Cole, 7<sup>th</sup> ed. Belmont, CA, USA. 2005.

Van Sluys M, Vrcibradic D, Rocha CFD. Tail loss in the Syntopic Lizards *Tropidurus itambere* (Tropiduridae) and *Mabuya frenata* (Scincidae) in Southeastern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*. 2002; 37(3): 227- 231.

Vanzolini PE, Ramos-Costa AMM, Vitt LJ. Répteis das Caatingas. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, Brasil. 1980.

Villavicencio HJ, Acosta JC, Marinero JA, Cánovas MG. *Cnemidophorus longicaudus*. Body temperature. *Herpetological Review*. 2007; 38: 76.

Vitt LJ. Reproduction and sexual dimorphism in the tropical teiid lizard *Cnemidophorus ocellifer*. *Copeia*. 1983a; 1983: 359-66.

\_\_\_\_\_. Tail loss in lizards: the significance of foraging and predator escape modes. *Herpetologica*. 1983b; 39: 151-62.

\_\_\_\_\_. An Introduction to the Ecology of Cerrado Lizards. *Journal of Herpetology*. 1991; 25: 79- 90.

\_\_\_\_\_. The ecology of tropical lizards in the caatinga of northeast Brazil. *Occasional Papers of the Oklahoma Museum of Natural History*. 1995; 1: 1-29.

\_\_\_\_\_. Shifting paradigms: herbivory and body size in lizards. *Proceedings of National Academy Society*. 2007; 101(48): 16713-4.

Vitt LJ, Price HJ. Ecological and evolutionary determinants of relative clutch mass in lizards. *Herpetologica*. 1982; 38(1): 237-255.

Vitt LJ, Carvalho CM. Life in the trees: The ecology and life history of *Kentropyx striatus* (Teiidae) in the lavrado area of Roraima, Brazil, with comments of the life histories of tropical teiid lizards. *Canadian Journal of Zoology*. 1992; 70: 1995-2006.

Vitt LJ, Caldwell JP. Ecological observations on Cerrado lizards in Rondônia Brazil. *Journal of Herpetology*. 1993; 27: 46-52.

Vitt LJ, Congdon JD, Dickson NA. Adaptive strategies and energetics of tail autotomy in lizards. *Ecology*. 1977; 58: 326–337.

Vitt LJ, Zani PA, Caldwell JP, Durtsche RD. Ecology of the whiptail lizard *Cnemidophorus deppii* on a tropical beach. *Canadian Journal of Zoology*. 1993; 71: 2391- 2400.

Vitt LJ, Zani PA, Caldwell JP, Carrillo, EO. 1995. Ecology of the lizard *Kentropyx pelviceps* (Sauria: Teiidae) in lowland rain forest of Ecuador. *Canadian Journal of Zoology* 73: 691-703.

Vitt LJ, Zani PA, Caldwell JP, Araújo MC, Magnusson WE. Ecology of whiptail lizards (*Cnemidophorus*) in the Amazon region of Brazil. *Copeia*. 1997a; 1997: 745-57.

Vitt LJ, Sartorius SS, Avilla-Pires TCS, Esposito MC Life at the river's edge: ecology of *Kentropyx altamazonica* in Brazilian Amazonia. *Canadian Journal of Zoology*. 2001; 79:1855-1865.

Vrcibradic D, Rocha CFD. Ecological observations on the scincid lizard *Mabuya agilis* in a Brazilian restinga habitat. *Herpetological Review*. 1995; 26(3): 129-31.

\_\_\_\_\_. Ecological differences in tropical sympatric skinks (*Mabuya macrorhyncha* e *Mabuya agilis*) in southeastern Brazil. *Journal of Herpetology*. 1996; 30 (1): 60-67.

\_\_\_\_\_. Use of cacti as heat sources by thermoregulating *Mabuya agilis* (Raddi) and *Mabuya macrorhyncha* Hoge (Lacertilia; Scincidae) in two restinga habitats in southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 2002; 19 (1): 77-83.

Vrcibradic D, Rocha CFD, Menezes VA, Ariani CV. Geographic distribution. *Cnemidophorus lacertoides*. *Herpetological Review*. 2004a; 35: 408.

\_\_\_\_\_. Geographic distribution. *Mabuya dorsivittata*. *Herpetological Review*. 2004b; 35: 409.

Wilson DS, Clark AB. Above ground predator defense in the harvest termite, *Hodotermes mossambicus* (Hagen). *Journal of the Entomological Society of South Africa*. 1977; 40: 271-82.

Wright JW. Evolution of the genus *Cnemidophorus*. In Wright JW, Vitt LJ (editores) Biology of whiptails lizards (Genus *Cnemidophorus*). The Oklahoma Museum of Natural history, Norman, Oklahoma, USA. 1993. pp 28-81.

Zaluar HLT, Rocha CFD. Ecology of the wide-foraging lizard *Ameiva ameiva* (Teiidae) in a sand dune habitat of southeast Brazil: Ontogenetic, sexual and seasonal trends in food habits, activity, thermal biology and microhabitat use. *Ciência e Cultura*. 2000; 52: 101-7.

Zar J. Biostatistical analysis. Prentice Hall, New Jersey. 1999.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)