

**VARIAÇÃO SAZONAL DA TEMPERATURA
CORPÓREA NO LAGARTO TEIÚ, *Tupinambis
merianae* (SQUAMATA, LACERTILIA, TEIIDAE)**

ELIS REGINA RIBAS

Dissertação apresentada ao
Instituto de Biociências da
Universidade Estadual Paulista
“Julio de Mesquita Filho”, Campus
de Rio Claro, como parte dos
requisitos para obtenção do título
de mestre em Ciências Biológicas -
Zoologia

Rio Claro
Estado de São Paulo – Brasil
Fevereiro de 2005

**VARIAÇÃO SAZONAL DA TEMPERATURA
CORPÓREA NO LAGARTO TEIÚ, *Tupinambis
merianae* (SQUAMATA, LACERTILIA, TEIIDAE)**

ELIS REGINA RIBAS

Orientador: Prof. Dr. AUGUSTO SHINYA ABE

Co-orientador: Prof. Dr. DENIS O.V. DE ANDRADE

Dissertação apresentada ao
Instituto de Biociências da
Universidade Estadual Paulista
“Julio de Mesquita Filho”, Campus
de Rio Claro, como parte dos
requisitos para obtenção do título
de mestre em Ciências Biológicas -
Zoologia

Rio Claro
Estado de São Paulo – Brasil
Fevereiro de 2005

598.1 Ribas, Elis Regina

R482v Variação sazonal da temperatura corpórea no lagarto Teiú,
Tupinambis merianae (Squamata, Lacertilia, Teiidae) / Elis
Regina Ribas. – Rio Claro : [s.n.], 2005
64 f. : il., gráfs., tabs., fots. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista,
Instituto de Biociências de Rio Claro
Orientador: Augusto Shinya Abe

1. Reptil. 2. Répteis. 3. Dormência. 4. Depressão-metabólica.
5. Termorregulação. I. Título.

Agradecimentos

O meu mestrado foi além do texto final desta dissertação. Assim, quero agradecer também as pessoas que foram importantes para a minha formação pessoal e profissional nestes anos.

Pela disponibilidade do tema de trabalho e da estrutura do laboratório, ao Prof. Dr. Augusto S. Abe e ao Prof. Dr. Denis O. V. de Andrade e respectivamente pela orientação e co-orientação.

A Prof^a. Dr^a. Maria José de Oliveira Campos por ter me convidado para organizar junto com ela o evento “Integrando a Pós-graduação em Zoologia à Graduação” e pela oportunidade de ter aprendido com seu exemplo profissional.

Aos amigos que tive a alegria de encontrar aqui pelo apoio, as conversas enriquecedoras... e também aos meus colegas - Alexandre Santos, Patrícia Mancini, Maíra Manzano, Carolina Cappi, Alberto Arab, Simone P. Brito, Graziela Dotta, Adriana Fuga, Akio Myoshi, Mói-seis Barbosa, Felipe Toledo, Vagner Araujo e Cynthia Prado. ☺

Ao Prof. Dr. Sergio Govone pelo auxílio com “a estatística” e ao técnico Carlo Burigo do CEAPLA agradeço a gentileza pela cessão dos dados climatológicos.

Ao colega Luís Fernando Bonatti, técnico do Depto. de Zoologia, pela inestimável ajuda na manipulação dos teiús.

As amigas Mitzi Oliveira e Patrícia Mancini por terem lido parte desta dissertação e a Carolina Cappi que me esclareceu e ensinou princípios elementares de “estatística”.

Ao Prof. Dr. Denis Andrade e ao Prof. Dr. John Stevens, que gentilmente revisaram o "abstract".

Ao Prof. Dr. Ariovaldo Cruz-Neto que proporcionou horas gratificantes durante suas explicações e o contato com equipamentos “de ponta” na área de fisiologia, bem como pela condução do meu estágio docência.

A Prof^a. Dr^a. Sulene Noriko Shima por ter sido solícita com a contrapartida da Coordenação do Curso e por ter recebido bem a maioria das minhas sugestões, realizáveis ou não, durante a nossa gestão conjunta no Conselho de Área do Curso de Pós-graduação em Zoologia e por todo o apoio que precisei para a conclusão do curso.

Aos professores Dr. Ivan Sazima e Dr. Cláudio Von Zuben pelos ensinamentos transmitidos durante suas disciplinas.

A equipe da STRAUD Biblioteca em especial Rejane Boschi, Suzi Silva, Sergio Rossini e Célia A. R. da Silva, sempre gentis e prestativos. Também a Heloisa Nicoletti, Rute Camargo e Catalina Zumpano da Secretária de Pós-graduação e Cinara Rovai da Secretária de Zoologia, pelos esclarecimentos burocráticos da vida acadêmica.

Aos meus **amigos**, fisicamente distantes, mas com os quais sempre posso contar.

A família Paes por me proporcionar um lar ○ sossegado.

A minha família ○ - mãe e irmãs, as quais são a base sólida e carinhosa da minha vida e ao Fernando por tudo que tenho aprendido com ele.

Aos “teiús”.

Diz a criança:

“- Se eu não pergunto, como eu posso saber?”

“- Se não me responde como eu posso aprender?”

Contos Populares

“Tome cuidado, para que, ao se desfazer dos demônios, você não se desfaça do que há de melhor em você”.

F. Nietzsche

Resumo

Com o propósito de obter um perfil da variação sazonal e diária da temperatura corpórea (T_c) do lagarto teiú, *T. merianae*, sensores/registradores de temperatura (“data-loggers”) foram cirurgicamente implantados, em oito espécimes adultos de ambos os sexos. Os lagartos foram mantidos em baias ao ar livre e acompanhados durante um ano. As temperaturas dos microambientes ao sol, na sombra e na toca foram igualmente registradas. A T_c dos teiús mostrou variação sazonal e diária relacionadas às mudanças nas temperaturas dos microambientes e aos ajustes fisiológicos nas taxas de aquecimento e de resfriamento. A T_c média diária seguiu um ritmo circadiano, com temperaturas mínimas no início da manhã, aumento entre 12h e 16h e queda gradual ao final da tarde. A T_c média diária de atividade durante a estação de atividade (agosto/dezembro) ficou em $33,6^{\circ}\text{C} \pm 1,4^{\circ}\text{C}$. A taxa média de aquecimento foi cinco vezes maior que a de resfriamento durante a estação de atividade, o que permitiu ao animal manter sua T_c acima da temperatura do abrigo e da sombra. Com o declínio da temperatura ambiente em meados do outono, os teiús entram nos abrigos e o ritmo circadiano de variação da T_c diminuiu. Durante a estação de dormência, a T_c máxima diária foi de $20,1^{\circ}\text{C} \pm 0,7^{\circ}\text{C}$ e seguiu a variação térmica do abrigo. Durante a estação de atividade, *T. merianae* controla sua T_c por termorregulação. Nos meses frios o teiú entra em dormência com a queda da T_c , que acompanha passivamente a temperatura da toca.

Abstract

In order to obtain a profile of the seasonal and daily variation of the body temperature (T_c) of the tegu lizard, *Tupinambis merianae*, TidBit[®] electronic data loggers (temperature probes) were surgically implanted in eight adult individuals. The lizards were kept in outdoor pens and monitored over a one year period. Tegu's body temperature showed seasonal and daily variations, which were related to the changes in the temperatures of the microhabitats (sun, shade, and burrow) and, possibly, to changes in heating and cooling rates. The daily average T_c followed a circadian rhythm characterized by lowest temperatures occurring at dawn, then temperature rapidly increases from soon after sunrise until noon, T_c is then maintained in high levels until late afternoon (~16h) when the lizards stop activity, retreat to the burrow, and let body temperature to drop. The mean T_c experienced by the tegus during activity at the warm season (August/December) was $33.6\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1,4\text{ }^{\circ}\text{C}$. During the active season, the heating rate of the lizards during the morning was five times greater than the cooling rate experienced during the night. As a result, tegus seems to be able to maintain their T_c above the temperature of the burrow and of the shade along the night time. With declining air temperatures towards the end of autumn, tegus enter their burrows, goes into dormancy, and the circadian rhythm in T_c become less prominent. During this season, T_c followed passively the variation of the burrow's temperature.

Lista de Ilustrações

1 – Foto de <i>Tupinambis merianae</i> ..	15
2 – Foto do recinto de manutenção dos teiús.....	15
3 –Gráficos: (a) Pluviosidade mensal em Rio Claro (b) Variação mensal entre a T_c média dos teiús e a pluviosidade total mensal.....	21
4 – Gráficos: (a) Variação da umidade relativa média. (b) Variação da umidade relativa máxima e mínima. (c) Variação mensal média entre a T_c dos teiús e a umidade relativa.....	22
5 – Gráficos: (a) Ritmo térmico médio em Rio Claro. (b) Temperatura ambiental máxima e mínimas. (c) Variação mensal entre a T_c média dos teiús e a média da temperatura ambiente em Rio Claro.....	23
6 – Gráficos: (a) Insolação média em Rio Claro. (b) Variação mensal entre a T_c média dos teiús e a insolação.....	24
7 – Gráficos: da variação mensal da temperatura do ar nos três microambientes nas baias de manutenção dos teiús. (a) Sol. (b) Sombra. (c) Toca.....	28
8 - Gráficos: Perfis térmicos de <i>T. merianae</i> ao longo do ano de estudo..	35
9 - Gráficos: Variação diária mensal da T_c de <i>T. merianae</i> e dos microambientes - sol, sombra e toca durante o ano de estudo.....	41
10 - Gráficos: (a) e (b) Perfil de pluviosidade e insolação (c)-(e) T_c e T_{toca} e (f)-(h) T_c e temperaturas dos microambientes no início da Estação de Dormência.....	52
11 - Gráficos: (a) e (b) Perfil de pluviosidade e insolação (c)-(e) T_c e T_{toca} e (f)-(h) T_c e temperaturas dos microambientes no início da Estação de Atividade.....	55

Lista de Tabelas

1 – Análise de correlação (r) entre a temperatura corpórea (T_c) média de <i>T. merianae</i> e a média das variáveis abióticas.....	25
2 – Temperaturas médias mensais dos microambientes: à toca (T_{toca}), à sombra (T_{sombra}) e ao sol (T_{sol}).....	29
3 – Análise de correlação (r) entre a temperatura corpórea (T_c) média de <i>T. merianae</i> e das temperaturas médias dos microambientes (sol – T_{sol} ; sombra – T_{sombra} ; toca – T_{toca}) e da temperatura externa.....	30
4 - Comparação múltipla da T_c média de <i>T. merianae</i> entre os meses de estudo (mar/02 a mar/03) em diferentes períodos do dia.....	40

Sumário

Agradecimentos	ii
Epígrafe.....	iv
Resumo	v
Abstract	vi
Lista de Ilustrações	vii
Lista de Tabelas	viii
Sumário	ix
1. Introdução	10
2. Material e métodos	13
2.1. <i>Área de estudo</i>	13
2.2. <i>Animal experimental</i>	14
2.3. <i>Registro da temperatura corpórea - implante dos sensores</i>	14
2.4. <i>Local de manutenção dos teiús e registro dos dados abióticos</i>	16
2.5. <i>Análise estatística</i>	17
3. Resultados e Discussão	19
3.1. <i>Padrões gerais dos fatores climáticos e sua relação com a temperatura corpórea</i>	19
3.2. <i>Variação sazonal da temperatura corpórea</i>	34
3.3. <i>Variação mensal da temperatura corpórea</i>	39
3.4. <i>Padrão de variação diária da temperatura corpórea, taxas de aquecimento e resfriamento</i>	46
3.5. <i>Entrada e saída do período de dormência</i>	51
3.6. <i>Padrão diário de atividade</i>	56
3.7. <i>Considerações finais</i>	57
4. Conclusão	59
Referências	61

"O sol aquece a tudo puro e sutil".
Carl Orff
Carmina Burana

1. Introdução

Os lagartos, assim como outros animais ectotérmicos, dependem de fontes externas de calor para elevar sua temperatura corpórea. Portanto, a variação da temperatura ambiental e a habilidade de regular a troca de calor com o meio são os fatores primários que determinam a temperatura corpórea dos lagartos. A importância da regulação da temperatura corpórea para o adequado desempenho de funções comportamentais e fisiológicas tem sido enfatizada em uma vasta literatura a cerca dos répteis (e. g., Dewitt, 1967; Bartholomew, 1982; Huey, 1982; Peterson, 1987; Hertz et al., 1993; Angilleta et al., 2002; Labra e Vidal, 2003; Seebacher et al., 2004).

Dentre os répteis, o grupo mais estudado quanto à regulação da temperatura corpórea são os lagartos diurnos que vivem nas zonas temperadas do hemisfério norte. Os estudos com estes lagartos demonstraram que eles respondem à variabilidade térmica sazonal e diária do ambiente de maneira bastante acentuada (Huey, 1982). Em geral, nas regiões temperadas há uma restrição temporal na disponibilidade de microambientes termicamente adequados para que os lagartos alcancem temperaturas corpóreas de atividade (Gregory, 1982). Desta forma, estes animais normalmente concentram sua atividade nos meses de verão e atravessam os meses mais frios em alguma forma de inatividade (e. g., hibernação, dormência) (Gregory, 1982; Speakman, 2001a-b). Do mesmo modo, a atividade diária costuma se concentrar nos períodos mais quentes do dia (Borget, 1949; Van Damme, et al., 1987).

Para espécies de lagartos, que habitam as regiões tropicais, não há muitos estudos que tenham se dedicado a analisar de forma detalhada e a

longo termo as relações térmicas entre estes animais e o ambiente (Ruibal, 1961; Avery, 1982). Tal situação é incoerente com a grande diversidade de lagartos que ocorre nas regiões tropicais. Esta diversidade reflete-se não apenas em número de espécies, mas também em diferentes aspectos do comportamento, morfologia, ecologia e fisiologia deste grupo. O estudo da biologia termal de lagartos tropicais é, portanto, bastante promissor em termos de melhorar o entendimento, deste aspecto particular, da biologia do grupo.

O lagarto teiú *Tupinambis merianae* (Duméril et Bibron, 1839) é uma espécie de grande porte da América do Sul, que ocorre em diferentes ambientes – cerrado, caatinga e Floresta Atlântica (Avila-Pires, 1995). Esta espécie ocupa habitats que são caracterizados por oscilações térmicas ao longo do ano. No entanto, o teiú apresenta um padrão sazonal de atividade, sendo ativo durante os meses quentes e chuvosos do verão e inicia o período de dormência durante os meses frios e secos do inverno (Abe, 1995).

Tupinambis merianae exibe uma série de ajustes metabólicos e respiratórios ao longo das estações com especial destaque para a depressão do metabolismo durante os meses de dormência (Abe, 1995; Andrade e Abe, 1999; Andrade et al., 2004; Souza et al., 2004). Embora de ocorrência sazonal, tais ajustes são muito dependentes da temperatura corpórea (Andrade et al., 2004). Os ajustes sazonais observados nas diferentes funções fisiológicas do teiú devem incluir mudanças decorrentes das variações da temperatura corpórea. A amplitude e padrões de variações na temperatura corpórea no ciclo circadiano e sazonal em répteis são, no entanto, muito pouco conhecidas. A importância destes dados se destaca no contexto fisiológico e ecológico, onde muitas das ilações e hipóteses são formuladas como se os répteis mantivessem uma temperatura constante. Assim, no presente trabalho buscou-se obter um perfil térmico do teiú ao longo do ano, através do implante de sensores/registradores de temperatura (“data loggers”). Esta metodologia permite o registro detalhado das variações circadianas e

sazonais da temperatura corpórea e algumas de suas relações com o ambiente circundante.

2. Material e métodos

2.1. Área de estudo

Este estudo foi realizado no município de Rio Claro (22°25'S e 47°33'W – 622 m altitude) região centro-leste do Estado de São Paulo, área inclusa dentro da distribuição geográfica de *T. merianae*. O município de Rio Claro está situado na área do Domínio Morfoclimático Tropical Atlântico ou Domínio dos Morros Florestados (Ab'Saber, 1977). A localização do município na porção central da Depressão Periférica determina suas características climáticas: tempo chuvoso no verão e seco no outono-inverno (Penteado, 1968). O clima, segundo o sistema de Köppen, é mesotérmico de inverno seco. A distinção dos contrastes térmicos, de significativa variação sazonal, se faz por agrupamento de estações afins. Assim, de abril a setembro (outono-inverno) ocorre o período mais seco e frio com cerca de 250 mm de precipitação, enquanto de outubro a março (primavera-verão) ocorre o período mais quente e chuvoso com cerca de 1140 mm de precipitação. As temperaturas médias anuais oscilam em torno de 22,0 °C a 24,0 °C nos meses mais quentes e é de 17,0 °C nos meses mais frios. A temperatura máxima anual atinge cerca de 30,0 °C e a mínima é de 15,0 °C (Pitton e Prochnow, 2000).

2.2. Animais experimentais

A temperatura corpórea foi tomada em oito indivíduos adultos de teiús, *Tupinambis merianae* (Fig. 1), cinco machos e três fêmeas, nascidos e mantidos em cativeiro. Os teiús foram mantidos em baias ao ar livre (Fig. 2), nas dependências do “Jacarezário”, do Departamento de Zoologia/CAUNESP. A manutenção rotineira dos teiús, quando em atividade, foi de alimentação uma ou duas vezes por semana e água *ad libitum*. A quantidade de alimento tomada pelos animais, constituída de pescoço de frango ou pintinhos, determinava a frequência do arrazoamento.

2.3. Registro da temperatura corpórea - implante dos sensores

Para o registro da temperatura corpórea (T_c) de *T. merianae* foram utilizados sensores/registradores integrados de temperatura (“data loggers” - TidBit® - Onset Computer Co.). Os “data loggers” medindo 315 mm de diâmetro e com massa de 9 g, foram calibrados antes e após sua utilização contra um termômetro de mercúrio de precisão (Labortherm-N, 75 mm) em pelo menos cinco temperaturas diferentes. Os sensores foram programados para a coleta de dados ao longo de 12 meses, utilizando o programa BoxCar Pro 4.0 for Windows (Onset Computer Co.). Os sensores registraram a temperatura a cada 16 min; procedimento iniciado no dia 20 de março de 2002 às 12h01.

Os animais foram anestesiados através da inalação de CO₂ e no ponto de implante do sensor, aplicado anestésico local à base de cloridrato



Fig. 1. Espécime de *Tupinambis merianae*.



Fig. 2. Recinto de manutenção dos teiús.

de lidocaína (Pearson Lab[®]). Através de incisão lateral esquerda na região abdominal, foi implantado o “data logger” na cavidade intra-peritonial. Por fim, a incisão foi suturada e aplicado um antibiótico de amplo espectro (Baytril[®]), via intramuscular.

Após o término da cirurgia os animais foram pesados e registrados os dados de comprimentos rostro-cloacal e da cauda. Para posterior identificação, cada teiú recebeu um implante subcutâneo de um marcador (“chip”) passivo (Trovan Co.) cuja numeração exclusiva pode ser posteriormente averiguada através de um leitor específico.

2.4. Local de manutenção dos teiús e registro dos dados abióticos

Os teiús foram mantidos em cinco baias em condição seminatural e, quando possível, agrupados em casais. A condição seminatural é definida pela manutenção dos animais em cativeiro, expostos às variações climáticas do ambiente. O único manejo realizado foi em relação à alimentação e água. Cada baia media 4,66 m x 3,0 m. Nestes recintos havia uma toca de alvenaria (85 cm x 63 cm e 30 cm de profundidade) parcialmente enterrada no solo. As baias contavam com locais abertos e sombreados por arbustos, além de um substrato de gramíneas.

Após a recuperação pós-cirúrgica dos animais (~ 20 dias) e tendo iniciado a coleta de dados, o comportamento dos teiús foi acompanhado esporadicamente. Segundo Lopes e Abe (1999), teiús em cativeiros se habituem às condições das baias e permitem observações sem se mostrarem importunados. O sexo dos animais foi facilmente determinável, pois os machos possuem os músculos da região do pescoço hipertrofiados que formam uma papada conspícua nos adultos (Donadío e Gallardo, 1984), facilitando a identificação. Os dados de comportamento, anotados

esporadicamente, serviram para comparação com os registros dos sensores.

Para o registro da temperatura de microambiente, dentro das baias, foram também utilizados sensores (“TidBits”) mantidos em locais de sol, sombra e dentro da toca. Os sensores foram calibrados e programados pelo mesmo procedimento adotado para o registro da temperatura corpórea. Os boletins térmicos ($^{\circ}\text{C}$), hídricos (%), pluviométricos (mm) e de insolação (tempo de brilho solar/min), foram fornecidos pela estação meteorológica (CEAPLA) da Unesp-RC ($22^{\circ}23'\text{S}$ e $47^{\circ}32'\text{W}$), distante cerca de 1,0 km do local de manutenção dos teiús.

2.5. *Análise estatística*

Os dados de temperatura corpórea (noventa pontos por dia) foram agrupados em médias para cada intervalo de 80 min (para os dados registrados de 16 em 16 min). Para a comparação das T_c entre os meses foi empregada a análise de variância de medida repetida (ANOVA one-way MR), seguida por um teste “post hoc” de comparação múltipla Student-Newman-Keuls. O mesmo método estatístico foi empregado para se comparar a T_c entre diferentes faixas de horas ao longo do dia e entre diferentes meses.

Para se comparar à temperatura corpórea média em relação às temperaturas médias dos microambientes (sol, sombra, toca) foi utilizada a correlação de Pearson. Também foi utilizado o teste de correlação para verificar a relação entre a T_c média e as médias dos parâmetros abióticos - umidade relativa, pluviosidade, temperatura do ar e insolação. Para análise de correlação entre insolação e T_c , foram utilizados os valores compreendidos entre o período de 8h e 17h.

O nível de significância adotado, em todos os testes, foi de $P \leq 0,05$.

3. Resultados e Discussão

A temperatura corpórea dos oito indivíduos de *Tupinambis merianae* foi registrada ao longo de 361 dias. Os cinco espécimes machos apresentaram comprimento rostro cloacal entre 41,0 e 45,0 cm e a massa corpórea foi de 2625 a 3835 g. O comprimento rostro cloacal de três espécimes fêmeas mediu entre 33,0 e 39,0 cm e a massa corpórea variou de 1460 a 2280 g. Foram totalizadas 260.360 leituras da temperatura corpórea e os registros de temperatura dos microambientes ao sol, à sombra e na toca, totalizaram 97.635 leituras.

3.1. Padrões gerais dos fatores climáticos e suas relações com a temperatura corpórea

Pluviosidade, umidade, insolação, temperatura ambiental e temperatura dos microambientes (sol, sombra e toca) apresentaram marcada variação sazonal na área de estudo (Fig. 3 a 7).

A estação chuvosa na região de estudo geralmente ocorre de outubro a março (Pitton e Prochnow, 2000). No ano do experimento, a estação chuvosa ocorreu no período usual e apresentou pluviosidade total de 1228,2 mm. Também durante a estação chuvosa do ano de estudo, a umidade relativa média foi de 72,4% e a insolação alcançou em média 7h diária. Estes índices foram característicos de um “ano padrão habitual” para a região (Inácio e Santos, 1988).

A temperatura ambiental média desta estação chuvosa foi de 25,6 °C. A temperatura máxima foi de 38,4 °C, entre as 12h e 15h e a mínima foi de 12,8 °C, durante a madrugada e início da manhã.

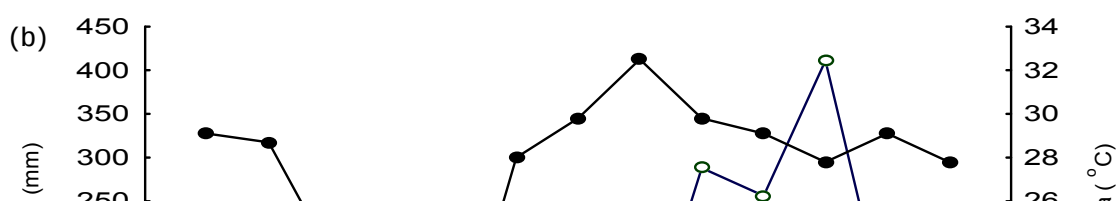
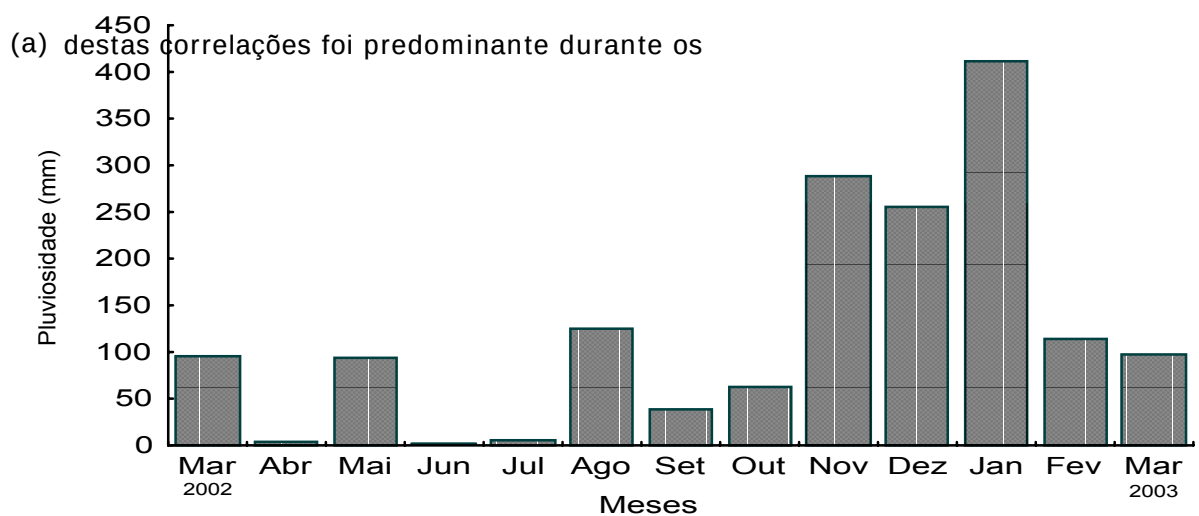
Durante a estação chuvosa os maiores índices de pluviosidade (Fig. 3a) e de umidade relativa (Fig. 4a-b) foram registrados no mês de

janeiro, semelhante ao ocorrido em anos anteriores (Inácio e Santos, 1988). O mês de outubro, em relação aos anos precedentes (Inácio e Santos, 1988), foi atípico com baixa pluviosidade, baixa umidade relativa e temperatura ambiental maior que a registrada para os outros meses (Fig. 3,4 e 5).

A estação seca na área de estudo, em geral, estende-se de abril a setembro (Pitton e Prochnow, 2000). No ano de estudo, a estação seca ocorreu neste mesmo período de maneira semelhante aos anos anteriores (Inácio e Santos, 1988), com julho sendo o mês mais seco e frio (Fig. 4a-b e 5a-b). Durante a estação seca a pluviosidade total foi de 268,1 mm e a umidade relativa média foi de 67%. A temperatura ambiente média foi de 21,8 °C. A temperatura máxima foi de 34°C, entre 13h e 16h e a mínima foi de 2,0 °C, próximo ao amanhecer. O tempo de insolação foi similar ao da estação chuvosa, sendo de 7h diárias (Fig. 6a).

Os dados macroclimáticos, mormente os valores médios, servem como referência à amplitude e padrões de variação na área de estudo.

As variáveis ambientais, analisadas neste estudo, apresentaram uma correlação significativa com a temperatura corpórea dos teiús (Tabela 1). Porém, a ocorrência



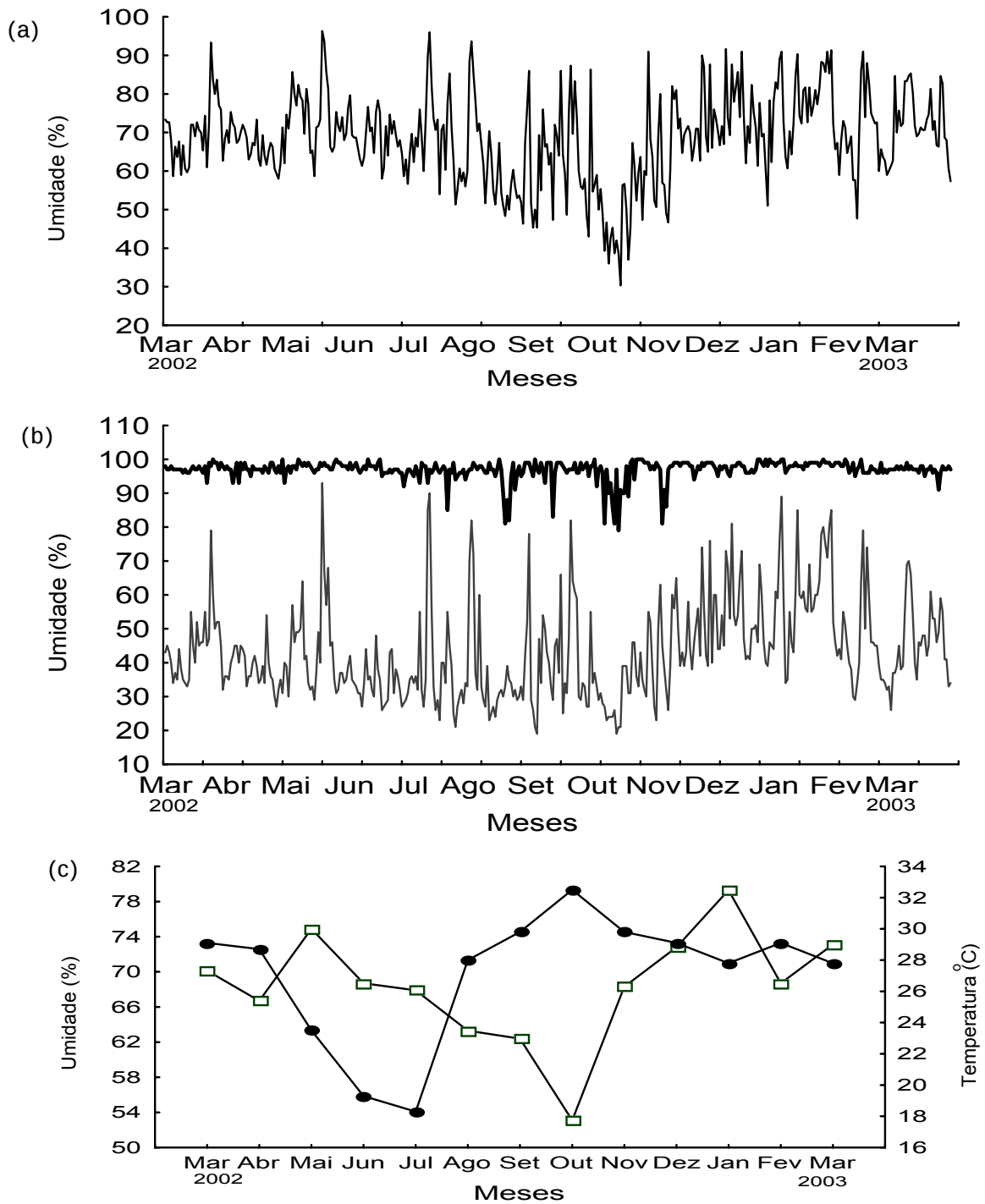


Fig. 4. (a) Variação da umidade relativa média. (b) Variação da umidade relativa máxima e mínima. Os dados caracterizam uma estação úmida e outra seca, na área de estudo. (c) Variação mensal entre a T_c média dos teiús (●) e a umidade relativa (□). A T_c para mar/02 corresponde aos últimos dez dias do mês e a T_c para mar/03 corresponde aos primeiros 16 dias do mês.

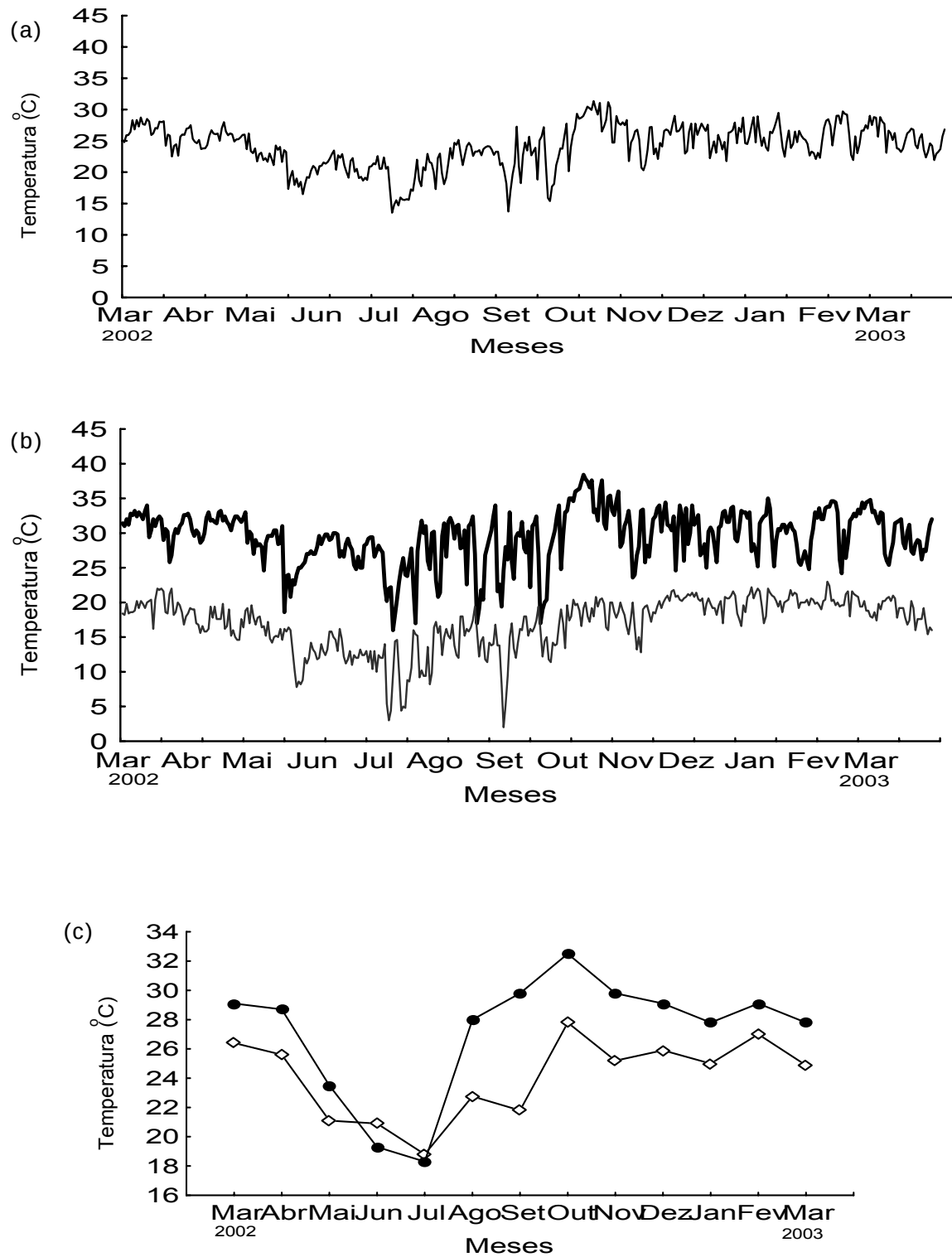


Fig. 5. (a) Ritmo térmico médio em Rio Claro. (b) – Temperatura ambiental máxima e mínimas. (c) Variação mensal entre a T_c média dos teiús (●) e a média da temperatura ambiente em Rio Claro (◇). A T_c para mar/02 corresponde aos últimos dez dias do mês e a T_c para mar/03 corresponde aos primeiros 16 dias do mês.

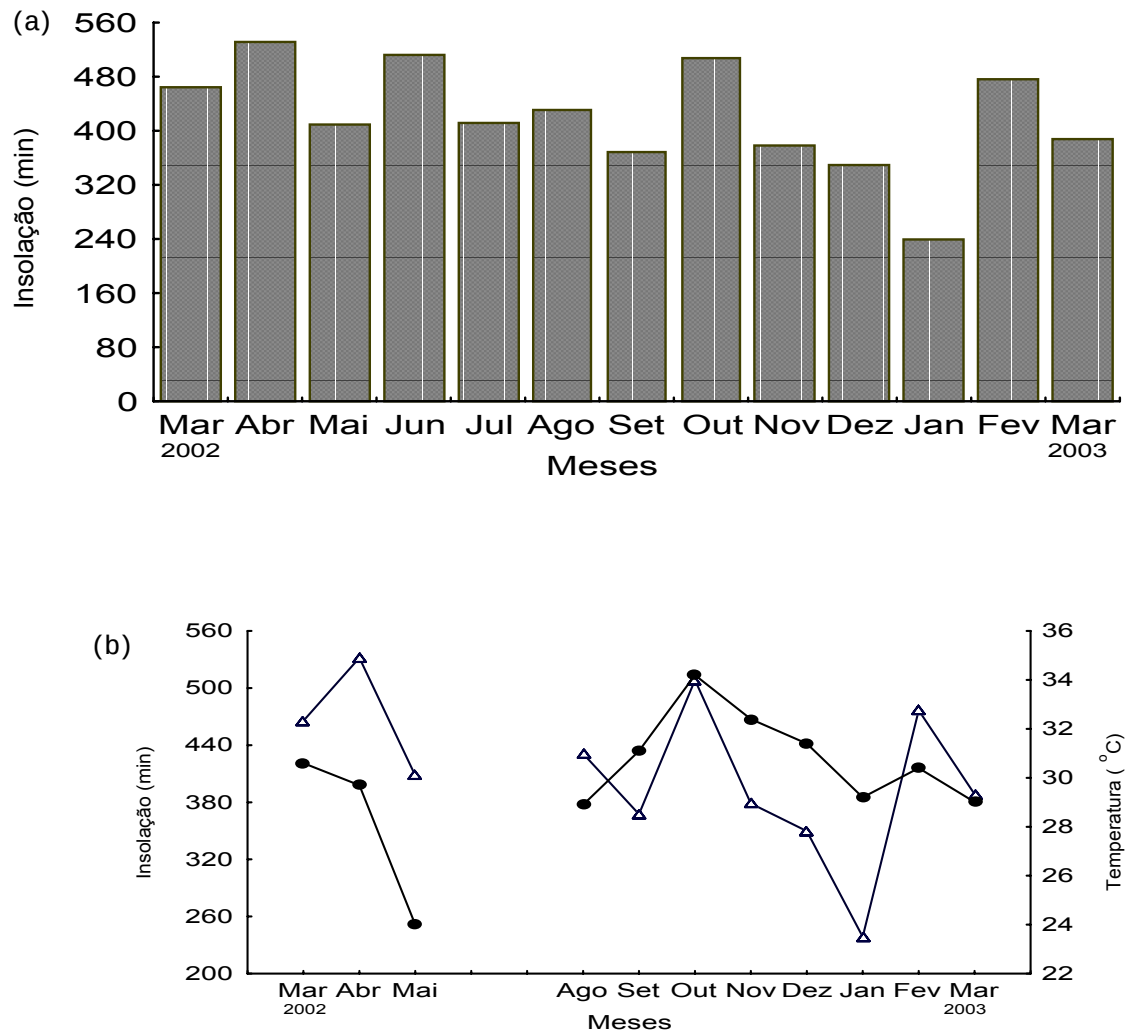


Fig. 6. (a) Insolação média durante a época do experimento com os teiús. A média diária por estação nos meses quentes (primavera-verão) e durante os meses de frio (outono-inverno) corresponderam a 420 min (~7h) de insolação por dia, não ocorrendo diferença entre as estações. (b) Variação mensal no período entre 8h e 17h a T_c média dos teiús (c) e a insolação (c). A T_c para mar/02 corresponde aos últimos dez dias do mês e a T_c para mar/03 corresponde aos primeiros 16 dias do mês. Dados para jun-jul foram omitidos devido a permanência dos animais nas tocas durante na maior parte do dia.

Tabela 1. Análise de correlação (r) entre a temperatura corpórea (T_c) média em °C de *T. merianae* (n=8) e a média das variáveis abióticas.

Correlação	r	P
T_c vs Pluviosidade (mm)		
Março/2002	-0,65	0,0229
Abril	-0,05	0,4448
Maio	-0,16	0,4489
Junho	X	X
Julho	-0,20	0,3051
Agosto	-0,73	0,0028
Setembro	-0,37	0,0496
Outubro	-0,59	0,0067
Novembro	-0,58	0,0008
Dezembro	-0,45	0,01
Janeiro	-0,23	0,2243
Fevereiro	-0,44	0,0305
Março/2003	-0,11	0,6905
T_c vs Umidade Relativa (%)		
Março/2002	-0,57	0,0554
Abril	0,23	0,3520
Maio	0,08	0,6246
Junho	0,47	0,0124
Julho	-0,50	0,0335
Agosto	-0,84	0,0000
Setembro	-0,59	0,0025
Outubro	-0,67	0,0006
Novembro	-0,61	0,0004
Dezembro	-0,50	0,0042
Janeiro	-0,76	0,0000
Fevereiro	-0,77	0,0000
Março/2003	-0,82	0,0001
T_c vs Insolação (min)		
Março/2002	0,27	0,0842
Abril	-0,28	0,1337
Maio	0,11	0,5770
Junho	-0,16	0,4035
Julho	0,23	0,2223
Agosto	0,59	0,0005
Setembro	0,79	0,0000
Outubro	0,68	0,0000
Novembro	0,64	0,0001
Dezembro	0,36	0,0451
Janeiro	0,81	0,0000
Fevereiro	0,81	0,0000
Março/2003	0,93	0,0000
T_c vs Temperatura ambiente		
Março/2002	0,65	0,0209
Abril	-0,19	0,3184
Maio	0,86	0,0000
Junho	0,32	0,0794
Julho	0,76	0,0000
Agosto	0,72	0,0000
Setembro	0,81	0,0000
Outubro	0,77	0,0000
Novembro	0,83	0,0000
Dezembro	0,79	0,0000
Janeiro	0,88	0,0000
Fevereiro	0,85	0,0000
Março/2003	0,76	0,0006

Significante para $P \leq 0,05$

meses nos quais os lagartos encontravam-se em atividade (ver item 3.2).

Por outro lado, durante a estação seca, assim como durante alguns dias de alta pluviosidade, a correlação entre as variáveis ambientais e a T_c não foi significativa (Tabela 1; Fig. 3b, 4c, 5c e 6b). Isto porque durante a estação seca os teiús permaneceram abrigados dentro das tocas em um estado de dormência, o que também ocorreu em dias muito encobertos e/ou chuvosos, mesmo durante a estação de atividade. A temperatura da toca foi menos susceptível às variações decorrentes da insolação, constituindo-se em um microambiente termicamente mais estável (Fig. 7c). É natural que a temperatura dos animais, enquanto abrigados dentro da toca, tenha também exibido uma certa independência das variações registradas nos demais pontos da baía. Estes dados evidenciam o controle comportamental da temperatura corpórea durante a estação de atividade. Durante a dormência, nos meses secos, os animais buscaram a condição de maior estabilidade térmica das tocas, onde passivamente mantinham a T_c .

A T_c média mensal apresentou uma correlação negativa com a pluviosidade e a umidade relativa, e uma correlação positiva com a insolação durante a maioria dos meses da fase de atividade (Tabela 1). Estes dados corroboram as observações empíricas de que *T. merianae* é uma espécie predominantemente heliotérmica (Lopes e Abe, 1999), que depende primariamente do sol como fonte de calor para elevar a T_c . Sazonalmente, no entanto, o número de horas de sol não está correlacionado com o padrão de atividade dos animais, uma vez que o tempo de insolação foi o mesmo nas estações chuvosa e seca. A indução da dormência durante os meses secos e de dias mais curtos, portanto, deve estar relacionada a outros fatores ambientais e endógenos que não a insolação *per se*. Os dados também mostram que a umidade relativa, tomada em base macroclimática, não exerce qualquer influência sobre as atividades dos teiús. Provavelmente, a umidade relativa seja importante na escolha de microambientes como o das tocas, especialmente durante o período de dormência. Isto porque os répteis, apesar da camada de queratina, apresentam perda de água cutânea em variados graus (Schmidt-Nielsen, 1969).

A variação da T_c média mensal acompanhou a da temperatura média ambiente (Fig. 5c). Estas variáveis foram correlacionadas positiva e significativamente, exceto nos meses de abril e junho (Tabela 1). Nestes meses a temperatura ambiente e a temperatura corpórea declinaram, entretanto, a amplitude térmica externa foi maior do que àquela da T_c . A menor amplitude de variação da T_c provavelmente foi decorrente da permanência dos teiús nas tocas, onde houve menor variação térmica, conforme mostram os dados tomados em seu interior.

A oscilação da temperatura dos diferentes microambientes (sol, sombra e toca) ao longo do ano pode ser visto na Fig. 7a-c e a Tabela 2 mostra os valores e amplitude da variação térmica. A Tabela 3 mostra a correlação entre a T_c média e a temperatura dos diferentes microambientes.

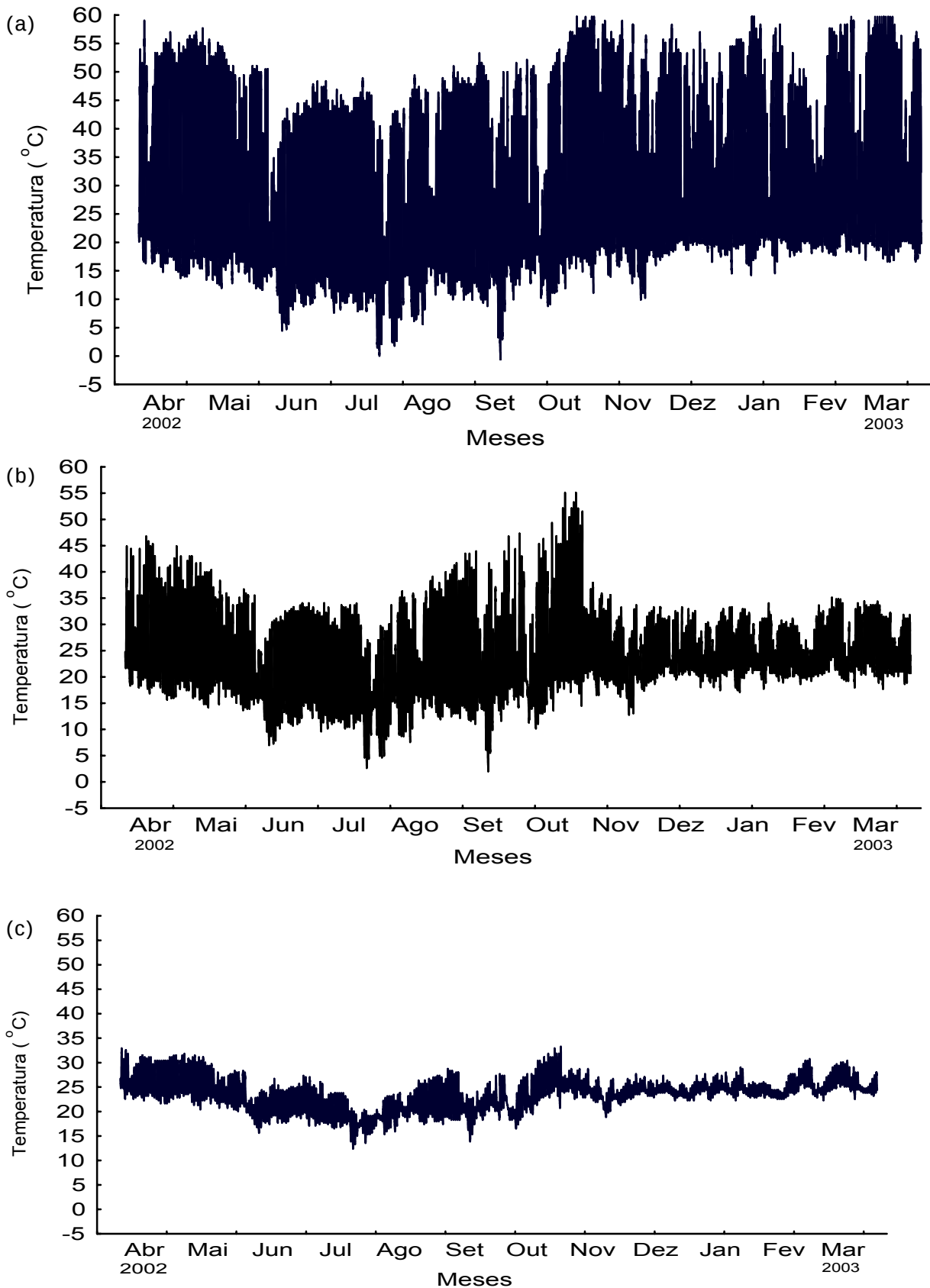


Fig. 7. Variação mensal da temperatura do ar em três microambientes disponíveis nas baias de manutenção durante o período experimental entre 20/3/02 a 16/3/03. (a) Sol. (b) Sombra. (c) Toca, que apresentou temperaturas mais constantes em relação aos demais microambientes monitorados.

Tabela 2. Temperaturas médias mensais em °C dos microambientes: à toca (T_{toca}), à sombra (T_{sombra}) e ao sol (T_{sol}).

	T_{toca}				T_{sombra}				T_{sol}			
	Média	Mínima	Máxima	Amplitude	Média	Mínima	Máxima	Amplitude	Média	Mínima	Máxima	Amplitude
Março/02	26,1 ± 2,3	24,4 ± 1,4	28,0 ± 2,7	22,2 – 33,0	28,5 ± 6,4	23,1 ± 3,6	31,8 ± 7,5	16,8 – 46,8	35,5 ± 10,4	23,2 ± 4,5	42,8 ± 13,0	14,8 – 59,0
Abril	25,9 ± 2,6	24,2 ± 2,7	27,4 ± 1,7	20,4 – 31,9	28,2 ± 7,8	24,3 ± 6,7	31,2 ± 8,5	14,2 – 45,4	37,2 ± 13,4	29,4 ± 11,8	42,3 ± 14,4	11,9 – 57,7
Maio	22,4 ± 1,9	16,9 ± 3,6	25,9 ± 2,3	11,3 – 30,8	22,9 ± 6,2	15,1 ± 5,2	28,0 ± 6,7	7,0 – 38,3	28,7 ± 10,4	15,3 ± 6,0	36,9 ± 12,4	4,4 – 51,1
Junho	20,8 ± 2,1	19,3 ± 1,9	22,7 ± 2,5	16,5 – 27,4	22,6 ± 7,8	19,2 ± 7,2	25,6 ± 7,0	9,6 – 34,1	29,8 ± 12,7	23,8 ± 11,5	34,2 ± 12,7	7,6 – 48,4
Julho	18,7 ± 1,6	15,5 ± 1,8	21,3 ± 1,6	12,4 – 23,8	20,1 ± 7,4	11,5 ± 5,9	26,7 ± 7,6	2,6 – 36,3	26,3 ± 11,6	12,3 ± 7,1	34,9 ± 12,7	-0,0 – 49,4
Agosto	21,6 ± 2,2	19,4 ± 1,2	23,5 ± 2,7	17,4 – 28,7	24,5 ± 7,7	17,1 ± 3,6	28,3 ± 8,6	11,0 – 44,0	31,2 ± 11,5	17,2 ± 4,6	38,3 ± 13,3	8,8 – 53,3
Setembro	21,1 ± 1,7	16,9 ± 2,3	24,5 ± 1,9	13,9 – 27,7	24,0 ± 7,3	12,5 ± 6,2	31,7 ± 9,7	2,0 – 47,3	30,2 ± 10,4	13,8 ± 7,2	40,5 ± 12,6	-0,6 – 53,9
Outubro	25,4 ± 1,9	21,3 ± 1,1	28,7 ± 2,7	19,5 – 33,3	30,4 ± 6,8	20,5 ± 3,7	37,7 ± 9,7	13,6 – 55,1	40,5 ± 11,3	22,8 ± 6,7	48,8 ± 11,7	11,1 – 60,4
Novembro	23,7 ± 1,0	20,3 ± 1,0	25,8 ± 1,2	18,9 – 27,7	26,0 ± 2,8	19,9 ± 2,0	30,7 ± 3,0	14,8 – 33,7	36,2 ± 7,5	21,7 ± 2,8	46,9 ± 10,3	11,3 – 58,4
Dezembro	24,5 ± 0,8	22,9 ± 0,5	25,9 ± 1,1	22,2 – 27,7	26,5 ± 2,5	20,3 ± 2,8	30,6 ± 2,8	17,7 – 33,3	36,9 ± 7,3	22,2 ± 3,1	48,2 ± 10,4	15,1 – 60,4
Janeiro	24,3 ± 0,8	23,0 ± 0,5	26,4 ± 1,4	22,2 – 29,1	25,2 ± 2,1	20,9 ± 1,3	30,1 ± 3,0	18,3 – 34,1	33,0 ± 6,0	22,2 ± 2,4	47,3 ± 10,5	15,4 – 58,4
Fevereiro	25,8 ± 1,2	23,4 ± 0,6	27,8 ± 1,7	22,2 – 30,8	27,4 ± 3,2	21,0 ± 1,4	30,8 ± 3,8	18,0 – 35,2	39,8 ± 9,8	22,8 ± 3,0	50,3 ± 12,6	17,5 – 63,4
Março/03	25,3 ± 1,0	23,8 – 0,7	27,4 ± 1,7	22,5 – 30,5	26,3 ± 3,1	21,7 ± 1,8	29,5 ± 4,5	18,0 – 34,4	36,2 ± 9,6	23,5 ± 3,6	46,9 ± 14,5	16,6 – 61,9

Média, máxima e mínima ± DP

 T_{toca} = 90 leituras diárias; T_{sombra} e T_{sol} = 45 leituras diárias entre 6h e 18h

Tabela 3. Análise de correlação (r) entre temperatura corpórea (T_c) média, em °C, de *T. merianae* ($n=8$) e das temperaturas médias dos microambientes (sol – T_{sol} ; sombra – T_{sombra} ; toca – T_{toca}).

Meses	Horas	T_c vs T_{sol}		T_c vs T_{sombra}		T_c vs T_{toca}	
		r	P	r	P	r	P
Março/2002	0h17-4h01					1,00	0,0000
	4h17-8h01					0,97	0,0000
	8h17-12h01	0,92	0,0000	0,97	0,0000	0,98	0,0000
	12h17-16h01	0,63	0,0114	0,94	0,0000	0,90	0,0000
	16h17-20h01					0,97	0,0000
	20h17-0h01					0,98	0,0000
Abril	0h17-4h01					1,00	0,0000
	4h17-8h01					0,99	0,0000
	8h17-12h01	0,96	0,0000	0,96	0,0000	0,99	0,0000
	12h17-16h01	-0,60	0,01815	0,99	0,0000	0,97	0,0000
	16h17-20h01					0,97	0,0000
	20h17-0h01					1,00	0,0000
Maio	0h17-4h01					1,00	0,0000
	4h17-8h01					1,00	0,0000
	8h17-12h01	0,82	0,0001	0,86	0,0000	0,96	0,0000
	12h17-16h01	0,46	0,0870	0,98	0,0000	0,96	0,0000
	16h17-20h01					0,99	0,0000
	20h17-0h01						
Junho	0h17-4h01					1,00	0,0000
	4h17-8h01					1,00	0,0000
	8h17-12h01					-0,19	0,5029
	12h17-16h01					0,97	0,0000
	16h17-20h01					-0,59	0,0021
	20h17-0h01					0,99	0,0000

Continua próxima página

Tabela 3. Análise de correlação (r) entre temperatura corpórea (T_c) média, em °C, de *T. merianae* (n=8) e das temperaturas médias dos microambientes (sol – T_{sol} ; sombra – T_{sombra} ; toca – T_{toca}).

Meses	Horas	T_c VS T_{sol}		T_c VS T_{sombra}		T_c VS T_{toca}	
		r	P	r	P	r	P
Julho	0h17-4h01					1,00	0,0000
	4h17-8h01					1,00	0,0000
	8h17-12h01					-0,12	0,6780
	12h17-16h01					1,00	0,0000
	16h17-20h01					0,14	0,1678
	20h17-0h01					0,99	0,0000
Agosto	0h17-4h01					1,000	0,0000
	4h17-8h01					0,99	0,0000
	8h17-12h01	0,79	0,0004	0,90	0,0000	0,97	0,0000
	12h17-16h01	0,25	0,3610	0,99	0,0000	0,99	0,0000
	16h17-20h01					0,97	0,0000
	20h17-0h01					1,00	0,0000
Setembro	0h17-4h01					1,00	0,0000
	4h17-8h01					1,00	0,0000
	8h17-12h01	0,92	0,0000	0,98	0,0000	0,98	0,0000
	12h17-16h01	0,33	0,2274	0,98	0,0000	0,96	0,0000
	16h17-20h01					0,92	0,0000
	20h17-0h01					1,00	0,0000
Outubro	0h17-4h01					1,00	0,0000
	4h17-8h01					0,95	0,0000
	8h17-12h01	0,98	0,0000	0,95	0,0000	0,86	0,0000
	12h17-16h01	0,46	0,0786	-0,72	0,0026	-0,70	0,0038
	16h17-20h01					0,97	0,0000
	20h17-0h01					1,00	0,0000

Continua na próxima página

Tabela 3. Análise de correlação (r) entre temperatura corpórea (T_c) média, em °C, de *T. merianae* (n=8) e das temperaturas médias dos microambientes (sol – T_{sol} ; sombra – T_{sombra} ; toca – T_{toca}).

Meses	Horas	T_c vs T_{sol}		T_c vs T_{sombra}		T_c vs T_{toca}	
		r	P	r	P	r	P
Novembro	0h17-4h01					0,99	0,0000
	4h17-8h01					0,70	0,0003
	8h17-12h01	0,98	0,0000	0,98	0,0000	0,95	0,0000
	12h17-16h01	-0,33	0,2259	0,39	0,1357	0,93	0,0000
	16h17-20h01					1,00	0,0000
	20h17-0h01					0,97	0,0000
Dezembro	0h17-4h01					1,00	0,0000
	4h17-8h01					0,80	0,0003
	8h17-12h01	0,98	0,0000	0,98	0,0000	0,95	0,0000
	12h17-16h01	-0,11	0,7038	0,09	0,7433	0,53	0,0434
	16h17-20h01					0,99	0,0000
	20h17-0h01					1,00	0,0000
Janeiro	0h17-4h01					0,99	0,0000
	4h17-8h01					0,61	0,0161
	8h17-12h01	0,97	0,0000	0,99	0,0000	0,99	0,0000
	12h17-16h01	0,34	0,2124	0,88	0,0000	0,56	0,0298
	16h17-20h01					1,00	0,0000
	20h17-0h01					1,00	0,0000
Fevereiro	0h17-4h01					1,00	0,0000
	4h17-8h01					0,91	0,0000
	8h17-12h01	0,91	0,0000	0,97	0,0000	0,99	0,0000
	12h17-16h01	-0,77	0,0008	0,95	0,0000	0,98	0,0000
	16h17-20h01					1,00	0,0000
	20h17-0h01					1,00	0,0000

Continua na próxima página

Tabela 3 - Tabela 3. Análise de correlação (r) entre temperatura corpórea (T_c) média, em °C, de *T. merianae* (n=8) e das temperaturas médias dos microambientes (sol – T_{sol} ; sombra – T_{sombra} ; $t_{toca} = T_{toca}$)

Meses	Horas	T_c vs T_{sol}		T_c vs T_{sombra}		T_c vs T_{toca}	
		r	P	r	P	r	P
Março/2003	0h17-4h01					0,99	0,0000
	4h17-8h01					0,96	0,0000
	8h17-12h01	0,79	0,0004	0,92	0,0000	0,99	0,0000
	12h17-16h01	-0,53	0,0428	0,38	0,1622	0,96	0,0000
	16h17-20h01					0,98	0,0000
	20h17-0h01					0,98	0,0000

Significante para P = 0,05

A T_c foi significativa e positivamente correlacionada com as temperaturas ambientais durante a maior parte do tempo (Tabela 3). Esta correlação entre a T_c e os microambientes, indica que os teiús termorregulam buscando microclimas térmicos específicos. Quando entocados, durante o período de dormência ou em repouso, a T_c acompanha a temperatura da toca. Todavia, é possível que alguma histerese térmica ocorra durante o repouso noturno, na estação de atividade.

3.2. Variação sazonal da temperatura corpórea

Os teiús foram ativos de março de 2002 (início dos experimentos) até a primeira quinzena de maio, quando os animais entraram em dormência. A dormência ocorreu até a primeira semana de agosto de 2002, quando os animais voltaram à atividade, a qual se estendeu até março de 2003, quando os experimentos foram interrompidos. Em termos gerais, portanto, o padrão de atividade de *T. merianae* foi caracterizado pela alternância de uma estação de atividade com um período de dormência. No entanto, a análise do perfil térmico anual dos teiús (Fig. 8a-c) demonstrou que a estação de atividade podia ser subdividida em dois períodos distintos que aqui são denominados de “alta estação” e “estação de transição”. Em seguida, estas estações são caracterizadas em termos gerais e discutidas suas implicações para a biologia térmica de *T. merianae*, bem como as possíveis correlações com as variações sazonais dos fatores abióticos.

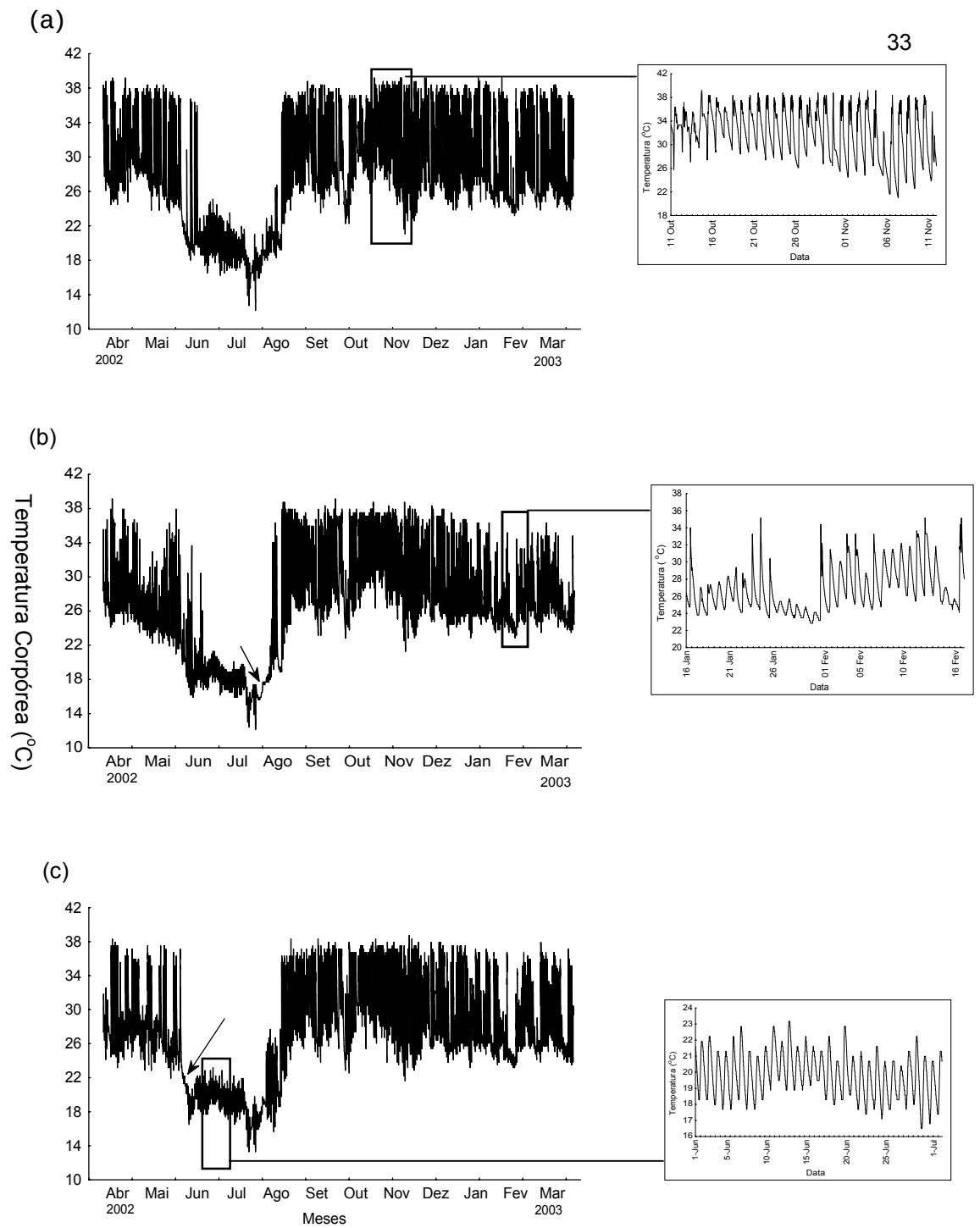


Fig. 8. Perfis térmicos de *T. merianae*. (a) Fêmea nº 524189 (1910g) em destaque T_c de alguns dias da alta estação. (b) Macho nº 524177 (3735g), a seta marca a época da entrada para a estação de atividade, em destaque T_c de um período da fase de transição. (c) Macho nº 524185 (3735g), a seta marca a época de entrada em dormência, em destaque T_c do primeiro mês da estação de dormência.

A alta estação ocorreu de agosto a dezembro de 2002, ou seja, durante os 4-5 meses imediatamente subseqüentes ao final da dormência. Durante este período, os animais apresentaram variação circadiana bastante marcante da temperatura corpórea. Esta variação é caracterizada pelo rápido aumento da T_c durante a manhã, atingindo a temperatura corpórea de atividade e mantendo-a até o final da tarde, seguida por uma lenta queda durante a noite. Este padrão de variação circadiana da temperatura também ocorre durante a estação de transição, porém com algumas diferenças básicas.

Durante a alta estação: 1 - a temperatura corpórea de atividade manteve-se próxima aos valores da T_c máxima (detalhe Fig. 8a) por mais tempo do que na estação de transição. A temperatura corpórea oscilou pouco devido as menores amplitudes diárias entre mínimas e máximas e 2 – a variação circadiana da T_c repete-se com extrema similaridade ao longo dos dias indicando que os animais, com raras exceções entraram em atividade apresentando comportamentos de termorregulação em praticamente todos os dias deste período.

A estação de transição estendeu-se de março à primeira quinzena de maio de 2002 e de janeiro a março de 2003. Ou seja, este período engloba os 3-4 meses que antecedem a entrada em dormência. Os valores médios da T_c durante a maior parte da estação de transição foram similares àqueles da alta estação. Apenas nas semanas imediatamente anteriores a entrada em dormência houve um declínio aparente da T_c . Durante a estação de transição ocorreu: 1 – acentuada oscilação da

temperatura de atividade ao longo dos dias. A T_c de atividade mantinha-se por mais tempo numa determinada faixa de valores e esporadicamente apresentava picos de T_c máxima com valores semelhantes aos observados na alta estação. Houve uma amplitude maior entre a T_c mínima e a T_c máxima (detalhe Fig. 8b) e 2 – ocorrência de períodos curtos de inatividade ao longo do dia. O perfil térmico dos teiús durante a estação de transição exhibe claramente alguns dias nos quais os animais não entraram em atividade. Durante este período, a variação da T_c dos lagartos foi semelhante à variação da temperatura do abrigo (ver item 3.5).

Embora, na maior parte do tempo, a temperatura ambiente não tenha diferido significativamente ($P \geq 0,05$) entre a estação de transição e a alta estação, o aumento do tempo de permanência dos lagartos nas tocas parece estar relacionado ao aumento do número de dias chuvosos. Isto se refletiu na alternância de curtos períodos de inatividade, de alguns dias, com outros, nos quais os teiús entravam em atividade. Como consequência, a temperatura média dos espécimes diminuiu na razão da frequência destes períodos de inatividade. Isto foi claramente perceptível com a aproximação da estação de dormência.

Considerando apenas os dias ensolarados da estação de transição, não houve diferenças na variação circadiana da T_c registrada para a estação de transição em relação à alta estação. Entretanto, a T_c média caiu cerca de 3,0 °C durante a estação de transição. Valores de T_c máxima foram registrados no período da tarde, enquanto durante a alta estação as

temperaturas mais elevadas foram alcançadas por volta do meio dia. Com a aproximação da estação de dormência, as temperaturas nos microambientes diminuíram e uma redução do tempo em que os animais mantinham a temperatura elevada foi aparente. Quando o aporte externo de calor é reduzido, os ectotermos como os teiús, não conseguem manter a T_c sobre as temperaturas dos microambientes. Nestas condições alterações na temperatura ambiental conduzem em mudanças similares na temperatura corpórea (Speakman, 2001b). No entanto, é curioso salientar que o tempo de insolação não se alterou, o que possibilitaria aos teiús permanecerem por mais tempo expostos ao sol e manterem a T_c . Este fato, mais uma vez, reforça os indícios de que há outros fatores, talvez mais endógenos que ambientais, que determinam o início do período de dormência.

A estação de dormência ocorreu entre a segunda quinzena de maio até o final de julho de 2002, o que coincide com os meses mais frios e secos do ano. Apesar de registradas pequenas variações individuais durante a entrada e saída da dormência, estas não foram relacionadas ao sexo nem ao tamanho dos teiús, ou a outros fatores que pudessem ser identificados (ver item 3.5). Durante a dormência, houve queda acentuada da temperatura corpórea máxima, média e mínima ($\sim 10^\circ\text{C}$) em relação à estação de atividade. Nesta estação, os lagartos permaneceram dentro das tocas, cuja entrada foi fechada com detritos vegetais e terra. Portanto, o ciclo diário de variação da T_c , bastante marcante durante o período de atividade, foi drasticamente reduzido. Na estação de

dormência, a T_c equilibrou-se com a temperatura do abrigo nos primeiros dias e, a partir daí, variou passivamente de acordo com a variação térmica do abrigo (detalhe Fig.8c).

3.3. Variação mensal da temperatura corpórea

As variações nos padrões de regulação da T_c entre os diferentes meses do ano foram significativas ($P \leq 0,05$), como pode ser visto pela comparação entre os intervalos de horas mensal ao longo do ano (Tabela 4). O padrão diário de variação da T_c para os diferentes meses do ano, bem como para as temperaturas médias ao sol, à sombra e na toca podem ser vistos na Fig. 9a-m.

Os meses de maio e de outubro foram destoantes dos demais meses do ano de estudo. Os valores de T_c registrados em maio (Fig. 9c) apresentaram médias bem abaixo em relação às médias dos meses da estação de atividade, porém, acima dos valores registrados para os meses de junho e julho (estação de dormência). A queda da T_c em maio pode ser atribuída a uma redução geral da temperatura ambiente durante este mês e a ocorrência de períodos de inatividade ao longo do dia, no qual os animais permaneceram na toca. Por outro lado, no mês de outubro, a T_c média foi mais elevada do que a temperatura dos demais meses do ano de estudo (Fig. 9a-m). Isto provavelmente se deva à combinação de alta temperatura ambiente e insolação com a baixa pluviosidade registrada para outubro (Fig. 3a, 5a-b, 6a e 9h). Deve ser relevado o fato de que em outubro as fêmeas de teiús iniciam a desova (Lopes e Abe, 1999). Assim

Tabela 4 – Resultado da comparação múltipla da T_c média, registrada para *T. merianae* (n = 8), entre os meses de estudo (mar/02 a mar/03) em diferentes períodos do dia.

Horário	F	P
0h01 – 1h05	189,7	1,84 ^{e-055}
1h21 – 2h25	173,4	6,88 ^{e-054}
2h41 – 3h45	155,3	5,68 ^{e-052}
4h01 – 5h05	149,5	2,61 ^{e-051}
5h21 – 6h25	137,7	6,89 ^{e-050}
6h41 – 7h45	120,1	1,54 ^{e-047}

8h01 – 9h05	136,9	8,55 ^{e-050}
9h21 – 10h25	160,4	1,54 ^{e-052}
10h41 – 11h45	105,3	2,72 ^{e-045}
12h01 – 13h05	83,5	2,11 ^{e-041}
13h21 – 14h25	87,8	3,08 ^{e-042}
14h41 – 15h45	84,6	1,31 ^{e-041}
16h01 – 17h05	104,2	4,01 ^{e-045}
17h21 – 18h25	141,3	2,54 ^{e-050}
18h41 – 19h45	181,9	9,89 ^{e-055}
20h01 – 21h05	202,4	1,35 ^{e-056}
21h21 – 22h25	203,6	1,05 ^{e-056}
22h41 – 23h45	194,1	7,25 ^{e-056}

Diferenças testadas através de Análise de Variância de Medida Repetida para um fator (ANOVA MR – one-way). Significativo $P \leq 0,05$.

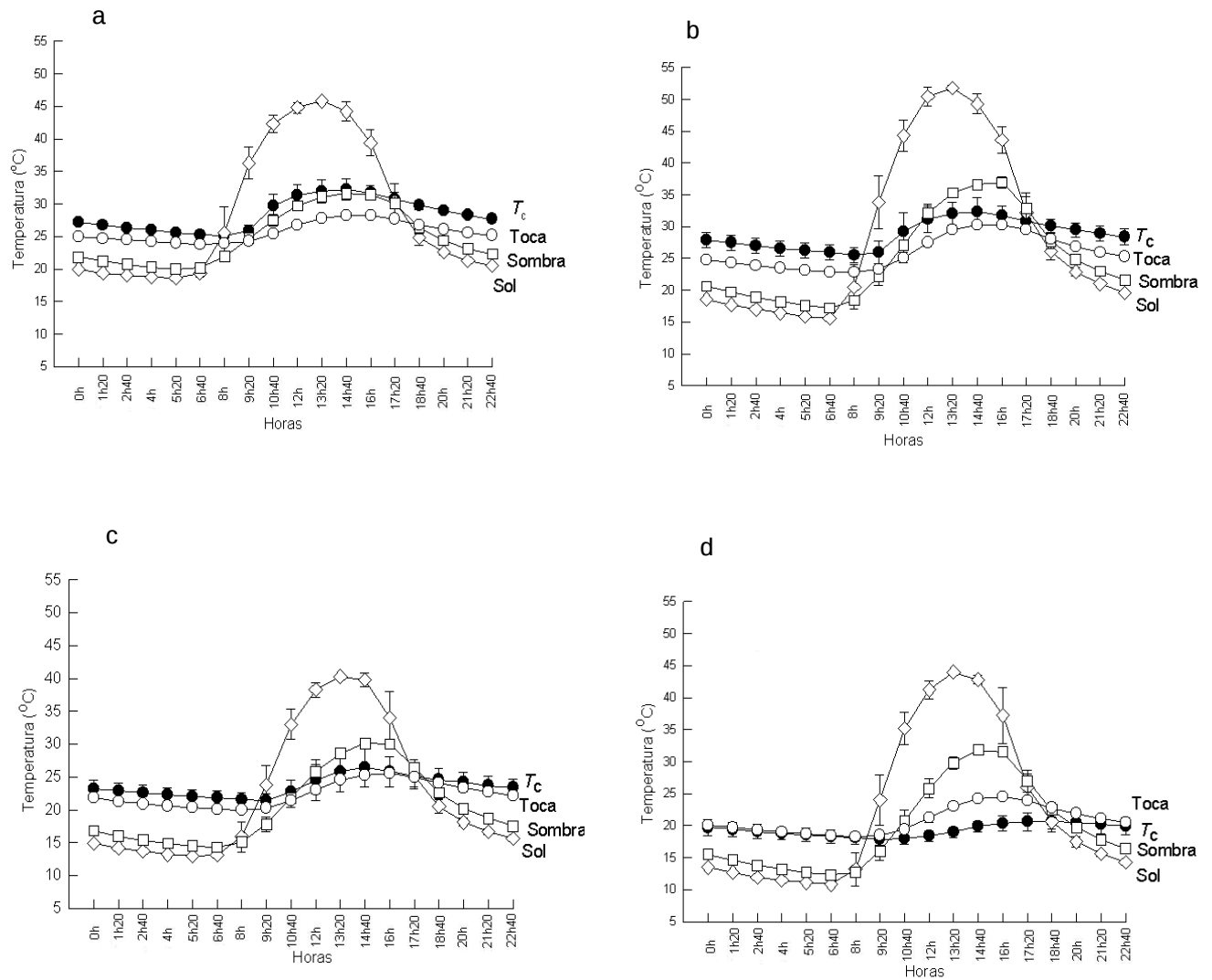


Fig. 9. Temperaturas corpórea (média±DP) de *T. merianae* e dos microambientes (média±DP), ao longo do dia para cada um dos meses do estudo. Os dados de T_c foram combinados para todos os teiús ($n=8$). (a) março/02 últimos 20 dias do mês, (b) abril, (c) maio, (d) junho, (e) julho, (f) agosto, (g) setembro, (h) outubro, (i) novembro, (j) dezembro, (k) janeiro, (l) fevereiro e (m) março/03 primeiros 16 dias do mês.

Continua na próxima página

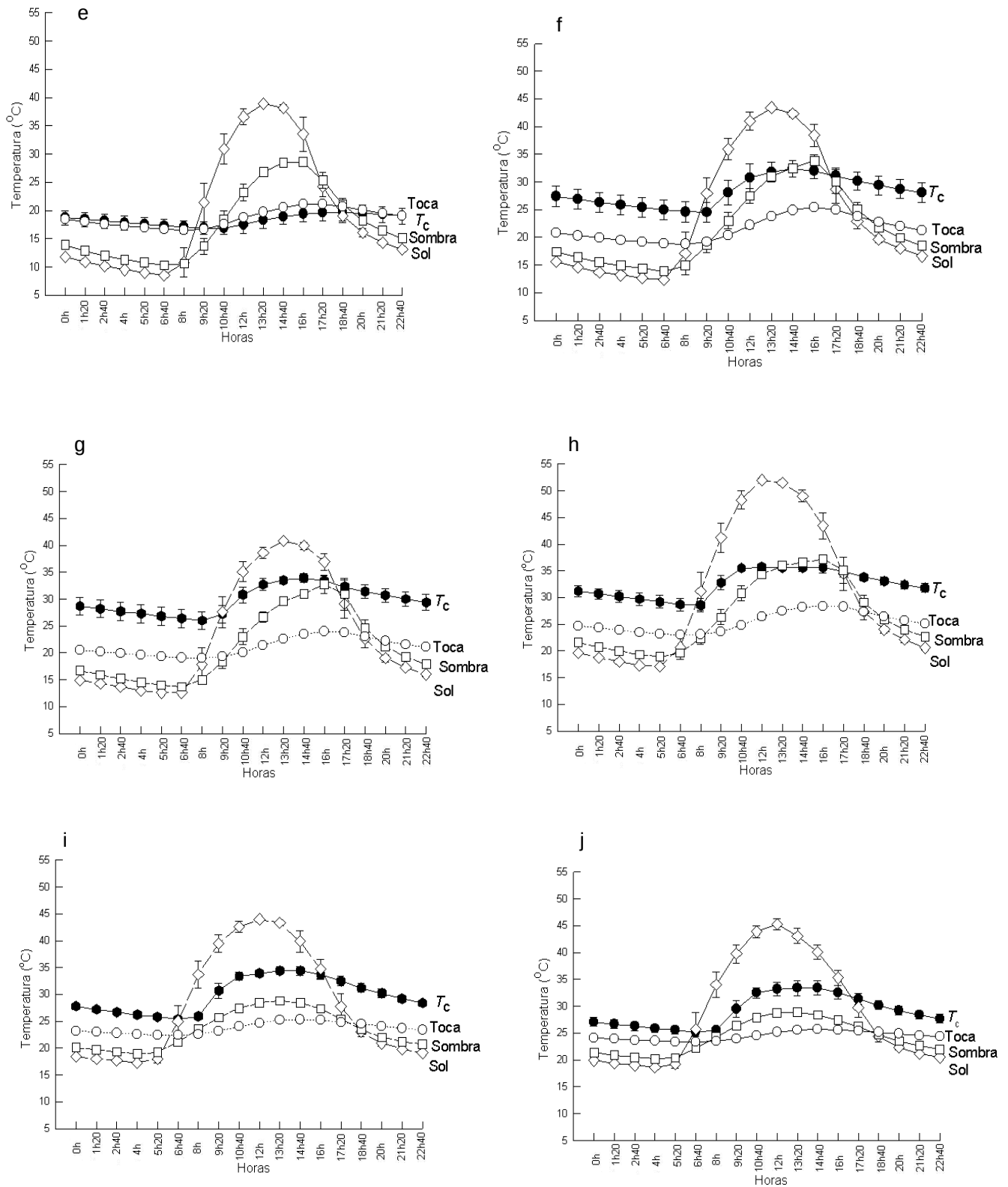


Fig. 9. Continuação

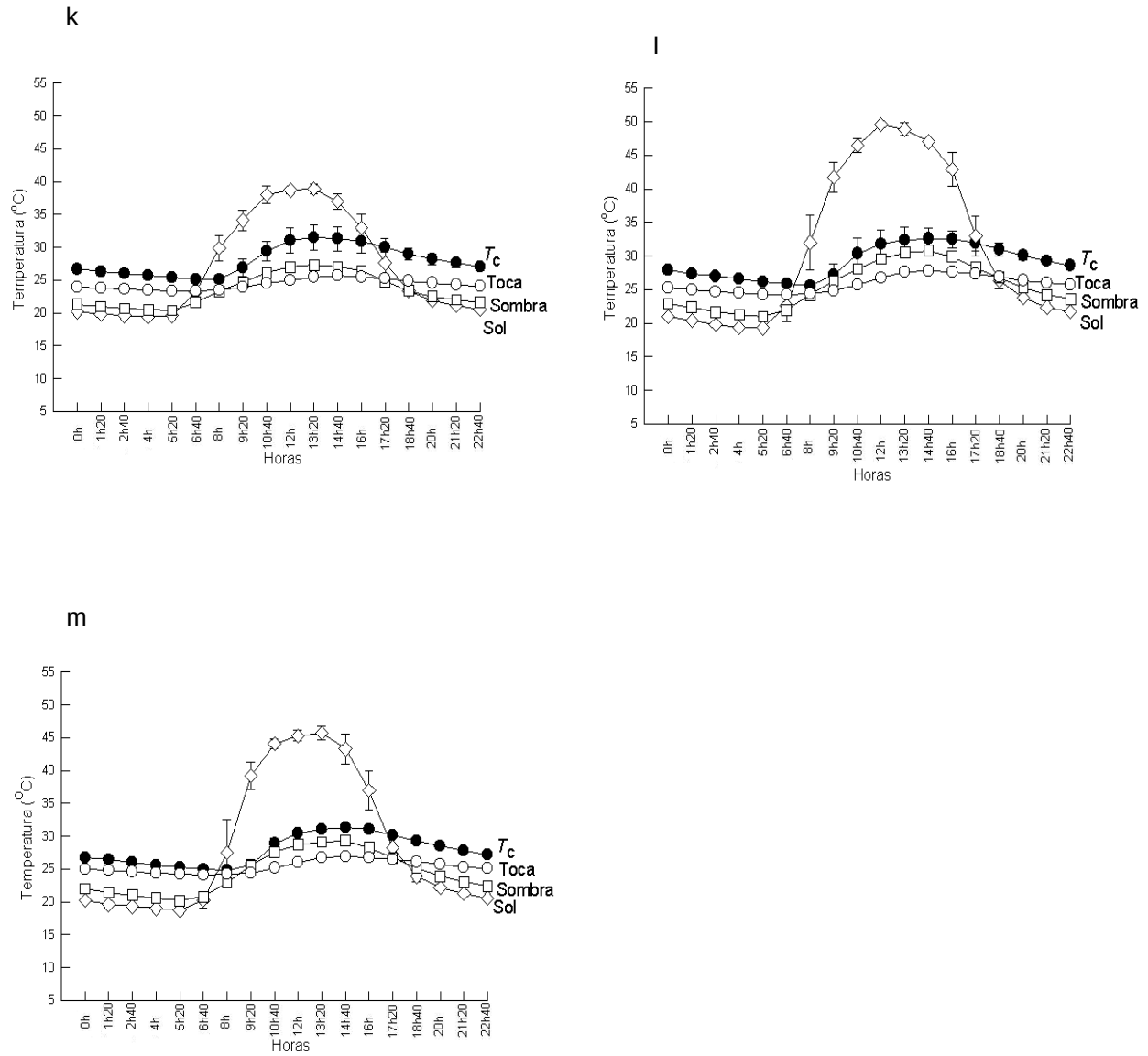


Fig. 9. Conclusão

sendo, não fica descartada a possibilidade de que os teiús, de ambos os sexos, procurem manter a T_c mais elevada devido à atividade reprodutiva.

Comparando as faixas de horários ao longo do dia, a T_c dos teiús diferiu significativamente ($P \leq 0,05$) entre os meses da alta estação e estação de transição. Os meses destes períodos diferiram, em especial, quanto as T_c atingidas na fase de aquecimento pela manhã e na fase de resfriamento no período da tarde e noite. Como o padrão geral de termorregulação não apresentou diferenças marcantes ao longo dos meses de atividade, estas variações na T_c devem estar relacionadas a mudanças temporais no início das fases de aquecimento e resfriamento. Alternativamente, é possível que os teiús regulem fisiologicamente a taxa de aquecimento e resfriamento, através da alteração do fluxo da circulação periférica, como relatado para o iguana marinho (Bartholomew e Lasiewski, 1965; Morgareidge e White, 1969). A faixa de horários nas quais houve menor variação da T_c , ao longo dos meses, foi quando os teiús começavam a sair dos abrigos (8h01-9h05). Este foi o intervalo no qual os animais atingiram sua temperatura mínima diária (Fig. 9 a-m).

A temperatura corpórea média dos teiús entre os meses de junho e julho (Fig. 9d-e), em geral, não variou significativamente ($P \geq 0,05$) e foi estável. A baixa amplitude térmica diária foi muito similar àquela do abrigo, onde os animais se encontravam em dormência. Apenas no início do dia e no final da tarde não houve correlação entre a T_c e a temperatura do abrigo (Tabela 3). A falta de correlação deveu-se às variações no tempo de aquecimento e resfriamento que permitiram que a temperatura do abrigo aumentasse mais rapidamente e fosse ligeiramente superior àquela dos teiús (Fig. 9d-e). Este breve descompasso entre a temperatura do abrigo e do teiú reflete a histerese térmica, que pode eventualmente ser controlada por mecanismos fisiológicos. Como demonstrado por Baker et al. (1972), para *Tupinambis nigropunctatus* (atualmente *T. teguixin*), onde a circulação cutânea pode ser aumentada ou reduzida, em resposta à temperatura externa. Este mecanismo permite a perda ou retenção do calor.

Apesar da T_c média não ter diferido significativamente ($P \geq 0,05$) entre junho e julho, a T_c alcançada durante determinadas faixas de horários (noite, madrugada e início

da manhã) foi menor em julho do que em junho. A maior variação das temperaturas em julho, mês com noites e madrugadas mais frias, explica estas diferenças. As condições de alteração de temperatura ambiental no abrigo conduziram a variações similares na T_c dos teiús. Estes dados demonstram que, apesar de conseguirem alguma histerese térmica, como observado durante as manhãs e tardes, a T_c nos animais em dormência, acompanha a temperatura ambiente. Em relação aos meses de atividade a T_c média para junho/julho foi significativamente ($P \leq 0,05$) menor.

Em suma, as variações mensais registradas na T_c média dos teiús ocorrem porque estes, como outros ectotermos, estão sujeitos as flutuações diárias e sazonais do ambiente (Zhang e Ji, 2004). Além disto, para responder a variabilidade temporal da flutuação da temperatura ambiente, os teiús termorregulam através do comportamento e dos ajustes fisiológicos (ex. mudanças das taxas de aquecimento e resfriamento). Assim, os animais conseguem o aporte de calor necessário à sua atividade.

3.4. Padrão de variação diária da temperatura corpórea, taxas de aquecimento e resfriamento

O padrão de variação da T_c de atividade de *T. merianae* segue um ritmo circadiano semelhante ao descrito para outras espécies de ectotermos, às quais apresentam T_c geralmente mais elevadas durante a fase ativa do que durante a fase inativa do dia (Peterson, 1987; Speakman, 2001b, Pearson et al., 2003).

Durante a alta estação, ainda nos abrigos, em geral, entre 8h10 e 8h40 os teiús apresentaram a menor T_c média ($26,1 \pm 1,5$ °C) de seu ciclo diário. Neste momento, a temperatura média da toca foi de $21,4 \pm 2,3$ °C. A queda da temperatura corpórea durante a noite não foi suficiente para permitir a equiparação entre a temperatura dos teiús e do abrigo. Desta forma, teiús ativos parecem controlar sua taxa de resfriamento de modo a regular, em torno da faixa de 25,0 °C, sua temperatura corpórea mínima.

Isto foi característico quando comparado o diferencial entre T_c e a temperatura do abrigo ao longo dos meses de atividade. O diferencial entre as temperaturas do teiú e da toca diminui conforme a temperatura do teiú se aproximava de 25,0 °C. Isto parece indicar que, nos meses mais quentes, os teiús procuram regular a taxa de resfriamento de modo a manter a T_c acima de 25,0 °C. Este relativo controle da T_c indica que o mecanismo fisiológico opera reduzindo a velocidade de resfriamento. Considerando-se a massa dos animais e a duração do período de repouso, as temperaturas da toca e do animal deveriam se equilibrar.

A manutenção da T_c elevada nos teiús provavelmente é mantida, além do comportamento de escolha de um microambiente termicamente mais estável como a toca, por mecanismos fisiológicos de controle cardiovascular. Estudos com lagartos demonstram que a taxa e a função cardíaca são menores durante períodos de resfriamento (Bartholomew e Lasiewski, 1965). Os ajustes da circulação que ocorrem durante o controle cardiovascular têm um papel fundamental para a manutenção da T_c . A redistribuição do fluxo sanguíneo retarda a transferência de calor do centro para a superfície do corpo, diminuindo a velocidade de resfriamento. A concomitante vasoconstrição periférica ajuda a inibir a perda de calor, mantendo a T_c próxima aos valores de atividade (Bartholomew, 1982). Como demonstrado por Baker et al. (1972), os teiús podem controlar o fluxo de sangue para a periferia reduzindo a velocidade da taxa de resfriamento.

O significado do controle da temperatura mínima diária, próximo aos 25,0 °C, no teiú é desconhecido. Em uma interpretação puramente funcional, talvez isto seja importante na redução do período de assoalhamento necessário ao alcance das temperaturas de atividade. Segundo Seebacher (2000), os ajustes cardiovasculares permitem aos répteis aquecerem mais rapidamente pela manhã e esfriar mais lentamente à noite, de forma que o ganho líquido é um aumento no tempo pelo qual o animal pode ser ativo a T_c alta. Por outro lado, o fato de os teiús permanecerem ativos por um tempo inferior 'aquele de insolação, levam a supor que outros fatores possam estar envolvidos.

O ganho de calor pelo teiú durante a fase de assoalhamento começa no início da manhã, quando os animais saem dos abrigos e se estende por aproximadamente três horas e meia. Além de iniciarem o assoalhamento em temperaturas que podem ser consideravelmente mais elevadas que a temperatura dos abrigos, os teiús também ganham calor do ambiente rapidamente. A taxa média de aquecimento dos teiús durante o período de assoalhamento foi de $0,041 \pm 0,010$ °C/min. A T_c média, do início ao fim do período de assoalhamento, aumenta cerca de 7,0 °C em até quatro horas, com a T_c atingindo o valor médio de $33,1 \pm 1,9$ °C. Em geral, a T_c foi mantida perto deste patamar até às 16h, quando os espécimes retornavam aos abrigos onde passavam a noite.

Durante o período de atividade a T_c era mantida basicamente pelo deslocamento dos indivíduos entre áreas de sombra e sol. Nas horas mais quentes do dia era relativamente comum que os teiús buscassem proteção

nos abrigos. Nestes casos, havia uma leve queda da T_c por volta do meio dia, que era seguida por um pequeno aumento da T_c , em geral, após as 13h quando os lagartos saíam novamente das tocas. Este padrão de dois picos diários da T_c não é observado nos gráficos da Figura 9, pois, estes eventos de curta duração, não são perceptíveis no agrupamento das leituras originais (16 min) em médias para períodos mais longos do dia (~80 min). Ademais, isto não parece caracterizar o padrão de atividade de *T. merianae* como bimodal (ver item 3.6).

A T_c média de atividade diária, considerada a partir do final do período de assoalhamento até o recolhimento dos animais à toca, foi de $33,6 \pm 1,4$ °C. Após as 16h, com o recolhimento aos abrigos onde passavam a noite, os teiús começavam a perder calor para o ambiente. Esta perda de calor, no entanto, ocorreu em taxas muito inferiores às aquelas de ganho de calor. Em geral, a T_c diminuiu a uma taxa média de $0,008 \pm 0,002$ °C/min. Como consequência, ao final do período noturno, a T_c dos indivíduos podia estar consideravelmente mais elevada do que a temperatura do abrigo, como anteriormente comentado. As diferenças nas taxas de ganho e perda de calor devem ser decorrentes de uma vasodilatação periférica durante a fase de aquecimento. Por outro lado, durante a fase de resfriamento a ocorrência de uma vasoconstrição periférica pode ter contribuído para a redução da perda de calor e a retenção de parte do calor adquirido durante o dia, como mencionado acima (e.g. Baker et al, 1972; Bartholomew, 1982).

A T_c dos teiús durante a estação de transição começava a aumentar cerca de uma hora mais tarde em relação à alta estação. Isto parece ter sido compensado ao final do dia quando os teiús retornavam para as tocas cerca de uma hora mais tarde. Esta diferença no início da atividade, provavelmente está relacionada ao fato de que os dias são mais longos nos meses da alta estação, o que permite que o assoalhamento inicie mais cedo.

A T_c média mínima diária na estação de transição foi menor do que durante a alta estação. A média mínima diária durante este período foi de $25,5 \pm 2,3^\circ\text{C}$, enquanto a temperatura na toca era de $23,3 \pm 1,8^\circ\text{C}$. A T_c máxima durante a estação de transição ($31,0 \pm 2,4^\circ\text{C}$) foi registrada, em geral, entre 15h e 16h. Isto difere do observado durante a alta estação quando as temperaturas mais elevadas são atingidas por volta do meio dia. A T_c média de todo o período de atividade diária, durante a estação de transição, foi de $30,7 \pm 2,5^\circ\text{C}$, ou seja, aproximadamente $3,0^\circ\text{C}$ menor do que àquela registrada durante a alta estação.

As taxas de aquecimento dos meses de transição apresentaram uma variação, entre si, significativa ($P \leq 0,05$) de $0,024 \pm 0,005^\circ\text{C}/\text{min}$ a $0,044 \pm 0,029^\circ\text{C}/\text{min}$. As taxas de resfriamento durante este mesmo período também, variaram de $0,005 \pm 0,002^\circ\text{C}/\text{min}$ a $0,008 \pm 0,002^\circ\text{C}/\text{min}$. De maneira geral, as taxas médias de aquecimento dos teiús foram cerca de três vezes menores durante a estação de transição do que durante a alta estação. Assim, enquanto as taxas de aquecimento diminuíram e as taxas de resfriamento permaneceram similares entre a alta estação e a transição, a diferença entre as temperaturas do teiú e da toca no período de transição diminuiu. Este diferencial seguiu diminuindo até que a T_c se equiparou à temperatura do abrigo durante a dormência.

Durante o período de dormência, a variação circadiana da T_c foi extremamente reduzida, variando apenas de maneira passiva na dependência da variação térmica do abrigo. A T_c mínima diária de dormência foi de $17,3 \pm 0,8^\circ\text{C}$ atingida entre 10h e 11h15. Posteriormente, a T_c aumentou a taxa de $0,009 \pm 0,001^\circ\text{C}/\text{min}$ até atingir a temperatura máxima de $20,1 \pm 0,7^\circ\text{C}$ entre 18h e 19h15. Durante a noite, a T_c voltava a diminuir à

taxa de $0,004 \pm 0,001$ °C/min chegando a $18,9 \pm 0,7$ °C até a manhã seguinte. Estes valores de T_c bem como as taxas de aquecimento e resfriamento foram muito similares àqueles registrados para a toca.

3.5. Entrada e saída do período de dormência

As mudanças nos parâmetros de insolação e precipitação (Fig. 10a-b), nos dias que antecederam à entrada em dormência, não foram conspícuas. Não foi possível identificar nenhum fator isolado que pudesse ter sido o causador proximal da entrada dos animais em dormência. Obviamente, o padrão sazonal de atividade de *T. merianae* deve envolver uma intrincada relação de mecanismos endócrinos em conjunto com fatores ambientais atuando ao longo de todo o ciclo anual. Mesmo em uma escala temporal restrita, não foi possível identificar qualquer fator que indicasse por que os animais entraram em dormência em determinado dia e não em outro. Esta parece ser uma decisão comportamental para a qual os animais dispõem de uma certa flexibilidade e relativa independência das variáveis ambientais. De fato, isto é corroborado pela variação individual no início da dormência. Tantos os espécimes machos quanto fêmeas, de diferentes tamanhos, entraram ou no mesmo dia ou em dias distintos em inatividade. Portanto, não houve uma distinção quanto ao sexo ou

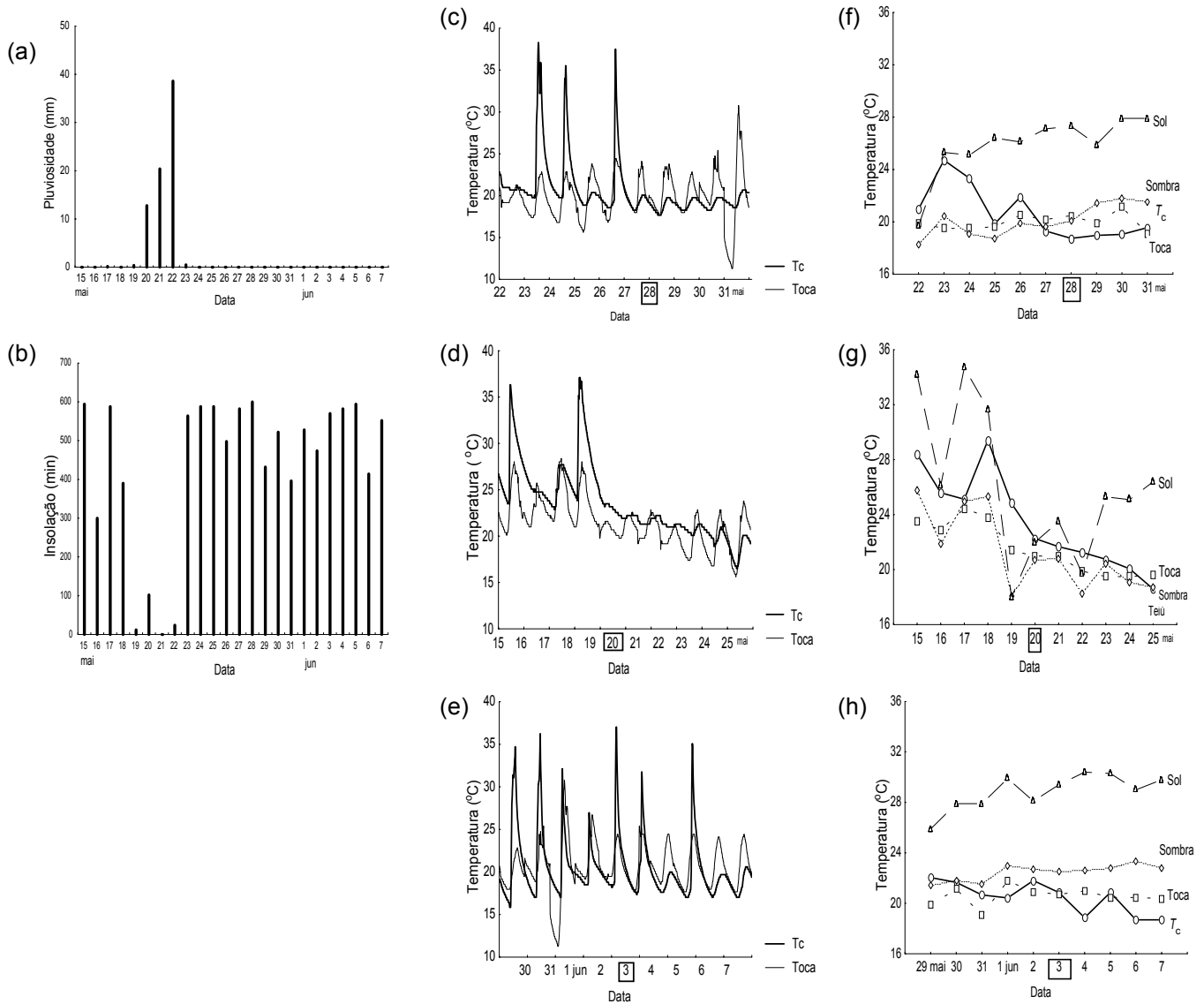


Fig.10. Índices de pluviosidade, de insolação e temperaturas corpórea e dos microambientes, no início da Estação de Dormência de *T. merianae*. (a), (b) - perfil de pluviosidade e de insolação. (c), (d) e (e) - T_c e T_{oca} em valores contínuos. Notar que embora houvesse variação individual térmica a entrada em dormência foi caracterizada por diminuição da T_c ao nível da T_{oca} . No período anterior à dormência a T_c apresentou um diferencial maior em relação a T_{oca} . (f), (g), (h) - médias diárias das temperaturas (média da T_{sol} e T_{sombra} entre 8h e 18h). A queda da T_c acompanhou a variação de temperatura nos microambientes. (c),(f) macho n° 524186 (3645g), (d),(g) macho n° 524185 (3735g), (e),(h) fêmea n° 524196 (2280g). No eixo "x" dos gráficos (c)-(h) são marcados os dias de provável entrada em dormência.

tamanho. Parece que o balanço entre a massa corpórea e a energia expendida favorece o acúmulo de estoques energéticos (ex. lipídios e carboidratos) durante a época de atividade. Isto aumentaria a prontidão do animal para entrar no estado de dormência, quando então, a demanda metabólica reduzida poderia ser provida pelo acúmulo dos substratos energéticos armazenados (Souza et al., 2004). No presente estudo indivíduos, tanto machos quanto fêmeas de massas corpóreas diferentes, não apresentaram nenhum padrão de entrada em dormência. Teoricamente indivíduos com massas maiores teriam capacidade de armazenar energia suficiente para entrar em inatividade assim que as condições abióticas fossem desfavoráveis, mas não foi observada nenhuma relação entre o início de inatividade e o tamanho dos animais.

O fator mais proeminente, em termos de controle da temperatura corpórea, durante os dias iniciais da entrada em dormência foi o equilíbrio entre a temperatura do animal e a temperatura do abrigo. Como comentado anteriormente, os teiús quando ativos são capazes de manter um diferencial térmico entre a T_c e a temperatura da toca. Durante os primeiros dias da dormência foi claramente perceptível que a T_c mínima dos animais caía de maneira progressiva até equilibrar-se com a temperatura da toca (Fig. 10 c-h). Segundo Christian et al. (1999), parâmetros ambientais como escassez ou falta de água e comida, além da temperatura, podem iniciar a depressão metabólica em lagartos e outros répteis nos trópicos da Austrália. Neste estudo, os teiús mesmo contando com água e comida à vontade, procuraram os abrigos para entrarem em

dormência. Assim, as mudanças cíclicas das funções fisiológicas envolvem provavelmente a participação de fatores endógenos (ajustes em vias celulares/bioquímicas) que influem para que o animal comece a fase inativa de seu ciclo de vida. Condições de queda na temperatura do ambiente e nichos térmicos temporalmente inacessíveis provocam concomitante redução da atividade e requer poupança de energia. No teiú a depressão metabólica de muitas das funções orgânicas durante a estação de dormência têm sido amplamente documentadas (Abe, 1995; Andrade e Abe, 1999; Andrade et al., 2004; Souza et al., 2004).

A maior parte dos indivíduos saiu da dormência após a ocorrência de dias com chuvas e pouco tempo de insolação (Fig. 11a-b). Porém, não houve uma tendência clara para que ocorresse à saída dos animais da estação de dormência, após a melhoria das condições climáticas. Alguns indivíduos permaneceram em suas tocas mesmo depois que cessou a chuva e aumentou o tempo de insolação. A principal variável abiótica relacionada ao retorno à atividade parece ter sido o aumento da temperatura nos microambientes (Fig. 11c-h). Como comentado acima para o início da fase de dormência, fatores endógenos devem estar envolvidos no controle das funções fisiológicas que otimizem o retorno à atividade.

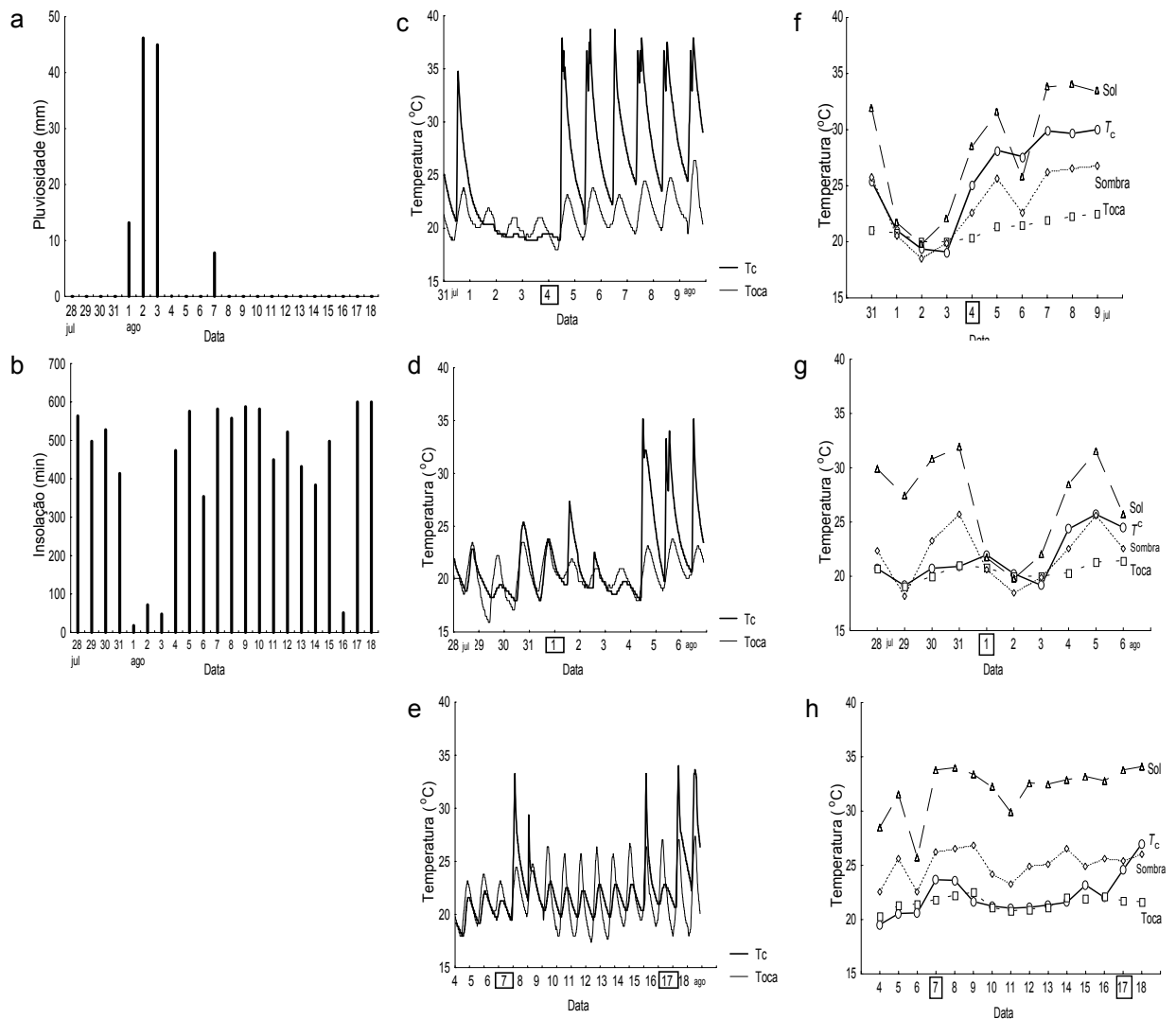


Fig. 11. Índices de pluviosidade, de insolação e temperaturas corpórea e dos microambientes, no início da Estação de Atividade de *T. merianae*. (a) e (b) perfil de pluviosidade e de insolação. Notar a variação individual na T_c (c),(f) macho nº 524177 (3735g), (d),(g) macho nº 524191 (3835g), (e),(h) fêmea nº 524195 (1460g). Em (c),(f) e (d),(g) após período de queda da temperatura ambiente acompanhada por alta pluviosidade e insolação (1/3ago), os teiús passam a manter um diferencial maior da T_c em relação a T_{oca} . (e),(h) apesar do aumento de temperatura nos microambientes proporcionar ambientes térmicos propícios ao início da atividade a T_c do espécime permaneceu muito próxima a T_{oca} e somente alguns dias após a emergência dos demais indivíduos foi visto para fora da toca. (c), (d) e (e) T_c e T_{oca} em valores contínuos. (f) (g) e (h) médias diárias de temperaturas (T_{sol} e T_{sombra} entre 8h e 18h). No eixo “x” dos gráficos (c)-(h) são marcados os dias de provável retorno à atividade.

3.6. Padrão diário de atividade

O ritmo diário de atividade dos teiús foi concentrado ao redor do meio-dia e começo da tarde. Hatano et al. (2001) observaram o mesmo padrão de atividade para esta espécie em áreas de restinga. O período de aquecimento matinal, em geral, é seguido por movimentos entre uma fonte de calor (assoleamento no sol) e locais mais frescos (sombra ou tocas). No final da tarde os indivíduos recolhem-se para os abrigos para passar a noite. Portanto, *T. merianae*, bem como outros lagartos heliotérmicos, dependem primariamente da disponibilidade de radiação solar para a elevação da temperatura corpórea.

Segundo Vitt e Carvalho (1995) e Vitt e Zani (1998) que realizaram estudos com *T. teguixin*, de áreas abertas no norte do Brasil, o padrão de atividade diária é bimodal e similar para todos os lagartos teiídeos. No entanto, Van Sluys e Rocha (1999) verificaram a ocorrência de um padrão unimodal de atividade para *T. merianae*, em ambientes florestais do sudoeste do Brasil. Os dados de temperatura analisados, neste estudo, sugerem que, em grande parte dos dias da alta estação, *T. merianae* pode se recolher por um curto período durante as horas mais quentes do dia. Isto obviamente é acompanhado por uma redução da atividade, porém, como a duração desta pausa é, em geral, de curta duração não parece que o ciclo de atividade diário do teiú possa ser caracterizado como bimodal.

3.7. Considerações finais

Em estudos de fisiologia de ectotermos, em especial os de répteis, é rotineiro o estudo de vários parâmetros conduzidos a temperaturas constantes. Mesmo em alguns paradigmas clássicos como aqueles dos efeitos da temperatura corpórea no equilíbrio ácido-base (e.g. Bickler, 1981; Glass et al., 1985), contam com alterações relativamente lentas da T_c . Tais estudos, que contemplam a mudança lenta da T_c , certamente se aplicam para o caso dos teiús em dormência. Todavia, quando se considera a estação de atividade, os dados deste estudo mostraram que o processo de mudança da T_c é bastante dinâmico e rápido.

Normalmente, em estudos experimentais de laboratório, os animais são mantidos a uma temperatura constante, que pode, segundo o protocolo de estudo, ser alterada. Todavia, como foi possível observar durante a estação de atividade, os teiús podem manter a independência da T_c em relação à ambiental por um prolongado tempo. Este dado levanta a questão do quanto muitos dos resultados, apresentados na literatura, podem representar uma condição de ajuste, mais do que uma resposta a uma nova temperatura.

Um outro aspecto a ser considerado é a diferença entre a alta estação e a estação de transição. Embora as variáveis ambientais não diferissem marcadamente, os teiús buscavam manter a T_c em patamares distintos. Isto indica que uma mesma espécie pode eventualmente apresentar respostas fisiológicas distintas, à mesma T_c , na dependência da época do ano. Ressalte-se que neste caso não são diferenças entre estação seca e chuvosa, ou fria e quente, mas diferenças muito mais sutis.

Estes dados abrem algumas perspectivas, no sentido de procurar conduzir estudos experimentais que acompanhem as mudanças experimentadas (ou escolhidas) pelos animais em condições naturais. Ainda neste mister, as baias em que os teiús foram mantidos oferecia um amplo espectro térmico, provavelmente similar ao que encontraria em espaços mais amplos. Ao redor do Jacarezário foram observados vários exemplares de teiús, mantidos soltos. O padrão de atividade destes animais foi idêntico ao dos

mantidos nas baías, dado que reforça as observações dos recintos (A. S. Abe, com. pessoal).

4. Conclusões

Este estudo possibilitou traçar um perfil da distribuição, sazonal, dos valores alcançados pela temperatura corpórea de *T. merianae* ao longo de um ano do seu ciclo de vida.

Os resultados indicam que os teiús podem manter a T_c no intervalo de temperaturas de atividade por meio de ajustes comportamentais e fisiológicos.

O controle das taxas de troca de calor com o ambiente durante a época de atividade, quando os teiús rapidamente ganham calor durante a manhã e vão reduzindo a velocidade com que este calor é perdido durante o final da tarde e a noite é um importante aspecto do controle fisiológico da T_c em *T. merianae*.

Durante os meses de inverno, na estação seca, com o decréscimo da temperatura nos nichos térmicos, a T_c dos teiús declina a valores de temperatura similares àqueles do abrigo, no qual a espécie busca refúgio.

A temperatura corpórea é apenas um dos aspectos envolvidos no comportamento de termorregulação dos teiús. Os resultados obtidos neste estudo são o resultado final de um processo complexo. Para delinear o padrão completo da biologia térmica de *T. merianae* são necessários outros estudos que abordem detalhadamente o comportamento e a fisiologia da espécie.

Referências

- Ab'saber, A. N. 1977. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul. Geomorfologia. Instituto de Geografia – Universidade de São Paulo. 52, 1-21.
- Abe, A. S. 1995. Estivation in South American amphibians and reptiles. Brazilian Journal of Medical and Biological Research. 28, 1241-1247.
- Andrade, D. V., Abe, A. S. 1999. Gas exchange and ventilation during dormancy in the tegu lizard *Tupinambis merianae*. The Journal of Experimental Biology. 202, 3677-3685.
- Andrade, D. V., Brito, S. P., Toledo, L. F., Abe, A. S. 2004. Seasonal changes in blood oxygen transport and acid-base status in the tegu lizard, *Tupinambis merianae*. Respiratory Physiology & Neurobiology. 140, 197-208.
- Angilleta, M. J., Niewiarowski, P. H., Navas, C. A. 2002. The evolution of thermal physiology in ectotherms. Journal of Thermal Biology. 27, 249-268.
- Avery, R. A. 1982. Field studies of body temperatures and thermoregulation. In: Gans, C., Pough, F. H. (Eds), Biology of the Reptilia, Vol. 12. Academic Press, New York, pp. 93-166.
- Avila-Pires, T. C. S. 1995. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata) Zoologische Verhandelingen 299. Nationaal Natuurhistorisch Museum, Leiden, pp. 1-706.
- Baker, L. A., Weathers, W. W., White F. N. 1972. Temperature induced peripheral blood flow changes in lizards. Journal Comparative Physiology. 80, 313-323.
- Bartholomew, G. A., Lasiewski, R. C. 1965. Heating and cooling rates, heart rate and simulated diving in the Galapagos marine iguana. Comparative Biochemical Physiology. 16, 573-582.
- Bartholomew, G. A. 1982. Physiological control of body temperature In: Gans, C., Pough, F. H. (Eds), Biology of the Reptilia, Vol. 12. Academic Press, New York, pp. 167-274.
- Bickler, P. E. 1981. Effects of temperature on acid-base balance and ventilation in desert iguanas. Journal Applied Physiology. 51(2), 452-460.
- Bogert, C. M. 1949. Thermoregulation in reptiles, a factor in evolution. Evolution 3 (3), 195-211.
- Christian, K. A., Bedford, G. S., Schultz, T. J. 1999. Energetic consequences of metabolic depression in tropical and temperate-zone lizards. Australian Journal of Zoology. 47(2), 133-141.

Dewitt, C. B. 1967. Precision of thermoregulation and its relation to environmental factors in the desert iguana, *Dipsosaurus dorsalis*. *Physiological Zoology*. 40, 49-66.

Donadío, O., Gallardo, J. M. 1984. Biología y conservación de las especies del género *Tupinambis* (Squamata, Sauria, Teiidae) en Argentina. *Revista Museu Argentino Bernardino Rivadavia*. 13, 117-127.

Glass, M. L., Botelier, R. G., Heisler, N. 1985. Effects of body temperature on respiration, blood gases and acid-base status in the turtle *Chrysemys picta bellii*. *Journal Experimental Biology*. 114: 37-51.

Gregory, P. T. 1982. Reptilian hibernation. In: Gans, C., Pough, F. H. (Eds), *Biology of the Reptilia*, Vol. 13. Academic Press, New York, pp. 53-153.

Hatano, F. H. Vrcibradic, D., Galdino, C. A. B., Cunha-Barros, M., Rocha, C. F. D., Van Sluys, M. 2001. Thermal ecology and activity patterns of the lizard community of the restinga of Jurubatiba, Macaé, RJ. *Revista Brasileira de Biologia*. 61(2), 287-294.

Hertz, P. E., Huey, R. B., Stevenson, R. D. 1993 Evaluating temperature regulation by field-active ectotherms: The fallacy of the inappropriate question. *The American Naturalist*. 142(5), 796-818.

Huey, R. B. 1982. Temperature, physiology, and the ecology of reptiles. In: Gans, C., Pough, F. H. (Eds), *Biology of the Reptilia*, Vol. 12. Academic Press, New York, pp. 25-91.

Inacio, A., Santos M. J. Z dos. 1988. Características climáticas de Rio Claro (SP). *Boletim de Geografia Teorética*. vol. 18, n. 35-36, p. 87-104.

Labra, A., Vidal. M. A. 2003. Termorregulación en reptiles – un pasado veloz y un futuro lento. In: Bozinovic S. F. (Ed), *Fisiología Ecológica y Evolutiva – Teoría y casos de estudios en animales*. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, pp. 207-224.

Lopes, H. R., Abe, A. S. 1999. Biología reproductiva e comportamiento do teiú *Tubinambis merianae*, em cativeiro (Reptilia: Teiidae). In: Fang, T. G.; Montenegro, O. L., Bodmer, R. E. (Eds), *Manejo y Conservación de Fauna Silvestre en América Latina*, La Paz, pp. 259-272.

Morgareidge, K. R., White, F. N. 1969. Cutaneous vascular changes during heating and cooling in the Galapagos marine iguana. *Nature*. 223, 587-591.

Pearson, D., Shine, R., Williams, A. 2003. Thermal biology of large snakes in cool climates: a radio-telemetric study of carpet pythons (*Morelia spilota imbricata*) in south-western Australia. *Journal of Thermal Biology* 28, 117-131.

Penteado, M. M. 1968. Geomorfologia do Setor Centro-Ocidental da Depressão Periférica Paulista. Rio Claro: FFCL (Doutorado Geog. Fis.) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro.

Peternson, C. R. 1987. Daily variation in the body temperatures of free-ranging garter snakes. *Ecology* 68(1), 160-169.

Pitton, S. E., Prochnow, C. A. da C. 2000. Atlas Climático de Rio Claro. UNESP/IGCE – Laboratório de Climatologia. p. 80.

- Ruibal, R. 1961. Thermal relations of five species of tropical lizards. *Evolution*. 15, 98-111.
- Schmidt-Nielsen, K. 1969. The neglected interface: The biology of water as a liquid gas system. *The Quarterly Reviews of Biophysics*. 2, 283-304.
- Seebacher, F. 2000. Heat transfer in a microvascular network: the effect of heart rate on heating and cooling in reptiles (*Pogona barbata* and *Varanus varius*). *Journal of Theoretical Biology*. 203, 97-109.
- Seebacher, F., Sparrow, J., Thompson, M. B. 2004. Turtles (*Chelodina longicollis*) regulate muscle metabolic enzyme activity in response to seasonal variation in body temperature. *Journal of Comparative Physiology B*. 174, 205-210.
- Souza, S. C. R., Carvalho, J. E., Abe, A. S., Bicudo, J. E., Bianconcini, M. S. C. 2004. Seasonal metabolic depression, substrate utilisation and changes in scaling patterns during the first year cycle of tegu lizards (*Tupinambis merianae*). *The Journal of Experimental Biology*. 207, 307-318.
- Speakman, J. R. 2001a. Thermoregulation in vertebrates: acclimation, acclimatization and adaptation. *Encyclopedia of Life Sciences*. 1-8.
- Speakman, J. R. 2001b. Thermoregulation in vertebrates. *Encyclopedia of Life Sciences*. 1-8.
- Van Damme, R., Bauwens, D., Verheyen, R. F. 1987. Thermoregulatory responses to environmental seasonality by the lizard *Lacerta vivipara*. *Herpetologica*. 43(4), 405-415.
- Van Sluys, M., Rocha, C. F. D. 1999. *Tupinambis merianae* (Common Tegu) Activity. *Herpetological Review*. 30(1), 42-43.
- Vitt, L. J., Carvalho, C. M. 1995. Niche partitioning in a tropical wet season: lizard in the Lavrado area of northern Brazil. *Copeia*. 2, 305-329.
- Vitt, L. J., Zani, P. A., 1998. Ecological relationships among sympatric lizards in a transitional forest in the northern Amazon of Brazil. *Journal of Tropical Ecology*. 14, 63-86.
- Zhang, Y.-P., Ji, X. 2004. The thermal dependence of food assimilation and locomotor performance in southern grass lizards, *Takydromus sexlineatus* (Lacertidae). *Journal of Thermal Biology*. 29, 45-53.