

Aspectos demográficos dos lagartos *Phyllopezus periosus* e *Phyllopezus pollicaris* (Sauria: Phyllodactylidae) em simpatria em área de Caatinga no Nordeste do Brasil

Paulo R. S. de Freitas^{1*}, Frederico G. R. França¹ e Daniel O. Mesquita²

¹ Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Engenharia e Meio Ambiente, Centro de Ciências Aplicadas e Educação, Rua da Mangueira s/n, CEP 58297-000, Rio Tinto, PB – Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: paulo.ragnersf@gmail.com

² Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Sistemática e Ecologia, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, João Pessoa, PB – Brasil

Artigo recebido em 24 fevereiro 2014; aceito para publicação em 14 outubro 2014; publicado 23 dezembro 2014

Resumo

Nesse estudo foram estimados os parâmetros demográficos (densidade, probabilidade de recaptura e sobrevivência) dos lagartos *P. periosus* e *P. pollicaris*. A coleta de dados foi realizada em duas áreas de Caatinga no município de Salgadinho – PB, durante os meses de abril de 2012 a abril de 2013. Para as análises de sobrevivência aparente e probabilidade de recaptura, foi utilizado o modelo Cormack-Jolly Seber (CJS), no software MARK. As estimativas de densidade populacional foram calculadas através da soma dos indivíduos avistados, divididos pela área utilizada no estudo. *Phyllopezus periosus* apresentou uma taxa de recaptura de 30%, enquanto que seu congêneres apresentou uma taxa média de 19%. *Phyllopezus periosus* e *P. pollicaris* apresentaram estimativas de sobrevivência de 66% e 94%, respectivamente. Se tratando da densidade, *P. pollicaris* apresentou densidade populacional maior que *P. periosus* durante todo o estudo. Ambas as espécies apresentaram variações em suas abundâncias populacionais dependendo da sub-área amostrada.

Palavras-chave: Demografia, Coexistência, Dinâmica populacional.

Abstract

In this study the demographic parameters (density, survival and recapture probability) of lizards *P. periosus* and *P. pollicaris* were estimated. Data collection was conducted in two areas of Caatinga of the municipality Salgadinho – PB, during the period from April 2012 to April 2013. For the analysis of apparent survival and recapture probability, the model Cormack-Jolly Seber (CJS) was used in software MARK. Estimates of population density were calculated by summing the sighted subjects, divided by the area used in the study. *Phyllopezus periosus* presented a recapture rate of 30%, while his congener had an average rate of 19%. *Phyllopezus periosus* and *P. pollicaris* estimates of survival showed 66% and 94%, respectively. The case of density, *P. pollicaris* showed population density greater than *P. periosus* throughout the study. Both species showed variations in their population abundances depending on the sampled sub-area.

Keywords: Demographics, Coexistence, Population dynamics.

Introdução

Variações nos atributos das histórias de vida das populações (nascimentos, mortes, migração) podem ser atribuídas a variações genéticas e ambientais (Wiederhecker et al. 2002). Nos trópicos, as flutuações ambientais (estação úmida e seca) são bem marcadas e influenciam a vida de muitos organismos, tanto em seus aspectos biológicos quanto

comportamentais (Vitt & Blackburn 1991, Magnusson e Da Silva 1993, Wiederhecker et al. 2002), que podem vir a afetar a demografia das populações. Segundo Rocha (1998), inúmeras características das histórias de vida das populações de lagartos podem variar entre espécies tropicais e temperadas ou entre espécies de ambientes secos e úmidos. Ainda segundo o mesmo

autor, populações habitantes de áreas com sazonalidade marcada pela pluviosidade tendem a apresentar variações em seus atributos populacionais (tamanho, densidade populacional, crescimento, mortalidade).

Tinkle (1967) foi um dos pioneiros nos estudos com enfoque na dinâmica populacional de lagartos. Embora o número de estudos demográficos tenha aumentado nas últimas décadas (Rocha 1998, Vitt et al. 1998, Van Sluys 2000, Wiederhecker et al. 2003, Endriss et al. 2007, Bello 2008), ainda há uma enorme carência de informações a cerca da dinâmica populacional de muitas espécies de lagartos brasileiros, especialmente as espécies habitantes da Caatinga. Informações de como a marcante imprevisibilidade pluviométrica presente na área de estudo pode provavelmente influenciar os parâmetros demográficos de *P. periosus* e *P. pollicaris* ainda é desconhecida. Diante

do exposto, esse estudo teve como objetivo estimar os parâmetros demográficos (densidade, probabilidade de recaptura e estimativa de sobrevivência) dos lagartos *Phyllopezus periosus* e *Phyllopezus pollicaris* em simpatria em uma área de Caatinga no Nordeste brasileiro.

Material e métodos

Coleta de dados

As áreas de Caatinga utilizada no estudo ficam situadas no município de Salgadinho -PB ($7^{\circ} -6' -10'' -S$ x $36^{\circ} -50' -42'' -W$), localizada na Mesorregião da Borborema e na Microrregião do Seridó Ocidental Paraibano (Figura 1) (CPRM, 2001). Apresenta uma vegetação de caatinga hiperxerófila e um relevo com extensões de solos rasos e pedregosos, comumente associados a afloramentos rochosos (Araujo-Filho 2011).

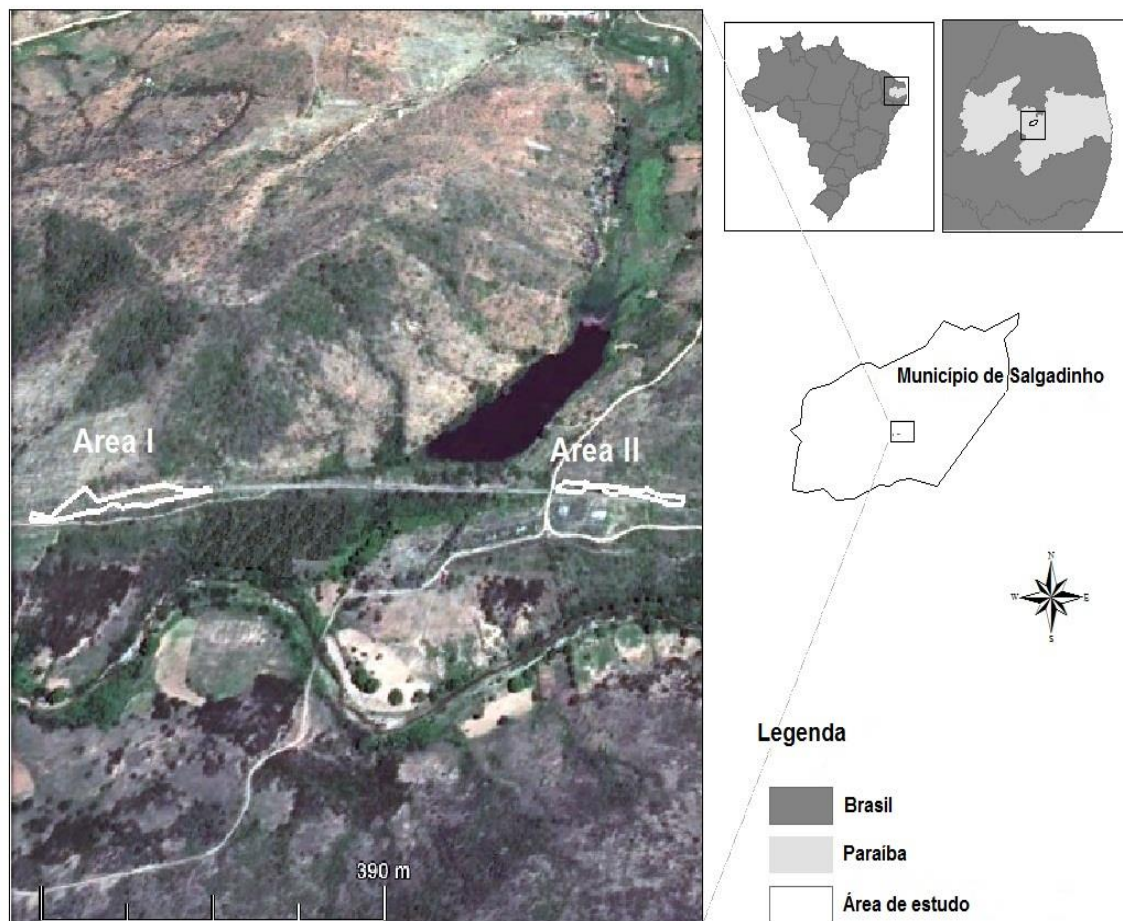


Figura 1. Mapa da localização das duas áreas de Caatinga utilizadas no estudo, no município de Salgadinho – PB, Nordeste, Brasil.

O trabalho de campo foi realizado mensalmente, entre os meses de abril de 2012 e abril de 2013. A área I é constituída por um afloramento rochoso contínuo de 2.598,61m², na forma de lajedo verticalizado, com vegetação hiperxerófila na região basal e apical desse afloramento. A área II é formada por vários afloramentos rochosos descontínuos na forma de morros com blocos de rochas empilhadas e intemperizadas, que somados possuem 2.256,23 m² (Figura 2). Vale salientar que os afloramentos presentes nas áreas de estudo foram resultados da ação antrópica. Os

afloramentos foram dinamitados e moldados para passagem de uma ferrovia.

Essas áreas foram georreferenciadas (com GPS Garmin) e a busca pelos lagartos ocorreu durante quatro dias consecutivos ao mês (dois dias para cada área), entre as 18:00 e 05:00 horas do dia seguinte. Para este método de amostragem, foi utilizada a procura visual limitada por tempo (Crump e Scott 1994) (através de caminhadas aleatórias) que consistiu no deslocamento a pé, lentamente, à procura de indivíduos em todos os microhabitats visualmente acessíveis.

296



Figura 2. Afloramentos rochosos presentes na área de Caatinga utilizados no estudo, no município de Salgadinho – PB, Nordeste, Brasil. a (área I), b (área II).

Demografia

Os dados de marcação e recaptura foram usados para estimar e comparar

parâmetros demográficos em *P. periosus* e *P. pollicaris*. Planilhas foram construídas no Windows *wordpad* com os dados dos

espécimes marcados e recapturados de ambas as espécies. O histórico de cada indivíduo foi elaborado com base na sua presença/ausência durante o período de coleta de dados, onde “0” significa a ausência e “1” significa a presença daquele indivíduo na amostra. Esses dados sobre a história de vida foram utilizados para calcular a sobrevivência aparente (ϕ) e a probabilidade de recaptura (p).

Para as análises de sobrevivência aparente e probabilidade de recaptura, foi utilizado o modelo Cormack-Jolly Seber (CJS) para populações abertas, no software MARK 6.2 (Cooch e White 2012). O MARK ordena os modelos gerados de acordo com o nível de ajuste destes modelos aos dados. Os modelos são então classificados em ordem crescente de valor do AICc (Akaike Information Criterion), onde os modelos com menor AICc são os que mais darão suporte as variações observadas no conjunto de dados (Toledo-Lima 2013).

O modelo CJS assume quatro premissas:

1. Os indivíduos presentes na população no tempo (i) têm a mesma probabilidade de recaptura;

2. Todos os animais marcados na população após o tempo (i) têm a mesma probabilidade de sobrevivência do tempo ($i+1$);

3. As marcações são mantidas durante a realização da coleta de dados. Não havendo perda da marcação ou dúvida quanto á marcação de cada indivíduo;

4. Os períodos de amostragens são instantâneos (breves) quando comparados aos intervalos entre as ocasiões (i) e ($i+1$), e as solturas dos animais são realizadas imediatamente após a coleta dos dados.

As premissas 3 e 4 foram atendidas durante o experimento, mas, para que as premissas 1 e 2 fossem acatadas, houve a necessidade de realização de um teste de aderência (*Goodness of fit test* – GOF) no modelo mais geral, levando em consideração a influência do tempo nos parâmetros de sobrevivência e nas probabilidades de recaptura. Este procedimento inicial visa testar a “sobredispersão” dos dados, sendo uma importante ferramenta na seleção do

modelo inicial mais geral que se pretende considerar para modelagem dos parâmetros (Cooch e White 2012). A partir dele, pode ser obtido um valor que representa a variação ou “sobredispersão” dos dados em relação ao modelo global. Esse valor é conhecido como *variance inflation factor* (\hat{c} ou *c-hat*), onde valores muito próximos a 1 indicam ausência de variação no conjunto de dados. Esse valor estimado pode ser utilizado para corrigir o valor do AICc quando é registrado certo nível de sobredispersão (Toledo-Lima 2013).

Para selecionar o modelo que mais de adequa aos dados, foi utilizado o *Quasi-Akaike Information Criterion* (QAICc), ajustado para pequenas amostras, e que leva em consideração a sobredispersão dos dados (Burnham e Anderson 2002). O melhor modelo selecionado é aquele que apresenta o menor valor de QAICc, o maior peso (wQAICc) – que representa o “peso” proporcional de cada modelo em relação aos demais modelos candidatos (Cooch e White 2012).

As estimativas de densidade populacional de *P. periosus* e *P. pollicaris* foram calculadas através da soma dos indivíduos avistados, divididos pelas áreas (I e II) utilizadas no estudo. Para evitar que o mesmo lagarto fosse quantificado mais de uma vez, quando capturados, os lagartos eram colocados individualmente em sacos plásticos. Após toda a área vistoriada, os mesmos eram liberados nos locais onde foram capturados.

A marcação dos lagartos foi realizada através do Implante Visível de Elastômero Fluorescente (IVE), que consiste em um polímero líquido pastoso fluorescente que depois de aplicado subcutaneamente, solidifica-se, porém, se mantendo flexível e visível. Estudos desenvolvidos com IVE demonstram que este tipo de marcação apresenta boa retenção, baixa mortalidade e não interfere na biologia da espécie marcada (Hale e Gray 1998, Fitzgerald et al. 2004, Olsen et al. 2004). A metodologia adotada para marcação de cada indivíduo de *P. periosus* e *P. pollicaris* baseou-se no sistema de marcação desenvolvido por Freitas et al. 2013 (Figura 3).

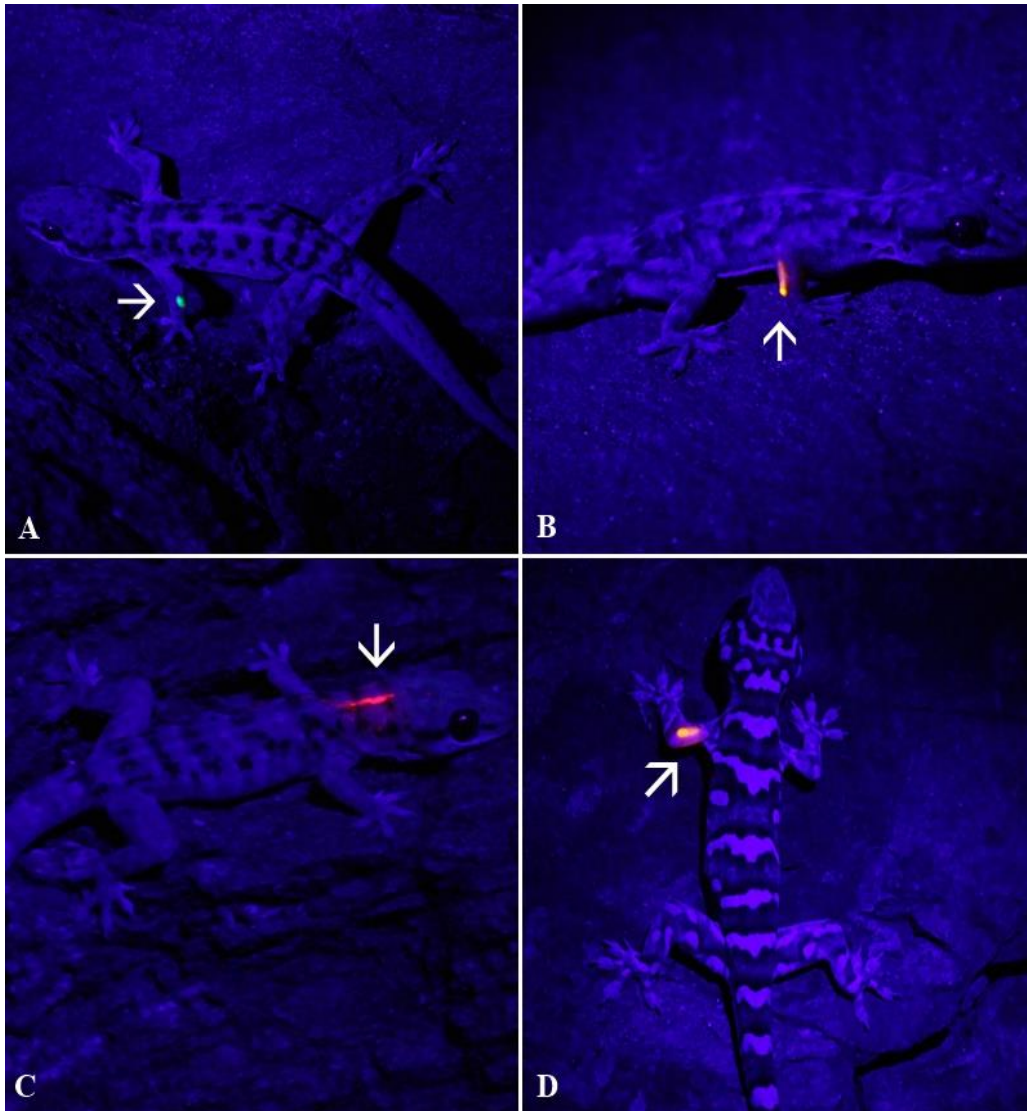


Figura 3. Exemplos de *P. pollicaris* (A, B e C) e *P. periosus* (D) sob luz ultravioleta marcados na região dorsal dos membros e do corpo. Foto A (sistema de marcação 1G); B (marcação 2O); C (marcação IR) e D (marcação 1O).

Resultados

Sessenta indivíduos foram capturados e marcados, e trinta e três foram recapturados (vinte e quatro *P. pollicaris* e nove *P. periosus*) durante os meses de maio de 2012 a março de 2013. Os resultados obtidos no teste de aderência (*c-hat*) mostrou haver baixa sobredispersão dos dados. Para *P. periosus* e *P. pollicaris* o valor do *c-hat* foi de 1,9705 e 1,1350, respectivamente.

A seleção do melhor modelo foi realizada através da substituição da variável tempo (*t*) nos parâmetros sobrevivência (ϕ) e recaptura (*p*) em cada modelo, para ambas as espécies. Inicialmente foi analisado o modelo mais geral $\phi(t) p(t)$ (modelo 4,

tabela 1) - onde a probabilidade de sobrevivência e recaptura variam ao longo do tempo. Posteriormente, foi retirada a variável tempo dos parâmetros (ϕ) e (*p*), gerando o modelo $\phi(.) p(.)$ (modelo 1, tabela 1) - probabilidade de sobrevivência e recaptura não variam ao longo do tempo. Em seguida, foi retirada a variável tempo apenas do parâmetro (ϕ), não realizando nenhuma alteração no parâmetro (*p*), com isso, foi gerado o modelo $\phi(.) p(t)$ (modelo 2, tabela 1) - probabilidade de sobrevivência é constante, com variação da taxa de recaptura ao longo do tempo. Por último, foi retirada a variável tempo apenas do parâmetro (*p*), permanecendo o

parâmetro (φ) inalterado, o que me gerou o modelo $\varphi(t) p(\cdot)$ (modelo 3, tabela 1) – probabilidade de sobrevivência varia ao

longo do tempo, mas a probabilidade de recaptura permanece constante.

Tabela 1. Modelos candidatos para sobrevivência aparente (φ) e probabilidade de recaptura (p) de *P. periosus* em uma área de caatinga (sub-área I), durante os meses de abril de 2012 a abril de 2013. QAICc = Quasi-Akaike Information Criterion; Δ QAICc = diferença do QAICc do modelo atual e o melhor modelo; WQAICc = probabilidade do modelo; K = número de parâmetros estimados; (t) = variação ao longo do tempo; (.) = parâmetro constante. Valor de \hat{c} ajustado = 1,970.

Modelo	QAICc	Δ QAICc	WQAICc	K	Desvio padrão
1. $\varphi(\cdot) p(\cdot)$	28,16	0,00	1,0000	2	15,56
2. $\varphi(\cdot) p(t)$	56,41	28,25	0,0000	11	4,39
3. $\varphi(t) p(\cdot)$	60,29	32,13	0,0000	11	8,26
4. $\varphi(t) p(t)$	182,85	154,69	0,0000	18	2,02

Estimativa de recaptura

O modelo que mais se adequou as quatro premissas do teste CJS para *P. periosus* foi o $\varphi(\cdot) p(\cdot)$ (modelo 1, tabela 1),

e para *P. pollicaris* foi o modelo $\varphi(\cdot) p(t)$ (modelo 1, tabela 2), devido terem apresentado os menores valores de QAICc e maiores pesos (WQAICc).

Tabela 2. Modelos candidatos para sobrevivência aparente (φ) e probabilidade de recaptura (p) de *P. pollicaris* em uma área de caatinga (sub-área I), durante os meses de abril de 2012 a abril de 2013. QAICc = Quasi-Akaike Information Criterion; Δ QAICc = diferença do AICc do modelo atual e o melhor modelo; WQAICc = probabilidade do modelo; K = número de parâmetros estimados; (t) = variação ao longo do tempo; (.) = parâmetro constante. Valor de \hat{c} ajustado = 1,135.

Modelo	QAICc	Δ QAICc	WQAICc	K	Desvio padrão
1. $\varphi(\cdot) p(t)$	243,16	0,00	0,99991	12	88,73
2. $\varphi(\cdot) p(\cdot)$	261,98	18,82	0,00008	2	131,32
3. $\varphi(t) p(t)$	265,85	22,69	0,00001	20	87,65
4. $\varphi(t) p(\cdot)$	279,82	36,65	0,00000	12	125,38

Se tratando da estimativa de recaptura, *P. periosus* apresentou uma taxa de recaptura de 30% ($p = 0,30$), enquanto que seu congênere (*P. pollicaris*) apresentou uma taxa média de 19% ($p = 0,19$) (Tabela 3). Apenas a espécie *P. pollicaris* apresentou variação na taxa de

recaptura ao longo do tempo, que se mostrou negativamente correlacionada com a precipitação média de cada mês. As taxas de recaptura variaram de 73% (0,73) no mês de maio 2012 a valores próximos à zero no mês de novembro do mesmo ano (Figura 4).

Tabela 3. Estimativa de recaptura (p) com erro padrão e intervalo de confiança de 95% para *P. periosus* e *P. pollicaris*, baseado no melhor modelo selecionado para cada espécie.

Espécie	Recaptura (p)	Erro padrão	Intervalo de confiança 95%
<i>P. periosus</i>	0,30	0,14	0,10 – 0,61
<i>P. pollicaris</i>	0,19	0,06	0,07 – 0,38

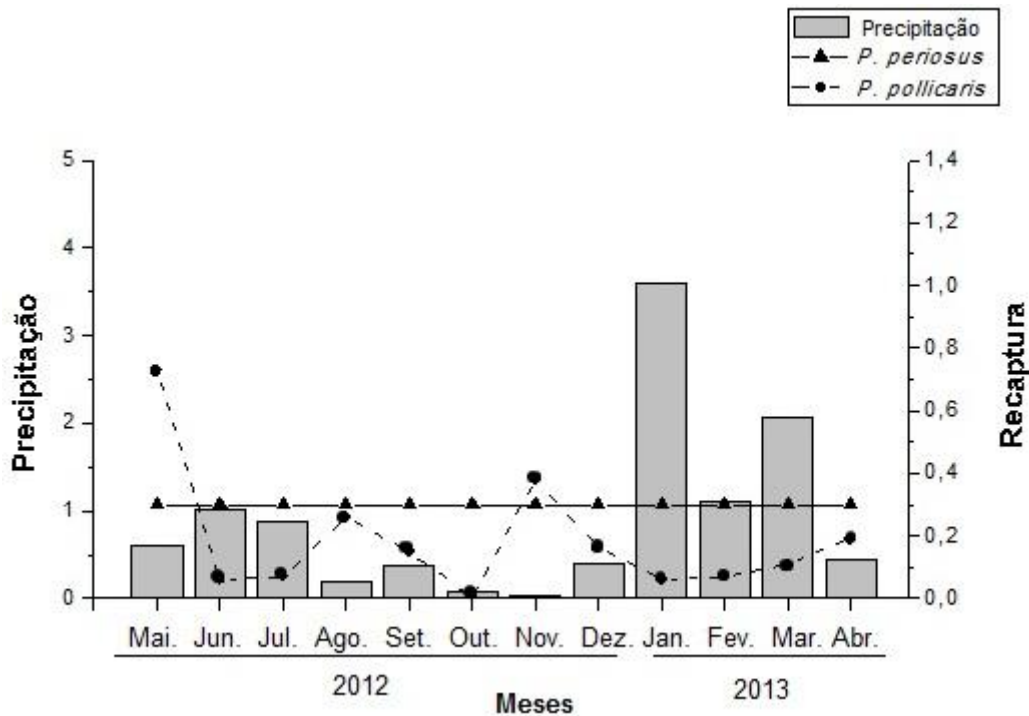


Figura 4. Estimativas das taxas de recapturas (p) em *P. periosus* e *P. pollicaris*, baseado no melhor modelo ajustado, segundo o *Quasi-Akaike Information Criterion* (QAICc) e médias mensais da pluviometria para a área de estudo, localizada na cidade de Salgadinho – PB, Brasil. Dados meteorológicos disponíveis no site do CPTEC/INPE.

Estimativas de sobrevivência aparente

Considerando os modelos melhor ajustados para *P. periosus* $\{\varphi(.) p(.)\}$ e *P. pollicaris* $\{\varphi(.) p(t)\}$, a estimativa de sobrevivência em ambas as espécies foi

constante ao longo do tempo. *P. periosus* apresentou estimativa de sobrevivência de 66% ($\varphi = 0,66$), enquanto que *P. pollicaris* apresentou estimativa de sobrevivência de 94% ($\varphi = 0,94$) (Tabela 4).

Tabela 4. Estimativa de sobrevivência (φ) com erro padrão e intervalo de confiança de 95% para *P. periosus* e *P. pollicaris*, baseado no melhor modelo selecionado para cada espécie.

Espécie	Sobrevivência (φ)	Erro padrão	Intervalo de confiança 95%
<i>P. periosus</i>	0,66	0,18	0,27 – 0,90
<i>P. pollicaris</i>	0,94	0,04	0,77 – 0,98

Densidade populacional

Na área I *Phyllopezus periosus* e *P. pollicaris* apresentaram densidade populacional média de $1,38 \pm 0,78$ e $3,79 \pm 0,50$ indivíduos/2000 m², respectivamente (Figura 5). Já na área II, *P. periosus* apresentou densidade populacional maior ($1,73 \pm 0,42$ ind./2000 m²) que seu congênere, *P. pollicaris* ($0,77 \pm 0,25$ ind./2000 m²) (Figura 6).

Um fato observado durante o estudo foi que ambas as espécies apresentaram variações em suas abundâncias populacionais dependendo da área amostrada. Enquanto *P. pollicaris* foi mais abundante na área I, *P. periosus* mostrou-se mais abundante que seu congênere na área II (Figuras 5 e 6).

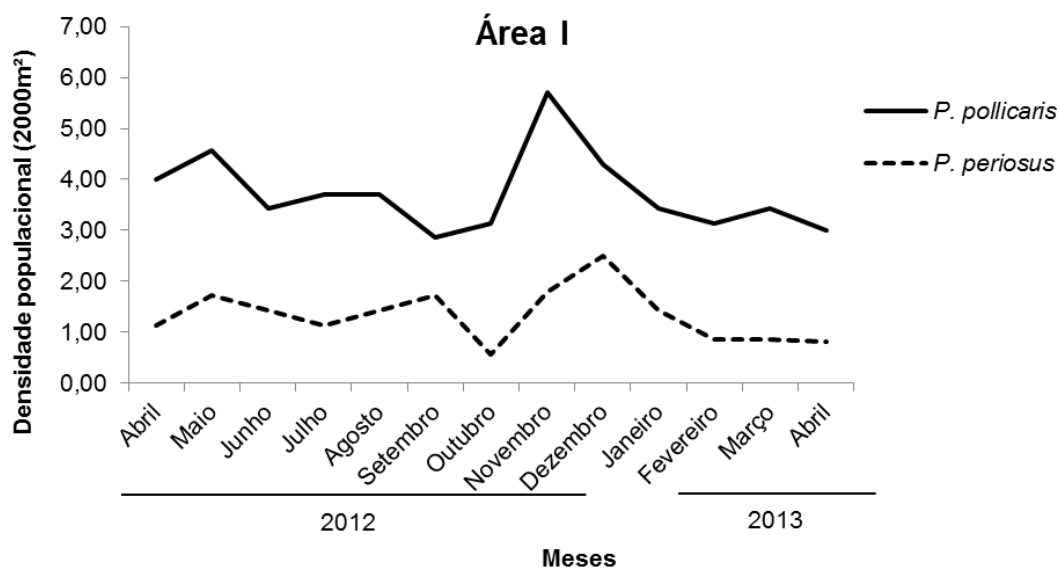


Figura 5. Densidade populacional dos lagartos *P. periosus* e *P. pollicaris* em uma área (I) de Caatinga no Nordeste do Brasil.

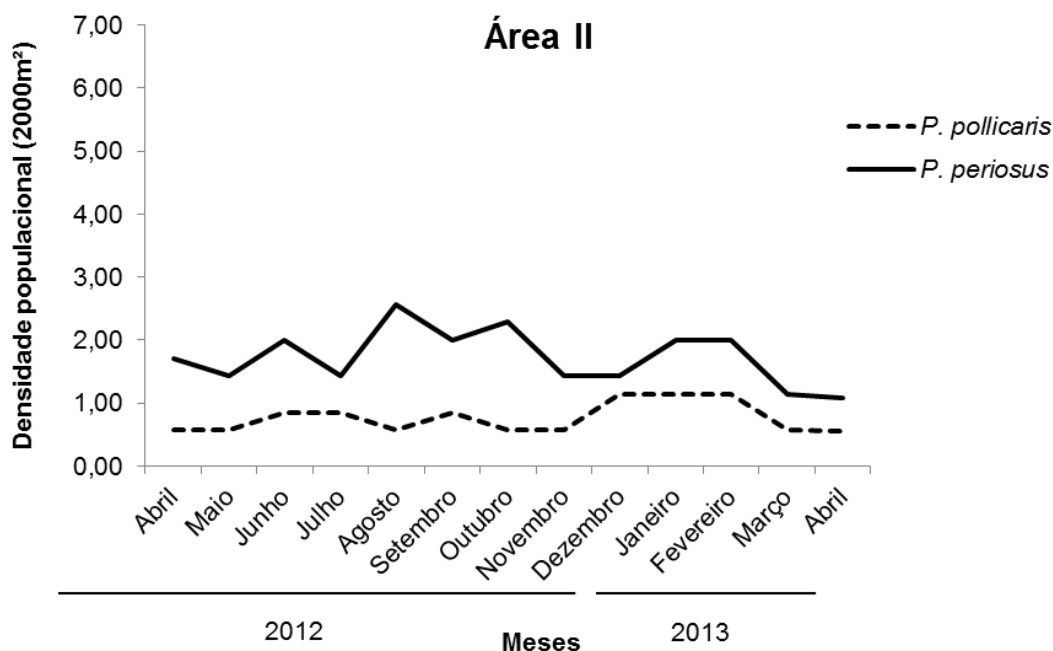


Figura 6. Densidade populacional dos lagartos *P. periosus* e *P. pollicaris* em uma área (II) de Caatinga no Nordeste do Brasil.

Discussão

Estimativas de recaptura e sobrevivência aparente

Phyllopezus periosus apresentou uma maior taxa de recaptura quando comparada com o seu congênere. Consequentemente, a estimativa de sobrevivência aparente para *P. periosus* foi menor que a estimada para *P. pollicaris*. Talvez um dos fatores que possa vir a

influenciar as taxas de recaptura e sobrevivência, seja a relação predador-presa e os mecanismos de defesa utilizados pelas duas espécies de lagartos. Segundo Maggi (2005), *P. pollicaris* utiliza como principal mecanismo de defesa contra a ação de predadores o comportamento de fuga, através de deslocamentos rápidos para frente ou por meio de saltos, refugiando-se

em fendas, sob rochas ou galhos, enquanto que *P. periosus* utiliza como principal comportamento de defesa a imobilidade para camuflagem, permanecendo com todo o corpo em contato com a rocha ou tronco. Durante o estudo, nós observamos que *P. periosus* também utiliza o comportamento de fuga refugiando-se em fendas nas rochas, mas com menor frequência quando comparado com *P. pollicaris*.

A utilização da estratégia de imobilidade para camuflagem talvez seja eficiente contra predadores orientados visualmente, mas provavelmente, não tão eficaz para aqueles orientados de maneira quimiorreceptora (como as serpentes). Na área de estudo foram observados predadores em potencial, com destaque para as serpentes, *Pseudoboa nigra* (Duméril et al. 1854) e *Oxyrhopus trigeminus* (Duméril et al. 1854). Provavelmente essas diferenças nas estratégias de defesa entre as duas espécies de lagartos possam vir a influenciar e contribuir para variações em suas taxas de recaptura e sobrevivência. Claro que esse talvez não seja o único fator determinante, uma vez que, os aspectos demográficos de muitas populações de lagartos podem ser influenciados também por diversos outros fatores, dentre eles, a temperatura (Parker 1994), precipitação (Bull 1994), disponibilidade de alimento (Ballinger 1977, Smith 1996), além de suas características morfológicas e filogenéticas (Ballinger 1983).

De acordo com o melhor modelo ajustado, as estimativas de sobrevivência de *P. periosus* e *P. pollicaris* foram temporariamente constantes. Apesar de Lebreton et al. (1992) sugerir que a ausência de variação anual pode ser efeito do baixo número de anos da amostra e/ou do baixo número amostral, muitos estudos demográficos com espécies de aves (França 2010, Toledo-Lima 2013), morcegos (Kadu-Oliveira 2010) e quelônios neotropicais (Fagundes 2007) demonstraram que variações nas estimativas de sobrevivência são pouco comuns ou ausentes, mesmo em estudos de longo prazo. Os resultados observados nesses estudos podem indicar que a maior estabilidade de alguns ecossistemas tropicais pode favorecer não apenas altas probabilidades de sobrevivência de adultos,

mas também, permitir que essas taxas se mantenham temporalmente estáveis (Martin 1996, Sankamethawee et al. 2011).

Em contraste com os resultados obtidos no presente estudo, Bello (2008) constatou que o lagarto *Liolaemus lutzae* (Mertens 1938) apresentou variação na estimativa de sobrevivência ao longo do tempo uma área de restinga na Mata Atlântica nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo. Mas essa estimativa mostrou-se constante em relação aos grupos (machos, fêmeas e jovens). A variação na sobrevivência de *Liolaemus lutzae* pode indicar um efeito sutil da sazonalidade nesta população.

Estudos de demografia das espécies tropicais e da sua relação com fatores ambientais também são necessários para uma melhor compreensão dos mecanismos de persistência de suas populações (Schaefer et al. 2006, Ruiz-Gutiérrez et al. 2012). De forma geral, estas populações estão sujeitas a flutuações temporais em seus números, muitas vezes decorrentes da influência de fatores climáticos sobre seus parâmetros (Grant et al. 2000, Robinson et al. 2007).

Apenas *P. pollicaris* apresentou variação temporal em suas taxas de recaptura, que se mostraram negativamente correlacionadas com a precipitação média de cada mês. Não há uma explicação clara para a relação negativa entre a taxa de recaptura e a pluviosidade. Scartozzoni (2009) sugere que essa correlação negativa pode estar relacionada com o aumento da atividade dos predadores, como as serpentes. É notório que estudos dessa natureza ainda possuem inúmeras lacunas, merecendo serem estudados mais detalhadamente em pesquisas futuras.

Densidade populacional

As variações na abundância populacional observada entre as duas espécies de lagartos nas áreas I e II pode estar relacionada com a estrutura física dos afloramentos rochosos. Segundo Howard et al. (2001) a densidade populacional dos gecos *Hemidactylus mabouia* (Moreau de Jonnes, 1818), *Thecadactylus rapicauda* (Houttuyn 1782) e *Sphaerodactylus sputator* (Sparrman 1784) varia de acordo com a complexidade do habitat e

microhabitat que ocupam. Afloramentos rochosos estruturalmente mais complexos, com um número maior de fendas e detritos associados, facilitam a fuga contra predadores, favorece mais oportunidade de abrigo durante o dia e proteção contra o vento.

Faria (2006), estudando a densidade populacional dos lagartos simpátricos *Tropidurus oreadicus* e *Tropidurus itambere*, constatou que ambas as espécies apresentaram variações em suas abundâncias populacionais dependendo da área amostrada. Enquanto que, na fazenda Cabana dos Pirineus *T. oreadicus* foi mais abundante que *T. itambere*, já no Parque Estadual Serra do Pirineus ocorreu o contrário (*T. itambere* foi mais abundante que *T. oreadicus*). O autor sugere assim uma correlação inversa nas densidades entre as duas espécies de tropidurídeos.

Resultados semelhantes também foram observados entre *Phyllopezus periosus* e *Phyllopezus pollicaris* no presente estudo. Durante a coleta de dados, observamos que uma espécie sempre foi mais abundante que a outra dependendo da área amostrada. Na área II constatou-se que *P. periosus* apresentou maiores abundâncias em relação ao seu congênere. Já na área I ocorreu o inverso, *P. pollicaris* apresentou maiores densidades populacionais que *P. periosus*. James & M'Closkey (2002), afirmam que variações nas abundâncias das populações ao longo do tempo é que poderão possibilitar mecanismos de coexistência entre as espécies.

Agradecimentos

Agradecemos o apoio de todos que contribuíram para realização do presente estudo, em especial, ao meu querido tio Pedro, aos meus ex-alunos Kildery e Ozírio pela ajuda logística e a Rafaela França, pelo apoio e sugestões que foram de grande relevância para a conclusão desse trabalho.

Referências

ARAUJO FILHO JC. 2011. Relação solos e paisagem no bioma Caatinga. **Anais do Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**. Embrapa Solos. Recife-PE, 23 p.

- BALLINGER RE. 1977. Reproductive strategies: food availability as a source of proximal variation in a lizard. **Ecology** (58): 628-635.
- BALLINGER RE. Life-history variations. 1983. In Huey RB, Pianka ER, e Schoener TW. (eds.), **Lizard Ecology – studies of model organism**. Cambridge, Massachusetts. Harvard University Press. p. 241-260.
- BELLO AHS. 2008. **Demografia de Conservação de *Liolaemus lutzae* (Squamata: Tropiduridae) Mertens, 1938**. Tese de Doutorado. Brasília, DF – Universidade de Brasília, Brasil. p. 139.
- BRASIL. Ministério das Minas E Energia. Secretaria de Minas e Metalurgia; CPRM – Serviço Geológico do Brasil [CD ROM] **Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil, Sistema de Informações Geográficas SIG**. Mapas na escala 1:2.500.000. Brasília: CPRM, 2001. Disponível em 04 CD's.
- BULL CM. 1994. Population dynamics and pair fidelity in sllpey lizards. p. 159-174. In Huey RB, e Pianka ER. (eds.), **Lizard Ecology – historical and experimental perspectives**. Princeton, NJ. Princeton University Press.
- COOCH E e WHITE G. 2012. **Program MARK: A Gentle Introduction**.
- CRUMP ML e SCOTT NJ. (1994) **in Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians**, eds. HEYER WR, DONNELLY MA, MCDIARMID RW, HAYEK LAC, e FOSTER MS. (Smithsonian Institution Press, Washington, DC), p. 84-92.
- ENDRISS DA, HELLGREN EC, FOX SF, MOOD RW. 2007. Demography on of urban population of the Texas horned lizard (*Phynosoma cornutum*) in Central Oklahoma. **Herpetologica**, 63(3): 320-331.
- FAGUNDES CK. 2007. **Dinâmica populacional de *Trachemys dorbigni* (Testudines: Emydidae) em ambiente antrópico em Pelotas – Rio Grande do Sul**. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Santa Maria, Brasil. 82 p.
- FARIA RG. 2006. **Estudo da interação entre *Tropidurus oreadicus* e**

Tropidurus itambere (Iguanidae: Tropidurinae), em áreas de cerrado rupestre do Brasil Central: Uma abordagem comparativa e experimental. Tese Doutorado. Brasília, DF. Universidade de Brasília, Brasil. 113 p.

- FITZGERALD JL, SHEEHAN TF, KOCIK JF. 2004. Visibility of visible implant elastomer tags in Atlantic salmon reared for two years in marine net-pens. **North American Journal of Fisheries Management**, Bethesda, 24: 222-227.
- FRANÇA LF e MARIN, MÂ. 2010. Negative population trend for Chapada Flycatchers (*Suiriri islerorum*) despite high apparent annual survival. **Journal of Field Ornithology**, 81(3): 227-236.
- FREITAS PRS, MESQUITA DO, FRANÇA FGR. 2013. Uso do Implante Visível de Elastômero Fluorescente (IVE) para marcação de lagartos *Phyllorhynchus pollicaris* (Squamata: Phyllodactylidae). **Biotemas**, 26(4): 273-278.
- GRANT PR, GRANT BR, KELLER LF e PETREN K. 2000. Effects of El Niño events on Darwin's Finch productivity. **Ecology**, 81(9): 2442-2457.
- HALE RS e GRAY JH. 1998. Retention and detection of coded wire tags and elastomer tags in trout. **North American Journal of Fisheries Management**, Bethesda, 18: 197-201.
- HOWARD KG, PARMERLLE JR. JS, POWELL R. 2001. Natural History of the Edificarian Geckos *Hemidactylus mabouia*, *Thecadactylus rapicauda*, and *Sphaerodactylus sputator* on Anguilla. **Caribbean Journal Science**, 37, 3-4: 285-288.
- JAMES SE e M'CLOSKEY RT. 2002. Patterns of microhabitat use in a sympatric lizard assemblage. **Canadian Journal of Zoology**, 80: 2226-2234.
- KADU-OLIVEIRA NY. 2010. **Estrutura de Comunidade, Reprodução e Dinâmica Populacional de Morcegos (Mammalia: Chiroptera) na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba - Paraná**. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Paraná. 109 p.
- LEBRETON JD, BURNHAM KP, CLOBERT J e ANDERSON DR. 1992. Modeling survival and testing biological hypotheses using marked animals, a unified approach with case studies. **Ecological Monographs**, 62: 67-118.
- MAGGI BS. 2005. **Utilização de Recursos, Ecomorfologia e Comportamento em duas espécies sintópicas de Geconídeos (Squamata: Gekkonidae) na Caatinga**. Dissertação de Mestrado. Rio Grande do Norte. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – RN, Brasil. 42 p.
- MAGNUSSON WE e DA SILVA EV. 1993. Relative effects of size, season and species on the diet of some Amazonian savanna lizards. **Journal of Herpetology**, 27: 380-385.
- MARTIN ET. 1996. Life history evolution in tropical and south temperate birds: What do we really know? **Journal of Avian Biology**, 27(4): 263-278.
- OLSEN EM, GJØSÆTER J, STENSETH NC. 2004. Evaluation of the use of visible implant tags in age-0 Atlantic cod. **North American Journal of Fisheries Management**, Bethesda, 24: 282-286.
- PARKER WS. 1994. **Demography of the fence lizard, *Sceloporus undulatus*, in northern Mississippi**. *Copeia*: 136-152.
- ROBINSON RA., BAILLIE SR e CRIC, HQP. 2007. Weather-dependent survival: implications of climate change for passerine population processes. **Ibis**, 149: 357-364.
- ROCHA CF. 1998. Population dynamics of the endemic tropidurid lizard *Liolaemus lutzae* in a tropical seasonal restinga habitat. **Ciência e Cultura Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science**, v. 50(6).
- RUIZ-GUTIÉRREZ V, DOHERTY JR, PF, SANTANA EC, MARTÍNEZ SC, SCHONDUBE J, MUNGUÍA HV e IÑIGO-ELIAS E. 2012. Survival of resident neotropical birds: considerations for sampling and analysis based on 20 years of bird-

- banding efforts in Mexico. **The Auk**, 129(3): 500-509.
- SANKAMETHAWEE W, PIERCE AJ, HARDESTY BD e GALE GA. 2011. Seasonal variability in survivorship of a cooperatively breeding tropical passerine. **Ecological Research**, 26(2): 429-436.
- SCARTOZZONI RR. 2009. **Estratégias reprodutivas e ecologia alimentar de serpentes aquáticas da tribo Hydropsini (Dipsadidae, Xenodontinae)**. In Programa de Pós-Graduação Interunidades em Biotecnologia USP/Instituto Butantan/IPT. Volume Doctorate. São Paulo. Universidade de São Paulo, Brasil. 161 p.
- SCHAEFER HC, ESHIAMWATA GW, MUNYKENYEB FB, GRIEBELER EM e BÖHNING-GAESE K. 2006. Monthly survival of African *Sylvia* Warblers in a seasonally arid tropical environment. **Ibis**, 148: 411-424.
- SMITH GR. 1996. Annual life-history variation in the striped plateau, *Sceloporus virgatus*. **Canadian Journal of Zoology** (74): 2025-2030.
- TINKLE DW. 1967. The life and demography of side-blotched lizard, *Uta stansburiana*. **Miscellaneous Publications Museum of Zoology University of Michigan**. 132: 1-182.
- TOLEDO-LIMA GS. 2013. **Sobrevivência de adultos e estimativa populacional da guaracava-de-topete-uniforme *Elaenia cristata* (Aves: Tyrannidae) em fragmento de Mata Atlântica no Nordeste do Brasil**. Dissertação de Mestrado. Rio Grande do Norte. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil. 43 p.
- VAN SLUYS M. 2000. Population dynamics of the saxicolous lizard *Tropidurus itambere* (Tropiduridae) in a seasonal habitat of southeastern Brazil. **Herpetologica**, 56: 55-62.
- VITT LJ e BLACKBURN DG. 1991. Ecology and life history of the viviparous lizard *Mabuya bistriata* (Scincidae) in the Brazilian Amazon. **Copeia**, 1991: 916-927.
- WIEDERHECKER HC, PINTO ACS, COLLI GR. 2002. Reproductive ecology of *Tropidurus torquatus* (Squamata: Tropiduridae) in the highly seasonal Cerrado biome of central Brazil. **Journal of Herpetology**, 36: 82-91.
- WIEDERHECKER HC, PINTO ACS, PAIVA MS, COLLI GR. 2003. The demography of the lizard *Tropidurus torquatus* (Squamata: Tropiduridae) in a highly seasonal Neotropical savanna. **Phyllomedusa**, 2(1): 9-19.