



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
LITORAL NORTE – RIO TINTO/PB
MESTRADO EM ECOLOGIA E MONITORAMENTO AMBIENTAL

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**ECOLOGIA COMPARATIVA DOS LAGARTOS *Phyllopezus periosus* e
Phyllopezus pollicaris (SAURIA: PHYLLODACTYLIDAE) EM SIMPATRIA EM
ÁREA DE CAATINGA NO NORDESTE DO BRASIL**

Rio Tinto – PB

2013

PAULO RAGNER SILVA DE FREITAS

**ECOLOGIA COMPARATIVA DOS LAGARTOS *Phyllopezus periosus* e
Phyllopezus pollicaris (SAURIA: PHYLLODACTYLIDAE) EM SIMPATRIA EM
ÁREA DE CAATINGA NO NORDESTE DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Monitoramento Ambiental da Universidade Federal da Paraíba, Litoral Norte, Rio Tinto - PB, em cumprimento as exigências para obtenção do título de mestre em Ecologia e Monitoramento Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Frederico Gustavo Rodrigues França

Co-Orientador: Prof. Dr. Daniel Oliveira Mesquita

Rio Tinto - PB

2013

F866e Freitas, Paulo Ragner Silva de.
Ecologia comparativa dos lagartos *Phyllopezus periosus* e *Phyllopezus pollicaris* (Sauria:Phyllodactylidae) em simpatria em área de caatinga no nordeste do Brasil / Paulo Ragner Silva de Freitas.—Rio Tinto, 2013.
80f. : il.
Orientador: Frederico Gustavo Rodrigues França
Coorientador: Daniel Oliveira Mesquita
Dissertação (Mestrado) – UFPB/CCA
1. Ecologia. 2. Lagartos – caatinga – Nordeste, Brasil.
3. Participação de nichos. 4. Simpatria. 5. Demografia.

UFPB/BC

CDU: 577.4(043)

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
LITORAL NORTE – RIO TINTO/PB
MESTRADO EM ECOLOGIA E MONITORAMENTO AMBIENTAL

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

PAULO RAGNER SILVA DE FREITAS

**ECOLOGIA COMPARATIVA DOS LAGARTOS *Phyllopezus periosus* e
Phyllopezus pollicaris (SAURIA: PHYLLODACTYLIDAE) EM SIMPATRIA EM
ÁREA DE CAATINGA NO NORDESTE DO BRASIL**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Frederico Gustavo Rodrigues França
Membro interno (Orientador) – Universidade Federal da Paraíba

Dr. Fagner Ribeiro Delfim
Membro interno – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Dr. Renato Gomes Faria
Membro externo – Universidade Federal de Sergipe

SUMÁRIO

RESUMO GERAL_____	i
GENERAL ABSTRACT_____	iii
1. INTRODUÇÃO GERAL_____	1
1.1. Caatinga_____	1
1.2. Ecologia de lagartos – Partição de nicho_____	2
1.3. Gênero <i>Phyllopezus</i> _____	2
2. ESTRUTURA DO TRABALHO_____	5
3. ÁREA DE ESTUDO_____	6
4. REFERÊNCIAS_____	9

CAPÍTULO 1

Partição de nicho entre os lagartos *Phyllopezus periosus* e *Phyllopezus pollicaris* (Sauria: Phyllodactylidae) em simpatria em uma área de Caatinga no Nordeste do Brasil

RESUMO_____	14
1. INTRODUÇÃO_____	16
2. OBJETIVOS E HIPÓTESES_____	16
2.1. Objetivo geral_____	16
2.2. Objetivos específicos_____	17
2.3. Hipóteses_____	18
3. METODOLOGIA_____	19
3.1. Coleta de dados_____	19
3.2. Análises dos dados_____	22
3.2.1. Uso do hábitat, período de atividade e altura de empoleiramento_____	22

3.2.2. Dieta e morfometria	23
4. RESULTADOS	24
4.1. Uso do hábitat	24
4.2. Altura de empoleiramento	25
4.3. Período de atividade	27
4.4. Dieta e morfometria	28
5. DISCUSSÃO	32
5.1. Uso do hábitat e período de atividade	32
5.2. Dieta e morfometria	35
6. CONCLUSÃO	37
7. REFERÊNCIAS	38

CAPÍTULO 2

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

RESUMO	45
1. INTRODUÇÃO	47
2. OBJETIVOS E HIPÓTESES	48
2.1. Objetivo geral	48
2.2. Objetivos específicos	48
2.3. Hipóteses	48
3. METODOLOGIA	48
3.1. Área de estudo	48
3.2. Demografia	49

4. RESULTADOS	51
4.1. Estimativas de recaptura e sobrevivência aparente	51
4.1.1. Estimativas de recaptura	52
4.1.2. Estimativas de sobrevivência aparente	54
4.2. Densidade	55
5. DISCUSSÃO	56
5.1. Estimativas de recaptura e sobrevivência aparente	56
5.2. Densidade	59
6. CONCLUSÃO	60
7. REFERÊNCIAS	60

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

INTRODUÇÃO GERAL

- Figura 1:** Exemplos de *P. pollicaris* (a: adulto, b: jovem) em uma área de Caatinga no Nordeste do Brasil _____ 4
- Figura 2:** Exemplos de *P. periosus* (a: adulto, b: jovem) em uma área de Caatinga no Nordeste do Brasil _____ 5
- Figura 3:** Mapa da localização das três sub-áreas de caatinga utilizadas no estudo, no município de Salgadinho – PB, Nordeste, Brasil. Mapa: Rafaela C. de França. _____ 7
- Figura 4:** Afloramentos rochosos presentes na área de caatinga utilizados no estudo, no município de Salgadinho – PB, Nordeste, Brasil. a (sub-área I), b (sub-área II) e c (sub-área III) _____ 8

CAPÍTULO 1

Partição de nicho entre os lagartos *Phyllopezus periosus* e *Phyllopezus pollicaris* (Sauria: Phyllodactylidae) em simpatria em uma área de Caatinga no Nordeste do Brasil

- Figura 5:** Frequência de utilização de microhabitats pelos lagartos *P. periosus* e *P. pollicaris* em uma área de Caatinga no nordeste do Brasil, durante os meses de abril de 2012 e março de 2013 _____ 25
- Figura 6:** Médias da altura de empoleiramento utilizado pelos lagartos *P. periosus* e *P. pollicaris* em uma área de Caatinga no Nordeste do Brasil _____ 26

Figura 7: Altura de empoleiramento utilizado por *P. periosus* e *P. pollicaris* em uma área de Caatinga, Nordeste do Brasil, durante os meses de abril de 2012 a março de 2013_____26

Figura 8: Período de atividade dos lagartos *P. periosus* e *P. pollicaris* em uma área de Caatinga no Nordeste do Brasil, durante os meses de abril de 2012 e março de 2013_28

Tabela 1: Caracterização dos microhabitats utilizados pelos indivíduos de *P. periosus* e *P. pollicaris* nas sub-áreas (I, II, II) utilizadas no estudo, em área de caatinga no Nordeste do Brasil_____21

Tabela 2: Número e volume das presas consumidas por *P. periosus* e *P. pollicaris* em uma área de Caatinga no Nordeste do Brasil_____29

Tabela 3: Médias dos dados morfométricos (e seus respectivos desvios-padrão) de indivíduos de *P. periosus* e *P. pollicaris* em uma área de Caatinga no Nordeste do Brasil. Dados morfométricos em milímetros e massa corpórea em gramas_____31

CAPÍTULO 2

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

Figura 9: Estimativas das taxas de recapturas (p) em *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. Dados meteorológicos disponíveis no site do CPTEC/INPE_____54

Figura 10: Densidade populacional dos lagartos *P. periosus* e *P. pollicaris* em uma área (sub-área I) de Caatinga no Nordeste do Brasil_____55

Figura 11: Densidade populacional dos lagartos *P. periosus* e *P. pollicaris* em uma área (II) de Caatinga no Nordeste do Brasil_____56

Tabela 4: 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 março 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 *c-hat* ajustado= 1,970_____52

Tabela 5: 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 março 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 *c-hat* ajustado= 1,135_____53

Tabela 6: 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_____53

Tabela 7: 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_____54

CAPÍTULO 2

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

Figura 12: Estimativas das taxas de recapturas (p) em <i>P. pollicaris</i> , baseado no melhor modelo ajustado, segundo o <i>Quasi-Akaike Information Criterion</i> (QAICc) e médias mensais da pluviometria para a área de estudo, localizada na cidade de Salgadinho – PB. Dados meteorológicos disponíveis no site do CPTEC/INPE_____	60
Figura 13: Densidade populacional dos lagartos <i>P. periosus</i> e <i>P. pollicaris</i> em uma área (sub-área I) de Caatinga no Nordeste do Brasil_____	62
Figura 14: Número de lagartos observados em uma área (sub-área III) de Caatinga no Nordeste do Brasil_____	63
Figura 15: Serpentes encontradas na área de estudo durante a coleta de dados. Fotos a e b : <i>Pseudoboa nigra</i> ; c : <i>Bothrops erythromelas</i> ; d : <i>Thamnodynastes sp</i> _____	66
Tabela 4: Modelos candidatos para sobrevivência aparente (ϕ) e probabilidade de recaptura (p) de <i>P. periosus</i> em uma área de caatinga (sub-área I), durante os meses de abril de 2012 a março de 2013. QAICc= <i>Quasi-Akaike Information Criterion</i> ; 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_____	59
Tabela 5: Modelos candidatos para sobrevivência aparente (ϕ) e probabilidade de recaptura (p) de <i>P. pollicaris</i> em uma área de caatinga (sub-área I), durante os meses de abril de 2012 a março de 2013. QAICc= <i>Quasi-Akaike Information Criterion</i> ; 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_____	59
Tabela 6: Estimativa de recaptura (p) com erro padrão e intervalo de confiança de 95% para <i>P. periosus</i> e <i>P. pollicaris</i> , baseado no melhor modelo selecionado para cada espécie_____	60

Tabela 7: 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 _____ 61

**ECOLOGIA COMPARATIVA DOS LAGARTOS *Phyllopezus periosus* e
Phyllopezus pollicaris (SAURIA: PHYLLODACTYLIDAE) EM SIMPATRIA EM
ÁREA DE CAATINGA NO NORDESTE DO BRASIL**

RESUMO GERAL

As dimensões em que as espécies animais partilham recursos podem ser classificadas em três grupos gerais: tipo de alimento, habitat e tempo. A forma mais comum de segregação é por habitat, seguido por tipo de alimento e, por fim, divisão temporal. O grau de partilha de recursos pode ser definido indiretamente através das diferenças morfológicas, do tipo de forrageamento e da utilização dos recursos espaciais por espécies simpátricas. O presente estudo foi desenvolvido em dois capítulos, o primeiro deles é intitulado de “Partição de nicho entre os lagartos *Phyllopezus periosus* e *Phyllopezus pollicaris* (Sauria: Phyllodactylidae) em simpatria em uma área de Caatinga no Nordeste do Brasil”. Foram abordados dados sobre uso do habitat, altura de empoleiramento, período de atividade, dieta e morfometria em ambas as espécies de lagartos. No segundo capítulo, intitulado de “Aspectos demográficos dos lagartos *Phyllopezus periosus* e *Phyllopezus pollicaris* (Sauria: Phyllodactylidae) em simpatria em área de Caatinga no Nordeste do Brasil”, foi estimada a probabilidade de sobrevivência (sobrevivência aparente), probabilidade de recaptura e densidade populacional de *P. periosus* e *P. pollicaris*. A coleta de dados foi realizada em uma área (dividida nas sub-áreas I, II e III) de caatinga no município de Salgadinho – PB, durante os meses de abril de 2012 a março de 2013. A busca pelos lagartos ocorreu entre 18:00 e 05:00 horas do dia seguinte. Para cada indivíduo observado e/ou capturado, eram registradas as seguintes informações: data e horário da observação, categoria de microhabitat utilizado, altura do empoleiramento, medidas morfométricas, sexo e número de marcação. A marcação dos lagartos foi realizada através do Implante Visível de Elastômero Fluorescente (polímero líquido pastoso - que depois de aplicado subcutaneamente solidifica-se, porém, se mantendo flexível e visível). As análises de sobrevivência aparente e probabilidade de recaptura foram realizadas através do modelo Cormack-Jolly Seber (CJS), no software MARK 6.2. As estimativas de densidade populacional foram calculadas através da soma dos indivíduos avistados, divididos pela

área (sub-área I) utilizada no estudo. Ambas as espécies ocuparam predominantemente microhabitats saxícolas, sendo constatada uma alta sobreposição quanto ao uso dos diferentes microhabitats. A altura de empoleiramento utilizada preferencialmente por *P. periosus* e *P. pollicaris* foi de 0 e 60 cm, entretanto, *P. periosus* ocupou poleiros mais altos (421 até 540 cm de altura), o que não foi observado em *P. pollicaris*. Os primeiros indivíduos de ambas as espécies foram avistados a partir das 18:02 até as 04:29 horas da manhã do dia seguinte e as duas espécies de lagartos não apresentaram diferenças significativas quanto ao período de atividade. As presas mais consumidas por *P. periosus* foram Coleoptera, Formicidae e Hemiptera, já para *P. pollicaris* os itens mais consumidos foram Coleoptera, Isoptera e Araneae. *P. pollicaris* apresentou ambas as larguras de nicho trófico (número e volume) bem superiores quando comparado com *P. periosus*. No entanto, as duas espécies apresentaram alta sobreposição em suas dietas. Não foi constatado diferenças quanto ao volume das presas consumidas. As duas espécies diferiram em relação ao tamanho do corpo e massa corpórea. Mas, indivíduos adultos de *P. periosus* e *P. pollicaris* não apresentaram diferenças intraespecíficas do tamanho do corpo e massa corpórea em relação ao sexo. *P. periosus* apresentou uma taxa de recaptura de 30%, enquanto que seu congênere apresentou uma taxa média de 19%. 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. A estimativa de sobrevivência em ambas as espécies foi constante ao longo do tempo. *P. periosus* e *P. pollicaris* apresentaram estimativas de sobrevivência de 66% e 94%, respectivamente. *P. pollicaris* apresentou densidade populacional maior que *P. periosus* durante todo o estudo. A maior densidade observada para *P. periosus* foi no mês de julho de 2012, já para *P. pollicaris* foi no mês de novembro do mesmo ano. Ambas as espécies apresentaram variações em suas abundâncias populacionais dependendo da sub-área amostrada. Enquanto *P. pollicaris* foi mais abundante na sub-área I, *P. periosus* mostrou-se mais abundante que seu congênere na sub-área III. Variações nas abundâncias populacionais entre essas duas espécies, provavelmente seja um fator que possa vir a contribuir para coexistência das duas espécies na área de estudo.

PALAVRAS CHAVE: Partição de nicho, Simpatria, Demografia, Caatinga, *Phyllopezus periosus* e *Phyllopezus pollicaris*.

**COMPARATIVE ECOLOGY OF LIZARDS *Phyllopezus periosus* and *Phyllopezus pollicaris* (SAURIA: PHYLLODACTYLIDAE) sympatric CAATINGA IN AREA
IN NORTHEASTERN BRAZIL**

GENERAL ABSTRACT

The dimensions in which species share resources can be classified into three general axis: food, habitat and time. The degree of sharing can be set indirectly throughout morphological differences, foraging mode and the use of space by sympatric species. This study presented two chapters, the first of which is entitled “Niche partitioning between the sympatric lizards *Phyllopezus periosus* and *Phyllopezus pollicaris* (Sauria: Phyllodactylidae) in a Caatinga area in northeastern Brazil”. We presented data on habitat use, perch height, period of activity, diet and morphology for both species. The second chapter was to focus on the “Demographic aspects of sympatric lizards *Phyllopezus periosus* and *Phyllopezus pollicaris* (Sauria: Phyllodactylidae) in a Caatinga area in northeastern Brazil”. In this chapter, we estimated the probability of survival (apparent survival), recapture probability and population density of *P. periosus* and *P. pollicaris*. Data collection was conducted in a Caatinga area (divided into sub-areas I, II and III) in the Salgado municipality, Paraíba State, from April 2012 to March 2013. The search for lizards occurred between 18:00 and 5:00 am of the following day. For each individual observed and/or captured, we recorded the following information: date and time of observation, microhabitat use, time, morphometric measurements, and gender. The marking of lizards was performed using Visible Implant Fluorescent Elastomer (polymer thick liquid that once applied subcutaneously, solidifies, however, remained flexible and visible). The analysis of apparent survival and recapture probability were performed using the model Cormack-Jolly Seber (CJS), in the software MARK 6.2. Estimates of population density were calculated by the sums the individuals sighted, divided by the area (sub-area I) used in the study. Both species occupied predominantly saxicolous microhabitats, being observed a high overlap in the use of different microhabitats. The perch height preferentially used by *P. periosus* and *P. pollicaris* was 0 and 60 cm. However, *P. periosus* occupied higher perches (421 to 540 cm). The first individuals of both species were sighted from 18:02 until 04:29 hours

of the the following morning. The two species showed no significant differences in the activity period. The more consumed prey by *P. periosus* were Coleoptera, Formicidae and Hemiptera, while the most consumed items for *P. pollicaris* were Coleoptera, Isoptera and Araneae. *Phyllopezus pollicaris* presented both the trophic niche breadth based on prey number and volume higher compared to *P. periosus*. However, the two species showed high overlap in their diets. We not observed differences in the volume of consumed prey. Both differed in body size and body mass, but adults of *P. periosus* and *P. pollicaris* showed no intraspecific differences in body size and body mass in relation to sex. *Phyllopezus periosus* presented a recapture rate of 30%, while *P. pollicaris* showed an average rate of 19%. Only *Phyllopezus pollicaris* showed variation in recapture rate over time, that it was negatively correlated with average rainfall of each month. The estimated survival in both species was constant over time. *Phyllopezus periosus* and *P. pollicaris* survival estimates showed 66% and 94%, respectively. *P. pollicaris* presented population density greater than *P. periosus* throughout the study. The highest densities observed for *P. periosus* were in July and November 2012, as for *P. pollicaris* were in the months of May and November of the same year. Both species showed variations in their population abundances depending on the sub-sampled area. While *P. pollicaris* was more abundant in sub-area I, *P. periosus* was more abundant in the sub-area III. Variations in population abundances between these two species may contribute to the coexistence of the two species in the area.

KEYWORDS: Partition niche, Sympatric, Demographics, Caatinga, *Phyllopezus periosus* and *Phyllopezus pollicaris*.

1. INTRODUÇÃO GERAL

1.1. Ecologia de lagartos – Partição de nicho

De acordo com Pianka (1969), as dimensões em que as espécies animais partilham recursos podem ser classificadas em três grupos gerais: tipo de alimento, hábitat e tempo. Nesse contexto, a forma mais comum de segregação no uso de recursos é por hábitat, seguido por tipo de alimento e, por fim, divisão temporal (Schoener, 1974). O grau de partilha de recursos pode ser definido indiretamente através das diferenças morfológicas, do tipo de forrageamento e da utilização dos recursos espaciais por espécies simpátricas (M'Closkey & Hecnar, 1994). A competição interespecífica pode levar a divergência em pelo menos um dos eixos de nicho (espacial, alimentar e/ou temporal) de modo a reduzir os efeitos negativos deste tipo de interação (Pianka, 1973). Vários estudos sobre os parâmetros dos nichos em espécies simpátricas têm demonstrado a competição interespecífica como principal fator responsável pela estruturação das comunidades naturais (Huey & Pianka, 1974, 1977a, 1977b; Pianka, 1973, 1975; Schoener 1975; Pianka & Pianka, 1976). Porém, muitos estudos demonstraram que os padrões atuais são influenciados por fatores históricos. Há uma tendência de “conservação de nicho” por espécies filogeneticamente próximas (Losos, 1995, 1996; Web et al., 2002; Vitt et al., 2003; Mesquita, 2005).

Diferenças morfológicas no tamanho do corpo, da massa corpórea, entre outras, podem contribuir para variações sexuais na composição da dieta, além de mudanças sazonais e ontogenéticas na escolha de presas (Vitt & Caldwell, 2009). Tais mudanças podem favorecer uma redução na competição intersexual e/ou intraespecífica (Sexton et al., 1972; Teixeira-Filho et al., 2003) e podem resultar em diferentes comportamentos

de forrageamento (Sexton et al., 1972; Parmelee & Guyer, 1995; Duffield & Bull, 1998).

Segundo Cornell (1980), as pressões impostas pela competição em espécies simpátricas tender a afetar o uso dos recursos no dia-dia, porém, interações anteriores podem ter sido responsáveis pelas diferenças hoje observadas. Teoricamente, a competição interespecífica pode atuar diretamente nas populações ao longo do tempo, resultando em exclusão competitiva (Hutchinson, 1978), ou no deslocamento de hábitat (Schoener, 1975). Na ausência de predação, parasitismo e/ou fatores sociais (e.g., territorialidade intraespecífica), os recursos limitantes (espaço e alimento) poderão ser exauridos por populações simpátricas e ecologicamente similares. A carência de recursos restringe o crescimento das populações e as espécies com as mesmas necessidades podem viver sob forte pressão competitiva: aquela que conseguir reduzir os recursos ao menor nível, sem afetar substancialmente seu potencial biológico, eliminará as outras espécies competidoras (Champman, 1931).

De acordo com McLaughlin & Roughgarden, (1993), a teoria da competição tem identificado duas vertentes responsáveis pela coexistência de duas espécies em um hábitat fragmentado: a primeira delas afirma que a diversidade de espécies é mantida pela heterogeneidade ambiental. A segunda alega que a diversidade depende da história de colonização. A manutenção dessa diversidade é sustentada, caso as espécies colonizem rapidamente os habitats desocupados e se a dispersão das mesmas for baixa o suficiente para manter a presença das espécies residentes.

1.2. Gênero *Phyllopezus*

O gênero *Phyllopezus*, pertencente à família Phyllodactylidae, compreendia até 2011 três espécies de lagartos com distribuição ao longo da grande diagonal de

formações de áreas abertas da América do Sul (Rodrigues, 1986; Vanzolini, 1953). A espécie *Phyllopezus maranjonensis* (Koch et al., 2006) é encontrada apenas na região norte do Peru; *Phyllopezus pollicaris* (Spix, 1825) (Figura 1) é composto por duas subespécies: *P. p. pollicaris* que habita áreas de Cerrado e Caatinga na região central e leste do Brasil, e *P. p. przewalskii*, que habita áreas do Cerrado no sudoeste do Brasil e do Chaco do Paraguai, sul da Bolívia e norte da Argentina; *Phyllopezus periosus* (Rodrigues, 1986) (Figura 2) é uma espécie endêmica das caatingas semi-áridas no Nordeste do Brasil (Gamble et al., 2011), sendo encontrado nos estados da PB, PE, RN e AL (Freire et al., 2000). *P. periosus* e *P. pollicaris* diferem acentuadamente em relação ao comprimento rostro-cloacal (CRC) e padrão de coloração. Exemplares de *P. periosus* possuem em média 120 mm de CRC, enquanto que indivíduos de *P. pollicaris* apresentam CRC máximo de 85 mm (Vanzolini, 1980). *P. periosus* possui manchas castanho-avermelhadas separadas por áreas acinzentadas na região dorsal e coloração ventral variando ontogeneticamente. Os indivíduos acima de 75 mm de CRC possuem escamas ventrais na cor amarelo-ouro, nos demais a coloração é branco-leitoso, como em *P. pollicaris*, que por sua vez, apresenta manchas dorsais menos evidentes e interrompidas médio-dorsalmente por uma linha clara longitudinal. Além dessas diferenças de coloração, *P. periosus* e *P. pollicaris* possuem diferenças no padrão de escamação do ouvido externo e dos grânulos do focinho (Rodrigues, 1986).

Um estudo sobre filogenia e diversidade críptica da família Phyllodactylidae de biomas abertos da América do Sul realizado por Gamble et al., (2011), determinou *Bogertia lutzae* (Loveridge, 1941), uma lagartixa pequena de áreas de restinga da costa Atlântica do Brasil, como espécie-irmã de *Phyllopezus maranjonensis*. Segundo Russell & Bauer (1988), os gêneros *Phyllopezus* e *Bogertia* compartilham de várias características filogenéticas e morfológicas. Com isso, Gamble et al. (2011), afim de

evitar o parafiletismo no gênero *Phyllopezus*, reclassificaram *Bogertia lutzae* como *Phyllopezus lutzae*. Ainda segundo o mesmo estudo, as análises filogenéticas calculadas a partir de DNA mitocondrial sugeriram posições filogenéticas alternativas para *P. periosus*. A análise Bayesiana recuperou *P. periosus* como táxon irmão de *P. pollicaris*, enquanto que a análise BEAST sugeriu a formação de um clado com *P. periosus* e *P. maranjonensis* + *B. lutzae*.

Dados sobre ecologia e história natural do gênero *Phyllopezus* tem demonstrado que esses lagartos possuem hábito predominantemente crepuscular e noturno, saxícola e forrageador de tocaia (Vanzolini et al., 1980; Rodrigues, 1986; Vitt, 1995; Freire et al., 2000; Passos, 2013). Dentre as espécies do gênero *Phyllopezus* conhecidas no Brasil, este estudo foi realizado com o intuito de averiguar como *P. periosus* e seu congênere, *P. pollicaris*, utilizam os recursos espaciais e temporais, com o intuito de determinar quais fatores permitem a ocorrência de ambas as espécies em simpatria em uma área de caatinga no Nordeste do Brasil.



Figura 1: Exemplos de *P. pollicaris* (a: adulto, b: jovem) em uma área de Caatinga no Nordeste do Brasil.



Figura 2: Exemplos de *P. periosus* (a: adulto, b: jovem) em uma área de Caatinga no Nordeste do Brasil.

2. ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente estudo foi desenvolvido em dois capítulos, o primeiro deles é intitulado de “Partição de nicho entre os lagartos *Phyllopezus periosus* e *Phyllopezus pollicaris* (Sauria: Phyllodactylidae) em simpatria em uma área de Caatinga no Nordeste do Brasil”. Foram investigados dados sobre uso do hábitat, altura de empoleiramento, período de atividade, dieta e morfometria em ambas as espécies de lagartos. No segundo capítulo, intitulado de “Aspectos demográficos dos lagartos *Phyllopezus periosus* e *Phyllopezus pollicaris* (Sauria: Phyllodactylidae) em simpatria

em área de Caatinga no Nordeste do Brasil”, foi estimada a probabilidade de sobrevivência (sobrevivência aparente), probabilidade de recaptura e densidade populacional de *P. periosus* e *P. pollicaris*.

3. ÁREA DE ESTUDO

A área de caatinga utilizada no estudo fica situada no município de Salgadinho - PB ($7^{\circ} -6' -10'' -S$ x $36^{\circ} -50' -42'' -W$) (Figura 3), localizada na Mesorregião da Borborema e na Microrregião do Seridó Ocidental Paraibano, a uma distância de 250 km da capital, município de João Pessoa, Estado da Paraíba. (CPRM, 2001). Apresenta uma vegetação de Caatinga hiperxerófila e apresenta um relevo pouco acidentado constituído por um solo areno-argiloso, com predomínio de uma grande quantidade de afloramentos rochosos na forma de lajedos verticalizados. A área de estudo está inserida dentro dos Domínios Morfoclimáticos da Caatinga, caracterizada por apresentar altas temperaturas, baixa umidade, com precipitações médias anuais de 500 á 700 mm. As chuvas na região são extremamente irregulares, concentradas em média em dois ou três meses consecutivos, seguidas por longos períodos de seca (Prado, 2005).

A área total utilizada no estudo foi dividida em três sub-áreas. Nas sub-áreas I e II foi delimitado um transecto fixo medindo 350 x 20 m em cada. Já na sub-área III o transecto estabelecido foi de 150 x 60 m. Essas diferenças refletem a disposição dos afloramentos presentes nas sub-áreas. A sub-área I é constituída por dois afloramentos rochosos na forma de lajedado verticalizado, com vegetação hiperxerófila na região basal e apical desses afloramentos, onde os lagartos eram capturados, marcados e liberados no mesmo local de captura, para posterior análise dos aspectos demográficos. A sub-área II apresenta uma fitofisionomia e estrutura saxícola bem semelhante a área I. A sub-área III é formada por vários afloramentos rochosos descontínuos na forma de morros com

blocos de rochas empilhadas e desagregadas, apresentando uma fitofisionomia com predomínio de espécies vegetais da família Cactaceae, Euphorbiaceae e Bignoniaceae (Figura 4).

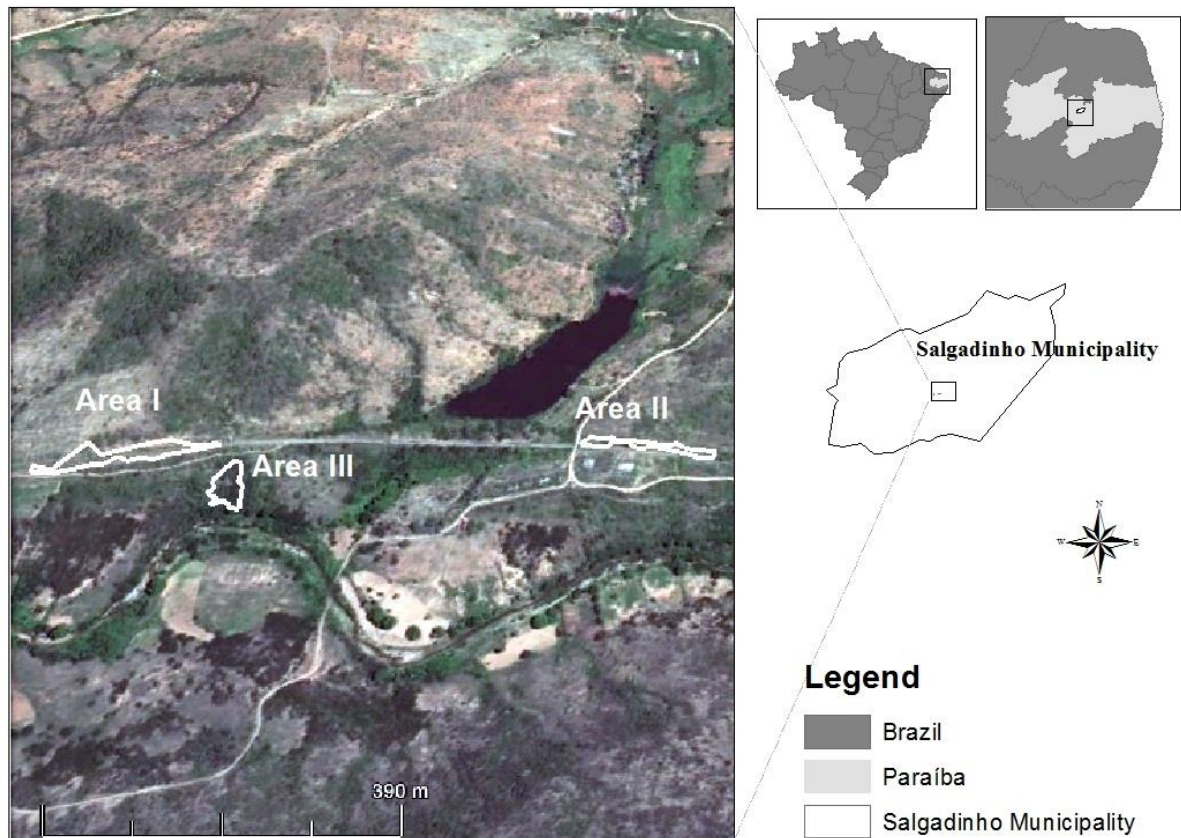


Figura 3: Mapa da localização das três sub-áreas de caatinga utilizadas no estudo, no município de Salgadinho – PB, Nordeste, Brasil. Mapa: Rafaela C. de França.

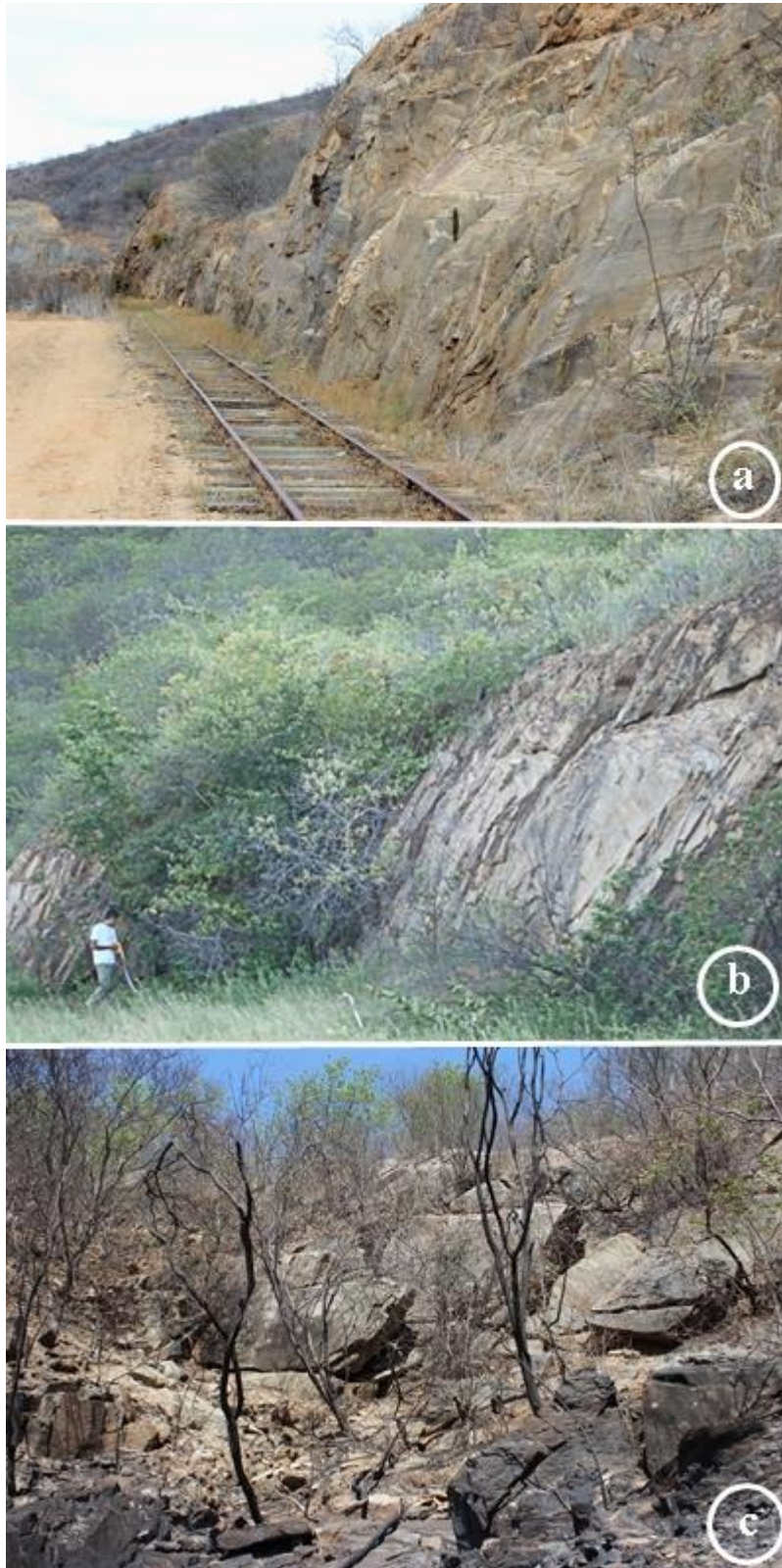


Figura 4: Afloramentos rochosos presentes na área de caatinga utilizados no estudo, no município de Salgadinho – PB, Nordeste, Brasil. a (sub-área I), b (sub-área II) e c (sub-área III).

4. REFERÊNCIAS

- Ab'Saber, A. N. 1974. O Domínio Morfoclimático semi-árido das Caatingas brasileiras. *Geomorfologia*, São Paulo, 43: 1-39.
- Ab'Saber, A. N. 1977. Os Domínios Morfoclimáticos na América do Sul. *Geomorfologia*, São Paulo, 52: 1-21.
- Andrade-Lima, D. 1981. The caatingas dominium. *Revista Brasileira de Botânica*, 4: 149-153.
- Araújo, F. S., Rodal, M. J. N., Barbosa, M. R. V. & Martins, F. R. 2005. Repartição da flora lenhosa no domínio da Caatinga. *In*: Araújo, F. S., Rodal, M. J. N. & Barbosa, M. R. V. (orgs.). *Análise das variações da biodiversidade do Bioma Caatinga: suporte a estratégias regionais de conservação*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF. Pp. 15-34.
- 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.
- Chapman, R. N. 1931. *Animal ecology, with special reference to insects and mites*. Academic Press, London.
- Connell, J. H. 1980. Diversity and the coevolution of competitors, or the ghost of competition past. *Oikos*, 35: 131-138.
- Delfim, F. R. & Freire, E. M. X. 2007. Os Lagartos Gimnoftalmídeos (Squamata: Gymnophthalmidae) do Cariri paraibano e do Seridó do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil: Considerações acerca da Distribuição Geográfica e Ecologia. *Oecologia Brasiliensis*, 11: 365-382.

- Delfim, F. R. 2012. Riqueza e padrões de distribuição dos lagartos do Domínio Morfoclimático da Caatinga. Tese de doutorado: Universidade Federal da Paraíba, Brasil, p. 243.
- Faria, R. G. 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: Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasil, p.113.
- Freire, E. M. X., Feio, R. N., Pombal, JR., J. P. 2000. Geographic Distribution *Phyllopezus periosus*. Herpetological Review, Cincinnati, 31, n.1: p.54.
- Freitas M. A., Silva, T. F. S. 2007. Guia ilustrado: A herpetofauna das caatingas e áreas de altitudes do Nordeste Brasileiro. Pelotas: USEB. (Coleção Manuais de Campo USEB, 6: 384.
- Freitas, P. R. S., Mesquita, D. O., França, F. G. R. 2013. Uso do Implante Visível de Elastômero Fluorescente (IVE) para marcação de lagartos *Phyllopezus pollicaris* (Squamata: Phyllodactylidae). Biotemas, 26(4): 273-278.
- Garda, A. A., Costa, T. B., Silva, C. R. S., Mesquita, D. O., Faria, R. G., Conceição, B. M., Silva, I. R. S., Ferreira, A. S., Rocha, S. M., Palmeira, C. N. S., Rodrigues, R., Ferrari, S. F., Torquato, S. 2013. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga I: Raso da Catarina Ecological Station (Bahia, Brazil). Check List (São Paulo. Online), 9: 405-414.
- Gamble, T., Colli, R. G., Rodrigues, M. T., Werneck, F. P., Simons, A. M. 2011. Phylogeny and cryptic diversity in geckos (*Phyllopezus*; Phyllodactylidae; Gekkota) from America's open biomes, Molecular Phylogenetic and Evolution. Journal of Evolutionary Biology, 24: 231-244.
- Hutchinson, G. E. 1978. An Introduction to Population Ecology. Yale University Press.

- Koch, C., Venegas, P. J. & Böhme, W. 2006. A remarkable discovery: description of a big-growing new gecko (Squamata: Gekkonidae: *Phyllopezus*) from northwestern Peru. *Salamandra* 42 (2-3): 145-150.
- Kolodiuk, M. F., Ribeiro, L. B., Freire, E. M. X. 2009. The effects of seasonality on the foraging behavior of *Tropidurus hispidus* and *Tropidurus semitaeniatus* (Squamata, Tropiduridae) living in sympatric in the Caatinga of northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 26: 581-585.
- Loveridge, A. 1941. *Bogertia lutzae* - Um novo gênero e espécie de lagartixa da Bahia, Brasil. *Proc. Biol. Soc. Washington* 54: 195-196.
- McLaughlin, J. F. & Roughgarden, J. 1993. Species Interactions in Space. In *Species Diversity in Ecological Communities* (eds. R. E. Ricklefs & D. Schluter), p.416. The University of Chicago Press, Ltd, Chicago.
- Nimer, E. 1972. Climatologia da região Nordeste do Brasil. Introdução a climatologia dinâmica. *Revista Brasileira de Geografia* 34: 3-51.
- Nimer, E. 1989. Climatologia do Brasil. 2ª ed. IBGE – SUPREN, (Fundação IBGE – SUPREN), Recursos Naturais e Meio Ambiente, Rio de Janeiro.
- Passos, D. C., Lima, D. C. & Borges-Nojosa, D. M. 2011. A new species of *Tropidurus* (Squamata, Tropiduridae) of the *semitaeniatus* group from a semiarid area in Northeastern Brazil. *Zootaxa*, 2930: 60–68.
- Passos, D. C. 2013. Basking in shadows and climbing in the darkness: microhabitat use, daily activity and thermal ecology of the gecko *Phyllopezus periosus*, Rodrigues, 1986. *Herpetozoa* 25 (3/4): 171-174.
- Pianka, E. R. 1973. The Structure of Lizards Communities. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4:53-74.

- Pianka, E. R. 1975. Niche relations of desert lizards. In: Cody, M. L.; J.D. Diamond. Ecology and Evolution of communities. Cambridge, Belknap, 292-314.
- Pianka, E. R. & Pianka, H. D. 1976. Comparative ecology of twelve species of nocturnal lizards (Gekkonidae) in the Western Australian deserts. *Copeia*, 125-142.
- Prado D. 2005. As Caatingas da América do Sul. In: Leal I. R.; Tabarelli, M., J. M. C. Silva. Ecologia e Conservação da Caatinga. Universidade Federal de Pernambuco, Brasil, 3-73.
- Rocha, P. L. B. da & Rodrigues, M. T. 2005. Electivities and resource use by an assemblage of lizards endemic to the dunes of the São Francisco River, Northeastern Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia, São Paulo*, 45 (22): 261-284.
- Rodrigues, M. T. 1986. Uma nova espécie do gênero *Phyllopezus* de Cabaceiras: Paraíba: Brasil, com comentários sobre a fauna de lagartos da área (Sauria, Gekkonidae). *Papéis Avulsos de Zoologia, São Paulo*: 36 (20): 237-250.
- Rodrigues, M. T. 1996. Lizards, Snakes and amphisbaenas from the Quaternary sand dunes of the middle Rio São Francisco: Bahia: Brazil. *Jour. Herpetol.*, 30 (4): 513-523.
- Rodrigues, M. T. & Juncá, F. A. 2002. A new species of *Leposoma* (Squamata, Gymnophthalmidae) from the remnant Atlantic Forests of the state of Bahia, Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia* 42 (14): 335-350.
- Schoener, T. W. 1974. Competition and form of habitat shift. *Theoretical Population Biology*, 6: 265-307.
- Schoener, T. W. 1975. Presence and absence of habitat shift in some widespread lizard species. *Ecological Monographs*, 45: 233-258.

- Spix, J. B. 1825. *Animalia nova sive species nova lacertarum quas in itinere per Brasiliam annis MDCCCXVII-MDCCCXX jussu et auspiciis Maximiliani Josephi I Bavariae Regis suscepto collegit et descripsit Dr. J. B. de Spix*. Lipsiae: T. O. Weigel; F. S. Hübschmanni, Monachii, p.26.
- Vanzolini, P. E. 1953. Sobre o Gênero *Phyllopezus* PETERS (Sauria, Gekkonidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, São Paulo, XI (22): 353-369.
- Vanzolini, P. E. 1974. Ecological and geographical distribution of lizards in Pernambuco, Northeastern Brazil (Sauria). *Papéis Avulsos de Zoologia* 28 (4): 61-90.
- Vanzolini, P. E. 1976. On the lizards of a Cerrado-Caatinga contact, evolutionary and zoogeographical implications (Sauria). *Papéis Avulsos de Zoologia*, 29: 111-119.
- Vanzolini, P. E., Ramos-Costa, A. M. M. & Vitt, L. J. 1980. Répteis das Caatingas. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, p.161.
- Vitt, L. J. 1995. The ecology of tropical lizards in the Caatinga of northeastern Brazil. *Occasional Peppers of the Oklahoma Museum of Natural History* 1: 1-29.

CAPÍTULO 1

Partição de nicho entre os lagartos *Phyllopezus periosus* e *Phyllopezus pollicaris* (Sauria: Phyllodactylidae) em simpatria em uma área de Caatinga no Nordeste do Brasil

RESUMO

As dimensões em que as espécies partilham recursos podem ser classificadas em três grupos gerais: tipo de alimento, hábitat e tempo. A forma mais comum de segregação é por hábitat, seguido por tipo de alimento e, por fim, divisão temporal. Nesse capítulo foi analisado como os lagartos *P. periosus* e *P. pollicaris* utilizam os recursos espaciais, temporais e tróficos em simpatria em uma área de Caatinga no Nordeste do Brasil. A coleta de dados foi realizada em uma área (dividida nas sub-áreas I, II e III) de caatinga no município de Salgadinho – PB, durante os meses de abril de 2012 a março de 2013. A busca pelos lagartos ocorreu entre 18:00 e 05:00 horas do dia seguinte. Para cada indivíduo observado e/ou capturado, eram registradas as seguintes informações: data e horário da observação, categoria de microhábitat utilizado, altura do empoleiramento, medidas morfométricas, sexo e número de marcação. A marcação dos lagartos foi realizada através do Implante Visível de Elastômero Fluorescente. Ambas as espécies ocuparam predominantemente microhábitats saxícolas, sendo constatada uma alta sobreposição quanto ao uso dos diferentes microhábitats pelas duas espécies de lagartos. A altura de empoleiramento utilizada preferencialmente por *P. periosus* e *P. pollicaris* foi de 0 e 60 cm. Mas, *P. periosus* ocupou poleiros mais altos (421 até 540 cm de altura), o que não foi observado em *P. pollicaris*. Os primeiros indivíduos de ambas as espécies foram avistados a partir das 18:02 até as 04:29 horas da manhã do dia seguinte. As duas espécies de lagartos não apresentaram diferenças significativas quanto ao período de atividade. As presas mais consumidas por *P. periosus* foram Coleoptera, Formicidae e Hemiptera, já para *P. pollicaris* os itens mais consumidos foram Coleoptera, Isoptera e Aranae. *P. pollicaris* apresentou ambas as larguras de nicho trófico (número e volume) bem superior quando comparado com *P. periosus*. No entanto, as duas espécies apresentaram alta sobreposição em suas dietas. Não foi

constatado diferenças quanto ao volume das presas consumidas. As duas espécies diferiram em relação ao tamanho do corpo e massa corpórea. Analisando as espécies separadamente, indivíduos adultos de *P. periosus* e *P. pollicaris* não apresentaram diferenças do tamanho do corpo e massa corpórea em relação ao sexo.

PALAVRAS CHAVE: Simpatria, Competição, Caatinga, *P. periosus* e *P. pollicaris*.

1. INTRODUÇÃO

As dimensões em que as espécies partilham recursos podem ser classificadas em três grupos gerais: tipo de alimento, hábitat e tempo (Pianka, 1969). Nesse contexto, a forma mais comum de segregação é por uso do hábitat, seguido por tipo de alimento e, por fim, divisão temporal (Schoener, 1974). O grau de partilha de recursos pode ser definido indiretamente através das diferenças morfológicas, do tipo de forrageamento e da utilização dos recursos espaciais por espécies simpátricas (M'Closkey & Hecnar, 1994).

De acordo com Toft (1985), o espaço é considerado a dimensão mais importante de separação interespecífica entre répteis simpátricos. O uso diferenciado do hábitat por duas ou mais espécies de lagartos pode ser resultado de interações ecológicas atuais ou do passado, que permite a coexistência de competidores e que podem afetar a estrutura e a composição de uma comunidade (Smith & Ballinger, 2001).

Em estudo realizado com lagartos agamídeos saxícolas na África Howard & Hailey (1999), constataram que as espécies apresentavam uma alta segregação quanto ao uso do hábitat. Segundo o mesmo estudo, o alto grau de complexidade dos afloramentos rochosos foi o fator responsável pela ausência de sobreposição quanto ao uso dos microhábitats.

Vários estudos mostram que as variações na composição da dieta em lagartos pode estar relacionado a diversos fatores, tais como, variações ontogenéticas, tamanho do corpo, sexo, modo de forrageio e também fatores históricos (Vrcibradic & Rocha, 1996; Pianka & Vitt, 2003; Rocha & Rodrigues, 2005). Lagartos de um mesmo gênero normalmente possuem similaridades quanto ao modo de forrageio, e em menor grau quanto ao uso do hábitat (Vitt et. al., 2003). Schoener et al. (1979) formularam uma hipótese que tem como predição, que espécies vivendo em simpatria tendem a reduzir

os tipos de habitats utilizados e aumentar o número de categorias e tamanho das presas consumidas, quando comparados com espécies em alopatria.

Resultados obtidos em um estudo com lagartos tropidurídeos, realizado por Faria (2006), assemelharam-se a hipótese mencionada anteriormente. *Tropidurus oreadicus* (Rodrigues, 1987) e *T. itambere* (Rodrigues, 1987) apresentaram uma alta sobreposição (0,99) quanto ao uso do habitat. Ambas as espécies foram encontradas preferencialmente sobre rochas. Porém, se tratando da largura do nicho trófico, quando em simpatria, *T. oreadicus* apresentou um maior volume (6,25) e um maior número de categoria de presas consumidas (2,32), quando comparado com a situação de alopatria (6,17 para o volume, e 1,61 para o número de presas). Essa expansão funciona como um mecanismo que minimiza os efeitos da competição com *T. itambere* (Faria, 2006).

2. OBJETIVOS E HIPÓTESES

2.1. Objetivo Geral

O objetivo geral foi analisar como os lagartos *P. periosus* e *P. pollicaris* utilizam os recursos espaciais, temporais e tróficos em simpatria em uma área de Caatinga no Nordeste do Brasil.

2.2. Objetivos específicos

- Uso do habitat
 - Identificar os tipos de microhabitats utilizados pelas duas espécies;
 - Analisar se existe sobreposição quanto ao nicho espacial;
- Altura de empoleiramento

- Verificar a altura de empoleiramento utilizado por *P. pollicaris* e *P. periosus*.
- Período de atividade
- Verificar o período de atividade das duas espécies, e constatar se há ocorrência de sobreposição de nicho temporal.
- Dieta
- Identificar a principal categoria de presa consumida por *P. pollicaris* e *P. periosus*, e estimar o número e o volume de cada categoria, com o intuito de averiguar a ocorrência de sobreposição no nicho trófico.
- Morfometria
- Analisar se existem diferenças interespecíficas e intraespecíficas quanto ao tamanho do corpo e massa corpórea.

2.3. Hipóteses

- Hipóteses H₁:
- Para que *P. pollicaris* e *P. periosus* possam ocorrer em simpatria na área de estudo, ambas as espécies devem diferir em algum(s) aspecto(s) ecológico(s), sejam eles, temporal (período de atividade), espacial (uso do hábitat, altura de empoleiramento) e/ou trófico.
- Devido *P. periosus* apresentar medidas morfométricas da cabeça (comprimento, largura e altura) maiores que *P. pollicaris*, isso permitirá que *P. periosus* consuma uma maior diversidade de presas, o que favorecerá uma baixa sobreposição alimentar entre as duas espécies.

➤ Hipótese H₀:

- Não há diferenças quanto ao uso dos recursos espaciais, temporais e tróficos entre *P. periosus* e seu congênere, havendo então, uma alta sobreposição nos parâmetros ecológicos, decorrente provavelmente do parentesco filogenético entre as duas espécies.

3. METODOLOGIA

3.1. Coleta dos dados

O trabalho de campo foi realizado mensalmente (três dias consecutivos/mês), durante um ano, entre os meses de abril de 2012 e março de 2013 em uma área de caatinga com vegetação hiperxerófila constituída de uma grande quantidade de afloramentos rochosos. A área total utilizada no estudo foi dividida em três sub-áreas. Nas sub-áreas I e II foi delimitado um transecto fixo medindo 350 x 20 m em cada. Já na sub-área III o transecto estabelecido foi de 150 x 60 m. Essas diferenças refletem a disposição dos afloramentos presentes nas sub-áreas.

A sub-área I é constituída por dois afloramentos rochosos na forma de lajedo verticalizado, com vegetação hiperxerófila na região basal e apical desses afloramentos, onde os lagartos eram capturados, marcados e liberados no mesmo local de captura, para posterior análise dos aspectos demográficos. A sub-área II apresenta uma fitofisionomia e estrutura saxícola bem semelhante a área I. A sub-área III é formada por vários afloramentos rochosos descontínuos na forma de morros com blocos de rochas empilhadas e desagregadas, apresentando uma fitofisionomia com predomínio de espécies vegetais da família Cactaceae, Euphorbiaceae e Bignoniaceae. As coletas dos espécimes para análise da dieta em laboratório foram realizadas apenas nas sub-áreas II

e III. Essa metodologia foi adotada para evitar qualquer alteração na estrutura das populações de *P. periosus* e *P. pollicaris* presentes na sub-área I.

A fim de determinar o início da busca pelos lagartos, duas coletas pilotos foram realizadas no período matutino (06:00 as 09:00 horas), e quatro no período vespertino (15:00 as 17:00 horas), que não constataram nenhuma atividade por parte dos lagartos. Nesses horários, indivíduos das duas espécies foram observados abrigados em fendas nas rochas. Como exemplares de *P. pollicaris* e *P. periosus* tiveram início de atividade a partir das 18:02 minutos, a busca pelos lagartos ocorreu entre 18:00 e 05:00 horas do dia seguinte. Para este método de amostragem, é utilizada a procura visual limitada por tempo (*sensu* Crump & Scott, 1994; Martins & Oliveira, 1998) que consiste no deslocamento a pé, lentamente, à procura de indivíduos em todos os microhabitats visualmente acessíveis. A caracterização dos microhabitats nas três sub-áreas foi realizada com base na adaptação do método seguido por Pianka (1986) & Vitt (1995), com a inclusão do estabelecimento de categorias para os diferentes microhabitats registrados conforme a Tabela 1. A frequência de utilização dos microhabitats pelos lagartos foi realizada com base na proporção (%) de indivíduos observados.

Tabela 1. Caracterização dos microhábitats utilizados pelos indivíduos de *P. periosus* e *P. pollicaris* nas sub-áreas (I, II, III) utilizadas no estudo, em área de caatinga no Nordeste do Brasil.

Microhábitat	Descrição
Bloco de rochas	Rochas empilhadas umas sobre as outras.
Fenda nas rochas	Fissuras nas rochas.
Peridomicílio	Residências constituídas de alvenaria ou pau a pique (ou taipa).
Rocha nua	Rocha ausente de vegetação e/ou areia.
Rocha com vegetação	Rochas cobertas por folhiço e/ou gramíneas.
Sobre folhiço	Camadas de folhas secas sobre o solo.
Tronco de árvore	Região basal ou apical do caule.

Quando visualizados, os lagartos foram coletados manualmente, ou com auxílio de armadilhas de cola (*glue traps*), que eram utilizadas quando os lagartos estavam presentes em fendas nas rochas. As armadilhas foram instaladas em uma das entradas das fendas para impedir a fuga dos lagartos. Para cada indivíduo observado e/ou capturado, eram registradas as seguintes informações: data e horário da observação, categoria de microhábitat utilizado e altura do empoleiramento (com o auxílio de uma trena de 10 m). Quando possível a captura dos indivíduos, foram tomadas as medidas morfométricas (comprimento rostro-cloacal; comprimento da cauda; largura e altura do corpo; largura, altura e comprimento da cabeça e comprimento dos membros anterior e posterior direito), massa (através do uso de pesola), o sexo e o número de marcação. Quando possível, a identificação do sexo era realizada nos indivíduos jovens e adultos. Quando capturados, os lagartos eram submetidos a uma inserção de um sexador na região cloacal, ou realizávamos uma fricção na região cloacal a fim de realizar a eversão do hêmipenis nos machos. Após a captura, realizávamos a coleta dos dados, e

posteriormente a soltura do animal no mesmo local onde foi coletado. A autorização (Nº 34774-1) para coleta dos espécimes para análise em laboratório foi concedida pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO - ICMBIO).

3.2. Análise dos dados

Os dados coletados foram armazenados em planilhas do Excel 2010, e as análises foram realizadas no software estatístico R 3.0. O nível de significância adotado para os testes foi de 5%. Inicialmente, os dados foram transformados em Log_{10} a fim de aproximarmos de sua normalidade, e posteriormente submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Caso as variáveis apresentassem distribuição normal, realizávamos o teste paramétrico Anova. Para as variáveis que apresentaram distribuição não normal, foi utilizado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis.

3.2.1. Uso do microhábitat, período de atividade e altura de empoleiramento

Com o intuito de averiguar possíveis diferenças quanto ao uso dos microhábitats, foi utilizado o teste Anova. As diferenças quanto ao período de atividade e altura de empoleiramento, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis, e para testar a provável ocorrência de sobreposição quanto ao uso dos microhábitats, período de atividade e categorias de presas consumidas, foi utilizado o índice de sobreposição de nicho (PIANKA, 1973):

$$O_{jk} = \frac{\sum P_{ij} P_{ik}}{\sqrt{\sum P_{ij}^2 P_{ik}^2}},$$

onde P_{ij} e P_{ik} são as proporções dos itens das categorias i nas espécies j e k através do software Ecosim 7.0.

As larguras de nicho espacial (empoleiramento e microhábitat) e temporal (período de atividade) foram calculados através do índice de diversidade de Simpson (1946):

$$B = \frac{1}{\sum_{i=1}^n p^2 i},$$

onde p é a proporção da categoria de microhábitat, altura de empoleiramento e período de atividade utilizado, e i e n equivalem aos números de categorias utilizadas por cada uma das variáveis. B pode variar de 1 (uso exclusivo de uma determinada categoria) a n (uso de várias categorias).

3.2.2. Dieta e morfometria

Em laboratório, os lagartos foram dissecados para remoção e análise do conteúdo estomacal sob microscópio estereoscópico. Os itens alimentares encontrados foram identificados ao nível taxonômico de ordem e/ou família (Formicidae), quantificados, e aqueles que estavam inteiros foram medidos quanto seu comprimento e largura com paquímetro digital com precisão de 0,01mm. Essas medidas foram utilizadas para a estimativa do volume das presas através da fórmula de volume de um elipsóide:

$$V = \frac{4}{3} \pi \left(\frac{l}{2}\right)^2 \left(\frac{c}{2}\right),$$

onde l = largura da presa e c = comprimento da presa.

As larguras de nicho alimentar (número e volume das presas) foram calculados através do índice de diversidade de Simpson (1946):

$$B = \frac{1}{\sum_{i=1}^n p^2 i},$$

onde p é a proporção de categoria de presa, e i e n equivalem aos números de categorias utilizadas por cada uma das variáveis. O volume das presas consumidas por *P. periosus* e *P. pollicaris* foi comparada através do teste Anova.

A fim de evitar que os lagartos com cauda quebrada ou regenerada influenciassem os resultados, realizamos uma estimativa no comprimento através de uma regressão linear (CRC x comprimento da cauda intacta). O tamanho do corpo foi definido através de um vetor isométrico com valores de $p^{-0.5}$, que foi obtido a partir da multiplicação da matriz $n \times p$ dos dados transformados em \log_{10} , onde p equivale ao número das variáveis (Jolicoeur, 1963). Antes das análises, as medidas morfométricas foram transformadas em \log_{10} .

4. RESULTADOS

4.1. Uso do hábitat

Nas três sub-áreas de estudo foram registrados 221 lagartos, sendo 147 de *P. pollicaris* e 74 de *P. periosus* durante os meses de abril de 2012 a março de 2013. Considerando as espécies separadamente, 54,42% (N= 80) dos indivíduos avistados de *P. pollicaris* ocuparam o microhábitat rocha nua, enquanto 20,40% (30) estavam presentes em fendas nas rochas, 8,16% (12) sobre folhiço, 6,80% (10) estavam sobre tronco de árvore, 5,44% (8) estavam sobre rocha com vegetação, 3,40% (5) estavam sobre bloco de rochas, e apenas 1,36% (2) estavam em regiões peridomiciliares. Dos 74 avistamentos de *P. periosus*, 51,35% (N= 38) estavam abrigados em fendas nas rochas, 33,78% (25) estavam sobre rocha nua, enquanto que 5,40% (4) estavam sobre blocos de rochas, 4,05% (3) foram avistados em troncos de árvore e apenas 2,7% (2) dos indivíduos foram avistados em regiões peridomiciliares e sobre rochas cobertas com vegetação (Figura 8).

Não foram observadas diferenças significativas quanto ao uso dos diferentes microhabitats entre as espécies de lagartos (ANOVA: $F= 0,894$; $p= 0,363$). As larguras do nicho espacial estimadas para *P. periosus* e *P. pollicaris* foi de 2,60 e 2,78, respectivamente. Uma alta sobreposição ($O_{jk} = 0,80$) quanto ao uso dos diferentes microhabitat foi observada para as duas espécies de lagartos.

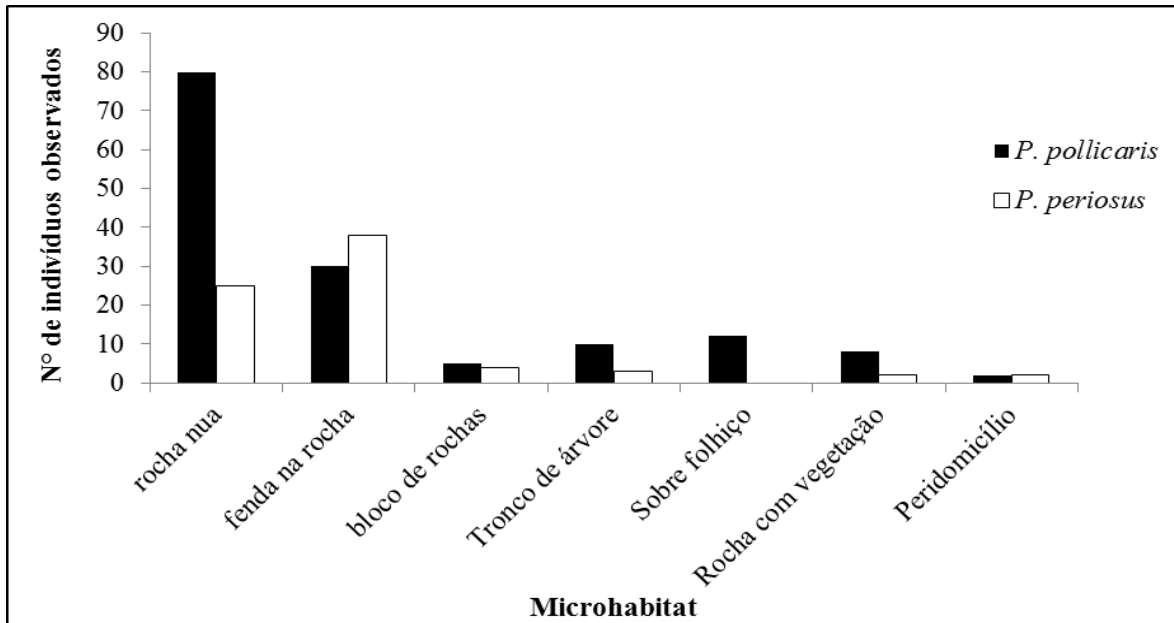


Figura 5: Frequência de utilização de microhabitats pelos lagartos *P. periosus* e *P. pollicaris* em uma área de Caatinga no nordeste do Brasil, durante os meses de abril de 2012 e março de 2013.

4.2. Altura de empoleiramento

P. pollicaris e *P. periosus* apresentaram médias de altura de empoleiramento de 83 cm e 137 cm de altura, respectivamente (Figura 9). A altura de empoleiramento utilizada preferencialmente por ambas as espécies foi de 0 e 60 cm (51,65% de *P. pollicaris* e 42,46% de *P. periosus*). Mas, indivíduos de *P. periosus* também foram avistados em alturas superiores a 421 até 540 cm de altura, o que não foi observado em *P. pollicaris* (Figura 10). O teste de Kruskal-Wallis demonstrou haver uma diferença significativa na altura de empoleiramento utilizadas pelas duas espécies (Qui-quadrado=

7,237; $p= 0,007$). A largura de nicho referente a altura de empoleiramento estimada para *P. periosus* foi de (4,04), enquanto que *P. pollicaris* apresentou largura de nicho inferior (2,91).

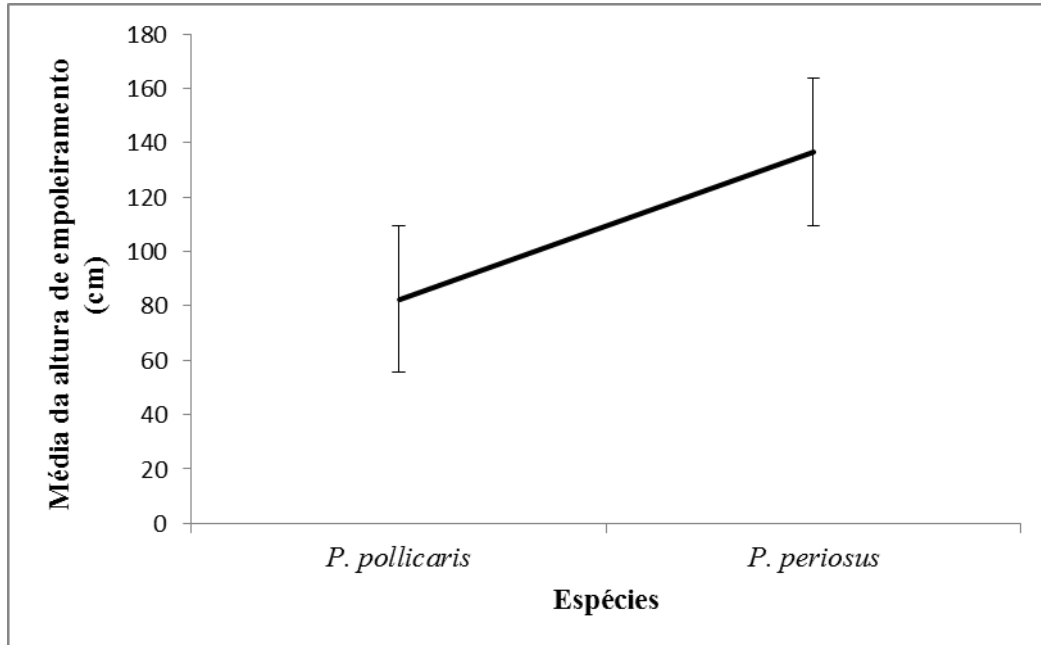


Figura 6: Médias da altura de empoleiramento utilizado pelos lagartos *P. periosus* e *P. pollicaris* em uma área de Caatinga no Nordeste do Brasil.

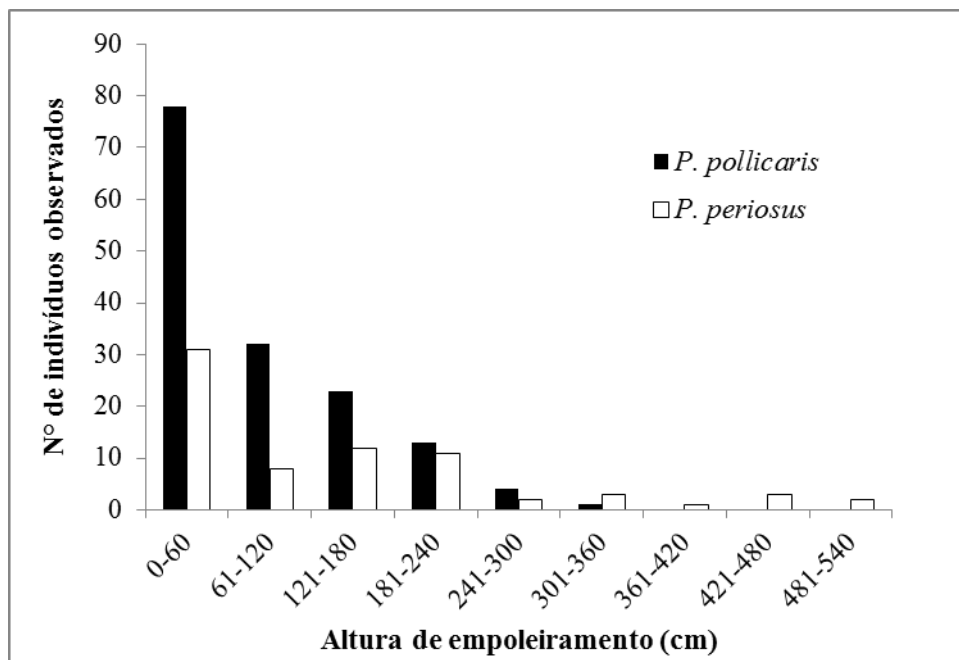


Figura 7: Altura de empoleiramento utilizado por *P. periosus* e *P. pollicaris* em uma área de Caatinga, Nordeste do Brasil, durante os meses de abril de 2012 a março de 2013.

4.3. Período de atividade

Os primeiros indivíduos de ambas as espécies foram avistados a partir das 18:02 até as 04:29 horas da manhã do dia seguinte. Exemplares de *P. pollicaris* foram avistados com maior frequência entre as 19:00 e 23:00 horas, tendo maior atividade as 20:00 horas. Semelhantemente, *P. periosus* apresentou maior frequência de avistamento entre 20:00 e 23:00 horas, sendo o pico de atividade as 21:00 horas (Figura 11).

As duas espécies de lagartos não apresentaram diferenças significativas quanto ao período de atividade (Kruskal-Wallis: qui-quadrado= 14,250; p= 0,162). As larguras do nicho temporal de *P. periosus* e do seu congênere foram de 6,91 e 7,69, respectivamente, apresentando alta sobreposição ($O_{jk} = 0,87$) em seus horários de atividades.

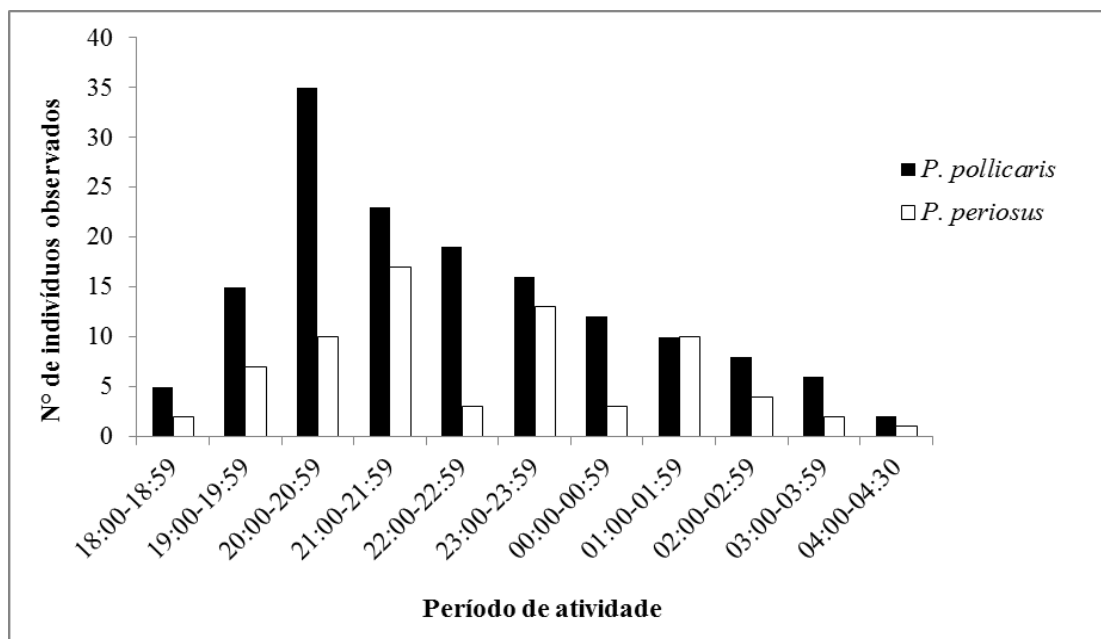


Figura 8: Período de atividade dos lagartos *P. periosus* e *P. pollicaris* em uma área de Caatinga no Nordeste do Brasil, durante os meses de abril de 2012 e março de 2013.

4.4. Dieta e morfometria

Foram analisados 120 estômagos, sendo 53 de *P. periosus* e 67 de *P. pollicaris*. Dezesesseis categorias de presas foram consumidas por *P. periosus* e dezessete por *P. pollicaris*. As presas mais consumidas em termos de número, pelos indivíduos de *P. periosus* foram Coleoptera (46,21%), Formicidae (15,91%) e Hemiptera (8,33%). Para *P. pollicaris* os itens mais consumidos foram Coleoptera (34,45%), Isoptera (10,92%) e Aranae (7,56%). As presas mais consumidas volumetricamente por *P. periosus* foram Coleoptera (40,5%), seguida de larva de inseto (29,85%) e Hemiptera (14,73%), já para *P. pollicaris* foram larvas de insetos (19,76%), Isopoda (17,99%) e Orthoptera (13,59%) (Tabela 2).

As larguras do nicho trófico estimadas para *P. periosus* foi de 3,89 (para número) e 3,55 (para volume). *P. pollicaris* apresentou ambas as larguras de nicho trófico superiores, sendo de 6,32 (número) e 7,19 (volume). No entanto, as duas espécies não apresentaram diferenças quanto ao volume das presas consumidas (ANOVA: $F = 0,581$; $p = 0,456$), demonstrando haver uma alta sobreposição em suas dietas ($O_{jk} = 0,94$).

Tabela 2: Número e volume das presas consumidas por *P. periosus* e *P. pollicaris* em uma área de Caatinga no Nordeste do Brasil.

Táxon	<i>Phyllopezus periosus</i> (N = 53)				<i>Phyllopezus pollicaris</i> (N = 67)			
	Nº	Nº (%)	V mm ³	V (%)	Nº	Nº (%)	V mm ³	V (%)
Aranae	4	3,03	6,12	1,04	9	7,56	17,12	3,45
Blattaria	1	0,76	0	0	1	0,84	0	0
Coleoptera	61	46,21	238,22	40,50	41	34,45	56,35	11,35
Collembola	1	0,76	1	0,21	0	0	0	0
Diplopoda	0	0	0	0	1	0,84	0	0
Diptera	0	0	0	0,00	1	0,84	10,67	2,15
Ephemeroptera	1	0,76	7	1,27	0	0	0	0
Hemiptera	11	8,33	86,62	14,73	7	5,88	62,58	12,61
Hymenoptera								
Formicidae	21	15,91	7,13	1,21	7	5,88	62,58	12,61
Outros	2	1,52	0	0	7	5,88	24,99	5,03
Homoptera	2	1,52	38	6,45	0	0	0	0
Isopoda	1	0,76	0	0	6	5,04	89,29	17,99
Isoptera	8	6,06	0	0	13	10,92	7,27	1,46
Larva de inseto	4	3,03	175,55	29,85	7	5,88	98,07	19,76
Lepidoptera	0	0	0	0	3	2,52	0	0
Mat. vegetal	2	1,52	0	0	5	4,20	0	0
Não ident.	5	3,79	0	0	3	2,52	0	0
Odonata	0	0	0	0	1	0,84	0	0
Orthoptera	7	5,30	27,84	4,73	5	4,20	67,46	13,59
Quilopoda	1	0,76	0	0	0	0	0	0
Scorpionida	0	0	0	0	2	1,68	0	0
TOTAL	132	100,00	588,15	100,00	119	100,00	496,37	100,00

Os resultados morfométricos foram obtidos a partir da análise de 147 indivíduos capturados, sendo, 85 *P. pollicaris* (47 machos, 30 fêmeas e 8 jovens) e 62 *P. periosus* (12 machos, 39 fêmeas e 11 jovens) (Conforme tabela 3). Indivíduos adultos e jovens de *P. periosus* apresentaram comprimento rostro-cloacal (CRC) médio de $104,00 \pm 12,29$ e $55,26 \pm 14,07$ mm, respectivamente. Esse valor foi superior a média de CRC de adultos ($67,32 \pm 6,51$ mm) e jovens ($46,80 \pm 9,36$) de *P. pollicaris*. As duas espécies diferiram em relação ao tamanho do corpo (Kruskal-Wallis: qui-quadrado= 43,375; $p < 0,0001$) e massa corpórea (Kruskal-Wallis: qui-quadrado= 61,171; $p < 0,0001$). Analisando as

espécies separadamente, indivíduos adultos de *P. pollicaris* não apresentaram diferenças do tamanho do corpo (Kruskal-Wallis: qui-quadrado= 1,618; p= 0,203) e massa corpórea (Kruskal-Wallis: qui-quadrado= 0,978; p= 0,323) em relação ao sexo. Assim como seu congênere, *P. periosus* também não apresentou diferenças sexuais no tamanho do corpo (Anova: F= 0,154; p= 0,697) e massa (Kruskal-Wallis: qui-quadrado= 1,288; p= 0,256).

Tabela 3: Médias dos dados morfométricos (e seus respectivos desvios-padrão) de indivíduos de *P. periosus* e *P. pollicaris* em uma área de Caatinga no Nordeste do Brasil. Dados morfométricos em milímetros e massa corpórea em gramas.

Variáveis	<i>P. periosus</i>			<i>P. pollicaris</i>		
	Macho (N= 12)	Fêmea (N= 39)	Jovem (N= 11)	Macho (N= 47)	Fêmea (N= 30)	Jovem (N= 8)
	Média ± dp			Média ± dp		
Tamanho do corpo	2,17 ± 0,07	2,18 ± 0,08	1,90 ± 0,15	2,00 ± 0,09	2,04 ± 0,08	1,82 ± 0,13
Massa	22,53 ± 10,48	28,16 ± 10,86	3,70 ± 2,60	6,79 ± 1,78	7,25 ± 1,84	2,94 ± 1,60
CRC	103,28 ± 9,49	104,71 ± 15,09	55,26 ± 14,07	66,78 ± 6,91	67,85 ± 6,10	46,80 ± 9,36
Comprimento da cauda	96,46 ± 16,91	90,51 ± 16,26	68,96 ± 21,35	77,20 ± 8,26	80,43 ± 5,81	74,40 ± 8,25
Comprimento da cabeça	24,93 ± 1,76	25,80 ± 3,46	15,56 ± 2,82	18,09 ± 2,62	17,49 ± 1,50	12,57 ± 1,78
Largura da cabeça	19,86 ± 1,72	20,34 ± 2,79	11,15 ± 2,25	13,78 ± 2,25	13,53 ± 1,15	9,13 ± 1,60
Altura da cabeça	11,83 ± 1,21	11,98 ± 1,58	6,64 ± 1,37	7,43 ± 1,39	7,17 ± 0,64	4,67 ± 0,80
Largura do corpo	18,92 ± 3,16	19,83 ± 3,58	8,99 ± 2,86	11,95 ± 1,51	13,05 ± 2,01	9,01 ± 1,83
Altura do corpo	12,51 ± 2,04	13,61 ± 3,03	6,63 ± 1,70	7,30 ± 0,99	8,13 ± 1,75	5,91 ± 1,19
Comp. do membro anterior	32,36 ± 1,13	33,51 ± 4,27	18,15 ± 4,16	22,48 ± 2,04	22,97 ± 2,23	17,60 ± 3,51
Comp. do membro posterior	41,80 ± 2,32	43,07 ± 6,13	23,71 ± 5,65	28,67 ± 2,38	29,46 ± 3,15	22,24 ± 4,22

5. DISCUSSÃO

5.1. Uso do hábitat e período de atividade

Ambas as espécies de lagartos ocuparam preferencialmente microhábitats associados às rochas (83,66% dos exemplares de *P. pollicaris* e 93,23% dos indivíduos de *P. periosus*), com destaque para utilização dos microhábitats rocha nua e fenda nas rochas. Apesar da presença de vegetação rasteira, troncos caídos e cactáceas nos pontos amostrais, apenas 14,96% de *P. pollicaris* e 6,75% de *P. periosus* foram avistados sobre algum tipo de vegetação. Esses resultados assemelham-se aos obtidos por Delfim (2003), no qual 85,3% dos exemplares de *P. periosus* ocuparam hábitats saxícolas (como exemplo, interior de fendas, rocha nua e rochas empilhadas) e apenas 14,70% foram observados sob bromeliáceas. Já os indivíduos de *P. pollicaris* também ocuparam com maior frequência hábitats rochosos, porém, sendo avistados também em outros microhábitats (casca seca de árvores, tronco de cactáceas, sob bromeliáceas e regiões peridomiciliares). No entanto, Rodrigues (1986, 2003) relatou o uso de variados microhábitats por indivíduos de *P. periosus* e *P. pollicaris*, ocupando hábitats saxícolas, tais como, afloramentos rochosos e fendas nas rochas, além de habitações humanas, áreas com bromeliáceas, sobre cactáceas, folhas secas no chão ou folhas de palmeiras.

A preferência pelo uso de superfícies rochosas pode estar relacionada com uma maior eficiência na captação de calor, necessário para sua termorregulação. Hábitats rochosos podem atuar como substrato para captura direta de radiação emitida pelo sol, ou como via de transferência de calor através de suas superfícies pré-aquecidas durante o período diurno (Rocha & Bergallo, 1990; Meira et al., 2007). Faria (2006) analisando os aspectos ecológicos de *Tropidurus oreadicus* e *T. itambere* em simpatria, sugeriu que ambas as espécies de tropidurídeos possuem necessidades térmicas próximas, e que a

utilização de substratos rochosos tendem a maximizar seus processos termorregulatórios.

Além de um importante papel na termorregulação, habitats saxícolas podem ser usados como possível rota de fuga contra a ação de predadores. Durante as tentativas de captura dos lagartos, alguns realizavam saltos de uma rocha nua ou de um bloco de rocha para outro, refugiando-se nas fendas presentes nas rochas (observação pessoal). Regiões peridomiciliares com telhados mais salientes, paredes com maiores ângulos e afloramentos rochosos 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 (Howard et al., 2001).

Tanto *P. pollicaris* quanto *P. periosus* utilizaram com maior frequência poleiros de até 60 cm. Teixeira-Filho et al. (1996) relatam que regiões mais próximas do solo tendem a ser aquecidas mais rapidamente, e nesse caso, a utilização de poleiros mais baixos irá favorecer que o processo de termorregulação ocorra em menor tempo, o que implicará em menos tempo o lagarto ficará susceptível á predação, e mais tempo disponível ele terá para a realização de outras atividades.

P. pollicaris e *P. periosus* apresentaram diferenças quanto á altura de empoleiramento, com esse último ocupando alturas bem superiores ás utilizadas pelo seu congênere. Diferenças na altura de empoleiramento em espécies de lagartos em simpatria já foram relatadas em outros estudos. Faria (2006), concluiu que em situações de simpatria, *T. oreadicus* utiliza poleiros mais altos que *T. itambere*. Mas, quando em situação de alopatria (baixíssima densidade de *T. itambere*), *T. oreadicus* utiliza alturas de empoleiramento semelhantes aos do seu congênere. Um estudo realizado por Jenssen (1973) com duas espécies de *Anolis* mostrou que ambas as espécies utilizam

preferencialmente poleiros mais baixos, mas quando estão em situação de simpatria, *A. opalinus* (Gosse, 1850) utiliza poleiros mais altos que *A. l. lineatopus* (Gray, 1840).

Quanto aos seus períodos de atividade, indivíduos de *P. periosus* e *P. pollicaris* apresentaram-se ativos durante todo o período de coleta dos dados (desde o término do período crepuscular até o amanhecer do dia seguinte). Ambas as espécies não apresentaram diferenças em seus horários de atividade. O longo período de atividade apresentado por *P. periosus* e seu congênere pode ser justificado pelo fato de que, diferentemente dos lagartos diurnos, que tendem a se beneficiar de um ambiente termicamente diversificado (devido aos diferentes tipos de sombreamento e aquecimento diferenciado dos vários microhábitats), o período noturno além de possuir uma menor variedade de fontes de calor, não apresenta esse mosaico térmico, o que implica em pouca oferta de oportunidades para termorregulação. Com isso, os lagartos noturnos tendem a apresentar menores possibilidades de regulação térmica, conseqüentemente, permanecem ativos durante o maior período de tempo possível (Pianka & Pianka, 1976). Assim, as espécies noturnas tendem a tolerar uma ampla variação de sua temperatura corpórea, regulando-a principalmente por condução de calor a partir dos substratos previamente aquecidos (Garrick, 2008).

Pianka & Pianka (1976), analisaram diversos aspectos ecológicos de doze espécies de gecos noturnos no deserto australiano e constataram uma alta similaridade na atividade temporal entre as espécies de lagartos. Mas, o porquê dessas espécies apresentarem picos de atividades tão semelhantes. Muitas vezes a ausência de segregação em suas atividades é decorrente do fato de que o nicho temporal não é o mais importante. Diferenças nos tamanhos ou tipos de presa consumidos provavelmente foi o fator preponderante para coexistência entre essas espécies de gecos (Pianka & Pianka, 1976). Esses resultados assemelham-se aos obtidos no presente estudo, uma vez

que, *P. periosus* e *P. pollicaris* apresentaram alta sobreposição em seus nichos temporais, mas divergiram quanto a altura de empoleiramento utilizada. Mesmo não diferindo quanto aos tipos de presas consumidas, *P. pollicaris* apresentou maiores larguras de nicho trófico (número e volume) do que *P. periosus*.

5.2. Dieta e morfometria

Os forrageadores “senta-e-espera” *P. periosus* (Rodrigues, 1987; Maggi, 2005) e *P. pollicaris* (Vitt, 1995, Maggi, 2005) apresentaram uma grande similaridade quanto aos tipos de presas consumidas, com destaque para a ingestão de representantes da ordem Coleoptera, a categoria mais consumida pelas duas espécies. Outras categorias bem representativas nas dietas dos lagartos foram Formicidae e Hemiptera para *P. periosus*, e Isoptera seguida de Aranae para *P. pollicaris*. Quando somadas (incluindo os Coleoptera), essas categorias de presas representaram numericamente 70,45% da dieta de *P. periosus* e 52,93% em *P. pollicaris*.

Esse predomínio das categorias de presas mencionadas anteriormente pode estar relacionado com a abundância desses invertebrados nos Domínios das Caatingas. Em um levantamento com enfoque na diversidade de Artrópodes em áreas prioritárias para conservação na Caatinga, Hernández (2005) coletou 518 indivíduos classificados em 20 espécies, pertencentes a 11 gêneros da família Scarabaeidae (Coleoptera) no Curimataú paraibano (Parque Estadual Pedra da Boca e Fazenda Cachoeira da Capivara). Já na Reserva Serra das Almas – CE, Quinet & Tavares (2005) relataram a presença de 76 espécies de Formicidae, pertencentes 34 gêneros e 6 subfamílias. Para a mesma área de estudo, Carvalho & Brescovit (2005) identificaram 93 espécies de aranhas, distribuídas em 75 gêneros e 27 famílias. Creão-Duarte, et al. (2012) estudando a riqueza e abundância de Hemiptera da família Membracidae na Reserva Particular do Patrimônio

Nacional (RPPN) Fazenda Almas – PB, examinaram 1.069 indivíduos pertencentes a 13 espécies de 11 gêneros, e concluíram que 61,50% dessas espécies foram constantes na área de estudo durante toda a coleta de dados.

Mesmo apresentado uma alta sobreposição em suas dietas, *P. pollicaris* apresentou larguras de nicho trófico (número e volume) superiores em relação a *P. periosus*, corroborando com os resultados obtidos por Maggi (2005). Vários autores já relataram vasta amplitude no nicho trófico utilizada por *P. pollicaris*, que variaram de 4,90 a 9,09 (Vitt, 1995; Dias & Lira-da-Silva, 1998; Recorder et al., 2008).

A composição das presas consumidas está amplamente ligada ao tipo de forrageamento e do hábitat ocupado pelos lagartos (Vitt, 1991; Toft, 1985). *P. periosus* e *P. pollicaris* não diferiram quanto aos tipos e volume das presas consumidas, demonstrando haver alta sobreposição em seus nichos tróficos. Vários outros realizados em hábitats saxícolas nos Domínios das Caatingas demonstraram haver alta sobreposição na dieta entre espécies de lagartos simpátricos que forrageiam por espreita (Kolodiuk, 2008; Silva & Araújo, 2008; Gomes, 2010).

Como já era esperado, as duas espécies apresentaram diferenças quanto ao tamanho do corpo e massa corpórea, uma vez que, *P. periosus* apresentou média de CRC bem superiores que *P. pollicaris*. Enquanto o maior indivíduo de *P. pollicaris* encontrado mediu 75,78 cm, o maior indivíduo de *P. periosus* mediu 121,73 cm de CRC. Esses resultados assemelham-se aos obtidos por Maggi (2005). Quando as duas espécies foram analisadas separadamente, tanto *P. periosus* quanto *P. pollicaris* não apresentaram diferenças do tamanho do corpo e massa corpórea em relação ao sexo. Outros autores já relataram a ausência de dimorfismo sexual em relação ao CRC em *P. pollicaris* (Vitt, 1986; Recorder et al., 2012). O dimorfismo sexual em muitas espécies de lagartos pode estar relacionado com a seleção sexual. Caracteres sexualmente

dimórficos são comuns em lagartos orientados visualmente, entretanto, incomuns em espécies de lagartos orientados através da audição, o que pode explicar a ausência de dimorfismo em algumas espécies de gecos noturnos (Vitt, 1986), como foi constatado nas espécies utilizadas no atual estudo.

6. CONCLUSÃO

- Com relação ao uso do hábitat, *P. periosus* e *P. pollicaris* foram avistados ocupando mais frequentemente microhábitats saxícolas. As duas espécies apresentaram alta sobreposição quanto ao uso dos microhábitats, mas diferiram quanto a altura de empoleiramento. Apesar de utilizarem com maior frequência os poleiros mais baixos (0 a 60 cm), *P. periosus* ocupou poleiros mais altos (421 até 540 cm de altura), o que não foi observado em *P. pollicaris*.

- Semelhanças quanto ao período de atividade foram observadas entre as duas espécies de lagartos. Exemplares de *P. periosus* e *P. pollicaris* foram avistados desde o término do período crepuscular até o amanhecer do dia seguinte. O longo período de atividade utilizado por *P. periosus* e seu congênere demonstrou uma alta sobreposição em seus nichos temporais.

- *P. periosus* e *P. pollicaris* apresentaram similaridade quanto aos tipos de presas consumidas. Mesmo apresentando alta sobreposição alimentar, *P. periosus* apresentou largura de nicho trófico inferior em relação á *P. pollicaris*. As duas espécies de lagartos não apresentaram diferenças sexuais em relação ao tamanho do corpo e massa corpórea.

Diante do exposto pode-se concluir que, apesar de *P. periosus* ocupar alturas de empoleiramento superiores, *P. pollicaris* parece levar uma ligeira vantagem na competição pelos recursos locais. Uma vez que, apresentou uma maior plasticidade em

seu nicho temporal, espacial (uso de uma maior gama de microambientes) e trófico quando comparado com *P. periosus*.

7. REFERÊNCIAS

- Bloch N. & Irschick D. J. 2005. Toe-clipping dramatically reduces clinging performance in a pad-bearing lizard (*Anolis carolinensis*). *Journal of Herpetology*. 39: 288-293.
- Calsbeek, R., Irschick, D. J., Pfenning, D. 2007. The quick on the dead: correlational selection on morphology, performance, and habitat use in island lizards. *Evolution*, New York, v. 61, n. 11, p. 2493-2503.
- Carvalho, M. C., Brescovit, A. D. 2005. Aranhas (Araneae, Arachnina) da área Reserva Serra das Almas, Ceará. In: *Diversidade de artrópodes em áreas prioritárias para conservação da Caatinga*, p. 349-366. Martins, C. F.; Zanella, F. C. V.; Quinet, Y. P., (Org.). Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília – DF, Brasil, p. 319-411.
- Couto-Ferreira, D., Tinôco, M. S., Oliveira, M. L. T., Browne-Ribeiro, H. C., Fazolato, C. P., Silva, R. M., Barreto, G. S., Dias, M. L. 2011. Restinga Lizards (Reptilia: Squamata) an the Imbassaí Preserve on the northern coast of Bahia, Brazil. *Journal of Threatened Taxa*, Nova Delhi, v. 3, n. 8, p. 1990-2000.
- Creão-Duarte, A. J., Anjos U. U., Santos, E. E. 2012. Diversidade de membracídeos (Hemiptera, Membracidae) e sobreposição de recursos tróficos em área de semi-árido. *Iheringia – Série Zoologia*, 102(4): 453-458.
- Crump, M. L. & Scott, N. J. (1994) in *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians*, eds. Heyer, W. R., Donnelly, M. A.,

- McDiarmid, R. W., Hayek, L.-A. C. & Foster, M. S. (Smithsonian Institution Press, Washington, DC), p. 84-92.
- Daniel, J. A., Baker, K. A., Bonine, K. E. 2006. Retention rates of surface and implantable marking methods in the Mediterranean House Gecko (*Hemidactylus turcicus*), with notes capture methods and rates of skin shedding. *Herpetological Review*, St. Louis, v. 37, n. 3, p. 319-321.
- Dias, E. J. R., Lira-da-Silva, R. 1998. Utilização dos recursos alimentares por quatro espécies de lagartos (*Phyllopezus pollicaris*, *Tropidurus hispidus*, *Mabuya machrorhyncha* e *Vanzossaura rubricauda*) da Caatinga UHE-Xingó. *Braz. J. Ecol.*: 97-101.
- Faria, R. G. 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 em Ecologia) - Universidade de Brasília - DF, Brasil. p. 113.
- Fitzgerald, J. L., Sheehan, T. F., Kocik, J. F. 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.
- Freitas, P. R. S., Mesquita, D. O., França, F. G. R. 2013. Uso do Implante Visível de Elastômero Fluorescente (IVE) para marcação de lagartos *Phyllopezus pollicaris* (Squamata: Phyllodactylidae). *Biotemas*, 26(4): 273-278.
- Garrick, D. 2008. Body surface temperature and length in relation to the thermal biology of lizards. *Bioscience Horizons*, Oxford, 1: 136-142.
- Gosse, P. 1850. Description of a new genus and six new species of saurian reptiles. *Ann. Mag. Nat. Hist.* (2) 6: 344-348.

- Gray, J. E. 1840. Catalogue of the species of reptiles collected in Cuba by W. S. MacLeay, esq.; with some notes on their habits extracted from his MS. Ann. Mag. Nat. Hist. (1) 5: 108-115.
- Hale, R. S. & Gray, J. H. 1998. Retention and detection of coded wire tags and elastomer tags in trout. North American Journal of Fisheries Management, Bethesda, 18: 197-201.
- Hernández, M. I. M. 2005. Besouros Scarabaeidae (Coleoptera) da área do Curimataú, Paraíba. In: Diversidade de artrópodes em áreas prioritárias para conservação da Caatinga, p. 367-378. Martins, C. F.; Zanella, F. C. V.; Quinet, Y. P., (Org.). Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília – DF, Brasil. p. 319-411.
- Howard, K. E. & Hailey, A. 1999. Microhabitat separation among diurnal saxicolous lizards in Zimbabwe. Journal of Tropical Ecology, 15, 367-378.
- Howard, K. G., Parmerlle, JR. J. S., 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.
- Gomes, F. F. A. 2010. Interação entre *Tropidurus semitaeniatus* e *Tropidurus hispidus* (Sauria: Tropiduridae) em uma área de caatinga do sertão sergipano. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Sergipe, Brasil. p. 109.
- Jenssen, T. A. 1973. Shift in the structural hábitat of *Anolis opalinus* due to congeneric competition. Ecology, 54, 863-869.
- Jolicoeur, P. 1963. The multivariate generalization of the allometry equation. Biometrics, 19: 497-499.
- Kolodiuk, M. F. 2008. Dieta e comportamento de forrageio de duas espécies de *Tropidurus* (SQUAMATA: Tropiduridae) em uma área de caatinga no Nordeste

do Brasil. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – RN, Brasil.

Maggi, B. S. 2005. Utilização de Recursos, Ecomorfologia e Comportamento em duas espécies sintópicas de Geconídeos (Squamata: Gekkonidae) na Caatinga. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – RN, Brasil.

Martins, M. & M. E. Oliveira. 1998. Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. *Herpetological Natural History*, 6: 78-150.

Meira, K. T., Faria, R. G., Silva, M. D. M., Miranda, V. T. & Zahn-Silva, W. 2007. Historia natural de *Tropidurus oreadicus* em uma área de cerrado rupestre do Brasil central. *Biota Neotropica*. v. 7, n. 2.

M'closkey, R. T. & Hecnar, E S. J. 1994. Interspecific Spatial Overlap. *Oikos*, 71: 65-74.

NMT – Northwest Marine Technology. 2008. Disponível em <<http://www.nmt.us/products/vie/vie.shtml>>. Acesso em: 12 outubro 2012.

Olsen, E. M., Gjørseter, J., Stenseth, N. C. 2004. Evaluation of the use of visible implant tags in age-0 Atlantic cod. *North American Journal of Fisheries Management*, Bethesda, 24: 282-286.

Pianka, E. R. 1969. Sympatry of desert lizards (Ctenotus) in Western Australia. *Ecology*, 50: 1012- 1030.

Pianka, E. R. 1973. The Structure of Lizards Communities. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4: 53-74.

Pianka, E. R. 1986. Ecology and natural history of desert lizards. Princeton University Press. p. 208.

- Pianka, E. R. & Pianka, H. D. 1976. Comparative Ecology of Twelve Species of Nocturnal Lizards (Gekkonidae) in the Western Australian Desert. *Copeia*, 1: 125-142.
- Pianka, E. R. & Vitt, L. J. 2003. *Lizards: Windows to the evolution of diversity*. University of California Press Berkeley and Los Angeles, California, University of California Press, Ltd. London, England.
- Quinet, Y. P. & Tavares, A. A. 2005. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) da área Reserva Serra das Almas, Ceará. In: *Diversidade de artrópodes em áreas prioritárias para conservação da Caatinga*, p. 327-347. Martins, C. F.; Zanella, F. C. V.; Quinet, Y. P., (Org.). Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília – DF. p. 319-411.
- Recorder, R., Junior, M. T., Camacho, A.; Rodrigues, M. T. 2012. Natural history of the tropical gecko *Phyllopezus pollicaris* (Squamata: Phyllodactylidae) from a sandstone outcrop in Central Brazil. *Herpetology notes*, (5): 49-58.
- Rocha, C. F. D. & Bergallo, H. G. 1990. Thermal Biology and Flight Distance of *Tropidurus oreadicus* (Sauria, Iguanidae) in an area of Amazonian Brazil. *Ethol. Ecol. & Evol.*, 2: 263-268.
- Rocha, P. L. B. & Rodrigues, M. T. 2005. Electivities and Resourceuse by na Assemblage of lizards endemic to the dunes of São Francisco River, Northeastern, Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 45(22): 261-284.
- Rodrigues, M. T. 2003. Herpetofauna da Caatinga. In: *Ecologia e Conservação da Caatinga*, p. 181-236. Leal, I.R., Tabarelli, M., da Silva, J.M.C., Eds., Universidade Federal de Pernambuco – PE, Brasil.

- Rodrigues, M. T. 1987. Sistemática, ecologia e zoogeografia dos *Tropidurus* do grupo *torquatus* ao sul do Rio Amazonas (Sauria, Iguanidae). Arquivos de Zoologia (São Paulo) 31(3): 105-230.
- Rodrigues, M. T. 1986. Uma nova espécie do gênero *Phyllopezus* de Cabaceiras: Paraíba: Brasil, com comentários sobre a fauna de lagartos da área (Sauria, Gekkonidae). Papéis Avulsos de Zoologia, São Paulo: 36 (20): 237-250.
- Rose, B. 1982. Lizard home ranges: methodology and functions. J. Herpetol. 16: 253-269.
- Silva, V. N. & Araújo, A. F. B. 2008. Ecologia dos lagartos Brasileiros. 1 ed. Technical Books. Rio de Janeiro, p. 256.
- Simpson, E. H. Measurement of Diversity. Nature, 163: 688. 1949.
- Smith, G. R. & Ballinger, R. E. 2001. The ecological consequences of habitat and microhabitat use in lizards: a review. Contemporary Herpetology. Disponível em <http://www.cnah.org/ch/ch/2001/3/index.htm>.
- Schoener, T. W. 1974. Competition and form of habitat shift. Theoretical Population Biology, 6: 265-307.
- Schoener, T. W., Huey, R. B., Pianka, E. P. 1979. A biogeographic extension of the compression hypothesis: Competitors in narrow sympatric. The American Naturalist., 113: 295-298.
- Stone, P. A. & Baird, T. A. 2002. Estimating Lizard Home Range: The Rose Model Revisited. J. Herpetol. 36(3): 427-436.
- Teixeira-Filho, P., Rocha, C. F. D. & Ribas, S. 1996. Ecologia termal e uso do habitat por *Tropidurus torquatus* (Sauria: Tropiduridae) em uma área de restinga do sudeste do Brasil. p. 255-267. In: Pefaur, J. E. Herpetologia Neotropical, Actas

del II Congreso Latinoamericano de Herpetología, II Volumen. Consejo de Publicaciones, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

- Toft, C. A. 1985. Resource partitioning in amphibians and reptiles. *Copeia*, 1-21.
- Vanzolini, P. E., Ramos-Costa, M. M., Vitt, L. J. 1980. Répteis das Caatingas. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, p.161.
- Vitt, L. J. 1991. An Introduction to the Ecology of Cerrado Lizards. *Journal of Herpetology*, 25, 1: 79-90.
- Vitt, L. J. 1995. The ecology of tropical lizard in the caatinga of northeast Brazil. *Occasional Papers of the Oklahoma Museum of Natural History*, 1: 1-29.
- Vitt, L. J., Pianka, E. R., Cooper Jr, W. E., Schwenk, K. 2003. Historical and Global Ecology of Squamata Reptiles. *The American Naturalist*, 162(1): 44-61.
- Vrcibradic, D., Rocha, C. F. 1996. Ecological differences in tropical sympatric skinks (*Mabuya macrorhyncha* e *Mabuya agilis*) in southeastern Brazil. *Journal of Herpetology*, 30(1): 60-67.

CAPÍTULO 2

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

RESUMO

Variações nos atributos das histórias de vida das populações podem ser atribuídas a variações genéticas e ambientais. 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, que podem vir a afetar a demografia das populações. Nesse capítulo 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 uma área (dividida nas sub-áreas I, II e III) de caatinga no município de Salgadinho – PB, durante os meses de abril de 2012 a março de 2013. Para as análises de sobrevivência aparente e probabilidade de recaptura, foi utilizado o modelo Cormack-Jolly Seber (CJS), no software MARK 6.2. As estimativas de densidade populacional foram calculadas através da soma dos indivíduos avistados, divididos pela área (sub-área I) utilizada no estudo. *P. periosus* apresentou uma taxa de recaptura de 30%, enquanto que seu congênere apresentou uma taxa média de 19%. 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. A estimativa de sobrevivência em ambas as espécies foi constante ao longo do tempo. *P. 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. A maior densidade observada para *P. periosus* foi no mês de julho de 2012. Já para *P. pollicaris*, o mês no qual a espécie apresentou maior densidade foi em novembro do mesmo ano. Ambas as espécies apresentaram variações em suas abundâncias populacionais dependendo da sub-área amostrada. Enquanto *P. pollicaris* foi mais abundante na sub-área I, *P. periosus* mostrou-se mais abundante que seu congênere na sub-área III. Variações nas

abundâncias populacionais entre essas duas espécies, provavelmente seja um fator que possa vir a contribuir para coexistência das duas espécies na área de estudo.

PALAVRAS CHAVE: Demografia, Caatinga, *Phyllopezus pollicaris* e *Phyllopezus periosus*, Simpatría.

1. INTRODUÇÃO

Uma população é constituída de indivíduos de uma mesma espécie que habitam uma determinada área, durante um mesmo intervalo de tempo (Krebs, 1994). 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 & 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. Populações habitantes de áreas semiáridas ou áridas, com sazonalidade marcada pela pluviosidade, tendem a apresentar variações em seus atributos populacionais (tamanho, densidade populacional, crescimento, mortalidade). No entanto, existem espécies que não apresentam variações em sua história de vida (Colli et al., 1997; Vitt et al., 1998).

Blair (1960) e Tinkle (1967) foram os pioneiros nos estudos com enfoque na dinâmica populacional de lagartos. Desde então, inúmeros outros estudos foram realizados, sendo grande parte focada nos lagartos da família Tropiduridae (Reinert, 1998; Rocha, 1998; Van Sluys, 2000; Wiederhecker et al., 2003; Bello, 2008); Iguanidae (Vitt, 1991); Gymnophthalmidae (Vitt et al., 1998) e a família Phrynosomatidae (Endriss et al., 2007). Embora o número de estudos demográficos tenha aumentado nas últimas décadas, ainda há uma enorme carência de informações a cerca da dinâmica populacional de muitas espécies de lagartos brasileiros, especialmente as espécies das Caatingas semiáridas. Informações de como a marcante

sazonalidade pluviométrica presente nos Domínios das Caatingas pode provavelmente influenciar os parâmetros demográficos das espécies utilizadas no estudo ainda é desconhecida.

2. OBJETIVOS E HIPÓTESES

2.1. Objetivo geral

Estimar os parâmetros demográficos (densidade, probabilidade de recaptura e sobrevivência) dos lagartos *Phyllopezus periosus* e *Phyllopezus pollicaris* em simpatria em uma área de Caatinga no Nordeste brasileiro.

2.2. Objetivos específicos

- Estimar os parâmetros probabilidade de sobrevivência aparente e recaptura, averiguando prováveis variações ao longo do tempo nestes parâmetros em *P. periosus* e *P. pollicaris*.
- Determinar a densidade populacional em ambas as espécies, e examinar se ocorrem alterações sazonais em suas densidades;

2.3. Hipóteses

- Hipótese H₁: a sazonalidade climática presente na área de estudo influencia mudanças nos padrões demográficos de *P. periosus* e *P. pollicaris*.
- Hipótese H₀: As duas espécies não apresentam alterações em seus padrões demográficos ao longo do tempo.

3. METODOLOGIA

3.1. Área de estudo

A coleta de dados foi realizada em uma área de caatinga com vegetação hiperxerófila no município de Salgadinho – PB, durante os meses de abril de 2012 a março de 2013. Mais detalhes a respeito da área de estudo e coleta de dados, estão disponíveis no capítulo 1.

3.2. Demografia

Os dados de marcação e recaptura foram usados para estimar e comparar parâmetros demográficos em *P. periosus* e *P. pollicaris* durante os meses de abril de 2012 a março de 2013. Planilhas foram construídas no Windows *wordpad* com os dados dos espécimes marcados e recapturados de ambas as espécies, gerando uma tabela de ausência (0) e presença (1) que descreve a história de vida de cada indivíduo. Esses dados sobre a história de vida foram utilizados para calcular a sobrevivência aparente (ϕ), 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 & 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 de menor AICc são os que mais dão suporte as variações observadas no conjunto de dados (Toledo-Lima, 2013).

O modelo CJS assume quatro premissas:

1. Os indivíduos presente 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 & 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 pequena amostras, e que leva em consideração a sobredispersão dos dados (Burnham & 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 & White, 2012).

As estimativas de densidade populacional de *P. periosus* e *P. pollicaris* foram calculadas através da soma dos indivíduos avistados, divididos pela área (sub-área I)

utilizada no estudo. Para evitar que o mesmo lagarto fosse quantificado mais de uma vez, a busca pelos espécimes nos afloramentos ocorria sempre no sentido Oeste- Leste. Quando era possível a coleta dos lagartos manualmente, os mesmos eram colocados individualmente em sacos plásticos até que toda a área fosse vistoriada, e posteriormente eram liberados nos mesmos locais onde foram coletados. A metodologia adotada para coleta dos dados está descrita detalhadamente no capítulo 1.

4. RESULTADOS

4.1. Estimativa de recaptura e sobrevivência aparente

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 $\varphi(t) p(t)$ (modelo 4, tabela 4) - 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 $\varphi(.) p(.)$ (modelo 1, tabela 4) – 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 $\varphi(.) p(t)$ (modelo 2, tabela 4) – 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 4) – probabilidade de sobrevivência varia ao longo do tempo, mas a probabilidade de recaptura permanece constante.

Tabela 4: 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; (\cdot) = 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

4.1.1 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 4), e para *P. pollicaris* foi o modelo $\varphi(\cdot) p(t)$ (modelo 1, tabela 5), devido terem apresentado os menores valores de QAICc e maiores pesos (WQAICc).

Tabela 5: 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	ΔQAICc	WQAICc	K	Desvio padrão
1. $\varphi(.) p(t)$	243,16	0,00	0,99991	12	88,73
2. $\varphi(.) p(.)$	261,98	18,82	0,00008	2	131,32
3. $\varphi(t) p(t)$	265,85	22,69	0,00001	20	87,65
4. $\varphi(t) p(.)$	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 6). 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 9).

Tabela 6: 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

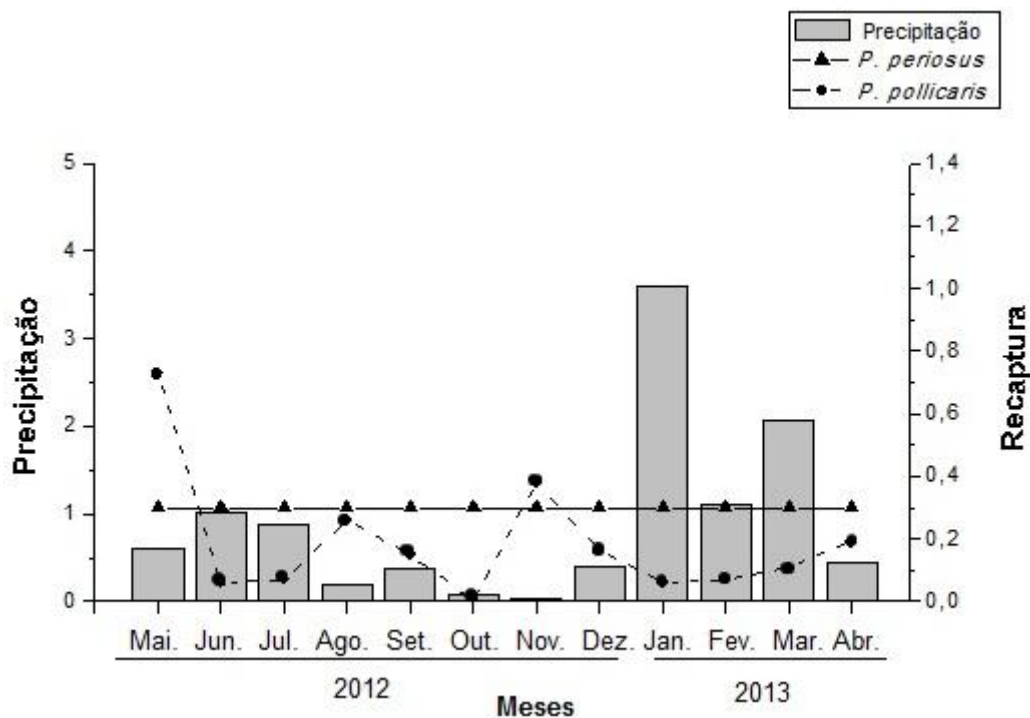


Figura 9: Estimativas das taxas de recapturas (p) em *P. periosus* e *P. pollicaris*, baseado no melhor modelo ajustado, segundo o *Quasi-Akaike Information Criterion* (QAICc) e médias mensais da pluviometria para a área de estudo, localizada na cidade de Salgadinho – PB, Brasil. Dados meteorológicos disponíveis no site do CPTEC/INPE.

4.1.2. 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 7).

Tabela 7: 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

4.2. 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 10).

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).

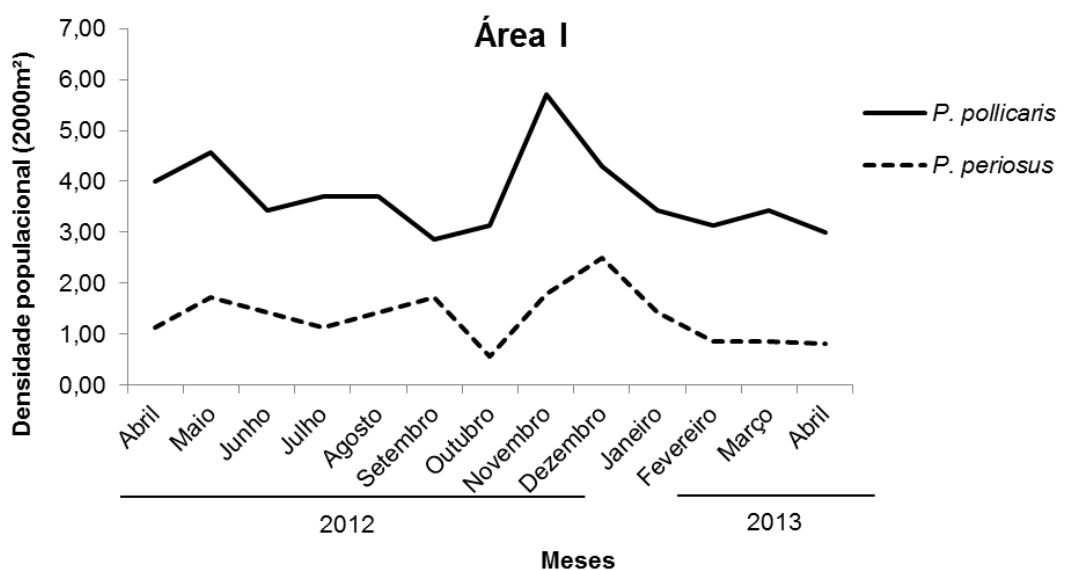


Figura 10: Densidade populacional dos lagartos *P. periosus* e *P. pollicaris* em uma área (I) de Caatinga no Nordeste do Brasil.

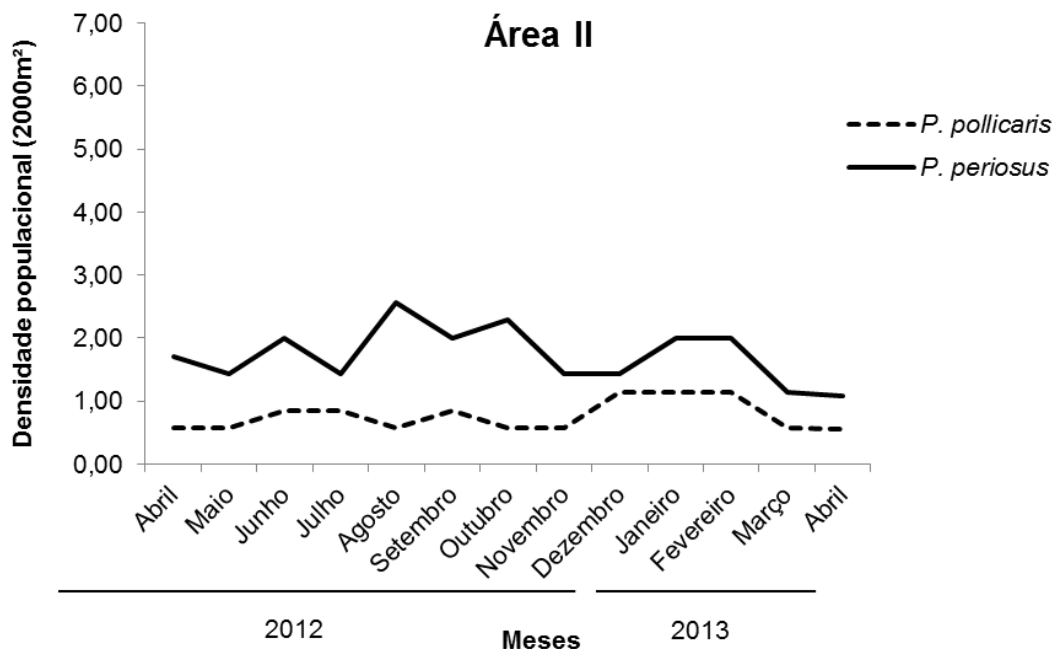


Figura 11: Densidade populacional dos lagartos *P. periosus* e *P. pollicaris* em uma área (II) de Caatinga no Nordeste do Brasil.

5. DISCUSSÃO

5.1. 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.

5.2. 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.

6. CONCLUSÃO

- Apesar da imprevisibilidade pluviométrica presente na Caatinga, ambas as espécies de lagartos não apresentaram variação em suas taxas de sobrevivência ao longo do tempo. A taxa de recaptura mostrou-se constante para *P. periosus*, enquanto que *P. pollicaris* apresentou variação em sua taxa de recaptura ao longo do tempo, que se mostrou negativamente correlacionada com a precipitação média de cada mês. Fato esse, que merece ser investigado mais detalhadamente em estudos futuros.

- *P. pollicaris* apresentou densidade populacional maior que *P. periosus* durante toda coleta de dados. Ambas as espécies apresentaram variações em suas abundâncias populacionais dependendo da sub-área amostrada. Enquanto *P. pollicaris* foi mais abundante na sub-área I, *P. periosus* mostrou-se mais abundante na sub-área III.

Diante dos resultados obtidos nesse capítulo concluímos que provavelmente, ambas as espécies apresentam uma “compensação” em suas densidades, uma vez que, enquanto em um determinada sub-área uma espécie era mais abundante do que a outra, o inverso acontecia em outra sub-área. Talvez essas variações nas abundâncias populacionais entre essas duas espécies, somadas as divergências quanto a utilização das diferentes alturas de empoleiramento e maior plasticidade alimentar utilizada por *P. pollicaris*, seja os fatores que possam vir a contribuir para coexistência das duas espécies na área de estudo.

7. REFERÊNCIAS

Amaral, A. 1923. New genera and species of snakes. Proc. New England Zool. Club 8: 85-105.

- Ballinger, R. E. 1977. Reproductive strategies: food availability as a source of proximal variation in a lizard. *Ecology* (58): 628-635.
- Ballinger, R. E. Life-history variations. 1983. p. 241-260. In Huey, R. B.; Pianka, E. R. & Schoener, T. W. (eds.), *Lizard Ecology – studies of model organism*. Cambridge, Massachusetts. Harvard University Press.
- Barrows, C. W. 2006. Population Dynamics of a Threatened Sand Dune Lizard. *The Southwestern Naturalist*, 51(4): 514-523.
- Bello, A. H. S. 2008. Demografia de Conservação de *Liolaemus lutzae* (Squamata: Tropicoduridae) Mertens, 1938. Tese de Doutorado – Universidade de Brasília – DF, Brasil.
- Bull, C. M. 1994. Population dynamics and pair fidelity in sleepy lizards. p. 159-174. In Huey, R. B. & Pianka, E. R. (eds.), *Lizard Ecology – historical and experimental perspectives*. Princeton, NJ. Princeton University Press.
- Burnham, K. P. & Anderson, D. R. 2002. *Model selection and inference: a practical information-theoretic approach*. Springer-Verlag, New York, USA.
- Colli, R. G., Peres Jr., A. K., Zatz, M. G. 1997. Foraging mode and reproductive seasonality in tropical lizards. *Journal of Herpetology*, 31: 490-499.
- Cooch, E. & White, G. 2012. *Program MARK: A Gentle Introduction*.
- Duméril, A. M. C., Bibron, G. & Duméril, A. H. A., 1854. *Erpétologie générale ou histoire naturelle complète des reptiles*. Tome septième. Deuxième partie, comprenant l'histoire des serpents venimeux. Paris, Librairie Encyclopédique de Roret: i-xii + 781-1536.
- Endriss, D. A., Hellgren, E. C., Fox, S. F., Mood, R. W. 2007. Demography on of urban population of the Texas horned lizard (*Phrynosoma cornutum*) in Central Oklahoma. *Herpetologica*, 63(3): 320-331.

- Fagundes, C. K. 2007. Dinâmica populacional de *Trachemys dorbigni* (Testudines: Emydidae) em ambiente antrópico em Pelotas – RS. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Santa Maria – RS, Brasil.
- França, L. F. & Marini, M. Â. 2010. Negative population trend for Chapada Flycatchers (*Suiriri islerorum*) despite high apparent annual survival. *Journal of Field Ornithology*, 81(3): 227–236.
- Grant, P. R., Grant, B. R., Keller, L. F. & Petren, K. 2000. Effects of El Niño events on Darwin's Finch productivity. *Ecology*, 81(9): 2442–2457.
- Houttuyn, M. 1782. Het onderscheid der salamanderen van de haagdissen in't algemeen, en van de gekkos in't byzonder aangetoond. *Venhandelingen Uitgegeven door het Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen te Vlissingen*, Ser. 1,9: 305-336.
- Howard, K. G., Parmerlle, JR. J. S., 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, S.E. & M'Closkey, R. T. 2002. Patterns of microhábitat use in a sympatric lizard assemblage. *Canadian Journal of Zoology*, 80: 2226-2234.
- Kadu-Oliveira, N. Y. 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.
- Krebs, C. J. 1994. *The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. 4 Ed. NewmYork: Harper Collins College Publishers, Ecology: p. 801.
- Lebreton, J. D., Burnham, K. P., Clobert, J. & Anderson, D. R. 1992. Modeling survival and testing biological hypotheses using marked animals, a unified approach with case studies. *Ecological Monographs*, 62: 67–118.

- Maggi, B. S. 2005. Utilização de Recursos, Ecomorfologia e Comportamento em duas espécies sintópicas de Geconídeos (Squamata: Gekkonidae) na Caatinga. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – RN, Brasil.
- Magnusson, W. E. & Da Silva, E. V. 1993. Relative effects of size, season and species on the diet of some Amazonian savanna lizards. *Journal of Herpetology*, 27: 380-385.
- Martin, E. T. 1996. Life history evolution in tropical and south temperate birds: What do we really know? *Journal of Avian Biology*, 27(4): 263–278.
- Mertens, R. 1938. Bemerkungen über die brasilianischen Arten der Gattung *Liolaemus*. *Zool. Anz.* 123: 220-222.
- Moreau de Jonnes, A. 1818. Monographie du mabouja des murailles, em Gecko Mabouja des Antilles. *Touro. Scient. Soe. Philomath. Paris, Ser. 3,5*: 138-139.
- Parker, W. S. 1994. Demography of the fence lizard, *Sceloporus undulatus*, in northern Mississippi. *Copeia*: 136-152.
- Pianka, E. R. 1969. Habitat specificity, speciation, and species density in Australian Desert Lizards. *Ecology*, 50(3): 498-502.
- Pianka, E. R. 1971. Lizard species density in the Kalahari Desert. *Ecology*, p.1024-1029.
- Reinert, H. F. 1998. Population dynamics of the endemic tropidurid lizard *Liolaemus lutzae* in a tropical seasonal resting habitat. *Ciência e Cultura – Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science*. 50(6): 446-451.
- Robinson, R. A., Baillie, S. R. & Crick, H. Q. P. 2007. Weather-dependent survival: implications of climate change for passerine population processes. *Ibis*, 149: 357–364.

- Rocha, C. F. 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).
- Rodda, D. P., Dean-Bradley, K. 2002. Excess density compensation of island herpetofaunal assemblages. *Journal of Biogeography*, 29: 623-632.
- Ruiz-Gutiérrez, V., Doherty Jr., P. F.; Santana, E. C., Martínez, S. C., Schondube, J., Munguía, H. V. & 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, A. J., Hardesty, B. D. & Gale, G. A. 2011. Seasonal variability in survivorship of a cooperatively breeding tropical passerine. *Ecological Research*, 26(2): 429–436.
- Schaefer, H. C., Eshiamwata, G. W., Munyekenye, F. B., Griebeler, E. M. & Böhning-Gaese, K. 2006. Monthly survival of African *Sylvia* Warblers in a seasonally arid tropical environment. *Ibis*, 148: 411–424.
- Smith, G. R. 1996. Annual life-history variation in the striped plateau, *Sceloporus virgatus*. *Canadian Journal of Zoology* (74): 2025-2030.
- Sparrman, A. 1784. *Lacerta sputator* och *Lacerta bimaculata*, två nya Odlor från América. *Kongl. [Svensk] Vetensk. Acad. Handl., Ser. 2,5*: 164-167.
- Tinkle, D. W. 1967. The life and demography of side-blotched lizard, *Uta stansburiana*. *Miscellaneous Publications Museum of Zoology University of Michigan*. 132: 1-182.
- Toledo-Lima, G. S. 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 – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil.

- Vitt, L. J. 1991. Ecology and life history of the scansorial arboreal lizard *Plica plica* (Iguanidae) in Amazon Brazil. *Canadian Journal of Zoology*, 69: 504-511.
- Vitt, L. J. & Blackburn, D. G. 1991. Ecology and life history of the viviparous lizard *Mabuya bistrriata* (Scincidae) in the Brazilian Amazon. *Copeia*, 1991: 916-927.
- Vitt, L. J., Sartorius, S. S., Ávila-Pires, T. C. S., Espósito, M. C. 1998. Use of time, space and food by the gymnophthalmid lizard *Prionodactylus eigenmanni* from the western Amazon of Brazil. *Canadian Journal of Zoology*, 76: 1681-1688.
- Van Sluys, M. 2000. Population dynamics of the saxicolous lizard *Tropidurus itambere* (Tropiduridae) in a seasonal habitat of southeastern Brazil. *Herpetologica*, 56: 55-62.
- 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., Paiva, M. S., Colli, G. R. 2003. The demography of the lizard *Tropidurus torquatus* (Squamata: Tropiduridae) in a highly seasonal Neotropical savanna. *Phyllomedusa*, 2(1): 9-19.