

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA

Área de vida e ecologia termal do lagarto *Tropidurus torquatus* (Squamata,
Tropiduridae) na região dos Pampas do Rio Grande do Sul.

Jéssica Francine Felappi

Trabalho apresentado como um dos
requisitos para obtenção do grau
de Bacharel no Curso de
Ciências Biológicas, Ênfase Ambiental.

Prof^ª. Dr^ª. Laura Verrastro
Orientadora

Porto Alegre, novembro de 2009.

RESUMO

A área de vida e a ecologia termal do lagarto *Tropidurus torquatus* foram estudadas em uma população saxícola no município de Alegrete, Rio Grande do Sul, entre maio de 2008 e outubro de 2009. As saídas a campo foram mensais, de um dia de duração e com os dados sendo coletados entre as 08:00 e as 18:00h, percorrendo-se o afloramento rochoso. Para o estudo da área de vida foi utilizado o sistema de marcação e recaptura e o método do Mínimo Polígono Convexo. Dez áreas de vida e vinte e três deslocamentos foram estabelecidos. Indivíduos se mantiveram em áreas fixas por períodos de quase um ano. A área de vida média dos machos foi $117,84 \pm 85,47 \text{ m}^2$ (N= 4) e das fêmeas $104,87 \pm 132,0 \text{ m}^2$ (N= 2), não diferindo significativamente ($t= 0,151$, $p= 0,887$). O deslocamento médio dos indivíduos em geral foi de $82,71 \pm 99,17 \text{ m}$, não havendo diferença estatística entre sexos e classes etárias. Foi encontrada uma alta sobreposição de áreas de vida na região do afloramento onde existe uma grande fenda, indicando que apesar de serem territorialistas, esses lagartos podem mostrar uma tolerância à presença de outros indivíduos do mesmo sexo durante a época não reprodutiva, quando as temperaturas são mais amenas e o nível de atividade é menor. A temperatura corpórea média de *Tropidurus torquatus* foi de $21,75 \pm 7,71^\circ\text{C}$ (N= 143) com uma mínima de $7,4^\circ\text{C}$ e máxima de $36,2^\circ\text{C}$. A temperatura média em atividade (temperatura ecrítica) foi $29,04 \pm 3,84^\circ\text{C}$ (N= 61) com uma mínima de 20°C . Não foram encontradas diferenças significativas nas temperaturas ecríticas entre sexos e classes etárias. A maior parte dos indivíduos ativos capturados possuía temperaturas entre $28,1$ e 30°C (N= 17), seguido do intervalo de $32,1$ a 34°C (N= 12). As temperaturas corporais dos lagartos diferiram entre as estações acompanhando o padrão de variação da temperatura do ar que se mostrou ser a variável do microhabitat mais importante para a temperatura corporal de *T. torquatus*. A temperatura ecrítica da população de Alegrete foi significativamente mais baixa do que as demais populações estudadas da espécie em outras regiões do Brasil. Este fato reflete a adaptação desta população ao clima temperado desta latitude, possibilitando a atividade em meses de temperaturas baixas como no outono e inverno.

ABSTRACT

Home range and thermal ecology of the lizard *Tropidurus torquatus* were studied in a saxicolous population at Alegrete municipality, Rio Grande do Sul, between May, 2008 and October, 2009. Fieldwork was conducted monthly, lasting a whole day with data collection between 08:00 and 18:00h through transects in the rocky outcrop. Home range study accomplished by mark-recapture system and the Minimum Convex Polygon. Individuals stayed in fixed areas for a period of almost one year. Ten home ranges and twenty three displacements were established. The mean home range was $117,84 \pm 85,47 \text{ m}^2$ (N=4) for males and $104,87 \pm 132,0 \text{ m}^2$ (N= 2) for females, although they were not significantly different ($t= 0,151$, $p= 0,887$). The mean displacement of all individuals was $82,71 \pm 99,17 \text{ m}$, not differing significantly between gender and age. The high home range sobreposition found in a region of the rocky outcrop, where exists a large crevice indicates that despite being territorialists, these lizards can tolerate the presence of others individuals of the same sex during the nonbreeding season, when temperatures are low and the activity level decreases. The mean body temperature of *Tropidurus torquatus* was $21,75 \pm 7,71^\circ\text{C}$ (N= 143) with a range $7,4^\circ\text{C} - 36,2^\circ\text{C}$. The mean activity body temperature (ecritic temperature) was $29,04 \pm 3,84^\circ\text{C}$ (N= 61) with a minimum of 20°C . There was no significantly differences in ecritic temperature between sexes and age. Most captured individuals presented body temperatures between $28,1$ and 30°C (N= 17), followed by an interval of $32,1 - 34^\circ\text{C}$ (N= 12). Lizard body temperature was significantly different between seasons, following the air temperature variation pattern that demonstrated to be the more important microhabitat variable for the body temperature of *T. torquatus*. The ecritic temperature of Alegrete's population was significantly lower than other populations of the species from different regions of Brazil. This reflect the population's adaptation for the temperate climate of this latitude, allowing activity in colder seasons like fall and winter.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Distribuição do gênero <i>Tropidurus</i> na América do Sul (FROST, 1992).....	10
Figura 2. Indivíduo da população de <i>Tropidurus torquatus</i> de Alegrete, Rio Grande do Sul, termorregulando sobre rocha.....	11
Figura 3. Vista aérea da área de estudo, Fazenda São Francisco, município de Alegrete, Rio Grande do Sul (UTM 21J 0652769/6682555), mostrando o afloramento estudado e suas três partes.....	16
Figura 4. Mapa com a localização do município de Alegrete, Rio Grande do Sul. Em cinza claro a região do bioma Pampa.....	17
Figura 5. Imagem mostrando o desenvolvimento da monocultura de eucaliptos na área de estudo, Fazenda São Francisco em Alegrete (UTM 21J 0652769/6682555). (a) maio de 2008, antes da plantação; (b) agosto de 2008, logo após o plantio das mudas; (c) fevereiro de 2009; (d) julho de 2009.....	18
Figura 6. Vista ventral de um macho de <i>Tropidurus torquatus</i> onde pode-se observar o dimorfismo sexual da espécie com as manchas pretas utilizadas para reconhecimento de machos adultos.....	19
Figura 7. Sistema de marcação utilizado no presente estudo. Os números arábicos representam a numeração utilizada para marcação e os números romanos, os dígitos (Desenho: Caroline Maria da Silva).....	20
Figura 8. Proporção de capturas dos indivíduos de <i>Tropidurus torquatus</i> , divididos em classes etárias, por estação do ano amostrada (setembro de 2008 a agosto de 2009).....	23
Figura 9. Distribuição espacial das áreas de vida e maiores deslocamentos de indivíduos da população de <i>Tropidurus torquatus</i> em Alegrete, RS. Em (a) visão geral, (b) detalhe do primeiro núcleo e (c) detalhe do segundo núcleo. Em azul machos, rosa fêmeas e jovens em verde.....	26
Figura 10. Frequência de distribuição das temperaturas corporais de indivíduos de <i>T. torquatus</i> ativos de Alegrete (RS) em intervalos de temperaturas cloacais (°C).....	28
Figura 11. Histograma geral do número de indivíduos capturados distribuídos em intervalos de temperaturas cloacais (°C).....	29
Figura 12. Temperaturas corporais dos lagartos ativos separadas por horário do dia e diferenciadas por cores representando a estação em que houve a coleta.....	29
Figura 13. Regressão entre a temperatura corporal de <i>Tropidurus torquatus</i> ativos e a temperatura do ar ($R^2= 0,673$, $p< 0,0001$).....	30
Figura 14. Regressão entre a temperatura corporal de <i>Tropidurus torquatus</i> ativos e a temperatura do substrato ($R^2= 0,668$, $p< 0,0001$).....	31

Figura 15. Regressões lineares múltiplas por estação entre as temperaturas corporais dos lagartos ativos ($T_{c_{AT}}$) e as temperaturas do microhabitat (T_{ar_M} e T_{sub_M}). Linha marrom – substrato; linha laranja – ar.....33

Figura 16. Relação entre as médias da temperatura corporal em atividade de *Tropidurus torquatus*, da temperatura do ar e da temperatura da rocha em cada estação do ano.....34

Figura 17. Proporção de indivíduos ativos de *Tropidurus torquatus* divididos em classes etárias em cada estação do ano.....35

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Número de marcação e sexo/idade dos indivíduos recapturados com número de capturas e suas respectivas áreas de vida (m²) ou deslocamentos (m).....25
- Tabela 2. Resultados das regressões múltiplas (coeficientes e valor-p) entre as temperaturas corporais de indivíduos ativos e as temperaturas ambientais em cada estação do ano, e a geral agrupando todas estações.....31
- Tabela 3. Médias das temperaturas corporais gerais (Tc geral), de atividade (Tc atividade) e das temperaturas ambientais (Tar e Trocha) em cada estação do ano amostrada. Os valores estão expressos como média \pm 1DP, abaixo a amplitude e o tamanho amostral em parênteses. O número de temperaturas das variáveis ambientais é igual em cada estação (N= 33).....32
- Tabela 4. Dados de populações de *Tropidurus torquatus* retirados da literatura e seus respectivos valores de significância quando comparados a população de Alegrete, RS.....35

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1 Área de vida	12
1.2. Ecologia termal	13
2. OBJETIVOS	15
2.1. Objetivos específicos.....	15
2.1.1. Área de vida.....	15
2.1.2. Ecologia termal.....	15
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
3.1. Descrição da área de estudo.....	15
3.2. Metodologia de campo	18
3.2.1. Área de vida.....	19
3.2.2. Ecologia termal.....	20
3.3. Análise dos dados.....	21
3.3.1. Área de vida.....	21
3.3.2. Ecologia termal.....	22
4. RESULTADOS.....	23
4.1. Área de vida	23
4.2. Ecologia termal	27
5. DISCUSSÃO	36
5.1. Área de vida	36
5.2. Ecologia termal	39
6. CONCLUSÕES.....	46
7. PERSPECTIVAS	46
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui 708 espécies de répteis que ocorrem naturalmente e que se reproduzem no seu território, dessas, 237 são espécies de lagartos (SBH, 2009). Essa abundância faz com que o país possua uma das maiores faunas de lagartos do mundo, resultado não apenas da sua elevada extensão territorial, mas também da diversidade de ecossistemas e dos eventos históricos de mudanças climáticas e geográficas durante o Pleistoceno na América do Sul (ROCHA, 1994).

O gênero *Tropidurus* distribuiu-se da América do Sul tropical a temperada, a leste dos Andes (FROST, 1992) (Figura 1). Segundo a revisão filogenética das espécies de *Tropidurus* realizada por FROST *et al.* (2001) levando em consideração caracteres moleculares e morfológicos, as vinte e uma espécies do gênero foram divididas em quatro grupos (*torquatus*, *spinulosus*, *bogerti* e *semitaeniatus*), sendo o grupo *torquatus* formado por *T. chromatops*, *T. cocorobensis*, *T. erythrocephalus*, *T. etheridgei*, *T. hispidus*, *T. hygomi*, *T. insulanus*, *T. itambere*, *T. montanus*, *T. mucujensis*, *T. oreadicus*, *T. psammonastes*, e *T. torquatus*. As espécies pertencentes a esse grupo são diurnas e muito abundantes nos diferentes tipos de formações abertas da Venezuela até a Argentina (RODRIGUES, 1987). São facilmente separáveis das demais devido à presença de escamas dorsais carenadas e imbricadas e pela ausência de crista médio-dorsal diferenciada (RODRIGUES, 1987).

Das vinte e uma espécies do gênero *Tropidurus* (FROST, 1992), dezenove estão registradas no Brasil (SBH, 2009). Uma característica presente em todas as espécies do gênero é a “bolsa de acarídeos”, pregas de pele revestidas por grânulos ou escamas muito reduzidas presentes ao lado do pescoço e na região anteumeral e que abrigam pequenos ácaros (RODRIGUES, 1987). No grupo *torquatus*, ao invés de simples pregas determinando depressões rasas podem ocorrer bolsas profundas localizadas no pescoço, região axilar ou prefemoral. Tanto a forma como a posição dessas bolsas é constante na mesma espécie, sendo um bom caracter sistemático (RODRIGUES, 1987).

Tropidurus torquatus foi descrito por WIED em 1820 com base em animais do leste do Brasil (RODRIGUES, 1987). É a espécie mais amplamente distribuída do gênero, ocorrendo no Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai (RODRIGUES, 1987). No Brasil ocorre em restingas do Rio de Janeiro a Bahia, no cerrado nos estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Maranhão, e na Floresta Atlântica do Paraná

a Bahia (RODRIGUES, 1987). Na Argentina está presente nas províncias de Misiones, Corrientes e áreas subjacentes da província de Chaco (CEI, 1993; ALVAREZ *et al.*, 1988). No Uruguai ocorre nos departamentos de Artigas, Tacuarembó e Rivera (VAZ-FERREIRA & SORIANO, 1960; CARREIRA *et al.*, 2005). *T. torquatus* é a única espécie do gênero presente no estado do Rio Grande do Sul (RS) (Figura 2). O mapa de FROST *et al.* (1992), apresentado na Figura 1, mostra um desconhecimento da distribuição da espécie no RS, especialmente na região dos Pampas.

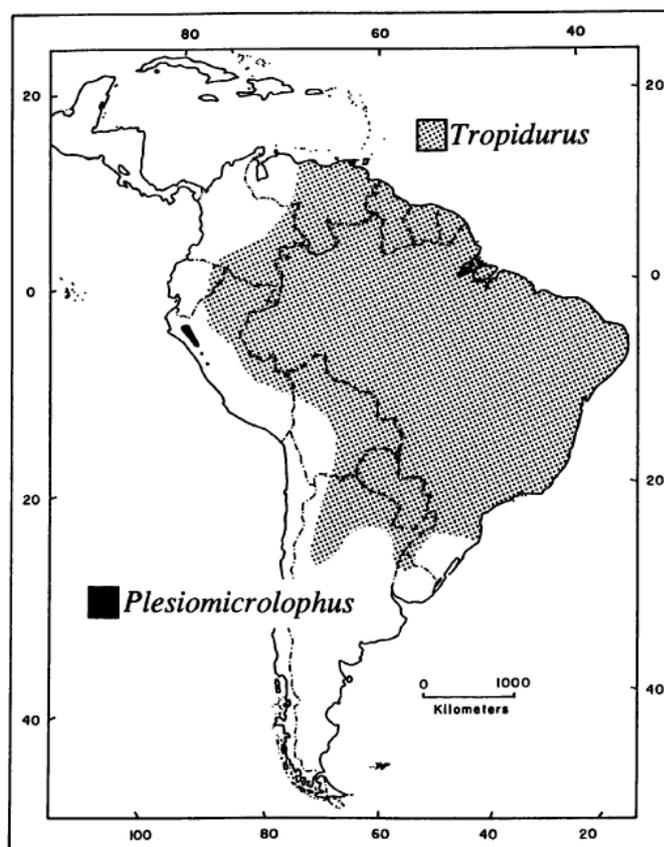


Figura 1. Distribuição do gênero *Tropidurus* na América do Sul (FROST, 1992).

O lagarto-espinhoso, como é chamado popularmente devido ao aspecto conferido por suas escamas dorsais carenadas imbricadas e quilhadas na cauda, possui um dimorfismo sexual bem marcado. Ao se aproximar da maturidade sexual, alcançada em menos de seis meses, os machos desenvolvem manchas amareladas no ventre que escurecem com a idade e se tornam completamente pretas em indivíduos mais velhos. As fêmeas e juvenis não apresentam esse aspecto (PINTO *et al.*, 2005). Aparentemente a presença destas manchas é um importante fator para identificação sexual e hierarquia

social (PINTO *et al.*, 2005). Sua estratégia de forrageamento é do tipo senta-e-espera (SCHOENER, 1971) com uma alimentação composta por invertebrados, pequenos vertebrados e vegetais, mas a maior frequência de ocorrência são formigas (TEIXEIRA & GIOVANELLI, 1999). A estação reprodutiva ocorre de agosto a janeiro (VIEIRA *et al.*, 2001; WIEDERHECKER *et al.*, 2002). De acordo com a teoria da história de vida proposta por BALLINGER (1983) e DUNHAM *et al.* (1988) é esperado que essa espécie seja caracterizada por um curto ciclo de vida e populações com grande *turnover* (WIEDERHECKER *et al.*, 2003).



Figura 2. Indivíduo da população de *Tropidurus torquatus* de Alegrete, Rio Grande do Sul, termorregulando sobre rocha.

Apesar de existirem trabalhos sobre aspectos da ecologia de *T. torquatus*, é sempre interessante investigar populações da espécie de diferentes localidades e condições ambientais (MEIRA *et al.*, 2007), já que a ampla distribuição desse lagarto permite a realização de estudos considerando a variação geográfica em características da história de vida (KIEFER *et al.*, 2005). O presente estudo possui uma importância especial, pois investigou uma população saxícola de *Tropidurus torquatus* de uma

região temperada, com estações bem definidas, enquanto a maioria dos trabalhos existentes é referente a populações tropicais que vivenciam diferentes condições ambientais, geralmente com apenas duas estações (úmida e seca) e em habitats de cerrado ou restingas (BERGALLO & ROCHA, 1993; TEIXEIRA-FILHO *et al.*, 1996; TEIXEIRA & GIOVANELLI, 1999; HATANO *et al.*, 2001; WIEDERHECKER, 2002, 2003; PINTO *et al.*, 2005; KIEFER *et al.*, 2005, 2007).

As populações mais sulinas da distribuição desta espécie se encontram no bioma Pampa que engloba o Rio Grande do Sul e parte da Argentina e Uruguai. Recentemente o Pampa enfrenta a expansão da soja e dos projetos que visam o “crescimento da metade sul do Estado” através da conversão das áreas campestres em extensas áreas de plantio de árvores exóticas (principalmente *Pinus* e *Eucalyptus*), com fins de produção de celulose e madeira (CHOMENKO, 2006). A expansão da produção agrícola e plantações de monoculturas, que só entre 2002 e 2008 aumentaram sua área ocupada em 30% (dados da FEPAM-RS) e as invasões biológicas de espécies como o capim-annoni (*Eragrostis plana*) ameaçam a fauna associada a essa formação, que é o habitat de muitas espécies endêmicas e ameaçadas de extinção (PILLAR *et al.*, 2009).

1.1. Área de vida

A área de vida de um animal pode ser definida como o espaço que este geralmente utiliza durante suas atividades diárias de forrageamento, acasalamento e procura por abrigos (BURT, 1943; ROSE, 1982). Em geral, o tamanho da área de vida é considerado como um importante indicador dos recursos necessários a um animal em relação a sua disponibilidade no ambiente (PERRY & GARLAND, 2002) e é natural existir uma variação no tamanho dessas áreas entre espécies, habitats e anos (ROSE, 1982). Vários fatores influenciam o tamanho da área de vida de lagartos: sexo, tamanho corporal, época do ano, nível trófico, comportamento de forrageio, densidade populacional, requerimentos energéticos, comportamento social e disponibilidade de parceiros sexuais (ROSE, 1982; DONNELLY, 1989).

A seleção da área de vida pode variar entre os sexos, em alguns casos, os territórios dos machos dependem da presença e da dispersão das fêmeas, mas para essas, a seleção é independente dos machos (M'CLOSKEY *et al.*, 1990). Territórios são áreas exclusivas, geralmente defendidas contra outros indivíduos, da mesma espécie ou não

(SCHOENER, 1968) e seu tamanho pode ser menor ou igual ao da área de vida (CARPENTER, 1967; STAMPS, 1977). O comportamento territorial ocorre mais intensamente na época reprodutiva e a forma de defesa consiste em *displays* (mais comuns), combates e perseguições, podendo ocorrer contatos vigorosos (CARPENTER, 1967). Os *displays* envolvem mudanças posturais e movimentos corporais, são performances instintivas que não se modificam com a idade ou experiência e seu padrão é espécie-específico podendo servir no reconhecimento da espécie (CARPENTER, 1967; RUIBAL, 1960). A defesa de um território é uma expressão de competição por espaço e resulta em uma dispersão dos machos ao longo de um habitat apropriado diminuindo assim conflitos intraespecíficos e oferecendo estabilidade dentro da população (CARPENTER, 1967). Machos e fêmeas da família Tropiduridae geralmente mostram defesa de sua área de vida ou são territoriais (STAMPS, 1977).

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

1.2. Ecologia termal

A temperatura é um dos fatores físicos mais importantes na ecologia de lagartos, em várias espécies as interações com o ambiente térmico ocupam grande parte das atividades diárias desses animais (ROCHA *et al.*, 2009). Lagartos, assim como outros ectotérmicos, dependem do ambiente para obter o calor necessário para manter suas funções metabólicas, mas suas temperaturas corporais não refletem apenas as do ambiente (ROCHA, 1994). Por não terem a capacidade de produzir calor fisiologicamente, a disponibilidade de temperaturas adequadas é um grande fator limitante para esses animais, influenciando diretamente sua atividade e também o seu sucesso reprodutivo (PIANKA & VITT, 2003).

Vários fatores determinam a temperatura corpórea de um organismo, entre estes podemos citar as fontes de calor do ambiente ao qual ele está exposto, o tamanho corporal, que influencia a velocidade de ganho ou perda de calor, o grau de isolamento térmico do corpo, sua coloração e taxa de evaporação (ROCHA, 1994). A regulação da temperatura corporal dos lagartos é um processo complexo e é influenciado pelas fontes

de calor do ambiente, pela história de vida e pela ecologia de cada espécie (ROCHA, 1994).

No habitat natural os lagartos realizam suas atividades diárias mantendo sua temperatura corporal dentro de estreitos limites apesar da grande variação da temperatura do ambiente (BOGERT, 1959). Assim como em outros organismos, nos lagartos as reações metabólicas envolvidas nas diversas atividades como digestão, forrageamento, produção de esperma e ovos envolvem enzimas que possuem diferentes ótimos de temperatura de atividade e por isso, é fundamental que eles mantenham sua temperatura corporal em um estreito intervalo favorável a essas atividades (ROCHA, 1994).

A capacidade de manter a temperatura corporal dentro de um estreito intervalo é possível graças aos mecanismos de termorregulação. Entre os répteis, os lagartos são os que possuem a maior diversidade de comportamentos termorregulatórios conseguindo controlar eficientemente a absorção de energia solar (POUGH *et al.*, 2003). Ajustam a intensidade de radiação solar a qual eles se expõem alternando áreas sombreadas e ensolaradas, escolhendo microambientes com diferentes temperaturas, ajustando o período de atividade, alterando a quantidade de superfície corporal exposta à radiação solar e a posição em relação ao sol (HUEY & PIANKA, 1977; POUGH *et al.*, 2003).

Muitas famílias e gêneros de lagartos mantêm uma conservatividade na sua temperatura corporal em atividade mesmo vivendo em distintos ambientes (BOGERT, 1959; ROCHA *et al.*, 2009). Estudos realizados mostram que lagartos do gênero *Tropidurus* são heliotérmicos e mantem uma temperatura corporal média em atividade na faixa de 34 a 36°C (BERGALLO & ROCHA, 1993; HATANO *et al.*, 2001; KIEFER *et al.*, 2005; TEIXEIRA-FILHO *et al.*, 1996; VAN SLUYS, 1992; VITT, 1995).

A elucidação das relações termais entre o lagarto e seu ambiente é de extrema importância para o entendimento da biologia e ecologia da espécie. Em um estudo sobre temperaturas corporais de populações de *Tropidurus torquatus* da costa do Brasil, KIEFER *et al.* (2005) citaram a necessidade de estudos adicionais sobre a ecologia termal de populações conspecíficas ao longo da distribuição geográfica da espécie a fim de testar a hipótese da conservatividade de Bogert (BOGERT, 1959) e entender até que ponto as temperaturas corporais refletem o ambiente termal local ou são relacionadas com a filogenia da espécie. Devido à ampla distribuição da espécie surge a hipótese de ocorrer uma variação nos padrões termais entre populações tropicais e temperadas, com

as mais sulinas apresentando menores temperaturas de atividade. Esse estudo pretende contribuir com o conhecimento sobre a espécie abordando a ecologia termal de uma população perto do limite sul de sua distribuição, região com uma sazonalidade bem marcada.

2. OBJETIVOS

Nesse estudo objetivou-se estabelecer áreas de vida e investigar da biologia termal de indivíduos de uma população saxícola de *Tropidurus torquatus* do sul do Brasil.

2.1. Objetivos específicos

2.1.1. Área de vida

- determinar áreas de vida;
- determinar deslocamentos;
- analisar diferenças intersexuais e etárias;
- analisar a distribuição espacial das áreas de vida;

2.1.2. Ecologia termal

- determinar a temperatura média e crítica da população;
- analisar variações intersexuais, etárias e sazonais na temperatura crítica;
- relacionar as temperaturas ambientais (ar e substrato) com a temperatura corporal;

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Descrição da área de estudo

O estudo foi desenvolvido em uma área de afloramento rochoso de 1,9 ha que é dividido em três afloramentos menores na Fazenda São Francisco (Figura 3) de propriedade da empresa de celulose StoraEnso (UTM 21J 0652769/6682555), no município de Alegrete, Rio Grande do Sul (Figura 4). Essa localidade está inserida no bioma Pampa, na chamada Região da Campanha do RS.

O bioma Pampa representa a maior extensão de pastagens naturais do mundo, abrangendo três países: Brasil, Uruguai e Argentina (BOURSCHEIT, 2005). No Rio Grande do Sul, esse bioma ocupa 63% do território total do Estado, mas apenas 0,63% dessa área é protegida por Unidades de Conservação (UCs), sendo a única UC federal a Área de Proteção Ambiental (APA) Ibirapuitã com 313.800 ha (COUTO, 2004).



Figura 3. Vista aérea da área de estudo, Fazenda São Francisco, município de Alegrete, Rio Grande do Sul (UTM 21J 0652769/6682555), mostrando o afloramento estudado e suas três partes.

O Pampa sul-riograndense é caracterizado por uma vegetação campestre, que predomina em relevos de planície, e por uma vegetação mais densa, arbustiva e arbórea nas encostas e ao longo dos cursos de água (CHOMENKO, 2006). Os campos são fisionomicamente caracterizados pelas gramíneas (Poaceae) que constituem o grupo dominante, mas a família Asteraceae é igualmente bem representativa com indivíduos ocorrendo isolados em meio às gramíneas ou dominando beira de estradas (BOLDRINI, 2009). O solo é muito raso a partir do basalto, pedregoso, com baixa retenção de umidade, associado ao déficit hídrico do verão (BOLDRINI, 2009).

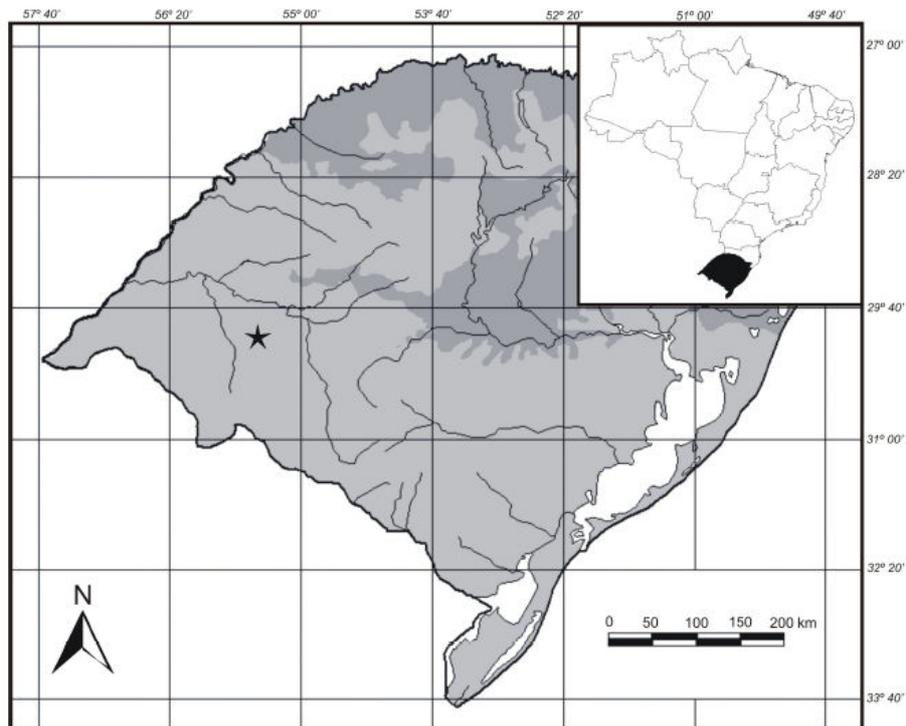


Figura 4. Mapa com a localização do município de Alegrete, Rio Grande do Sul. Em cinza claro a região dos campos sulinos.

O clima característico é o temperado subtropical com estações bem definidas, temperaturas médias anuais entre 13 e 17°C, e chuvas regulares durante todo o ano, entre 1.200 e 1.600 mm (OVERBECK *et al.*, 2007). O município de Alegrete possui 116 m de altitude, temperatura média anual de 18,6°C e precipitação pluvial anual de 1.574 mm (MALUF, 2000).

A área de estudo, mais especificamente, é uma propriedade rural que no início do estudo possuía a vegetação original campestre cercado o afloramento rochoso no qual habita a população de *Tropidurus torquatus*, porém no mês de agosto de 2008, três meses após a primeira saída para coleta de dados foi realizada uma plantação de monocultura de *Eucalyptus* sp. em toda a fazenda (Figura 5), inclusive até as margens do afloramento e entre as suas partes. Até o último mês de amostragem do estudo, os eucaliptos chegavam a quase três metros de altura.

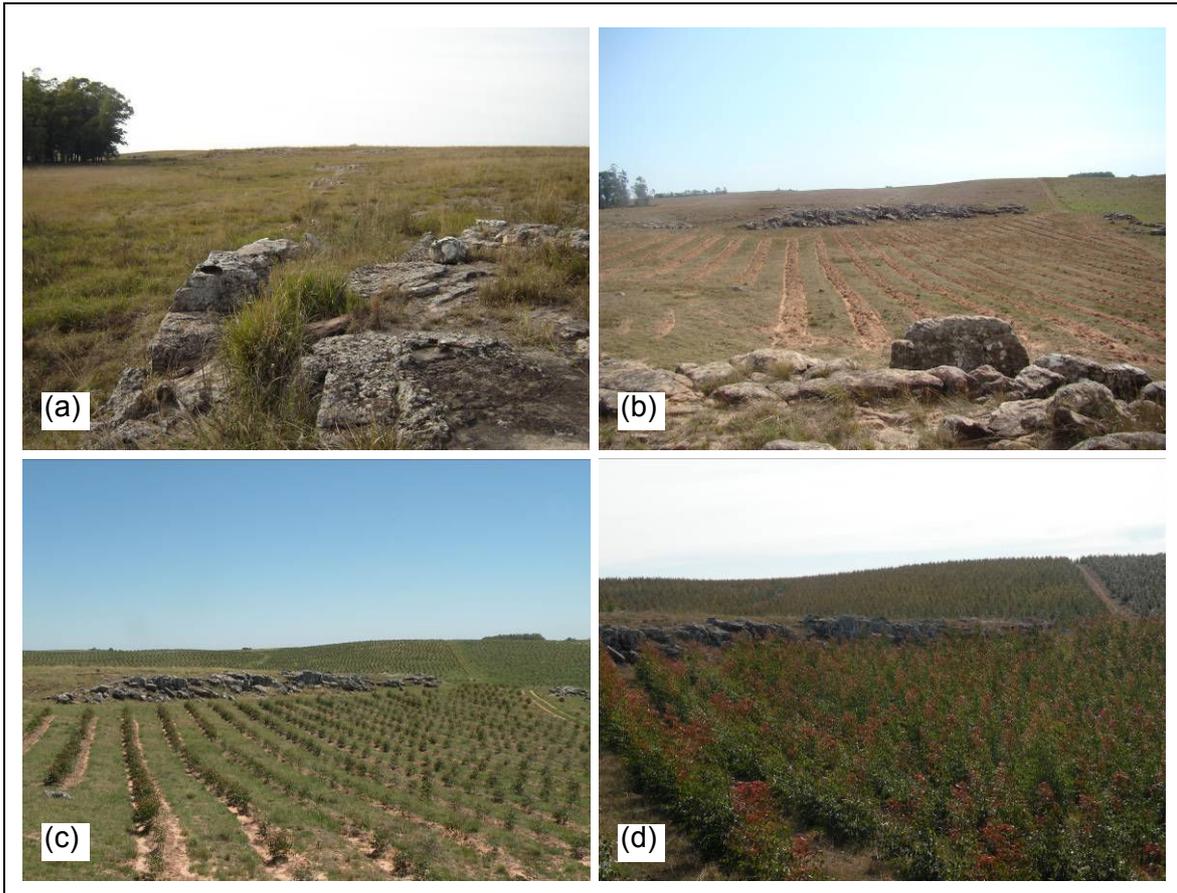


Figura 5. Imagem mostrando o desenvolvimento da monocultura de eucaliptos na área de estudo, Fazenda São Francisco em Alegrete (UTM 21J 0652769/6682555). (a) maio de 2008, antes da plantação; (b) agosto de 2008, logo após o plantio das mudas; (c) fevereiro de 2009; (d) julho de 2009.

3.2. Metodologia de Campo

Foram realizadas saídas a campo mensais de um dia de duração com os dados sendo coletados entre as 08:00 e 18:00h, percorrendo-se o afloramento rochoso. Os lagartos eram capturados manualmente através de procura ativa e quando em fendas, foram retirados com ajuda de ganchos feitos de arame. O sexo somente foi determinado para indivíduos adultos (CRC machos > 70mm, CRC fêmeas > 65mm), utilizando-se a coloração diferenciada do ventre dos machos (Figura 6), segundo WIEDERHECKER *et al.* (2002). A seguir, a metodologia específica de cada estudo.



Figura 6. Vista ventral de um macho de *Tropidurus torquatus* onde pode-se observar o dimorfismo sexual da espécie com as manchas pretas utilizadas para reconhecimento de machos adultos.

3.2.1. Área de vida

As saídas a campo ocorreram de maio de 2008 a outubro de 2009. De cada lagarto capturado coletamos as medidas do comprimento rostro-cloacal (CRC), comprimento da cauda original e comprimento da cauda regenerada (se existente) com o paquímetro Mitutoyo® de 0,02mm de precisão; o peso com dinamômetro do tipo Pesola® de 30g ou 600g e 0,2g e 0,5g de precisão, respectivamente; o sexo dos adultos, e a classe de idade. Após a coleta desses dados, o indivíduo era marcado e solto no mesmo lugar em que foi encontrado. A marcação foi realizada por amputação da última falange do dedo que representa um número, de acordo com uma sequência de numeração (Figura 7) sendo que nunca serão amputados mais do que quatro dígitos por indivíduo (VERRASTRO, 1991).

Para a obtenção da área de vida de cada espécime utilizou-se o método do Mínimo Polígono Convexo, que se apresenta como a técnica mais popular em estudos com lagartos, plotando-se cada ponto onde o animal foi avistado e conectando-se os mais externos formando um polígono com ângulos convexos e construindo um mapa de áreas de vida (ROSE, 1982; STONE & BAIRD, 2002). O afloramento foi demarcado por

quarenta e três estacas, distantes entre si em 30 m, numeradas e georreferenciadas por GPS, que serviram como referência para a localização dos lagartos. A partir do ponto de captura de cada indivíduo, foram medidas as distâncias longitudinal e transversal até a estaca mais próxima, sempre seguindo uma direção norte ou sul e leste ou oeste, utilizando-se uma trena (30 m) e uma bússola para orientação. Através dessas medidas calculou-se por trigonometria a posição do animal. Para indivíduos que foram capturados apenas duas vezes, calculou-se os seus deslocamentos através do perímetro entre os pontos de captura.

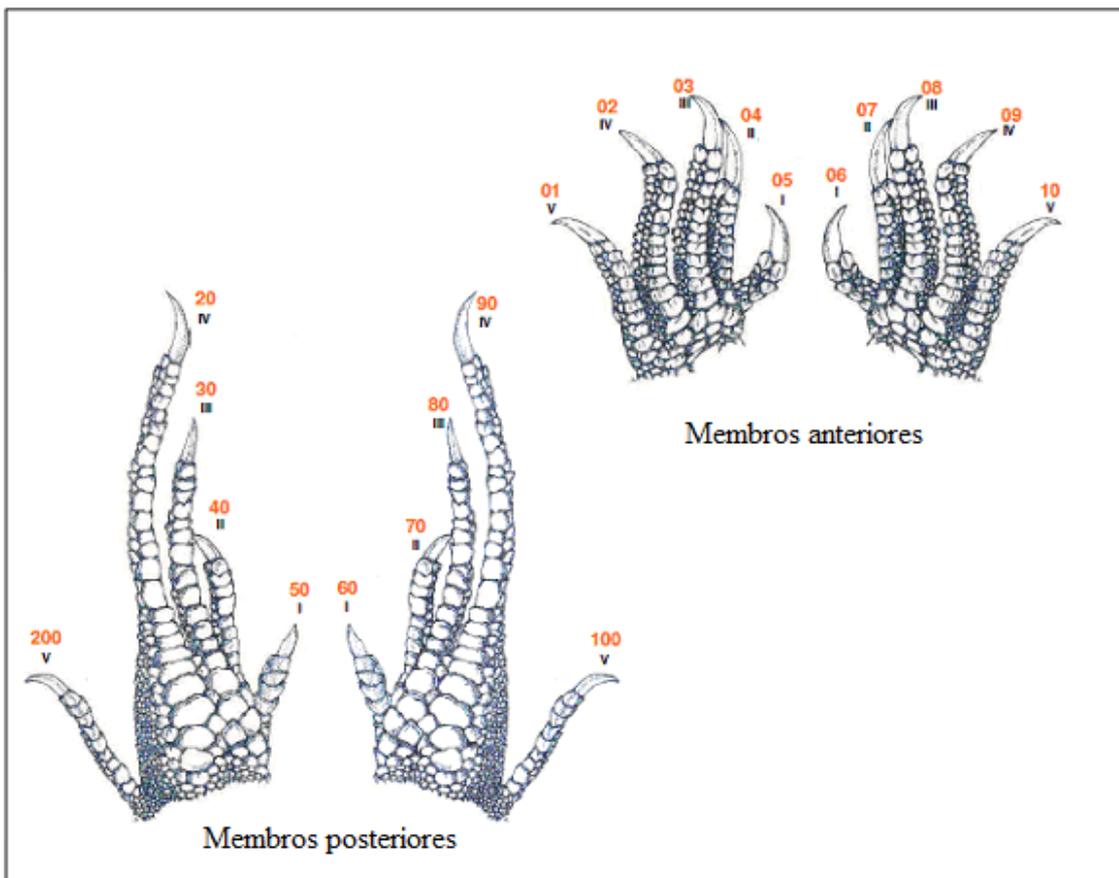


Figura 7. Sistema de marcação utilizado no presente estudo. Os números arábicos representam a numeração utilizada para marcação e os números romanos, os dígitos (Desenho: Caroline Maria da Silva).

3.2.2. Ecologia termal

A coleta dos dados iniciou posteriormente à do trabalho de área de vida, em agosto de 2008 estendendo-se também até outubro de 2009. No momento da captura de cada espécime, foram registrados: o horário, a atividade (ativo ou inativo), a

temperatura cloacal (T_c) e as temperaturas do microhabitat – do substrato (T_{sub_M}) no qual o lagarto se encontrava no momento do seu avistamento, e do ar (T_{ar_M}) a 5cm do solo no mesmo local. As temperaturas foram mensuradas através de um termômetro cloacal Schultheis® de leitura rápida e precisão de 0,2°C. Consideramos inativos os indivíduos encontrados imóveis em fendas sem demonstrar movimentos de reação e ativos quando termorregulando, em deslocamento, se alimentando ou em outro tipo de atividade.

Retiraram-se também as medidas do CRC e o peso de cada lagarto. Foi registrado o tipo de microhabitat (sob pedra, sobre rocha, em fenda, no sol, na sombra) em que o lagarto se encontrava no primeiro avistamento e as condições climáticas do dia (ensolarado, chuvoso, nublado, frio, quente). A cada hora foram coletadas as temperaturas ambientais do substrato - rocha (T_{sub_A}) e do ar (T_{ar_A}) com o mesmo termômetro cloacal para estimar a variação na temperatura ambiental local.

3.3. Análise dos dados

Primeiramente os dados de área de vida e ecologia termal foram organizados em planilhas de Excel, onde também foram calculadas médias e desvios padrão, e criados alguns gráficos. Para testes estatísticos e gráficos foram utilizados os programas BioEstat 5.0, SigmaStat 2.0 e SigmaPlot. Ao longo do texto estão indicadas as médias seguidas de \pm um desvio padrão (DP) e as amplitudes registradas. O nível de significância utilizado foi $\alpha=0,05$.

3.3.1. Área de vida

Através do programa ArcGIS (ArcMap) os dados coletados em campo foram passados para o programa ArcView onde calculou-se as áreas de vida, suas sobreposições e os deslocamentos dos indivíduos. No mesmo programa foi realizada a distribuição espacial desses dados em forma de figuras.

Para o cálculo das médias considerou-se apenas áreas e deslocamentos com pelos menos uma captura do animal ativo a fim de obter melhores estimativas. As diferenças entre o tamanho da área de vida entre os sexos, deslocamentos entre os sexos e classes etárias foi testada através de um teste-t (ZAR, 1999). A relação comprimento rostro-cloacal (CRC) e tamanho da área de vida se deu por regressão.

3.3.2. Ecologia termal

A temperatura corporal média de *T. torquatus* foi estimada como a média de todas as temperaturas cloacais coletadas em campo. A temperatura crítica foi considerada a média das T_c apenas dos lagartos que estavam ativos. As diferenças das temperaturas corporais em atividade (T_{cAT}) entre os sexos e entre as classes etárias foram testadas usando a análise de variância One-way ANOVA (ZAR, 1999).

As temperaturas do microhabitat (T_{arM} e T_{subM}) em que o animal estava no momento da captura foram correlacionadas entre si e também utilizadas nas análises de regressão. Através de regressões lineares simples foram relacionadas: as temperaturas corporais em atividade e as temperaturas do microhabitat; e as temperaturas corporais (T_c geral e T_{cAT}) e o comprimento rostro-cloacal. Já por regressões lineares múltiplas analisamos a relação entre as temperaturas cloacais dos indivíduos ativos com as das variáveis do microhabitat em todo ano e em cada estação a fim de desvendar qual variável mais explicava a temperatura dos lagartos.

As temperaturas médias do ambiente (ar e substrato) também foram estimadas e possíveis diferenças sazonais foram testadas através de One-way ANOVA acoplado com o teste de Tukey (ZAR, 1999). Também por meio dessa análise foi testada a diferença das temperaturas corporais gerais e em atividade entre as estações.

As estações foram assim consideradas: primavera - setembro, outubro e novembro de 2008; verão - dezembro de 2008, janeiro e fevereiro de 2009; outono - março, abril e maio de 2009; e inverno – junho, julho e agosto de 2009. Os meses de agosto de 2008 e setembro de 2009 entraram apenas nas análises gerais para aumentar o tamanho amostral.

As comparações entre os dados de temperatura corporal média de populações da espécie com os do presente estudo foram realizadas através de testes-t (resumo amostral), utilizando as médias, desvios padrões e o n amostral. Foram selecionadas as temperaturas corporais de acordo com o período de amostragem de cada estudo a fim de padronizar as comparações. O mesmo foi feito com as temperaturas do microhabitat de estudos que ofereciam dados completos.

4. RESULTADOS

4.1. Área de vida

Foram capturados e marcados 123 indivíduos, 33 machos (26,8%), 30 fêmeas (24,4%) e 60 jovens (48,8%). A razão sexual, calculada do total de fêmeas e machos capturados não diferiu estatisticamente de 1:1 ($\chi^2 = 0,143$, $p = 0,801$). Na primavera e no verão foram capturados mais indivíduos adultos, sendo a quantidade de machos maior que a de fêmeas. Já no outono e no inverno ocorreu um aumento de capturas de jovens, chegando a superar os adultos no inverno (Figura 8).

Houveram 47 recapturas, com os machos sendo recapturados 53,2% das vezes ($N = 25$), as fêmeas 27,6% ($N = 13$) e os jovens 5,2% ($N = 9$). Dez áreas de vida foram estabelecidas, dessas, sete foram resultantes de apenas três capturas (cinco machos e duas fêmeas), outras duas se deram com quatro capturas (macho e fêmea) e a última com cinco capturas (macho). Registramos 23 deslocamentos (nove jovens, oito machos e seis fêmeas). Estes dados estão apresentados na Tabela 1.

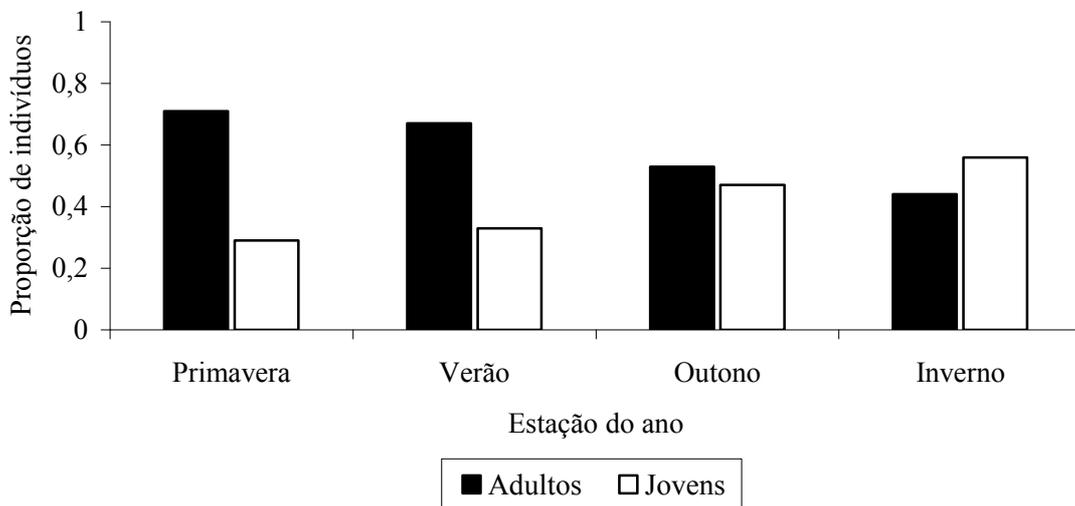


Figura 8. Proporção de capturas dos indivíduos de *Tropidurus torquatus*, divididos em classes etárias, por estação do ano amostrada (setembro de 2008 a agosto de 2009).

De 79 capturas que foram utilizadas para estabelecer áreas de vida e deslocamentos, 53 capturas (67,09%) foram quando os indivíduos estavam abrigados e inativos. Das 33 capturas somente de áreas de vida, 26 animais (78,79%) estavam

inativos. Em função disso, algumas áreas obtidas foram extremamente pequenas, resultado de recapturas de animais que foram encontrados inativos abrigados praticamente no mesmo lugar. Por isso, conforme descrito na metodologia, decidiu-se por não utilizar essas áreas no cálculo do tamanho de área de vida médio, pois provavelmente elas não sejam boas estimativas da área real desses lagartos e sim, mostram que estes tendem a escolher o mesmo local como abrigo.

A área de vida média dos machos foi $117,84 \pm 85,47 \text{ m}^2$ (N= 4; indivíduos 5, 13, 33 e 23/100) e das fêmeas $104,87 \pm 132,0 \text{ m}^2$ (N= 2; indivíduos 35 e 68) não diferindo significativamente ($t= 0,151$, $p= 0,887$). A relação comprimento rostro-cloacal (CRC) e tamanho da área de vida também não foi significativa ($R^2= 0,0002$, $p= 0,9793$).

O deslocamento médio dos indivíduos em geral foi $82,71 \pm 99,17 \text{ m}$ (N= 17), dos machos $72,21 \pm 74,32 \text{ m}$ (N= 6), das fêmeas $7,52 \pm 4,61 \text{ m}$ (N= 5) e dos jovens $140,43 \pm 128,36 \text{ m}$ (N= 6). Não houve diferença entre machos e fêmeas ($t= 2,129$, $p= 0,086$) e adultos e jovens ($t= -1,742$, $p= 0,107$). O deslocamento máximo foi de $303,87 \text{ m}$ feito por um jovem capturado em novembro de 2008 e depois recapturado em julho de 2009.

O pequeno tamanho amostral afetou consideravelmente muitas comparações que estavam como objetivos. Não foi estabelecida nenhuma área de vida de jovens, não podendo ser possível analisar variações de tamanho de área de vida entre classes etárias. Devido ao fato de não terem sido obtidas áreas de vida de animais dentro da estação reprodutiva e não reprodutiva, não se pode realizar uma comparação considerando variações no tamanho da área de vida entre esses períodos.

Apesar dos dados coletados não terem sido suficientes para estabelecer áreas de vida de jovens, os indivíduos 28 e 35 foram capturados pela primeira vez quando eram ainda juvenis, possuindo 51 e 52 mm respectivamente. As recapturas mostraram que eles se estabeleceram naquele mesmo local, permanecendo por quase um ano (1ª captura indivíduo 28: 12/09/2008, última recaptura: 04/07/2009; 1ª captura indivíduo 35: 11/10/2008, última recaptura: 04/07/2009). Isso mostra que jovens podem estabelecer seus territórios mesmo antes da maturidade sexual.

Analisando a distribuição espacial das áreas de vida (Figura 9), nota-se que elas se dividiram em dois núcleos (Figura 9a e 9b), na segunda e terceira parte do afloramento, respectivamente (ver Figura 3).

Tabela 1. Número de marcação e sexo/idade dos indivíduos recapturados com número de capturas e suas respectivas áreas de vida (m²) ou deslocamentos (m).

Nº marcação	Sexo/Idade	Nº capturas	Área de vida (m ²)	Deslocamento (m)
2	Macho	2	-	68,3
4	Macho	3	0,111	-
5	Macho	5	131,44	-
7	Macho	2	-	31,4
9	Macho	3	1,713	-
10	Macho	2	-	220,4
11	Fêmea	2	-	8,5
12	Fêmea	3	1,05	-
13	Macho	3	213,197	-
17	Macho	2	-	46,17
20	Macho	2	-	16,02
21	Macho	2	-	45,69
23	Jovem	2	-	16,14
24	Jovem	2	-	205,23
28	Macho	4	3,45	-
31	Macho	2	-	21,3
33	Macho	3	121,22	-
35	Fêmea	4	11,52	-
40	Jovem	2	-	303,87
44	Fêmea	2	-	2,28
47	Fêmea	2	-	10,94
54	Jovem	2	-	172,59
68	Fêmea	3	198,21	-
71	Fêmea	2	-	27,25
72	Jovem	2	-	0
77	Jovem	2	-	4,88
89	Jovem	2	-	15,58
84	Jovem	2	-	0
127	Fêmea	2	-	9,33
190	Jovem	2	-	0
23 / 100	Macho	3	5,48	-
79 / 30	Macho	2	-	1,712
12./ 60	Fêmea	2	-	0

No primeiro núcleo (Figura 9a) existe uma grande fenda dentro da qual, durante todo o período do estudo, capturamos 29 indivíduos diferentes. As áreas de vida dos machos 5, 9, 13 e 28 ficam no entorno dessa fenda. Em todos os meses (exceto um comentado a seguir) foi encontrada uma fêmea ou mais por macho na fenda e no máximo dois machos compartilhando esse abrigo. Apenas no mês de julho de 2008 que foram encontrados três machos (5, 10 e 13) e duas fêmeas (11 e 12) na fenda. Um desses machos (10) foi recapturado posteriormente a 220 m de distância dessa fenda, de onde pode ter sido expulso pelos outros machos. Não foram encontrados machos compartilhando o mesmo abrigo nos meses de setembro a março. As sobreposições das

áreas de vida do primeiro núcleo foram as seguintes: machos 5 e 13: 27,05 m²; macho 5 e fêmea 35: 2,30 m²; macho 13 e fêmea 35: 1,05 m²; macho 9 e fêmea 5: 1,35 m²; macho 28 e fêmea 5: 2,68 m².

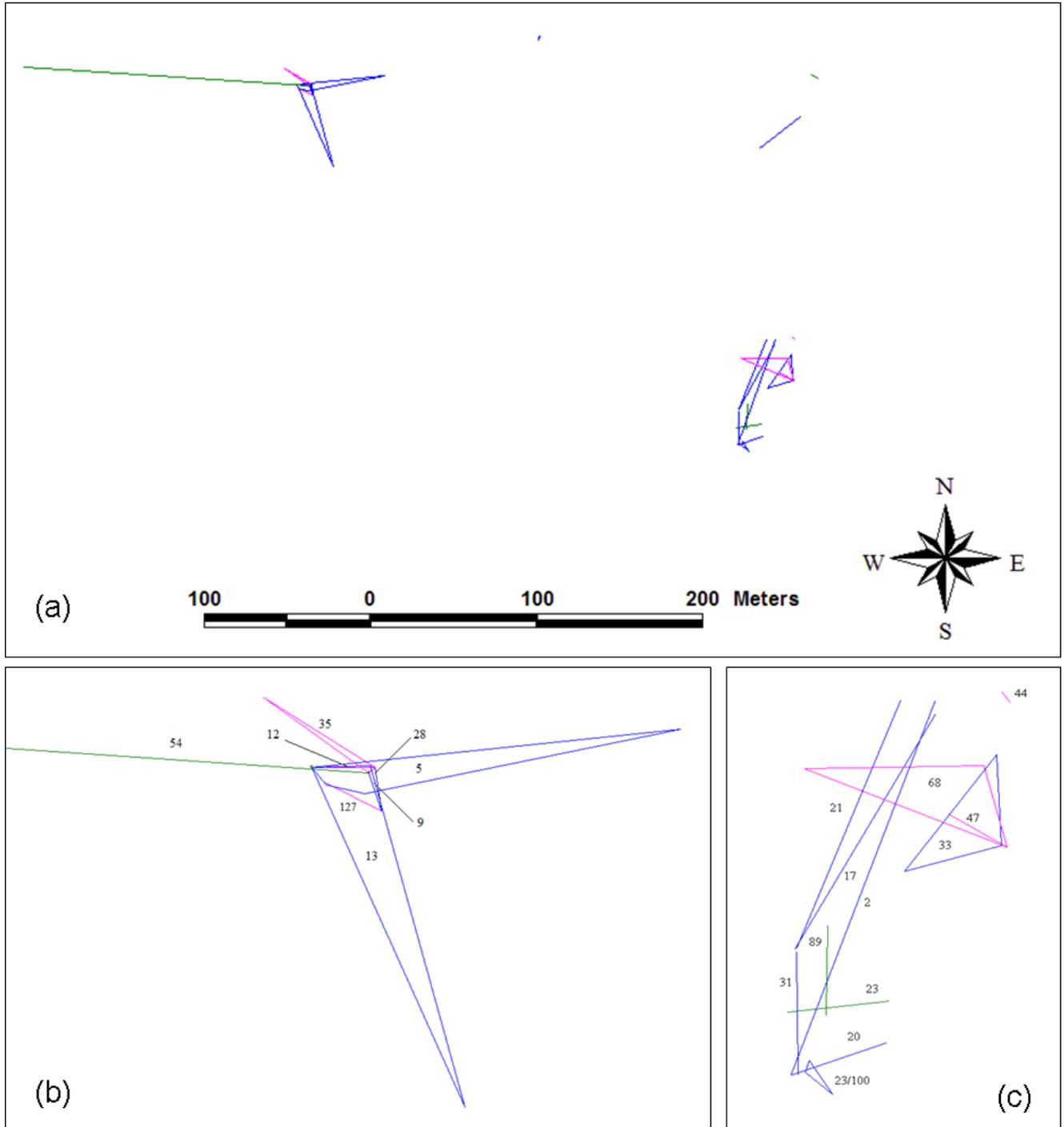


Figura 9. Distribuição espacial das áreas de vida e maiores deslocamentos de indivíduos da população de *Tropidurus torquatus* em Alegrete, RS. Em (a) visão geral, (b) detalhe do primeiro núcleo e (c) detalhe do segundo núcleo. Em azul machos, rosa fêmeas e jovens em verde.

O macho número 4 foi encontrado nos meses de junho, julho e agosto de 2008 inativo na mesma fenda. O macho 5 foi capturado em junho de 2008 em uma fenda próxima a que ele foi encontrado nos 3 meses seguintes, e no mês de outubro de 2008 foi capturado ativo a 44,49 m desse local. O macho 28 foi capturado pela primeira vez em agosto de 2008 quando ainda era jovem (51 mm) e depois só foi encontrado em maio, junho e julho de 2009, já adulto, inativo na mesma fenda da primeira captura.

A área de vida da fêmea número 12 é a área da fenda do primeiro núcleo já que foi encontrada em julho, agosto e setembro de 2008 inativa nesse local. A fêmea 127 foi encontrada ativa perto dessa fenda em janeiro e após em maio foi capturada inativa dentro dela, indicando que sua área de vida deve ser entorno desse abrigo.

No segundo núcleo (Figura. 9b) o macho número 33 tem 47,5% (57,53 m²) da sua área de vida sobreposta pela área da fêmea 68 e ainda possui um deslocamento de outra fêmea dentro de sua área.

Foram observados deslocamentos entre os afloramentos mesmo após o plantio de eucaliptos entre eles. O macho número 10 foi capturado em julho de 2008 no primeiro afloramento e após em dezembro de 2008 no afloramento ao lado (deslocamento de 220,4 m). O jovem 24 foi capturado em agosto de 2008 no primeiro afloramento e recapturado em setembro de 2009 na fenda do primeiro núcleo no segundo afloramento (deslocamento de 205,23 m). O jovem 54 também se deslocou do primeiro afloramento para o vizinho entre abril e outubro de 2009 percorrendo 172,59 m.

4.2. Ecologia termal

Durante o período do estudo foram coletadas 143 temperaturas cloacais, e dessas, 61 (42,66%) foram de lagartos que se encontravam ativos no momento do avistamento. A temperatura corpórea média de *Tropidurus torquatus* foi de $21,75 \pm 7,71^{\circ}\text{C}$ (N= 143) com uma mínima de $7,4^{\circ}\text{C}$ e máxima de $36,2^{\circ}\text{C}$. A temperatura média em atividade (ecrítica) foi $29,04 \pm 3,84^{\circ}\text{C}$ (N= 61) com uma mínima de 20°C . A média das temperaturas corporais em atividade dos adultos em geral foi $29,70 \pm 2,66^{\circ}\text{C}$ (N= 25), dos machos $29,63 \pm 2,63^{\circ}\text{C}$ (N= 15), das fêmeas $29,82 \pm 2,86^{\circ}\text{C}$ (N= 10) e dos jovens $28,68 \pm 4,45^{\circ}\text{C}$ (N= 33). Não foram encontradas diferenças significativas nas temperaturas em atividade entre machos e fêmeas ($F_{1,23} = 0,046$, $p = 0,826$), e jovens e adultos ($F_{1,56} = 1,056$, $p = 0,309$).

Apenas no verão não foram encontrados animais inativos. A maior parte dos indivíduos ativos capturados possuía temperaturas entre 28,1 e 30°C (N= 17), seguido do intervalo de 32,1 a 34°C (N= 12) (Figura 10). Considerando os indivíduos ativos e inativos, o intervalo de 28,1 – 30°C continuou sendo o mais frequente (N=19), seguido dos intervalos 14,1 – 16°C (N=17), e 12,1 – 14°C e 20,1 – 22°C ambos com 13 indivíduos cada (Figura 11).

A distribuição de temperaturas cloacais em cada estação por hora do dia (Figura 12) mostra que não foram capturados lagartos ativos no horário mais quente do dia (12:00 a 14:00) no verão. No inverno nenhum indivíduo foi capturado no início da manhã, das 08:00 as 09:00h.

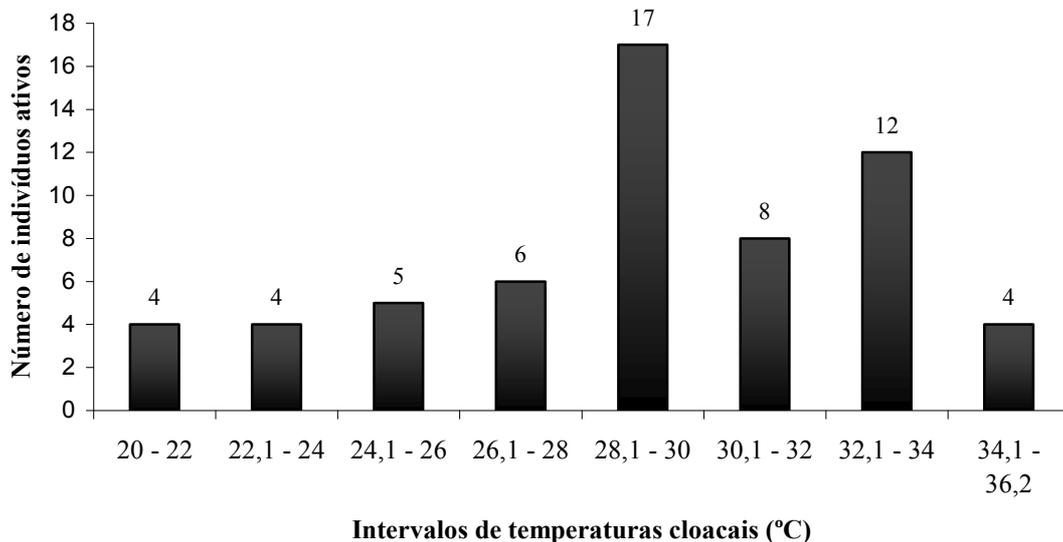


Figura 10. Frequência de distribuição das temperaturas corporais de indivíduos de *T. torquatus* ativos de Alegrete (RS) em intervalos de temperaturas cloacais (°C).

A temperatura corporal em atividade de *Tropidurus torquatus* esteve significativamente relacionada com a temperatura do ar ($R^2= 0,673$, $p<0,0001$) e do substrato ($R^2= 0,668$, $p<0,0001$) (Figuras 13 e 14). O substrato utilizado foi a rocha, não sendo encontrados lagartos na vegetação a não ser em deslocamentos de fuga, por isso durante o texto a palavra substrato poderá ser substituída por rocha. A correlação entre T_{arM} e T_{subM} foi muito alta ($r= 0,947$, $p<0,0001$). A análise de regressão múltipla indicou que o efeito aditivo das duas variáveis ambientais (ar e rocha) interagiu significativamente influenciando a temperatura corporal de *T. torquatus* ($R^2= 0,705$,

$p < 0,001$). Ao analisar o efeito de cada variável sobre a temperatura corporal, apenas a temperatura do ar foi significativamente importante (Coef. Regressão múltipla Ar = 0,399, $p = 0,025$; Coef. Regressão múltipla Rocha = 0,191, $p = 0,263$).

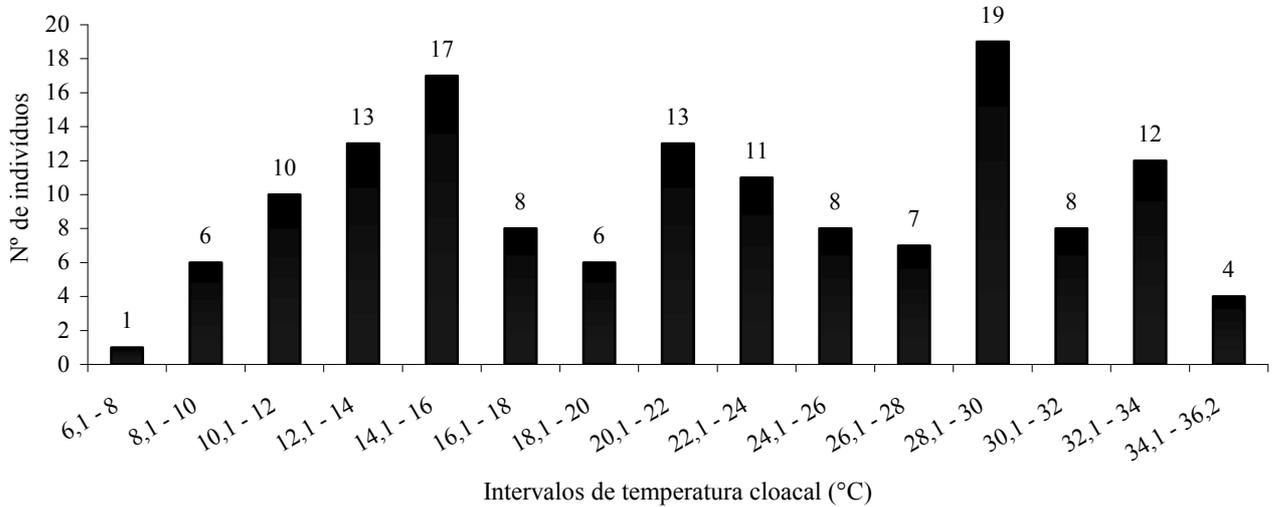


Figura 11. Histograma geral do número de indivíduos capturados distribuídos em intervalos de temperaturas cloacais (°C).

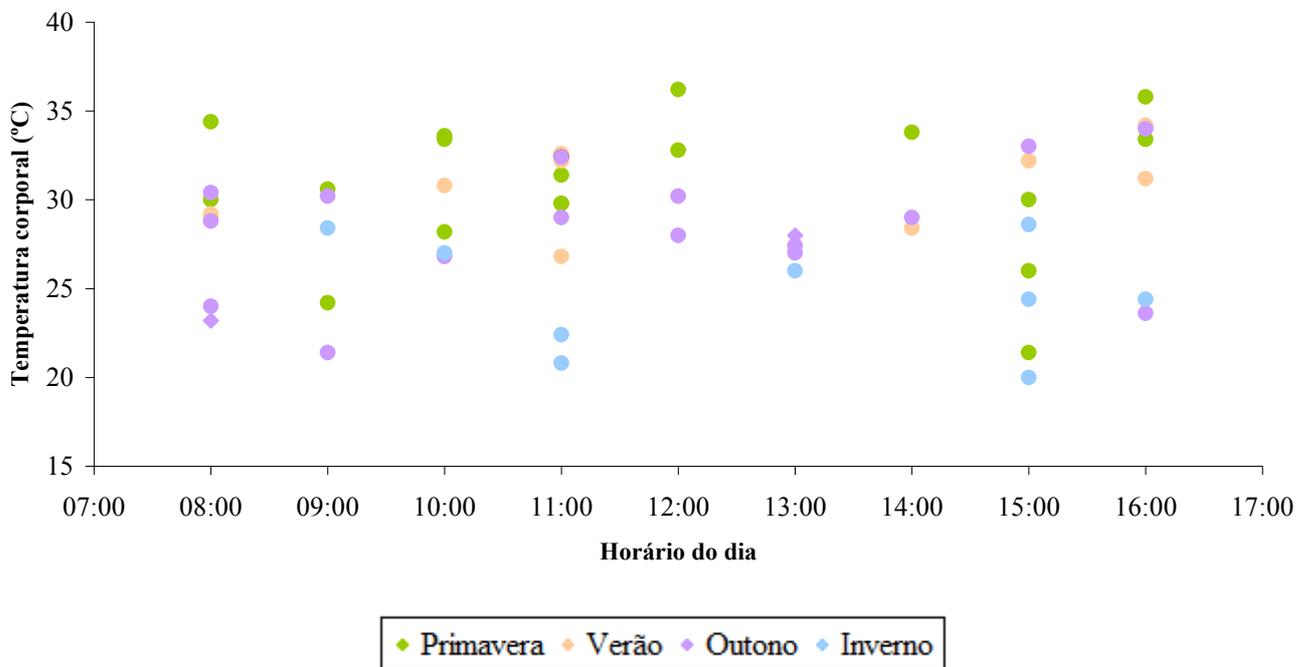


Figura 12. Temperaturas corporais dos lagartos ativos separadas por horário do dia e diferenciadas por cores representando a estação em que houve a coleta.

As regressões múltiplas realizadas por estação (Tabela 2) indicam que na primavera a temperatura da rocha foi significativamente importante (Coef.= 0,851, $p=0,049$), no outono foi a do ar (Coef.= 0,821, $p=0,005$) e no verão e no inverno nenhuma das variáveis separadamente explicou a temperatura corporal dos lagartos ativos (Figura 15). No inverno, inclusive, nem as duas variáveis juntas foram significativamente relacionadas com a temperatura cloacal dos animais ($R^2=0,0442$, $p=0,103$).

A temperatura do ar variou significativamente entre as estações ($F_{3,128}=46,492$, $p<0,0001$). Primavera e inverno, verão e inverno, e outono e inverno diferiram entre si ($p<0,01$). A temperatura da rocha também variou ($F_{3,128}=35,390$, $p<0,0001$), mas somente primavera e outono não apresentaram diferenças significativas entre si.

As temperaturas corporais dos lagartos diferiram significativamente entre as estações ($F_{3,109}=35,170$, $p<0,0001$) (Tabela 3) acompanhando o padrão de variação da temperatura do ar (Figura 16), com primavera e inverno, verão e inverno, e outono e inverno diferindo entre si ($p<0,01$). Considerando somente as temperaturas cloacais em atividade também houve uma diferença significativa entre as estações ($F_{3,53}=8,141$, $p=0,0003$), mas somente houve variação entre primavera e inverno, e verão e inverno ($p<0,01$).

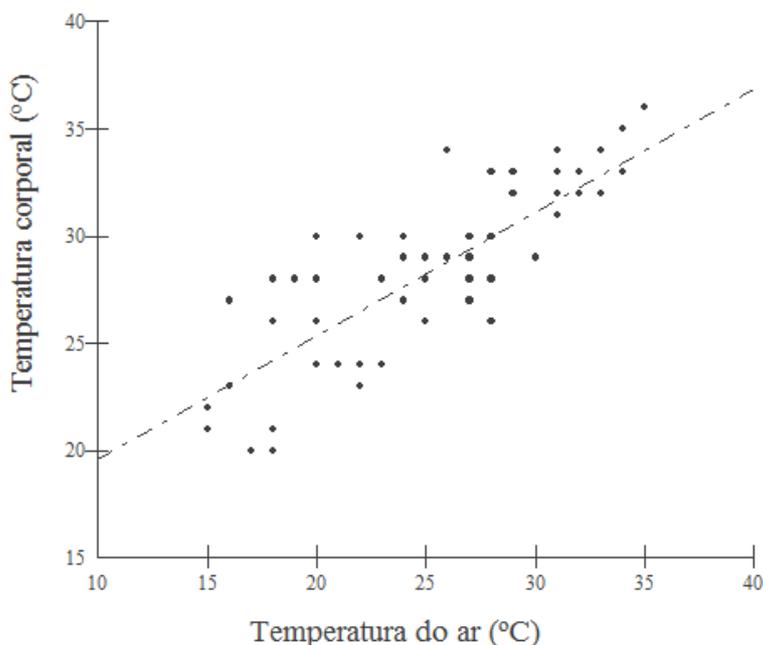


Figura 13. Regressão entre a temperatura corporal de *Tropidurus torquatus* ativos e a temperatura do ar ($R^2=0,673$, $p<0,0001$).

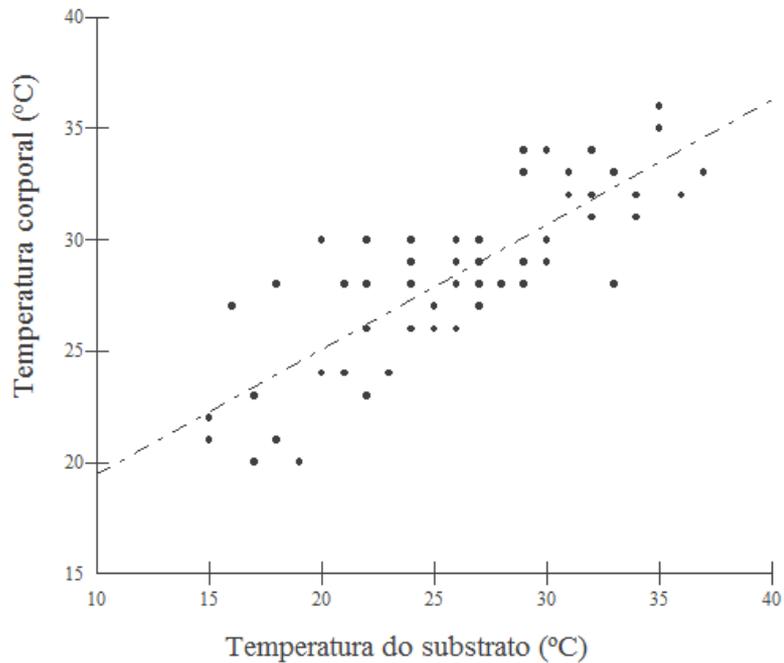


Figura 14. Regressão entre a temperatura corporal de *Tropidurus torquatus* ativos e a temperatura do substrato ($R^2= 0,668$, $p<0,0001$).

A menor temperatura corporal média em atividade ocorreu no inverno ($24,67 \pm 3,14^\circ\text{C}$) enquanto a maior média se deu na primavera ($30,88 \pm 3,86^\circ\text{C}$). Quando consideram-se também as temperaturas dos indivíduos inativos, o inverno continua tendo a menor média de temperatura corporal ($14,93 \pm 5,97^\circ\text{C}$), mas o verão aparece como a estação de maior média de T_c ($30,82 \pm 2,21^\circ\text{C}$).

Tabela 2. Resultados das regressões múltiplas (coeficientes e valor-p) entre as temperaturas corporais de indivíduos ativos e as temperaturas ambientais em cada estação do ano, e geral agrupando todas estações.

	Primavera	Verão	Outono	Inverno	Geral
Ar	-0,252 p= 0,522	0,121 p= 0,744	0,821 p= 0,005	0,115 p=0,913	0,399 p= 0,025
Rocha	0,851 p= 0,049	0,411 p= 0,154	-0,151 p= 0,534	0,183 p= 0,861	0,191 p= 0,263
n	19	11	18	9	57

Entre as temperaturas ambientais, a maior média da temperatura do ar ($30,27 \pm 3,80^{\circ}\text{C}$) e da rocha ($38,55 \pm 7,99^{\circ}\text{C}$) se deu no verão enquanto que as menores temperaturas médias foram no inverno (ar= $15,21 \pm 5,33^{\circ}\text{C}$; rocha= $18,76 \pm 7,02^{\circ}\text{C}$). A primavera apresentou a maior amplitude de temperaturas, o ar variou em $29,6^{\circ}\text{C}$ e a rocha em $36,5^{\circ}\text{C}$. Isto se refletiu nas temperaturas corporais dos lagartos que variaram mais também na primavera, tanto no geral ($23,8^{\circ}\text{C}$) quanto só nos indivíduos ativos ($14,8^{\circ}\text{C}$). No verão houve os menores intervalos de temperaturas (Tc geral e Tc atividade= $7,4^{\circ}\text{C}$; e Tar= $17,7^{\circ}\text{C}$) com exceção da temperatura da rocha que variou mais do que no outono e inverno.

Considerando as temperaturas do microhabitat retiradas do local onde cada indivíduo ativo era avistado, na primavera, verão e outono a média de temperatura do microhabitat utilizado pelos animais foi menor que a ambiental (Primavera – ar= $27,51 \pm 5,72^{\circ}\text{C}$; rocha= $28,08 \pm 5,51^{\circ}\text{C}$; Verão – ar= $29,85 \pm 2,71^{\circ}\text{C}$; rocha= $30,56 \pm 3,71^{\circ}\text{C}$; Outono – ar= $25,65 \pm 4,63^{\circ}\text{C}$; rocha= $25,78 \pm 4,81^{\circ}\text{C}$). No inverno ocorreu uma inversão, a média das Tar_M e Tsub_M foram maiores que do que a média ambiental (ar= $18,58 \pm 2,28^{\circ}\text{C}$; rocha= $19,44 \pm 2,88^{\circ}\text{C}$).

Tabela 3. Médias das temperaturas corporais gerais (Tc geral), de atividade (Tc atividade) e das temperaturas ambientais (Tar e Trocha) em cada estação do ano amostrada. Os valores estão expressos como média \pm 1DP, abaixo a amplitude e o tamanho amostral em parênteses. O número de temperaturas das variáveis ambientais é igual em cada estação (N= 33).

Estação	Tc geral ($^{\circ}\text{C}$)	Tc atividade ($^{\circ}\text{C}$)	T ar ($^{\circ}\text{C}$)	T rocha ($^{\circ}\text{C}$)
Primavera	$25,66 \pm 8,18$ 12,4 - 36,2 (29)	$30,88 \pm 3,86$ 21,4 - 36,2 (19)	$26,95 \pm 7,55$ 10,0 - 39,6	$29,66 \pm 9,0$ 7,7 - 44,2
Verão	$30,82 \pm 2,21$ 26,8 - 34,2 (11)	$30,82 \pm 2,21$ 26,8 - 34,2 (11)	$30,27 \pm 3,80$ 18,5 - 36,2	$38,55 \pm 7,99$ 22,7 - 51,9
Outono	$25,84 \pm 3,91$ 20,4 - 34 (33)	$28,13 \pm 3,45$ 21,4 - 34 (18)	$26,91 \pm 4,98$ 17,9 - 35,7	$31,65 \pm 7,58$ 20 - 46,6
Inverno	$14,93 \pm 5,97$ 7,4 - 28,6 (40)	$24,67 \pm 3,14$ 20 - 28,6 (9)	$15,21 \pm 5,33$ 4,7 - 24,4	$18,76 \pm 7,02$ 4,2 - 32,7

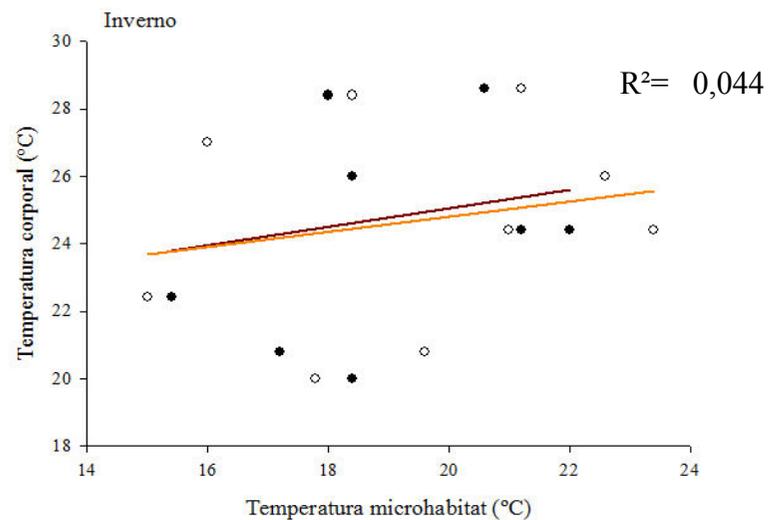
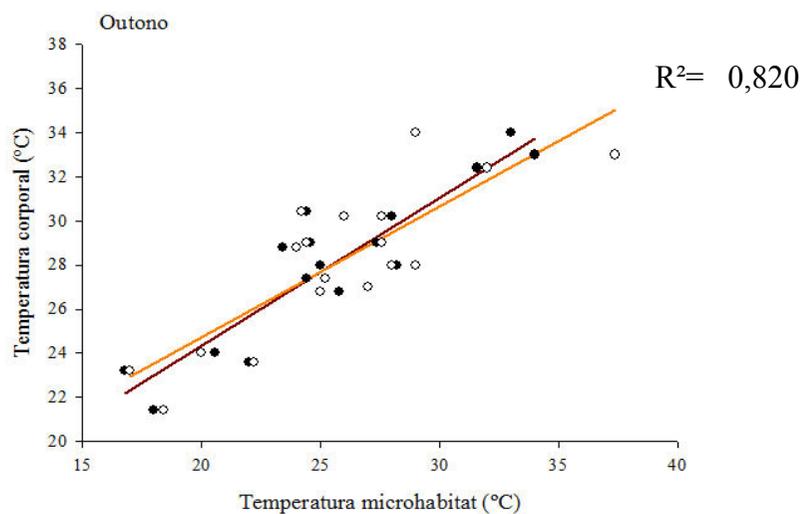
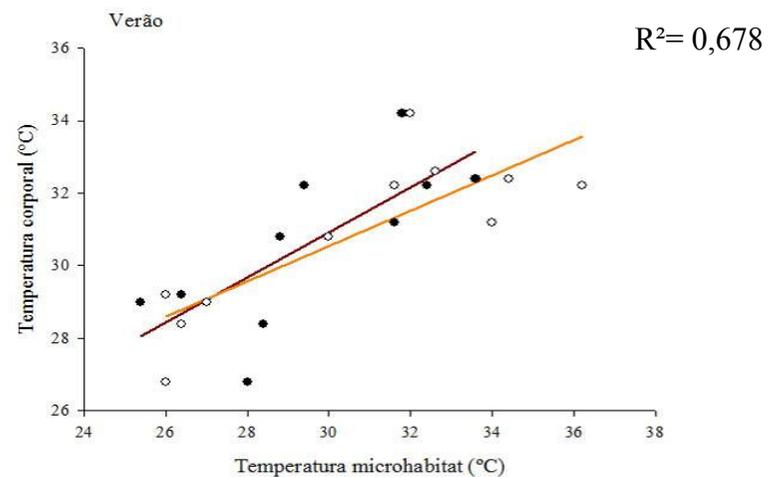
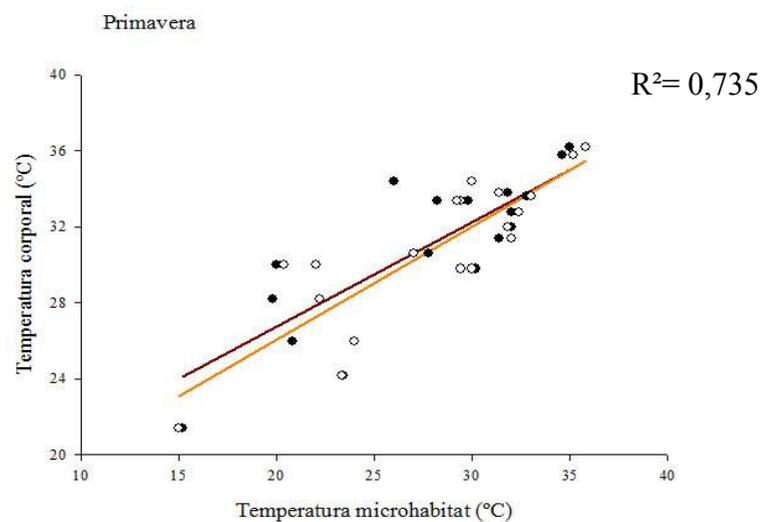


Figura 15. Regressões lineares múltiplas por estação entre as temperaturas corporais dos lagartos ativos ($T_{c_{AT}}$) e as temperaturas do microhabitat (T_{a_M} e T_{sub_M}) e seus respectivos valores de R^2 . Linha marrom – substrato; linha laranja – ar.

Não foi encontrada relação significativa entre as temperaturas corporais (geral e atividade) e o comprimento cloacal ($p>0,05$), sugerindo não haver diferenças ontogenéticas nas temperaturas (KIEFER *et al.*, 2005).

Sazonalmente, a captura de lagartos distribuiu-se da seguinte forma: primavera – 19 ativos (6 jovens, 10 machos, 2 fêmeas e 1 não identificado) e 10 inativos (2 jovens, 4 machos e 4 fêmeas); verão – 11 ativos (3 jovens, 5 machos e 3 fêmeas), nenhum lagarto foi capturado inativo; outono – 18 ativos (13 jovens, 1 machos e 4 fêmeas) e 15 inativos (1 jovem, 7 machos e 7 fêmeas); inverno – 9 ativos (9 jovens) e 31 inativos (14 jovens, 10 machos e 7 fêmeas). No outono e no inverno predominaram jovens ativos na população, sendo que no inverno não foi encontrado nenhum adulto ativo (Figura 17). Essa mudança de classes mais ativas em determinadas estações está associada à proporção de capturas (Figura 8).

Foram realizadas comparações entre a temperatura crítica da população de *Tropidurus torquatus* de Alegrete com as temperaturas de populações conspecíficas retiradas da literatura (Tabela 4). Selecionaram-se as temperaturas dos indivíduos conforme o período de amostragem em cada estudo. Apenas a população de Praia das Neves, no Espírito Santo, não possuiu uma temperatura corporal média significativamente

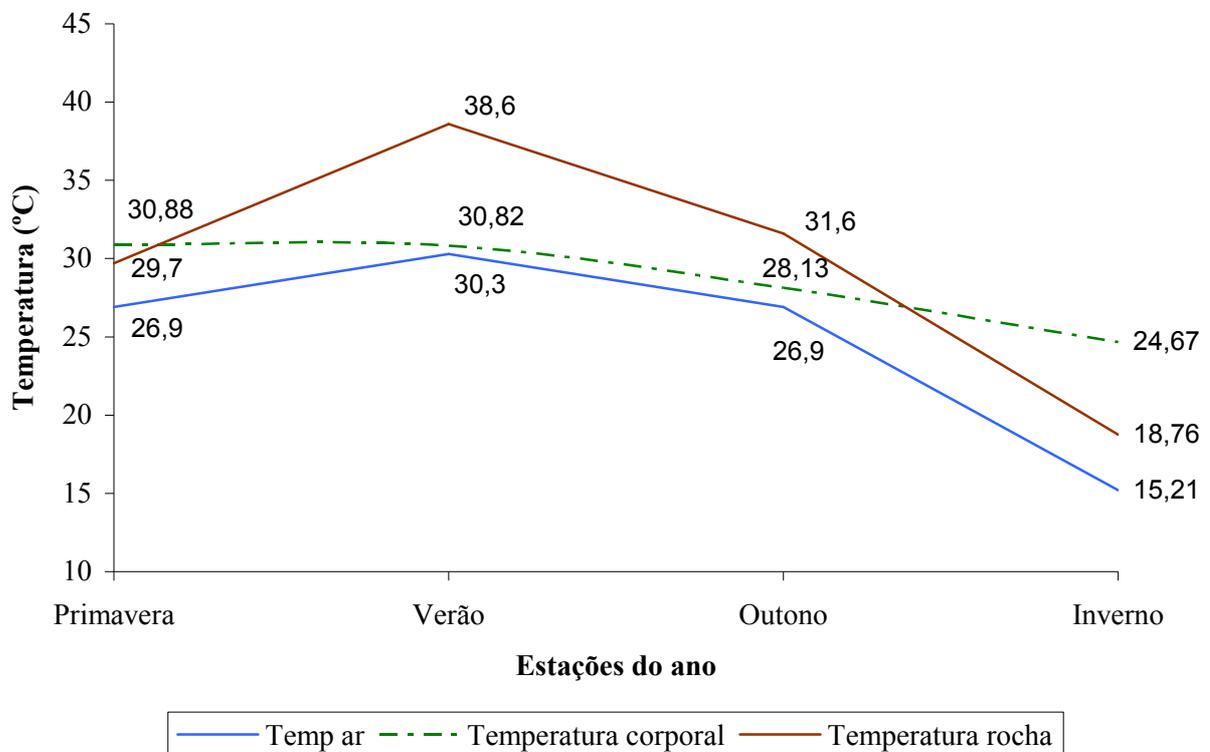


Figura 16. Relação entre as médias da temperatura corporal em atividade de *Tropidurus torquatus*, da temperatura do ar e da temperatura da rocha em cada estação do ano.

diferente da população analisada no presente estudo.

As médias das temperaturas do microhabitat foram comparadas com as das localidades estudadas por KIEFER *et al.* (2005) já que oferece dados mais completos. Três localidades (Barra de Maricá, Guriri e Grussaí) não tiveram suas temperaturas de ar e substrato significativamente diferentes da população de Alegrete apesar de apresentarem T_{cAT} muito superiores.

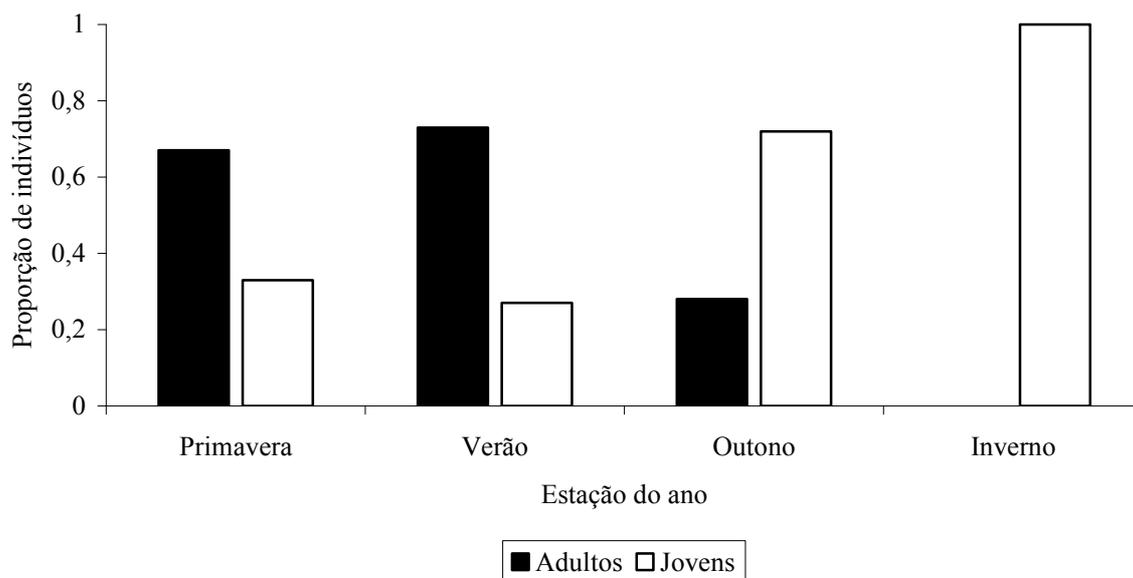


Figura 17. Proporção de indivíduos ativos de *Tropidurus torquatus* divididos em classes etárias em cada estação do ano.

Tabela 4. Dados de populações de *Tropidurus torquatus* retirados da literatura e seus respectivos valores de significância quando comparados a população de Alegrete, RS.

Localidade	Temp. crítica \pm DP	Amplitude	n	Fonte	valor-p
Trancoço - BA	35,5 \pm 1,8	30,6 - 39,0	84	KIEFER <i>et al.</i> , 2005	< 0,0001
Prado - BA	33,2 \pm 3,0	26,8 - 38,8	100	KIEFER <i>et al.</i> , 2005	< 0,0001
Linhares - ES	35,6 \pm 1,9	30,7 - 38,4	40	BERGALLO & ROCHA, 1993	< 0,0001
Guriri - ES	36,2 \pm 1,5	33,0 - 38,6	26	KIEFER <i>et al.</i> , 2005	< 0,0001
Setiba - ES	34,4 \pm 2,9	24,0 - 38,9	95	KIEFER <i>et al.</i> , 2005	< 0,0001
Praia das Neves - ES	30,8 \pm 4,5	23,8 - 37,8	67	KIEFER <i>et al.</i> , 2005	0,2542
Grussaí - RJ	35,8 \pm 1,7	31,0 - 38,0	22	KIEFER <i>et al.</i> , 2005	< 0,0001
Jurubatiba - RJ	34,8 \pm 2,4	28,6 - 39,0	42	HATANO <i>et al.</i> , 2001	< 0,0001
Jurubatiba - RJ	35,6 \pm 1,5	32,0 - 38,4	42	KIEFER <i>et al.</i> , 2005	< 0,0001
Massambaba - RJ	36,2 \pm 2,3	28,0 - 39,4	50	KIEFER <i>et al.</i> , 2005	< 0,0001
Barra de Maricá - RJ	35,3 \pm 2,6	25,6 - 40,2	159	TEIXEIRA-FILHO <i>et al.</i> , 1996	< 0,0001
Barra de Maricá - RJ	35,2 \pm 2,3	28,8 - 38,4	33	KIEFER <i>et al.</i> , 2005	< 0,0001
Grumari - RJ	35,3 \pm 2,1	30,0 - 38,2	19	KIEFER <i>et al.</i> , 2005	< 0,0001
Juiz de Fora - MG	31,2 \pm 3,1	21,0 - 37,0	156	RIBEIRO <i>et al.</i> , 2007	0,0239

5. DISCUSSÃO

A maior proporção de capturas de adultos durante a primavera e o verão provavelmente ocorreu devido à estação reprodutiva que ocorre nessa época na qual os adultos possuem uma maior atividade em função da procura por parceiros para o acasalamento. O fato de a razão sexual da população não diferir estatisticamente de 1:1, mas mesmo assim, os machos terem sido mais recapturados que as fêmeas sugere que eles sejam mais ativos (ROSE, 1981; NICHOLSON & SPELLERBERG, 1989) e considerando que a espermatogênese é um processo dependente de temperatura (LICHT, 1965) os machos precisam se expor para termorregular e assim, maturar seus gametas. Após o período reprodutivo, ocorre um aumento de capturas de jovens devido ao recrutamento e ao decréscimo da atividade dos adultos. O predomínio de juvenis, pelo menos em uma parte do ano, é típico de espécies com curtos ciclos de vida (BARBAULT, 1976; ORTEGA & ARRIAGA, 1990).

5.1. Área de vida

Qualquer movimento realizado envolve custos, como gasto de energia, exposição a condições ambientais desfavoráveis e predadores, mas são necessários para aquisição de recursos alimentares, parceiros sexuais, locais de termorregulação e abrigo, e tudo o que for necessário para a sobrevivência e reprodução (POUGH *et al.*, 1998). Os dados mostraram que os indivíduos dessa população tendem a permanecer em áreas de vida fixas, sendo capturados em locais sempre próximos por um período de até um ano. VAN SLUYS (1997) registrou esse mesmo padrão em *Tropidurus itambere*, encontrando os lagartos nas mesmas posições ou em locais próximos. Algumas áreas de vida se mostraram muito pequenas provavelmente porque a maioria das capturas ocorreu quando os animais estavam abrigados e inativos. Aliado a isso, a maioria das capturas utilizadas no estabelecimento das áreas de vida foram feitas fora da época reprodutiva e isso pode causar uma subestimação da área total desses indivíduos já que machos tendem a possuir maiores territórios nessa época para sobrepor a área de várias fêmeas (ROSE, 1982). O macho número 5 ilustrou bem esse aspecto, pois foi capturado quatro meses seguidos inativo na mesma fenda e em uma próxima a ela, mas em uma captura na primavera (estação reprodutiva) foi encontrado a 44,49 m de distância desse local.

Em várias espécies de lagartos territorialistas, os machos possuem maiores áreas de vida do que as fêmeas (ROSE, 1982; VAN SLUYS, 1997), mas nesse estudo esse padrão não foi constatado estatisticamente talvez pelo baixo número amostral. Alguns resultados obtidos da população de Alegrete diferem dos encontrados em uma população da restinga do estado do Espírito Santo (GIARETTA, 1996) que apresentou médias de áreas de vida menores (machos: $57,9 \pm 18,0 \text{ m}^2$, N= 4; fêmeas: $11,8 \pm 11,4 \text{ m}^2$, N= 6). Além disso, os machos apresentaram áreas de vida significativamente maiores que as fêmeas. Já que o número de recapturas pode ter um grande impacto no cálculo de áreas de vida, com estimativas mais acuradas geralmente obtidas com um grande número de recapturas (POUGH *et al.*, 1998), a continuação do estudo aliada a um aumento de esforço para elevar o número de capturas, principalmente durante a época reprodutiva, é válida para melhor definir o tamanho real das áreas de vida dos indivíduos dessa população.

Segundo GIARETTA (1996) e PINTO *et al.* (2005) *Tropidurus torquatus* é um lagarto territorialista e poligínico, com um pequeno número de machos dominantes maiores controlando os melhores territórios com numerosas fêmeas, defendendo sua área usando comportamentos agressivos e de intimidação para afastar outros machos conspecíficos do seu território (STONE & BAIRD, 2002). Um critério chave para a territorialidade é uma baixa sobreposição de áreas de vida entre lagartos do mesmo sexo (STONE & BAIRD, 2002), mas no presente estudo ocorreu um aspecto particular em relação a uma grande sobreposição de indivíduos em uma região do afloramento, sendo observadas quatro áreas de vida de machos e duas de fêmeas se sobrepondo totalmente ou parcialmente. O grau de sobreposição de áreas de vida pode ser determinado por fatores como a pressão do intruso, custo de defesa e densidade de recursos (SCHOENER, 1971, 1977). No caso dessa população, outro fator determinante para a sobreposição de áreas de vida parece ser a presença uma grande fenda e inúmeras outras menores utilizadas como abrigos por esses animais. Tocas e fendas são abrigos eficazes contra predadores, uma necessidade importante para lagartos mais sedentários (SILVA & ARAÚJO, 2008). Em quase todas as saídas a campo foram encontrados lagartos nessa maior fenda, chegando a serem capturados nove indivíduos dentro dela em uma amostragem no inverno quando todos estavam inativos, mostrando que é um abrigo altamente selecionado pelos lagartos.

A defesa de um território envolve uma quantidade de energia gasta em comportamentos territoriais, um maior risco de o lagarto ser avistado por predadores quando estiver realizando exibições ritualizadas (*displays*) e lutando com outros machos, e também as injúrias provocadas por esses combates (RAND, 1967). As vantagens de manter

um território são defender recursos ambientais quando não há suficiente disponível para a população, parceiros sexuais na época reprodutiva, e fêmeas defenderem sua prole na época reprodutiva (RAND, 1967). Recursos alimentares como invertebrados tendem a ser abundantes e rapidamente renovados (POUGH *et al.*, 1998) assim, se o alimento estiver disponível o ano inteiro, não há um grande ganho em defender territórios durante a época não reprodutiva.

Em algumas espécies o tamanho do território dos machos permanece relativamente constante ao longo do ano, mas o comportamento territorial é mais intenso durante a estação reprodutiva, a qual em zonas temperadas é relacionada a mudanças climáticas bem marcadas (CARPENTER, 1967, POUGH *et al.*, 1998). AVERY (1976) propôs que, em regiões temperadas, os lagartos apresentariam comportamento social menos extensivo que os lagartos tropicais, pois o comportamento de termorregulação em climas frios exige muito mais tempo. Apenas na época reprodutiva não foram encontrados machos compartilhando abrigos e isso sugere que os machos se tolerem durante o período não reprodutivo, em que estão com a atividade diminuída (VIEIRA, 2009). Assim, evitando os gastos com comportamentos territoriais na época não reprodutiva, os indivíduos economizam energia para investir na reprodução, a qual é o principal investimento de lagartos de vida curta como *Tropidurus torquatus* (TINKLE, 1969; WIEDERHECKER *et al.*, 2003). DUGAN (1982) estudando *Iguana iguana* descobriu que fora da época reprodutiva os indivíduos viviam em pequenas áreas de vida, apresentavam baixa agressão entre si e gastavam a maior parte do seu tempo descansando em um lugar. Esse tipo de comportamento descrito se assemelha com as evidências encontradas no presente estudo.

Quando há refúgio, alimento em abundância e um alto grau de sobreposição entre áreas de vida de machos, o resultado seria uma estrutura hierárquica, por não se fazer tão necessária a defesa de recurso (NICHOLSON & SPELLERBERG, 1989; FITCH, 1940). Essa é uma outra possibilidade do que pode estar ocorrendo nesse grupo da população de Alegrete. Alguns machos compartilhariam sua área de vida mesmo na época reprodutiva mantendo uma relação de hierarquia social, com um macho dominando os outros, sendo responsável por praticamente todas performances de *displays* e fazendo a corte da maioria das fêmeas (CARPENTER, 1962a). Para um macho mais jovem a chance de derrotar um macho maior é pequena, enquanto a chance de viver mais do que ele e herdar seu território e fêmeas é considerável. Assim, é vantajoso não desafiar e tentar evitar o macho dominante, se concentrando em expulsar outros machos jovens que possam competir pela herança do território (RAND, 1967).

O macho 33 que possui sua área de vida sobreposta pela presença de duas fêmeas comprova a característica poligínica relatada para a espécie. Para machos de espécies poligínicas e territorialistas, quanto maior o número de fêmeas para acasalar, maior é o seu *fitness* (MEIRA *et al.*, 2007) e quando as fêmeas são sedentárias existe vantagem do macho possuir o maior território possível para ter várias fêmeas vivendo dentro dele (RAND, 1967). Sendo a razão sexual dessa população 1:1, machos maiores que dominam áreas grandes com fêmeas possuem alta vantagem em sucesso reprodutivo sobre os outros machos já que esses podem não encontrar fêmeas disponíveis para reproduzir.

A dificuldade em recapturar juvenis pode ser causada pela sua baixa taxa de permanência já relatada para a espécie por WIEDERHECKER *et al.* (2003), devido a permanente emigração dos indivíduos que atingem a maturidade sexual (STAMPS, 1993; PARKER, 1994) e a alta mortalidade pelo maior potencial de predadores de pequenos organismos (BULL, 1995). A maior média de deslocamento dos jovens reflete movimentos de dispersão para o estabelecimento de áreas de vida ou a expulsão de alguma área feita por um macho residente, já a relativa alta média dos machos adultos pode indicar que a fixação de uma área de vida pode ocorrer também após a maturidade sexual (VAN SLUYS, 1997). Lagartos juvenis podem ser atraídos para áreas onde outros lagartos já vivem, usando suas presenças como um indicador de qualidade do ambiente (STAMPS, 1994). Esse aspecto parece ter ocorrido com os indivíduos 24, 40 e 54 que se deslocaram até a região da fenda com grande sobreposição de indivíduos. Novas capturas poderão revelar se eles conseguirão se estabelecer em meio a esse espaço com alta densidade de indivíduos.

5.2. Ecologia termal

A temperatura corporal reflete a influência da forma de forrageamento e do padrão de atividade (TEIXEIRA-FILHO *et al.*, 1995). Forrageadores ativos possuem maiores temperaturas que os sedentários por apresentar um nível metabólico mais alto (MAGNUSSON *et al.*, 1985; TEIXEIRA-FILHO *et al.*, 1995). Espécies que entram em atividade mais cedo e permanecem ativas por mais tempo tendem a possuir temperaturas menores e mais variáveis do que as que emergem mais tarde e permanecem ativas por menos tempo (PIANKA, 1977, PIANKA *et al.*, 1979). Espécies do gênero *Tropidurus* geralmente possuem extensos períodos de atividade diários (VAN SLUYS, 1992; VITT, 1995; HATANO *et al.*, 2001). Segundo VIEIRA (2009), os indivíduos de *T. torquatus* da população de Alegrete apresentam atividade bimodal (manhã e tarde) nas estações mais

quentes e unimodal nas mais frias, sendo ativos entre 8h00min e 18h00min. Assim, por ser um forrageador sedentário e, em geral, possuir um extenso período de atividade durante o dia, *Tropidurus torquatus* tende a apresentar temperaturas corporais menores quando comparado a lagartos com características distintas.

As temperaturas corporais de *Tropidurus torquatus* se mostraram relacionadas às do microambiente (ar e rocha), corroborando a afirmação que lagartos com forrageamento do tipo sedentário por serem menos móveis e mais associados a porções restritas do habitat, frequentemente apresentam grande associação entre temperaturas corporais e ambientais (ROCHA & BERGALLO, 1990; BERGALLO & ROCHA, 1993). Conforme observado por ROCHA & BERGALLO (1990), TEIXEIRA-FILHO *et al.* (1995) e RIBEIRO *et al.* (2007), em geral mais de duas fontes de calor podem estar envolvidas na termorregulação - além do ar e do substrato, a radiação solar também é importante principalmente em animais heliotérmicos, como é o caso de *T. torquatus* - e a importância relativa dessas fontes variam de acordo com o período do dia e da estação. O presente estudo mostrou que as temperaturas do microhabitat influenciam de diferentes modos a temperatura corporal, ao considerar essa relação por estação, e isso além de caracterizar a helioterminia, revela um comportamento tigmotérmico da espécie quando as temperaturas ambientais são adequadas para servir como fontes de calor (RIBEIRO *et al.*, 2007).

Apesar da temperatura do ar parecer mais importante do que a da rocha - quando agrupa-se todas as estações - para a temperatura corporal dos lagartos dessa população (como também encontrado para a espécie por TEIXEIRA-FILHO *et al.*, 1996), elas são variáveis altamente relacionadas. Cada espécie tende a utilizar determinada fonte de calor em maior ou menor grau para sua termorregulação (TEIXEIRA-FILHO *et al.*, 1996; BUJES & VERRASTRO, 2006) porém, a temperatura em atividade reflete mais a interação entre diferentes fontes de calor do que uma única fonte (HUEY & SLATKIN, 1976). Lagartos heliotérmicos tem como principal fonte de calor o sol e procuram partes do seu habitat com exposição direta a luz solar para termorregular, mas não é somente através do sol que ocorre a troca de calor, ele também recebe da rocha em que está parado por condução e indiretamente de outros objetos por convecção do calor no ar (PIANKA & VITT, 2003).

As temperaturas microambientais não se mostraram significativamente importantes para a temperatura corporal dos lagartos durante o inverno. Indivíduos foram encontrados com temperaturas corporais até 10°C acima das temperaturas do microhabitat, indicando que nessa estação o aquecimento dos lagartos esteja ligado principalmente à radiação solar direta, que promove um aquecimento mais rápido do corpo quando esse está frio e com

pouca atividade metabólica e o lagarto conseqüentemente está mais suscetível a predadores (ROCHA, 1995). A coloração escura desses lagartos também auxilia na aceleração da captação direta do calor do sol.

As temperaturas cloacais variaram significativamente durante as estações refletindo as mudanças nas temperaturas ambientais, como também foi encontrado para a espécie por RIBEIRO *et al.* (2007). A T_c variou entre as estações conforme o padrão da variação do ar, comprovando que essa fonte de calor pode ser mesmo mais importante do que o substrato para a temperatura dos lagartos. O ar mostrou menos variação de temperaturas do que a rocha entre as estações, por isso ter como principal fonte de calor uma variável que flutue menos com as temperaturas ambientais é vantajoso para amenizar grandes variações na temperatura corporal. Segundo POUGH *et al.* (2003), minimizar a variação na temperatura corpórea simplifica muito a coordenação dos processos bioquímicos e fisiológicos já que cada reação bioquímica possui uma diferente sensibilidade à temperatura, assim a regulação é muito facilitada quando a variação de temperatura é limitada. As temperaturas em atividade (T_{cAT}) variaram apenas entre a primavera/verão e inverno devido a grande diferença nas temperaturas ambientais entre essas estações. No inverno as baixas temperaturas dificultam uma termorregulação eficiente dos lagartos, tanto que os animais encontrados ativos possuíam temperaturas corporais máximas de apenas 28,6°C.

Apesar das médias das temperaturas ambientais do ar e da rocha serem maiores no verão, a temperatura média em atividade dos animais nessa estação foi praticamente igual a da primavera. Isso ocorreu, pois na primavera foram capturados animais com maiores picos de temperaturas cloacais, chegando a 36,2°C, enquanto que no verão a maior temperatura foi de 34,2°C. Apenas no inverno as médias das temperaturas do microhabitat (ar e rocha) utilizado pelos animais foram maiores do que as temperaturas de microhabitat médias gerais do ambiente, mostrando que os indivíduos selecionaram ativamente os microhabitats mais quentes disponíveis.

A relação não significativa entre as temperaturas de atividade e o comprimento rostro-cloacal e sexo é também relatada em outras populações conspecíficas (KIEFER *et al.*, 2005; RIBEIRO *et al.*, 2007).

O principal substrato utilizado por *Tropidurus torquatus* foi a rocha, que serve de sítio para termorregulação e forrageamento. Esse aspecto foi encontrado também em outros membros do gênero como *T. hispidus*, *T. montanus* (VAN SLUYS *et al.*, 2004), *T. oreadicus* (FARIA & ARAÚJO, 2004; MEIRA *et al.*, 2007), *T. itambere* (FARIA & ARAÚJO, 2004). A população é muito bem adaptada ao complexo ambiente rochoso do local, as

rochas são ótimos substratos para a termorregulação e as fendas existentes entre elas servem como um excelente abrigo e também como local para depositar os ovos.

Os indivíduos ativos foram avistados termorregulando imóveis sobre as rochas ou em deslocamento, a grande maioria sob radiação solar intensa, totalmente expostos, comprovando sua característica heliófila citada na literatura (TEIXEIRA-FILHO *et al.*, 1996). Algumas vezes observou-se lagartos termorregulando em manchas de sol protegidos entre as rochas. Em habitats de áreas abertas os custos da termorregulação são baixos porque o ambiente oferece uma variedade de condições termais para se explorar; em ambientes rochosos as partes das rochas expostas ao sol são quentes, oferecendo fontes de ganho de calor por infravermelho enquanto as partes sombreadas são mais frias e dão a opção de perda de calor por radiação termal (POUGH *et al.*, 1998).

Em ambientes abertos como os afloramentos rochosos, a redução do tempo de termorregulação dos lagartos devido à alta temperatura das rochas expostas ao sol minimiza o risco de predação (VITT *et al.*, 1996) e libera mais tempo para o forrageio (SILVA & ARAÚJO, 2008). Apesar do alto risco de predação ao termorregular expostos sobre rochas, *T. torquatus* possui uma coloração críptica, muito semelhante a das rochas, proporcionando uma excelente camuflagem e dificultando a sua visualização pelos predadores, característica extremamente importante em lagartos senta-e-espera que permanecem imóveis e expostos por um considerável período de tempo.

Observou-se que o escape de predadores é bastante eficaz já que na maioria das vezes os indivíduos termorregulavam perto de fendas para as quais conseguiam fugir rapidamente na menor aproximação do observador. A utilização de fendas como abrigos também foi descrita em *T. oreadicus* (MEIRA *et al.*, 2007; VITT, 1993; FARIA & ARAÚJO, 2004), *T. semitaeniatus* (VITT & GOLDBERG, 1983), *T. hispidus* (VITT & CARVALHO, 1995) e *T. itambere* (FARIA & ARAÚJO, 2004). Ao tentar capturar os lagartos das fendas, esses adotavam uma tática de defesa inflando o seu corpo e utilizando suas fortes garras para agarrar-se firmemente à rocha, tornando difícil sua retirada.

Apenas não foram encontrados animais inativos no verão, isso demonstra que a inatividade é uma estratégia amplamente utilizada pela espécie para minimizar prejuízos devido às condições desfavoráveis do ambiente. Durante períodos de inatividade os lagartos eram encontrados em fendas e sob pedras. Se a temperatura ambiental estiver muito baixa para permitir um aquecimento corporal eficiente, os lagartos podem permanecer inativos e com uma perda muito pequena de energia para o metabolismo. Segundo ROSE (1981), os níveis de inatividade podem ser tão importantes quanto os de

atividade para a sobrevivência e sucesso reprodutivo de lagartos. Por outro lado, quando inativos, os lagartos sofrem uma depressão do seu estado metabólico possuindo maior susceptibilidade a perigos (RAND, 1964; HUEY & STEVENSON, 1979). A velocidade do escape locomotor depende também da temperatura corporal, a distância de fuga (distância crítica que uma presa permite a um predador potencial antes de iniciar a fuga) pode ser negativamente relacionada com a temperatura do animal, como ocorre em *T. oreadicus* (ROCHA & BERGALLO, 1990). Quanto menor a temperatura, mais arisco fica o lagarto, mecanismo evolutivamente vantajoso que reduz o risco de predação quando o metabolismo do lagarto está reduzido (ROCHA, 1994).

Quando em atividade, o animal realiza atividades de forrageio e acasalamento, aumentando seu *fitness*. Além disso, manter a defesa do território e as interações sociais com outros indivíduos são atividades que aumentam a probabilidade de acasalar e acessar alimento no futuro. A atividade, porém, confere maior risco de predação e um alto custo para manutenção da temperatura assim, a inatividade em um abrigo seguro e ameno é vantajosa, pois conserva energia e reduz a predação (ROSE, 1981). Atividades como a de forrageio apenas podem ser realizadas em dias aquecidos, quando a insolação pode levar o lagarto a alcançar sua temperatura de atividade (SPELLERBERG, 1980). Assim, no inverno há uma grande taxa de inatividade com a atividade só ocorrendo em condições ambientais propícias. O fato de terem sido capturados somente jovens ativos no inverno pode ser em função da maior rapidez do aquecimento destes por serem menores que os adultos, podendo assim, aproveitar pequenos intervalos de condições favoráveis (por exemplo, períodos de sol num dia nublado) para o forrageio.

Existem espécies de lagartos que podem apresentar uma extensa área de distribuição geográfica, ocupando de maneira eficiente lugares que diferem tanto em aspectos físicos como biológicos e a variedade de habitats explorados aponta uma falta de restrições filogenéticas (SILVA & ARAÚJO, 2008). A ampla distribuição de *Tropidurus torquatus* em áreas tropicais chegando até subtropicais levanta a hipótese de uma possível alteração nos padrões termais entre populações que sofram condições ambientais muito distintas. Alguns estudos, porém, mostram que espécies de lagartos próximas taxonomicamente tendem a possuir temperaturas corporais similares mesmo vivendo em habitats diferentes (BRATTSTROM, 1965; LICHT *et al.*, 1966).

Segundo a literatura, *T. torquatus* apresenta uma tendência a manutenção da temperatura corporal média entre 34 e 36°C (BERGALLO & ROCHA, 1993; TEIXEIRA-FILHO *et al.*, 1996; HATANO *et al.*, 2001; KIEFER *et al.*, 2005). Os dados do presente estudo

apontam que a população de *Tropidurus torquatus* de Alegrete (RS) apresenta uma temperatura crítica significativamente menor quando comparada com outras populações conspecíficas. Além da temperatura crítica ser baixa, apenas 6,66% dos indivíduos ativos capturados apresentavam temperatura cloacal na faixa entre 34 e 36°C. Um estudo de KIEFER *et al.* (2005) com dez populações de *T. torquatus* ao longo de 1.500 km de restingas do sudeste brasileiro apontou uma manutenção da temperatura corporal entre as populações, mas esse estudo, assim como os outros citados acima, foram realizados com indivíduos residentes em restingas, um habitat bem diferente do vivido pela população de Alegrete. A única população que não diferiu significativamente da aqui estudada foi a de Praia das Neves (ES), que possuiu uma média T_{cAT} de $30,8 \pm 4,5^{\circ}\text{C}$, e também as menores médias de temperaturas ambientais ($T_{ar} = 25,4 \pm 3,1$; $T_{substrato} = 26,2 \pm 3,2^{\circ}\text{C}$). A média da T_{cAT} encontrada por RIBEIRO *et al.* (2007) em uma população saxícola da espécie em Minas Gerais, se apresentou baixa ($31,2 \pm 3,1^{\circ}\text{C}$; $21,0 - 37,0^{\circ}\text{C}$; $N = 156$), sendo semelhante ao resultado encontrado nesse estudo, porém ainda estatisticamente diferente. Levando em conta que o tipo de habitat usado por uma espécie de lagarto é um importante fator para sua temperatura corporal (PIANKA, 1977; MAGNUSSON, 1993), diferenças entre as médias de temperaturas corporais podem estar sendo influenciadas em algum grau pelo tipo de habitat e principalmente, de substrato utilizado pela população.

Quando fatores tanto bióticos quanto abióticos podem interferir na termorregulação, os lagartos podem selecionar, ou serem obrigados a entrar em atividade com diferentes temperaturas corporais tendo como consequência temperaturas corporais variáveis dentro da mesma espécie ou dentro de uma população durante diferentes estações (GRANT & DUNHAM, 1990; ANDREWS, 1998; CATENAZZI *et al.*, 2005). Segundo FUENTES & JAKSIC (1979) e JAKSIC & SCHWENK (1983), em alguns casos populações vivendo em habitats com temperaturas mais baixas que as de conspecíficas podem apresentar temperaturas corporais mais baixas. Alguns estudos inclusive mostraram que lagartos que vivem a temperaturas mais baixas podem apresentar taxas de aquecimento mais rápidas e taxas de esfriamento mais lentas do que populações que vivem em climas mais quentes (GRIGG *et al.*, 1979; O'CONNOR, 1999).

Ao longo de sua existência, os organismos evoluem uma série de características para enfrentar flutuações climáticas (diárias e sazonais) e suas consequências ecológicas (SILVA & ARAÚJO, 2008) e certos fatores ecológicos podem ser dominantes sobre os filogenéticos (BOWKER, 1984; HUEY & WEBSTER, 1975). Um estudo com duas populações de *Microlophus peruvianus* (CATENAZZI *et al.*, 2005) mostrou que a localizada mais ao sul

era ativa a temperaturas corporais mais baixas e toleravam maiores variações na sua temperatura conseguindo aumentar assim seu tempo de atividade, demonstrando variação sazonal e geográfica nas temperaturas corporais de populações da mesma espécie.

Ao comparar as médias das temperaturas do microhabitat (ar e substrato) da população de Alegrete com as das populações do estudo de KIEFER *et al.* (2005), algumas localidades não apresentaram diferenças significativas nesse quesito, mas em compensação suas temperaturas corporais médias foram bem mais altas (de 35,2 a 36,2°C) sugerindo que a população sulina mesmo tendo temperaturas ambientais adequadas para proporcionar temperaturas corporais mais elevadas, permanece ativa a T_c mais amenas. A preferência por uma temperatura crítica menor pode ser adaptativa, pois proporciona maiores períodos de atividade diária e sazonal em ambientes frios (JAKSIC & SCHWENK, 1983) como observado por BERGALLO & ROCHA (1993) que afirmaram que menores requerimentos de temperatura podem permitir que lagartos como *T. torquatus* estendam seu período de forrageio. Talvez por estar quase no limite sul da distribuição, o deslocamento do intervalo de temperaturas de atividade para menores valores seja uma adaptação ao clima mais ameno da região, que possui estações bem marcadas e invernos rigorosos, como pode-se notar pelo registro nesse estudo da menor temperatura corporal para a espécie (7,4°C). O Pampa parece ser o último habitat adequado para esse lagarto, pois apesar das baixas temperaturas, possui áreas abertas com afloramentos rochosos que permitem uma termorregulação eficiente dos lagartos.

Uma maneira de testar se a população sulina realmente prefere um intervalo de temperaturas corporais mais baixas seria realizar um experimento em laboratório oferecendo um gradiente térmico para indivíduos dessa população e observando a temperatura cloacal selecionada. Aliado a isso deveria ser feita uma comparação realizando o mesmo tipo de experimento com outras populações tropicais da espécie.

A comparação entre aspectos termais da população desse estudo com outras populações da espécie se mostrou complicada devido ao fato de que esse é o único trabalho realizado em uma região com quatro estações bem definidas. As demais populações estudadas vivenciam apenas duas estações no ano, uma úmida e outra seca.

6. CONCLUSÕES

Tropidurus torquatus é um lagarto territorial, mantendo áreas fixas. O pequeno tamanho amostral afetou os resultados de área de vida, pois provavelmente está subestimando as áreas dos indivíduos da população. São necessários mais esforços de campo para conseguir estabelecer áreas de vida dentro da sua época reprodutiva quando os animais estão mais ativos e exibindo comportamentos territoriais. A tolerância a indivíduos do mesmo sexo em um território durante a época mais fria e de menos atividade seria também uma adaptação ao clima da região. Durante os meses com temperaturas baixas, a atividade dos lagartos se detém a dias ensolarados e com temperaturas mais amenas, sendo apenas gasto de energia defender um território nesse período.

As temperaturas corporais variaram entre as estações devido a influências das temperaturas ambientais. Além da característica heliotérmica, *T. torquatus* apresentou um nível de tigmotermia ao ter sua temperatura corporal significativamente relacionada a fontes de calor do microhabitat, principalmente o ar, em maior ou menor grau dependendo da estação do ano.

A temperatura crítica dessa população foi baixa em relação a outras da mesma espécie indicando que as variações ambientais fortemente marcadas da região sulina e as baixas temperaturas estariam selecionando menores temperaturas de atividade para permitir que os lagartos permaneçam ativos em mais dias do ano e por maiores períodos diários.

7. PERSPECTIVAS

O cultivo de monoculturas de árvores exóticas para produção de celulose tem recebido muitos incentivos de indústrias privadas e do governo (OVERBECK *et al.*, 2007). Isso é preocupante já que essas plantações estão sendo feitas sem levar em consideração os efeitos que podem acarretar sobre a flora e fauna.

A possibilidade de um animal ectotérmico permanecer de modo continuado em determinado local está relacionada à sua capacidade de lidar com o ambiente térmico, mantendo com isso um certo nível em suas atividades e para lagartos senta-e-espera, a qualidade térmica do microhabitat parece ser muito importante no estabelecimento de populações (SILVA & ARAÚJO, 2008). Como os eucaliptos foram plantados até cerca de cinco metros da margem do afloramento, após o seu crescimento haverá um sombreamento de grande parte da sua extensão, e provavelmente irão ocorrer mudanças significativas na dinâmica da população. Os lagartos poderão permanecer no afloramento e disputar pelos locais ainda disponíveis para a termorregulação e/ou poderão ser obrigados a migrar para outras áreas a fim de encontrar ambientes mais adequados. A disponibilidade de alimento também poderá ser afetada devido aos pesticidas utilizados contra as formigas que atacam os eucaliptos e que constituem o principal item alimentar de *T. torquatus*.

Sabe-se que a dispersão/migração de indivíduos de populações diferentes é muito importante para manter a estrutura das populações a partir do fluxo gênico, demográfico e fenotípico (JOHNSON & GAINES, 1990). O fato da plantação estar cercado o afloramento e inclusive separando-o em três partes pode afetar o fluxo de indivíduos, contribuindo para uma maior mortalidade de animais migrantes (FAHRIG *et al.*, 1995), aumento dos níveis de endocruzamento (REH & SEITZ, 1990) e podendo levar a extinção de populações pequenas e isoladas (LAAN & VERBOOM, 1990). Mesmo após a plantação de eucalipto entorno e entre os afloramentos, registramos deslocamentos de animais entre estes. Isso ainda pode ser possível, pois as árvores são jovens, não provocando um sombreamento efetivo do solo e permitindo que os lagartos consigam manter temperaturas corporais adequadas para um deslocamento longo. Porém, quando essas árvores atingirem maior altura, haverá um sombreamento quase total do sub-bosque, dificilmente oferecendo manchas de sol que possam ser usadas como sítios de termorregulação para os lagartos que necessitarem ajustar sua temperatura durante o deslocamento.

T. torquatus é considerada uma espécie de grande plasticidade no que se refere à ocupação de diferentes microhabitats e ao hábito alimentar generalista oportunístico,

conferindo um grande sucesso na ocupação e adaptação a novas áreas, relação com outras espécies e utilização dos recursos disponíveis no ambiente (TEIXEIRA & GIOVANELLI, 1999). Outra situação, porém, mostrou que essa plasticidade tem certo limite (UFRGS, 2009). Durante o resgate de fauna realizado na UHE Barra Grande, uma população de trinta e sete indivíduos de *T. torquatus* que vivia em um afloramento próximo ao leito do rio Pelotas foi relocada em um outro afloramento cercado e sombreado por uma mata nativa de um lado e uma plantação de *Pinus* sp. do outro. Após muitas campanhas a campo nenhum desses lagartos foi encontrado no afloramento, o único indivíduo dessa população que foi recapturado caiu em uma armadilha de *pitfall* cerca de 200 m distante. Isso prova que esses lagartos não conseguiram se adaptar ao novo ambiente mesmo sendo um afloramento rochoso. Não foi comentado sobre a influência do sombreamento da mata, mas pode ter sido um fator importante para o não estabelecimento da população no local.

Dados mais específicos do impacto das plantações de monoculturas exóticas na flora e fauna no sul do Brasil não existem (PILLAR *et al.*, 2009). O presente trabalho serve como um “estudo controle” sobre a população já que foi realizado durante um período sem a influência direta da plantação sobre o afloramento. A meta é continuar o estudo realizando um contínuo monitoramento dessa população a fim de averiguar os efeitos que a plantação de eucalipto acarretará à ecologia desses indivíduos e a sua adaptação a nova realidade ambiental.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVAREZ, B. B., TEDESCO, M. E., HERNANDO, A. B. Nota preliminar sobre la composición y distribución de la lacertofauna de Corrientes, Chaco y Formosa (Argentina). **Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral** 19(1): 79-89, 1988.
- ANDREWS, R. M. Demographic correlates of variable egg survival for a tropical lizard. **Oecologia** (Berlim) 76:376-382, 1988.
- AVERY, R. A. Thermoregulation, metabolism, and social behaviour in Lacertidae. *In* **Morphology and Biology of Reptiles**. A. d'A. BELLAIRS e COX, C. B. (Eds.). London: Academic, 245-259, 1976.
- BALLINGER, R. E. Life-history variations. *In*: **Lizard Ecology: Studies on a Model Organism** (Ed. by R. Huey, E. R. Pianka & T. W. Schoener), pp. 241-260, 1983.
- BARBAULT, R. Population dynamics and reproductive patterns of three African skinks. **Copeia**, 483-490, 1976.
- BERGALLO, H. G., ROCHA, C. F. D. Activity patterns and body temperatures of two sympatric lizards (*Tropidurus torquatus* and *Cnemidophorus ocellifer*) with different foraging tactics in southeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**. 14: 312-315, 1993.
- BOLDRINI, I. I. A flora dos campos do Rio Grande do Sul. *In* **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. PILLAR, V.P., MÜLLER, S. C., CASTILHOS, Z.M., JACQUES, A.V.A. (Eds). 2009.
- BOGERT, C. M. How reptiles regulate their body temperature. **Scientific American**, 200: 105-120, 1959.
- BOURSCHEIT, A. O Rico e Desconhecido Pampa. *In*: **Revista do IBAMA**. Ano I, nº 0. Brasília: Edições IBAMA. 2005.
- BOWKER, R. G. Precision of thermoregulation of some African lizards. **Physiol. Zool.**, 57: 401-412, 1984.
- BRATTSTROM, B. H. Body temperature of reptiles. **American Midland Naturalist**. 73: 376 – 422, 1965.
- BUJES, C. S., VERRASTRO, L. Termal Biology of *Liolaemus occipitalis* (Squamata, Tropiduridae) in the coastal sand dunes of Rio Grande do Sul, Brazil. **Braz. J. Biol.** 66: 945-954, 2006.
- BULL, C. M. Population ecology of the sleepy lizard, *Tiliqua rugosa*, at Mt. Mary, South Australia. **Australian Journal of Ecology** 20: 393-402, 1995.
- BURT, W. H. Territoriality and Home Range Concepts as Applied to Mammals. **Journal of Mammalogy**, 24(3): 346-352, 1943.
- CARPENTER, C. C. Aggression and Social Structure in Iguanid Lizards. *In* **Lizard Ecology: A Symposium**. MILSTEAD, W. W. (ed.). Columbia University of Missouri Press. Pp. 87-105, 1967.
- CARPENTER, C. C. Patterns of behavior in two Oklahoma lizards. **Am. Midland Naturalist** 67: 132-151, 1962a.

CARREIRA, S., MENEGHEL, M., ACHAVAL, F. **Reptiles del Uruguay**. Universidad de la República. Montevideo. 639p., 2005.

CATENAZZI, A., CARRILLO, J., DONNELLY, A. Seasonal and Geographic Eurythermy in a Coastal Peruvian Lizard. **Copeia**, 4: 713-723, 2005.

CEI, J. M. Reptiles del Noroeste, Nordeste y Este de la Argentina: herpetofauna de las selvas subtropicales, Puna y Pampas. Monografía XIV. Torino: Museo Regionale di Scienze Naturali. 949 p. 1993.

CHOMENKO, L. O Desenvolvimento na metade Sul do Rio Grande do Sul. **Ecoagência**, Porto Alegre. 2006.

COUTO, R. G. **Atlas de Conservação da Natureza Brasileira – Unidades Federais**. São Paulo: Metalivros. 2004.

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

DUGAN, B. The mating behavior of the green iguana, *Iguana iguana*. *In: Iguanas of the World: their behavior, ecology, and conservation*. BURGHARDT, G. M., RAND, A. S. (Eds.), Noyes Park Ridge. Pp. 320-341, 1982.

DUNHAM, A. E., MILES, D. B., REZNICK, D. N. Life history patterns in squamate reptiles. *In: Biology the Reptilia*, Ecology B, Defense and Life Histories, ed. e. Gans, R. B . Huey, pp. 441-522. New York: Alan R . Liss. Vol. 16, 659 pp. 1988.

FARIA, R. G. & ARAÚJO, A. F. B. Sintopy of two *Tropidurus* lizard species (Squamata: Tropiduridae) in a rocky cerrado habitat in Central Brazil. **Braz. J. Biol.** 64 (4): 775 – 786, 2004.

FAHRIG, L., PEDLAR, J. H., POPE, S.E., TAYLOR, P.D., WEGNER, J. F. Effect of road traffic on amphibian density. **Biological Conservation** 73: 177–182, 1995.

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

FROST, D. R. Phylogenetic analysis and taxonomy of the *Tropidurus* group of lizards (Iguania: Tropiduridae). **Amer. Mus. Novit.** 3033: 1 – 68, 1992.

FROST, D. R., RODRIGUES, M. T., GRANT, T., TITUS, T. A. Phylogenetics of the lizard Genus *Tropidurus* (Squamata: Tropiduridae: Tropidurinae): Direct Optimization, Descriptive efficiency, and Sensitivity Analysis of Congruence Between Molecular data and Morphology. **Mol. Phylogenet. Evol.** 21 (3): 352 – 371, 2001.

FUENTES, E. R. & JAKSIC, F. M. Activity temperaturas of eight *Liolaemus* (Iguanidae) species in central Chile. **Copeia**, 546-548, 1979.

GIARETTA, A. A. *Tropidurus torquatus* (NCN): Home range. **Herpetol. Rev.** 27: 80-81, 1996.

GRANT, B. W. & DUNHAM, A. E. Elevational covariation in environmental constraints and life histories of the desert lizard *Sceloporus merriami*. **Ecology** 71:1765- 1776, 1990.

- GRIGG, G. C., DRANE, C. R., COURTICE, G. P. Time constants of heating and cooling in the eastern water dragon, *Physignathus leueurii* and some generalizations about heating and cooling in reptiles. **J. Therm. Biol.** 4, 95–103, 1979.
- HATANO, F. H., VRCIBRADIC, D., GALDINO, C. A. B., CUNHA-BARROS, M., ROCHA, C. F. D., VAN SLUYS, M. Thermal ecology and activity patterns of the lizard community of the restinga of Jurubatiba, Macaé, RJ. **Rev. Bras. Biol.** 61: 287–294, 2001.
- HUEY, R. B., & WEBSTER, T. P. Thermal biology of a solitary lizard: *Anolis marmoratus* of Guadeloupe, Lesser Antilles. **Ecology** 56: 445–452, 1975.
- HUEY, R. B., & SLATKIN, M. Costs and benefits of lizard thermoregulation. **Quarterly Review of Biology** 51: 363–384, 1976.
- HUEY, R. B., PIANKA, E. R., HOFFMAN, J. A. Seasonal variation in thermoregulatory behavior and body temperature of diurnal Kalahari lizards. **Ecology**, 58(5): 1066–1075, 1977.
- HUEY, R. B. & STEVENSON, R. D. Integrating thermal physiology and ecology of ectotherms: a discussion of approaches. **Am. Zool.**, 19, 357–366, 1979.
- JAKSIC, F. M. & SCHWENK, K. Natural history observations on *Liolaemus magellanicus*, the southernmost lizard in the world. **Herpetologica** 39: 457–461, 1983.
- JOHNSON, M. L. & GALNES, M. S. Evolution of dispersal: theoretical models and empirical tests using birds and mammals. **Annu Rev Ecol Syst** 21:449–480, 1990.
- KIEFER, M. C., VAN-SLUYS, M., ROCHA, C. F. D. Body temperatures of *Tropidurus torquatus* (Squamata, Tropiduridae) from coastal populations: do body temperatures vary along their geographic range? **Journal of Thermal Biology**. 30 (2005) 449–456, 2005.
- KIEFER, M. C., VAN-SLUYS, M., ROCHA, C. F. D. Thermoregulatory behavior in *Tropidurus torquatus* (Squamata, Tropiduridae) from Brazilian coastal population: an estimate of passive and active thermoregulation in lizards. **Acta Zoologica**. 88: 81–87, 2007.
- LAAN, R. & VERBOOM, B. Effects of pool size and isolation on amphibian communities. **Biol. Conserv.** 54: 251–262, 1990.
- LICHT, P. W. Relation between preferred body temperatures and testicular heat sensitivity in lizards. *Copeia*, 428–436, 1965.
- LICHT, P.W., DAWSON, R., SHOEMAKER, V. H., MAIN, A.R. Observations on the Thermal relation of western Australian Lizards. **Copeia**. 1966: 97 – 110, 1966.
- MAGNUSSON, W. E., PAIVA, L. J. D., ROCHA, R. M. D., FRANKE, C. R., KASPER, L. A., LIMA, A. P. The correlates of foraging mode in a community of Brazilian lizards. **Herpetologica**. 41(3): 324–332, 1985.
- MAGNUSSON, W. E., & SILVA, E. V. Relative effects of size, season and species on the diet of some amazonian savanna lizards. **J. Herpetol.** 27:380 – 385, 1993.
- MALUF, J. R. T. Nova classificação climática do Estado do Rio Grande do Sul. **Rev. Bras. Agrometeorologia** 8 (1):141–150, 2000.
- MCLOSKEY, R. T., SZPAK, C. P., DESLIPPE, R. J. Experimental assessment of factors affecting the distribution of adult female tree lizards. **Oikos**, 59, 183–188, 1990.

MEIRA, K. T. R., FARIA, R. G., SILVA, M. D. M., MIRANDA, V. T., ZAHN-SILVA, W. História natural de *Tropidurus oreadicus* em uma área de cerrado rupestre do Brasil central. **Biota Neotropica**. vol. 7. n° 2. Pp. 155-163, 2007.

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

O'CONNOR, M. P. Physiological and ecological implications of a simple model of heating and cooling in reptiles. **Journal of Thermal Biology** 24: 113-136, 1999.

ORTEGA, A. & ARRIAGA, L. Seasonal abundance, reproductive tactics and resource partitioning in two sympatric *Sceloporus* lizards (Squamata: Iguanidae) of Mexico. **Revista de Biología Tropical**, 38: 1491-1495, 1990.

OVERBECK, G. E., MULLER, S. C., FIDELIS, A., PFADENHAUER, J., PILLAR, V. D., BLANCO, C. C., BOLDRINI, I. I., BOTH, R., FORNECK, E. D. Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos. Perspectives in Plant Ecology. **Evolution and Systematics**. 101-116, 2007.

PARKER, W. S. Demography of the fence lizard, *Sceloporus undulates*, in northern Mississippi. **Copeia**, 136-152, 1994.

PIANKA, E. R. Reptilian species diversity. **Biology of Reptilia**. Academic Press, New York. Pp. 1–34. 1977.

PIANKA, E. R., HUEY, R. B. & LAWLOR, L. R. Niche segregation in desert lizards, *In*: D. J. Horn, R. Mitchell & G. R. Stairs (Eds.), **Analysis of Ecological Systems**. University Press, Ohio State. pp. 67-115, 1979.

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

PIANKA, E. R. & VITT, L. J. **Lizards: Windows to the Evolution of Diversity**. Univ. of California Press: Berkeley. 2003.

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

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

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

RAND, A. S. Ecological distribution in anoline lizards of Puerto Rico. **Ecology** 45:745-752, 1964.

RAND, A. S. The adaptive significance of territoriality in iguanid lizards. *In*: Milstead WW (ed) **Lizard ecology: a symposium**. University of Missouri Press, Columbia, MO. 1967.

REH, W. & SEITZ, A. The influence of land use on the genetic structure of populations of the common frog *Rana temporaria*. **Biological Conservation** 54: 239-249, 1990.

RIBEIRO, L. B., GOMIDES, S. C., SANTOS, A. O., SOUSA, B. M. Thermoregulatory behavior of the saxicolous lizard, *Tropidurus torquatus* (Squamata, Tropiduridae), in a rocky outcrop in Minas Gerais, Brazil. **Herpetological Conservation and Biology**. 3(1):63-70, 2007.

ROCHA, C. F. D. Introdução à ecologia de lagartos brasileiros. *In: Herpetologia no Brasil I*. NASCIMENTO, L. B., BERNARDES, L. B. e COTTA, G. (Eds.) Pontifícia Universidade Católica/MG, Fundação Biodiversitas, Minas Gerais, Brasil. Pp. 39 – 57, 1994.

ROCHA, C. F. D. Ecologia termal de *Liolaemus lutzae* (Sauria, Tropiduridae) em uma área de restinga do sudeste do Brasil. **Rev. Brasil. Biol.** 55(3): 481-489, 1995.

ROCHA, C. F. D., VAN-SLUYS, M., VRCIBRADIC, D., KIEFER, M. C., MENEZES, V. A., SIQUEIRA, C. C. Comportamento de termorregulação de lagartos brasileiros. **Oecol. Bras.** 13(1): 115-131, 2009.

ROCHA, C. F. D. & BERGALLO, H. G. Thermal biology and flight distance of *Tropidurus oreadicus* (Sauria, Iguanidae) in an area of Amazonian Brazil. **Ethol. Ecol. Evol.** 2(3):263-268, 1990.

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

ROSE, B. Factors affecting activity in *Sceloporus virgatus*. **Ecology** 62: 706-716, 1981.

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

RUIBAL, R. Inter and intraespecific behavior of lizards. **Anat. Record** 137: 390, 1960.

SBH. Brazilian reptiles – List of species. Acessível em: <http://www.sbherpetologia.org.br>, Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH), Acessado em novembro de 2009.

SCHOENER, T. W., GORMAN, G. C. Some niche differences in three Lesser Antillean lizards of the genus *Anolis*. **Ecology** 49: 819-830, 1968.

SCHOENER, T. W. Theory of feeding strategies. **Ann. Rev. Ecol. Syst.**, 2: 369-404, 1971.

SCHOENER, T. W. Competition and the niche. *In: Biology of Reptilia*. GANS, C. & TINKLE, D. W. (eds.), Academic Press, New York. Vol. 7, pp. 35-136. 1977.

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

STAMPS, J. A. Social behavior and spacing patterns in lizards. *In: Biology of the Reptilia*. GANS, C. & TINKLE, D. W. (eds.), Academic Press, New York. Vol. 7. p. 265-334, 1977.

STAMPS, J. A., KRISHNAN, V. V., ANDREWS, R. M. Analyses of sexual size dimorphism using null growthbased models. **Copeia**, 598-613, 1994.

STONE, P. A. & BAIRD, T. A. Estimating Lizard Home Range: The Rose Model Revisited. **J. Herpetol.**, 36(3): 427–436, 2002.

TEIXEIRA-FILHO, P., RIBAS, S. & ROCHA, C. F. D., Aspectos da ecologia termal e uso do habitat por *Cnemidophorus ocellifer* (Sauria, Teiidae) na restinga da Barra de Maricá, RJ, *In:*

Oecologia Brasiliensis: Estrutura, Funcionamento e Manejo de Ecossistemas Brasileiros. Instituto de Biologia da UFRJ, Rio de Janeiro. ESTEVES, F. A. (ed.), v. 1 pp. 155-165, 1995.

TEIXEIRA-FILHO, P., ROCHA, C. F. D. & RIBAS, S. Ecologia termal e uso do habitat por *Tropidurus torquatus* (Sauria: Tropiduridae) em uma área de restinga do sudeste do Brasil. In: J. E. Péfaur (ed.), **Herpetologia Neotropical**, Actas del II Congreso Latinoamericano de Herpetologia. Consejo de Publicaciones, Universidad de Los Andes, Merida, Venezuela. II Volumen pp. 255-267, 1996.

TEIXEIRA, R. L. & GIOVANELLI, M. Ecologia de *Tropidurus torquatus* (Sauria: Tropiduridae) da Restinga de Guriri, São Mateus, ES. **Rev. Brasil. Biol.**, 59(1): 11-18, 1999.

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

TINKLE, D. W. The concept of reproductive effort and its relation to the evolution of life histories of lizards. **The American Naturalist**, 103(933):501-16, 1969.

UFRGS, Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul. Instituto de Biociências. Departamento de Zoologia. **Relatório Técnico Anual III**. Projeto: Monitoramento de fauna pós-enchimento do reservatório da UHE Barra Grande. Porto Alegre. 2009.

VAN-SLUYS, M. Aspectos da ecologia do lagarto *Tropidurus itambere* (Tropiduridae), em uma área do sudeste do Brasil. **Rev. Brasil. Biol.**, 52(1): 181-185, 1992.

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

VAN-SLUYS, M., ROCHA, C. F. D., VRCIBRADIC, D., GALDINO, C. A. B. & FONTES, A. F. Diet, activity, and Microhabitat use of two syntopic *Tropidurus* species (Lacertilia: Tropiduridae) in Minas Gerais, Brazil. **Journal of Herpetology**, vol. 38, n°4, pp. 606-611, 2004.

VAZ-FERREIRA, R., & SORIANO, B. S. Notas sobre los reptiles del Uruguay. **Revista de la Facultad de Humanidades y Ciencias** 18: 133-206, 1960.

VERRASTRO, L. Aspectos ecológicos e biológicos de uma população de *Liolaemus occipitallis* Boul. 1885, nas dunas costeiras da praia Jardim Atlântico, Tramandaí, RS (Reptilia-Iguanidae). [Dissertação de mestrado. Curso de Pós-graduação em Ecologia] [Universidade Federal do Rio Grande do Sul]: Porto Alegre. 154p. 1991.

VIEIRA, R. C. Ritmo de atividade e dinâmica populacional de *Tropidurus torquatus* (Wied, 1820)(Sauria, Tropiduridae) no Rio Grande do Sul, Brasil. Monografia de conclusão de curso. 2009.

VIEIRA, G. H. C., WIEDERHECKER, H. C., COLLI, G. R., BÁO, S. N. Spermiogenesis and testicular cycle of the lizard *Tropidurus torquatus* (Squamata, Tropiduridae) in the Cerrado of central Brazil. **Amphibia-Reptilia** 22: 217-233, 2001.

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

VITT, L. J. & GOLDBERG, S. R. Reproductive ecology of two tropical iguanid lizards: *Tropidurus torquatus* and *Platynotus semitaeniatus*. **Copeia** (1): 131-141, 1983.

VITT, L. J. & BREITENBACH, G. L. Life histories and reproductive tactics among lizards in the genus *Cnemidophorus* (Sauria: Teiidae). In: J. W. Wright & L. J. Vitt, (eds.), *Biology of whiptail lizards (Genus Cnemidophorus)*. Oklahoma Museum of Natural History. p. 211-244, 1993.

VITT, L. J. & CARVALHO, C. M. Niche partitioning in a tropical wet seasonal: lizards in the Lavrado área of Northern Brazil. *Copeia* (2): 305-329, 1995.

VITT, L. J., ZANI, P. A. & CALDWELL, J. P. Behavioral ecology of *Tropidurus hispidus* on isolated rock outcrops in Amazonia. *J. Trop. Ecol*, 12: 81-101, 1996.

WIEDERHECKER, H. C., PINTO, A. C. S., PAIVA, M. S. & COLLI, G. R. Reproductive ecology of *Tropidurus torquatus* (Squamata: Tropiduridae) in the Highly Seasonal Cerrado Biome of Central Brazil. *Journal of Herpetology*, 36(1): 82-91, 2002.

WIEDERHECKER, H. C., PINTO, A. C. S., PAIVA, M. S. & COLLI, G. R. The demography of the lizard *Tropidurus torquatus* (Squamata, Tropiduridae) in a highly seasonal Neotropical savanna. *Phyllomedusa* 2(1):9-19, 2003.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 4ed. Upper Saddle River, Prentice Hall, 662p 1999.