

UNIVERSIDADE VILA VELHA – ES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA DE ECOSISTEMAS

**DEMOGRAFIA E CRESCIMENTO DE *Tropidurus torquatus* EM UMA
RESTINGA DO SUDESTE DO BRASIL**

RAIZA MENEZES VENTURIM SALVADOR

VILA VELHA
FEVEREIRO / 2013

UNIVERSIDADE VILA VELHA – ES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA DE ECOSISTEMAS

**DEMOGRAFIA E CRESCIMENTO DE *Tropidurus torquatus* EM UMA
RESTINGA DO SUDESTE DO BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Vila Velha, como pré-requisito do Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ecossistemas, para a obtenção do grau de Mestre em Ecologia.

RAIZA MENEZES VENTURIM SALVADOR

VILA VELHA
FEVEREIRO / 2013

Catálogo na publicação elaborada pela Biblioteca Central / UVV-ES

S182d Salvador, Raiza Menezes Venturim.

Demografia e crescimento de *Tropidurus torquatus* (Wied, 1820) em uma restinga do sudeste do Brasil / Raiza Menezes Venturim Salvador. – 2013.

30 f.: il.

Orientador: Paulo Dias Ferreira Junior.

Dissertação (mestrado em Ecologia de Ecossistemas) - Universidade Vila Velha, 2013.

Inclui bibliografias.

1. Tropiduros – Reprodução. 2. Lagarto – Parque Estadual César Vinha (Guarapari, ES). 3. Tropiduros - Desenvolvimento. I. Ferreira Junior, Paulo Dias. II. Universidade Vila Velha. III. Título.

CDD 597.98152

RAIZA MENEZES VENTURIM SALVADOR

**DEMOGRAFIA E CRESCIMENTO DE *Tropidurus torquatus* EM UMA
RESTINGA DO SUDESTE DO BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Vila Velha, como pré-requisito do Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ecossistemas, para a obtenção do grau de Mestre em Ecologia.

Aprovada em 27 de fevereiro de 2013,

Banca Examinadora:



Dr. Charles Gladstone Duca Soares (UVV)



Dr. Werther Krohling (UVV)



Dr. Paulo Dias Ferreira Júnior (UVV)
Orientador

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Sávio e Lena, à minha irmã, Ingridy, e ao meu namorado, Leony, por estarem sempre ao meu lado durante esse período.

AGRADECIMENTOS

Todo este trabalho só faz sentido e tem valor se for reconhecido o apoio de todo um conjunto de pessoas que me rodeiam e sem as quais tudo isto seria impossível.

Agradeço primeiramente a Deus, por ser minha força e coragem para enfrentar os obstáculos. Aos meus pais, Lena e Sávio, a minha irmã, Ingridy, e ao meu namorado, Leony, por todo o amor, carinho, dedicação, e força nos momentos mais difíceis! Sem vocês eu não conseguiria chegar até aqui! Amo vocês!

Ao meu orientador Prof. Dr. Paulo Dias Ferreira Júnior, por todo o conhecimento a caminhada juntos até aqui! Obrigada pela atenção, amizade e confiança em mim!

Aos membros da banca, Prof. Dr. Charles Gladstone Duca Soares e Prof. Dr. Werther Krohling, por aceitaram participar desta defesa e contribuírem com o trabalho.

Aos meus amigos do LETA! Alexandra, Hilton, Marrom, Namany, Jordana e Márcio! Por toda a ajuda técnica que apesar de ter sido indispensável não foi maior e nem melhor que a amizade de vocês!

A todos que de alguma maneira contribuíram para a realização deste trabalho. E, por fim, a FAPES pela bolsa de mestrado concedida (041/2011) e a FUNADESP pelo apoio financeiro a pesquisa. Todas as atividades foram aprovadas pelo CEUA-UVV 119/2010 e pelo IEMA (Autorização de Pesquisa 35/2010 IEMA/DT/GRN/CAP).

SUMÁRIO

RESUMO	06
INTRODUÇÃO	07
MATERIAIS E MÉTODOS	10
RESULTADOS	14
DISCUSSÃO	19
REFERÊNCIAS	22

RESUMO

SALVADOR, Raiza Menezes Venturim. M.Sc., Universidade Vila Velha - ES, fevereiro de 2013. **Demografia e crescimento de *Tropidurus torquatus* (Wied, 1820) em uma restinga do sudeste do Brasil.** Orientador: Paulo Dias Ferreira Júnior.

As populações de lagartos são demograficamente influenciadas pela temperatura, precipitação, disponibilidade de alimentos e restrições morfológicas e filogenéticas. Em ambientes limitados sazonalmente, esperamos que as espécies apresentem um alto *turnover*, ciclo de vida curto e elevadas taxas de crescimento. Para avaliar esta hipótese coletamos lagartos *Tropidurus torquatus* numa área de vegetação de restinga, no Parque Estadual Paulo César Vinha, no Espírito Santo, com o objetivo de avaliar o tamanho populacional, as taxas de sobrevivências, recrutamento, crescimento dos indivíduos, área de vida, distribuição etária, razão sexual da população e se a reprodução é contínua ou sazonal. Machos e fêmeas de *T. torquatus* apresentaram forte dimorfismo sexual, sendo as fêmeas menores ($57 \pm 9,49$ mm) e mais leves ($6,02 \pm 2,04$ g) que os machos (CRC: $76,87 \pm 8,75$ mm; Peso: $17,83 \pm 5,92$ g). Machos, fêmeas e juvenis apresentaram tamanhos de territórios semelhantes, de aproximadamente 170 m². O tamanho da população foi maior nos períodos mais úmidos e correlacionou-se positivamente à taxa de recrutamento ($r^2 = 0,628$; $F = 15,2$; $p = 0,004$), o que nos permitiu supor que é consequência de um ciclo reprodutivo sazonal. O elevado recrutamento sugere uma grande rotatividade de indivíduos. O crescimento de machos, fêmeas e juvenis foram diferentes. As fêmeas reduzem o seu crescimento quando atingem a maturidade sexual ou os machos tendem a continuar crescendo, a fim de obter maior sucesso em disputas por territórios e fêmeas. Esse crescimento diferenciado pode levar a um dimorfismo sexual marcante e o desenvolvimento da poligamia e de uma razão sexual francamente favorável às fêmeas. Para répteis, principalmente os que apresentam dimorfismo sexual em tamanho, são comuns diferenças na taxa de crescimento entre machos e fêmeas. Essas diferenças indicam que os machos crescem mais, possivelmente como resultados de seleção sexual no tamanho corporal para disputa de território e acesso a parceiros ou que as fêmeas, quando comparadas aos machos, reduzem sua taxa de crescimento após a maturidade sexual, direcionando parte de sua energia para a reprodução. *Tropidurus torquatus* apresentou um crescimento rápido e diferente entre machos e fêmeas, alto *turnover* e ciclo de vida curto.

Palavras-chave: tamanho populacional, recrutamento, sobrevivência, área de vida, razão sexual, lagarto.

INTRODUÇÃO

Lagartos são considerados organismos modelo em estudos ecológicos por serem facilmente observados, capturados e manuseados (Rocha, 1994). Grande parte do conhecimento sobre a história da vida de lagartos foi adquirida a partir de estudos com espécies de regiões temperadas. Nas regiões tropicais, onde se localiza a maior diversidade de lagartos, estudos a longo prazo sobre dinâmica populacional são escassos (e.g. Van Sluys, 1993; Rocha, 1995; Wiederhecker *et al.*, 2003).

A história de vida de uma espécie pode ser resumida por parâmetros, como nascimento, taxas de mortalidade, migrações e estrutura populacional (Zug *et al.*, 2001). Ao longo do tempo as interações entre esses parâmetros resultam em variações demográficas nas populações. As populações de lagartos podem ser demograficamente influenciadas por diversos fatores, tais como temperatura (Adolph e Porter, 1993; Parker, 1994), precipitação (Andrews, 1988; Ferreira *et al.*, 2011), disponibilidade de alimentos (Ballinger, 1977; Howland, 1992; Smith, 1996) e restrições morfológicas e filogenéticas (Ballinger, 1983). O padrão reprodutivo exerce influência na estrutura populacional e em populações com grande incidência de poligamia as taxas de mortalidade de indivíduos do sexo masculino tendem a ser maiores que as do sexo feminino, se comparada a populações menos poligâmicas (Schoener e Schoener, 1980; Stamps, 1983), resultando numa proporção de fêmeas maior em relação aos machos (Wiederhecker *et al.*, 2003).

A reprodução de lagartos pode ser sazonal e influenciada pelo clima (Fitch, 1980). Nas zonas temperadas os principais determinantes da atividade reprodutiva são a temperatura e o fotoperíodo (Mayhew, 1964; Tinkle *et al.*, 1970; Licht, 1973; Marion, 1982; Ballinger, 1983). Nos trópicos a temperatura e o fotoperíodo sofrem menores variações (Pianka, 1970) e a precipitação é o principal fator que regula a atividade reprodutiva dos lagartos (Sexton *et al.*, 1971; Ruibal *et al.*, 1972; Ferreira *et al.*, 2002; Ferreira *et al.*, 2009). A importância da pluviosidade se deve ao aumento da umidade, que evita a dessecação dos ovos, e também pela maior disponibilidade de alimentos (Vallejo e Vallejo, 1981; Wiederhecker *et al.*, 2002).

A estrutura e dinâmica das populações é influenciada pela maturidade sexual, recrutamento e sobrevivência. Lagartos com maturidade sexual tardia apresentam ciclos de vida mais longos e uma menor mortalidade de adultos, resultando em um maior gasto energético em manutenção ao invés de reprodução

(Hasegawa, 1990; Bull, 1995). Lagartos que apresentam maturidade sexual precoce possuem ciclos de vida menores e um maior gasto energético com a reprodução (Tinkle, 1969; Tinkle *et al.*, 1970). Neste caso as taxas de mortalidade tanto de adultos quanto de juvenis (Ballinger e Congdon, 1981; Andrews e Nichols, 1990) são mais elevadas e conseqüentemente existe um maior *turnover* na população (Ferguson *et al.*, 1980; Tinkle *et al.*, 1993; Wiederhecker *et al.*, 2003).

Duas características biológicas primordiais de uma espécie são a idade com que a maturidade sexual é alcançada e a sua taxa de crescimento (Houston e Shine, 1994). Os lagartos, e répteis de uma maneira geral, apresentam um crescimento acelerado em sua fase juvenil (Houston e Shine, 1994; Rocha, 1995; Van Sluys, 1998). Entretanto, após atingirem a maturidade sexual, as diferenças na taxa de crescimento de machos e fêmeas são comuns, principalmente em espécies que apresentam dimorfismo sexual em tamanho (Haenel e John-Alder, 2002; Pinto *et al.*, 2005; Schlaepfer, 2006; Ortega-León *et al.*, 2007). Após alcançar a maturidade sexual as fêmeas passam a utilizar grande parte da energia disponível com a reprodução, resultando em uma diminuição na sua taxa de crescimento (Derickson, 1976; Pinto *et al.*, 2005) e os machos continuam a crescer, já que maiores tamanhos corporais podem significar um maior sucesso na disputa por fêmeas e por território (Stamps, 1983; Cox *et al.*, 2003, Arruda, 2009).

A maneira como os animais utilizam o espaço (Haenel *et al.*, 2003) e os recursos disponíveis, por exemplo, na busca por alimento, reprodução e fuga de predadores é essencial na sua história de vida (Nicholson e Spellberg, 1989; Guyer, 1991, Haenel *et al.*, 2003). O tamanho da área de vida de lagartos pode ser influenciado por inúmeros fatores, tais como sexo, tamanho do animal, conduta social, disponibilidade de parceiros sexuais, período do ano e nível trófico (Rose, 1982; Donnelly, 1989; Pery e Garland, 2002). Existe a possibilidade, dentro da estrutura social, dos indivíduos possuírem territórios, frequentemente defendidos contra indivíduos da mesma espécie ou de espécie diferente (Schoener, 1968). Estudos de lagartos em geral apontam que as áreas de vida dos machos são maiores e podem sobrepor a área de vida de várias fêmeas (Frutos *et al.*, 2007).

Tropidurus torquatus (Wied, 1820) é um lagarto típico de áreas abertas e possui ampla distribuição geográfica, sendo encontrado do Brasil central ao norte da Argentina (Rodrigues, 1987; 1988). É uma espécie ativa durante todo o ano e adultos apresentam dimorfismo sexual marcante, sendo que os machos, territorialistas e poligâmicos, são maiores que as fêmeas (Pinto *et al.*, 2005; Wiederhercker *et al.*,

2003, Kohlsdorf *et al.*, 2006). *T. torquatus* atinge a maturidade sexual precocemente (Wiederhercker *et al.*, 2002; Kiefer, 2003; Kiefer *et al.*, 2008) e apresenta reprodução sazonal (Vieira *et al.*, 2001; Wiederhecker *et al.*, 2002), apesar de também já ter sido registrada a produção de ovos durante todo o ano (Teixeira e Giovanelli, 1999).

Diante de todo o exposto, o presente trabalho tem por objetivo avaliar o tamanho populacional, as taxas de sobrevivências, recrutamento, crescimento dos indivíduos, área de vida, distribuição etária, razão sexual da população e se a reprodução é contínua ou sazonal. Partindo-se da hipótese que em um ambiente com recursos limitados por variações sazonais esperamos, de acordo com a história de vida dos lagartos, que a população apresente um alto *turnover*, com indivíduos de rápido crescimento e ciclo de vida curto.

MATERIAIS E MÉTODOS

Realizamos as coletas no Parque Estadual Paulo César Vinha (PEPCV) localizado no município de Guarapari no Espírito Santo (20° 33' – 20° 38' S e 40° 23' – 40° 26' W). O PEPCV protege uma importante área de restinga sendo inserido no bioma da Mata Atlântica. Amostramos apenas a formação aberta arbustiva não inundável, que se caracteriza por um mosaico de vegetação com áreas abertas entre as moitas (Assis *et al.*, 2004). O clima na região é do tipo Aw, segundo classificação de Köppen, apresentando precipitação média anual de 1.307 mm e temperatura média anual de 23,3 °C, (Fabris, 1995). Esse tipo de clima tropical é marcado por chuvas no verão e estação seca no inverno. Apresenta altas temperaturas (de tanto a tanto), sendo a temperatura do mês mais frio e do mais quente, respectivamente superior ou igual a 18 °C e superior ou igual a 22 °C (Rolim *et al.*, 2007). De acordo com o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – INCAPER (2013), no período estudado, a precipitação e as temperaturas máximas e mínimas mensais foram maiores no verão (Figura 1).

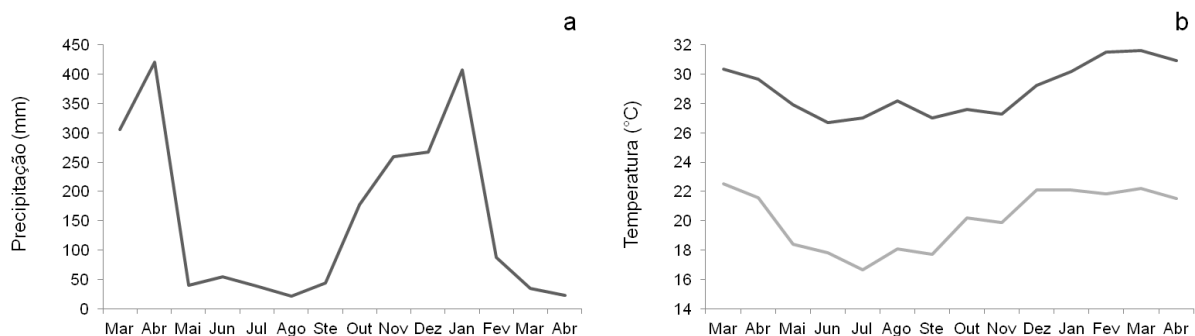


Figura 1: Precipitação (a) e temperaturas máxima e mínima (b) mensais da região de Vitória, Espírito Santo, Brasil, entre os meses de março de 2011 e maio de 2012. Dados: Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – INCAPER.

Capturamos os lagartos utilizando armadilhas de interceptação e queda interligadas por cercas-guias (Vogt e Hine, 1982; Corn, 1994; Cechin e Martin, 2000). Utilizamos armadilhas radiais compostas de um recipiente no centro e três outros nas bordas dispostos em “Y”. A distância entre os recipientes das bordas e do centro foi de 15 m. Os recipientes possuíam 32 L e 50 L de capacidade. As cercas-guia tinham 50 cm de altura e foram construídas com lonas plásticas. As armadilhas foram dispostas em sete linhas paralelas e equidistantes em 50 m. A área total de

amostragem contou com seis armadilhas de queda, totalizando 24 recipientes de coleta dispostos em “Y” e mais dois recipientes de coleta (que constituíram a sétima linha de armadilha) localizados dentro de uma formação arbustiva. Realizamos coletas mensais entre março de 2011 a maio de 2012. Vistoriamos os recipientes de coleta três vezes, uma vez a cada dois dias. Após a última vistoria eles eram fechados e assim permaneciam até a próxima coleta.

Realizamos a marcação através da amputação do artelho (Pinto *et al.*, 2005) utilizando xilocaína em gel como anestésico local e após o corte ministramos topicamente iodo, visando a desinfecção e controle de possível hemorragia. Medimos o comprimento rostro-cloacal (CRC), em milímetros, com paquímetro digital com precisão de 0,01mm, e o peso, em gramas, com balança digital com precisão de 0,01g, liberando os indivíduos no local da captura. Realizamos a sexagem dos adultos considerando o padrão de coloração e as características morfológicas externas (e.g. Vitt, 1983; Colli, 1991; Wiederhecker *et al.*, 2002; 2003; Pinto *et al.*, 2005). A sexagem dos juvenis foi feita ao longo do estudo, quando o indivíduo era recapturado como adulto. Somente indivíduos juvenis que foram recapturados adultos foram classificados como machos ou fêmeas.

Estimamos o tamanho populacional, as taxas de sobrevivência e de recrutamento mensais a partir do método Jolly-Seber (Jolly, 1965; Seber, 1995; Fernandez, 1995). Esse método, que tem como base o histórico de captura e recaptura de indivíduos de uma população (Wiedereckher *et al.*, 2003), é amplamente utilizado no estudo com populações abertas (Fernandez, 1995). De acordo com o método o tamanho populacional (N_i) é dado por:

$$N_i = \frac{n_i \cdot M_i}{m_i}$$

Onde n_i = número de indivíduos capturados na amostra i ; M_i = número de marcas em risco e m_i = número de indivíduos já marcados entre os capturados em i . O número de marcas em risco (M_i) é o número de indivíduos marcados na população no momento i . Em uma população o número de marcas em risco é dada por:

$$M_i = m_i + \frac{R_i \cdot Z_i}{r_i}$$

Na qual R_i = número de animais capturados em i e que foram soltos ($R_i = n_i$ caso todos os animais capturados tenham sido soltos); Z_i = número de animais marcados antes de i , que não foram vistos em i , mas que foram recapturados posteriormente; r_i = número de membros de R_i que foram recapturados pelo menos uma vez.

A sobrevivência (ϕ) e o recrutamento (β) entre i e $i+1$ são, respectivamente, estimados por:

$$\phi_{i, i+1} = \frac{M_{i+1}}{M_i - m_i + R_i} \quad \text{e} \quad \beta_{i, i+1} = N_{i+1} - \phi_{i, i+1} \cdot (N_i - n_i + R_i)$$

O recrutamento, que é dado em número de indivíduos, foi transformado em taxa de recrutamento dividindo $B_{i, i+1}$ por N_i .

O erro padrão das estimativas do tamanho populacional, sobrevivência e recrutamento foram calculados, respectivamente, por:

$$EPN_i = \sqrt{N_i \cdot (N_i - n_i) \cdot \left\{ \frac{M_i - m_i + r_i}{M_i} \right\} \cdot \left(\frac{1}{Z_i} - \frac{1}{r_i} \right) + \frac{1}{m_i} - \frac{1}{n_i}}$$

$$EP\phi_i = \sqrt{\frac{(M_{i+1} - m_{i+1}) \cdot (M_{i+1} - m_{i+1} + r_{i+1})}{(M_{i+1})^2} \cdot \left(\frac{1}{Z_{i+1}} - \frac{1}{r_{i+1}} \right) + \frac{M_i - m_i}{M_i - m_i + r_i} \cdot \left(\frac{1}{Z_i} - \frac{1}{r_i} \right)}$$

$$EP\beta_i = \left(\frac{(M_{i+1} - m_{i+1}) \cdot (M_{i+1} - m_{i+1} + r_{i+1})}{(M_{i+1})^2} \cdot \left(\frac{1}{Z_{i+1}} - \frac{1}{r_{i+1}} \right) + \frac{M_i - m_i}{M_i - m_i + r_i} \cdot \left(\phi_i \cdot r_i \cdot \left[\frac{n_i}{m_i} - 1 \right] \right)^2 \cdot \left(\frac{1}{Z_i} - \frac{1}{r_i} \right) + \frac{(N_i + n_i) \cdot (N_{i+1} - \beta_i) \cdot (1 - \phi_i) \cdot \left(1 - \frac{m_i}{n_i} \right)}{M_i - m_i + r_i} + \frac{N_{i+1} \cdot (N_{i+1}) \cdot \left(1 - \frac{m_{i+1}}{n_{i+1}} \right)}{m_{i+1}} + \frac{\phi^2 \cdot N_i \cdot (N_i - n_i) \cdot \left(1 - \frac{m_i}{n_i} \right)}{m_i} \right)^{1/2}$$

Os intervalos entre as amostragens não foram iguais e para que as estimativas de sobrevivência e recrutamento fossem obtidas para intervalos de 30 dias utilizamos a correção proposta por Fernandez (1993):

$$\emptyset 30 = e^{s.d}$$

Onde, s = sobrevivência diária, d = número de dias que compõem o intervalo, no caso, 30.

Calculamos a taxa de crescimento a partir da diferença no CRC dos animais entre as sucessivas capturas divididas pelo CRC do primeiro momento divididas pelo número de dias entre elas. Os indivíduos recapturados no período de captura de um mesmo mês foram desconsiderados. Avaliamos a área de vida a partir dos locais de captura e recaptura. Estimamos a estrutura etária da população utilizando a frequência de distribuição mensal das classes de idade. Calculamos a razão sexual apenas para adultos. Utilizamos as estimativas da taxa de recrutamento e a porcentagem de captura de indivíduos juvenis para a análise do período reprodutivo.

Para calcular as diferenças no tamanho e no peso de machos e fêmeas aplicamos o teste não paramétrico de Mann-Whitney. Para testar a influência do tamanho do indivíduo na taxa de crescimento do mesmo aplicamos regressão linear. Também aplicamos regressão linear para avaliar a relação entre o tamanho populacional e o recrutamento e entre o tamanho populacional e a sobrevivência. O tamanho do efeito foi considerado fraco para o coeficiente de determinação $r^2 < 0,15$, moderado para $0,16 < r^2 < 0,47$, forte para $0,48 < r^2 < 0,8$ e muito forte para $r^2 > 0,81$ (Zar, 1998).

Testamos possíveis diferenças estatísticas entre as distâncias dos locais em que machos, fêmeas e juvenis foram recapturados através de análise de variância (ANOVA). Para homogeneizar as variáveis os dados foram $\log(x+1)$ transformados. Quando os dados não apresentaram distribuição normal aplicamos o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis. As análises foram conduzidas no programa Statistica 7.0 e os resultados foram considerados significativos para $p < 0,05$.

RESULTADOS

Durante o monitoramento fizemos 585 capturas de 376 indivíduos, com um esforço amostral de 2448 horas/ balde. Dos animais capturados 49,2% ($n = 185$) eram fêmeas adultas, 17,6% ($n = 66$) machos adultos e 33,2% ($n = 125$) juvenis. A taxa de recaptura foi de 48,7% ($n = 90$) para fêmeas, 33,3% ($n = 26$) para machos e 61,2% ($n = 93$) para os juvenis.

A razão sexual (machos:fêmeas) encontrada para indivíduos adultos foi de 1:2,8. *Tropidurus torquatus* apresentou dimorfismo sexual (CRC: $U = 588$, $p < 0,001$; Peso: $U = 164$; $p < 0,001$), sendo as fêmeas menores ($57 \pm 9,49$ mm; intervalo 45,14 a 67,94 mm) e mais leves ($6,02 \pm 2,04$ g; intervalo 2,8 a 11,3 g) que os machos (CRC: $76,87 \pm 8,75$ mm; intervalo 60,78 a 91,3 mm; Peso: $17,83 \pm 5,92$ g; intervalo 8,14 a 29,15 g).

O número de indivíduos capturados mensalmente variou, assim como a taxa de recaptura ao longo dos meses. Um maior número de indivíduos foi capturado nos meses de março e maio de 2011. Notamos um declínio da captura entre os meses de junho a agosto de 2011 e maio de 2012. A taxa de recaptura aumentou à medida que os indivíduos eram marcados, nos primeiros meses de estudo (Fig. 2).

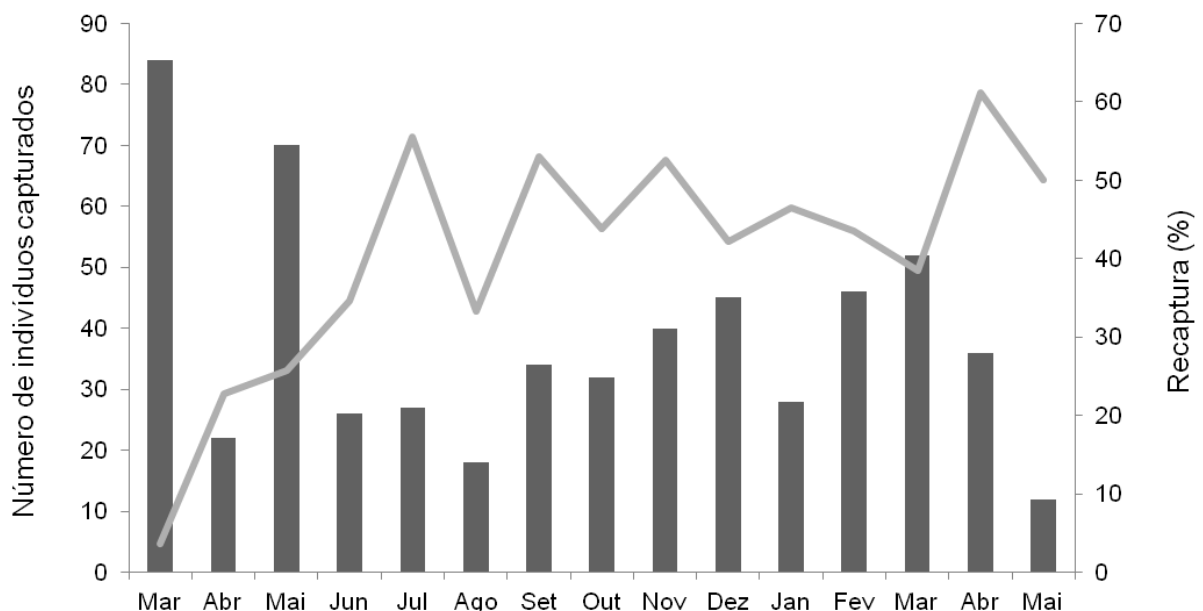


Figura 2: Número total de indivíduos capturados (barras) e porcentagem de recaptura (linha) de *Tropidurus torquatus* na restinga do Parque Estadual Paulo César Vinha, Espírito Santo, entre os meses de março de 2011 e maio de 2012.

Machos, fêmeas e juvenis de *T. torquatus* não apresentaram diferenças significativas nas distâncias que foram recapturados ($F_{(2,167)} = 0,45$; $p = 0,637$), sendo encontrados, respectivamente, em 90%, 91,6% e 87,5%, nas mesmas armadilhas. Assumimos então que a área de vida de *T. torquatus* é dada pela área da circunferência de uma armadilha, de aproximadamente 170 m².

O tamanho da população variou de 32 a 207 indivíduos durante o período de estudo. O tamanho populacional é independente da sobrevivência ($r^2 = 0,05$; $F = 0,53$; $p = 0,483$), mas apresenta uma forte correlação com o recrutamento ($r^2 = 0,628$; $F = 15,2$; $p = 0,004$). O tamanho da população sofreu uma queda com o início da estação seca, tornou a aumentar e manteve-se praticamente constante com o retorno das chuvas (Fig. 3a) O recrutamento comportou-se de forma semelhante ao tamanho populacional. A sobrevivência apresentou um pico com o início da estação chuvosa e nos outros meses manteve certa constância (Fig. 3b).

Encontramos uma forte correlação entre o recrutamento e os meses chuvosos do ano ($r^2 = 0,51$; $F_{(1,11)} = 10,3$; $p = 0,009$), mas as temperaturas máximas e mínimas não influenciaram o recrutamento ($p = 0,322$; $p = 0,106$, respectivamente) (Fig. 3c e Fig. 1).

A captura de juvenis não foi influenciada pela precipitação e temperatura ($p = 0,413$ e $p = 0,572$, respectivamente). A distribuição das classes de idade da população variou nos meses estudados. O número de juvenis sempre foi superior a 20% do total das capturas. Verificamos uma pequena diminuição da captura dos juvenis nos meses de maio a agosto de 2011 e outubro a dezembro do mesmo ano e uma maior captura nos meses de março e abril de 2011 e janeiro a março de 2012 (Fig. 4).

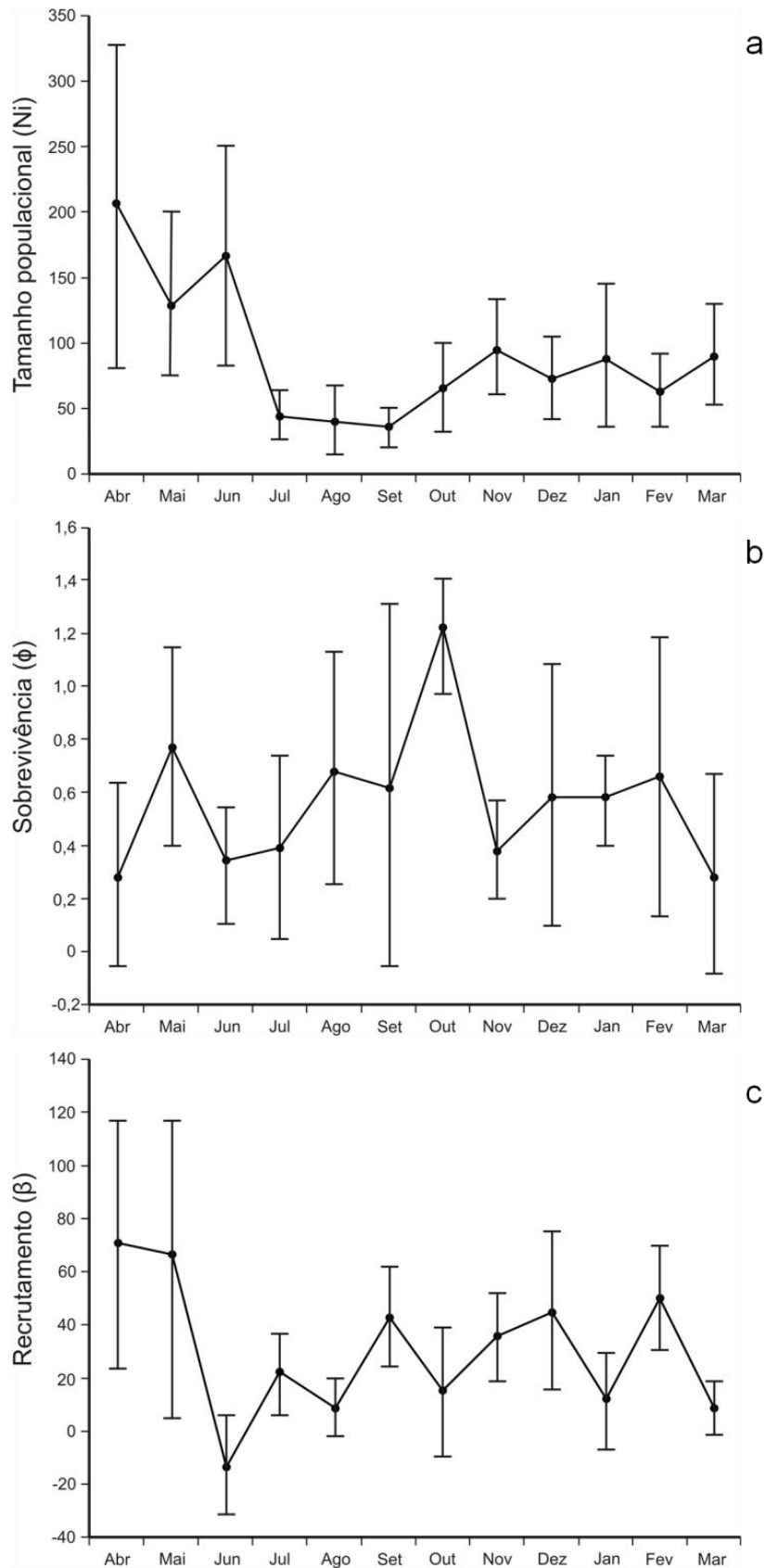


Figura 3: Estimativas mensais e erro padrão dos parâmetros populacionais de *Tropidurus torquatus* na restinga do Parque Estadual Paulo César Vinha, Espírito Santo, entre os meses de março de 2011 e maio de 2012. a) Tamanho populacional (N_i). b) Sobrevivência (ϕ). c) Recrutamento (β).

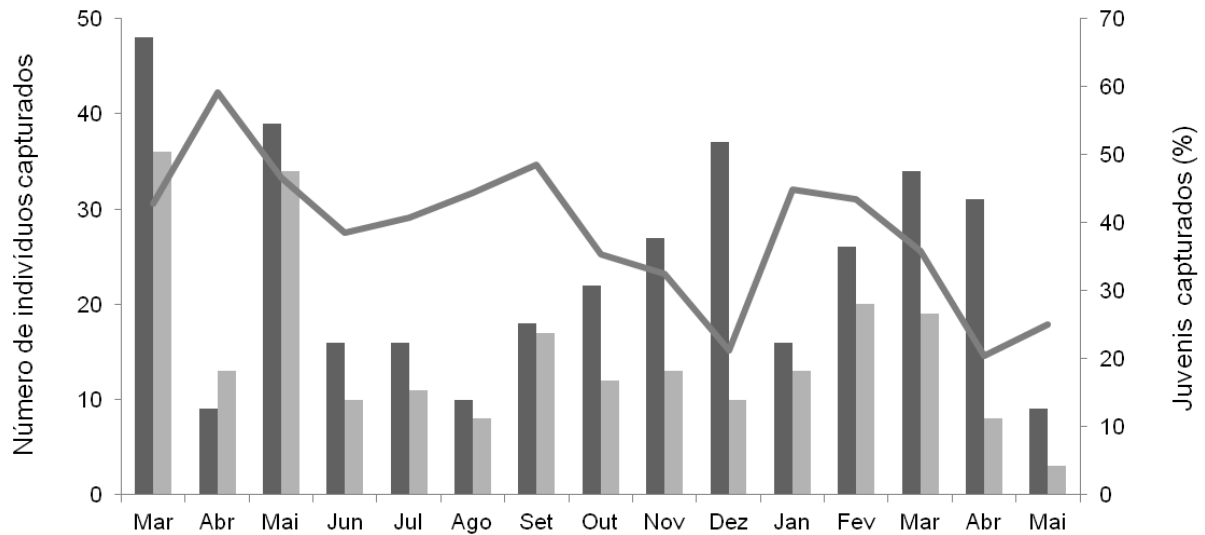


Figura 4: Número total de indivíduos adultos (■) e juvenis (▒) (barras) e porcentagem de juvenis (linha) de *Tropicurus torquatus* capturados por mês na restinga do Parque Estadual Paulo César Vinha, Espírito Santo, entre os meses de março de 2011 e maio de 2012.

As taxas de crescimento de machos e fêmeas juvenis de *T. torquatus* não apresentaram associação com o CRC (machos: $p = 0,15$; $r^2 = 0,11$; $F = 2,24$; fêmeas: $p = 0,32$; $r^2 = 0,03$; $F = 0,98$) (Fig. 5a e 5b). Existe uma fraca correlação entre a taxa de crescimento e o CRC de fêmeas adultas ($p < 0,01$; $r^2 = 0,17$; $F = 11$). Machos adultos apresentaram uma forte correlação negativa entre o CRC e a taxa de crescimento ($p = 0,002$; $r^2 = 0,71$; $F = 20$) (Fig. 5c e 5d). Comparamos o crescimento de machos e fêmeas de todas as faixas etárias juntas (juvenis e adultos) percebemos que os machos possuem uma correlação fraca entre o CRC e o crescimento ($p = 0,049$; $r^2 = 0,13$; $F = 4,25$) e as fêmeas possuem uma moderada correlação entre a sua taxa de crescimento e o CRC ($p < 0,001$; $r^2 = 0,38$; $F = 51,79$). Os machos apresentaram um crescimento mais lento que as fêmeas (Fig. 5e e 5f).

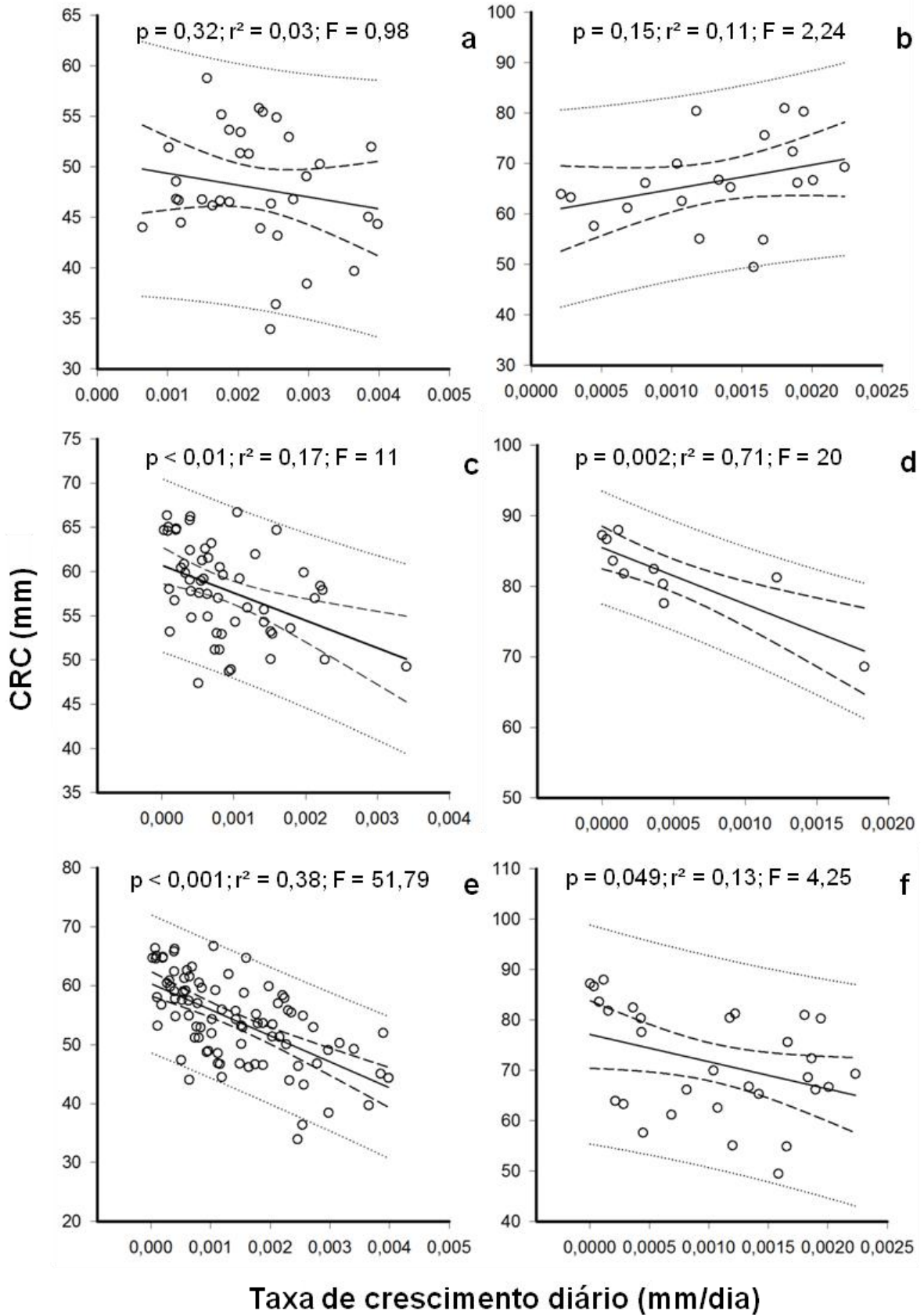


Figura 5: Relação entre as taxas de crescimento e o comprimento rostro-cloacal (CRC) de *Tropicurus torquatus* na restinga do Parque Estadual Paulo César Vinha, Espírito Santo. a) fêmeas juvenis, b) machos juvenis, c) fêmeas adultas, d) machos adultos, e) fêmeas juvenis e adultas, f) machos juvenis e adultos.

DISCUSSÃO

O dimorfismo sexual é observado em várias espécies de lagartos (Rocha, 1999; Butler e Losos, 2002; Meira *et al.*, 2007; Santana *et al.*, 2010). Em *T. torquatus* é marcado principalmente pela coloração, tamanho e forma corporal (Pinto *et al.*, 2005), sendo os machos adultos maiores que as fêmeas (Anderson e Vitt, 1990; Kiefer, 2003; Pinto *et al.*, 2005). O tamanho médio do CRC de machos ($76,87 \pm 8,75$) e fêmeas ($57 \pm 9,49$ mm) encontrados foram semelhantes aos encontrados por Kiefer (2003) e Teixeira e Giovanelli (1999), que também trabalharam na mesma formação vegetal. As populações de *T. torquatus* litorâneas apresentam indivíduos menores que as populações interioranas Indicando que a disponibilidade de recursos influencia no tamanho corporal dos indivíduos (Pim *et al.*, in press).

Existe uma tendência a um maior número de fêmeas em populações poligâmicas (Parker e Pianka, 1975; Rose, 1981; Ballinger e Congdon, 1981). A razão sexual está diretamente relacionada ao grau de dimorfismo sexual (Stamps, 1993) e em espécies poligâmicas a seleção sexual tem causado dimorfismo pronunciado entre os sexos, uma vez que os machos maiores possuem maior sucesso na disputa por territórios e por fêmeas, levando a um maior sucesso reprodutivo (Shine, 1989; Anderson e Vitt, 1990). Neste estudo encontramos dimorfismo sexual e uma razão sexual que indica poligamia (e.g. Wiederhecker *et al.*, 2003; Soares, 2008; Anderson e Vitt, 1990) reforçando a existência de seleção sexual, que seria importante para a evolução e manutenção das diferenças sexuais entre machos e fêmeas deste grupo (Shine, 1989; Anderson e Vitt, 1990). Em espécies poligínicas a sobrevivência das fêmeas tende a ser maior que a dos machos (Stamps, 1983, Tinkle, 1973; 1976; Barbault, 1976), o que pode estar relacionado ao comportamento territorial, como movimento displays e defesa de território (Rand, 1967; Turner, 1977; Stampd, 1983; Andrews e Nichols, 1990; Stamps, 1983). As vantagens de defender um território estão em obter recursos ambientais quando os mesmo são escassos e parceiros sexuais na época reprodutiva (Rand, 1967). Nesse estudo encontramos uma área de vida semelhante para machos, fêmeas e juvenis. *Tropidurus torquatus* é um forrageador do tipo senta-e-espera e, na área estudada, consome principalmente artrópodes (Pim *et al.*, in press.). Dessa maneira não precisa de grande deslocamento para se alimentar, requerendo um menor território e um menor gasto energético (Rocha, 1998).

Para répteis, principalmente os que apresentam dimorfismo sexual em tamanho, são comuns diferenças na taxa de crescimento entre machos e fêmeas (Haenel e John-Alder, 2002; Pinto *et al.*, 2005; Schlaepfer, 2006; Ortega-Léon *et al.*, 2007). No presente estudo juvenis de *T. torquatus* apresentaram um padrão de crescimento semelhante para ambos os sexos, crescendo independentemente do CRC. Quando adultos, as fêmeas tiveram o crescimento reduzido, e os machos apresentam uma maior taxa de crescimento, tendendo a reduzir somente quando alcançaram tamanhos próximos a 80 mm de CRC. As fêmeas apresentaram um crescimento mais acelerado e atingiram a maturidade sexual com um CRC menor que os machos. Isto sugere que as fêmeas atingem a maturidade sexual antes dos machos (Rocha, 1995; Van Sluys, 1998; Arruda, 2009; Caruccio *et al.*, 2011). Diferentes pressões seletivas podem atuar sobre os sexos das espécies de lagartos Tropicodurinae, que são em sua maioria dimórficas com machos maiores que as fêmeas (Pinto, 1999; Brandt e Navas, 2011). As diferenças nos tamanhos e no crescimento de machos e fêmeas indicam que os machos crescem mais, possivelmente como resultados de seleção sexual no tamanho corporal para disputa de território e acesso a parceiros (Stamps, 1983; Cox *et al.*, 2003). As fêmeas, quando comparadas aos machos, reduzem sua taxa de crescimento após a maturidade sexual, direcionando parte de sua energia para a reprodução (Anderson e Vitt, 1990; Pinto, 1999; Kiefer, 2003).

Durante o estudo o tamanho da população de *T. torquatus* variou entre os meses e essa variação esteve relacionada ao recrutamento. As variações do recrutamento estiveram relacionadas às variações da precipitação e os meses com maiores recrutamentos coincidiram com os momentos mais úmidos, o que nos permite supor que o tamanho populacional é consequência de um ciclo reprodutivo sazonal (Wiederhecker *et al.*, 2003). Resultado semelhante também foi encontrado em outros estudos como populações de *T. itambere* (Van Sluys, 2000) e *Liolaemus darwini* (Viana *et al.*, 1994).

O elevado recrutamento encontrado nesse estudo pode indicar uma grande rotatividade de indivíduos na população, assim como o predomínio de indivíduos jovens em alguma época do ano (Pianka, 1970; Howland, 1992, Ortega e Arriaga, 1990). Um alto *turnover* para *T. torquatus* também foi encontrada por Wiederhecker *et al.* (2003), o que é característico de espécies de ciclos de vida curtos, que investem muito em reprodução em detrimento do investimento em manutenção (Tinkle, 1969; Tinkle *et al.*, 1970).

Os resultados encontrados corroboram os estudos em que os autores encontraram associação entre a temperatura, a precipitação e o período reprodutivo de espécies de lagartos como *T. torquatus* (Teixeira e Giovanelli, 1999; Wiederhecker, 2002; Arruda, 2009; Rezende-Pinto *et al.*, 2009).

Como o recrutamento e a captura de juvenis ocorrem praticamente em todos os meses do estudo sugerimos que a reprodução de *T. torquatus* possui um pico nos períodos mais úmidos, mas é contínua ao longo do ano, provavelmente porque essa população habita um local que a precipitação, apesar de diminuir no inverno, não cessa por completo (Rolim *et al.*, 2007).

Os dados que obtivemos nesse estudo mostraram que *T. torquatus* é uma espécie de crescimento rápido, com diferentes taxas de crescimento para machos e fêmeas, o que pode ser devido a pressões seletivas sobre os sexos. Os dados de recrutamento e de captura de juvenis sugerem que a espécie apresenta um ciclo de vida curto e um elevado *turnover* populacional.

REFERÊNCIAS

- Adolph, S.C.; Porter, W. 1993. Temperature, activity and lizard life histories. *The American Naturalist* 142:273-295.
- Anderson, R.A.; Vitt, L.J. 1990. Sexual selection versus alternative causes of sexual dimorphism in teiid lizards. *Oecologia* 84:145-157.
- Andrews, R.M. 1988. Demographic correlates of variable egg survival for a tropical lizard. *Oecologia* 76:376-382.
- Andrews, R.M.; Nichols, J.D. 1990. Temporal and spatial variation in survival rates of the tropical lizard *Anolis limifrons*. *Oikos* 57:215-221.
- Arruda, J.L.S. 2009. Ecologia de *Tropidurus torquatus* (Squamata: Tropiduridae) no bioma Pampa, extremo sul do Brasil. Ph.D. Dissertação, Universidade Federal de Santa Maria, Brasil.
- Assis, A.M.; Pereira, O.J.; Thomaz, L.D. 2004. Fitossociologia de uma floresta de restinga no Parque Estadual Paulo César Vinha, Setiba, município de Guarapari (ES). *Revista Brasileira de Botânica* 27:349-361.
- Ballinger, R.E. 1977. Reproductive strategies: food availability as a source of proximal variation in a lizard. *Ecology* 58:628-635.
- Ballinger, R.E. 1983. Life-history variations. Pp. 241-260 in R.B. Huey; E.R. Pianka and T.W. Schoener (Eds.), *Lizard Ecology - studies of a model organism*. Harvard University Press, USA.
- Ballinger, R.E.; Congdon, J.D. 1981. Population ecology and life history strategy of a montane lizard (*Sceloporus scalaris*) in southeastern Arizona. *Journal of Natural History* 15:213-222.
- Barbault, R. 1976. Population dynamics and reproductive patterns of three African skinks. *Copeia* 1976:483- 490.
- Brandt, R.; Navas, C.A. 2011. Life-history evolution on tropidurinae lizard: influence of lineage, body size and climate. *Plos One* 6:1-7.

- Bull, C.M. 1995. Population ecology of the sleepy lizard, *Tiliqua rugosa*, at Mt. Mary, South Australia. *Australian Journal of Ecology* 20:393-402.
- Butler, M.; Losos, J. 2002. Multivariate sexual dimorphism, sexual selection, and adaptation in Greater Antillean Anolis lizards. *Ecological Monographs* 72:541-559.
- Caruccio, R.; Vieira, R.C.; Verrastro, L.; Machado, D.M. 2011. Thermal biology, activity, and population parameters of *Cnemidophorus vacariensis* (Squamata, Teiidae), a lizard endemic to southern Brazil. *Iheringia, Série Zoologia* 101:283-295.
- Cechin, S.Z.; Martins, M. 2000. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragem de anfíbios e répteis no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 17:729-740.
- Corn, P.S. 1994. Straight-line drift fences and pitfall traps. Pp. 109-117 in W.R. Heyer; M.A. Donnelly; R.W. McDiarmind; L.A. Hayer and M. Foster (Eds.), *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press, USA.
- Cox, R.M.; Skelly, S.L.; John-Alder, H.B. 2003. A comparative test of adaptive hypothesis for sexual size dimorphism in lizards. *Evolution* 57:1653-1669.
- Derickson, W.K. 1976. Lipid storage and utilization in reptiles. *American Zoologist* 16:711-723.
- Donnelly, M.A. 1989. Demographic effects of reproductive resource supplementation in a territorial frog *Dendrobates pumilio*. *Ecological Monographs* 59:207-221.
- Fabris, L.C. 1995. Composição florística e fitossociológica de uma faixa de floresta arenosa litorânea do Parque Estadual de Setiba, Município de Guarapari, ES. Ph.D. Dissertação, Universidade Estadual Paulista, Brasil.
- Ferguson, G.W.; Bohlen, C.H.; Wooley, H.P. 1980. *Sceloporus undulatus*: comparative life history and regulation of a Kansas population. *Ecology* 61:313- 322.
- Fernandez, F.A.S. 1995. Métodos para estimativas de parâmetros populacionais por captura, marcação e recaptura. *Oecologia Brasiliensis* 2:1-26.

Fernandez, F.A.S. 1993. Responses of rodent populations to spatial heterogeneity and successional changes within stika spruce (*Picea sitchensis*) plantations at Hamsterley Forest, Co. Durham. Ph.D. Thesis, University of Durham, England.

Ferreira, A.; Laura, I.; Dolder, H. 2002. Reproductive cycle of male green iguanas, *Iguana iguana* (Reptilia: Sauria: Iguanidae), in the Pantanal region of Brazil. Brazilian Journal of Morphological Sciences 19:23-8.

Ferreira, A.; Silva, D.N.; Van Sluys, M.; Dolder, H. 2009. Seasonal changes in testicular and epididymal histology of the tropical lizard, *Tropidurus itambere* (Rodrigues, 1987), during its reproductive cycle. Brazilian Journal of Biology 69:429-35.

Ferreira, A.; Kihara, V.O.; Mehanna, M. 2011. Reproductive strategies of Brazilian lizards of the genus *Tropidurus* Rodrigues, 1987 (Squamata, Tropiduridae) in the temporal and spatial. International Journal of Morphology 29:1414-1421.

Fitch, H.S. 1980. Reproductive strategies of reptiles. Pp. 25-31 in: J.B. Muphy and J.J Collins, (Eds.), Reproductive biology and diseases of captive reptiles. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, USA.

Frutos, N.; Camporro, L.A.; Avila, L.J. 2007. Ambito de hogar de *Liolaemus melanops* Burmeister, 1888 (Squamata: Liolaemini) em El Centro de Chubut, Argentina. Gayana 71:142-149.

Guyer, C. 1991. Orientation and homing behavior as a measure of affinity to the home range in two species of Iguanid lizards. Amphibia-Reptilia 1991:373-384.

Haenel, G.J.; Smith, L.C.; John-Alder, H.B. 2003. Home-range analysis in *Sceloporus undulatus* (Eastern Fence Lizard). I. Spacing Patterns and the context of territorial behavior. Copeia 2003:99-112.

Haenel, J.G.; John-Alder, H.B. 2002. Experimental and demographic analyses of growth rate and sexual size dimorphism in a lizard, *Sceloporus undulatus*. Oikos 96:70-81.

Hasegawa, M. 1990. Demography of an island population of the lizard, *Eumeces okadae*, on Miyake-Jima, Izu Islands. Research on Population Ecology 32:119-133.

Houston, D.; Shine, R. 1994. Low growth rates and delayed maturation in Arafura filesnakes (Serpentes: Acrochordidae) in a Tropical Australia. *Copeia* 1994:726-731.

Howland, J.M. 1992. Life history of *Cophosaurus texanus* (Sauria: Iguanidae): environmental correlates and interpopulational variation. *Copeia* 1992:82-93.

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – INCAPER 2013. Clima – Série Histórica. http://hidrometeorologia.incaper.es.gov.br/?pagina=vitoria_sh.

Jolly, G.M. 1965. Explicit from capture-recapture data whit both death and immigration-stochastic model. *Biometrika* 52:225-247.

Kiefer, M.C.; Van Sluys, M.; Rocha, C.F.D. 2008. Clutch and egg size of the tropical lizard *Tropidurus torquatus* (Tropiduridae) along its geographic range in coastal eastern Brazil. *Canadian Journal of Zoology* 86:1376-1388

Kiefer, M.C. 2003. Ecologia geográfica de *Tropidurus torquatus* (Squamata: Tropiduridae) em áreas abertas de restinga da costa sudeste e sul-nordeste do Brasil: aspectos reprodutivos, ecologia térmica e comunidades de nemátodos associados. Ph.D. Tese, Universidade Estadual de Campinas, Brasil.

Kohlsdorf, T.; Ribeiro, J.M.; Navas, C.A. 2006. Territory quality and male dominance in *Tropidurus torquatus* (Squamata, Tropiduridae). *Phyllomedusa* 5:109-118.

Licht, P. 1973. Environmental influences on the testis cycles of the lizards *Dipsosaurus dorsales* and *Xantusia vigilis*. *Comparative Biochemistry Physiology* 45:7-20.

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

Mayhew, W.W. 1964. Photoperiodic responses in three species of the lizard genus *Uma*. *Herpetologica* 20:95-113.

Meira, K.T.R.; Faria, R.G.; Silva, M.D.M.; Miranda, V.T.; Zahn-Silva, W. 2007. História natural de *Tropidurus oreadicus* em uma área de cerrado do Brasil Central. *Biota Neotropica* 7:155-167.

- Nicholson, A.M.; Spellerberg, I.F. 1989. Activity and home range of the lizard *Lacerta agilis*. *Herpetological Journal* 1:362-365.
- Ortega, A.; Arriaga, L. 1990. Seasonal abundance, reproductive tactics and resource partitioning in two sympatric *Sceloporus* lizards (Squamata: Iguanidae) of Mexico. *Revista de Biología Tropical* 38:1491-1495.
- Ortega-Leon, A.M.; Smith, E.R.; Zúñiga-Veja, J.J.; Cruz, F.R.M. 2007. Growth and demography of one population of the lizard *Sceloporus mucronatus mucronatus*. *Western North American Naturalist* 67:4920-502.
- Parker, W.S.; Pianka, E.R. 1975. Comparative ecology of populations of the lizard *Uta stansburiana*. *Copeia* 1975:615-632.
- Parker, W.S. 1994. Demography of the fence lizard, *Sceloporus undulatus*, in northern Mississippi. *Copeia* 1994:136-152.
- Perry, G.; Garland J.S. 2002. Lizard home ranges revisited: effects of sex, body size, diet, habitat and phylogeny. *Ecology* 83:1870-1885.
- Pianka, E.R. 1970. Comparative autoecology of the lizard *Cnemidophorus tigris* in different parts of its geographic range. *Ecology* 51:703-20.
- Pim, F.; Salvador, R.M.V.; Rossi Júnior, J.; Sá, F.S.; Ferreira, P.D. Diet and morphological variations in *Tropidurus torquatus* (Wied, 1820) (Squamata: Tropiduridae). *Brazilian Journal of Biology*, in press.
- Pinto, A.C.S., Wiederhecker, H.C.; Colli, G. 2005. Sexual dimorphism in the Neotropical lizard, *Tropidurus torquatus* (Squamata, Tropiduridae). *Amphibia-Reptilia* 26:127-137.
- Pinto, A.C.S. 1999. Dimorfismo sexual e comportamento sexual em *Tropidurus torquatus* (Squamata, Tropiduridae) no Brasil Central. Ph.D. Dissertação, Universidade de Brasília, Brasil.
- Rocha, C.F.D. 1995. Growth of the tropical lizard *Liolaemus lutzae* in southeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia* 16:257-264.

Rocha, C.F.D. Introdução à ecologia de lagartos brasileiros. Pp. 39-57 in: A.L. Bernardes e G.C. Nascimento (Eds), Herpetologia no Brasil. Fundação Biodiversitas – PUC MG/ Fundação Ezequiel Dias / FAPEMIG, Brasil.

Rocha, C.F.D. 1998. Population dynamics of the endemic tropidurid lizard *Liolaemus lutzae* in a tropical seasonal restinga habitat. *Ciência e Cultura* 50:446- 451.

Rocha, C.F.D. 1999. Home range of the tropidurid lizard *Liolaemus lutzae*: sexual and body sizes differences. *Revista Brasileira de Biologia* 59:125-130.

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

Rodrigues, M.T. 1988. Distribution of lizards of the genus *Tropidurus* in Brazil (Sauria: Iguanidae). Pp. 305-315 in P.E. Vanzolini and Heyer, W.R. (Eds.), *Proceedings of a Workshop on Neotropical Distribution Patterns*. Academia Brasileira de Ciências, Brasil.

Rolim, G.S.; Camargo, M.B.P.; Lania, D.G.; Moraes, J.F.L. 2007. Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de São Paulo. *Bragantia* 66:711-720.

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

Rose, B. 1982. Lizard home ranges: methodology and functions. *Journal of Herpetology* 16:253-269.

Ruibal, R.; Philibosian, R.; Adkins, J.L. 1972. Reproductive cycle and growth in the lizard *Anolis acutus*. *Copeia* 3:509-18.

Santana, G.G.; Vasconcellos, A.; Gadelha, Y.E.A.; Vieira, W.L.S.; Almeida, W.O.; Nóbrega, R.P.; Alves, R.R.N. 2010. Feeding habits, sexual dimorphism and size at maturity of the lizard *Cnemidophorus ocellifer* (Spix, 1825) (Teiidae) in a reforested restinga habitat in Northeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 70:409-416.

Schlaepfer, M.A. 2006. Growth rates and body condition in *Norops polylepis* (Polychrotidae) vary with respect to sex but not mite load. *Biotropica* 38:414-418. 2006.

- Schoener, T.W. 1968. Sizes of feeding territories among birds. *Ecology* 49:123-141.
- Schoener, T.W.; Schoener, A. 1980. Densities, sex ratios, and population structure in four species of Bahamian *Anolis* lizards. *Journal of Animal Ecology* 49:19-53.
- Seber, G.A.F. 1965. A note on the multiple-recapture census. *Biometrika* 52:249-259.
- Sexton, O.J.; Ortleb, E.P.; Hathaway, L.M.; Ballinger, R.E.; Licht, P. 1971. Reproductive cycles of three species of anoline lizards from the Isthmus of Panama. *Ecology*, 52:201-15.
- Shine, R. 1989. Ecological causes for the evolution of sexual dimorphism: a review of the evidence. *The Quarterly Review of Biology* 64:419-461.
- Smith, G.R. 1996. Annual life-history variation in the striped plateau lizard, *Sceloporus virgatus*. *Canadian Journal of Zoology* 74:2025-2030.
- Soares, A.H.B.; Araújo, A.F.B. 2008. Experimental introduction of *Liolaemus lutzae* (Squamata: Iguanidae) in Praia das Neves, State of Espírito Santo, Brazil: a descriptive study 18 years later. *Revista Brasileira de Zoologia* 25:640-646.
- Stamps, J.A. 1983. Sexual selection, sexual dimorphism, and territoriality. Pp. 169-204 in R.B. Huey; E.R. Pianka and T.W. Schoener (Eds.), *Lizard Ecology - studies of a model organism*. Harvard University Press, USA.
- Teixeira, R.L.; Giovanelli, M. 1999. Ecologia de *Tropidurus torquatus* (Sauria, Tropiduridae) da restinga de Guriri, Sao Mateus-ES. *Revista Brasileira de Biologia* 59:11-18.
- Tinkle, D.W. 1969. The concept of reproductive effort and its relation to the evolution of life histories of lizards. *The American Naturalist* 103:501-516.
- Tinkle, D.W.; Wilbur, H.M.; Tilley, S.G. 1970. Evolutionary strategies in lizard reproduction. *Evolution* 24:55-74.
- Tinkle, D.W.; Dunham, A.E.; Congdon, J.D. 1993. Life history and demographic variation in the lizard *Sceloporus graciosus*: a long-term study. *Ecology* 74:2413-2429.

Vallejo, L.R.; Vallejo, MS 1981. Contribuição ao estudo ecológico dos microartrópodos do "litter" na restinga de Maricá. RJ. Revista Brasileira de Biologia 41:539-43.

Van Sluys, M. 1993. The reproductive cycle of *Tropidurus itambere* (Sauria, Tropiduridae) in Southeastern Brazil. Journal of Herpetology 27:28-32.

Van Sluys, M. 1998. Growth and body of the saxicolous lizard *Tropidurus itambere* in southeastern Brazil. Journal of Herpetology 32:359-365.

Van Sluys, M. 2000. Population dynamics of the saxicolous lizard *Tropidurus itambere* (Tropiduridae) in a seasonal habitat of Southeastern Brazil. Herpetologica 56:55-62.

Viana, M.L.; Joanovich, C.; Váldez, P. 1994. Densidad, proporción de sexos y utilización del espacio de *Liolaemus darwini* (Sauria: Iguanidae) en Valle de Tin Tin, Argentina. Revista de Biología Tropical 42:281-287.

Vieira, G.H.C.; Wiederhecker, H.C.; Colli, G.R.; Bão, S.N. 2001. Spermiogenesis and testicular cycle of the lizard *Tropidurus torquatus* (Squamata, Tropiduridae) in the cerrado Brazil. Amphibia-Reptilia 22:217-233.

Vitt, L.J. 1983. Reproduction and sexual dimorphism in the tropical teiid lizard *Cnemidophorus ocellifer*. Copeia 1983:359-366.

Vogt, R.C.; Hine, R.L. 1982. Evaluation of techniques for assessment of amphibian and reptile populations in Wisconsin. Pp 201-217 in N.J. Scott Junior (Eds.), Herpetological communities. Fish and Wildlife Service, Wildlife Research Report, USA.

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

Wiederhecker, H.C.; Pinto, A.C.S.; Colli, G.R. 2002. Reproductive ecology of *Tropidurus torquatus* (Squamata: Tropiduridae) in the highly seasonal cerrado biome of central Brazil. Journal of Herpetology 36:82-91.

Wiederhecker, H.C.; Pinto, A.C.S.; Colli, G.R. 2003. The demography of the lizard *Tropidurus torquatus* (Squamata, Tropiduridae) in a highly seasonal Neotropical savanna. *Phyllomedusa* 2:9-20.

Zug, G.R.; Vitt, L.J.; Cadwell, J.P. 2001. *Herpetology*. Academic Press, USA.

ZAR, J.H. 1998. *Biostatistical Analysis*. Prentice Hall, USA.