



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO**  
**AMBIENTE**  
**DOUTORADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**

**PAULO RAGNER SILVA DE FREITAS**

**PERCEPÇÃO DA HERPETOFAUNA, ASPECTOS ECOLÓGICOS E**  
**POPULACIONAIS DE RÉPTEIS EM ÁREAS DE CAATINGA COM**  
**DIFERENTES NÍVEIS DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL**

**JOÃO PESSOA – PB**

**2020**

**PAULO RAGNER SILVA DE FREITAS**

**PERCEPÇÃO DA HERPETOFAUNA, ASPECTOS ECOLÓGICOS E  
POPULACIONAIS DE RÉPTEIS EM ÁREAS DE CAATINGA COM  
DIFERENTES NÍVEIS DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL**

Tese apresentada ao Programa de Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA – da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientador:

Prof. Dr. Reinaldo Faria Paiva de Lucena

Coorientador:

Dr. Washington Luiz da Silva Vieira

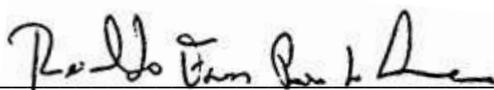
João Pessoa – PB

2020

**PERCEPÇÃO DA HERPETOFAUNA, ASPECTOS ECOLÓGICOS E  
POPULACIONAIS DE RÉPTEIS EM ÁREAS DE CAATINGA COM  
DIFERENTES NÍVEIS DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL**

**PAULO RAGNER SILVA DE FREITAS**

Tese de Doutorado avaliada pela banca examinadora:



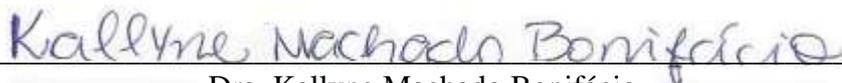
---

Dr. Reinaldo Faria Paiva de Lucena  
Universidade Federal da Paraíba  
Orientador - Titular



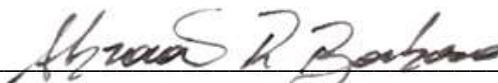
---

Dra. Marília Gabriela dos Santos Cavalcanti  
Universidade Federal da Paraíba  
Titular Interno



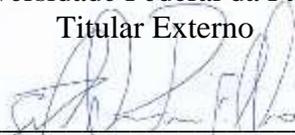
---

Dra. Kallyne Machado Bonifácio  
Universidade Federal da Paraíba  
Titular Interno



---

Dr. Abraão Ribeiro Barbosa  
Universidade Federal da Paraíba  
Titular Externo



---

Dr. Gentil Alves Pereira Filho  
Universidade Federal da Paraíba  
Titular Externo

João Pessoa, 31 de janeiro de 2020.

## FICHA CATALOGRÁFICA

### Catálogo na publicação Seção de Catalogação e Classificação

F866p Freitas, Paulo Ragner Silva de.  
PERCEPÇÃO DA HERPETOFAUNA, ASPECTOS ECOLÓGICOS E  
POPULACIONAIS DE RÉPTEIS EM ÁREAS DE CAATINGA COM  
DIFERENTES NÍVEIS DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL / Paulo  
Ragner Silva de Freitas. - João Pessoa, 2020.  
141 f. : il.

Orientação: Reinaldo Lucena.  
Coorientação: Washington Vieira.  
Tese (Doutorado) - UFPB/C Exatas e Natu.

1. Educação Ambiental. 2. Herpetofauna. 3. Ações  
Antrópicas. 4. Radiotelemetria. I. Lucena, Reinaldo.  
II. Vieira, Washington. III. Título.

UFPB/BC

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Nossa Senhora do Carmo pela luz, serenidade, espiritualidade e paz de espírito que eu alcançava nos momentos de oração, tão necessários durante a escrita da tese.

Quero aqui agradecer a todos as pessoas que contribuíram das mais variadas formas para a realização desse tão belo trabalho. Aos meus ex-alunos, amigos e familiares de Salgadinho que tanto me ajudaram e incentivaram essa pesquisa. Aos, atuais colegas de trabalho do IFPI pelo apoio e cooperação.

Aos amigos herpetólogos e mastozoólogos e professores da UFPB por toda ajuda e esclarecimentos sempre que surgiam dúvidas quanto as análises.

Apesar, se não gostar de citar nomes, não podia deixar de reconhecer todo apoio que tive dos meus amigos e parceiros de campo: Joselito Fernandes, João Paulo, Luiz Felipe, Adrian Nogueira, Nogueira Campos e todos os seus familiares.

Ao meu pai, minha querida mãe e meus irmãos por todo incentivo e colaboração das diversas formas. Mainha, sem seu apoio não chegaria tão longe!

A minha querida esposa Márcia Danielle pelas correções gramaticais, pela parceria, compreensão de tantas noites em claro lendo e escrevendo. Nos momentos de agonia, sempre me acalmava. Muito obrigado meu anjo.

Ao CNPq pelo financiamento do projeto (por meio de bolsa) durante dois anos do doutorado.

A *The Rufford Foudantion* pelo financiamento do projeto “Ethnoherpetology and Influence of Anthropic Actions on the Diversity and Demography of Lizards and Snakes in a Caatinga Area in Northeast Brazil”. Sem a ajuda de vocês a maior parte desse trabalho não teria sido realizado!

Aos meu orientador, prof. Reinaldo Lucena pelo apoio. Mesmo não sendo zoólogo, esteve acessível desde a seleção de doutorado, e ao Coorientador Washington Vieira pelo apoio e colaboração durante todos esses anos de doutorado.

## LISTA DE FIGURAS

### Cap. 1 - Répteis na escola: percepção dos estudantes e implicações para a educação ambiental no sertão da Paraíba, nordeste do Brasil

- Figura 1. Mapa de localização da escola estadual Dr. Fenelon Nóbrega utilizada no estudo, situada no município de Salgadinho – Paraíba, Nordeste do Brasil..... 39
- Figura 2. Aulas de campo em áreas de Caatinga, realizadas com os estudantes do ensino médio da escola estadual Dr. Fenelon Nóbrega, no município de Salgadinho-PB..... 41
- Figura 3. Fotos selecionadas pelos estudantes para exposição e concurso fotográfico na escola estadual Dr. Fenelon Nóbrega, no município de Salgadinho-PB..... 42
- Figura 4. Exposição de répteis realizada na escola estadual Dr. Fenelon Nóbrega, no município de Salgadinho-PB..... 43
- Figura 5. Distribuição das respostas dos estudantes da escola Dr. Fenelon Nóbrega, Salgadinho-PB, em relação a importância das serpentes, comparando o pré-teste e o pós-teste..... 44
- Figura 6. Interação dos estudantes e da comunidade local com os répteis usados na exposição realizada escola estadual Dr. Fenelon Nóbrega, no município de Salgadinho-PB..... 59
- Figura 7. Mitos relatados pelos estudantes da escola Dr. Fenelon Nóbrega, Salgadinho-PB, comparando o pré-teste e o pós-teste..... 60

### Cap. 2 - Riqueza, abundância e estimativa populacional de répteis em áreas de Caatinga com diferentes níveis de degradação ambiental no estado da Paraíba, nordeste do Brasil

- Figura 1. Mapa de localização das áreas de Caatinga usadas no estudo. Os pontos triangulares equivalem as armadilhas de queda montadas na área I, e os pontos circulares representam as armadilhas instaladas na área II..... 71
- Figura 2. Fotos ilustrando a vegetação arbustiva predominante na área I e armadilhas de queda (*pitfalls*). Fotos A e B representam o período chuvoso, e fotos C e D o período de seca..... 72
- Figura 3. Fotos ilustrando a vegetação arbórea predominante na área II e armadilhas de queda (*pitfalls*). Fotos A e B representam o período chuvoso, e fotos C e D o período de seca..... 73
- Figura 4. Fotos ilustrando marcação por meio de corte na escama ventral nas serpentes (A), implante de elastômero nos lagartos *Ameivula ocellifera* (B) e as marcações temporárias com esmalte atóxico em lagartos (C) e quelônios (D)..... 74

Figura 5. Sistema de codificação alfanumérico desenvolvido para marcação dos lagartos da espécie <i>Ameivula ocellifera</i> com o uso de elastômero fluorescente.....	75
Figura 6. Modelos de marcações com elastômero fluorescente utilizados nos indivíduos da espécie <i>Ameivula ocellifera</i> . Foto A: elastômeros já preparados e prontos para serem utilizados; Foto B: indivíduo marcado (3R) sob luz UV; Foto C: indivíduo marcado (3O) sob luz UV; Foto D: marcação 4G sob luz natural; Foto E: 2B sob luz natural; Foto F: marcação 4° sob luz natural.....	76
Figura 7. Representação das amostragens primárias e secundárias para as análises de estimativa populacional dos lagartos <i>A. ocellifera</i> em áreas de Caatinga no município de Salgadinho-PB.....	77
Figura 8. Lagartos coletados em áreas de Caatinga na serra “gruta-do-morcego”, no município de Salgadinho, PB. A ( <i>Ameivula ocellifera</i> ), B ( <i>Ameiva ameiva</i> ), C ( <i>Salvator merianae</i> ), D ( <i>Tropidurus hispidus</i> ). Fotos: Paulo Ragner.....	80
Figura 9. Foto A ( <i>Tropidurus semitaeniatus</i> ), foto B ( <i>Gymnodactylus geckoides</i> ), foto C ( <i>Phyllopezus pollicaris</i> ), foto D ( <i>Phyllopezus periosus</i> ). Fotos: Paulo Ragner.....	80
Figura 10. Foto A ( <i>Lygodactylus klugei</i> ), foto B ( <i>Hemidactylus sp.</i> ), foto C ( <i>Vanzosaura mulsticutata</i> ), foto D ( <i>Acratosaura mentalis</i> ). Fotos: Paulo Ragner.....	81
Figura 11. Foto A ( <i>Amphisbaena alba</i> ), foto B ( <i>Amphisbaena vermicularis</i> ), foto C ( <i>Iguana iguana</i> ), foto D ( <i>Polychrus acutirostris</i> ). Fotos: Paulo Ragner.....	81
Figura 12. Serpentes coletadas em áreas de Caatinga na serra “gruta-do-morcego”, no município de Salgadinho, PB. A ( <i>Leptodeira a. annulata</i> ), B ( <i>Philodryas nattereri</i> ), C ( <i>Oxyrhopus trigeminus</i> ), D ( <i>Philodryas olfersii</i> ). Fotos: Paulo Ragner.....	82
Figura 13. Foto A ( <i>Thamnodynastes phoenix</i> ), foto B ( <i>Pseudoboa nigra</i> ), foto C ( <i>Epictia borapeliotes</i> ), foto D ( <i>Boiruna sertaneja</i> ). Fotos A à C: Paulo Ragner. Foto D: Washington L.S. Vieira.....	82
Figura 14. Foto A ( <i>Boa c. constrictor</i> ), foto B ( <i>Bothrops erythromelas</i> ), foto C ( <i>Crotalus d. cascavella</i> ), foto D ( <i>Micrurus ibiboboca</i> ). Fotos: Paulo Ragner.....	83
Figura 15. Quelônios coletados em áreas de Caatinga na serra “gruta-do-morcego”, no município de Salgadinho, PB. Foto A ( <i>Chelonoidis carbonarius</i> ), foto B ( <i>Mesoclemmys tuberculata</i> ). Fotos: Paulo Ragner.....	83
Figura 16. Curvas de acumulação de espécies baseadas na abundância e riqueza de répteis em áreas de Caatinga com diferentes níveis de degradação ambiental, no município de Salgadinho-Paraíba, nordeste do Brasil, durante os meses de fevereiro, maio, setembro e dezembro de 2018.....	84
Figura 17. Estimativas de abundância em quatro períodos de amostragem nas áreas I e II, no ano de 2018, no município de Salgadinho-PB, e as respectivas médias de temperatura (em °C). Vermelho equivale a temperatura média para a área I, e verde para a área II.....	86

Figura 18. Estimativas do tamanho populacional do lagarto *Ameivula ocellifera* em quatro períodos de amostragem nas áreas I e II, no ano de 2018, no município de Salgadinho-PB, e as respectivas médias de temperatura (em °C) para ambas as áreas. Vermelho equivale a temperatura média para a área I, e verde representa a média de temperatura para a área II..... 90

**Cap. 3 - Radiotelemetria em serpentes e quelônios na caatinga: análise comparativa de diferentes técnicas de fixação de transmissores, estimativas de área de uso e implicações conservacionistas**

Figura 1. Mapa de localização do município de Salgadinho, Paraíba, onde fica a área utilizada no estudo..... 101

Figura 2. Etapas do método de fixação dos transmissores na carapaça dos quelônios da espécie *Chelonoidis carbonarius* utilizadas no estudo, em uma área de Caatinga situada na cidade de Salgadinho-PB. Fotos A e B: registros de tamanho e massa corporal; Foto C: limpeza e lixamento da carapaça; Fotos D á F: fixação dos transmissores na carapaça dos quelônios..... 104

Figura 3. Foto A evidencia o manuseio de um espécime de *B. c. constrictor*. Foto B: fixação por meio da fita. Fotos C e D: fixação dos transmissores na pele da serpente apenas com cola na região dorsal..... 105

Figura 4. Foto A evidenciando o monitoramento das serpentes da espécie *Boa c. constrictor*; foto B: transmissor eliminado por meio do desprendimento da pele; foto C: rompimento da fita e sua eliminação junto com o transmissor; foto D: perda do transmissor por meio da ecdise..... 107

Figura 5. Foto A demonstrando comportamento de alimentação de quelônio monitorado; foto B: indivíduo deslocando-se sob troncos caídos; foto C: espécime sobre afloramento rochoso, e foto D: detalhe da integridade da carapaça após retirada do transmissor e da massa acrílica..... 109

Figura 6. Sequência do evento de captura de uma ave, por parte de uma das serpentes monitoradas e fixada com transmissor por meio da técnica de fita adesiva..... 110

Figura 7. Estimativas de área de uso de dois espécimes de quelônios da espécie *C. carbonarius*, obtidas através da técnica do Mínimo Polígono Convexo, pelo programa ArcGIS Pro 2.4, em uma área de Caatinga no município de Salgadinho-PB. Jabuti 01 (macho adulto) e jabuti 02 (fêmea adulta)..... 112

Figura 8. Estimativas de área de uso de três espécimes de serpentes da espécie *B. c. constrictor*, obtidas através da técnica do Mínimo Polígono Convexo, pelo programa ArcGIS Pro 2.4, em uma área de Caatinga no município de Salgadinho-PB. Jiboia 03 (macho adulto); Jiboia 04 (fêmea jovem) e Jiboia 06 (macho juvenil)..... 112

Figura 9. Fotos A, B e C evidenciando espécimes de *C. carbonarius* criados em cativeiro. Foto D: ovo depositado por uma fêmea de *C. carbonarius* em cativeiro..... 114

## LISTA DE TABELAS

### **Cap. 1 - Répteis na escola: percepção dos estudantes e implicações para a educação ambiental no sertão da Paraíba, nordeste do Brasil**

Tabela 1. Aspectos Socioeconômicos dos estudantes da escola Dr. Fenelon Nóbrega no município de Salgadinho, PB.....	45
Tabela 2. Riqueza percebida de espécies de lagartos e serpentes pelos estudantes da escola estadual Dr. Fenelon Nóbrega, Salgadinho, Paraíba.....	72
Tabela 3. Espécies de lagartos e serpentes consideradas peçonhentas pelos estudantes da escola Dr. Fenelon Nóbrega, no município de Salgadinho-PB.....	73
Tabela 4. Espécies de répteis, seus respectivos usos e relações conflituosas com os estudantes no sertão do estado da Paraíba, Brasil.....	51
Tabela 5. Importância das serpentes relatadas pelos estudantes do sertão da Paraíba, Brasil.....	54
Tabela 6. Mitos relacionados com as serpentes, segundo relatos dos estudantes no sertão da Paraíba, Brasil.....	56

### **Cap. 2 - Riqueza, abundância e estimativa populacional de répteis em áreas de Caatinga com diferentes níveis de degradação ambiental no estado da Paraíba, nordeste do Brasil**

Tabela 1. Exemplos de códigos alfanuméricos utilizados para a marcação dos lagartos da espécie <i>Ameivula ocellifera</i> com o uso de elastômero fluorescente.....	75
Tabela 2. Representação das histórias de encontros de alguns exemplares de <i>Ameivula ocellifera</i> , utilizadas nas estimativas do tamanho populacional, em uma região de Caatinga no estado da Paraíba, nordeste do Brasil.....	78
Tabela 3. Representação dos modelos estatísticos utilizados nas estimativas do tamanho populacional de <i>Ameivula ocellifera</i> , em uma região de Caatinga na cidade de Salgadinho-PB, nordeste do Brasil.....	78
Tabela 4. Lista de espécies de répteis da ÁREA I e ÁREA II, com suas respectivas riquezas e abundâncias, situadas na serra da gruta-do- morcego, Salgadinho-PB, registrada durante quatro períodos de amostragem (fevereiro, maio, setembro e dezembro) no ano de 2018.....	79
Tabela 5: médias de temperaturas nas áreas de estudo (I e II), no município de Salgadinho-PB, nordeste do Brasil, durante quatro campanhas no ano de 2018.....	85

**Cap. 3 - Radiotelemetria em serpentes e quelônios na caatinga: análise comparativa de diferentes técnicas de fixação de transmissores, estimativas de área de uso e implicações conservacionistas**

Tabela 1. Representação dos espécimes de serpentes e quelônios monitorados por meio da técnica de radiotelemetria, e suas respectivas massas corporais, sexo e tamanho corporal.....	103
Tabela 2. Representação dos espécimes de serpentes e quelônios monitorados por meio da técnica de radiotelemetria, e duração da fixação dos transmissores e respectivos motivos deslocamentos dos transmissores.....	107
Tabela 3. Números de deslocamento e estimativa de área de vida de espécimes de serpentes e quelônios monitorados via radiotelemetria em uma área de Caatinga no sertão da Paraíba.....	113

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	8
<b>1. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	14
<b>1.1 Relação humanos e répteis e a educação ambiental</b> .....	14
<b>1.2 Diversidade e conservação da herpetofauna da Caatinga</b> .....	17
<b>1.3 Monitoramento de répteis via radiotelemetria</b> .....	20
<b>RESUMO</b> .....	35
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	37
<b>2. METODOLOGIA</b> .....	38
<b>2.1 Escolha da escola e público alvo</b> .....	38
<b>2.2 Coleta de dados</b> .....	40
2.2.1 Aplicação dos questionários e entrevistas .....	40
2.2.2 Atividades práticas de campo, exposição fotográfica e palestras educativas .....	41
2.2.3 Exposição de répteis e elaboração da cartilha .....	42
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	45
<b>3.1 Aspectos socioeconômicos dos entrevistados</b> .....	45
<b>3.2 Percepção dos estudantes sobre a fauna de répteis</b> .....	46
<b>3.3 Percepção dos estudantes sobre os répteis peçonhentos</b> .....	49
<b>3.4 Répteis úteis para os estudantes e relações conflituosas</b> .....	50
<b>3.5 Importância das serpentes relatados pelos estudantes</b> .....	54
<b>3.6 Mitos associados as serpentes</b> .....	55
<b>3.7 Análise do pós-teste</b> .....	58
3.7.1 Riqueza percebida de lagartos e serpentes .....	58
3.7.2 Répteis peçonhentos .....	58
3.7.3 Importância das serpentes .....	59
3.7.4 Mitos envolvendo as serpentes .....	60
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	61
<b>5. REFERÊNCIAS</b> .....	62
<b>RESUMO</b> .....	67
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	69
<b>2. METODOLOGIA</b> .....	70
<b>2.1 Área de estudo e métodos de amostragens</b> .....	70
<b>2.2 Mensuração da temperatura do substrato</b> .....	73
<b>2.3 Métodos de marcação</b> .....	73
<b>2.4 Método de marcação e criação do sistema alfanumérico</b> .....	74

2.5 Estimativas de riqueza e tamanho populacional .....	77
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>78</b>
3.1 Riqueza e abundância totais .....	78
3.2 Temperatura e pluviometria .....	85
3.3 Riqueza e abundância – comparação entre as áreas .....	87
3.3.1 Área I.....	87
3.3.2 Área II .....	88
3.4 Estimativas de tamanho populacional - <i>Ameivula ocellifera</i> .....	89
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>91</b>
<b>5. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>92</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>98</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>100</b>
<b>2. METODOLOGIA.....</b>	<b>101</b>
2.1 Área de estudo e coleta dos espécimes.....	101
2.2 Características dos equipamentos .....	102
2.3 Técnica de fixação .....	103
2.4 Estimativas de área de uso .....	105
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>105</b>
3.1 Avaliação dos métodos de fixação nos quelônios e serpentes .....	106
3.2 Métodos de fixação e impactos na saúde nos animais .....	109
3.3 Estimativas de área de uso .....	111
3.1.1 Quelônios .....	111
3.2.2 Serpentes .....	112
<b>4. IMPLICAÇÕES PARA CONSERVAÇÃO.....</b>	<b>114</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>115</b>
<b>6. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>116</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>122</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>126</b>

## RESUMO

Os humanos e os répteis interagem a muitos anos, e tais interações são na maioria das vezes marcadas pelas relações conflituosas, uma vez que, os humanos utilizam esses animais de diversas maneiras, seja para o uso em rituais mágico-religiosos, para fins medicinais, caça ou como animais de estimação. Diversos estudos têm mostrado que essas relações conflituosas podem contribuir para o declínio populacional de muitas espécies de répteis. Outro fator que tende a propiciar a perda da riqueza da herpetofauna, é o processo de fragmentação dos ecossistemas e perda da vegetação nativa para dar lugar as plantações de monoculturas e áreas de pastos para criação de caprinos e bovinos. Nesse contexto, esse estudo analisou a percepção dos estudantes sobre a riqueza e importância dos répteis no sertão do estado da Paraíba, além disso, foi avaliado aspectos ecológicos e populacionais de répteis em áreas de Caatinga com diferentes níveis de degradação ambiental, assim como, foi testado a aplicabilidade de diferentes métodos de fixação externa de transmissores para estimativas de área de uso em serpentes e quelônios. As coletas de dados sobre a percepção da herpetofauna foram realizadas na escola estadual Dr. Fenelon Nóbrega, no município de Salgadinho – PB, entre os meses de novembro e dezembro de 2018. As atividades de educação ambiental consistiram em aulas de campo, exposição fotográfica e de répteis, e palestras educativas. A aplicação do pós-teste ocorreu em dezembro de 2019. Para as análises de riqueza, abundância, estimativas populacionais e áreas de uso, duas áreas de Caatinga com diferentes históricos de fragmentação foram selecionadas e amostradas (por meio de *pitfalls traps*) durante quatro campanhas (fevereiro, maio, setembro e dezembro) no ano de 2018 e de janeiro a março de 2019. Foram utilizadas diferentes técnicas de fixação dos transmissores nos indivíduos (cola, fita e massa acrílica). Os estudantes demonstraram ter um certo conhecimento sobre a riqueza de répteis, principalmente quanto a identificação das serpentes peçonhentas, além de compreenderem sobre a importância ecológica e medicinal desses animais. Alguns entrevistados relataram mitos e erros na classificação taxonômica do grupo. A aplicação do pós-teste mostrou algumas modificações na percepção dos estudantes sobre a fauna de répteis e sobre aspectos da biologia desses animais. Foi observado uma nítida diferença quantitativa na riqueza de espécies, nas estimativas de tamanho populacional e temperatura entre as áreas. Na área mais preservada a riqueza de espécies foi quase o triplo em relação a área mais degradada. Essa diferença pode estar relacionada provavelmente com as mudanças estruturais na vegetação, decorrentes das ações antrópicas negativas. O uso da técnica de fixação dos transmissores via fita adesiva mostrou-se mais eficiente do que a fixação por meio da cola, uma vez que, não causou irritações nos espécimes e foi mais duradoura. Apesar do baixo número de indivíduos monitorados, os quelônios e serpentes apresentaram diferenças em suas áreas de uso em relação ao sexo, tamanho corporal e tipo de habitat ocupado.

Palavras-chave: Educação ambiental; Herpetofauna; Ações antrópicas; Radiotelemetria.

## ABSTRACT

Humans and reptiles interact for many years, and such interactions are most often marked by conflicting relationships, since humans use these animals in different ways, whether for use in magical-religious rituals, for medicinal purposes, hunting or as pets. Several studies have shown that these conflicting relationships can contribute to the population decline of many species of reptiles. Another factor that tends to lead to the loss of herpetofauna wealth is the process of fragmentation of ecosystems and loss of native vegetation to make way for monoculture plantations and pasture areas for breeding goats and cattle. In this context, this study analyzed the students perception of the richness and importance of reptiles in the hinterland of the state of Paraíba. In addition, ecological and population aspects of reptiles in Caatinga areas with different levels of environmental degradation were evaluated, as well as tested the applicability of different methods of external fixation of transmitters for estimates of area of use in snakes and turtles. Data collections on the perception of herpetofauna were carried out at the state school Dr. Fenelon Nóbrega, in the municipality of Salgadinho-PB, between the months of November and December 2018. The environmental education activities consisted of field classes, photographic exhibition and reptiles, and educational lectures. The post-test was applied in December 2019. For the analysis of wealth, abundance, population estimates and areas of use, two areas of Caatinga with different fragmentation histories were selected and sampled (through pitfall traps) during four campaigns (February, May, September and December) in the year 2018 and from January to March 2019. Different techniques for fixing the transmitters to individuals (glue, tape and acrylic paste) were used. The students demonstrated to have a certain knowledge about the richness of reptiles, mainly regarding the identification of venomous snakes, besides understanding about the ecological and medicinal importance of these animals. Some respondents reported myths and errors in the group's taxonomic classification. The application of the post-test showed some changes in the students' perception of the reptile fauna and aspects of the biology of these animals. There was a clear quantitative difference in species richness, in estimates of population size and temperature between areas. In the most preserved area, the species richness was almost triple in relation to the most degraded area. This difference may be probably related to structural changes in vegetation, resulting from negative anthropic actions. The use of the technique of fixing the transmitters via adhesive tape proved to be more efficient than fixing using glue, since it did not cause irritation in the specimens and was more durable. Despite the low number of individuals monitored, the turtles and snakes showed differences in their areas of use in relation to sex, body size and type of occupied habitat.

Keywords: Environmental education; Herpetofauna; Anthropic actions; Radiotelemetry.

## INTRODUÇÃO GERAL

As relações conflituosas com os humanos, seja por meio da caça, dos rituais mágico-religiosos e medicinais, ou como animais de estimação (GREENE, 1997; VIZOTTO, 2003; BARBOSA *et al.*, 2007; ALVES *et al.*, 2014; ALVES *et al.*, 2019), vem afetando negativamente as populações de répteis. Para a maioria dos humanos, os Squamatas, em especial as serpentes, são tidos como animais não carismáticos, temidos e rotulados como vingativos e traiçoeiros (ALVES *et al.*, 2014; MENDONÇA *et al.*, 2014), e essa visão errônea muitas vezes desconsidera o papel ecológico desses animais. Um estudo realizado por Alves *et al.* (2019), mostrou que quase metade dos estudantes entrevistados (49%) de uma região de Caatinga no Cariri paraibano, demonstraram ter medo das serpentes, e apresentaram alguma relação negativa com esses animais.

A Caatinga abrange aproximadamente 826 mil km<sup>2</sup>, o que equivale a cerca de 10% do território brasileiro, e distribui-se pelos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, sudeste do Piauí, oeste de Alagoas e Sergipe, regiões norte e central da Bahia, além de uma faixa que se estende pelo estado de Minas Gerais (PRADO, 2003). Para Andrade-Lima (1986), a Caatinga deve ser considerada não como uma única comunidade, mas um conjunto de paisagens vegetais, com o predomínio das espécies de plantas caducifólias, caracterizadas por espinhos ou acúleos, submetidas a períodos longos de estiagem.

Diversos estudos têm demonstrado a riqueza da fauna e flora presente na Caatinga, chegando a ultrapassar o número de 6.400 espécies de vertebrados e plantas descritas (SILVANO *et al.*, 2003; PAGLIA *et al.*, 2012; GUEDES *et al.*, 2014; MESQUITA *et al.*, 2017; QUEIROZ *et al.*, 2017). Com o aumento de novos levantamentos de fauna em áreas até então inexploradas ou carentes de estudos, houve um acréscimo significativo na riqueza de peixes (LIMA *et al.*, 2017), mamíferos (CARMIGNOTTO *et al.*, 2017), serpentes (GUEDES *et al.*, 2017), e lagartos (MESQUITA *et al.*, 2017). Se tratando dos anfíbios, a taxa de descrição de novas espécies é muito alta. Das 20 espécies consideradas como endêmicas, 16 foram descritas na última década (GARDA *et al.*, 2017).

Apesar de toda a biodiversidade presente na Caatinga, ao longo da história esse ecossistema recebeu pouca atenção e ainda é desvalorizado por parte dos órgãos ambientais tomadores de decisão, ambientalistas e leigos (GARDA *et al.*, 2017). Além disso, extensas áreas de vegetação nativa vem dando lugar as monoculturas e/ou são amplamente utilizadas para o pastoreio (RIBEIRO *et al.*, 2015), o que pode vir a afetar

diretamente as espécies animais que ocupam esses ambientes, sejam mamíferos (PERES, 2001), aves (OLMOS *et al.*, 2005), anfíbios ou répteis (GARDA *et al.*, 2018).

A maioria das espécies de répteis, além de serem especialistas quanto ao uso do habitat, não se adaptando a ambientes fragmentados (PIANKA e VITT, 2003; BARTMAN *et al.*, 2001), também podem vir a sofrer declínios em suas populações devido aos processos de fragmentação dos ambientes naturais (GIBBONS *et al.*, 2000; STUART *et al.*, 2004; READING *et al.*, 2010).

Nesse cenário de carência de informações e estudos demográficos de espécies de répteis nos ecossistemas semiáridos, além da escassez de atividades de educação ambiental e da visão distorcida da maioria dos humanos sobre a importância ecológica dos répteis, essa pesquisa teve como problemáticas: (1) qual a percepção dos estudantes sobre a importância ecológica dos lagartos e serpentes em áreas de Caatinga no estado da Paraíba? (2) qual é a variação de riqueza e abundância de répteis em áreas de Caatinga com diferentes níveis de degradação ambiental? (3) qual das diferentes técnicas de radiotelemetria é mais eficaz para a realização de estimativas populacionais em répteis?

A partir dessa conjectura, a tese traz o referencial teórico sobre as temáticas em questão, e foi dividida em três capítulos. O primeiro deles aborda a percepção dos estudantes sobre aspectos ecológicos, mitos associados e relações entre humanos e répteis na Caatinga, relacionando esses conhecimentos as atividades de educação ambiental nas escolas. Esse primeiro capítulo foi desenvolvido a partir do pressuposto de que, apesar da disseminação do conhecimento científico dos répteis no ambiente escolar (através do ensino formal dos conteúdos de zoologia), ainda há por parte dos estudantes um conhecimento limitado sobre a biologia, classificação e o papel ecológico desses animais nos ecossistemas, decorrente da influência das mídias sociais e principalmente dos mitos e crenças associados aos répteis, e transmitidos ao longo das gerações. Nesse contexto, esse capítulo teve como objetivo identificar as diferentes relações, percepções culturais e da riqueza acerca da fauna de répteis pelos estudantes do ensino médio, em uma região semiárida no Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil.

O segundo capítulo discorre sobre um inventário das espécies de répteis em áreas de Caatinga com diferentes níveis de degradação ambiental e estimativa demográfica de uma espécie de lagarto que ocorre em ambas as áreas. A partir dos resultados obtidos nesse capítulo, poderemos averiguar uma possível influência das ações antrópicas sobre a estrutura dessa taxocenose de répteis, e suas riquezas e abundâncias em áreas de

Caatinga com diferentes fitofisionomias. Esses resultados também servirão como ferramenta para criação de um guia para atividades de educação ambiental.

Partindo do fato de que a maioria das espécies de répteis são seletivos quanto ao uso do habitat, principalmente aquelas espécies não-heliotérmicas e dependentes de microambientes sombreados (MARTINS e MOLINA, 2008; ROSA-FERES *et al.*, 2008), o segundo capítulo foi desenvolvido a partir do prognóstico de que áreas de Caatinga com alto grau de antropização tendem a ser mais propícias para a ocupação de espécies de répteis heliotérmicos e generalistas, e que essas ações antrópicas (retirada da vegetação nativa para o desenvolvimento de atividades agropastoris) tendem a influenciar o padrão de riqueza, abundância e demografia de espécies em áreas preservadas *versus* áreas degradadas. Com isso, esse capítulo tem como objetivo avaliar a riqueza, abundância e estimativa do tamanho populacional de répteis em áreas de Caatinga com diferentes níveis de degradação ambiental no sertão da Paraíba, nordeste do Brasil.

O terceiro capítulo analisa a aplicabilidade de diferentes técnicas de radiotelemetria no monitoramento e área de uso da serpente *Boa constrictor constrictor* (LINNAEUS, 1758) e do quelônio *Chelonoidis carbonarius* (SPIX, 1824). Essas espécies foram escolhidas considerando as relações conflituosas existentes entre esses répteis e o homem, e de seus usos como *pets*, já relatado em alguns estudos (VIZOTTO, 2003; ALVES *et al.*, 2011; ALVES *et al.*, 2014; MENDONÇA *et al.*, 2014; ALVES *et al.*, 2019).

Portanto, o terceiro capítulo parte do pressuposto de que essas espécies de répteis necessitam de área de uso maiores do que as comumente usadas por elas quando criados em cativeiro pelo homem, e que sua retirada do ambiente natural pode vir a acarretar desequilíbrios populacionais nessas espécies. Além disso, pelo fato de diversos estudos terem relatado problemas para a saúde das serpentes devido uso da técnica de implantação cirúrgica de transmissores (ANDERSON e TALCOTT, 2006; SPERRY *et al.*, 2009; LENTINI *et al.*, 2011), as diferentes técnicas de fixação externa de transmissores são eficientes para o monitoramento e estimativas de áreas de uso em serpentes e quelônios. Nesse âmbito, o presente capítulo teve como objetivos realizar uma estimativa de área de uso, e testar a aplicabilidade de diferentes métodos de fixação externa de transmissores em serpentes *Boa constrictor constrictor*, assim como, avaliar a eficiência do uso de massa acrílica para a fixação de transmissores em quelônios da espécie *Chelonoidis carbonarius*, buscando analisar a longevidade da duração da fixação e os possíveis impactos causados na saúde e/ou comportamento dos animais.

Espera-se que os resultados obtidos e materiais a serem produzidos a partir dessa tese (cartilha educativa e a proposição de uma nova metodologia de marcação usando uma codificação alfanumérica por meio de elastômero fluorescente) possa vir a contribuir para o desenvolvimento de novas pesquisas, principalmente aquelas de cunho demográfico e de conservação, assim como, contribuir como uma ferramenta de estímulo para a melhoria da formação intelectual e da percepção ambiental dos educandos, além de possibilitar a disseminação de informações sobre a importância da preservação e valorização da Caatinga, assim como dos animais que habitam essas regiões.

## REFERÊNCIAS

- Alves, R. R. N.; Vieira, K. S.; Santana, G. G.; Vieira, W. L. S.; Almeida, W. O.; Souto, W. M. S.; Montenegro, P. F. G. P.; Pezzuti, J.C. B. A review on human attitudes towards reptiles in Brazil. **Environ. Monit. Assess**, 184: 6877-6901, 2011.
- Alves, R. R. N.; Silva, V. N.; Trovão, D. M. B. M.; Oliveira, J. V.; Mourão, J. S.; Dias, T. L. P.; Alves, A. G. C.; Lucena, R. F. P.; Barboza, R. R. D.; Montenegro, P. F. G. P.; Vieira, W. L. S.; Souto, W. M. S. Students' attitudes toward and knowledge about snakes in the semiarid region of Northeastern Brazil. **Journal of ethnobiology and ethnomedicine**, 10(1), 30, 2014.
- Alves, R. R. N.; Araújo, B. M. C.; Policarpo, I. S.; Pereira, H. M.; Borges, A. K. M.; Vieira, W. L. S.; Vasconcelos, A. Keeping reptiles as pets in Brazil: ethnozoological and conservation aspects. **Journal for Nature Conservation**, 2019.
- Andrade-Lima, D. **Exame da Situação Atual dos Componentes dos Ecossistemas do Nordeste Brasileiro e Atividade Humana**. In: Jatobá L. (Org.) Estudos nordestinos de meio ambiente. Recife: Fundaj, p. 342, 1986.
- Barbosa, A. R.; Nishida, A. K.; Costa, E. S.; Cazé, A. L. R. Abordagem Etnoherpetológica de São José da Mata, Paraíba-Brasil. **Revista de Biologia e Ciências na Terra**, 7(2), 117-123, 2007.
- Bartman, C. E.; Parker, K. C.; Laerm, J.; McCay, T. S. Short-term response of Jordan's salamander to a shelterwood timber harvest in western North Carolina. **Phys Geogr**, 22, 154-166, 2001.
- Garda, A. A.; Stein, M. G.; Machado, R. B.; Lion, M. B.; Juncá, F. A.; Napoli, M. F. Ecology, Biogeography, and Conservation of Amphibians of the Caatinga. Caatinga: The largest tropical dry forest region in South America. (Silva, J. M. C.; Leal, I. R.; Tabarelli M. eds.). **Springer, Cham**, 2017.
- Garda, A. A.; Lion, M. B.; Lima, S. M. Q.; Mesquita, D. O.; Araujo, H. F. P.; Napoli, M. F. **Os animais vertebrados do bioma Caatinga**, p. 29-34, 2018.
- Gibbons, J. W.; Scott, D. E.; Ryan, T. J.; Buhlmann, K. A.; Tuberville, T. D.; Metts, B. S.; Greene, J. L.; Mills, T.; Leiden, Y.; Poppy, S.; Winne, C. T.; The global decline of reptiles, déjà vu amphibians. **BioScience**, v. 50, p. 553-556, 2000.

- Greene, H. **Snakes**. The evolution of mystery in nature. University of California Press, Berkeley, 1997.
- Guedes, T. B.; Sawaya, R. J.; Nogueira, C. d. C. “Biogeography, vicariance and conservation of snakes of the neglected and endangered Caatinga region, north-eastern Brazil”. **Journal of Biogeography**, 41, p. 919-931, 2014.
- Martins, F. I.; Souza, F. L. Demographic parameters of the Neotropical freshwater turtle *Hydromedusa maximiliani* (Chelidae). **Herpetologica**, Lafayette, v. 65, n.1, p. 82-91, 2009.
- Mendonça, L. E. T.; Vieira, W. L. S.; Alves, R. R. N. Caatinga Ethnoherpetology: Relationships between herpetofauna and people in a semiarid region of northeastern Brazil. **Amphibian & Reptile Conservation**, 8(1): 24–32, 2014.
- Mesquita, D. O.; Costa, G. C.; Garda, A. A.; Delfim, F. R. In: Biodiversity, ecosystems services and sustainable development in Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America. Filho, E. M.; Leal, I. R.; Tabarelli, M. (eds.) **Springer-Verlag**, Berlin, 2017.
- Olmos, F.; Silva, W. A. G.; Albano, C. Diversidade de aves em oito áreas de Caatinga no sul do Ceará e oeste de Pernambuco, Nordeste do Brasil: composição, riqueza e similaridade. **Papéis Avulsos em Zoologia**, 45:179–199, 2005.
- Paglia, A. P.; Fonseca, G. A. B.; Rylands, A. B.; Herrmann G.; Aguiar, L. M. S.; Chiarello, A. G.; Leite, Y. L. R.; Cota, L. P.; Siciliano, S.; Kierulff, M. C. M.; Mendes, S. L.; Tavares, V. D. C.; Mittermeier, R. A.; Patton, J. L. Lista anotadas dos mamíferos do Brasil. 2ª ed. **Occasional Papers in Conservation Biology**, v. 6, 1-76, 2012.
- Peres, C. A. Synergistic effects of subsistence hunting and habitat fragmentation on Amazonian forest vertebrates. **Conservation Biology** 15:1490-1505, 2001.
- Pianka, E. R.; Vitt, L. J.; **Lizards**: Windows to the evolution of diversity. Los Angeles: University of California Press, 2003.
- Prado, D. E. As Caatingas da América do Sul. In: **Ecologia e conservação da caatinga** (eds. Leal, I. R., Tabarelli, M., Silva, J. M. C.) Recife, p. 3-74, 2003.
- Queiroz, L. P.; Cardoso, D.; Fernandes, M. F.; Moro, M. F. Diversity and Evolution of Flowering Plants of the Caatinga Domain. Caatinga: The largest tropical dry forest region in South America. (Silva, J. M. C.; Leal, I. R.; Tabarelli M. eds.). **Springer, Cham.**, 2017.
- Reading, C. J.; Luiselli, L. M.; Akani, G. C.; Bonnet, X.; Amori, G.; Ballouard, J. M.; Filippi, E.; Naulleau, G.; Pearson, G.; Rugiero, L. Are snakes populations in widespread decline? **Biol. Lett.**, 6, 777-780, 2010.
- Ribeiro, E. M. S.; Arroyo-Rodríguez, V.; Santos, B. A.; Tabarelli, M.; Leal, I. R. Chronic anthropogenic disturbance drives the biological impoverishment of the Brazilian Caatinga vegetation. **Journal of Applied Ecology**, 52: 611-620, 2015.
- Rossa-Feres, D. C.; Martins, M.; Marques, O. A. V.; Martins, I. A.; Sawaya, R. J.; Haddad, C. F. B.; Herpetofauna. In: **Diretrizes para conservação e restauração para da biodiversidade no estado de São Paulo**. (eds. Rodrigues, R. R.; Joly, C. A.; De Brito, M. C. W.; Paese, A.; Metzger, J. P.; Casatti, L.; Nalon, M. A.; Menezes, M.;

Ivanauskas, N. M.; Bolzani, V.; Bononi, V. L. R.). São Paulo: Instituto de Botânica/FAPESP, p. 83-94, 2008.

Silvano, D.; Colli, G.; Dixo, M.; Pimenta, B.; Wiederhecker, H. C. **Anfíbios e Répteis**. In: Rambaldi, D.; Oliveira, D. A. S. Fragmentação de ecossistemas: Causas, Efeitos sobre a biodiversidade e Recomendações de políticas públicas. Brasília. Ministério do Meio Ambiente, p. 183-200, 2003.

Stuart, S.; Chanson, J. S.; Cox, N. A.; Young, B. E.; Rodrigues, A. S. L.; Fishman, D. L.; Waller, R. W. Status and trends of amphibians declines and extinctions worldwide. **Science**, v. 306, p. 1783-1786, 2004.

Vizotto, L. D. Serpentes: lendas, mitos, superstições e credices. **Plêiade**, São Paulo. 2003.

## 1. REFERENCIAL TEÓRICO

### 1.1 Relação humanos e répteis e a educação ambiental

Os seres humanos e os répteis interagem durante milênios, praticamente onde tiverem tido algum contato (ALVES *et al.*, 2013b). Como resultado, as interações entre os humanos e esses animais são bastante variadas, abrangendo diferentes formas de manejo, significados simbólicos e aspectos conflitantes (ALVES *et al.*, 2008; FERNANDES-FERREIRA *et al.*, 2012a). Tais interações são objeto de estudo da etnoherpetologia, uma subdivisão da etnozootologia, que examina as relações entre a cultura humana e a herpetofauna (SPECK, 1946; DAS, 1998).

O significado simbólico dos répteis se altera quanto ao tipo de relação que os humanos mantiveram e mantém com esses animais (ALVES *et al.*, 2009a). Eles excitam a imaginação humana mais do que qualquer outro grupo animal, podendo estar associado aos mais variados fatores, dentre eles: sorte, azar, criação, destruição, bondade, maldade, virilidade, sabedoria, sensualidade, pecado e morte (OLIVER, 1968; ANTONIOU *et al.*, 2011).

Os répteis são reconhecidos como criaturas incitadoras do imaginário popular, estando associados a características sobrenaturais, sagradas e mágicas por diferentes povos e em diferentes épocas, e em várias partes do mundo (ANDREU, 2000). Por exemplo, na África os crocodilos já foram cultuados (HART, 2005), as tartarugas figuraram na mitologia grega antiga (FHANCHINI e SEGANFREDO, 2007), e na cultura asiática as serpentes sempre foram veneradas (THAPAR, 2006). No ocidente, as tribos Apaches da América do Norte reverenciavam os lagartos do gênero *Heloderma*, chamados de monstros-de-gila, no qual era atribuída a capacidade desses animais controlarem as condições climáticas (BROWN e CARMONY, 1991). Na América Central, os Maias incorporaram lagartos de grande porte, em especial as iguanas (gênero *Iguana*), em suas dietas (LEE, 1996), e índios Canela, no Nordeste do Brasil, demonstraram apresentar vasto conhecimento taxonômico acerca dos répteis, classificando e diferenciando as espécies (VANZOLINI, 1956).

Todo o misticismo envolvido com os répteis pode gerar uma perspectiva positiva de conservação, ou negativa, quando a imagem do animal é temida e odiada por sua associação ao mal, como acontece especialmente com muitas espécies de serpentes (ALVES *et al.*, 2010b). A aversão dos humanos para com esses animais, muitas vezes

justificado pela letalidade de algumas espécies, aliado ao fato de algumas delas serem predadores em potencial de animais domésticos, têm acarretado declínios populacionais em algumas espécies de serpentes em várias regiões (GREENE, 1997; ANDREU, 2000; ALVES *et al.*, 2010b).

Um estudo etnoherpetológico realizado por Vizotto (2003) descreveu inúmeras lendas, mitos e crenças sobre os ofídios em várias partes do mundo. No Brasil, o autor relatou 22 principais crenças populares envolvendo informações errôneas acerca da biologia desses animais. Segundo ele, o ambiente sertanejo é o principal meio de disseminação dessas crenças. Outros autores também já relataram a relação conflituosa existente entre as serpentes e os povos do semiárido brasileiro (ALVES *et al.*, 2010b; FERNANDES-FERREIRA *et al.*, 2012a; ALVES *et al.*, 2012; ALVES *et al.*, 2014).

Ainda que reconheçam que nem todas as serpentes representem perigo, Alves *et al.* (2010b) relataram que os moradores locais do agreste paraibano não matavam apenas as espécies venenosas, mas igualmente indivíduos não venenosos, porque despertam medo, repugnância ou por acreditarem que essas serpentes eram potencialmente perigosas.

As serpentes formam o segundo grupo de répteis mais diverso, com aproximadamente 3.709 espécies viventes conhecidas (UETZ e HOŠEK, 2018). No Brasil, foram registradas 442 espécies (BÉRNILS, 2018), sendo que apenas cerca de 16% são de importância médica (famílias Viperidae, Elapidae, Colubridae e Dipsadidae). Apesar disso, para a maioria dos humanos as serpentes são mais conhecidas pela periculosidade do que pelas interações tróficas que realizam com os demais animais na natureza (LIMA-VERDE, 1994).

Como resultado dessa visão distorcida sobre as serpentes, observa-se em diversas regiões do Brasil a atribuição de um estereótipo negativo para todas os ofídios, que são geralmente considerados como animais perigosos, vingativos e traiçoeiros. Tal situação, associada a alguns aspectos da cultura popular, pode potencializar conflitos entre a espécie humana e os répteis (MOURA *et al.*, 2010; FERNANDES-FERREIRA *et al.*, 2012a; ALVES *et al.*, 2012; ALVES *et al.*, 2014; MENDONÇA *et al.*, 2014).

Os estudos têm demonstrado que dentre os répteis, as serpentes são os animais que apresentam relações de conflitos com os humanos, no entanto, têm-se registrado também diferentes relações entre os humanos e os lagartos. Mendonça *et al.* (2014) relataram diferentes utilidades (alimentar, medicinal, uso comercial e uso pet) e relações conflituosas entre os povos do cariri paraibano e diversas espécies de lagartos, dentre elas:

*Ameivula ocellifera* (SPIX, 1825), *Iguana iguana* (LINNAEUS, 1758) e o *Salvator merianae* (DUMÉRIL e BIBRON, 1839).

Ao longo da última década tem havido um aumento quantitativo e qualitativo de estudos etnoherpetológicos no Nordeste do Brasil (ALVES *et al.*, 2010b; FERNANDES-FERREIRA *et al.*, 2012a; ALVES *et al.*, 2012; ALVES *et al.*, 2012b; ALVES *et al.*, 2013b; ALVES *et al.*, 2014; MENDONÇA *et al.*, 2014; DOMINGOS *et al.*, 2016; ALVES *et al.*, 2019), no entanto, quando associamos a etnoherpetologia e o ambiente escolar, a maioria dos estudos dessa natureza tem como principal objetivo identificar quais as percepções, crenças associadas e/ou utilidade dos répteis para os estudantes (PEDERSOLI, 2009; CARDOSO *et al.*, 2010; PASSOS *et al.*, 2012; ALVES *et al.*, 2014; ALVES *et al.*, 2019; ARAÚJO *et al.*, 2019).

É notório que pesquisas etnoherpetológicas nas escolas são fundamentais para compreendermos as diferentes relações entre os estudantes e a herpetofauna, no entanto, não basta apenas identificarmos essas diferentes relações, é necessário que haja mais estudos que busquem correlacionar esse conhecimento etnoherpetológico com o desenvolvimento de atividades de educação ambiental nas escolas, buscando assim demonstrar, e se possível sensibilizar a classe estudantil sobre a importância ecológica dos répteis. Poucos estudos têm sido realizados com esse objetivo (SANTANA e SANTOS, 2013; PONTES *et al.*, 2017; MARIA *et al.*, 2018).

Para Moura *et al.* (2010), o conhecimento popular relacionado com as serpentes pode variar de acordo com o nível de escolaridade, idade, localidade e fatores socioeconômicos. Mas no geral, têm-se uma visão semelhante sobre esses animais. Para a grande maioria dos humanos as serpentes como um todo, são consideradas como animais perigosos. Não obstante, toda a variedade de mitos e crenças envolvendo os ofídios, que são transmitidos ao longo das gerações e/ou disseminados erroneamente pelos veículos midiáticos e filmes, tendem a contribuir ainda mais para a disseminação errônea do papel desses animais na natureza (COSENDAY e SALOMÃO, 2013).

É nesse contexto que a Educação Ambiental, seja ela formal ou informal, assume um importante papel, contribuindo para um olhar crítico e reflexivo do meio ambiente (QUIRINO *et al.*, 2009). Segundo Sousa (2013), a educação formal age como uma importante ferramenta de sensibilização, uma vez que a escola tende a atuar como um ambiente para a construção ética e social do sujeito e de sua identidade cultural. É por meio dessa educação que podemos desenvolver a consciência ética, política, cultural e social dos educandos, podendo promover uma mudança na realidade, no modo de pensar

e agir (SANTOS e BONOTTO, 2012), buscando sempre demonstrar para os discentes o importante papel que eles possuem como sujeitos disseminadores do conhecimento perante a sociedade.

Os alunos chegam à sala de aula já possuindo uma gama de conhecimentos prévios associados às suas crenças, valores religiosos, fatores sociais e culturais, os quais, em muitos casos, são resistentes à mudança (SANTOS e LIRA-DA-SILVA, 2012). Cabe à escola, enquanto instituição formal, exercer um elo entre o conhecimento popular e o científico, promovendo ao aluno a conexão dos elementos do cotidiano com os apresentados pelo professor (DA SILVA, 2012).

Segundo Sato e Passos (2011), o ensino de Ciências e Biologia ainda é frequentemente abordado de forma mecânica, como uma simples transmissão de conteúdo e este, na maioria das vezes, é descontextualizado da realidade ambiental que rodeia a vida dos educandos. É preciso fazer com que os alunos entrem em contato com os ambientes naturais. Para que isso seja possível, é fundamental que haja por parte da escola e do professor, a inclusão de práticas fora do ambiente escolar, que coloque o aluno em contato direto com a realidade e o meio em que vive (CECON, 2008).

## **1.2 Diversidade e conservação da herpetofauna da Caatinga**

Os estudos envolvendo os processos de fragmentação de ambientes naturais tiveram início com o desenvolvimento da Teoria da Biogeografia de Ilhas (MACARTHUR e WILSON, 1967). Levando em consideração aspectos como o tamanho e o grau de isolamento das ilhas em relação às populações fonte, essa teoria forneceu significativas contribuições para diversas áreas das Ciências Ambientais, dentre elas, teoria da evolução das espécies, ecologia de paisagens e principalmente a biologia da conservação (WHITTAKER, 1998; LAURANCE, 2008).

A partir da década de 1970 relações entre a estrutura das paisagens e a diversidade das comunidades passam a ser estudadas em um aspecto mais amplo (METZGER, 1999). Ao longo dos anos as pesquisas correlacionando a variedade de estudos de paisagens foram se tornando mais complexas, e passaram a considerar também as influências de outros fatores na estrutura dessas paisagens, tais como, as respostas temporais dos organismos, efeito de borda, a importância da qualidade ambiental e a fragmentação. Esse último é um fenômeno normalmente de ação antrópica, que associado a perda de habitat

e alterações na estrutura das paisagens, acarretam impactos na biodiversidade (BROOKS *et al.*, 2002; LAURANCE, 2008).

A fragmentação e perda de habitat são responsáveis por uma série de eventos negativos, como o aumento das taxas de extinção, diminuição da diversidade, e possíveis modificações no padrão de distribuição das espécies ao longo dos ambientes fragmentados (FAHRIG, 2003; EWERS e DIDHAM, 2006), sendo os grandes responsáveis pelo aumento das taxas de extinções das espécies em todo o mundo (HENLE *et al.*, 2004). Logo, é fundamental o desenvolvimento de estudos que analisem a influência desses parâmetros sobre as populações que habitam essas regiões fragmentadas (FAHRIG, 2003).

A Caatinga é constituída de pelo menos 13 fitofisionomias diferentes, apresentando uma ampla diversidade de plantas lenhosas (PRADO, 2003), além de uma vegetação predominantemente arbustiva, com plantas, na sua maioria decíduas, de folhas pequenas, troncos retorcidos e espinhosos, bem como plantas suculentas e ervas termofílicas, adaptadas a níveis mínimos de precipitação que varia entre 300-1000 mm/ano (QUEIROZ *et al.*, 2017). O termo Caatinga refere-se a uma variedade de fitofisionomias, incluindo, província (CABRERA e WILLINK, 1980), domínio (AB'SABER, 1974; ANDRADE-LIMA, 1981), ecorregião (OLSON *et al.*, 2001), ou como bioma (MMA, 2014).

Ao longo da história ambiental e política no Brasil, as florestas secas receberam menos atenção da ciência e dos órgãos ambientais tomadores de decisão, quando comparadas com as florestas tropicais. As paisagens semiáridas associadas aos menores índices de desenvolvimento humano, levaram a Caatinga a uma marginalização intelectual e científica durante muitos anos (GARDA *et al.*, 2018). No entanto, a Caatinga é considerada a maior floresta tropical seca das Américas (MMA, 2011; BANDA *et al.*, 2016), estando no ranking das 37 regiões mais importantes do planeta (MITTERMEIER *et al.*, 2002).

Estudos indicam que a Caatinga possui aproximadamente 4967 espécies de plantas e 1439 de vertebrados, sendo 510 aves, 383 peixes, 224 répteis, 183 mamíferos e 98 espécies de anfíbios, com cerca de 27% dessa diversidade tida como endêmica (SILVANO *et al.*, 2003; PAGLIA *et al.*, 2012; GUEDES *et al.*, 2014; CARMIGNOTTO e ASTÚA, 2017; GARDA *et al.*, 2017; MESQUITA *et al.*, 2017; QUEIROZ *et al.*, 2017; GARDA *et al.*, 2018).

Os estudos pioneiros sobre a herpetofauna da Caatinga (VANZOLINI, 1976; VANZOLINI *et al.*, 1980) relatavam que o ecossistema se apresentava pobre em níveis de diversidade e endemismo. No entanto, com o aumento de estudos taxonômicos, maior esforço amostral de pesquisas de campo, e a inclusão das espécies de répteis e anfíbios distribuídas pelos enclaves de florestas úmidas (geralmente localizadas em regiões montanhosas e que abrigam espécies relictuais), essa visão equivocada logo foi sendo desfeita, evidenciando a rica diversidade e endemismo presente nesse ecossistema (RODRIGUES, 2003; ARAÚJO *et al.*, 2005; RODRIGUES 2005a; GARDA *et al.*, 2013; CAVALCANTI *et al.*, 2014; GUEDES *et al.*, 2014; PEDROSA *et al.*, 2014; MAGALHÃES *et al.*, 2015; CALDAS *et al.*, 2016; MESQUITA *et al.*, 2017; COSTA *et al.*, 2018; GARDA *et al.*, 2018; CASTRO *et al.*, 2019).

Grande parte dessa riqueza faunística encontra-se ameaçada, em virtude dos intensos processos de desmatamento e desertificação que ocorrem por todo o bioma. Cerca de 45,5% de toda cobertura vegetal já foi perdida (MMA, 2016a), além disso, apenas cerca de 7,5% da Caatinga encontra-se sob alguma forma de proteção por meio das Unidades de Conservação, e áreas integralmente protegidas não ultrapassam 2% do seu território (FONSECA *et al.*, 2017).

Embora a Caatinga apresente fragmentos florestais bem mais conectados, quando comparados com o Cerrado ou a Mata Atlântica (ANTONGIOVANNI *et al.*, 2018), suas áreas sofrem intensas pressões antrópicas devido a extração ilegal da madeira, culturas irrigadas, criação de caprinos e bovinos, e a caça ilegal (RIBEIRO *et al.*, 2015; ALVES *et al.*, 2016; MARINHO *et al.*, 2016). Um estudo realizado por Souza *et al.* (2015) mostrou que a diversidade de plantas na Caatinga paraibana era mais que o dobro em ambientes não-desertificados, quando comparados com os ambientes em processos de desertificação e/ou desertificados.

Em função das suas características ecológicas, os répteis são organismos particularmente sensíveis as variações ambientais, podendo algumas espécies serem consideradas como bioindicadoras de qualidade ambiental (DUELLMAN e TRUEB, 1994; FARIA *et al.*, 2007). Geralmente por apresentarem baixa capacidade de deslocamento e especificidade quanto ao uso do habitat, a maioria das espécies de répteis apresentam tamanhos reduzidos de suas ninhadas, o que pode vir a contribuir para sua vulnerabilidade às modificações do ambiente na qual a espécie encontra-se inserida (PIANKA e VITT, 2003; ROSSA-FERES *et al.*, 2008).

Estudos de estruturas de comunidades de lagartos realizados na Amazônia demonstraram que lagartos heliotérmicos dos gêneros *Kentropyx*, *Ameiva* e *Mabuya* aumentaram suas abundâncias populacionais após o surgimento de clareiras nas matas, enquanto as espécies não-heliotérmicas comportaram-se como bioindicadoras, demonstrando sua vulnerabilidade após esses distúrbios na vegetação (VITT *et al.*, 1998; LIMA *et al.*, 2001). Ribeiro e Freire (2011), analisando a utilização dos lagartos como bioindicadores, citaram três espécies-modelo para avaliação de estudos de qualidade ambiental na Caatinga (*Anotosaura vanzolinia*, *Coleodactylus meridionalis* e *Enyalius bibronii*).

A degradação de habitats e uso insustentável dos recursos, introdução de espécies exóticas e doenças associadas, poluição ambiental e mudanças climáticas globais, têm acarretado mudanças nos ambientes ocupados por esses animais, e estudos evidenciaram o declínio populacional em diversas espécies de répteis em todo o mundo (GIBBONS *et al.*, 2000; STUART *et al.*, 2004; READING *et al.*, 2010).

O Brasil ainda carece de estudos de monitoramento de populações de répteis e anfíbios a longo prazo, logo, a influência dos fatores antrópicos sobre essas populações é pouco compreendida (ETEROVICK, *et al.*, 2005). Ainda segundo o mesmo autor, 30 espécies de anfíbios da Mata Atlântica brasileira apresentam declínios populacionais em virtude das mudanças nos ambientes naturais e doenças emergentes. No entanto, nenhuma pesquisa traz informações sobre aspectos populacionais de répteis em regiões semiáridas no Brasil. Desta feita, o desenvolvimento de um estudo com ênfase na realização de um inventário da fauna de répteis, associado a análises das estimativas populacionais em áreas de Caatinga com diferentes níveis de degradação ambiental, pode trazer informações relevantes das variações na riqueza e abundância das espécies nessas diferentes taxocenoses.

### **1.3 Monitoramento de répteis via radiotelemetria**

A forma que o espaço é utilizado pelos animais é uma questão-chave para conhecer a ecologia e a história natural das espécies (HAENEL *et al.*, 2003). O modo como os indivíduos se movimentam por uma determinada área pode trazer informações relevantes sobre como a espécie utiliza os recursos disponíveis no meio (GUYER, 1991).

Em geral os animais buscam se mover no ambiente sem serem detectados por presas e predadores, principalmente aquelas espécies que apresentam comportamentos mais furtivos. Apesar desse tipo de comportamento ser muito útil para o animal, traz

inúmeras dificuldades para os cientistas que os estudam. Então a telemetria pode ser usada como uma ferramenta eficiente para coletar informações desses animais de difícil visualização (BALMORI, 2015), mesmo para animais crípticos como as serpentes (FITCH, 1987).

A telemetria engloba diversos tipos de tecnologias, dentre elas, a radiotelemetria VHF, UHF, via satélite, GPS ou por meio de geo-localizador. Cada uma delas apresentando suas respectivas possibilidades e limitações (CANDIA-CALLARDO *et al.*, 2010). O monitoramento de animais por meio dessas técnicas pode ser usado como uma ferramenta eficaz para coleta de dados ecológicos, populacionais e aspectos comportamentais das espécies (AMLANER e MACDONALD, 1980).

Com os avanços tecnológicos desses equipamentos, tecnologias VHF e Sistema de Informação Geográfico (GIS), o uso de telemetria têm contribuído consideravelmente para estudos de manejo de espécies invasoras, reintrodução de espécies ameaçadas, além do entendimento da ecologia espacial de diversas espécies em todo mundo (FIEBERG e KOCHANNY, 2005; COOKE, 2008; DEEPAK e VASUDEVAN, 2010; KLUG *et al.*; 2015).

Telemetria é o nome dado a um conjunto de técnicas que utilizam dispositivos eletrônicos sem fio para determinar características como a posição, deslocamento, padrões de atividade, e até mesmo parâmetros fisiológicos (batimentos cardíacos, gasto energético) de animais à distância. Por meio desse mecanismo, pode-se monitorar vários indivíduos ao mesmo tempo, e dependendo do modelo de equipamento usado, de modo contínuo, havendo o mínimo de interferência possível do observador (CANDIA-CALLARDO *et al.*, 2010).

Na técnica de telemetria manual, são usados quatro equipamentos básicos: um transmissor de sinais de rádio, um receptor e duas antenas (uma para a transmissão e outra para a recepção do sinal). O transmissor é formado basicamente por sistemas eletrônicos, bateria e antena de transmissão (JACOB e RUDRAN, 2003). O receptor é responsável por decodificar e ampliar os sinais emitidos pelo transmissor, através de estímulos visuais ou, na maioria das vezes, sonoro (SAMUEL e FULLER, 1994; KENWARD, 2000). A antena presente no transmissor tende a ser de tamanho diminuto, e tem como função ampliar a potência do sinal emitido pelo transmissor. Já a antena que é acoplada ao receptor possui maior tamanho, podendo medir mais de 1,5 metro de comprimento, e capta o sinal emitido pelo transmissor, direcionando o pesquisador para a origem do sinal (AMLANER e MACDONALD, 1980; KENWARD, 2000; JACOB e RUDRAN, 2003).

Existem no mercado diversos tipos de transmissores, que variam de preço de acordo com o seu tamanho, peso, duração da bateria, distância da potência do sinal emitido, qualidade do material utilizado na fabricação e fornecedor. Em geral, os transmissores são os itens de maior custo, e segundo Candia-Callardo *et al.* (2010), antes de adquiri-los, o pesquisador deve levar em consideração alguns aspectos: (1) disponibilidade de recurso financeiro, (2) metodologia de captura do animal, (3) massa do transmissor em relação a massa corporal do animal estudado, (4) tempo de realização do estudo.

O tipo de equipamento escolhido pelo pesquisador deve considerar as características biológicas e comportamentais da espécie, taxas de recapturas, facilidade de manuseio e sensibilidade dos indivíduos a distúrbios (CANDIA-CALLARDO *et al.* (2010). Segundo Samuel e Fuller (1994), é fundamental levarmos em consideração o bem estar do animal, e os transmissores devem ter o mínimo de impacto possível sobre os indivíduos. O ideal é que os transmissores não ultrapassem 5% da massa corporal do espécime monitorado (SCHUBAUER, 1981; ALDRIDGE e BRIGHAM, 1988). Os transmissores devem ser cuidadosamente selecionados pois podem vir a comprometer o desenvolvimento da pesquisa e/ou pode vir a influenciar a saúde do animal estudado (JACOB e RUDRAN, 2003).

Além do tipo de transmissor a ser escolhido, o pesquisador deve levar em consideração a forma de fixação dos transmissores nos espécimes. Dependendo do grupo animal, os transmissores podem ser fixados por meio de colares (normalmente usados em mamíferos de médio e grande porte) (MANTOVANI *et al.*, 2001), arreios (répteis e anfíbios) (CAMPOS *et al.*, 2014; VIEIRA, 2016), adesivos e/ou cola (serpentes, morcegos e aves) (ALFORD e ROWLEY, 2007; CANDIA-CALLARDO *et al.*, 2010; ROGERI, 2011), ou por meio de implantes subcutâneos (FITCH, 1987; RILEY *et al.*, 2017).

As primeiras pesquisas envolvendo o uso da telemetria datam de mais de 50 anos (ELIASSEN, 1960; ADAMS, 1965; COCHRAN *et al.*, 1965). No Brasil, estudos usando essa técnica foram realizados com mamíferos, especificamente o monitoramento de lobos guarás (DIETZ, 1984) e cervídeos (PINDER, 1997). Apesar do desenvolvimento de novas tecnologias nas últimas décadas, que permitiram a diminuição dos custos dos equipamentos e aumento da sua eficiência, esse tipo de técnica tem sido usada no Brasil, geralmente com grupos específicos, dentre eles podemos destacar os mamíferos

(MANTOVANI *et al.*, 2001; JACOB e RUDRAN, 2003; MARQUES, 2011; ROGERI, 2011).

Com exceção das pesquisas de radiotelemetria com quelônios de água doce distribuídos na bacia amazônica e rios da região de floresta Atlântica (VOGT, 2006; MARTINS e SOUZA, 2009; FAMELLI *et al.*, 2012; COSTA, 2013), estudos envolvendo outras espécies de répteis ainda são escassos no Brasil, restringindo-se as tartarugas marinhas (GODLEY *et al.*, 2003), crocodilianos (CAMPOS *et al.*, 2004), e aos lagartos de médio a grande porte da família Teiidae (OLIVEIRA, 2015; VIEIRA, 2016). Alguns autores alegam que particularidades na fabricação dos transmissores, dificuldades de captura, perda dos indivíduos monitorados, demanda de esforço de coleta, e desenvolvimento de projetos de longa duração tendem a dificultar e encarecer pesquisas com telemetria (KENWARD, 2001; JACOB e RUDRAN, 2004), o que pode vir a explicar a baixa quantidade de estudos dessa natureza no Brasil.

As duas espécies de répteis utilizadas no presente estudo para testar os métodos de fixação e monitoramento via radiotelemetria, foram a serpente *Boa constrictor constrictor* (LINNAEUS, 1758) e o quelônio *Chelonoidis carbonarius* (SPIX, 1824). Essas espécies foram escolhidas devido ambas terem sido citadas em um outro capítulo da presente tese, como espécies que apresentaram diversas relações conflituosas como os humanos e utilizadas como animais de estimação pelos estudantes.

*Chelonoidis carbonarius* apresenta atividade diurna e possui ampla distribuição pelo continente Americano, ocorrendo desde o Panamá, Paraguai, norte da Argentina, bacia amazônica brasileira até o sudeste do país, podendo ser encontrada também em Trinidad e em outras ilhas ao longo da América do Sul. No Brasil, ocorre nos biomas Amazônia, Cerrado, Pantanal, Caatinga e Mata Atlântica (POWELL *et al.*, 2005; KÖHLER, 2008; HENDERSON e POWELL, 2009).

A serpente *Boa c. constrictor* é considerada como uma serpente de médio a grande porte, podendo ultrapassar 4 metros de comprimento (PIZATTO *et al.*, 2009; MESQUITA *et al.*, 2013). Possui ampla distribuição na região Neotropical, incluindo a América do Sul e Central (HYNKOVÁ *et al.*, 2009, CARD *et al.*, 2016). No Brasil essa espécie pode ser encontrada na floresta Amazônica e Atlântica, no Cerrado (PIZATTO *et al.*, 2009) e na Caatinga (LOEBMANN e HADDAD, 2010; MARQUES *et al.*, 2017).

Apesar de apresentarem atividade predominantemente noturna, podem permanecer ativas também durante o período diurno, com comportamento terrestre e semiarborícolas (STRÜSSMANN e SAZIMA, 1993; FREITAS, 2003; MESQUITA *et*

*al.*, 2013, GUEDES *et al.*, 2014). São predadoras generalistas, geralmente consumindo aves, répteis e mamíferos (GUEDES *et al.*, 2014, MARQUES *et al.*, 2017), sendo consideradas como predadoras topo de cadeia, uma vez que dificilmente são predadas, principalmente quando chegam a fase adulta (SERGIO *et al.*, 2014). Devido seu papel como predadoras topo, exercem forte influência nas demais espécies ao longo da cadeia trófica (SCHMITZ *et al.*, 2000), logo, alterações em suas populações podem vir a afetar o equilíbrio e a estrutura da comunidade na qual encontra-se presente (SNOW *et al.*, 2007).

É importante frisar que só foi possível a compra de todos os equipamentos de marcação e radiotelemetria usados nesse estudo, devido a um financiamento realizado pela empresa *The Rufford Foudantion* do Reino Unido, que selecionou 12 projetos no Brasil no ano de 2018. Apenas dois desses projetos englobavam répteis, e apenas um para a Caatinga (a presente tese – número de financiamento 26258-1).

## REFERÊNCIAS

- Ab'Sáber, A. N. O domínio morfoclimático semiárido das Caatingas brasileiras. **Geomorfologia**, 43:1–39, 1974.
- Aldridge, H. D. J. N. Brigham, R. M. Load carrying and maneuverability in an insectivorous bat: a test of the 5% “rule” of radiotelemetry. **Journal of Mammalogy**, 69:379- 382, 1988.
- Alford, R.; Rowley, J. Techniques for tracking amphibians: The effects of tag attachment, and harmonic direction finding versus radio telemetry. **Amphibia-Reptilia**, v. 28, p. 367-376, 2007.
- Amlaner, C. J. Jr.; MacDonald, D. W. A handbook on biotelemetry and radio-tracking. **Pergamon Press**, Oxford, U.K., 1980.
- Andrade-Lima, D. The caatinga dominium. **Rev. Bras. Bot.** 4:149-153, 1981.
- Andrade-Lima, D. **Exame da Situação Atual dos Componentes dos Ecossistemas do Nordeste Brasileiro e Atividade Humana**. In: Jatobá L. (Org.) Estudos nordestinos de meio ambiente. Recife: Fundaj, p. 342, 1986.
- Antongiovanni, M.; Venticinque, E. M.; Fonseca, C. F. Fragmentation patterns of the Caatinga drylands. **Landscape Ecology**, 33:1353-1367, 2018.
- Araujo, F. S.; Rodal, M. J. N.; Barbosa, M. R. V. **Análise das variações da biodiversidade do bioma Caatinga – Suporte de estratégias regionais de conservação**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília-DF, 2005.
- Alves, R. R. N.; Vieira, W. L. S.; Santana, G. G. Reptiles used in traditional folk medicine: Conservation implications. **Biodiversity and Conservation**, 17: 2037-2049, 2008.

- Alves, R. R. N.; Léo Neto, N. A.; Santana, G. G.; Vieira, W. L. S.; Almeida, W. O. Reptiles used for medicinal and magic religious purposes in Brazil. **Applied Herpetology**, 6(3): 257-274, 2009a.
- Alves, R. R. N.; Pereira-Filho, G. A.; Vieira, K. S.; Santana, G. G.; Vieira, W. L. S.; Almeida, W. O. Répteis e as populações humanas no Brasil: uma abordagem etnoherpetológica. In: R.R.N. Alves, W. M. Souto, J. S. Mourão (eds), A Etnozoologia no Brasil: importância, status atual e perspectivas futuras. **NUPEEA**, Recife, 2010b.
- Alves, R. R. N.; Pereira-Filho, G. A.; Vieira, K. S.; Souto, W. M. S.; Mendonça, L. E. T.; Montenegro, P. F. G. P.; Almeida, W. O.; Vieira, W. L. S. A zoological catalogue of hunted reptiles in the semiarid region of Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, 8:27, 2012.
- Alves, R. R. N.; Vieira, W. L. S.; Santana, G. G.; Vieira, K. S.; Montenegro, P. F. G. P. Herpetofauna used in traditional folk medicine: Conservation Implications. pp. 109-133, 2013b. In: Editors, Alves, R. R. N.; Rosa, I. L. Animals in Traditional Folk Medicine: Implications for conservation. Volume 1. **Springer-Verlag**, Berlin Heidelberg, Germany, 2013.
- Alves, R. R. N.; Vieira, W. L. S.; Santana, G. G.; Vieira, K. S.; Montenegro, P. F. G. P. Herpetofauna used in traditional folk medicine: Conservation Implications. p. 109-133 In: Editors, Alves R.R.N., Rosa I.L. Animals in Traditional Folk Medicine: Implications for conservation, v. 1. **Springer-Verlag**, Berlin Heidelberg, Germany, 2013b.
- Alves, R. R. N.; Silva, V. N.; Trovão, D. M. B. M.; Oliveira, J. V.; Mourão, J. S.; Dias, T. L. P.; Alves, A. G. C.; Lucena, R. F. P.; Barboza, R. R. D.; Montenegro, P. F. G. P.; Vieira, W. L. S.; Souto, W. M. S. Students' attitudes toward and knowledge about snakes in the semiarid region of Northeastern Brazil. **Journal of ethnobiology and ethnomedicine**, 10(1), 30, 2014.
- Alves, R. R. N.; Feijó, A.; Barboza, R. R. D.; Souto, W. M. S.; Fernandes-Ferreira, H.; Cordeiro-Estrela, P.; Langguth, A. Game mammals of the Caatinga biome. **Ethnobiology and Conservation**, 5:1-51, 2016.
- Alves, R. R. N.; Araújo, B. M. C.; Policarpo, I. S.; Pereira, H. M.; Borges, A. K. M.; Vieira, W. L. S.; Vasconcelos, A. Keeping reptiles as pets in Brazil: ethnozoological and conservation aspects. **Journal for Nature Conservation**, 2019.
- Andreu, G. C. Mytos, leyendas y realidades de los Reptiles de Mexico. **Ciencia Ergo Sum**,7(3): 286-291, 2000.
- Antoniou, S.A.; Antoniou, G. A.; Learney, R.; Granderath, F. A.; Antoniou, A. L. The rod and the serpent: history's ultimate healing symbol. **World Journal of Surgery**, 35 (1): 217-221, 2011.
- Araújo, F. F. S.; Junior, L. B.; Dantas, M. M.; Guedes, C. S. Concepções prévias dos alunos do oitavo e nono ano do ensino fundamental acerca dos anfíbios e répteis. **Revista**, p. 16, 2019.
- Balmori, A. Radiotelemetry and wildlife: highlighting a gap in the knowledge on radiofrequency radiation effects. **Science of the Total Environment**, 543: 662-669, 2015.

- Banda, K.; Dexter, K. G.; Delgado-Salinas, A.; Linares-Palomino, R. Plant diversity patterns in neotropical dry forests and their conservation implications. **Science** 353:1383-1387, 2016.
- Barbosa, A. R.; Nishida, A. K.; Costa, E. S.; Cazé, A. L. R. Abordagem Etnoherpetológica de São José da Mata, Paraíba-Brasil. **Revista de Biologia e Ciências na Terra**, 7(2), 117-123, 2007.
- Bérnils, R. S. 2018. Brazilian Reptiles – List of species. Sociedade Brasileira de Herpetologia <http://www.sbherpetologia.org.br/checklist/repteis.htm>
- Brooks, T. M.; Mittermeier, R. A.; Mittermeier, C. G.; da Fonseca, G. A.; Rylands, A. B.; Konstant, W. R.; Flick, P.; Pilgrim, J.; Oldfield, S.; Magin, G.; Taylor, C. H. Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. **Conserv. Biol.**, v. 16, 2002.
- Brown, D. E.; Carmony, N. B. Gila monster: facts and folklore of America's Aztec lizard. Silver City: **High-Lonesome Books**, 1991.
- Cabrera A. L.; Willink, A. Biogeografía da América Latina, **Serie de Biología**, 2nd edn. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Washington, DC, 1980.
- Caldas, F. L. S.; Costa, T. B.; Laranjeiras, D. O.; Mesquita, D. O.; Garda, A. A. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga V: Seridó Ecological Station (Rio Grande do Norte, Brazil). Check list, **Journal of Species List and Distribution**, v. 12, p. 1929, 2016.
- Candia-Callardo, C.; Awade, M.; Boscolo, D.; Bugoni, L. Rastreamento de aves através de telemetria por rádio e satélite. In: Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento. (eds. Von Matter, S.; Straube, F.; Accordi, I.; Piacentini, V.; Cândido Jr, J. F.). **Technical Books**, p. 255-279, 2010.
- Carmignotto, A. P.; Astúa, D. Mammals of the Caatinga: diversity, ecology, biogeography, and conservation. Caatinga: The largest tropical dry forest region in South America. (eds. Silva, J. M. C.; Leal, I. R.; Tabarelli M.). **Springer, Cham.**, 2017.
- Cardoso, C. C.; Rebelato, M. M.; Ferreira, L. D.; Marinho, J. C. B.; Soares, G. C.; Sartori, J. **Análise etnoherpetológica acerca das serpentes: influência no ensino da Biologia**. XI Salão de Iniciação Científica PUCRS, 2010.
- Castro, D. P.; Mangia, S.; Magalhaes, F. M.; Röhr, D. L.; Guimarães, F. C. A.; Rodrigues, R.; Silva, M. M. X.; Andrade-Oliveira J. A.; Sousa, T. A.; França, F. G. R.; Garda, A. A.; Borges-Nojosa, D. M. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga VI: the Ubajara National Park, Ceará, Brazil. **Herpetology Notes**, v. 12, p. 727-742, 2019.
- Cavalcanti, L. B. Q.; Costa, T. B.; Colli, G. R.; Costa, G. C.; França, F. G. R.; Mesquita, D. O.; Palmeira, C. N. S.; Pelegrin, N.; Soares, A. H. B.; Tucker, D. B.; Garda, A. A. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga II: Serra da Capivara National Park, Piauí, Brazil. **Check List** (São Paulo. Online), v. 10, p. 18, 2014.
- Cooke, S. J. Biotelemetry and biologging in endangered species research and animal conservation: relevance to regional, national, and IUCN Red List threat assessments. **Endangered Species Research**, 4:165–185, 2008.

- Cosendey, B. N.; Salomão, S. R. **Visões sobre as serpentes: répteis ou monstros?** In: Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, 2013.
- Costa, S. F. **Área de vida, movimentação e seleção de habitat do cágado *Hydromedusa maximiliani* (Testudines: Chelidae) no Parque Estadual Carlos Botelho, SP.** Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, p. 103, 2013.
- Costa, T. B.; Laranjeiras, D. O.; Caldas, F. L.; Santana, D. O.; Silva, C. F.; Alcantara, E. P.; Brito, S. V.; Galdino, J. Y. A.; Mesquita, D. O.; Faria, R. G.; Franca, F. G.; Ávila, R. W.; Garda, A. A. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga VII: Aiuaba Ecological Station (Ceará, Brazil). **Herpetology Notes**, v. 11, p. 929-941, 2018.
- Das, I. **The Serpent's Tongue: A contribution to the ethnoherpetology of India and adjacent countries.** Ed. Chimaira, Cornell, USA, 1998.
- Da Silva, R. P. A escola enquanto espaço de construção do conhecimento. *Revista Espaço Acadêmico*, 12(139), 83-91, 2012.
- Deepak, V.; Vasudevan, K. Telemetry study on two endemic turtle species in the western ghats. **Telemetry in Wildlife Science**, v. 13, n. 1, 2010.
- Dietz, J. M. Ecology and social organization of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). **Smithsonian Contributions to Zoology**, v. 392, p. 1-51, 1984.
- Domingos, A. T. S.; Nóbrega, M. M.; Kokubum, M. N. C. **Levantamento do conhecimento etnoherpetológico e da herpetofauna na região de Pombal, baixo sertão da Paraíba.** I CONIDIS, 2016.
- Duellman, W. E.; Trueb, L. **Biology of Amphibians.** Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1994.
- Eliassen, E. A method for measuring the heart rate and stroke/pulse pressures of birds in normal flight. *Arbok Universitet Bergen*, **Matematisk Naturvitenskaleig**, v.12, p.1-22, 1960.
- Eterovick, P. C.; Carnaval, A. C. O. Q.; Borges-Nojosa, D. M.; Silvano, D. L.; Segalla, M. V.; Sazima, I. Amphibian declines in Brazil: An overview. **Biotropica**, v. 37, n. 2, p. 166-179, 2005.
- Ewers, R. M.; Didham, R. K. Confounding factors in the detection of species responses to habitat fragmentation. **Bio. Rev.**, v. 81, n. 1, 2006.
- Fahrig, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Ann. Rev. Ecol. Evol. Syst.**, v. 34, 2003.
- Famelli, S.; Pinheiro, S. H. P.; Souza, F. L.; Chiaravalloti, F. M.; Bertoluci, J. Population viability analysis of a long-lived freshwater turtle *Hydromedusa maximiliani* (Testudines: Chelidae). **Chelonian Conservation and Biology**, Leominster, v.11, n.2, p. 162-169, 2012.
- Faria, D.; Paciência, M. L. B.; Dixo, M.; Laps, R. R.; Baungarten, J. Ferns, frogs, lizards, birds and bats in forest fragments and shade cacao plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic forest, Brazil. **Biodivers. Conserv.**, v. 16, 2335-2357, 2007.

- Fernandes-Ferreira, H., Cruz, R. L., Borges-Nojosa, D. M., Alves, R. R. N. Folklore concerning snakes in the Ceará State, northeastern Brazil. **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, 11(2): 153-163, 2012a.
- Fieberg, J.; Kochanny, C. O. Quantifying home-range overlap: the importance of the utilization distribution. **Journal of Wildlife Management**, 69:1346-1359, 2005.
- Fitch, H. S. Collecting and life-history techniques. In: Snakes: Ecology and Evolutionary Biology. (eds. Seigel, R. A.; Collins, T. J.; Novak, S. S.), p. 143-164, **McGraw-Hill**, New York, 1987.
- Fonseca, C. R.; Antongiovanni, M.; Matsumoto, M.; Bernard, E.; Venticinque, E. M. In: Biodiversity, ecosystems services and sustainable development in Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America. (eds. Filho, E. M.; Leal, I. R.; Tabarelli, M.), **Springer-Verlag**, Berlin, p. 429-443, 2017.
- Franchini, A. S.; Seganfredo, C. **As 100 melhores histórias da mitologia: deuses, heróis, monstros e guerras da tradição greco-romana**. 9. ed. Porto Alegre: L&PM, 2007.
- Garda, A. A.; Costa, T. B.; Santos-Silva, C. R.; Mesquita, D. O.; Faria, R. G.; Conceição, B. M.; Silva, I. R. S.; Ferreira, A. S.; Rocha, S. M.; Palmeira, C. N. S.; R, R.; Ferrari, S. F.; Torquato, S. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga I: Raso da Catarina Ecological Station (Bahia, Brazil). **Check List** (São Paulo. Online), v. 9, p. 405-414, 2013.
- Garda, A. A.; Stein, M. G.; Machado, R. B.; Lion, M. B.; Juncá, F. A.; Napoli, M. F. Ecology, Biogeography, and Conservation of Amphibians of the Caatinga. Caatinga: The largest tropical dry forest region in South America. (Silva, J. M. C.; Leal, I. R.; Tabarelli M. eds.). **Springer, Cham.**, 2017.
- Garda, A. A.; Lion, M. B.; Lima, S. M. Q.; Mesquita, D. O.; Araujo, H. F. P.; Napoli, M. F. **Os animais vertebrados do bioma Caatinga**, p. 29-34, 2018.
- Gibbons, J. W.; Scott, D. E.; Ryan, T. J.; Buhlmann, K. A.; Tuberville, T. D.; Metts, B. S.; Greene, J. L.; Mills, T.; Leiden, Y.; Poppy, S.; Winne, C. T.; The global decline of reptiles, déjà vu amphibians. **BioScience**, v. 50, p. 553-556, 2000.
- Godley, B. J.; Lima, E. H. S. M.; Åkesson, S.; Broderick, A. C.; Glen, F.; Godfrey, M. H.; Luschi, P.; Hays, G. C. Movement patterns of green turtles in Brazilian coastal waters described by satellite tracking and flipper tagging. **Marine Ecology Progress Series**, v. 253, p. 279-288, 2003.
- Greene, H. Snakes. The evolution of mystery in nature. University of California Press, Berkeley, 1997.
- Guedes, T. B.; Sawaya, R. J.; Nogueira, C. d. C. "Biogeography, vicariance and conservation of snakes of the neglected and endangered Caatinga region, north-eastern Brazil". **Journal of Biogeography**, 41, p. 919-931, 2014.
- Guyer, C. Orientation and homing behavior as a measure of affinity to the home range in two species of Iguanid lizards. **Amphibia-Reptilia**, 373-384, 1991.
- Haanel, G. J., L. C. Smith, e H. B. John-Alder. 2003. Home-Range Analysis in *Sceloporus undulatus* (Eastern Fence Lizard). I. Spacing Patterns and the Context of Territorial Behavior. (C. Guyer, Ed.) **Copeia** 2003:99-112.

- Hart, G. The Routledge dictionary of Egyptian gods and goddesses. **Abingdon: Routledge**, 2005.
- Henle, K.; Davies, K. F.; Kleyer, M.; Marcules, C.; Settele, J. Predictors of species sensitivity to fragmentation. **Biodivers. Conserv.**, v. 13, n. 1, 2004.
- IUCN, 2014. IUCN Red List of Threatened Species. Acesso em 18 de dezembro de 2019.
- Jacob A. A.; Rudran, R. Radiotelemetria em estudos populacionais, p. 291-31. in: Rudran, Jr., L. C. R.; Padua, C. V. **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba, Editora da Universidade Federal do Paraná, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2003.
- Kenward, R. E. **A Manual for Wildlife Radio Tagging**. Academic Press. p. 331, 2000.
- Klug, E.; Reed, R. N.; Mazzotti, F. J.; Mceachern, M. A.; Vinci, J. J.; Craven, K. K.; Adams, A. A. Y. The influence of disturbed habitat on the spatial ecology of Argentine black and white tegu (*Tupinambis merianae*), a recent invader in the Everglades ecosystem (Florida, USA). **Biological Invasions**, V. 17, n. 6, p. 1785-1797, 2015.
- Laurance, W. F. Theory meets reality: How habitat fragmentation research has transcended island biogeography theory. **Biol. Conserv.**, v. 141, 2008.
- Lee, J. C. **The amphibians and reptiles of the Yucatan Peninsula**. Ithaca: Cornell University Press, 1996.
- Lima-Verde, J. S. Por que não matar as nossas cobras. In Herpetologiano Brasil I (L. B. Nascimento, A. T. Bernardes e G. A. Cotta, ed.). **PUC/Biodiversitas**, Belo Horizonte, 92-101, 1994.
- Lima, A. P.; Suárez, F. I.O.; Higuchi N. The effects of selective logging on the lizards *Kentropix calcarata*, *Ameiva ameiva* and *Mabuya nigropunctata*. **Amphibia-Reptilia**, 22: 209-216, 2001.
- MacArthur, R. H.; Wilson, E. O. **The theory of island biogeography**. Princeton: Princeton University Press, 1967.
- Magalhães, F. de M.; Laranjeiras, D. O.; Costa, T. B.; Juncá, F. A.; Mesquita, D. O.; Röhr, D. L.; Silva, W. P.; Vieira, G. H. C.; Garda, A. A. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga IV: Chapada Diamantina National Park, Bahia, Brazil. **Herpetology Notes**, v. 8, p. 243-261, 2015.
- Maria, D. L.; Abrantes, M. M. R.; Abrantes, S. H. F. A zoologia no contexto escolar: o conhecimento de alunos e professores sobre a classe reptilia e a utilização de atividade lúdica na educação básica. **Experiência em Ensino de Ciências**, v.13, n. 4, 2018.
- Marinho, F. P.; Manhães, G. G. A. P.; Weisser, W. W.; Ganade, G. Effects of past and present land use on vegetation cover and regeneration in a tropical dryland forest. **Journal of Arid Environment**, 132:26-33, 2016.
- Marques, A. A. B.; Schneider, M. B.; Alho, C. J. R. Translocation and radiotelemetry monitoring of black-tailed marmosets, *Callithrix (Mico) melanura* (É. Geoffroy in Humboldt), in a wildlife rescue operation in Brazil. **Braz. J. Biol.**, vol. 71, no. 4, p. 983-989, 2011.

- Martins, F. I.; Souza, F. L. Demographic parameters of the Neotropical freshwater turtle *Hydromedusa maximiliani* (Chelidae). **Herpetologica**, Lafayette, v. 65, n.1, p. 82-91, 2009.
- Mendonça, L. E. T.; Vieira, W. L. S.; Alves, R. R. N. Caatinga Ethnoherpetology: Relationships between herpetofauna and people in a semiarid region of northeastern Brazil. **Amphibian & Reptile Conservation**, 8(1): 24–32, 2014.
- Mesquita, D. O.; Costa, G. C.; Garda, A. A.; Delfim, F. R. In: Biodiversity, ecosystems services and sustainable development in Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America. Filho, E. M.; Leal, I. R.; Tabarelli, M. (eds.) **Springer-Verlag**, Berlin, 2017.
- Metzger, J. P. Estrutura da paisagem e fragmentação: análise bibliográfica. **An. Acad. Bras. Cienc.**, v. 71, 1999.
- Mittermeier, R. A.; Mittermeier, C. G.; GIL, P. R.; PILGRIM, J. **Wilderness: earth's last wild places**. CEMEX, Agrupacion Serra Madre, 2002.
- Ministério do Meio Ambiente. Monitoramento do desmatamento nos biomas brasileiros por satélite – Acordo de Cooperação Técnica MMA/IBAMA. Monitoramento do bioma Caatinga. Brasília-DF, 2008-2009.
- Ministério do Meio Ambiente. Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade brasileira – Caatinga (Portaria MMA n° 223), 2016.
- Moura, M. R.; Costa, C. H.; São-Pedro, V. A.; Fernandes, V. D.; Feio, R. N. O relacionamento entre as pessoas e as serpentes no leste de Minas Gerais, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, 10(4): 133-142, 2010.
- Oliveira, A. S. **Uso da radiotelemetria no monitoramento de lagartos: estudo de caso em *Salvator merianae***. Trabalho de Conclusão da Especialização em Monitoramento de Fauna, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Brasil, 2015.
- Oliver, J. A. **Snakes in Fact and Fiction**. The Macmillian Company, New York, 1968.
- Olson, D. M.; Dinerstein, E.; Wikramanayake, E. D.; Burgess, N. D.; Powell, G. V. N.; Underwood, E. C.; D'Amico, J. A.; Itoua, I.; Strand, H. E.; Morrison, J. C.; Loucks, C. J.; Allnutt, T. F.; Ricketts, T. H.; Kura, Y.; Lamoreux, J. F.; Wettengel, W. W.; Hedao, P.; Kassem, K. R. Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on earth. **Bioscience**, 51:933–938, 2001.
- Paglia, A. P.; Fonseca, G. A. B.; Rylands, A. B.; Herrmann G.; Aguiar, L. M. S.; Chiarello, A. G.; Leite, Y. L. R.; Cota, L. P.; Siciliano, S.; Kierulff, M. C. M.; Mendes, S. L.; Tavares, V. D. C.; Mittermeier, R. A.; Patton, J. L. Lista anotadas dos mamíferos do Brasil. 2ª ed. **Occasional Papers in Conservation Biology**, v. 6, 1-76, 2012.
- Passos, M. C.; Tourinho, M. M.; Palha, M. D. C.; Bastos, P. C. R.; Castro, A. B. **Educação Ambiental e Etnozoologia como instrumentos para elaboração de indicadores ambientais de sucesso**. Projeto Bio-Fauna/ISARH/UFRA, Belém-PA, 2012.
- Pedersoli, T. F. **Etnozoologia como ferramenta para o ensino de biologia: unindo os saberes para a aprendizagem**. In: concurso de monografias sobre educação e

- diversidade. cd org.: Marcia Angela Aguiar. CEAD - coordenação de educação a distância. UFPE/CE. 2009.
- Pedrosa, I. M. M. C.; Costa, T. B.; Faria, R. G.; França, F. G. R.; Laranjeiras, D. O.; Oliveira, T. C. S. P.; Palmeira, C. N. S.; Torquato, S.; Mott, T.; Vieira, G. H. C.; Garda, A. A. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga III: The Catimbau National Park, Pernambuco, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 14, p. 1-12, 2014.
- Peres, C. A. Synergistic effects of subsistence hunting and habitat fragmentation on Amazonian forest vertebrates. **Conservation Biology** 15:1490-1505, 2001.
- Pianka, E. R.; Vitt, L. J.; **Lizards: Windows to the evolution of diversity**. Los Angeles: University of California Press, 2003.
- Pinder, L.; Leeuwenberg, F. Veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*, Fischer 1814). In: **Biologia e conservação de cervídeos Sul-Americanos: Blastocerus, Ozotoceros e Mazama**. (ed. Duarte, J. M. B.), Jaboticabal: FUNEP., cap.4, p.60-68, 1997.
- Pontes, B. E. S.; Simões, C. R. M. A.; Vieira, G. H. C.; Abílio, F. G. P. Serpentes no contexto da educação básica: sensibilização ambiental em uma escola pública da Paraíba. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 7, 2017.
- Prado, D. E. As Caatingas da América do Sul. In: **Ecologia e conservação da caatinga** (eds. Leal, I. R., Tabarelli, M., Silva, J. M. C.) Recife, p. 3-74, 2003.
- Queiroz, L. P.; Cardoso, D.; Fernandes, M. F.; Moro, M. F. Diversity and Evolution of Flowering Plants of the Caatinga Domain. Caatinga: The largest tropical dry forest region in South America. (Silva, J. M. C.; Leal, I. R.; Tabarelli M. eds.). **Springer, Cham.**, 2017.
- Quirino, A. M. S.; Da Silva, G. L.; Magalhães, J. D. R. **Educação ambiental como medida preventiva e cuidados com acidentes ofídicos na unidade acadêmica de Serra Talhada - UFRPE**. In: Giovanni Seabra. (Org.). Educação Ambiental para a sociedade sustentável e saúde global, 02 ed, João Pessoa, Editora Universitária - UFPB 1, 101-105, 2009.
- Reading, C. J.; Luiselli, L. M.; Akani, G. C.; Bonnet, X.; Amori, G.; Ballouard, J. M.; Filippi, E.; Naulleau, G.; Pearson, G.; Rugiero, L. Are snakes populations in widespread decline? **Biol. Lett.**, 6, 777-780, 2010.
- Ribeiro, L. B.; Freire, E. M. X. **Lagartos como bioindicadores: testando metodologia de avaliação de qualidade ambiental de caatingas e áreas florestadas**. In: Múltiplos olhares sobre o semiárido brasileiro: perspectivas interdisciplinares. (eds. Freire, E. M. X.; Cândido, G. A.; Azevedo, P. V. Editora Universitária - UFRN, p. 145-186, 2011.
- Ribeiro, E. M. S.; Arroyo-Rodríguez, V.; Santos, B. A.; Tabarelli, M.; Leal, I. R. Chronic anthropogenic disturbance drives the biological impoverishment of the Brazilian Caatinga vegetation. **Journal of Applied Ecology**, 52: 611-620, 2015.
- Ribeiro, L. B.; Gomides, S. C.; Costa, H. C. "A new species of Amphisbaena from Northeastern Brazil (Squamata: Amphisbaenidae)". **Journal of Herpetology**, 52, 234-241, 2018.
- Riley, J.; Litzgus, J.; Baxter-Gilbert, J. A Comparison of Three External Transmitter Attachment Methods for Snakes. **Wildlife Society Bulletin**, p. 8, 2017.

- Rodrigues, M. T. **Herpetofauna da Caatinga**. In: Ecologia e Conservação da Caatinga. (eds. Leal, I. R.; Tabarelli, M.; Silva, J. M. C.). Editora Universitária UFPE, Recife, p. 181-236, 2003.
- Rodrigues, M. T. The conservation of the Brazilian reptiles: challenges for a megadiversity country. **Conserv. Biol.** 19:659–664, 2005a.
- Rogeri, P. K. **Especialização individual no uso do espaço em morcegos frugívoros**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, SP, Brasil. 43p, 2011.
- Rossa-Feres, D. C.; Martins, M.; Marques, O. A. V.; Martins, I. A.; Sawaya, R. J.; Haddad, C. F. B.; Herpetofauna. In: **Diretrizes para conservação e restauração para da biodiversidade no estado de São Paulo**. (eds. Rodrigues, R. R.; Joly, C. A.; De Brito, M. C. W.; Paese, A.; Metzger, J. P.; Casatti, L.; Nalon, M. A.; Menezes, M.; Ivanauskas, N. M.; Bolzani, V.; Bononi, V. L. R.). São Paulo: Instituto de Botânica/FAPESP, p. 83-94, 2008.
- Samuel, M. D.; Fuller, M. R. Wildlife radiotelemetry. p. 370-418. In: Research and management techniques for Wildlife and habitats (ed. Bookhout, T. A.), **The wildlife Society**, Bethesda, USA, 1994.
- Santana, M. M. S.; Santos, E. M. **Construção de atividades interativas como ferramentas para educação ambiental envolvendo anfíbios e répteis numa área de Caatinga em Santa Cruz do Capibaribe/PE**. JEPEX, Recife, 2013.
- Santos, J. R. dos.; Bonotto, D. M. B. Educação ambiental e animais não humanos: Linguagens e valores atribuídos por professoras do ensino Fundamental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 7, n. 1, p. 9-27, 2012.
- Santos, M. D. S.; Lira-Da-Silva, R. M. Rede Zoológica Interativa: É Possível uma Mudança no Perfil Conceitual de Estudantes do Ensino Médio sobre os Animais Peçonhentos? **Gazeta Médica da Bahia**, 82 (Supl. 1), 40-45, 2012.
- Schubauer, J. P. A reliable radio-telemetry tracking system suitable for studies of chelonians. **Journal of Herpetology**, v1 15 p. 117-120, 1981.
- Silvano, D.; Colli, G.; Dixo, M.; Pimenta, B.; Wiederhecker, H. C. Anfíbios e Répteis. In: Rambaldi, D.; Oliveira, D. A. S. Fragmentação de ecossistemas: Causas, Efeitos sobre a biodiversidade e Recomendações de políticas públicas. Brasília. Ministério do Meio Ambiente, p. 183-200, 2003.
- Souza, E. R. **A Escola como Instituição Social: Revisitando a Função Social da Escola**. Dissertação (mestrado em educação) - Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2013.
- Speck, F. G. Ethnoherpetology of the Catawba and Cherokee Indians. **Journal of the Washington Academy of Sciences**, 36: 355-360, 1946.
- Stuart, S.; Chanson, J. S.; Cox, N. A.; Young, B. E.; Rodrigues, A. S. L.; Fishman, D. L.; Waller, R. W. Atatus and trends of amphibinas declines and extinctions worldwide. **Science**, v. 306, p. 1783-1786, 2004.
- Thapar, R. A history of India. London: **Penguin**, v. 1, 2006.

- Vanzolini, P. E. On the lizards of a Cerrado-Caatinga contact: evolutionary and zoogeographical implications (Sauria). **Papéis Avulsos de Zoologia**. São Paulo, 29, 111-119, 1976.
- Vazolini, P. E.; Ramos, C. A. M. M.; Vitt, L. J. Répteis das Caatingas. **Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, 1980.
- Vieira, R. C. **História natural, ecologia populacional e genética de *Salvator merianae* (Duméril e Bibron, 1839) (Squamata, Teiidae) no sul do Brasil**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre-RS, p. 174, 2016.
- Vitt, L. J.; Ávila-Pires, T. C.; Caldwell, J. P.; Oliveira, V. R. The impact of individual tree harvesting on thermal environments of lizards in Amazonian rain forest. **Conservation Biology**, 12: 654-664, 1998.
- Vogt, R. **Rastreamento de tartarugas amazônicas através do sistema Argos**. Comunicação pessoal. 2006.
- Uetz, P., Freed, P., Hošek, J. 2018. How many species? In TIGR reptile database (P. Uetz e J. Hallerman) <http://www.reptile-database.org/db-info/SpeciesStat.html>
- Vanzolini, P. E. Notas sobre a zoologia dos índios Canela. **Revista do Museu Paulista**, São Paulo, v. 10, p. 155-171, 1956.
- Vazolini, P. E.; Ramos, C. A. M. M.; Vitt, L. J. Répteis das Caatingas. **Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, 1980.
- Whittaker, R. J. **Island Biogeography. Ecology, Evolution e Conservation**. Oxford: **Oxford university Press**, 1998.

## CAPÍTULO 1

### **RÉPTEIS NA ESCOLA: PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES E IMPLICAÇÕES PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO SERTÃO DA PARAÍBA, NORDESTE DO BRASIL**

Paulo Ragner S. de Freitas<sup>1,4</sup>, Reinaldo Farias P. de Lucena<sup>2</sup> e Washington Luiz S.  
Vieira<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Doutorando em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal da Paraíba;  
E-mail: paulo.ragnersf@gmail.com

<sup>2</sup>Orientador e Professor Dr. do Programa de Desenvolvimento e Meio Ambiente/UFPB;  
E-mail: rfplna@gmail.com

<sup>3</sup>Coorientador e Coordenador do Laboratório Didático de Zoologia da Universidade Federal da Paraíba;  
E-mail: wlsvieira@gmail.com

<sup>4</sup>Autor para correspondência: paulo.ragnersf@gmail.com

João Pessoa – PB

2020

## RESUMO

As relações entre os humanos e a herpetofauna são as mais variadas possíveis, e são objeto de estudo da etnoherpetologia, que examina o conhecimento, utilização, classificação e convivência entre o homem, anfíbios e répteis. Estudos dessa natureza aliados a atividades de educação ambiental, podem auxiliar na avaliação dos possíveis impactos que as populações humanas têm sobre as espécies de animais nativos, contribuindo para o desenvolvimento de planos de gestão sustentável. Nesse contexto, esse estudo teve como objetivo realizar um levantamento das espécies de lagartos e serpentes conhecidas, analisar a percepção dos estudantes sobre os aspectos biológicos, riqueza e mitos associados aos répteis, além de atividades de educação ambiental em uma escola pública no município de Salgadinho, sertão do estado da Paraíba. As coletas das informações sobre a percepção da herpetofauna foram realizadas durante os meses de outubro e novembro de 2018, através da aplicação de questionários semiestruturados (na forma de pré-teste) e entrevistas livres. A aplicação do pós-teste foi realizado em dezembro de 2019. As atividades de educação ambiental consistiram em: aulas de campo, exposição fotográfica e de répteis, e palestras educativas. Participaram da pesquisa cento e trinta e oito estudantes do ensino médio regular e ensino de jovens e adultos (EJA), com faixa etária entre 14 e 33 anos de idade. Quanto a percepção dos estudantes sobre a fauna de répteis, cerca de 85,6% citaram conhecer uma ou mais espécies de lagartos, e 89% alegaram conhecer uma ou mais espécies de serpentes comuns da Caatinga, muitas dessas espécies foram citadas pelos estudantes como peçonhentas. Diferentes utilidades, relações conflituosas e mitos associados aos répteis foram elencados pelos estudantes. Apesar da maioria dos estudantes terem demonstrado um certo conhecimento sobre a riqueza da herpetofauna e terem a consciência da importância ecológica e medicinal de muitas espécies de répteis, ainda há um certo equívoco quanto a classificação taxonômica do grupo e biologia desses animais. A aplicação do pós-teste mostrou algumas modificações na percepção dos estudantes sobre a fauna de répteis e aspectos da biologia desses animais, evidenciando a importância do desenvolvimento de efetivas atividades de educação ambiental nas escolas.

Palavras-chave: Conhecimento herpetológico; Educação ambiental; Lagartos; Serpentes.

## **ABSTRACT**

The relations between humans and herpetofauna are as varied as possible, and are the object of a study of ethno-herpetology, which examines the knowledge, use, classification and coexistence between man, amphibians and reptiles. Studies of this nature, combined with environmental education activities, can help assess the possible impacts that human populations have on native animal species, contributing to the development of sustainable management plans. In this context, this study aimed to carry out a survey of the species of known lizards and snakes, to analyze the students' perception of the biological aspects, wealth and myths associated with reptiles, in addition to environmental education activities in a public school in the municipality of Salgado, hinterland of the state of Paraíba. The collections of information on the perception of herpetofauna were carried out during the months of October and November 2018, through the application of semi-structured questionnaires (in the form of pre-test) and free interviews. The application of the post-test was carried out in December 2019. Environmental education activities consisted of: field classes, photographic and reptile exhibitions, and educational lectures. One hundred and thirty-eight regular high school and youth and adult education (EJA) students participated in the research, aged between 14 and 33 years old. As for the students' perception of reptile fauna, about 85.6% mentioned knowing one or more species of lizards, and 89% claimed to know one or more species of common Caatinga snakes, many of these species were mentioned by the students as venomous. Different utilities, conflicting relationships and myths associated with reptiles were listed by the students. Although the majority of students have demonstrated a certain knowledge about the richness of the herpetofauna and are aware of the ecological and medicinal importance of many species of reptiles, there is still a certain misunderstanding regarding the taxonomic classification of the group and the biology of these animals. The application of the post-test showed some changes in the students' perception of the reptile fauna and aspects of the biology of these animals, highlighting the importance of developing effective environmental education activities in schools.

**Keywords:** Herpetological knowledge; Environmental education; Lizards; Snakes.

## 1. INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da humanidade os répteis são alocados em lendas, mitos, fábulas e crenças dos mais variados grupos étnicos e religiosos em todo o mundo, é possivelmente, o representante do Reino Animal mais relacionado a esses tipos de relatos (MORRIS e MORRIS, 1965; OLIVER, 1968; GREENE, 1997; ANDREU, 2000; ALVES *et al.*, 2010b; ALVES *et al.*, 2014; MATEUS *et al.*, 2011; PONTES *et al.*, 2017; ALVES *et al.*, 2019).

As relações entre os humanos e a herpetofauna são as mais variadas possíveis, e são objeto de estudo da etnoherpetologia, uma subdivisão da etnozootologia, que examina o conhecimento, utilização, classificação e convivência entre o homem e os anfíbios e répteis (BARBOSA *et al.*, 2007).

Estudos etnozoológicos podem auxiliar na avaliação dos possíveis impactos que as populações humanas têm sobre as espécies de animais nativos, contribuindo para o desenvolvimento de planos de gestão sustentável (ALVES, 2012). Nesse contexto, a Educação Ambiental é uma importante ferramenta para fomentar a participação dos estudantes, buscando o desenvolvimento de uma relação mais harmoniosa entre os humanos e o meio ambiente.

De acordo com Sato (2002), seja na esfera formal ou informal, a Educação Ambiental deve compor a totalidade na dimensão das atividades escolares. Segundo Higuchi e Azevedo (2004) é na esfera formal que a Educação Ambiental pode adquirir um caráter mais acelerado de formas de ver e pensar o meio ambiente, pois as instituições de ensino constituem um importante espaço do saber social, ético e ideológico. Acredita-se que a escola é um importante laboratório para investigações temáticas como a fauna e seus desdobramentos (LEAL JUNIOR, 2011).

Apesar de nos últimos anos terem aumentado o número de estudos envolvendo a etnoherpetologia e o ambiente educacional no semiárido nordestino (PEDERSOLI, 2009; CARDOSO *et al.*, 2010; NASCIMENTO *et al.*, 2012; PASSOS *et al.*, 2012; ALVES *et al.*, 2014; ALVES *et al.*, 2019), muitos desses estudos buscaram identificar quais as prováveis relações, percepções culturais, crenças associadas e utilidade dos répteis para os estudantes. Poucas pesquisas associaram a percepção dos estudantes sobre a herpetofauna á atividades de educação ambiental (SANTANA e SANTOS, 2013; PONTES *et al.*, 2017).

Mesmo com a disseminação de informações sobre os répteis na educação formal, por meio do ensino de zoologia no ensino fundamental e médio, ainda há por parte dos estudantes uma visão distorcida e um conhecimento limitado sobre a biologia, classificação e o papel ecológico desses animais nos ecossistemas, reflexo das influências culturais e dos mitos e crenças associados aos répteis transmitidos ao longo das gerações.

A partir desse pressuposto, o presente estudo tem como objetivos: (1) realizar um levantamento das espécies de lagartos e serpentes conhecidas pelos estudantes do ensino médio de uma escola pública no sertão da Paraíba; (2) analisar o conhecimento tradicional, identificando as possíveis utilidades dos répteis pelos estudantes; (3) descrever as crenças sobre os répteis relatadas pelos estudantes no sertão paraibano; (4) analisar a percepção dos estudantes do ensino médio sobre a importância ecológica dos répteis; (5) realizar a detecção de possíveis lacunas na construção do conhecimento da biologia dos répteis na Educação Básica, buscando a realização de inferências científicas sobre algumas crenças, desmistificando-as quando pertinente; (6) avaliar se houve alguma mudança na percepção dos estudantes sobre os répteis após as atividades práticas e de interações com as serpentes, e por fim, (7) desenvolver atividade de educação ambiental em uma escola da rede pública do município de Salgadinho, Paraíba, Brasil.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1 Escolha da escola e público alvo**

A instituição educacional onde foi realizada a pesquisa fica situada na cidade de Salgadinho – Paraíba ( $7^{\circ} -6' -10'' -S$  x  $36^{\circ} -50' -42'' -W$ ), localizada na Mesorregião da Borborema e na Microrregião do Seridó Ocidental Paraibano, a uma distância de 250 km da capital João Pessoa (figura 1).

A escola estadual Dr. Fenelon Nóbrega foi estrategicamente selecionada, em virtude de um dos pesquisadores ter atuado como professor de Biologia durante nove anos, tendo assim uma relação de confiança com o alunado, e o conhecimento prévio (através de relatos dos próprios alunos) de que o público alvo da pesquisa já vivenciasse a problemática a ser analisada.

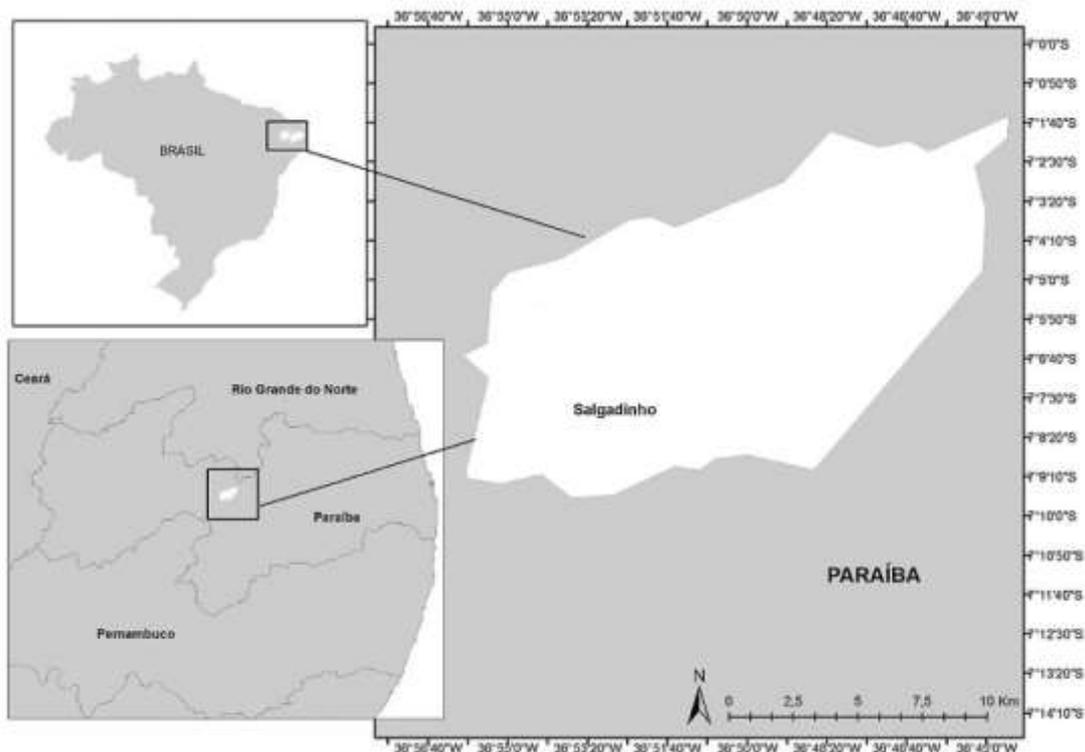


Figura 1. Mapa de localização da escola estadual Dr. Felton Nóbrega utilizada no estudo, situada no município de Salgadinho – Paraíba, Nordeste do Brasil.

Segundo censo escolar 2018, a escola Dr. Felton Nóbrega apresentava 153 estudantes matriculados, sendo 16 alunos do Ensino de Jovens e Adultos (EJA) e 137 alunos do ensino médio regular (75 deles estavam matriculados no primeiro ano, 35 no segundo ano, e 27 estudantes encontravam-se matriculados no terceiro ano). Os estudantes residem na zona urbana e em diferentes localidades da rural do município de Salgadinho (distritos de Serraria e de São José da Batalha, Olho d'água da Viração, Bonfim Novo, Bonfim Velho, Bujiga, João Bento e Lagoa da Onça), e cidades circunvizinhas.

A utilização da referida escola proporcionou uma amostragem ampla dos estudantes do município de Salgadinho, Paraíba. Outro motivo que influenciou na escolha da escola estadual, é que as demais escolas situadas no município correspondem ao ensino fundamental I e II, e são compostas predominantemente pelos estudantes da zona urbana. Os estudantes utilizados na pesquisa faziam parte do primeiro ao terceiro ano do ensino médio regular e EJA, e apresentavam faixa etária entre 13 e 33 anos de idade.

## **2.2 Coleta de dados**

As coletas das informações sobre a percepção da herpetofauna foram realizadas durante os meses de outubro e novembro de 2018, através da aplicação de questionários semiestruturados, na forma de pré-teste (disponível no apêndice I) e entrevistas livres (HUNTINGTON, 2000). Os questionários continham 23 questões, sendo 15 objetivas e 8 subjetivas, que versavam informações socioeconômicas e sobre a fauna de répteis local (répteis conhecidos, nomes vernaculares, principais utilidades, importância ecológica, crenças associadas e serpentes de interesse médico). As questões subjetivas foram utilizadas com o intuito de coletar informações que não foram obtidas por meio das questões objetivas.

Com o intuito de avaliarmos se houve alguma mudança na percepção dos estudantes sobre a herpetofauna, em dezembro de 2019 (um ano após as atividades de intervenção na escola) foi aplicado um questionário (pós-teste) contendo as mesmas questões presentes no questionário inicial, com a adição de quatro questões (três objetivas e uma subjetiva) que abordavam informações sobre a importância das atividades de educação ambiental realizadas na escola (disponível no apêndice I).

### 2.2.1 Aplicação dos questionários e entrevistas

A aplicação dos questionários foi realizada durante o período de aula, mas em horários em que os alunos estavam com aulas disponíveis (vagas). As entrevistas livres ocorreram após o término das aulas enquanto os estudantes aguardavam o transporte escolar, e tiveram o intuito de captar mais detalhes sobre a temática em questão e/ou alguma informação adicional que não foi expressa pelos estudantes nos questionários.

Antes da aplicação dos questionários, os entrevistados foram orientados da finalidade e não obrigatoriedade de participação na pesquisa. Aqueles que aceitaram participar, foram convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido segundo a Resolução do Conselho Nacional de Saúde exigido pelo Comitê de Ética em Pesquisa (Resolução 196/96) (Parecer: 2.784.376). No caso dos participantes com idade inferior a 18 anos, foi solicitada autorização dos pais ou responsáveis para participação.

No decorrer das entrevistas foram usadas fotografias da fauna de répteis da Caatinga, baseadas no estudo de Rodrigues (2003) e nos resultados obtidos em um dos capítulos da tese do mesmo autor da presente pesquisa, que analisou os aspectos ecológicos e populacionais dos répteis em áreas de Caatinga com diferentes níveis de degradação ambiental. A exposição das fotografias junto aos entrevistados teve como o

intuito de garantir maior precisão na diferenciação das espécies de répteis citadas durante as entrevistas.

### 2.2.2 Atividades práticas de campo, exposição fotográfica e palestras educativas

Logo após a aplicação dos questionários, cerca de 50 alunos foram selecionados (por meio de sorteio) para participar de duas aulas práticas de campo em áreas de Caatinga no município de Salgadinho-PB, com o intuito de demonstrar aos estudantes a riqueza de fauna e flora presente na Caatinga e a importância de preservá-la (figura 2). Durante a atividade de campo, foi solicitado aos estudantes que realizassem fotografias das áreas, para assim, observarmos a visão particular que os educandos teriam da biodiversidade nas áreas.



Figura 2. Aulas de campo em áreas de Caatinga, realizadas com os estudantes do ensino médio da escola estadual Dr. Fenelon Nóbrega, no município de Salgadinho-PB.

Posteriormente cada aluno pré-selecionou duas fotos de sua autoria para serem usadas em uma exposição fotográfica. Após a seleção das fotografias, foi realizado um concurso fotográfico, no qual professores da própria escola e um fotógrafo profissional selecionaram as 3 melhores fotografias que foram premiadas. Todas as fotografias compuseram a exposição “Caatinga: conhecer para preservar”, durante a amostra pedagógica da escola Dr. Fenelon Nóbrega, realizada em dezembro de 2018 (figura 3).



Figura 3. Fotos selecionadas pelos estudantes para exposição e concurso fotográfico na escola estadual Dr. Fenelon Nóbrega, no município de Salgadinho-PB.

Posteriormente a conclusão das aulas de campo, foram realizadas três palestras na escola, com um intervalo semanal entre cada uma delas. Na primeira palestra foi abordado aspectos sobre a diversidade da fauna de répteis que habitam as Caatingas semiáridas. Na segunda palestra foram abordadas temáticas sobre a biologia, espécies peçonhentas e classificação dos répteis, e na última palestra enfocamos na importância ecológica, medicinal e mitos associados aos répteis.

### 2.2.3 Exposição de répteis e elaboração da cartilha

Com o apoio do “Museu Vivo Répteis da Caatinga”, foi realizada uma exposição das principais espécies de lagartos e serpentes mais comumente encontradas na região, na maioria delas, citadas pelos estudantes nos questionários. Além das espécies típicas da

Caatinga, algumas espécies de serpentes exóticas, criadas como *pets* no Brasil, fizeram parte da exposição, dentre elas a *Python bivittatus* (KUHL, 1820) e a *Pantherophis guttatus*. Vale salientar que os demais estudantes das escolas municipais e a comunidade em geral foram convidados a visitar a exposição de répteis, no qual, os próprios alunos atuaram como monitores. No término da exposição, os estudantes e a comunidade em geral tiveram a oportunidade de realizar uma interação com alguns exemplares de serpentes vivas (figuras 4 e 5).

A partir da análise de estudos sobre levantamento faunístico de répteis em áreas de Caatinga (RODRIGUES, 2003; CAVALCANTI *et al.*, 2014; GARDA *et al.*, 2017; COSTA *et al.*, 2018) e dos resultados obtidos com a pesquisa que compõe a presente tese, que analisa a riqueza e abundância da fauna de répteis em áreas de Caatinga com diferentes níveis de degradação, encontra-se em fase de conclusão a confecção de uma cartilha educativa com informações sobre a diversidade de répteis presentes na região (apêndice 2).



Figura 4. Exposição de répteis realizada na escola estadual Dr. Fenelon Nóbrega, no município de Salgadinho-PB.



Figura 5. Interação dos estudantes e da comunidade local com os répteis usados na exposição realizada escola estadual Dr. Fenelon Nóbrega, no município de Salgadinho-PB.

#### 2.2.4 Aplicação do pós teste

Em dezembro de 2019, um ano e um mês após a aplicação do pré-teste e das atividades de intervenções educativas na escola, foi aplicado um pós-teste com 83 estudantes que haviam respondido ao pré-teste, e teve como objetivo analisar uma possível mudança na percepção dos estudantes sobre os répteis. O quantitativo de 83 estudantes justifica-se pelos seguintes motivos: redução do número de matrículas, evasão de parte do alunado e extinção da disponibilidade do Ensino de Jovens e Adultos (EJA) no ano 2019 na escola utilizada na pesquisa.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os meses de outubro e novembro de 2018, 138 estudantes dos primeiros, segundos e terceiros anos do ensino médio e EJA participaram da pesquisa, totalizando 90% do alunado matriculado na escola estadual no corrente ano.

#### 3.1 Aspectos socioeconômicos dos entrevistados

Quanto a naturalidade dos informantes, 98,6% (n = 136) residem no município de Salgadinho-PB. Destes, 63,2% (n= 86) residem na zona rural e 36,7% (n= 50) na zona urbana. Apenas 1,4% dos estudantes (n = 2) residem nas cidades que fazem limite territorial com o município (cidades de Areia de Baraúnas e Assunção). A faixa etária dos entrevistados variou entre 14 aos 33 anos de idade. Sendo que 77% dos estudantes (n = 106) possuem idade entre os 14 aos 17 anos, sendo 37,7% (n= 52) do sexo masculino e 62,3% (n= 86) do sexo feminino. Além de estudarem no ensino médio regular, 20% (n= 27) relataram atuarem em outras atividades, dentre elas destaca-se agricultura e criação de animais. Nesse item a categoria “outros” englobam atividades citadas uma única vez, tais como, motorista, músico, vendedor, auxiliar de construção civil e comerciante. Quando questionados sobre a renda mensal da família, 32% (n = 44) relataram ter renda média familiar entre R\$ 1.500,00 a R\$ 3.000,00 reais, enquanto que 11% (n = 15) relataram ter renda de aproximadamente R\$ 500,00 reais ao mês, enquanto que 14% (n = 19) optaram por não responder a esse item, conforme tabela 1.

Tabela 1. Aspectos Socioeconômicos dos estudantes da escola Dr. Fenelon Nóbrega no município de Salgadinho, PB.

<b>Categorias</b>	<b>Total</b>
<b>Sexo</b>	
Masculino	52 (37,7%)
Feminino	86 (62,3%)
<b>Idade</b>	
14 - 17	106 (77%)
18 - 21	23 (17%)
22 - 25	5 (4%)
26 - 29	1 (1%)
30 ou mais	3 (2%)
<b>Atividade</b>	
Agricultura	11 (8%)

Criação de animais	4 (3%)
Caçador	4 (3%)
Diarista	2 (1%)
Outros	6 (4%)
<b>Renda</b>	
Até R\$ 500	15 (11%)
R\$ 501 - R\$ 1.000	43 (31%)
R\$ 1.001 – R\$ 1.500	17 (12%)
Acima de R\$ 1.500	44 (32%)
Não responderam	19 (14%)

### 3.2 Percepção dos estudantes sobre a fauna de répteis

Por meio dos questionários e entrevistas livres, os estudantes foram questionados sobre quais espécies de lagartos e serpentes eles conheciam e quais eram mais comumente avistadas. Do total de informantes, 85,6% (n = 118) citaram conhecer uma ou mais espécies de lagartos, destacando-se a *Iguana iguana* (LINNAEUS, 1758), conhecido popularmente pelos estudantes como “camaleão”, e o *Tropidurus hispidus* (SPIX, 1825), chamado de “lagartixa de parede”. Em contrapartida, 14,4% (n = 20) dos entrevistados relataram não conhecer nenhuma espécie de lagarto, enquanto 8% dos entrevistados (n = 11) citaram o termo “serpente” como fazendo parte da categoria lagartos. No total, oito espécies de lagartos, distribuídas em seis famílias, foram citadas pelos estudantes (tabela 2).

Quanto as serpentes, 89% (n = 123) dos estudantes citaram que conheciam uma ou mais espécies de serpentes comuns da Caatinga, merecendo destaque as peçonhentas *Crotalus durissus cascavella* (LINNAEUS, 1758) (“cascavel”) e a *Micrurus ibiboboca* (MERREN, 1820) (“coral verdadeira”). Cerca de 10,1% (n = 15) dos estudantes relataram não conhecer nenhuma espécie de serpente. No total, dez espécies de serpentes, distribuídas em seis famílias, foram citadas pelos informantes (tabela 2).

Tabela 2. Riqueza percebida de espécies de lagartos e serpentes pelos estudantes da escola estadual Dr. Fenelon Nóbrega, Salgadinho, Paraíba.

Classe/Família/Espécie/Nome popular	Total
<b>LAGARTOS (n = 8)</b>	
<b>Iguanidae</b>	
<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758) - “Camaleão”	101 (73%)
<b>Tropiduridae</b>	

---

<i>Tropidurus hispidus</i> (Spix, 1825) - “Lagartixa de parede”	77 (56%)
<i>Tropidurus semitaeniatus</i> (Spix, 1825) - “Calango de lajeiro”	14 (10%)
<b>Teiidae</b>	
<i>Salvator merianae</i> (Duméril & Bribon, 1910) - “Teju”	47 (34%)
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758) - “Bico doce”	5 (4%)
<b>Polychrotidae</b>	
<i>Polychrus acutirostris</i> (Spix, 1825) - “Calango cego”, “papa-vento”	16 (12%)
<b>Gekkonidae</b>	
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnès, 1818) - “Lagartixa”, “bribo”	9 (7%)
<b>Amphisbaenidae</b>	
<i>Amphisbaena alba</i> (Linnaeus, 1758) - “Cobra-de-duas-cabeças”	5 (4%)
*Serpentes	11 (8%)
<b>SERPENTES (n = 10)</b>	
<b>Viperidae</b>	
<i>Crotalus d. cascavella</i> (Linnaeus, 1758) - “Cascavel”	95 (65%)
<i>Bothrops erythromelas</i> (Amaral, 1923) - “jararaca malha-de-cascavel”	75 (54%)
** <i>Lachesis muta</i> (Linnaeus, 1766) - “Surucucu”	3 (2%)
<b>Elapidae</b>	
<i>Micrurus ibiboboca</i> (Merren, 1820) - “Coral verdadeira”	81 (59%)
<b>Dipsadidae</b>	
<i>Philodryas nattereri</i> (Steindachner, 1870) - “Corre campo”	76 (55%)
<i>Boiruna sertaneja</i> (Zaher, 1996) - “Cobra preta”, “cobra de leite”	20 (14%)
<i>Philodryas olfersii</i> (Steindachner, 1823) - “Cobra-cipó”, “Cobra-verde”	17 (12%)
<i>Oxyrhopus trigeminus</i> (Duméril, Bibron & Duméril) - “Falsa coral”	17 (12%)
<b>Boidae</b>	
<i>Boa c. constrictor</i> (Linnaeus, 1758) - “Jiboia”, “cobra-de-veado”	20 (14%)
<i>Epicrates assisi</i> (Machado, 1945) - “Salamanta”, “Jiboia arco-íris”	10 (7%)
<b>Amphisbaenidae</b>	
*** <i>Amphisbaena alba</i> (Linnaeus, 1758) - “Cobra-de-duas-cabeças”	22 (16%)

---

Legenda: \*classificação taxonômica incorreta; \*\*ausência de distribuição da espécie para a Caatinga; \*\*\*lagarto ápode classificado dentro do grupo das serpentes.

Apesar da *C. d. cascavella* não ser uma serpente muito comum nas regiões peridomiciliares, ocorrendo mais frequentemente em áreas com a presença de afloramentos rochosos, ela é muito conhecida pelos sertanejos, devido possuir o chocalho (guizo) na ponta da cauda, característica presente unicamente nessa espécie. Já as demais

serpentes mais frequentemente citadas (coral verdadeira, corre-campo e jararaca), possuem distribuição em praticamente todos os ambientes de Caatinga, inclusive nas regiões peridomiciliares e áreas sinantrópicas na zona rural.

Um estudo realizado por Alves *et al.* (2014) na região do Cariri no Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil, mostrou que os estudantes conheciam cerca de 21 espécies de serpentes da Caatinga, incluindo três espécies de serpentes exóticas: *Naja siamensis* (LAURENTI, 1768), *Python molurus* (LINNAEUS, 1758) e *Pantherophis guttatus* (LINNAEUS, 1766). Nesse mesmo estudo, três espécies de lagartos da família Amphisbaenidae (*Amphisbaena alba*, *A. cf. lumbricalis* e *A. vermicularis*) também como citadas dentro da categoria taxonômica de serpentes. Isso demonstra que o principal critério usado para identificação e diferenciação dos espécimes é a análise morfológica desses animais.

Destaca-se o fato da serpente Surucucu (*Lachesis muta*) ter sido citada pelos estudantes, no entanto, até o momento não há relatos científicos da distribuição dessa serpente para as regiões de Caatinga semiáridas, ocorrendo apenas em áreas florestais, tais como a Amazônia, Floresta Atlântica e alguns brejos de altitude nas Caatingas úmidas (CAMPBELL e LAMAR, 2004). É provável que o motivo dos entrevistados terem citado essa espécie pode ter sido decorrente de alguma confusão na sua classificação vernácula, ou devido sua semelhança com a *Spilotes pullatus* (LINNAEUS, 1758), conhecida popularmente como Caninana, que possui ampla distribuição nos biomas brasileiros, ocorrendo inclusive em áreas antropizadas na Caatinga, e que apresenta coloração semelhante a *L. muta*.

A *Amphisbaena alba*, conhecida popularmente como “cobra-de-duas-cabeças” foi citada por alguns entrevistados dentro da categoria “serpentes”, no entanto, essa espécie é na verdade um lagarto ápode. Esse equívoco na classificação pode ser decorrente da semelhança morfológica da *A. alba* com os ofídios, uma vez que são lagartos desprovidos de membros. Outros autores também já haviam mencionado a inclusão de outros grupos taxonômicos dentro da categoria “serpente”, dentre eles, os lagartos da família Amphisbaenidae e os anfíbios ápodes do gênero *Siphonops* (BAPTISTA *et al.*, 2008; FERNANDES-FERREIRA *et al.*, 2011; MATEUS *et al.*, 2011; ALVES *et al.*, 2014; VASCONCELOS-NETO *et al.*, 2018).

### 3.3 Percepção dos estudantes sobre os répteis peçonhentos

Se tratando das espécies de lagartos e serpentes citadas como peçonhentas, 4,5% (n = 6) dos estudantes alegaram conhecer alguma espécie de lagarto peçonhento. As espécies citadas foram o *Polychrus acutirostris*, e a espécie exótica, mas com ampla distribuição no Brasil, o *Hemidactylus mabouia*. Seis informantes não responderam a esse item do questionário, enquanto 94,8% (n = 126) relataram não conhecer nenhuma espécie de lagarto venenoso ou peçonhento na Caatinga. Em relação as serpentes, 75,4% (n = 104) dos informantes afirmaram conhecer pelo menos uma espécie serpente peçonhenta. As três mais citadas foram a *Crotalus durissus cascavella*, *Bothrops erythromelas* e a *Micrurus ibiboboca*, as únicas espécies de interesse médico que ocorrem nas Caatingas semiáridas (tabela 3).

Tabela 3. Espécies de lagartos e serpentes consideradas peçonhentas pelos estudantes da escola Dr. Fenelon Nóbrega, no município de Salgadinho-PB.

Classe / Família / Espécie	Total/Frequência
<b>Reptilia – Lagartos</b>	
<i>Polychrus acutirostris</i>	4 (67%)
<i>Hemidactylus mabouia</i>	2 (33%)
<b>Reptilia – Serpentes</b>	
<i>Bothrops erythromelas</i>	83 (80%)
<i>Crotalus d. cascavella</i>	81 (78%)
<i>Micrurus ibiboboca</i>	48 (46%)
<i>Philodryas nattereri</i>	6 (6%)
<i>Boa c. constrictor</i>	4 (4%)
<i>Philodryas olfersii</i>	4 (4%)
* <i>Siphonops annulatus</i>	1 (1%)

Legenda: \*espécie de anfíbio ápode citado dentro do grupo taxonômico dos répteis.

É provável que o motivo de alguns entrevistados terem citado o *P. acutirostris* e *H. mabouia* como sendo espécies peçonhentas, pode estar correlacionado com o comportamento de defesa e os mitos envolvendo essas duas espécies. Quando ameaçado, o *P. acutirostris* possui um comportamento de defesa, no qual exhibe a boca aberta, evidenciando a coloração escura do seu palato, com o intuito de afugentar possíveis predadores (VITT e LACHER JR, 1981). Algumas pessoas acreditam que essa coloração escura presente na boca do *P. acutirostris* produz veneno (observação pessoal).

O *H. mabouia* está fortemente associado a áreas perturbadas, sendo comumente encontrado em edificações humanas (ÁVILA-PIRES, 1995), e no imaginário humano, acredita-se que esse lagarto possui veneno em sua saliva, e se o mesmo ingerir água ou morder, transmitirá doenças (observação pessoal). No entanto, não há registros de alguma espécie de lagarto venenoso ou peçonhento no Brasil.

Corroborando com a literatura científica, as três espécies de serpentes mais comumente citadas pelos entrevistados como peçonhentas, foram a *B. erythromelas*, *Crotalus d. cascavella* e a *M. ibiboboca*. As duas primeiras possuem dentição solenóglifa, cujas presas inoculadoras de veneno são ocas, retráteis e conectadas às glândulas de veneno. Já a serpente *M. ibiboboca* possui dentição do tipo proteróglifa, cujas presas inoculadoras de veneno são fixas, mas não são ocas, e localizam-se na região anterior da boca, conectadas às glândulas produtoras de veneno (CAMPBELL e LAMAR, 2004).

Essas três espécies são consideradas de interesse médico nos Domínios das Caatingas, e responsáveis pela quase totalidade dos envenenamentos ofídicos no semiárido brasileiro. As serpentes do gênero *Philodryas*, apesar de apresentarem dentição opistóglifa associada a glândulas de Duvernoy e registrarem alguns casos de envenenamento no Brasil (RIBEIRO *et al.*, 1999; MACKESSY, 2002; CORREIA *et al.*, 2010), as taxas de acidentes com as serpentes desse gênero são significativamente menores, quando comparado com os acidentes causados pelas serpentes das famílias Elapidae e Viperidae.

Divergindo do que é relatado pelos estudos científicos, quatro estudantes também citaram a *B. c. constrictor* como peçonhenta. Na verdade, essa espécie pertence à família Boidae, comumente representada pelas espécies de serpente de médio a grande porte que apresentam dentição áglifa, e ausentes de presas inoculadoras de veneno. Um dado curioso, foi o fato do entrevistado 49 ter citado como sendo peçonhenta a *Siphonops annulaus*. Na verdade, essa espécie é um anfíbio ápode não venenoso e que não causa nenhum risco para os humanos. Provavelmente esse anfíbio foi citado erroneamente, em virtude da sua semelhança morfológica com as serpentes e lagartos ápodes da família Amphisbaenidae, principalmente a espécie *Amphisbaena vermicularis* (WAGLER, 1824).

### **3.4 Répteis úteis para os estudantes e relações conflituosas**

Foi perguntado se os répteis propiciavam alguma utilidade e/ou apresentavam alguma forma de uso, e quais seriam as relações conflituosas entre os estudantes e esses

animais. Cerca de 15,2% (n = 21) alegaram que os lagartos possuíam alguma utilidade, enquanto 9,4% (n = 13) citaram que as serpentes eram úteis de alguma forma, e 14,5% (n = 20) alegaram criar ou conhecer alguém que cria quelônios como animais de estimação. Para ambos os grupos de répteis, três categorias de forma de uso foram elencadas (alimentar, medicinal e estimação).

Quanto as relações conflituosas, 31,9% (n = 44) dos estudantes alegaram já terem abatido alguma serpente. Os principais motivos que resultaram na mortandade dos espécimes foram: periculosidade (n = 23), medo ou repugnância (n = 17) e atropelamento (n = 4). Quanto aos lagartos, 12,3% (n = 17) relataram já terem matado algum lagarto, destacando os motivos: periculosidade (n = 8), medo ou repugnância (n = 5), atropelamento (n = 1), recreação (n = 2) e isca (n = 1) (ver tabela 4).

Tabela 4. Espécies de répteis, seus respectivos usos e relações conflituosas com os estudantes no sertão do estado da Paraíba, Brasil.

Classe/Família/Espécie	Usos e Relações conflituosas			
	A	M	E	RC
<b>LAGARTOS</b>				
<b>Teiidae</b>				
<i>Salvator merianae</i>	x	x	x	x
<b>Iguanidae</b>				
<i>Iguana iguana</i>	x	x	x	x
<b>Polychrotidae</b>				
<i>Polychrus acutirostris</i>				x
<b>Gekkonidae</b>				
<i>Hemidactylus mabouia</i>				x
<b>Tropiduridae</b>				
<i>Tropidurus hispidus</i>				x
<i>Tropidurus semitaeniatus</i>				x
FREQUÊNCIAS	n = 11 (8%)	n = 7 (5%)	n = 3 (2%)	n = 17 (12%)
<b>SERPENTES</b>				
<b>Boidae</b>				
<i>Boa c. constrictor</i>	x	x	x	x
<b>Viperidae</b>				
<i>Bothrops erythromelas</i>				x
<i>Crotalus d. cascavella</i>				x

<b>Elapidae</b>				
<i>Micrurus ibiboboca</i>				x
<b>Dipsadidae</b>				
<i>Boiruna sertaneja</i>				x
<i>Pseudoboa nigra</i>				x
<i>Philodryas nattereri</i>				x
FREQUÊNCIAS	n = 5 (4%)	n = 7 (5%)	n = 1 (1%)	n = 44 (32%)
<b>QUELÔNIO</b>				
<i>Chelonoidis carbonarius</i>			x	
FREQUÊNCIAS	---	---	n = 20 (15%)	---
<b>TOTAL</b>	<b>n = 16</b>	<b>n = 14</b>	<b>n = 24</b>	<b>n = 61</b>

Legenda: A (alimentar), M (medicinal), E (estimação), RC (relações conflituosas).

Quando questionados sobre mais detalhes de como seria essa utilidade alimentar e medicinal, os estudantes alegaram que a carne dos lagartos (*I. iguana* e *S. merianae*) e da serpente (*Boa c. constrictor*) era o item a ser consumido, como citado a seguir por alguns entrevistados: "matei o camaleão e teju para consumir como alimento"; "matei o teju para comer"; "matei o teju para tomar uma cervejinha". Vale salientar que um estudante alegou ter matado um lagarto para usar como fonte de alimento para seu animal de estimação: "matei uma lagartixa para dar de alimento ao meu gato".

Vários estudos têm enfatizado o uso dessas duas espécies de lagarto (*I. iguana* e *S. merianae*) como fonte de alimento, tanto na zona urbana quanto na zona rural (BARBOSA *et al.*, 2007; MARQUES e GUERREIRO, 2007; ALVES *et al.*, 2012a; PASSOS *et al.*, 2015; SOUTO *et al.*, 2018) no Nordeste do Brasil. Ambas as espécies podem atingir mais de 1,5m de comprimento (VANZOLINI *et al.*, 1980). Já as serpentes da espécie *Boa c. constrictor*, conhecidas como jiboias, podem atingir até 4m de comprimento (VANZOLINI *et al.*, 1980). Essas três espécies são consideradas os maiores répteis com ocorrência nos Domínios das Caatingas, fato esse, que pode justificar suas importâncias cinérgicas (ALVES *et al.*, 2012a).

Os répteis, em especial a *I. iguana* e o *S. merianae*, representam uma importante fonte proteica para os humanos em diversas regiões do continente americano, principalmente nas regiões tropicais (ALVES *et al.*, 2012a). Há registros de consumos de exemplares de *I. iguana* por humanos há mais de 7.000 mil anos (COOKE, 1981). Esses lagartos são muito consumidos no Panamá, Argentina, regiões da Bolívia, Paraguai e

México (WERNER, 1991; FITZGERALD, 1994; ROJAS *et al.*, 2015). No Brasil pelo menos 7 espécies de lagartos são usadas para essa finalidade nutricional, dentre elas *I. iguana* e o *S. merianae* (ALVES *et al.*, 2012a).

Para fins medicinais, os estudantes alegaram conhecer a utilidade do uso da gordura ou “banha” dos lagartos (*I. iguana* e *S. merianae*) e da serpente *B. c. constrictor* para o tratamento de inflamações de garganta (amidalites, faringites). De acordo com um dos entrevistados: “a gordura da papada do teju é boa para curar dor de garganta”. A gordura do lagarto *S. merianae* constitui um dos produtos zoterápicos mais usados na região do semiárido brasileiro, sendo usado para o tratamento de diversas doenças (ALVES *et al.*, 2009). Além disso, as propriedades antiinflamatórias dessa gordura foi testada farmacologicamente (FERREIRA *et al.*, 2009).

O uso de lagartos e serpentes para finalidades terapêuticas tem sido registrado desde os períodos pré-coloniais (ALVES *et al.*, 2007). Estudos têm demonstrado que ao menos 54 espécies de répteis têm sido utilizadas para tratamento de doença pelos humanos no semiárido nordestino, destes, 13 espécies são lagartos e 12 de serpentes (SOUTO *et al.*, 2011; ALVES *et al.*, 2012a; PASSOS *et al.*, 2015).

Alguns estudantes citaram o uso de duas espécies de lagartos (*I. iguana* e *S. merianae*), uma de serpente (*Boa c. constrictor*) e uma de quelônio (*C. carbanarius*) como animais de estimação. De acordo com Alves *et al.* (2019), 69 espécies de répteis são utilizadas como animais de estimação no Brasil, sendo aproximadamente 39 espécies são de serpentes, 17 de lagartos, 12 de quelônios, e uma espécie de crocodiliano. Destes, merecem destaque o *S. merianae* e a *I. iguana*, conhecidos popularmente como “teju” e “camaleão”, respectivamente. Ainda segundo os mesmos autores, das 69 espécies de répteis utilizadas como pets, 23 delas são de espécies exóticas. Experiências de manejo e domesticação de animais também foram citados no estudo realizado por Passos *et al.* (2015), no qual estudantes também realizavam a criação do *S. merianae* e da *I. iguana* como animais de estimação na zona urbana da cidade de Fortaleza, no estado do Ceará, nordeste do Brasil.

A maioria desses animais criados em cativeiro são adquiridos de modo ilegal, podendo causar danos ecológicos, decorrente da retirada desses espécimes do ambiente natural ou da soltura dos mesmos em ambientes naturais inadequados, principalmente quando se trata de espécies exóticas (ALVES *et al.*, 2012a).

Dentre as relações conflitantes, o lagarto *P. acutirostris* (n = 6) e o *S. merianae* (n = 4) foram os mais citados entre os estudantes. Uma das possíveis explicações para o

maior número de citações do *P. acutirostris* como o lagarto mais morto, pode estar relacionado com o fato dos humanos rotularem essa espécie como uma potencial causadora de danos aos humanos, através da produção de veneno, como retratado a seguir: "*matei o calango cego porque as pessoas falam que ele é muito venenoso*". O lagarto *S. merianae* além de ser usado como fonte alimentar e medicinal, essa espécie também é usada também para fins de recreação: "*matei o teju, por diversão com os amigos*". Se tratando das serpentes, a *B. erythromelas* (n = 14), e a *Crotalus d. cascavella* (n = 13) mereceram destaque como as espécies mais abatidas pelos estudantes.

É provável que a maior taxa de mortandade das jararacas seja decorrente da sua característica de ocorrer nas regiões peridomiciliares, tanto na zona urbana quanto rural, acarretando em um maior número de encontros com os humanos, como observado nesses relatos dos estudantes: "*o motivo é porque elas estavam muito perto ou dentro de casa, por isso que tive que matar*"; "*uma vez encontrei uma jararaca em baixo da cama, ae por pressão da minha mãe tive que matar*".

Apesar da cascavel ter um hábito noturno e características mais relictuais (CAMPBELL e LAMAR, 2004), ela apresentou a segunda maior taxa de defaunação, que pode estar relacionado com o comportamento de alguns dos estudantes realizarem as atividades esportivas de caça de aves e mamíferos no período noturno, aumentando as chances de encontro com as cascavéis, e consequente, mortandade desses animais. Vale salientar que o mesmo entrevistado que informou que a *S. annulatus* era uma serpente, alegou que matou o espécime devido acreditar que ela era peçonhenta, como mencionado a seguir: "*matei a cobra cega, por que soube que seu veneno não tem cura*".

### 3.5 Importância das serpentes relatados pelos estudantes

Quando questionados sobre a importância das serpentes, 67,4% (n= 93) afirmaram que esses animais possuem alguma importância, destacando-se a ecológica (atuando no equilíbrio do meio ambiente), seguida da importância na cadeia alimentar (agindo como predadores), e importância médica, conforme tabela 5.

Tabela 5. Importância das serpentes relatadas pelos estudantes do sertão da Paraíba, Brasil.

Categoria	Total/Frequência
Equilíbrio Ecológico	39 (42%)
Cadeia Alimentar	30 (32%)
Medicina	14 (15%)
Não especificou	10 (11%)

Apesar das categorias “equilíbrio ecológico” e “cadeia alimentar” estarem correlacionadas, resolvemos analisá-las separadamente. Quando os estudantes citavam a categoria equilíbrio ecológico, os mesmos não sabiam especificar qual equilíbrio ou finalidade seria essa, a exemplo: “*é de sua importância para a natureza*”; “*todo animal nasceu para ser ou para fazer algo na natureza*”; “*mesmo as serpentes peçonhentas, ajudam no controle do ecossistema*”. Já os que citaram a importância na cadeia alimentar, foram mais específicos, enfatizando o papel desses animais no controle de suas presas: “*controle de pragas e roedores*”; “*porque ela possui grande importância na cadeia alimentar*”; “*sem elas o número de pestes como os ratos seria maior e prejudicial*”.

Além da importância ambiental, alguns citaram ainda a importância das serpentes para a medicina: “*muitas delas tem o veneno extraído, para utilização de remédios e medicamentos*”; “*a maioria das vezes o veneno delas serve para remédio*”; “*porque através do seu veneno são feitos remédios para a cicatrização*”.

Semelhante aos resultados obtidos no presente estudo, na percepção dos estudantes do Cariri paraibano, as serpentes apresentam diversas funções ecológicas (atuando na cadeia alimentar e controle das populações de roedores e outros animais venenosos ou não), para a medicina (uso do veneno para fins medicinais e na medicina popular), alimentação e como animal de estimação (ALVES *et al.*, 2014).

Um estudo realizado por Passos *et al.* (2015), com enfoque na percepção de estudantes apenas sobre os lagartos, concluiu que os estudantes também demonstraram compreender a importância ecológica dos lagartos, principalmente quando se tratava da sua importância na cadeia alimentar, atuando como um importante controlador das populações de insetos que podiam ser prejudiciais à saúde dos humanos.

### 3.6 Mitos associados as serpentes

Quanto aos mitos envolvendo as serpentes, 28,3% (n = 39) dos educandos relataram conhecer algum mito acerca desses animais (tabela 6).

Tabela 6. Mitos relacionados com as serpentes, segundo relatos dos estudantes no sertão da Paraíba, Brasil.

<b>Categoria</b>	<b>Espécie</b>	<b>Total/Frequência</b>
“Cobra que mama”	<i>B. sertaneja/P. nigra</i>	19 (49%)
“Anaconda da barragem”	<i>Boa c. constrictor</i>	16 (41%)
“Veneno da cobra-de-duas-cabeças	<i>A. alba</i>	2 (5%)
“Cada anel do chocalho da cascavel é um ano de idade”	<i>Crotalus d. cascavella</i>	2 (5%)

O mito relacionado com a espécie *B. sertaneja* e a *P. nigra*, conhecidas popularmente como cobra-preta ou muçurana, foi o mais citado pelos entrevistados. Durante entrevistas livres, observou-se que não apenas as pessoas mais idosas, mas os jovens também acreditam no mito que essas duas espécies realizam a sucção de leite das mulheres lactantes: “as pessoas relatam que a cobra tirava a criança do peito, colocava o rabo na boca e mamava no peito da mãe”; “um mito muito conhecido é que a cobra muçurana é capaz de beber leite em uma mulher”; “a história em que a cobra preta vai atrás da mulher grávida quando ela está dormindo, a cobra vem e retira o bebê do peito da mãe, para ir atrás do leite e coloca o rabo na boca da criança para não chorar”.

As serpentes *B. sertaneja* e a *P. nigra* possuem coloração dorsal negra e ventral esbranquiçada, apresentando variação de coloração quanto ao desenvolvimento ontogenético. Nos estágios de filhote e juvenil, possuem coloração negra na região cefálica e o restante do dorso do corpo apresenta coloração avermelhada, já na fase adulta predomina coloração negra em todo o dorso, podendo alguns indivíduos apresentarem manchas brancas irregulares na região dorsal (LIMA VERDE, 1991). Ambas as espécies possuem hábito noturno, terrícola e alimenta-se principalmente de lagartos e alguns ofídios (OROFINO *et al.*, 2010).

Vizotto (2003) alega que crenças atribuindo a capacidade de lactação pelas serpentes é amplamente difundida em várias regiões, dentre elas, parte da Europa e Norte da África, e quase todas as regiões do território brasileiro. Dependendo da região as espécies tendem a variar, mas a crença é praticamente a mesma. Nesse estudo, essa capacidade de lactação foi atribuída a duas espécies de serpentes, a *B. sertaneja* e a *P. nigra*, fato também observado em outros estudos realizados no Nordeste brasileiro (FERNANDES-FERREIRA *et al.*, 2011; ALVES *et al.*, 2014; PONTES *et al.*, 2017).

Até o presente momento não há informações na literatura científica da capacidade de sucção de leite pelas serpentes. A ausência do músculo esfíncter bucal impossibilita essa ação. Segundo Vizzoto (2003) a origem de tal crença pode estar correlacionada com o fato de que, quando uma serpente é abatida, normalmente os instrumentos usados (pedaços de madeira e instrumentos agrícolas) causam a dilaceração do animal, fazendo com que haja um extravasamento de um líquido espesso branco, com aspecto de leite coalhado. Esse líquido pode ser fruto do processamento metabólico da digestão do cálcio, proveniente das presas que, ao juntar-se com o restante do material excretado, resulta em dejetos chamados de urato, com coloração que lembra a substância láctea. Outras explicações podem estar relacionadas com aspectos da época reprodutiva, no qual, os

machos secretam grandes quantidade de líquidos albuminoides e as fêmeas produzem ovos em seus ovidutos, ambos possuem coloração esbranquiçada (FERNANDES-FERREIRA *et al.*, 2011).

Quando solicitados dos informantes mais detalhes sobre os demais mitos relatados anteriormente, os mesmos alegaram que o mito da “anaconda da barragem”, diz respeito a existência de uma enorme serpente na represa (açude) que abastecia o município. Moradores que usavam de modo direto ou indireto os recursos pesqueiros do açude relatavam que já haviam visto essa enorme serpente (observação pessoal). No entanto, a serpente conhecida popularmente como anaconda compreende as espécies *Eunectes murinus* (LINNAEUS, 1758) e *E. notaeus* (COPE, 1862) e *E. deschauenseei* (DUNN e CONANT, 1936).

Apesar de ambas as espécies citadas anteriormente pertencerem à mesma família (Boidae) das serpentes encontradas nas Caatingas semiáridas (*Boa c. constrictor* e a *E. assisi*), as “anacondas” não apresentam distribuição geográfica para o semiárido paraibano. É provável que esse tipo de mito pode estar relacionado com o tamanho corporal dos indivíduos, que tendem a consumir presas grandes, e até animais domésticos (caprinos), além da influência das mídias, especialmente a televisão. Diversos filmes associam uma serpente gigante (“anaconda”) com as serpentes do gênero *Eunectes*, como sendo um animal feroz e especialista em caçar humanos, trazendo uma visão distorcida e errônea sobre a biologia e comportamento dessas espécies de serpentes.

Quanto ao mito do “veneno da cobra-de-duas-cabeças”, é comum em diversas regiões do sertão nordestino, a associação de animais de outros grupos zoológicos com as serpentes, principalmente aquelas que possuem semelhanças morfológicas, como exemplo dos lagartos ápodes do gênero *Amphisbaena* e os anfíbios do gênero *Siphonops*. Outros estudos também já relataram esse tipo de associação (FERNANDES-FERREIRA *et al.*, 2011; PASSOS *et al.*, 2015).

Se tratando do mito em que “cada anel do chocalho da cascavel é um ano de idade”, é comum no ambiente sertanejo a associação de que cada anel do chocalho da cauda da cascavel (*Crotalus d. cascavella*) representa um ano de idade do animal. No entanto, o crescimento dos anéis no final da cauda da cascavel ocorre devido a deposição de fragmentos de queratina na extremidade da cauda, resultado das trocas de camada tegumentar (ecdise), a qual normalmente se desprende da região proximal dos lábios, desvencilhando-se até a região da cauda (KLAUBER, 1972). A serpente pode realizar

esse mecanismo entre duas a quatro vezes por ano, dependendo de fatores fisiológicos e ambientais, além da disponibilidade de alimentos (SANDRIN *et al.*, 2005).

### **3.7 Análise do pós-teste**

#### 3.7.1 Riqueza percebida de lagartos e serpentes

Se tratando da riqueza de espécies de lagartos e serpentes, houve a citação de uma nova espécie de lagarto (*Ameivula ocellifera* – conhecido pelos estudantes como “soldadinho”) e duas espécies de serpentes (*Thamnodynastes Phoenix* – “jararaca do rabo fino” e *Oxyrhopus trigeminus* – “falsa coral”) no pós-teste, totalizando nove espécies de lagartos e 12 espécies de serpentes conhecidas pelos estudantes.

Nesse mesmo item do pré-teste, 11 (8%) estudantes citaram o termo “serpente” como fazendo parte do grupo dos lagartos. No entanto, no pós-teste, nenhum estudante incluiu a categoria “serpente” dentro dos lacertílios. Isso pode demonstrar que após as atividades de intervenção escolar, houve um entendimento e diferenciação da classificação taxonômica dos répteis por parte dos estudantes.

#### 3.7.2 Répteis peçonhentos

Quando questionados sobre as espécies de serpentes peçonhentas, no pré-teste 104 (75,4%) estudantes citaram conhecer alguma espécie de serpente peçonhenta. As mesmas espécies de serpentes relatadas no pré-teste também foram citadas no pós-teste, com destaque para as principais espécies de interesse médico (*Crotalus d. cascavella*, *B. erythromelas* e a *M. ibiboboca*). Vale salientar que a espécie de anfíbio *S. annulaus*, citada no pré-teste como sendo uma serpente peçonhenta, não foi mais citada no pós-teste dentro do grupo dos ofídios. No entanto, mesmo após as atividades práticas e interação com as serpentes, quatro estudantes (4,8%) ainda citaram a serpente conhecida popularmente como jiboia (*Boa c. constrictor*) como sendo peçonhenta. Essa visão errônea pode ser decorrente do histórico de relações conflituosas existente entre essa espécie de serpente e os povos sertanejos (FERNANDES-FERREIRA *et al.*, 2012a; ALVES *et al.*, 2012; ALVES *et al.*, 2014; MENDONÇA *et al.*, 2014).

No pré-teste, seis (4,5%) estudantes citaram conhecer alguma espécie de lagarto peçonhento, em contrapartida, no pós-teste nenhum estudante alegou conhecer alguma espécie de lagarto peçonhento. Essa mudança na visão dos estudantes pode ter sido

decorrente da ação das palestras, no qual em uma das temáticas foi relatado as espécies de lagartos venenosos e/ou peçonhentos, e que suas distribuições são restritas a América do Norte e Indonésia, e que apesar da megadiversidade de lagartos presentes no Brasil, até o momento não há espécies de lagartos peçonhentos e/ou venenosos em nosso país.

### 3.7.3 Importância das serpentes

No pré-teste, 67% (n = 93) dos 138 estudantes relataram alguma importância das serpentes. As principais categorias foram: o seu papel no equilíbrio ecológico, posteriormente vieram as categorias importância na cadeia alimentar e medicinal. No pós-teste, 78% (n = 65) dos 83 estudantes alegaram conhecer alguma importância das serpentes para o meio ambiente e para os humanos, com a diferença de que agora, eles demonstraram uma maior compreensão do papel desses répteis na cadeia alimentar e na medicina, conforme figura 6.

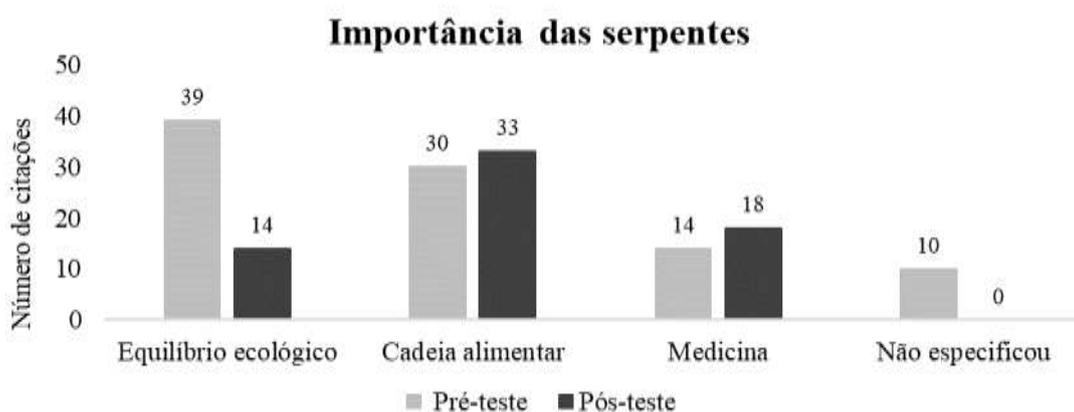


Figura 6. Distribuição das respostas dos estudantes da escola Dr. Fenelon Nóbrega, Salgadinho-PB, em relação a importância das serpentes, comparando o pré-teste e o pós-teste.

Essa redução da categoria “equilíbrio ecológico” e aumento da categoria “cadeia alimentar” no pós-teste, demonstra que as atividades desenvolvidas na escola contribuíram mais um maior entendimento por parte dos estudantes, sobre as diferentes interações tróficas e a importância que esses répteis possuem nas cadeias alimentares no ecossistema da Caatinga, seja no controle de presas, ou servindo de alimento para predadores. Pode-se observar que também houve um aumento das citações da categoria “importância medicinal” das serpentes, quando comparados o pré e pós-teste. Essa temática foi abordada durante as palestras, no qual foi relatada as diferentes composições e utilidades dos venenos das serpentes, seja na produção do soro antiofídico ou na

fabricação de pomadas e medicamentos para o tratamento de diversas doenças, além dos primeiros socorros em casos de acidentes ofídicos.

### 3.7.4 Mitos envolvendo as serpentes

Quando questionados no pré-teste sobre os tipos de mitos e lendas que conheciam sobre as serpentes, 28% (n = 38) dos estudantes citaram quatro diferentes mitos envolvendo esses animais, com destaque para o mito da “cobra que mama”, citado por 19 estudantes. Os outros mitos foram: “anaconda da barragem”; “veneno da cobra-de-duas-cabeças”; “cada anel do chocalho da cascavel é um ano de idade”. No pós-teste essa mesma pergunta foi refeita, e 15,7% (n = 13) citaram os mesmos mitos relatados no pré-teste. Mesmo com uma frequência menor, o mito da “cobra que mama” predominou dentre as respostas dos estudantes (ver figura 7).

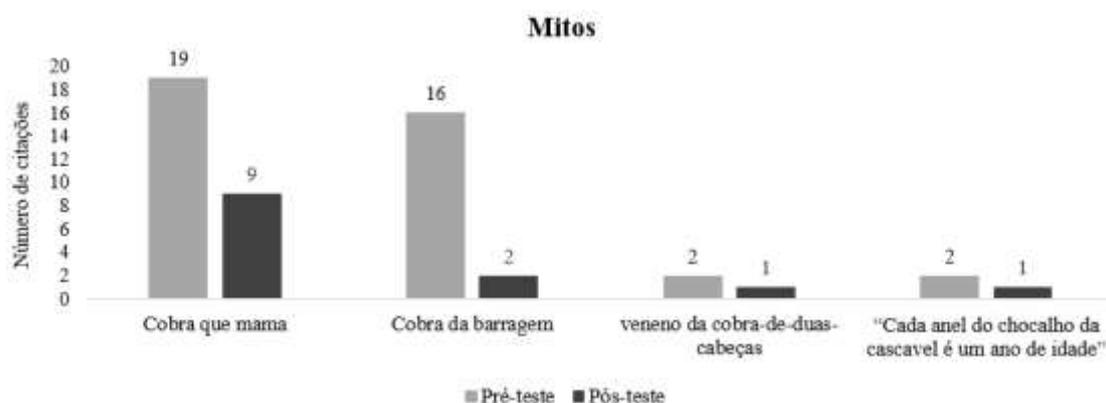


Figura 7. Mitos relatados pelos estudantes da escola Dr. Fenelon Nóbrega, Salgadinho-PB, comparando o pré-teste e o pós-teste.

A diminuição da frequência de citações dos mitos provavelmente foi decorrente das intervenções realizadas durante nas palestras na escola. Em uma dessas atividades foi enfatizado pelo pesquisador os aspectos biológicos e anatômicos da incapacidade de sucção de leite por parte dos ofídios, a ausência de distribuição geográfica das serpentes popularmente conhecidas como sucuris (ou anacondas) no semiárido nordestino, assim como a ausência de lagartos venenosos ou peçonhentos no Brasil, e que a “cobra-de-duas-cabeças” é erroneamente classificada como uma serpente, mas que na verdade essa espécie é um lagarto ápodes (sem patas) pertencente à família Amphisbaenidae.

Quanto ao mito do desenvolvimento do chocalho da cascavel e a sua idade, também foi explicado aos estudantes que o acréscimo de cada anel no chocalho é

decorrente do acúmulo de queratina na porção final da cauda, resultados das diversas trocas de pele (ecdise) realizadas pela serpente, e que essas trocas de pele podem variar de duas até quatro vezes por ano, dependendo da disponibilidade de alimentos e fatores fisiológicos e ambientais.

Todas essas ações de educação ambiental visaram complementar os conteúdos de Biologia ministrados em sala de aula, além de criar um dinamismo no ensino da Zoologia, no que se refere aos grupos taxonômicos dos répteis, buscando desmistificar a visão distorcida que muitos sertanejos possuem sobre esses animais, além de demonstrar aos estudantes a importância da preservação e/ou conservação do bioma Caatinga e da fauna ali presente.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O temor e as relações conflituosas entre os humanos e os répteis, em especial as serpentes, mostraram-se presentes nos estudantes que participaram do estudo. Além disso, é provável que a existência das visões distorcidas sobre alguns aspectos da biologia e comportamento das diversas espécies de lagartos, serpentes e até anfíbios sejam decorrentes da influência das mídias e do convívio familiar na disseminação dessas informações e crenças envolvendo esses animais.

Apesar da maioria dos informantes terem demonstrado um certo conhecimento sobre a riqueza de lagartos e serpentes, e terem a consciência da importância ecológica e medicinal de muitas espécies de répteis, ainda há um certo equívoco quanto a classificação de algumas famílias, dentre elas, os lagartos da *Amphisbaenidae* e os anfíbios *Siphonopidae*, no qual, ambos foram classificados como serpentes. No que tange aos mitos, todas as crenças e visões distorcidas envolvendo as serpentes podem contribuir para aumentar ainda mais a relação antagônica entre esses animais e os humanos.

Os resultados obtidos no pós-teste demonstraram a importância do desenvolvimento de atividades de educação ambiental no ambiente escolar, no qual foi observado algumas mudanças na percepção dos estudantes, principalmente quanto a importância das serpentes no equilíbrio da cadeia alimentar, mitos associados a biologia dos répteis, e alguns equívocos na classificação taxonômica não estiveram mais presentes após as atividades de intervenção educativa na escola. Nesse cenário, faz-necessário o desenvolvimento de efetivas políticas de educação ambiental na educação básica, e incentivo ao desenvolvimento de atividades práticas que busquem demonstrar toda a

importância que a fauna e flora da Caatinga possuem, além disso desmistificar, quando necessário, algumas das crenças envolvendo esses animais tão discriminados pela maioria dos humanos.

## 5. REFERÊNCIAS

- Alves, R. R. N.; Pereira-Filho, G. A. Commercialization and use of snakes in North and Northeastern Brazil: implications for conservation and management. **Biodiversity and Conservation**, 16: 969-985, 2007.
- Alves, R. R. N.; Léo Neto, N. A.; Santana, G. G.; Vieira, W. L. S.; Almeida, W. O. Reptiles used for medicinal and magic religious purposes in Brazil. **Applied Herpetology**, 6(3): 257-274, 2009a.
- Alves, R. R. N.; Pereira-Filho, G. A.; Vieira, K. S.; Santana, G. G.; Vieira, W. L. S.; Almeida, W. O. Répteis e as populações humanas no Brasil: uma abordagem etnoherpetológica. In: R.R.N. Alves, W. M. Souto, J. S. Mourão (eds), A Etnozootologia no Brasil: importância, status atual e perspectivas futuras. **NUPEEA**, Recife, 2010b.
- Alves, R. R. N.; Pereira-Filho, G. A.; Vieira, K. S.; Souto, W. M. S.; Mendonça, L. E. T.; Montenegro, P. F. G. P.; Almeida, W. O.; Vieira, W. L. S. A zoological catalogue of hunted reptiles in the semiarid region of Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, 8:27, 2012.
- Alves, R. R. N.; Silva, V. N.; Trovão, D. M. B. M.; Oliveira, J. V.; Mourão, J. S.; Dias, T. L. P.; Alves, A. G. C.; Lucena, R. F. P.; Barboza, R. R. D.; Montenegro, P. F. G. P.; Vieira, W. L. S.; Souto, W. M. S. Students' attitudes toward and knowledge about snakes in the semiarid region of Northeastern Brazil. **Journal of ethnobiology and ethnomedicine**, 10(1), 30, 2014.
- Alves, R. R. N.; Araújo, B. M. C.; Policarpo, I. S.; Pereira, H. M.; Borges, A. K. M.; Vieira, W. L. S.; Vasconcelos, A. Keeping reptiles as pets in Brazil: ethnozoological and conservation aspects. **Journal for Nature Conservation**, 2019.
- Andreu, G. C. Mytos, leyendas y realidades de los Reptiles de Mexico. **Ciencia Ergo Sum**, 7(3): 286-291, 2000.
- Ávila-Pires, T. C. S. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). **Zoologische Verhandelingen**, Leiden, v. 299, n. 1, p. 1-706, 1995.
- Baptista, G. C. S.; Costa Neto, E. M.; Valverde, M. C. C. Diálogo entre concepções prévias dos estudantes e conhecimento escolar: relações sobre os Amphisbaenia. **Revista Iberoamericana de Educación**. v. 47, n. 2, p. 1-16, 2008.
- Barbosa, A. R.; Nishida, A. K.; Costa, E. S.; Cazé, A. L. R. Abordagem Etnoherpetológica de São José da Mata, Paraíba-Brasil. **Revista de Biologia e Ciências na Terra**, 7(2), 117-123, 2007.
- Campbell, J. A.; Lamar, W. W. **The Venomous reptiles of the Western Hemisphere**. Cornell University, Ithaca, 2004.

- Cardoso, C. C.; Rebelato, M. M.; Ferreira, L. D.; Marinho, J. C. B.; Soares, G. C.; Sartori, J. **Análise etnoherpetológica acerca das serpentes: influência no ensino da Biologia**. XI Salão de Iniciação Científica PUCRS, 2010.
- Cooke, R. G. Los hábitos alimentarios de los indígenas precolombinos de Panamá.; Food habits of the precolombian indians of Panamá. **Rev méd Panamá**, 6(1), 65–89, 1981.
- Correia, J. M.; Neto, P. L. S.; Pinho, M. S. S.; Silva, J. A.; Amorim, L. M. P.; Escobar, J. A. C. Poisoning due to *Philodryas olfersii* (Lichtenstein, 1823) attended at Restauração Hospital in Recife, State of Pernambuco, Brazil: case report. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 43(3): 336-338, 2010.
- Costa, T. B.; Laranjeiras, D. O.; Caldas, F. L.; Santana, D. O.; Silva, C. F.; Alcantara, E. P.; Brito, S. V.; Galdino, J. Y. A.; Mesquita, D. O.; Faria, R. G.; Franca, F. G.; Ávila, R. W.; Garda, A. A. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga VII: Aiuaba Ecological Station (Ceará, Brazil). **Herpetology Notes**, v. 11, p. 929-941, 2018.
- Fernandes-Ferreira, H.; Cruz, R. L.; Borges-Nojosa, D. M.; Alves, R. R. N. Crenças associadas a serpentes no estado do Ceará, Nordeste do Brasil. **Sitientibus**, série Ciências Biológicas, 11, 153-163, 2011.
- Ferreira, F. S.; Brito, S.; Ribeiro, S.; Almeida, W. O.; Alves, R. R. N. Zootherapeutics utilized by residents of the community Poco Dantas, Crato-CE, Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, 5(1), 21, 2009.
- FITZGERALD, L. A. Tupinambis lizards and people: a sustainable use approach to conservation and development. **Conservation Biology**, Boston, v. 8, n. 1, p. 12-16, 1994.
- Garda, A. A.; Stein, M. G.; Machado, R. B.; Lion, M. B.; Juncá, F. A.; Napoli, M. F. Ecology, Biogeography, and Conservation of Amphibians of the Caatinga. Caatinga: The largest tropical dry forest region in South America. (Silva, J. M. C.; Leal, I. R.; Tabarelli M. eds.). **Springer, Cham.**, 2017.
- Greene, H. Snakes. The evolution of mystery in nature. University of California Press, Berkeley, 1997.
- Higuchi, M. I. G.; Azevedo, G. C. Educação como processo na construção da cidadania ambiental. **Revista brasileira de educação ambiental**, p. 140, 2004.
- Huntington, H. P. Using traditional ecological know ledge in science: methods and applications. **Ecological Applications**, 10: 1270–1274, 2000.
- Klauber, L. M. **Rattlesnakes**. Vols 1 e 2. 2 ed. University of California Press, Berkeley, 1972.
- Leal Junior, C. A. N.; Palha, M. D. C.; Bastos, P. C. R.; Castro, A. B.; Tourinho, M. M. **Educação Ambiental e Etnozoologia par elaboração de indicadores ambientais de sucesso e ações preventivas no combate a zoonoses**. Anais do 9º Seminário Anual de Iniciação Científica da UFPA, 2011.
- Lima-Verde, J. S. Por que não matar as nossas cobras. In Herpetologiano Brasil I (L. B. Nascimento, A. T. Bernardes e G. A. Cotta, ed.). **PUC/Biodiversitas**, Belo Horizonte, 92-101, 1994.

- Marques, J. G. W.; Guerreiro, W. Répteis em uma Feira Nordestina (Feira de Santana, Bahia). Contextualização Progressiva e Análise Conexivo-Tipológica. **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, 7(3): 289–295, 2007.
- Mateus, M. B.; Pinto, L. C. L.; Pires, M. R. S. A cobra de duas cabeças na percepção dos moradores do povoado de Itatiaia, Minas Gerais. **Biotemas**, 24(3): 111-117, 2011.
- Mackessy S. P. Biochemistry and pharmacology of Colubrid snake venoms. **J Toxicol Toxin Rev.** 21:43-83, 2002.
- Morris, R.; Morris, D. **Men and Snakes**. Hutchinson, London. 1965.
- Nascimento, L. C.; Moreira, E. F.; Santos, A. O. **Concepção prévia sobre ofídios por alunos do 2º ano do Ensino Médio de quatro escolas de Sergipe**. In: VI Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”. São Cristóvão, Sergipe, 2012.
- Oliver, J. A. **Snakes in Fact and Fiction**. The Macmillian Company, New York, 1968.
- Orofino, R.P.; Pizzatto, L.; Marques, O. A. V. Reproductive biology and food habits of *Pseudoboa nigra* (Serpentes, Dipsadidae) from the Brazilian Cerrado. **Phyllomedusa** 9: 53–61, 2010.
- Passos, M. C.; Tourinho, M. M.; Palha, M. D. C.; Bastos, P. C. R.; Castro, A. B. **Educação Ambiental e Etnozoologia como instrumentos para elaboração de indicadores ambientais de sucesso**. Projeto Bio-Fauna/ISARH/UFRA, Belém-PA, 2012.
- Passos, D. C.; Machado, L. F.; Lopes, A. F.; Beserra, B. L. R. Calangos e lagartixas: concepções sobre lagartos entre estudantes do Ensino Médio em Fortaleza, Ceará, Brasil. **Ciência & Educação**, v. 21, n. 1, p. 133-148. 2015.
- Pedersoli, T. F. **Etnozoologia como ferramenta para o ensino de biologia: unindo os saberes para a aprendizagem**. In: concurso de monografias sobre educação e diversidade. cd org.: Marcia Angela Aguiar. CEAD - coordenação de educação a distância. UFPE/CE. 2009.
- Pianka, E. R.; Vitt, L. J. **Lizards: windows to the evolution of diversity**. Berkeley: University of California Press, 2006.
- Pontes, B. E. S.; Simões, C. R. M. A.; Vieira, G. H. C.; Abílio, F. G. P. Serpentes no contexto da educação básica: sensibilização ambiental em uma escola pública da Paraíba. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 7, 2017.
- Ribeiro, L. A.; Puerto, G.; Jorge, M. T. Bites by colubrid snake *Philodryas olfersii*: a clinical and epidemiological study of 43 cases. **Toxicon**, 37:943-948, 1999.
- Rodrigues, M. T. **Herpetofauna da Caatinga**. In: Ecologia e Conservação da Caatinga, p. 181-236, 2003. Leal, I. R., Tabarelli, M., da Silva, J. M. C., Eds., Universidade Federal de Pernambuco-PE, Brasil, 2003.
- Rojas, M. A. R.; Flores, A. G.; Castro, E. E. N.; Cano, A. A.; Martínez, R. M. Conocimiento etnoherpetológico de dos comunidades aledañas a la reserva estatal sierra de montenegro, Morelos, México, **Etnobiología**, 13 (2), 2015.
- Sandrin, M. F. N.; Puerto, G.; Nardi, R. Serpentes e acidentes ofídicos: um estudo sobre erros conceituais em livros didáticos. **Investigações em Ensino de Ciências** 10(3): 281-298, 2005.

- Santana, M. M. S.; Santos, E. M. **Construção de atividades interativas como ferramentas para educação ambiental envolvendo anfíbios e répteis numa área de Caatinga em Santa Cruz do Capibaribe/PE**. JEPEX, Recife, 2013.
- Sato, M. Educação ambiental. São Carlos: **Ri Ma**, p. 68, 2002.
- Souto, W. M. S.; Mourão, J. S.; Barboza, R. R.D.; Mendonca, L. E. T.; Lucena, R. F. P.; Confessor, M. V. A.; Vieira, W. L. S.; Montenegro, P. F. G. P.; Lopez, L. C. S.; Alves, R. R. N. Medicinal animals used in ethnoveterinary practices of the 'Cariri Paraibano', NE Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, 7(30):1-19, 2011.
- Vasconcelos-Neto, L. B.; Garcia-Da-Silva, A. S.; Brito, I. A. S.; Chalkidis, H. M. O conhecimento tradicional sobre as serpentes em uma comunidade ribeirinha no centro-leste da Amazônia. **Ethnoscintia**, v. 3, 2018.
- Vitt, L. J.; Lacher J. R, T. E. Behavior, habitat, diet, and reproduction of the iguanid lizard *Polychrus Acutirostris* in the caatinga of northeastern Brazil. **Herpetologica**, Lafayette, v. 37, n. 1, p. 53-63, 1981.
- Vizotto, L. D. Serpentes: lendas, mitos, superstições e crendices. **Plêiade**, São Paulo, 2003.
- Werner, D. I. The rational use of green iguanas. In: Robinson, J. G.; Redford, K. H. (Eds.), **Neotropical Wildlife use and Conservation**, p. 181-201. Chicago: The University of Chicago Press, 1991.
- Zug, G. R.; Vitt, L. J.; Caldwell, L. P. Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles. 2nd. ed. San Diego: **Academic Press**, 2001.

## **CAPÍTULO 2**

### **RIQUEZA, ABUNDÂNCIA E ESTIMATIVA POPULACIONAL DE RÉPTEIS EM ÁREAS DE CAATINGA COM DIFERENTES NÍVEIS DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NO ESTADO DA PARAÍBA, NORDESTE DO BRASIL**

Paulo Ragner S. de Freitas<sup>1,4</sup>, Reinaldo Farias P. de Lucena<sup>2</sup> e Washington Luiz Vieira<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Doutorando em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal da Paraíba;

E-mail: paulo.ragnersf@gmail.com

<sup>2</sup>Orientador e Professor Dr. do Programa de Desenvolvimento e Meio Ambiente/UEPB;

E-mail: rfplna@gmail.com

<sup>3</sup>Co-Orientador e Coordenador do Laboratório Didático de Zoologia da Universidade Federal da Paraíba;

E-mail: wlsvieira@gmail.com

<sup>4</sup>Autor para correspondência: paulo.ragnersf@gmail.com

João Pessoa – PB

2020

## RESUMO

A Caatinga constitui-se de um grande mosaico de vegetação, incluindo florestas secas com estruturas variadas e vegetações arbustivas sobre afloramentos rochosos, alguns registros apontam para quase cinco mil espécies de plantas. Incluindo os brejos de altitude, atualmente há um vasto conhecimento sobre a diversidade de répteis da Caatinga. Das 224 espécies conhecidas, 112 são de serpentes, 79 lagartos, 23 de anfisbenas, além de sete espécies de quelônios e três de crocodilianos. Mas, toda essa diversidade vegetal há muitos anos vem sofrendo progressivos processos de degradação ambiental. A fragmentação dos habitats, introdução de espécies invasoras e mudanças climáticas globais são fatores que têm contribuído para a degradação da Caatinga, e consequentemente de sua fauna. A maioria das espécies de répteis e anfíbios são especialistas quanto ao uso do habitat, não conseguindo sobreviver em ambientes alterados como pastos, plantações ou em monoculturas, apresentando variações em seus aspectos ecológicos e populacionais, muitas vezes decorrentes de mudanças da estrutura vegetal e dos fatores abióticos. Dessa maneira, esse estudo teve como objetivo avaliar a riqueza, abundância e estimativa do tamanho populacional de répteis em áreas de Caatinga com diferentes níveis de degradação ambiental no sertão da Paraíba, nordeste do Brasil. O estudo foi realizado em duas áreas de Caatinga com diferentes níveis de antropização, situadas na serra “gruta-do-morcego”, município de Salgadinho-Paraíba, durante 15 dias consecutivos nos meses de fevereiro, maio, setembro e dezembro de 2018. Em cada área foram instalados dez conjuntos de armadilhas de interceptação e queda. Foram utilizados diferentes métodos de marcação dos répteis, além da elaboração de uma nova metodologia de marcação por meio de implante de elastômero fluorescente. No total, foram registrados 680 indivíduos pertencentes a 30 espécies (16 de lagartos, 12 de serpentes e duas de quelônios), distribuídas em 14 famílias. Foi observado uma nítida diferença quantitativa na riqueza de espécies entre as áreas, com destaque para a abundância dos lagartos das famílias Teiidae e Tropiduridae. As estimativas de tamanho populacional e temperatura também variaram entre as áreas, havendo uma relação diretamente proporcional entre a elevação de temperatura e os tamanhos populacionais do lagarto *Ameivula ocellifera*. A riqueza de espécies de répteis foi quase o triplo na área menos impactada em relação a área mais degradada. É provável que essas diferenças de riqueza, abundância e tamanho populacional de répteis entre as áreas esteja relacionado com as mudanças na estrutura vegetal, na distribuição dos recursos florestais e nas alterações da temperatura, decorrentes das ações antrópicas negativas.

Palavras-chave: Herpetofauna; Ações antrópicas; Diversidade; Demografia.

## ABSTRACT

The Caatinga consists of a large mosaic of vegetation, including dry forests with varied structures and shrub vegetation on rocky outcrops, some records point to almost five thousand species of plants. Including altitude swamps, there is currently a vast knowledge about the diversity of reptiles from the Caatinga. Of the 224 known species, 112 are snakes, 79 lizards, 23 amphibians, as well as seven species of turtles and three of crocodylians. However, all this plant diversity has been undergoing progressive processes of environmental degradation for many years. The fragmentation of habitats, the introduction of invasive species and global climate change are factors that have contributed to the degradation of the Caatinga, and consequently its fauna. Most species of reptiles and amphibians are experts on habitat use, failing to survive in altered environments such as pastures, plantations or monocultures, with variations in their ecological and population aspects, often resulting from changes in plant structure and factors abiotics. Thus, this study aimed to assess the richness, abundance and estimate of the population size of reptiles in areas of Caatinga with different levels of environmental degradation in the Paraíba hinterland, northeastern Brazil. The study was carried out in two areas of Caatinga with different levels of anthropization, located in the “gruta-do-morcego” mountain range, municipality of Salgadinho-Paraíba, for 15 consecutive days in the months of February, May, September and December 2018. In ten sets of intercept and fall traps were installed in each area. Different methods of marking reptiles were used, in addition to the development of a new methodology for marking using a fluorescent elastomer implant. In total, 680 individuals belonging to 30 species (16 of lizards, 12 of snakes and two of turtles) were registered, distributed in 14 families. There was a clear quantitative difference in species richness between areas, with an emphasis on the abundance of lizards from the Teiidae and Tropiduridae families. Estimates of population size and temperature also varied between areas, with a directly proportional relationship between temperature rise and population sizes of the lizard *Ameivula ocellifera*. The richness of reptile species was almost triple in the area less impacted compared to the more degraded area. It is likely that these differences in richness, abundance and population size of reptiles between the areas are related to changes in plant structure, in the distribution of forest resources and in changes in temperature, resulting from negative anthropic actions.

Keywords: Herpetofauna; Anthropic actions; Diversity; Demography.

## 1. INTRODUÇÃO

Ocupando cerca 826 mil km<sup>2</sup> e localizada no Nordeste do Brasil, a Caatinga constitui-se de um grande mosaico de vegetação, incluindo florestas secas com estruturas variadas e vegetações arbustivas sobre afloramentos rochosos, alguns registros apontam para quase 5 mil espécies de plantas (SANTOS *et al.*, 2012; QUEIROZ *et al.*, 2017).

Um dos estudos mais atuais e mais completos já publicados sobre a Caatinga, reúne uma gama de informações sobre a biodiversidade da fauna e flora, mudanças climáticas, serviços ecossistêmicos, ameaças e a conservação do ecossistema. Segundo os autores, cerca de 30% das espécies de répteis e 20% das espécies de anfíbios são consideradas endêmicas (GARDA *et al.*, 2017; MESQUITA *et al.*, 2017). Incluindo os brejos de altitude, atualmente há um vasto conhecimento sobre a diversidade de répteis da Caatinga. Das 224 espécies conhecidas, 112 são de serpentes (22 endêmicas), 79 lagartos (38 endêmicos), 23 de anfisbenas (9 endêmicas), além de sete espécies de quelônios e três de crocodilianos (GUEDES *et al.*, 2014; MESQUITA *et al.*, 2017; GARDA *et al.*, 2018; RIBEIRO *et al.*, 2018).

No entanto, toda essa diversidade vegetal há muitos anos vem sofrendo progressivos processos de degradação ambiental e desertificação. Um estudo realizado por Souza *et al.* (2015) mostrou que a diversidade de plantas na Caatinga paraibana era mais que o dobro em ambientes não-desertificados, quando comparados com os ambientes em processos de desertificação e/ou desertificados.

Além da perda e fragmentação dos seus habitats, outras ameaças para os répteis advêm da introdução de espécies invasoras e mudanças climáticas globais (RORIGUES, 2005a; MARINHO *et al.*, 2016). Santos *et al.* (2012) acrescentam que as práticas insustentáveis do uso da terra, como a agricultura do corte-e-queima, o uso indiscriminado de madeira e lenha, a caça, e a supressão continuada da vegetação nativa para a caprinocultura e bovinocultura são outros fatores que têm contribuído para a degradação da Caatinga, e conseqüentemente de sua fauna.

A grande maioria das espécies animais das regiões tropicais, dentre eles, répteis e anfíbios, são especialistas quanto ao uso do habitat, não conseguindo sobreviver em ambientes alterados como pastos, plantações ou em monoculturas (MARTINS e MOLINA, 2008). Em função das suas características ecológicas, a maioria das espécies de répteis são sensíveis quanto as variações ambientais, em virtude de suas baixas taxas de deslocamento, especificidade quanto ao uso do habitat, e dependência de microclimas

que favoreçam a termorregulação e reprodução (PIANKA e VITT, 2003; PRADO, 2003; FARIA, 2007; ROSA-FERES *et al.*, 2008).

Previsões sobre estimativas demográficas sempre se vincularam ao estado de conservação dos habitats onde vivem as populações, já que o tamanho e as características ambientais e ecológicas desses habitats podem influenciar os parâmetros populacionais das espécies (HUSTON, 2002). Segundo Rocha (1998) populações de répteis habitantes de áreas semiáridas, tendem a apresentar variações em seus atributos populacionais, muitas vezes decorrentes de mudanças nos fatores abióticos.

Embora estudos com enfoque na ecologia, sistemática e inventários da herpetofauna da Caatinga tenham sido realizados na última década (GUEDES *et al.*, 2014; PEDROSA *et al.*, 2014; MAGALHÃES *et al.*, 2015; CALDAS *et al.*, 2016; GARDA *et al.*, 2017; MESQUITA *et al.*, 2017; COSTA *et al.*, 2018; CASTRO *et al.*, 2019), ainda há uma escassez de estudos comparativos que relacionem aspectos ecológicos e populacionais com a degradação da Caatinga.

A partir do pressuposto que a maioria das espécies de répteis são seletivos quanto ao uso de seus microhabitats, áreas de Caatinga antropizadas tendem a atuar como um mecanismo de restrição e seleção daquelas espécies mais adaptadas a ocuparem esses ambientes alterados, favorecendo por exemplo, as espécies de répteis heliotérmicos, ou seja, aquelas que mais toleram altas temperaturas e que conseguem sobreviver em ambientes pouco sombreados. Com isso, é provável que ações antrópicas influenciem a riqueza e abundância das populações de répteis ocupantes de áreas de Caatinga preservadas *versus* áreas impactadas. Dessa maneira, esse estudo teve como objetivo avaliar de modo comparativo a riqueza, abundância e estimativa do tamanho populacional de répteis em áreas de Caatinga com diferentes níveis de degradação ambiental no sertão da Paraíba, nordeste do Brasil.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1 Área de estudo e métodos de amostragens**

O estudo foi realizado em região de Caatinga situada na serra “gruta-do-morcego”, município de Salgadinho–PB (7° -6' -10" -S x 36° -50' -42" -W), que fica localizado na Mesorregião da Borborema e na Microrregião do Seridó Ocidental Paraibano, a uma distância de 250 km da capital João Pessoa, estado da Paraíba.

Para a realização das análises comparativas das estimativas de riqueza, abundância e tamanho populacional dos répteis, foram selecionadas 2 áreas de amostragem (Área I e Área II), separadas entre si por cerca de 1000 metros de distância (figura 1). Em cada área foi delimitado um transecto medindo 1000m x 50m. Em cada transecto foram selecionados 10 pontos amostrais (com distância de 100m entre os pontos). Em cada ponto amostral foi instalado um conjunto de armadilha de interceptação e queda (dispostos em vértice de “Y”) com cerca guia (modelo *pitfall traps*). Cada conjunto de armadilha era composto por quatro baldes de 40 litros cada, e montados a uma distância de 6 metros entre os baldes. No total, em cada área foram instalados 10 conjuntos de armadilhas de interceptação e queda, totalizando 40 baldes em cada transecto.

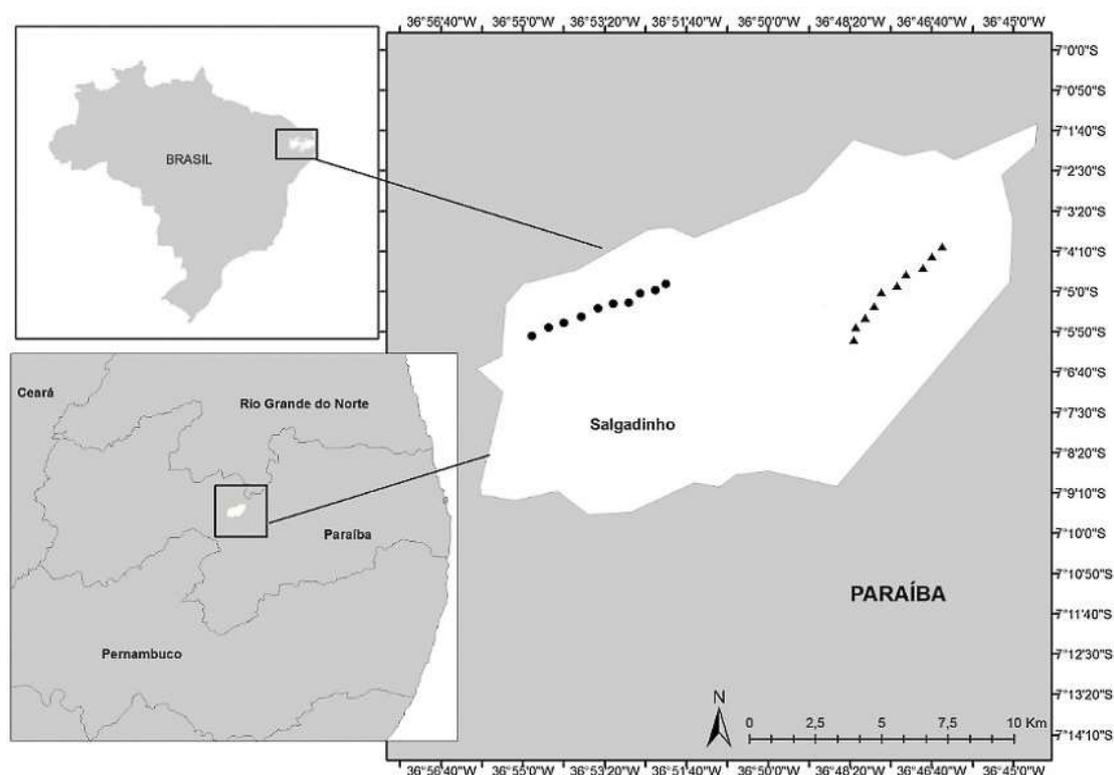


Figura 1. Mapa de localização das áreas de Caatinga usadas no estudo. Os pontos triangulares equivalem as armadilhas de queda montadas na área I, e os pontos circulares representam as armadilhas instaladas na área II.

As áreas I e II apresentam diferentes características fitofisionômicas. A Área I constitui-se de uma Caatinga degradada, com a presença de pequenos blocos de rochas e afloramentos rochosos, além de fragmentos de vegetações arbustivas e poucas árvores arbóreas dispersas pela área, resultado histórico de 40 anos de extração da vegetação

nativa para produção estacas e lenha, plantação de monoculturas de milho e feijão, e criação de animais (figura 2). A Área II localiza-se próximo a base de afloramentos rochosos e apresenta uma vegetação predominantemente de caatinga arbórea, que no período de estiagem há uma abundância de substrato foliar sobre o solo, decorrente do comportamento da perda das folhas pelas plantas xerófitas e caducifólias. Segundo relato do próprio proprietário das terras, essa área sempre teve uma menor intervenção humana, no qual o único evento de degradação registrado foi a retirada da vegetação nativa em uma área de 100 m<sup>2</sup> a cerca de 10 anos (figura 3).

Além da utilização de armadilhas, foram realizadas buscas ativas durante cerca de 3 horas nos períodos diurno e 3 horas no período noturno por dia de amostragem, em microhabitats propícios para o encontro dos espécimes (sobre árvores, troncos caídos, arbustos, serapilheira, fendas nas rochas) em ambas as áreas.

Para compararmos a estimativa populacional, riqueza e abundância dos répteis entre as áreas I e II, ambas foram amostradas concomitantemente durante 4 campanhas, com duração de 15 dias consecutivos cada, nos meses de fevereiro, maio (equivalentes ao período chuvoso), setembro e dezembro (período seco) no ano de 2018.



Figura 2. Fotos ilustrando a vegetação arbustiva predominante na área I e armadilhas de queda (*pitfalls*). Fotos A e B representam o período chuvoso, e fotos C e D o período de seca.



Figura 3. Fotos ilustrando a vegetação arbórea predominante na área II e armadilhas de queda (*pitfalls*). Fotos A e B representam o período chuvoso, e fotos C e D o período de seca.

## 2.2 Mensuração da temperatura do substrato

Com o intuito de avaliar uma possível influência da temperatura do substrato na riqueza e abundância dos répteis, em cada uma das quatro campanhas, a determinação da temperatura dos substratos ocupados pelos répteis foi realizada simultaneamente nas duas áreas, durante as 08:00, 10:00, 14:00 e 16:00 horas, a cada quatro dias de amostragem, totalizando 3 registros de temperatura para cada campanha. Essas aferições foram realizadas com o uso de termômetro digital infravermelho Stanley®, por dois auxiliares de campo capacitados, em pontos específicos e de modo padronizado (sempre a um metro de distância, a direita, do balde central das armadilhas). Essas mensurações de temperatura foram realizadas nos *pitfalls* 1, 5 e 10 na área I, e nos *pitfalls* 11, 15 e 20 na área II.

## 2.3 Métodos de marcação

Foram utilizadas técnicas de marcações temporárias e definitivas nos espécimes. Para evitar que um mesmo indivíduo fosse quantificado mais de uma vez após sua primeira captura, os lagartos foram marcados com esmalte atóxico na região ventral, e

quelônios na região dorsal, enquanto as serpentes foram marcadas com cortes (tatuagens) nas escamas ventrais (VAN DEVENDER, 1982; GOMES, 2010). Já os indivíduos da espécie *Ameivula ocellifera* (escolhida para as estimativas de tamanho populacional) foram marcados de modo definitivo, através do Implante Visível de Elastômero Fluorescente (figura 4) (Autorização n. 60273-1).



Figura 4. Fotos ilustrando marcação por meio de corte na escama ventral nas serpentes (A), implante de elastômero nos lagartos *Ameivula ocellifera* (B) e as marcações temporárias com esmalte atóxico em lagartos (C) e quelônios (D).

#### 2.4 Método de marcação e criação do sistema alfanumérico

A Northwest Marine Technology (NMT) desenvolveu um Implante Visual de Elastômero Fluorescente (IVEF), que consiste em um polímero líquido pastoso fluorescente que depois de aplicado subcutaneamente, solidifica-se, porém, se mantendo flexível e visível. Estudos desenvolvidos com IVEF demonstram que este tipo de marcação apresenta boa retenção, baixa mortalidade e não interfere na biologia da espécie marcada (HALE e GRAY, 1998; FITZGERALD *et al.*, 2004; OLSEN *et al.*, 2004; FREITAS *et al.*, 2013; LUNGI e BRUNI, 2018).

Com o intuito de utilizar uma marcação permanente e única para cada indivíduo, foi desenvolvido um sistema de codificação alfanumérico, combinando as letras iniciais (em inglês) de cada coloração dos elastômeros fluorescentes com números das patas e

pernas na região ventral. As patas receberam numerações de 1 a 4, e as pernas de 5 a 8, conforme modelo da figura 5 e tabela 1. Após a marcação, todos os indivíduos eram liberados no mesmo local onde foram inicialmente capturados. Vale salientar que os códigos alfanuméricos eram diferenciados para as áreas I e II. Esse procedimento foi realizado para evitar de um lagarto marcado na área I fosse contabilizado na área II, e vice-versa.

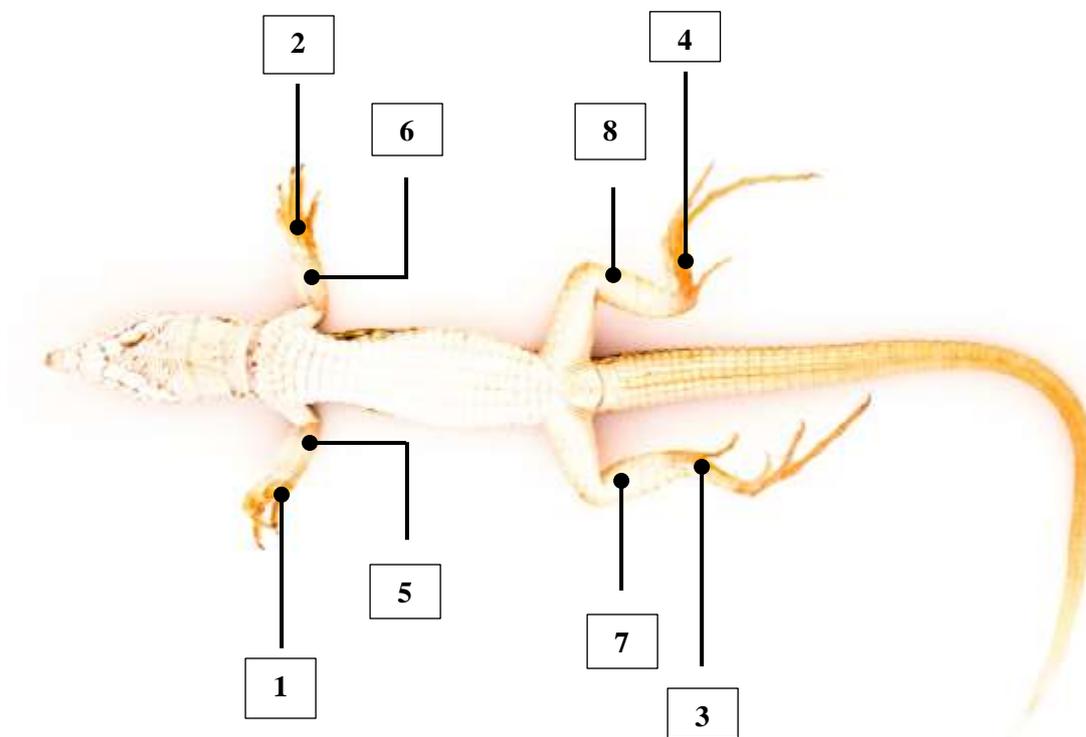


Figura 5. Sistema de codificação alfanumérico desenvolvido para marcação dos lagartos da espécie *Ameivula ocellifera* com o uso de elastômero fluorescente.

Tabela 1. Exemplos de códigos alfanuméricos utilizados para a marcação dos lagartos da espécie *Ameivula ocellifera* com o uso de elastômero fluorescente.

Códigos de marcação – Área I									
1Y	2Y	3Y	4Y	1Y2Y	1Y3Y	1Y4Y	2Y3Y	2Y4Y	3Y4Y
1R	2R	3R	4R	1R2R	1R3R	1R4R	2R3R	2R4R	3R4R
1G	2G	3G	4G	1G2G	1G3G	1G4G	2G3G	2G4G	3G4G
1Y2R	1Y3R	1Y4R	2Y3R	2Y4R	3Y4R	1R2Y	1R3Y	1R4Y	2R3Y
Códigos de marcação – Área II									
1P	2P	3P	4P	1P2P	1P3P	1P4P	2P3P	2P4P	3P4P
1B	2B	3B	4B	1B2B	1B3B	1B4B	2B3B	2B4B	3B4B
1X	2X	3X	4X	1X2X	1X3X	1X4X	2X3X	2X4X	3X4X
1P2B	1P3B	1P4B	2P3B	2P4B	3P4B	1B2P	1B3P	1B4P	2B3P

As cores fluorescentes utilizadas para marcação foram: amarelo (Y), vermelho (R), verde (G), laranja (O), azul (B), rosa (P) e roxo (X). Ambas as cores foram preparadas pela mistura na proporção de 10:1 (10 equivale a tinta e 1 ao agente de cura – valores padrões da NTM), e injetadas subcutaneamente com uma seringa hipodérmica de 3 mL (figura 6).

A quantidade de indivíduos marcados foi calculada através da fórmula:  $(L!/[(L-N)!N!]C^N)$ , onde C equivale ao número de cores; L (número de locais utilizados para marcação); e N (número de marcações utilizadas em cada animal) (NMT, 2008). Por exemplo, no presente estudo, os lagartos poderiam ser marcados em oito lugares diferentes do corpo, com no máximo duas marcações por indivíduo. Utilizando-se das combinações entre as sete cores, oito lugares para marcação e duas marcações por cada indivíduo, no total 1.029 lagartos poderiam ser marcados individualmente. Ainda seguindo esse mesmo cálculo, se houvesse a necessidade de marcar os espécimes em três diferentes locais, o número de lagartos marcados individualmente poderia chegar a 12.005 indivíduos. Isso demonstra que a nova metodologia de marcação através do uso de elastômero fluorescente, utilizada na referida pesquisa, pode ser usada mesmo para espécies que apresentem grandes densidades populacionais.

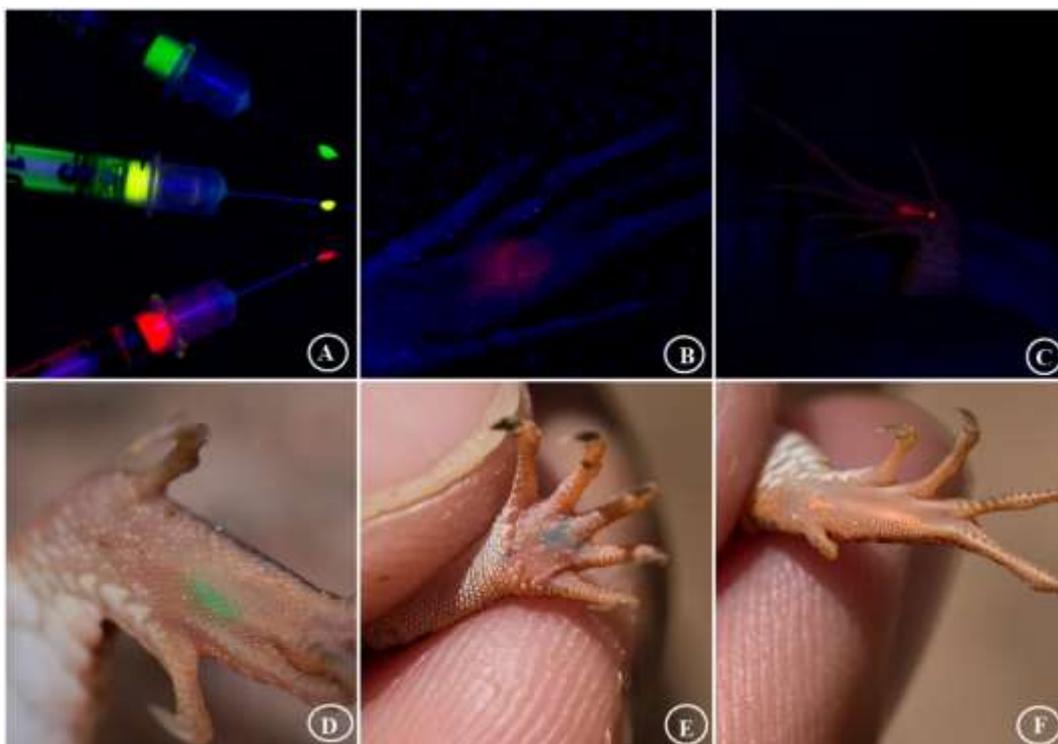


Figura 6. Modelos de marcações com elastômero fluorescente utilizados nos indivíduos da espécie *Ameivula ocellifera*. Foto A: elastômeros já preparados e prontos para serem utilizados; Foto B: indivíduo marcado (3R) sob luz UV; Foto C: indivíduo marcado (3O) sob luz UV; Foto D: marcação 4G sob luz natural; Foto E: 2B sob luz natural; Foto F: marcação 4° sob luz natural.

## 2.5 Estimativas de riqueza e tamanho populacional

As estimativas de riqueza de espécies foram realizadas utilizando o estimador não paramétrico baseado em abundância (Chao 1), no *software* EstimateS, versão 9.1.0. Foram realizadas 1.000 randomizações dos dados originais sem replicações (COLWELL, 2013). Essas análises foram realizadas separadamente para as áreas I e II.

As análises de tamanho populacional foram realizadas por meio do método de captura-marcação-recaptura durante quatro campanhas. Dentro de cada campanha houve quatro amostragens secundárias (figura 7).

Durante o intervalo entre as amostragens primárias, as populações foram consideradas como “abertas”, ou seja, sujeita a ganho ou perda de indivíduos através de migrações, nascimentos e mortes. As amostras secundárias (realizadas dentro de cada amostragem primária) tiveram duração de três dias consecutivos, separados por intervalo de um dia, o que diminuiu consideravelmente a possibilidade de ganhos ou perdas pelas populações. Dessa forma, nos intervalos entre as ocasiões secundárias as populações podem ser consideradas como “fechadas” (KENDALL *et al.*, 1997). Para as análises da estimativa do tamanho populacional, foi utilizado o modelo de Otis para populações fechadas (LEBRETON *et al.*, 1992) no *software* MARK 9.0 (COOCH e WHITE, 2018).

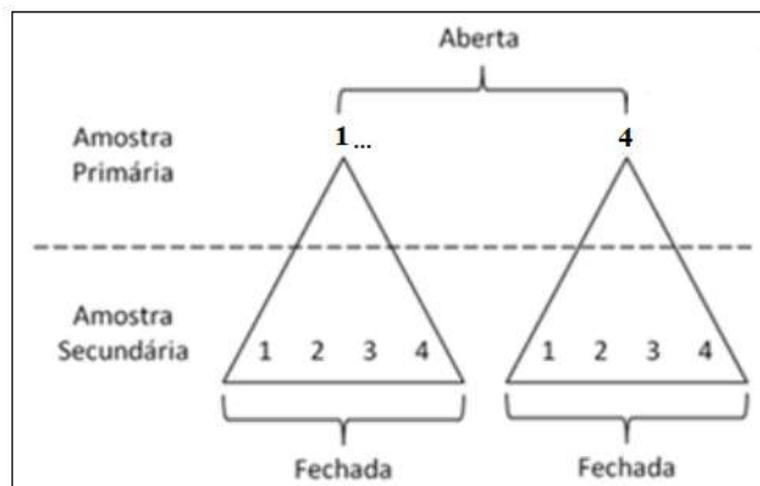


Figura 7. Representação das amostragens primárias e secundárias para as análises de estimativa populacional dos lagartos *A. ocellifera* em áreas de Caatinga no município de Salgadinho-PB.

As estimativas populacionais foram realizadas a partir de um arquivo de histórias de encontros individuais para todos os indivíduos capturados, no qual o numeral “1” representava a captura ou recaptura e “0” a não captura daquele indivíduo em cada ocasião de coleta (tabela 2).



famílias), e duas espécies de quelônios (classificadas em uma família), conforme tabela 4 e figuras 8 a 15.

Tabela 4. Lista de espécies de répteis da ÁREA I e ÁREA II, com suas respectivas riquezas e abundâncias, situadas na serra da gruta-do- morcego, Salgadinho-PB, registrada durante quatro períodos de amostragem (fevereiro, maio, setembro e dezembro) no ano de 2018.

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>Coleta</b>	<b>Área I</b>	<b>Área II</b>
<b>LAGARTOS</b>			<b>N = 9</b>	<b>N = 16</b>
<b>Teiidae</b>	<i>Ameivula ocellifera</i>	P	231	77
	<i>Ameiva ameiva</i>	P	5	5
	<i>Salvator merianae</i>	P	---	4
<b>Tropiduridae</b>	<i>Tropidurus hispidus</i>	P	39	130
	<i>Tropidurus semitaeniatus</i>	P	2	25
<b>Phyllodactylidae</b>	<i>Gymnodactylus geckoides</i>	P, BA	24	50
	<i>Phyllopezus pollicaris</i>	P, BA	2	5
	<i>Phyllopezus periosus</i>	BA	---	3
<b>Gekkonidae</b>	<i>Lygodactylus klugei</i>	BA	2	4
	<i>Hemidactylus sp</i>	P	2	9
<b>Gymnophthalmidae</b>	<i>Vanzosaura multicutata</i>	P	---	10
	<i>Acratosaura mentalis</i>	P, BA	---	9
<b>Amphisbaenidae</b>	<i>Amphisbaena alba</i>	P	---	1
	<i>Amphisbaena vermicularis</i>	P	1	1
<b>Iguanidae</b>	<i>Iguana iguana</i>	BA	---	1
<b>Polychrotidae</b>	<i>Polychrus acutirostris</i>	BA	---	1
<b>SERPENTES</b>			<b>N = 3</b>	<b>N = 12</b>
<b>Dipsadidae</b>	<i>Leptodeira a. annulata</i>	BA	---	6
	<i>Philodryas nattereri</i>	P, BA	3	3
	<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	BA	---	2
	<i>Philodryas olfersii</i>	BA	---	1
	<i>Thamnodynastes phoenix</i>	BA	---	1
	<i>Pseudoboa nigra</i>	BA	---	1
	<i>Boiruna sertaneja</i>	BA	---	1
<b>Leptotyphlopidae</b>	<i>Epictia borapeliotes</i>	P	---	5
<b>Boidae</b>	<i>Boa c. constrictor</i>	BA	1	4
<b>Viperidae</b>	<i>Bothrops erythromelas</i>	BA	1	2
	<i>Crotalus d. cascavella</i>	BA	---	1
<b>Elapidae</b>	<i>Micrurus ibiboboca</i>	BA	---	1
<b>QUELÔNIOS</b>			<b>N = 0</b>	<b>N = 2</b>
<b>Chelidae</b>	<i>Chelonoidis carbonarius</i>	BA, EO	---	2

<i>Mesoclemmys tuberculata</i>	BA	---	2
<b>Total de espécimes</b>		<b>313</b>	<b>367</b>
<b>Total de espécies</b>		<b>12</b>	<b>30</b>

Legenda: busca ativa = BA; *pitfall trap* = P; encontro ocasional = EO.



Figura 8. Lagartos coletados em áreas de Caatinga na serra “gruta-do-morcego”, no município de Salgadinho, PB. A (*Ameivula ocellifera*), B (*Ameiva ameiva*), C (*Salvator merianae*), D (*Tropidurus hispidus*). Fotos: Paulo Ragner.



Figura 9. Foto A (*Tropidurus semitaeniatus*), foto B (*Gymnodactylus geckoides*), foto C (*Phyllopezus pollicaris*), foto D (*Phyllopezus periosus*). Fotos: Paulo Ragner.



Figura 10. Foto A (*Lygodactylus klugei*), foto B (*Hemidactylus sp.*), foto C (*Vanzosaura multicutata*), foto D (*Acratosaura mentalis*). Fotos: Paulo Ragner.



Figura 11. Foto A (*Amphisbaena alba*), foto B (*Amphisbaena vermicularis*), foto C (*Iguana iguana*), foto D (*Polychrus acutirostris*). Fotos: Paulo Ragner.



Figura 12. Serpentes coletadas em áreas de Caatinga na serra “gruta-do-morcego”, no município de Salgadinho, PB. A (*Leptodeira a. annulata*), B (*Philodryas nattereri*), C (*Oxyrhopus trigeminus*), D (*Philodryas olfersii*). Fotos: Paulo Ragner.



Figura 13. Foto A (*Thamnodynastes phoenix*), foto B (*Pseudoboa nigra*), foto C (*Epictia borapeliotes*), foto D (*Boiruna sertaneja*). Fotos A à C: Paulo Ragner. Foto D: Washington L.S. Vieira.



Figura 14. Foto A (*Boa c. constrictor*), foto B (*Bothrops erythromelas*), foto C (*Crotalus d. cascavella*), foto D (*Micrurus ibiboboca*). Fotos: Paulo Ragner.



Figura 15. Quelônios coletados em áreas de Caatinga na serra “gruta-do-morcego”, no município de Salgadinho, PB. Foto A (*Chelonoidis carbonarius*), foto B (*Mesoclemmys tuberculata*). Fotos: Paulo Ragner.

De acordo com o estimador de riqueza Chao 1, para a área I foi estimada uma riqueza de aproximadamente 19 espécies de répteis, no entanto, nessa área foram registradas 12 espécies. Para a área II foi estimada uma riqueza de 39 espécies, e o número

de espécie encontradas foi de 30 (ver figura 16). A menor riqueza encontrada em ambas as áreas em relação as estimativas demonstram que o período de amostragem foi insuficiente, uma vez que, as curvas de acumulação de espécies não atingiram uma estabilidade. Apesar da riqueza encontrada nas duas áreas ter sido menor do que o número de espécies estimadas, a metodologia utilizada no estudo (60 dias divididos em quatro campanhas, sendo duas na época seca e duas na chuvosa) possibilitou uma amostragem contínua e homogênea no período de 12 meses, diferentemente de outros inventários herpetofaunísticos na Caatinga, no qual foram realizados de modo pontual, em um único mês ou apenas na época seca ou chuvosa (CAVALCANTI *et al.*, 2014; PEDROSA *et al.*, 2014; MAGALHÃES *et al.*, 2015; CALDAS *et al.*, 2016; COSTA *et al.*, 2018; CASTRO *et al.*, 2019).

### Curvas de acumulação de espécies

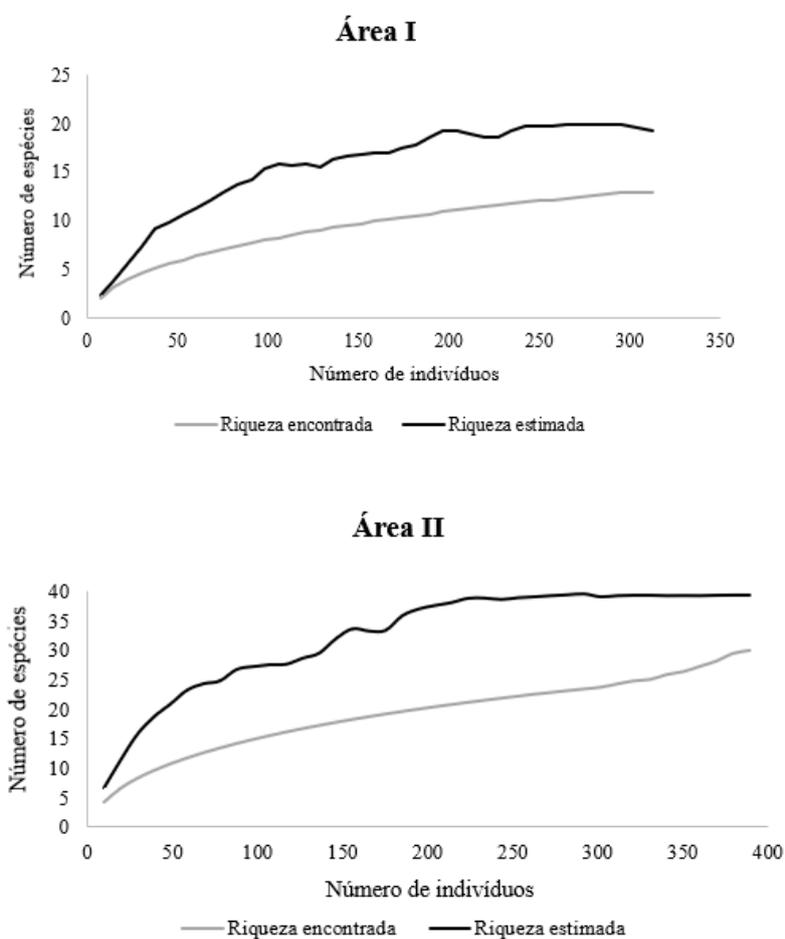


Figura 16. Curvas de acumulação de espécies baseadas na abundância e riqueza de répteis em áreas de Caatinga com diferentes níveis de degradação ambiental, no município de Salgadinho-Paraíba, nordeste do Brasil, durante os meses de fevereiro, maio, setembro e dezembro de 2018.

A riqueza observada na área II se assemelha e até ultrapassa a riqueza de outras pesquisas realizadas em áreas de Caatinga. Por exemplo, em um estudo realizado por Rocha e Rodrigues (2005) na região de Barra-Ba, próximo ao rio São Francisco, foram identificadas 11 espécies de lagartos e quatro espécies de serpentes; Garda *et al.* (2013) encontraram, na ESEC Raso da Catarina-PE, 32 espécies de répteis, destas, 21 espécies eram de lagartos e 11 de serpentes; Cavalcanti *et al.* (2014) no Parque Nacional Serra da Capivara-PI, relataram a presença de 29 espécies de répteis, sendo 17 espécies de lagartos, 11 de serpentes e uma de quelônio; Caldas *et al.* (2016) citaram a presença de 22 espécies de répteis (13 de lagartos, oito de serpentes e uma espécie de quelônio) para a Estação Ecológica do Seridó-RN; Costa *et al.* (2018), em um levantamento da herpetofauna da Estação Ecológica de Aiuaba-CE, identificaram 27 espécies de répteis, sendo, 16 espécies de lagartos, 10 de serpentes e uma espécie de quelônio.

### 3.2 Temperatura e pluviometria

Considerando a média de temperatura das 08:00, 10:00, 14:00 e 16:00 horas para as quatro campanhas, a área I apresentou uma média total de 41,1°C, já na área II a média total foi de 31°C, ou seja, uma diferença de 10,1°C, com destaque para a segunda campanha (maio de 2018), no qual foi observada uma diferença média de 12,0°C entre as duas áreas, conforme tabela 5 e figura 17. Essa diferença média de pouco mais de 10°C entre as áreas pode ter sido decorrente da diferença da densidade da cobertura vegetal e da abundância de folhígio presente na área menos antropizada (área II).

Tabela 5: médias de temperaturas nas áreas de estudo (I e II), no município de Salgadinho-PB, nordeste do Brasil, durante quatro campanhas no ano de 2018.

Temperatura média (°C) ± desvio padrão					
Áreas	Horários	Fev	Mai	Set	Dez
Área I	08:00	28,6 ± 0,8	34,3 ± 1,4	36,7 ± 2,1	31,6 ± 2,0
	10:00	35,3 ± 1,1	39,1 ± 2,3	46,2 ± 2,9	47,0 ± 2,1
	14:00	43,8 ± 1,2	48,6 ± 0,5	58,5 ± 1,0	56,2 ± 0,7
	16:00	34,8 ± 1,2	38,6 ± 1,7	39,1 ± 1,0	39,8 ± 1,2
	<b>Média</b>	<b>35,6 ± 1,1</b>	<b>40,1 ± 1,5</b>	<b>45,1 ± 1,8</b>	<b>43,7 ± 1,5</b>
Área II	08:00	21,1 ± 1,0	27,9 ± 0,4	29,4 ± 1,8	32,1 ± 0,4
	10:00	26,9 ± 1,7	29,2 ± 1,4	37,9 ± 0,8	38,3 ± 2,7
	14:00	30,3 ± 1,3	30,4 ± 1,1	39,6 ± 0,2	40,9 ± 0,4

16:00	23,6 ± 2,0	24,8 ± 0,8	30,0 ± 1,2	30,5 ± 1,7
<b>Média</b>	<b>25,5 ± 1,5</b>	<b>28,1 ± 0,9</b>	<b>34,2 ± 1,0</b>	<b>35,5 ± 1,3</b>

Legenda: Fev (fevereiro), Mai (maio), Set (setembro), Dez (dezembro).

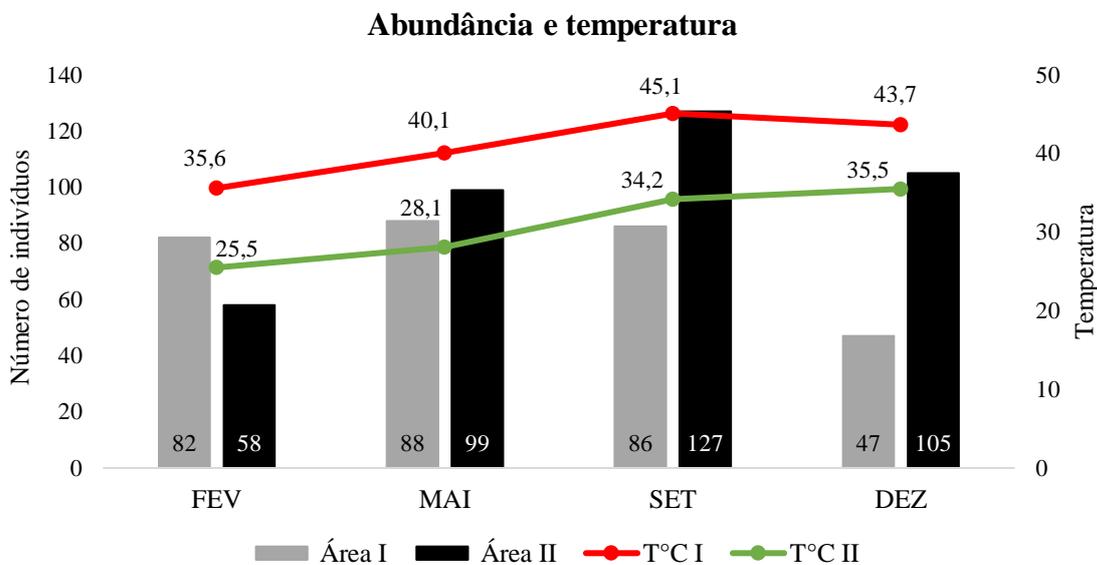


Figura 17. Estimativas de abundância em quatro períodos de amostragem nas áreas I e II, no ano de 2018, no município de Salgadinho-PB, e as respectivas médias de temperatura (em °C). Vermelho equivale a temperatura média para a área I, e verde para a área II.

Quanto aos períodos de seca e chuva na área de estudo, no mês de fevereiro a média de pluviosidade foi de 140mm, já em maio foi de 11,6mm. Nos meses de setembro e dezembro não houve registros de chuvas durante o período de amostragem. Houve o registro de 10,6mm de chuva para o município no final do mês de dezembro de 2018 (AESA, 2018), mas nesse período já havia sido concluído a pesquisa de campo.

Houve uma discreta variação quanto a riqueza durante os períodos de amostragem. Na área I a riqueza oscilou entre cinco e seis espécies por campanha, já na área II esse valor oscilou entre 12 e 15 espécies. Em contrapartida, a abundância variou de modo mais acentuado entre as amostragens. Na área I, nas três primeiras campanhas (fevereiro, maio e setembro) a abundância ficou entre 82 e 86 indivíduos, mas houve uma queda no número de espécimes capturados no mês de dezembro, o que pode ter sido reflexo de uma eficiência de amostragem para a área I. Dos 69 indivíduos contabilizados nas armadilhas, 22 já haviam sido capturados em campanhas anteriores, e foram desconsiderados, com isso, apenas 47 foram contabilizados durante a última campanha na área I, sendo a maioria recrutas (novos indivíduos nas populações). Para a área II, a menor abundância (58

indivíduos) foi observada na primeira campanha (fevereiro de 2018), que pode estar correlacionado com a menor média de temperatura registrada em todo o estudo (25,5°C). Nas campanhas seguintes, houve um aumento na abundância de indivíduos, talvez um reflexo da elevação da temperatura na área.

A temperatura é um dos fatores abióticos que mais influenciam na biologia dos répteis. Grande parte das necessidades energéticas diárias são gastas nas interações com o ambiente térmico. Nesses organismos, a manutenção da temperatura corporal envolve uma associação entre uma série de mecanismos, dentre eles podemos citar as atividades metabólicas, fisiologia e o comportamento de termorregulação (ROCHA *et al.*, 2009).

Em termos gerais, todas as espécies de répteis apresentam uma faixa de temperatura ótima, fundamental para a sobrevivência do indivíduo (HUEY e STANLEY, 1976), existindo valores mínimos e máximos tolerados (BRATTSTROM, 1956). Para a maioria das espécies de répteis da Caatinga, em especial os lagartos, a faixa de temperatura média utilizada por essas espécies varia entre os valores mínimos de 26°C até 44,3°C (VITT, 1995; ROCHA, 2009), valores esses, superiores à média de temperatura presente na primeira amostragem para a área II.

### **3.3 Riqueza e abundância – comparação entre as áreas**

#### **3.3.1 Área I**

Na área I, considerada como a mais impactada, foi encontrado uma menor riqueza, em relação a área II, e o predomínio da abundância do lagarto *Ameivula ocellifera*, no qual 75% (n = 231) de todos os indivíduos registrados para a área pertenciam a essa espécie, seguido do *Tropidurus hispidus* com abundância de 12,7% (n = 39) e *Gymnodactylus geckoides* com 7,8% (n = 24). Quanto as serpentes, a espécie mais abundante foi a *Philodryas nattereri* (n = 3 e 60% da abundância para a área), seguida da *Boa c. constrictor* (n = 1) e da *Bothrops erythromelas* (n = 1), com 20% de abundância para cada uma delas.

A baixa riqueza de espécies encontrada na área I (10 espécies de lagartos e três de serpentes) pode ser reflexo das alterações na estrutura do ecossistema causadas pelas ações antrópicas. A retirada de maior parte da vegetação nativa para dar lugar as monoculturas e criação de caprinos na área, tendem a acarretar a diminuição do sombreamento do solo, redução da quantidade de folhicho, e conseqüente aumento da temperatura do substrato. Todas essas alterações podem vir a acarretar a diminuição de

microambientes (arborícolas e terrestres) favoráveis para termorregulação e de locais adequados para a reprodução desses animais.

Répteis que dependem de microambientes com uma maior concentração de folhicho, mais sombreados e úmidos (como os lagartos *V. multicutata*, *A. mentalis* e a *A. vermicularis*) para controlarem suas necessidades termorregulatórias, terão dificuldade em se estabelecerem em ambientes com temperaturas tão elevadas como as encontradas na área I, que chegou a média de 58,5°C e 56,2°C durante as 14:00 horas nos meses de setembro e dezembro de 2018, respectivamente.

Apesar da maioria das espécies de répteis habitantes das regiões de Caatinga semiáridas serem consideradas como espécies heliotérmicas, apresentando necessidades térmicas elevadas (VITT, 1995; ROCHA, *et al.*, 2009), essa faixa de temperatura ideal depende de valores mínimos e máximos. Por exemplo, as espécies mais abundantes foram os lagartos *Ameivula ocellifera* e *Tropidurus hispidus*, e a serpente *Philodryas nattereri*. Ambas as espécies são consideradas como heliotérmicas (VITT, 1995), apresentando picos de atividades nos períodos mais quentes do dia, o que pode vir a justificar o predomínio da abundância dessas espécies na área de estudo.

### 3.3.2 Área II

A área II apresentou uma riqueza de 30 espécies de répteis (sendo 16 de lagartos, 12 de serpentes e duas espécies de quelônios). As espécies de lagartos mais abundantes foram o *Tropidurus hispidus* com 38,8% da abundância de lagartos (n = 130 indivíduos), seguido do *Ameivula ocellifera* (23% e n = 77) e o *Gymnodactylus geckoides* com abundância de aproximadamente 15% (n = 50 indivíduos).

Para as serpentes, a espécie mais abundante foi a *Leptodeira a. annulata* (21,4% da abundância de serpentes e n = 6) seguida da *Epictia borapeliotes* (17,9% e n = 5) e a *Boa c. constrictor* (14,3% e n = 4 espécimes). Quanto aos quelônios, as duas espécies encontradas na área (*Chelonoidis carbonarius* e *Mesoclemmys tuberculata*) tiveram uma abundância de dois indivíduos cada.

Para fins de conservação, é importante compreender as respostas dadas pela herpetofauna às mudanças das estruturas florestais, uma vez que algumas dessas espécies de répteis podem ser vulneráveis as alterações de habitat e microclimas, causadas pelas ações antrópicas (BARTMAN *et al.*, 2001; CANTRELL *et al.*, 2013). Estruturas vegetais complexas (com múltiplas árvores, camadas de dossel, plantas arbóreas, arbustivas e detritos) fornecem uma variedade de habitats e fontes de forrageamento para diferentes

espécies de répteis (LANHAM e GUYNN, 1996). Estudos tem evidenciado que alterações na disponibilidade e distribuição desses recursos florestais podem afetar potencialmente a diversidade, riqueza de espécies, abundância relativa, e alterar a composição da comunidade de répteis (FELIX, 2007; CANTRELL *et al.*, 2013).

A maior riqueza herpetofaunística presente na área II pode ser decorrente de uma influência da heterogeneidade espacial. Nos períodos de chuva, a vegetação nessa área se apresentava densa, com abundância de plantas arbóreas. Nos períodos de seca, as plantas caducifólias perdiam suas folhas, proporcionando um aumento da concentração de folhiços sobre o solo.

Um ambiente estruturalmente mais heterogêneo (com um maior número de árvores e arbustos associados a afloramentos rochosos, uma maior proporção folhiços e de detritos oriundos de árvores mortas), irá proporcionar uma maior disponibilidade de microambientes favoráveis para fuga de predadores, reprodução e forrageamento de espécies com diferentes necessidades termorregulatórias, permitindo assim a coexistência de uma gama de espécies, muitas delas simpátricas e que compartilham nichos ecológicos semelhantes, como é o caso dos lagartos das famílias Phyllodactylidae e Gymnophthalmidae e das serpentes das famílias Elapidae e Dipsadidae.

### **3.4 Estimativas de tamanho populacional - *Ameivula ocellifera***

Para a área I, um total de 231 lagartos foram capturados e marcados, e 18% deles foram recapturados. Já na área II, 77 espécimes foram capturados, sendo que 16,9% foram recapturados durante as quatro campanhas (fevereiro, maio, setembro e dezembro de 2018).

O modelo mais adequado e mais parcimonioso é aquele que apresenta o menor valor de AICC (COOCH e WHITE, 2018). Para ambas as áreas, o modelo mais parcimonioso foi o Mt. Baseando-se nesse modelo, a estimativa do tamanho populacional do lagarto *A. ocellifera* para a área I foi de 470 indivíduos, e para a área II foi de 117 indivíduos. Como esse modelo afirma que as probabilidades de captura e recaptura variam ao longo do tempo, foi realizada as estimativas populacionais individualmente para as quatro campanhas.

Na área I, a estimativa populacional variou entre 94 (maio) até 351 indivíduos (setembro). Para a área II as estimativas variaram de apenas sete indivíduos estimados para o mês de maio, até 100 espécimes para o mês de setembro (figura 18). É provável

que essa baixa estimativa para o mês de maio na área II, tenha sido decorrente da baixa taxa de recaptura dos lagartos durante esse período de amostragem.

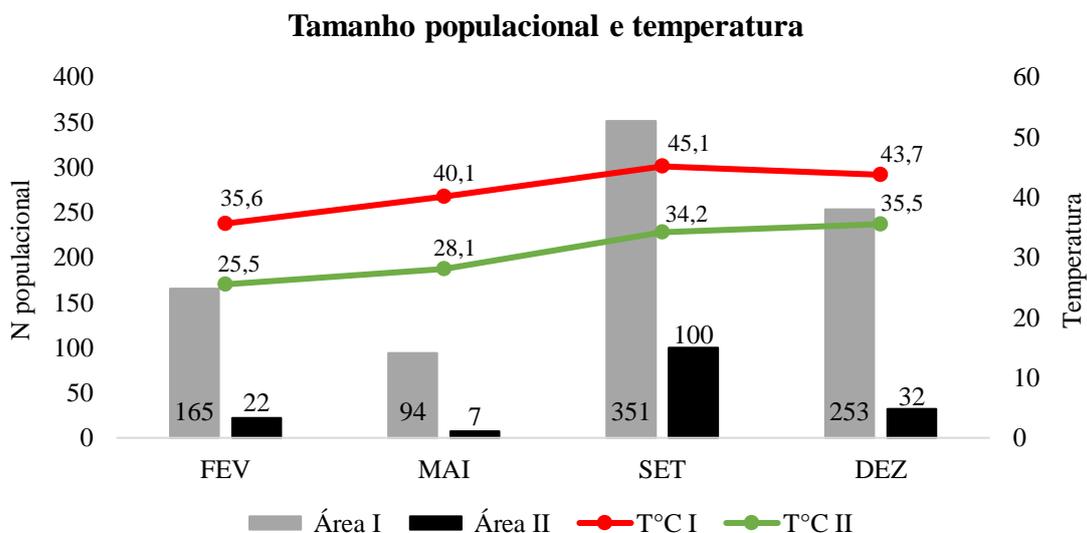


Figura 18. Estimativas do tamanho populacional do lagarto *Ameivula ocellifera* em quatro períodos de amostragem nas áreas I e II, no ano de 2018, no município de Salgadinho-PB, e as respectivas médias de temperatura (em °C) para ambas as áreas. Vermelho equivale a temperatura média para a área I, e verde representa a média de temperatura para a área II.

Lagartos do gênero *Ameivula* (família Teiidae) são forrageadores ativos com ampla distribuição nas Américas (REEDER *et al.*, 2002). Em geral apresentam atividade unimodal, concentrada no período da manhã, com pico de atividade nos horários mais quentes do dia, decrescendo no final da tarde (ZALUAR e ROCHA, 2000; DIAS e ROCHA, 2004). Para essa espécie, se manter ativo nas horas mais quentes do dia possibilita maximizar o ganho de calor para atender suas necessidades térmicas elevadas (ROCHA *et al.*, 2000). Em um estudo sobre biologia termal de lagartos da Caatinga, Vitt (1995) demonstrou que indivíduos da espécie *A. ocellifera* apresentavam atividade numa faixa de temperatura entre 26 até 44°C, com média de 39,7°C.

Alguns estudos sugerem que os lagartos pertencentes a esse gênero tendem a apresentar variações em seus aspectos ecológicos e populacionais em virtude da influência das condições térmicas do ambiente local (BERGALLO e ROCHA, 1993; MESQUITA e COLLI, 2003a, 2003b; MENEZES, 2008). A partir da figura 18 pode-se notar que há uma relação diretamente proporcional entre as estimativas de tamanho populacional e temperatura. Na terceira e quarta campanhas (setembro e dezembro de 2018) foram obtidas as maiores estimativas populacionais (351 e 253 para a área I e 100

e 32 indivíduos para a área II), assim como, as maiores médias de temperatura durante o estudo.

É sabido que a maioria das espécies de répteis e anfíbios são sensíveis as variações ambientais (DUELLMAN e TRUEB, 1994; FARIA *et al.*, 2007), e que essas mudanças tendem a acarretar prejuízos, principalmente para aquelas espécies que apresentam baixa capacidade de deslocamento e seletividade quanto ao uso do habitat, tornando-as vulneráveis às ações antrópicas negativas (PIANKA e VITT, 2003; ROSSA-FERES *et al.*, 2008). No entanto, essas modificações podem vir a beneficiar de alguma forma outras espécies presentes na comunidade herpetológica, principalmente aquelas mais generalistas e mais tolerantes as modificações do ambiente natural.

Em todas as quatro campanhas, *A. ocellifera* apresentou maiores estimativas de tamanho populacional para a área I em relação a área II. Isso pode estar relacionado com as modificações na estrutura espacial do ambiente, decorrente das ações antrópicas. A substituição de maior parte da vegetação nativa pelas monoculturas de milho e feijão na área I, tendem a propiciar uma maior exposição do solo as radiações solares, elevando a temperatura do substrato. Altas temperaturas podem atuar como uma “barreira abiótica”, impedindo e/ou dificultando que outras espécies de lagartos ocupem efetivamente esse ambiente, principalmente aquelas que dependem de ambientes sombreados e úmidos para termorregulação e reprodução. Com essa alteração do ambiente e consequente elevação da temperatura do substrato, as espécies de répteis que toleram altas temperaturas tenderão a ser beneficiadas, ocupando mais efetivamente os microambientes presentes na área I. Com isso, podemos inferir que as ações antrópicas causadas nessa área beneficiaram de alguma forma as espécies de répteis heliotérmicos, dentre elas o *Ameivula ocellifera*.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo comparativo foi observado uma diferença quantitativa na abundância e principalmente na riqueza de espécies entre as áreas. A riqueza na área menos degradada (área II) foi quase o triplo em relação a área mais antropizada (área I). Analisando separadamente os táxons, a riqueza de lagartos foi quase o dobro e a de serpentes quatro vezes maior na área II em relação a área I, além disso, as estimativas populacionais e temperatura também variaram entre as áreas, havendo uma relação diretamente proporcional entre a elevação de temperatura e os tamanhos populacionais do lagarto

*Ameivula ocellifera*, que apresentou maiores abundâncias e tamanhos populacionais na área mais antropizada.

Apesar da degradação da vegetação nativa acarretar prejuízos para a fauna de répteis, principalmente para aquelas espécies dependentes de ambientes sombreados, as espécies adaptadas às altas temperaturas (lagartos das famílias Tropiduridae e Teiidae), possivelmente foram beneficiadas com a retirada da vegetação e conseqüente aumento da temperatura do solo.

É possível que essas diferenças de riqueza, abundância e tamanho populacional de répteis entre as áreas com diferentes intensidades de degradação ambiental, estejam relacionadas com as mudanças na estrutura vegetal (áreas estruturalmente mais complexas propiciam uma maior gama de microambientes favoráveis para termorregulação), na distribuição dos recursos florestais e nas alterações da temperatura, decorrentes das ações antrópicas negativas.

A maior parte do conhecimento sobre a herpetofauna da Caatinga semiárida (sem considerar os brejos de altitude presentes no Pico do Jabre) no estado da Paraíba é decorrente de inventários realizados no Cariri (Área de Proteção Ambiental do Cariri) e Alto Sertão (Serra de Santa Catarina). Os resultados obtidos a partir do presente estudo trazem informações relevantes e inéditas sobre a influência da degradação da vegetação nativa da Caatinga sobre a fauna de répteis, além da propositura de uma nova metodologia de marcação com o uso de elastômero fluorescente. Espera-se que a divulgação desses resultados sirvam de incentivo para que pesquisas com outros táxons sejam desenvolvidas na região, e que possa contribuir para uma maior divulgação da riqueza, valoração e conservação da Caatinga paraibana.

## 5. REFERÊNCIAS

- Agência Executiva de Gestão das Águas (AESAs). 2018. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/meteorologia-chuvas/>. Acessado em: 06 de janeiro de 2019.
- Bartman, C. E.; Parker, K. C. Laerm, J.; McCay, T. S. Short-term response of Jordan's salamander to a shelterwood timber harvest in western North Carolina. **Phys. Geogr.** 22, 154-166, 2001.
- Bergallo, H. G.; Rocha, C. F. D. Activity patterns and body temperatures of two sympatric lizards with different foraging tactics in southeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**, 14: 312-315, 1993.
- Caldas, F. L. S.; Costa, T. B.; Laranjeiras, D. O.; Mesquita, D. O.; Garda, A. A. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga V: Seridó Ecological Station (Rio

- Grande do Norte, Brazil). Check list, **Journal of Spicies List and Distribution**, v. 12, p. 1929, 2016.
- Cantrell, A. W.; Wang, Y.; Schweitzer, C. J.; Greenberg, C. H. Short term response of herpetofauna to oak regeneration treatments on the mid-Cumberland Plateau of Southern Tennessee. **Forest Ecology and Management**, 295, 239-247, 2013.
- Castro, D. P.; Mangia, S.; Magalhaes, F. M.; Röhr, D. L.; Guimarães, F. C. A.; Rodrigues, R.; Silva, M. M. X.; Andrade-Oliveira J. A.; Sousa, T. A.; França, F. G. R.; Garda, A. A.; Borges-Nojosa, D. M. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga VI: the Ubajara National Park, Ceará, Brazil. **Herpetology Notes**, v. 12, p. 727-742, 2019.
- Cavalcanti, L. B. Q.; Costa, T. B.; Colli, G. R.; Costa, G. C.; França, F. G. R.; Mesquita, D. O.; Palmeira, C. N. S.; Pelegrin, N.; Soares, A. H. B.; Tucker, D. B.; Garda, A. A. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga II: Serra da Capivara National Park, Piauí, Brazil. **Check List** (São Paulo. Online), v. 10, p. 18, 2014.
- Colwell, R. K. **EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples**. University of connecticut, USA, 2013.
- Cooch, E.; White G. **Program MARK: A Gentle Introduction**, 2012.
- Costa, T. B.; Laranjeiras, D. O.; Caldas, F. L.; Santana, D. O.; Silva, C. F.; Alcantara, E. P.; Brito, S. V.; Galdino, J. Y. A.; Mesquita, D. O.; Faria, R. G.; Franca, F. G.; Ávila, R. W.; Garda, A. A. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga VII: Aiuaba Ecological Station (Ceará, Brazil). **Herpetology Notes**, v. 11, p. 929-941, 2018.
- Dias, E. J. R.; Rocha, C. F. D. Thermal ecology, activity patterns and microhabitat use by two sympatric whiptail lizards (*Cnemidophorus abaetensis* and *Cnemidophorus ocellifer*) from northeastern Brazil. **Journal of Herpetology**, 38: 586-588, 2004.
- Faria, R. G. **Estudo da interação entre *Tropidurus oreadicus* e *Tropidurus itambere* (Iguanidae: Tropidurinae), em áreas de cerrado rupestre do Brasil Central: Uma abordagem comparativa e experimental**. Brasília, DF: Instituto de Ciências Biológicas. Universidade de Brasília (UNB), Tese de Doutorado, p.113, 2006.
- Faria, D.; Paciência, M. L. B.; Dixo, M.; Laps, R. R.; Baungarten, J. Ferns, frogs, lizards, birds and bats in forest fragments and shade cacao plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic florest, Brazil. **Biodivers. Conserv.**, v. 16, 2335-2357, 2007.
- Felix, Z. **Response of forest herpetofaunal to varying levels of overstory tree retention in northern Alabama**. PhD dissertation. Alabama A&M University, Normal, Alabama, 2007.
- Fitzgerald, J. L.; Sheehan, T. F.; Kocik, J. F. Visibility of visible implant elastomer tags in Atlantic salmon reared for two years in marine net-pens. **North American Journal of Fisheries Management**, Bethesda, v. 24, p. 222-227, 2004.
- Freitas, P. R.; Mesquita, D. O.; França, F. G. Uso do Implante Visível de Elastômero Fluorescente (IVE) para marcação de lagartos *Phyllopezus pollicaris* (Squamata: Phyllodactylidae). **Biotemas**, v.26, n. 4, p. 273-278, 2013.
- Garda, A. A.; Costa, T. B.; Santos-Silva, C. R.; Mesquita, D. O.; Faria, R. G.; Conceição, B. M.; Silva, I. R. S.; Ferreira, A. S.; Rocha, S. M.; Palmeira, C. N. S.; R, R.; Ferrari,

- S. F.; Torquato, S. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga I: Raso da Catarina Ecological Station (Bahia, Brazil). **Check List** (São Paulo. Online), v. 9, p. 405-414, 2013.
- Garda, A. A.; Stein, M. G.; Machado, R. B.; Lion, M. B.; Juncá, F. A.; Napoli, M. F. Ecology, Biogeography, and Conservation of Amphibians of the Caatinga. Caatinga: The largest tropical dry forest region in South America. (Silva, J. M. C.; Leal, I. R.; Tabarelli M. eds.). **Springer, Cham.**, 2017.
- Garda, A. A.; Lion, M. B.; Lima, S. M. Q.; Mesquita, D. O.; Araujo, H. F. P.; Napoli, M. F. **Os animais vertebrados do bioma Caatinga**, p. 29-34, 2018.
- Gomes, F. F. A. **Interação entre *Tropidurus semitaeniatus* e *Tropidurus hispidus* (Sauria: Tropiduridae) em uma área de caatinga do sertão sergipano**. Universidade Federal de Sergipe, Dissertação de Mestrado, p. 109, 2010.
- Guedes, T. B.; Sawaya, R. J.; Nogueira, C. d. C. “Biogeography, vicariance and conservation of snakes of the neglected and endangered Caatinga region, north-eastern Brazil”. **Journal of Biogeography**, 41, p. 919-931, 2014.
- Hale, R. S.; Gray, J. H. Retention and detection of coded wire tags and elastomer tags in trout. **North American Journal of Fisheries Management**, Bethesda, v. 18, p. 197-201, 1998.
- Huston, M. A. Critical Issues for Improving Predictions. In: Scoot, J. M., Heglund, P. J., Morrison, M. L. (eds.). **Predicting Species Occurrence: Issues of Accuracy and Scale**. Washington: Island Press, 7-25, 2002.
- Kendall, W. L.; Nichols, J. D.; Hines J. E. Estimating temporary emigration using capture–recapture data with Pollock’s Robust Design. **Ecology** **78**(2): 563–578, 1997.
- Lanham, J. D.; Guynn Jr., D. C. **Influences of coarse woody debris on birds in Southern forests**. In: McMinn, J. W.; Crossley Jr., D. A. (Eds.), Biodiversity and coarse woody debris in Southern forests. USDA Forest Service SE-GTR-94, p. 1-146, 1996.
- Lebreton, J. D.; Burnham, K. P.; Clobert, j.; Anderson, Dr. Modeling survival and testing biological hypotheses using marked animals, a unified approach with case studies. **Ecological Monographs**, 62: 67–118, 1992.
- Marinho, F. P.; Manhães, G. G. A. P.; Weisser, W. W.; Ganade, G. Effects of past and present land use on vegetation cover and regeneration in a tropical dryland forest. **Journal of Arid Environment**, 132:26-33, 2016.
- Martins, M.; Molina, F. B. **Panorama dos répteis ameaçados do Brasil**. In: Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção. (eds.). Machado, A. B. M.; Drummond, G. M.; Paglia, A. P. Brasília e Belo Horizonte: Ministério do Meio Ambiente e Fundação Biodiversitas, p. 327-334, 2008.
- Magalhães, F. de M.; Laranjeiras, D. O.; Costa, T. B.; Juncá, F. A.; Mesquita, D. O.; Röhr, D. L.; Silva, W. P.; Vieira, G. H. C.; Garda, A. A. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga IV: Chapada Diamantina National Park, Bahia, Brazil. **Herpetology Notes**, v. 8, p. 243-261, 2015.

- Menezes, V. A. **Ecologia e Conservação de Lagartos do gênero *Cnemidophorus* (Teiidae) nas restingas da costa leste do Brasil**. Tese de Doutorado. UERJ, Rio de Janeiro, Brasil, p. 211, 2008.
- Mesquita, D. O.; Colli, G. R. Geographical variation in the ecology of populations of some Brazilian species of *Cnemidophorus* (Squamata, Teiidae). **Copeia**, 285-298, 2003a.
- Mesquita, D. O.; Colli, G. R. The ecology of *Cnemidophorus ocellifer* (Squamata, Teiidae) in a Neotropical Savanna. **Journal of Herpetology**, 37: 498-509, 2003b.
- Mesquita, D. O.; Costa, G. C.; Garda, A. A.; Delfim, F. R. In: Biodiversity, ecosystems services and sustainable development in Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America. Filho, E. M.; Leal, I. R.; Tabarelli, M. (eds.) **Springer-Verlag**, Berlin, 2017.
- Northwest Marine Technology (NMT). 2008. Disponível em: <<http://www.nmt.us/products/vie/vie.shtml>>. Acessado em: 13 de dezembro de 2019.
- Olsen, E. M.; Gjørseter, J.; Stenseth, N. C. Evaluation of the use of visible implant tags in age-0 Atlantic cod. **North American Journal of Fisheries Management**, Bethesda, v. 24, p. 282-286, 2004.
- Pedrosa, I. M. M. C.; Costa, T. B.; Faria, R. G.; França, F. G. R.; Laranjeiras, D. O.; Oliveira, T. C. S. P.; Palmeira, C. N. S.; Torquato, S.; Mott, T.; Vieira, G. H. C.; Garda, A. A. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga III: The Catimbau National Park, Pernambuco, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 14, p. 1-12, 2014.
- Pianka, E. R.; Vitt, L. J.; **Lizards: Windows to the evolution of diversity**. Los Angeles: University of California Press, 2003.
- Prado, D. E. **As Caatingas da América do Sul**. In: Ecologia e conservação da caatinga (eds. Leal, I. R.; Tabarelli, M.; Silva, J. M. C.) Recife, p. 3-74, 2003.
- Queiroz, L. P.; Cardoso, D.; Fernandes, M. F.; Moro, M. F. Diversity and Evolution of Flowering Plants of the Caatinga Domain. Caatinga: The largest tropical dry forest region in South America. (Silva, J. M. C.; Leal, I. R.; Tabarelli M. eds.). **Springer, Cham.**, 2017.
- Reeder, T. W.; Cole, C. J. Dessauer, H. C. Phylogenetic relationships of whiptail lizards of the genus *Cnemidophorus* (Squamata: Teiidae): a test of monophyly, reevaluation of karyotypic Evolution, and review of hybrid origins. **American Museum Novitates**, 3365: 1-61, 2002.
- Ribeiro, L. B.; Gomides, S. C.; Costa, H. C. “A new species of *Amphisbaena* from Northeastern Brazil (Squamata: Amphisbaenidae)”. **Journal of Herpetology**, 52, 234-241, 2018.
- Rocha, C. F. 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), 1998.
- Rocha, C. F. D.; Dutra, G. F.; Vrcibradic, D.; Menezes, V. A. The terrestrial reptile fauna of the Abrolhos Archipelago: species list and ecological aspects. **Brazilian Journal of Biology**, 62: 285-291, 2000.

- Rocha, P. L. B.; Rodrigues, M. T. Electivities and resource use by assemblage of lizards endemic to the dunes of the São Francisci River, northeastern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, 45, 261-284, 2005.
- Rodrigues, M. T. The conservation of the Brazilian reptiles: challenges for a megadiversity country. **Conserv. Biol.** 19:659-664, 2005a.
- Rossa-Feres, D. C.; Martins, M.; Marques, O. A. V.; Martins, I. A.; Sawaya, R. J.; Haddad, C. F. B.; Herpetofauna. In: **Diretrizes para conservação e restauração para da biodiversidade no estado de São Paulo**. (eds. Rodrigues, R. R.; Joly, C. A.; De Brito, M. C. W.; Paese, A.; Metzger, J. P.; Casatti, L.; Nalon, M. A.; Menezes, M.; Ivanauskas, N. M.; Bolzani, V.; Bononi, V. L. R.). São Paulo: Instituto de Botânica/FAPESP, p. 83-94, 2008.
- Santana, D. O.; Caldas, F. L. S.; Gomes, F. F. A.; Santos, R. A.; Silva, B. D.; Rocha, S. M.; Faria, R. G. Aspectos da história natural de *Tropidurus hispidus* (Squamata: Iguania: Tropiduridae) em área de Mata Atlântica, nordeste do Brasil. **Neotropical Biology and Consevation**, 9(1): 55-61, 2014.
- Van Devender, R. W. Comparative demoraphy of the lizard *Basiliscus basiliscus*. **Herpetologica**, Lawrence, v. 38, p. 189-208, 1982.
- Vitt, L. J. The ecology of tropical lizards in the Caatinga of northeast Brazil. **Occasional Papers of the Oklahoma Museum of Natual History**, 1:1-29, 1995.
- Zaluar, H. L. T.; Rocha, C. F. D. Ecology of the wideforaging lizard *Ameiva ameiva* (Teiidae) in a sand dune habitat of southeast Brazil: ontogenetic, sexual and seasonal trends in food habits, activity, thermal biology and microhabitat use. **Ciência e Cultura**, 52: 101-107, 2000.

## CAPÍTULO 3

### **RADIOTELEMETRIA EM SERPENTES E QUELÔNIOS NA CAATINGA: ANÁLISE COMPARATIVA DE DIFERENTES TÉCNICAS DE FIXAÇÃO DE TRANSMISSORES, ESTIMATIVAS DE ÁREA DE USO E IMPLICAÇÕES CONSERVACIONISTAS**

Paulo Ragner S. de Freitas<sup>1,4</sup>, Reinaldo Farias P. de Lucena<sup>2</sup> e Washington Luiz Vieira<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Doutorando em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal da Paraíba;

E-mail: paulo.ragnersf@gmail.com

<sup>2</sup>Orientador e Professor Dr. do Programa de Desenvolvimento e Meio Ambiente/UFPB;

E-mail: rfplna@gmail.com

<sup>3</sup>Co-Orientador e Coordenador do Laboratório Didático de Zoologia da Universidade Federal da Paraíba;

E-mail: wlsvieira@gmail.com

<sup>4</sup>Autor para correspondência: paulo.ragnersf@gmail.com

João Pessoa – PB

2020

## RESUMO

O monitoramento de uma espécie animal permite a aquisição de informações biológicas e/ou comportamentais, que podem vir a auxiliar o entendimento dos seus padrões de dispersão, aspectos populacionais, deslocamento entre habitats vizinhos, ou de como a espécie utiliza os recursos presentes no meio. Mesmo para animais crípticos, a radiotelemetria é considerada como uma das ferramentas mais eficientes para o rastreamento e de uso do espaço. Existem diversas técnicas de fixação de transmissores em répteis, cada uma delas apresentando suas particularidades e limitações. Com isso, esse estudo teve como objetivos: realizar uma estimativa de área de uso, e testar a aplicabilidade de diferentes métodos de fixação externa de transmissores em serpentes *Boa constrictor constrictor*, assim como, avaliar a eficiência do uso de massa acrílica para a fixação de transmissores em quelônios da espécie *Chelonoidis carbonarius*. O estudo foi realizado em uma área de Caatinga com diferentes fitofisionomias que fazia fronteira com monoculturas e regiões peridomiciliares, situada no município de Salgadinho–PB. As buscas ativas pelas serpentes e quelônios ocorreram durante 15 dias consecutivos em quatro campanhas no ano de 2018 e entre os meses de janeiro a março de 2019. Foram usados diferentes tipos de transmissores, sempre respeitando a massa corporal das serpentes. Foram usadas diferentes técnicas de fixação dos transmissores (cola, fita e massa acrílica). A fixação dos transmissores com uso de massa acrílica apresentou uma fixação eficiente e não causou ferimentos na carapaça dos quelônios. Quanto as serpentes, o uso da fita para fixação apresentou maior durabilidade e não causou nenhum ferimento, quando comparado com uso da cola. Os espécimes de quelônios e serpentes apresentaram diferenças em suas áreas de uso em relação ao sexo, tamanho corporal e tipo de habitat ocupado.

Palavras-chave: Monitoramento; Répteis; Conservação; Bem estar animal.

## ABSTRACT

The monitoring of an animal species allows the acquisition of biological and / or behavioral information, which can help to understand its dispersion patterns, population aspects, displacement between neighboring habitats, or how the species uses the resources present in the environment. Even for cryptic animals, radiotelemetry is considered to be one of the most efficient tools for tracking and using space. There are several techniques for attaching transmitters to reptiles, each presenting its own particularities and limitations. Thus, this study aimed to: estimate the area of use, and test the applicability of different methods of external fixation of transmitters in *Boa constrictor constrictor*, as well as to evaluate the efficiency of using acrylic mass for fixing transmitters in *Chelonoidis carbonarius* species. The study was carried out in an area of Caatinga with different phytophysiognomies that bordered monocultures and peridomiciliar regions, located in the municipality of Salgadinho – PB. The active searches for snakes and turtles took place over 15 consecutive days in four campaigns in the year 2018 and between the months of January to March 2019. Different types of transmitters were used, always respecting the body mass of the snakes. Different techniques for fixing the transmitters (glue, tape and acrylic paste) were used. The fixation of the transmitters with the use of acrylic mass showed an efficient fixation and did not cause injuries to the chelonian carapace. As for snakes, the use of the fixation tape showed greater durability and did not cause any injury, when compared to the use of glue. The specimens of turtles and snakes showed differences in their areas of use in relation to sex, body size and type of occupied habitat.

Keywords: Monitoring; Reptiles; Conservation; Animal welfare.

## 1. INTRODUÇÃO

O monitoramento de uma espécie animal permite a aquisição de informações biológicas e/ou comportamentais, que podem vir a auxiliar o entendimento dos seus padrões de dispersão, migração, aspectos populacionais, deslocamento entre habitats vizinhos, ou de como a espécie utiliza os recursos presentes no meio (AMLANER e MACDONALD, 1980; CAMPOS *et al.*, 2004; DORCAS e WILSON, 2009; OLIVEIRA, 2015).

Mesmo para animais crípticos, dentre eles muitas espécies de répteis, a radiotelemetria é considerada como uma das ferramentas mais eficientes para o rastreamento, coleta de dados ecológicos e de uso do espaço por esses animais, que na maioria das vezes são de difícil localização (FITCH, 1987; WARD *et al.*, 2013; BALMORI, 2015; RILEY *et al.*, 2018). Essa técnica consiste no uso de dispositivos eletrônicos (transmissores, receptor e antenas), que usam tecnologias de monitoramento do tipo VHF, que possibilita identificar a localização e deslocamento do animal em áreas extensas e de difícil acesso (CANDIA-CALLARDO *et al.*, 2010; BALMORI, 2015).

Seja por meio de colares, cintos (GOODMAN *et al.*, 2009, PRICE-REES e SHINE, 2011), implantação cirúrgica (WEATHERHEAD e BLOUIN-DEMERS, 2004; WARD *et al.*, 2013) ou da fixação externa do transmissor com cola e/ou fita (TOZETTI, 2006; RILEY *et al.*, 2018), um fator relevante que deve-se levar em consideração no momento da escolha de uma dessas técnicas de fixação, é a busca da forma menos invasiva e que venha a causar a menor interferência possível no comportamento, na biologia, no sucesso reprodutivo e na sobrevivência dos indivíduos marcados (BRANDER e COCHRAN, 1969; BOARMAN *et al.*, 1998; DEEPAK e VASUDEVAN, 2010).

Cada uma das técnicas citadas anteriormente apresentam limitações, e a escolha de qual delas utilizar deve considerar a biologia do animal monitorado e o objetivo do estudo. Apesar da implantação cirúrgica ser um dos métodos mais usados para o monitoramento de serpentes, essa técnica pode causar problemas alérgicos devido a anestesia, cicatrização inadequada ou elevar em até 60% os riscos de infecção (ANDERSON e TALCOTT, 2006; SPERRY *et al.*, 2009; LENTINI *et al.*, 2011), além de estar associado a diminuição do crescimento do animal e ao aumento da taxa de mortalidade em até 28% (RUDOLPH *et al.*, 1998).

Considerando as peculiaridades e limitações da técnica de implantação cirúrgica supramencionada, e o fato da serpente *Boa c. constrictor* e do quelônio *Chelonoidis*

*carbonarius* terem sido citados no capítulo 1 da referida tese como espécies criadas como pets, na maioria das vezes em locais pequenos e inapropriados, esse estudo teve como objetivos: (1) realizar uma estimativa de área de uso, (2) e testar a aplicabilidade de diferentes métodos de fixação externa de transmissores em serpentes *Boa c. constrictor*, assim como, avaliar a eficiência do uso de massa acrílica para a fixação de transmissores em quelônios da espécie *C. carbonarius*, buscando analisar a longevidade da duração da fixação e os possíveis impactos causados na saúde e/ou comportamento dos animais.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1 Área de estudo e coleta dos espécimes

O estudo foi realizado em uma área de Caatinga com diferentes fitofisionomias que fazia fronteira com monoculturas e regiões peridomiciliares, situada no município de Salgadinho–PB ( $7^{\circ} -6' -10'' -S$  x  $36^{\circ} -50' -42'' -W$ ), localizado na Mesorregião da Borborema e na Microrregião do Seridó Ocidental Paraibano, a uma distância de 250 km da capital João Pessoa, estado da Paraíba (figura 1).

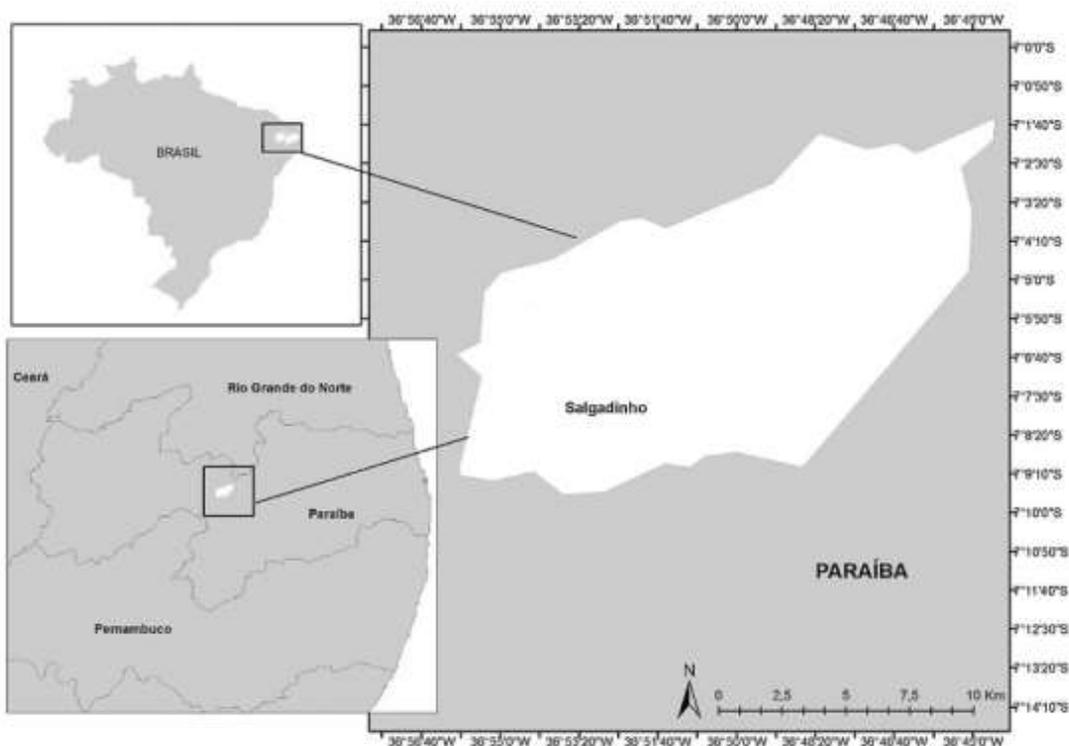


Figura 1. Mapa de localização do município de Salgadinho, Paraíba, onde fica a área utilizada no estudo.

As buscas ativas pelas serpentes e quelônios ocorreram (concomitantemente às amostragens realizadas no capítulo 2) durante 15 dias consecutivos em quatro campanhas (fevereiro, maio, setembro e dezembro) no ano de 2018 e nos meses de janeiro a março de 2019. Essa continuidade no período de amostragem foi realizada devido à baixa captura dos espécimes de serpentes e quelônios usadas no estudo de radiotelemetria.

As coletas ocorreram nos possíveis microambientes ocupados por esses animais (árvores, embaixo de troncos caídos, sob folhíço e vegetação, em buracos nas rochas, sob pedras), durante 3 horas no período diurno e 3 horas no período noturno por dia de amostragem, em virtude dos quelônios *C. carbonarius* apresentarem atividade exclusivamente diurna (POWELL *et al.*, 2005; HENDERSON e POWELL, 2009), e a serpente *Boa c. constrictor* podem apresentar atividade em ambos os períodos, com predominância para o noturno (STRÜSSMANN e SAZIMA, 1993; GUEDES *et al.*, 2014).

Assim que um espécime era avistado, registrava-se o local de captura com aparelho GPS, microhabitat ocupado, temperatura do local e possível atividade do animal. A captura dos espécimes ocorria manualmente. Mas para a captura das serpentes era usado um gancho herpetológico e um tubo para imobilização dos indivíduos. Logo após a captura, os indivíduos eram levados para uma residência (próxima da mata) usada como laboratório, onde eram mensurados o tamanho corporal (uso de trena), massa em gramas (balança de precisão) e sexo (sexador). O sexador era usado apenas nas serpentes, em virtude de os quelônios apresentarem dimorfismo sexual na fase adulta.

## **2.2 Características dos equipamentos**

Respeitando a regra da carga máxima, no qual os transmissores não devem possuir mais de 5% da massa total do indivíduo monitorado (SCHUBAUER, 1981; ALDRIDGE e BRIGHAM, 1988), foram usados dois tipos diferentes de transmissores VHF: (1) transmissor Nortronic®, modelo TTE-C1 (fabricação - Rio Grande do Norte, Brasil), com peso médio de 12g e dimensões de 30mm de comprimento, 18mm de largura e 8mm de altura (30 x 18 x 8); (2) transmissor Holohil®, modelo BD-2 (fabricação - Ontario, Canadá), com peso médio de 1,6g e dimensões de 17mm de comprimento, 8mm de largura e 5mm de altura (17 x 8,5 x 5,5).

Os modelos TTE-C1 possuíam uma duração de bateria de aproximadamente 9 meses e capacidade de alcance do sinal de aproximadamente três quilômetros em áreas abertas. Esse modelo foi usado nos dois quelônios e em três serpentes adultas. Já os

modelos BD-2 apresentavam tempo de bateria mais curto (três meses) e alcance de sinal de 800 metros em áreas abertas. Esse modelo foi usado nas outras três serpentes de menor porte (ver tabela 1). Ambos os transmissores apresentavam antenas de 25 centímetros de comprimento.

O receptor de sinal era da marca Nortronic®, modelo RTE-A1, com faixa de 4MHz (150.000 -164.000 MHz), e bateria com autonomia média de oito horas contínuas. A antena era dobrável, de três elementos, tipo Yagi (Nortronic®), com a mesma frequência do receptor (150.000-164.000 MHz), e apresentava 1,5 metros de comprimento.

Tabela 1. Representação dos espécimes de serpentes e quelônios monitorados por meio da técnica de radiotelemetria, e suas respectivas massas corporais, sexo e tamanho corporal.

<b>Transmissor</b>	<b>Frequência</b>	<b>Animal monitorado</b>	<b>Sexo</b>	<b>Massa corporal (g)</b>	<b>Tamanho corporal (cm)</b>
Nortronic	150.125	Jiboia 1	F	2.240	135
	150.165	Jiboia 2	F	3.320	175
	150.205	Jiboia 3	M	4.210	177
	150.245	Jabuti 1	M	2.042	25
	150.285	Jabuti 2	F	2.089	27
Holohil	148.119	Jiboia 4	F	510	98
	148.129	Jiboia 5	M	580	99
	148.139	Jiboia 6	M	1.685	130

### 2.3 Técnica de fixação

Vale salientar que a escolha dos métodos e locais de fixação dos transmissores nos animais foi autorizada pelo órgão ambiental competente (Autorização n. 60273-2), e levou em consideração a análise de protocolos usados em outros estudos.

Nos quelônios foi usado uma massa plástica acrílica (Massafix®), com o intuito de analisar a eficiência e durabilidade na fixação dos transmissores. Inicialmente a carapaça do animal era limpa e suavemente lixada para que houvesse uma melhor aderência da massa, que foi aplicada na região posterior esquerda da carapaça do animal. Após o tempo de secagem (cerca de 2 minutos), o transmissor era fixado (o mais nivelado possível com a carapaça). Os espaços entre o transmissor e a carapaça foram preenchidos com massa, e a antena também era fixada (com o mesmo material) na carapaça em intervalos de 5cm. Esses procedimentos foram realizados para evitar que o transmissor e a antena não ficassem presos a vegetação durante o deslocamento do animal (figura 2).



Figura 2. Etapas do método de fixação dos transmissores na carapaça dos quelônios da espécie *Chelonoidis carbonarius* utilizadas no estudo, em uma área de Caatinga situada na cidade de Salgadinho-PB. Fotos A e B: registros de tamanho e massa corporal; Foto C: limpeza e lixamento da carapaça; Fotos D á F: fixação dos transmissores na carapaça dos quelônios.

Para as serpentes foram usados dois diferentes métodos de fixação. O primeiro consistia na fixação do transmissor na pele da serpente apenas com cola. Nesse método a cola instantânea (Tek bond 793®) era colocada na parte inferior do transmissor e logo após a secagem parcial (cerca de 30 segundos), o mesmo era fixado no dorso da região posterior do animal, com o intuito de que o transmissor não atingisse a maior circunferência do animal (região mediana do corpo) (figura 3). No segundo método de fixação foi usado uma fita adesiva (Silver Tape®) de 45 milímetros de diâmetro, circundado duas vezes o corpo do animal (figura 3). A fita foi fixada no mesmo local que a cola (região dorsal posterior do animal).

Após a conclusão do procedimento de fixação, secagem total (cerca de 2 horas) e verificação de funcionamento dos transmissores, os espécimes eram liberados nos mesmos locais onde inicialmente foram capturados. Transcorridas 24 horas após a soltura, deu-se início o monitoramento dos indivíduos. Após a soltura, cada indivíduo era monitorado em um intervalo de 24 horas entre um monitoramento e outro, para minimizar a presença do observador.

Sempre que os espécimes monitorados eram avistados, era analisado visualmente o estado de fixação da massa, cola e fita, sem necessariamente haver a contenção do animal. A manipulação só era realizada se houvesse a necessidade de correção ou ajuste de algum dos elementos fixadores.



Figura 3. Foto A evidencia o manuseio de um espécime de *B. c. constrictor*. Foto B: fixação por meio da fita. Fotos C e D: fixação dos transmissores na pele da serpente apenas com cola na região dorsal.

#### 2.4 Estimativas de área de uso

As estimativas de área de uso foram realizadas por meio da análise da técnica do Mínimo Polígono Convexo (MPC), que consiste na ligação dos pontos mais extremos das localizações, de modo a construir o menor polígono sem admitir concavidades (KENWARD, 2001).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No mês de dezembro de 2018 três exemplares de *Boa c. constrictor* foram capturados durante buscas ativas. Duas delas estavam sobre arbustos e a outro espécime foi encontrado dentro de uma toca as margens de um riacho temporário. Nos dois meses seguintes (janeiro e fevereiro de 2019) nenhum indivíduo das espécies estudadas foi encontrado. No entanto, no mês de março de 2019 três indivíduos da espécie de serpente foram capturados. Duas delas estavam se deslocando dentro uma plantação de milho, e

outra foi encontrada por um dos moradores locais sobre um arbusto próximo de uma residência na zona rural.

Quanto aos quelônios, os dois indivíduos monitorados foram capturados durante o mês de dezembro de 2018. Um deles durante uma busca ativa em uma área de vegetação rasteira, com a predominância de afloramentos rochosos. E um outro indivíduo foi avistado, por meio de encontro ocasional, por um morador local nas margens de um riacho temporário. Com isso, seis serpentes e dois quelônios foram monitorados via radiotelemetria

### **3.1 Avaliação dos métodos de fixação nos quelônios e serpentes**

Nos dois quelônios, a fixação por meio da massa acrílica mostrou-se eficiente. Em ambos os indivíduos houve uma boa fixação do transmissor, e durante todo o monitoramento, não houve ressecamento ou perda de parte da massa. Os transmissores sempre estiveram firmes e a massa não apresentou nenhum sinal de desgaste durante os 32 dias de monitoramento.

Quanto as técnicas de fixação dos transmissores usadas nas serpentes, o método de fixação por meio da fita adesiva mostrou-se mais eficiente quando comparado com a fixação através do uso da cola instantânea. No método de fixação com uso da cola, o transmissor permaneceu fixado na pele por no máximo seis dias. Já no método de fixação através da fita adesiva, os indivíduos permaneceram com os transmissores por até 32 dias (tabela 2, figura 4).

Nas três serpentes que utilizaram a fixação pela cola, a perda dos transmissores ocorreu através do seu desprendimento da pele. O que diferiu foi o tempo de duração da fixação. Uma das serpentes perdeu o transmissor após seis dias de monitoramento. Outro indivíduo perdeu o transmissor após cinco dias. Em outra serpente, o transmissor começou a descolar da pele após três dias de monitoramento (tabela 2 e figura 4).

Na fixação por meio da fita, um espécime permaneceu com o transmissor durante todo o período de coleta de dados (32 dias consecutivos), e o transmissor foi retirado de modo intencional devido um problema logístico que acarretou o término do monitoramento. Outro indivíduo perdera seu transmissor juntamente com sua pele, por meio do processo de ecdise, após 30 dias do início do monitoramento. No terceiro indivíduo também monitorado com fita, houve a perda do transmissor com 26 dias de monitoramento, mas nesse espécime a fita foi rompida da pele do animal e o transmissor

apresentou sinais de possíveis mordidas (tabela 2, figura 4), o que trouxe a suspeita da serpente ter sido predada.

Tabela 2. Representação dos espécimes de serpentes e quelônios monitorados por meio da técnica de radiotelemetria, e duração da fixação dos transmissores e respectivos motivos deslocamentos dos transmissores.

Método de fixação	Animal monitorado	Duração da fixação	Motivo do deslocamento da fixação
Cola instantânea	Jiboia 01	6	Desprendimento
	Jiboia 02	5	Desprendimento
	Jiboia 05	3	Desprendimento
Fita adesiva	Jiboia 03	32	Ecdise
	Jiboia 04	32	Retirada intencional
	Jiboia 06	26	Ruptura da fita
Massa acrílica	Jabuti 01	32	Retirada intencional
	Jabuti 02	32	Retirada intencional



Figura 4. Foto A evidenciando o monitoramento das serpentes da espécie *Boa c. constrictor*; foto B: transmissor eliminado por meio do desprendimento da pele; foto C: rompimento da fita e sua eliminação junto com o transmissor; foto D: perda do transmissor por meio da ecdise.

O tempo de coleta de dados foi de 32 dias em virtude de um problema logístico. Durante o trigésimo segundo dia de monitoramento ocorreu a ruptura do cabo (que realizava a transmissão dos dados de localização dos transmissores) que era acoplado na antena e no receptor, comprometendo a localização dos indivíduos monitorados. Os pesquisadores entraram em contato com o fabricante do equipamento, mas a empresa não possuía o produto em estoque, só fabricavam sob encomenda. Esse fato veio a impossibilitar a continuidade do monitoramento. É importante destacar que na ocasião em que o transmissor e fita foram retirados intencionalmente da jiboia 04, os mesmos encontravam-se firmes e bem fixados na pele do animal, demonstrando que se não tivesse ocorrido a interrupção do estudo, essa técnica de fixação com uso da fita duraria muito mais tempo na pele do indivíduo.

Há uma diversidade de metodologias de fixação de transmissores em serpentes. De modo geral, todas elas tendem a acarretar alguns problemas para a saúde dos indivíduos e/ou alterações comportamentais. As técnicas mais comumente utilizadas são a implantação cirúrgica, ingestão e fixação externa, e cada uma delas apresentam particularidades e diferenças na longevidade da fixação.

A técnica de implantação cirúrgica é uma das mais utilizadas devido propiciar o monitoramento dos animais por longos anos, no entanto, essa técnica é questionável devido possíveis influências das altas taxas de infecção e reações alérgicas, e no comportamento dos indivíduos doentes em relação aos saudáveis na população (DIXON, 2011), além de exigir uma maior qualificação e experiência do veterinário que realiza tal procedimento (GOODMAN *et al.*, 2009).

A técnica de ingestão do transmissor por parte das serpentes, através da alimentação forçada, é um método utilizado para estudos de curto prazo em virtude da ocorrência da perda do equipamento após defecação do animal (LUTTERSCHMIDT e REINERT 1990), o que limita o período de amostragem. Já a técnica de fixação externa possui uma ampla gama de metodologias, podendo ser realizada a costura do transmissor na pele da serpente com uso de *nylon* (CIOFI e CHELAZZI, 1991), a colagem do transmissor com uso de cola (JELLEN e KOWALSKI, 2007), combinação de cola e fita (WYLIE *et al.*, 2011) ou fixação com uso de costura subdérmica (RILEY *et al.*, 2018).

De modo comparativo, Riley *et al.*, (2018) avaliaram quantitativamente o tempo de duração de diferentes métodos de fixação externa de transmissores em serpentes: cola, cola mais fita e costura subdérmica. A técnica de fixação somente com cola apresentou a menor duração, no qual os indivíduos perderam seus transmissores por volta do décimo

oitavo dia de monitoramento. Os autores relataram que a maior problemática no uso dessa técnica foram as lesões e alergias causadas na pele dos espécimes. O uso da combinação da cola mais a fita apresentou um maior tempo de duração, quando comparado com apenas o uso da cola. Em média as serpentes permaneceram com a cola e fita por cerca de 59 dias, mas apresentaram alterações no padrão de deslocamento diário. Ainda segundo os mesmos autores, ambas as técnicas inviabilizam estudos com espécies de serpentes semiaquáticas, e os transmissores tendem a ser perdidos após a troca de pele do animal. A técnica de costura por meio de ponto subdérmico foi um teste piloto com duração pré-estabelecida de 45 dias. Nesse período, alguns indivíduos realizaram a troca de pele, e nenhum deles perdeu o transmissor. Além disso, nenhuma serpente apresentou alterações comportamentais ou lesões após a retirada dos transmissores.

### 3.2 Métodos de fixação e impactos na saúde nos animais

A fixação dos transmissores nos quelônios provavelmente não influenciou o comportamento desses animais, uma vez que os indivíduos não apresentaram dificuldades em sua alimentação ou locomoção durante o período de monitoramento. Após o término do monitoramento e retirada dos transmissores e da massa acrílica, os quelônios não apresentaram lesões na carapaça (figura 5).

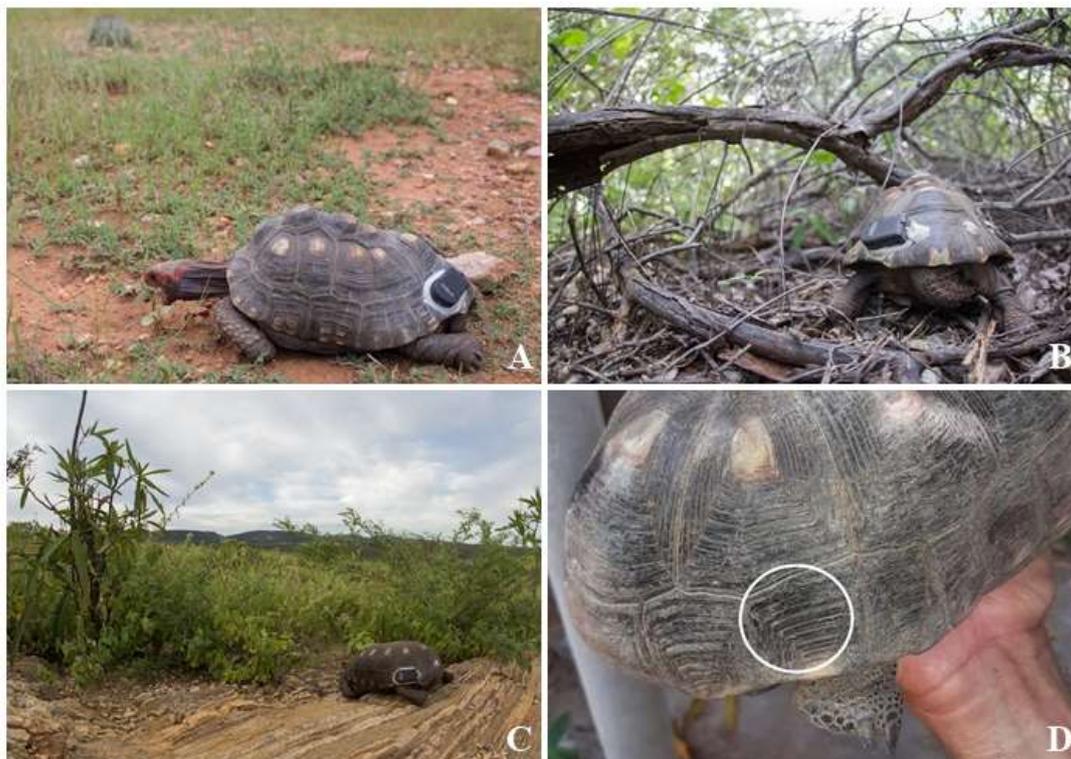


Figura 5. Foto A demonstrando comportamento de alimentação de quelônio monitorado; foto B: indivíduo deslocando-se sob troncos caídos; foto C: espécime sobre afloramento rochoso, e foto D: detalhe da integridade da carapaça após retirada do transmissor e da massa acrílica.

Houve mensuração dos impactos da técnica do uso da cola na pele em uma das serpentes monitoradas, pois apresentou uma leve irritação no local onde havia sido realizada a fixação do transmissor com cola. As outras duas serpentes perderam seus transmissores, impossibilitando uma avaliação do estado de saúde da pele dos espécimes.

Destaca-se que no momento da retirada intencional do transmissor juntamente com a fita da pele da jiboia 04, a mesma não apresentou sinais de marcas e/ou lesões (queimaduras e irritação) na pele. Esse mesmo indivíduo foi flagrado predando uma ave nas margens de um riacho temporário. Isso demonstra que essa metodologia de fixação do transmissor por meio da fita, não influenciou no comportamento, predação e/ou deslocamento desse animal (figura 6).



Figura 6. Sequência do evento de captura de uma ave, por parte de uma das serpentes monitoradas e fixada com transmissor por meio da técnica de fita adesiva.

Apesar da técnica de implantação cirúrgica ser uma das mais usadas devido propiciar um monitoramento a longo prazo, vários estudos têm relatado problemas para a saúde das serpentes devido uso dessa técnica, dentre eles podemos citar: processos alérgicos, aumento das taxas de infecções cutâneas, alterações no padrão de crescimento e aumento da taxa de mortalidade (ANDERSON e TALCOTT, 2006; SPERRY *et al.*,

2009; LENTINI *et al.*, 2011). Já a técnica de introdução via oral dos transmissores nas serpentes pode acarretar a diminuição do deslocamento do animal e aquecimento do transmissor, podendo ocasionar problemas no aparelho digestivo dos animais monitorados e alterações comportamentais no deslocamento (LUTTERSCHMIDT e REINERT, 1990).

Em virtude das limitações e problemas para a saúde das serpentes, decorrentes das técnicas de implantação cirúrgica e ingestão dos transmissores, novas metodologias de fixação externa têm sido testadas. Riley *et al.*, (2018) realizaram um estudo comparativo entre diferentes técnicas de fixação externa de transmissores em serpentes (somente cola e cola mais fita e costura subdérmica), e dentre os objetivos do estudo, foi avaliado possíveis problemas para a saúde das serpentes decorrentes dessas diferentes técnicas de fixação. Ainda segundo o mesmo estudo, o método de fixação por meio somente da cola causou queimaduras de grau leve e irritações na pele de 25% das serpentes monitoradas. Já o uso da cola mais a fita acarretou também causou queimaduras, irritação e sangramento em 29,4% das serpentes. Já a técnica de costura subdérmica não provocou nenhuma lesão na pele das serpentes, que também não apresentaram modificações comportamentais ou prejuízos em seus deslocamentos.

É notório que cada uma das diferentes técnicas de fixação de transmissores apresentam limitações logísticas e éticas, e cabe ao pesquisador avaliar qual metodologia deve ser utilizada, considerando a pergunta a ser respondida no estudo e principalmente o bem estar do animal, buscando sempre priorizar e desenvolver novas metodologias de fixação que causem o menor impacto possível na saúde dos animais.

### **3.3 Estimativas de área de uso**

#### **3.1.1 Quelônios**

O jabuti 01 (macho adulto, com massa corporal de 2.042 gramas) apresentou uma estimativa de área de uso de 58,62 ha. Já o jabuti 02 (fêmea adulta de 2.089 gramas) apresentou área de uso de 2,25 ha (tabela 3 e figura 7).

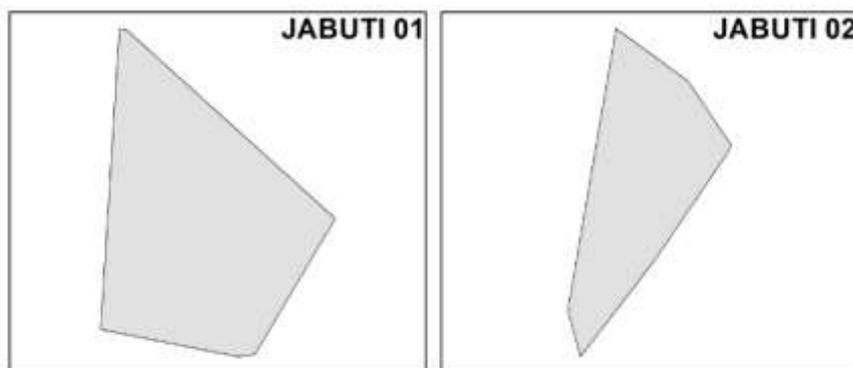


Figura 7. Estimativas de área de uso de dois espécimes de quelônios da espécie *C. carbonarius*, obtidas através da técnica do Mínimo Polígono Convexo, pelo programa ArcGIS Pro 2.4, em uma área de Caatinga no município de Salgadinho-PB. Jabuti 01 (macho adulto) e jabuti 02 (fêmea adulta).

### 3.2.2 Serpentes

As estimativas de área de uso foram diretamente proporcionais ao tamanho dos indivíduos. A jiboia 03 era um macho adulto de aproximadamente 177 centímetros e massa corporal de 4.210 gramas, e obteve as maiores estimativas, apresentando área de uso de 1,38 ha. A jiboia 04, uma fêmea jovem de 98 centímetros e 510 gramas, obteve área de uso de 0,22 ha. Já a jiboia 06 (macho juvenil), de aproximadamente 130 centímetros e 1.685 gramas, apresentou área de uso de 0,41 ha. (figura 8). Não foram obtidas estimativas de área de uso das serpentes 01, 02 e 05 em virtude da perda dos transmissores nos primeiros dias de monitoramento, e consequente insuficiência de pontos georreferenciados (tabela 3).

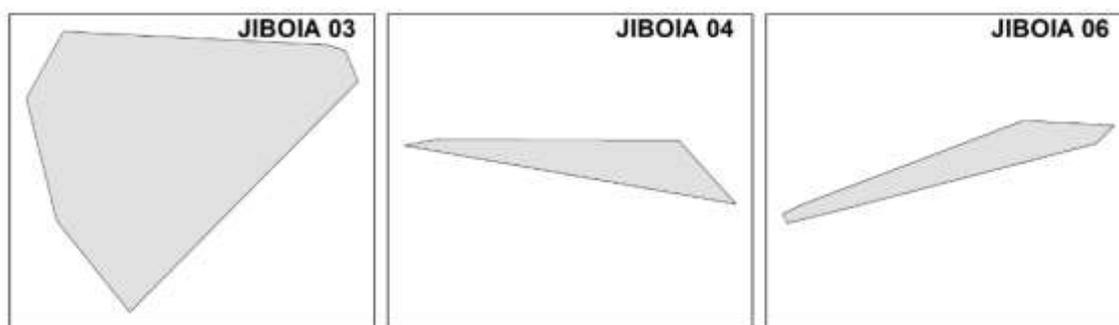


Figura 8. Estimativas de área de uso de três espécimes de serpentes da espécie *B. c. constrictor*, obtidas através da técnica do Mínimo Polígono Convexo, pelo programa ArcGIS Pro 2.4, em uma área de Caatinga no município de Salgadinho-PB. Jiboia 03 (macho adulto); Jiboia 04 (fêmea jovem) e Jiboia 06 (macho juvenil).

Tabela 3. Números de deslocamento e estimativa de área de vida de espécimes de serpentes e quelônios monitorados via radiotelemetria em uma área de Caatinga no sertão da Paraíba.

<b>Animal monitorado</b>	<b>Número de deslocamentos</b>	<b>Estimativa de área de uso (ha)</b>
Jiboia 1	2	---
Jiboia 2	2	---
Jiboia 3	17	1,38
Jiboia 4	8	0,22
Jiboia 5	3	---
Jiboia 6	11	0,41
Jabuti 1	15	58,62
Jabuti 2	15	2,25

O método do Mínimo Polígono Convexo é um estimador que utiliza a combinação dos pontos mais extremos de distribuição das localizações do animal monitorado, para estimar sua área de vida através da formação do menor polígono possível (TURNER, 1969). Mesmo não considerando o padrão de distribuição de utilização do habitat, esse método é amplamente utilizado devido sua facilidade de realização e análise, e comparação com outros estudos (FRANKS *et al.*, 2011; COSTA, 2013; RAHMAN *et al.*, 2014; OLIVEIRA, 2015).

É importante ressaltar que na presente pesquisa foi preferível usar o termo área de uso ao invés de área de vida, em virtude de ter apresentado curta duração, devido um problema logístico no quebra de um dos equipamentos. Segundo Burt (1943), evita-se usar o termo área de vida em pesquisas com pequenos períodos de amostragem ou em estudos com aves migratórias e quelônios longevos, táxons que tendem a abandonar antigas áreas para instalar-se em novos locais.

Apesar de não haver estudos que relacionem o tamanho corporal das serpentes e suas áreas de vida, as estimativas de área de uso para as serpentes *Boa c. constrictor* foram diretamente proporcionais ao tamanho corporal dos indivíduos, e houve uma nítida diferença no tamanho de suas áreas de uso e o tipo de habitat ocupado. Os dois indivíduos que foram monitorados em áreas de mata densa que faziam fronteira com monoculturas de milho e feijão, apresentaram as maiores estimativas de área de uso. Outros estudos já relataram a ocorrência das serpentes do gênero *Boa* nas proximidades das habitações humanas (GREENE, 1983; HENDERSON *et al.*, 1995).

Esses resultados são semelhantes a um estudo realizado por Rahman *et al.*, (2014) com três serpentes pythons (*Python molurus bivittatus*) durante o período de um ano na Índia. Essa pesquisa mostrou que as serpentes apresentaram uma média de área de vida de 95 ha, e que seu padrão de distribuição estaria relacionado com o tipo de habitat ocupado por essas serpentes. Os indivíduos que apresentaram as maiores estimativas de

área de vida se deslocavam com maior frequência entre áreas com a presença de lagoas temporárias e áreas fortemente perturbadas próximas a habitações humanas (plantações de chá e pomares).

#### 4. IMPLICAÇÕES PARA CONSERVAÇÃO

A espécie *C. carbonarius*, conhecida no nordeste brasileiro como “jabuti”, está entre as espécies de répteis mais criadas em cativeiro no Brasil (ALVES, *et al.*, 2019). No estado da Paraíba também há registros de seu uso como pet (MENDONÇA *et al.*, 2014). Um dos estudos mais completos e abrangentes sobre essa temática no Brasil, realizou um diagnóstico do uso de répteis como animais de estimação com 719 entrevistados, e a espécie *C. carbonarius* ficou entre os répteis mais citados. Cerca de 23,4% (n= 168) dos respondentes relataram a criação dessa espécie em cativeiro (ALVES, *et al.*, 2019).

No capítulo 1 da referida tese, 14,5% dos estudantes entrevistados alegaram criar ou conhecer alguém que cria os jabutis como animais de estimação. Após esse relato, foi solicitado aos estudantes fotos dos locais usados para a criação dos animais (figura 9).

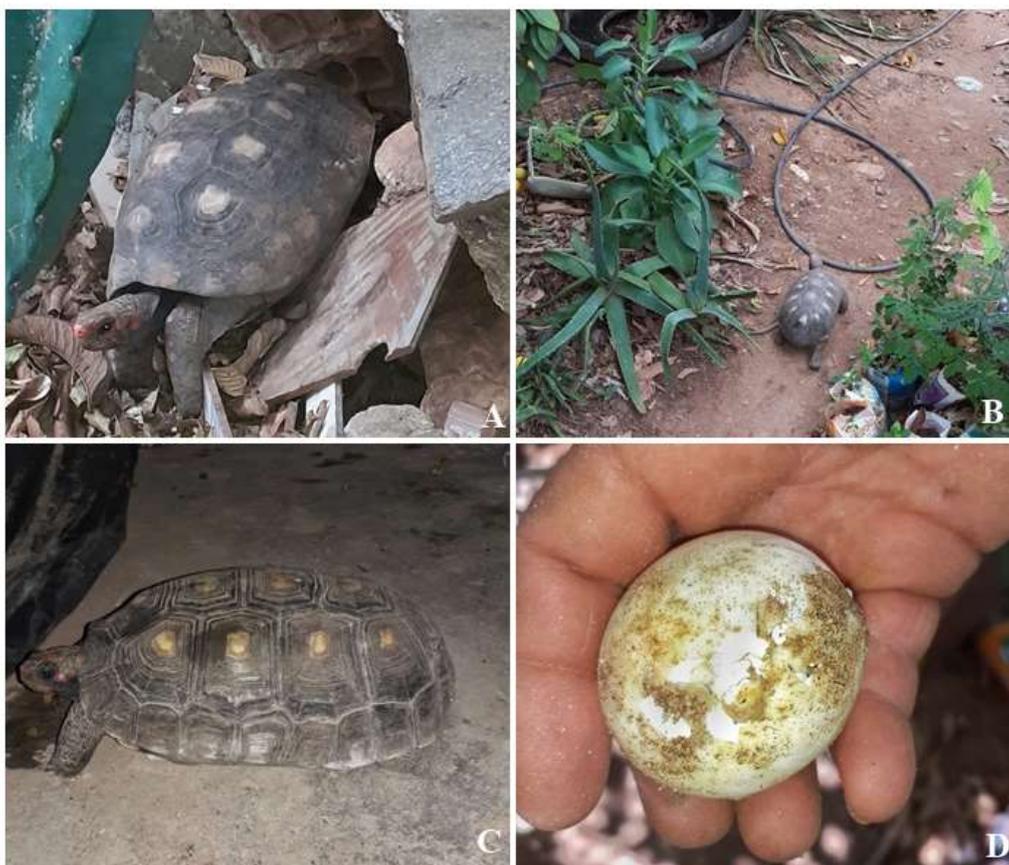


Figura 9. Fotos A, B e C evidenciando espécimes de *C. carbonarius* criados em cativeiro. Foto D: ovo depositado por uma fêmea de *C. carbonarius* em cativeiro.

Notou-se que a maioria dos estudantes não possuíam conhecimento básico sobre a biologia, alimentação, comportamento e necessidade de uso do espaço desses animais, e em todos os relatos essa criação ocorria de modo ilegal. Muito deles são criados em locais inapropriados e com espaços insuficientes (observação pessoal). No presente capítulo a estimativa de área de uso para a espécie chegou até 58,62 ha, extensão bem superior as disponibilizadas pelos cativeiros.

A partir de levantamento de estudos de inventários herpetofaunísticos realizados em áreas de Caatinga no nordeste do Brasil nos últimos anos (RIBEIRO *et al.*, 2008; BORGES-NOJOSA *et al.*, 2010; DAL VECHIO *et al.*, 2013; CAVALCANTI *et al.*, 2014; PEDROSA *et al.*, 2014; MAGALHÃES *et al.*, 2015; CALDAS *et al.*, 2016; DAL VECHIO *et al.*, 2016; COSTA *et al.*, 2018; CASTRO *et al.*, 2019), apenas um desses estudos (CASTRO *et al.*, 2019) relataram a presença da espécie *C. carbonarius* em seus resultados. Esses dados reforçam a ideia de que, apesar da espécie apresentar ampla distribuição na América do Sul e no Brasil ocorrer na Amazônia, Cerrado, Pantanal, Caatinga e Mata Atlântica (KÖHLER, 2008; HENDERSON e POWELL, 2009), é cada vez mais raro o encontro dessa espécie em ambiente natural, e cada vez mais comum ouvir relatos da criação desses indivíduos em cativeiro como animal de estimação. Além disso, a *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* alerta para um possível risco de extinção devido o comércio ilegal, perda de habitat e consumo na alimentação humana (IUCN, 2014). Na América Central a espécie já foi avaliada como vulnerável (JOHNSON *et al.*, 2015).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da técnica de monitoramento de répteis via radiotelemetria possibilita uma gama de informações sobre a estimativa do tamanho, modo e intensidade de utilização de uma determinada área e seus requisitos espaciais, possibilitando um melhor entendimento de sua história natural e padrões de dispersão nos ecossistemas. Essas informações são cruciais para projetos conservacionistas.

Foi observado uma relação entre o tamanho corporal dos indivíduos, o tipo de habitat utilizado e a dimensão da área de uso nas serpentes. Para avaliar de forma mais concreta essa relação, é necessário um estudo de monitoramento dessa espécie a longo prazo. O uso da técnica de fixação por meio da fita se mostrou mais eficiente (apresentou maior tempo de duração) e também menos invasivo (por não ter acarretado lesões) quando

comparada com o uso da cola para o monitoramento das serpentes. Quanto aos quelônios, o uso da massa acrílica para fixação dos transmissores foi eficiente e não acarretou lesões após sua retirada da carapaça dos animais.

Apesar de sua curta duração, o desenvolvimento desse estudo traz informações relevantes sobre a aplicabilidade de diferentes técnicas de fixação de transmissores, sobre o monitoramento de serpentes e quelônios, e suas respectivas estimativas de área de uso. Esses resultados podem contribuir como ferramenta para outros de monitoramento populacional, estudos de ecológicos (seletividade de hábitat e temperatura), comportamentais, e principalmente para o desenvolvimento de estudos conservacionistas, já que ambas as espécies apresentam históricos de uso como animais de estimação e relações conflituosas com os humanos.

## 6. REFERÊNCIAS

- Amlaner, C. J. Jr.; MacDonald, D. W. A handbook on biotelemetry and radio-tracking. **Pergamon Press**, Oxford, U.K., 1980.
- Anderson, C. D.; Talcott, M. Clinical practice versus field surgery: a discussion of the regulations and logistics of implanting radiotransmitters in snakes. **Wildlife Society Bulletin**, 34:1470-1471, 2006.
- Alves, R. R. N.; Araújo, B. M. C.; Policarpo, I. S.; Pereira, H. M.; Borges, A. K. M.; Vieira, W. L. S.; Vasconcelos, A. Keeping reptiles as pets in Brazil: ethnozoological and conservation aspects. **Journal for Nature Conservation**, 2019.
- Balmori, A. Radiotelemetry and wildlife: highlighting a gap in the knowledge on radiofrequency radiation effects. **Science of the Total Environment**, 543: 662-669, 2015.
- Borges-Nojosa, D. M.; Prato, F. M. V.; Leite, M. J. B.; Filho, N. M. G.; Bacalini, P. **Avaliação do impacto do manejo florestal sustentável na herpetofauna de duas áreas de Caatinga no estado do Ceará**. In: Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga (eds. Galigrio, M. A.; Sampaio, E. V. S. B.; Cestaro, L. M.; Kagyama, P. Y.), 315-330, 2010.
- Burt, W. H. Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *Journal of mammalogy*, **Champaign**, v. 24, n. 3, 346-352, 1943.
- Caldas, F. L. S.; Costa, T. B.; Laranjeiras, D. O.; Mesquita, D. O.; Garda, A. A. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga V: Seridó Ecological Station (Rio Grande do Norte, Brazil). Check list, **Journal of Spicies List and Distribution**, v. 12, p. 1929, 2016.
- Candia-Callardo, C.; Awade, M.; Boscolo, D.; Bugoni, L. Rastreamento de aves através de telemetria por rádio e satélite. In: Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento. (eds. Von Matter, S.; Straube, F.; Accordi, I.; Piacentini, V.; Cândido Jr, J. F.). **Technical Books**, p. 255-279, 2010.

- Castro, D. P.; Mangia, S.; Magalhaes, F. M.; Röhr, D. L.; Guimarães, F. C. A.; Rodrigues, R.; Silva, M. M. X.; Andrade-Oliveira J. A.; Sousa, T. A.; França, F. G. R.; Garda, A. A.; Borges-Nojosa, D. M. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga VI: the Ubajara National Park, Ceará, Brazil. **Herpetology Notes**, v. 12, p. 727-742, 2019.
- Cavalcanti, L. B. Q.; Costa, T. B.; Colli, G. R.; Costa, G. C.; França, F. G. R.; Mesquita, D. O.; Palmeira, C. N. S.; Pelegrin, N.; Soares, A. H. B.; Tucker, D. B.; Garda, A. A. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga II: Serra da Capivara National Park, Piauí, Brazil. **Check List** (São Paulo. Online), v. 10, p. 18, 2014.
- Ciofi, C.; Chelazzi, G. Radiotracking of *Coluber viridiflavus* using external transmitters. **Journal of Herpetology**, 25: 37-40, 1991.
- Costa, S. M. **Área de vida, movimentação e seleção de hábitat do cágado *Hydromedusa miximiliani* (Testudines: Chelidae) no Parque Estadual Carlos Botelho, SP.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo-São Paulo, p. 104, 2013.
- Dal-Vechio, F.; Recorder, R.; Rodrigues, M. T.; Zaher, H. The herpetofauna of the estação ecológica de Uruçuí-Una, state of Piauí, Brazil, **Papéis Avulsos de Zoologia**, 53 (16): 224-243, 2013.
- Dal-Vechio, F.; Teixeira Jr, M.; Recorder, R.; Rodrigues, M. T.; Zaher, H. The herpetofauna of Parque Nacional da Serra das Confusões, state of Piauí, Brazil, with a regional species list from an ecotonal area of Cerrado and Caatinga. **Biota Neotropica**, 16 (3): p. 19, 2016.
- Deepak, V.; Vasudevan, K. Telemetry study on two endemic turtle species in the western ghats. **Telemetry in Wildlife Science**, v. 13, n. 1, 2010.
- Dixon, A. Effects of attaching telemetry equipment to free-living birds. **The Veterinary Record**, 169: 308–309, 2011.
- Fitch, H. S. Collecting and life-history techniques. In: Snakes: Ecology and Evolutionary Biology. (eds. Seigel, R. A.; Collins, T. J.; Novak, S. S.), p. 143-164, **McGraw-Hill**, New York, 1987.
- Franks, R. B.; Avery, H. W.; Spotila, J. R. Home range and movement of desert tortoises *Gopherus agassizii* in the Mojave Desert of California, USA. **Endang Species Res**, 13: 191-201, 2011.
- Goodman, R.; Knapp, C.; Bradley, K.; Gerber, G.; Alberts, A. Review of radio transmitter attachment methods for West Indian rock iguanas (genus *Cyclura*). **Applied Herpetology**, 6: 151-170, 2009.
- Guedes, T. B.; Sawaya, R. J.; Nogueira, C. d. C. “Biogeography, vicariance and conservation of snakes of the neglected and endangered Caatinga region, north-eastern Brazil”. **Journal of Biogeography**, 41, p. 919-931, 2014.
- IUCN, 2014. IUCN Red List of Threatened Species. Acesso em 18 de dezembro de 2019.
- Jellen, B. C.; Kowalski, M. J. Movement and growth of neonate eastern massasaugas (*Sistrurus catenatus*). **Copeia**, 994-1000, 2007.

- Jennrich, R. I.; Turner, F. B. Measurement of non-circular home range. **Journal of Theoretical Biology**, Michigan, v. 22, n. 2, 227-237, 1969.
- Lentini, A. M.; Crawshaw, G. J.; Licht, L. E.; McLelland, D. J. Pathologic and hematologic responses to surgically implanted transmitters in eastern massasauga rattlesnakes (*Sistrurus catenatus catenatus*). **Journal of Wildlife Diseases**, 47:107-125, 2011.
- Lutterschmidt, W. I.; Reinert, H. K. The effect of ingested transmitters upon the temperature preference of the northern water snake, *Nerodia s. sipedon*. **Herpetologica**, 46: 39-42, 1990.
- Magalhães, F. de M.; Laranjeiras, D. O.; Costa, T. B.; Juncá, F. A.; Mesquita, D. O.; Röhr, D. L.; Silva, W. P.; Vieira, G. H. C.; Garda, A. A. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga IV: Chapada Diamantina National Park, Bahia, Brazil. **Herpetology Notes**, v. 8, p. 243-261, 2015.
- Mendonça, L. E. T.; Vieira, W. L. S.; Alves, R. R. N. Caatinga Ethnoherpetology: Relationships between herpetofauna and people in a semiarid region of northeastern Brazil. **Amphibian & Reptile Conservation**, 8(1): 24–32, 2014.
- Oliveira, A. S. **Uso da radiotelemetria no monitoramento de lagartos: estudo de caso em *Salvator merianae***. Trabalho de Conclusão da Especialização em Monitoramento de Fauna, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Brasil, 2015.
- Pedrosa, I. M. M. C.; Costa, T. B.; Faria, R. G.; França, F. G. R.; Laranjeiras, D. O.; Oliveira, T. C. S. P.; Palmeira, C. N. S.; Torquato, S.; Mott, T.; Vieira, G. H. C.; Garda, A. A. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga III: The Catimbau National Park, Pernambuco, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 14, p. 1-12, 2014.
- Rahman, S. C.; Jenkins, C. L.; Trageser, S. J.; Rashid, S. M. A. **Radio-telemetry study of Burmese python (*Python molurus bivittatus*) and elongated tortoise (*Indotestudo elongata*) in Lawachara National Park, Bangladesh: a preliminary observation**. The IUCN Red List of threatened Species, 54-62, 2014.
- Ribeiro, S. C.; Ferreira, F. S.; Brito, S. V.; Santana, G. G.; Vieira, W. L. S.; Alves, R. R. N.; Almeida, W. O. The squamata fauna of the Chapada do Araripe, Northeastern Brazil. **Cad. Cult. Ciênc.** v. 1, n. 1, 2008.
- Riley, J.; Litzgus, J.; Baxter-Gilbert, J. A Comparison of Three External Transmitter Attachment Methods for Snakes. **Wildlife Society Bulletin**, p. 8, 2018.
- Wylie, G. D.; Smith, J. J.; Amarello, M.; Casazza, M. L. A taping method for external transmitter attachment on aquatic snakes. **Herpetological Review**, 42:187-191, 2011.

## CONCLUSÃO GERAL

Apesar dos estudantes possuírem um certo conhecimento sobre a riqueza e diferenciação de algumas das espécies de lagartos e serpentes mais comumente avistadas nas regiões de Caatinga no sertão do estado da Paraíba, além de um certo conhecimento sobre o papel desses organismos no equilíbrio ecológico dos ecossistemas semiáridos e sua importância para fins medicinais, ficou evidente que ainda há por parte da maioria dos entrevistados, uma visão errônea sobre diversos aspectos da biologia e principalmente do comportamento dos répteis, além dos mitos e crenças associadas a esses animais. Esse comportamento por parte dos estudantes pode estar relacionado com as influências culturais transmitidas ao longo das gerações pelos seus familiares e/ou pela mídia cinematográfica, muitas vezes fantasiosa, que associa a imagem desses répteis como sendo animais vingativos e agressivos para com os humanos.

Com o desenvolvimento das atividades de educação ambiental foi possível observar uma certa mudança na percepção dos entrevistados sobre a herpetofauna da Caatinga, principalmente no que diz respeito a mudança na visão dos estudantes sobre a importância ecológica desses animais e suas utilidades para fins medicinais. Esses resultados demonstram que, mesmo para animais rotulados como não carismáticos pela maioria dos humanos, se quisermos que ocorram mudanças nas relações entre os humanos e o meio ambiente, cabe a nós educadores utilizarmos mais frequentemente ferramentas didáticas (como atividades de educação ambiental) no ensino formal. Esses resultados demonstram a importância da realização efetiva de atividades de educação ambiental no ensino de Ciências e Biologia na educação básica, e que essas atividades podem contribuir para uma mudança na percepção dos educandos sobre diversas temáticas relacionadas ao meio ambiente, incluindo a fauna de répteis da Caatinga.

Uma das técnicas de marcação mais utilizadas em répteis é a amputação das falanges (*toe-clipping*), onde cada falange corresponde a uma numeração, podendo ser amputada até 4 falanges por indivíduo. Apesar de não haver estudos comparativos sobre a eficácia e possíveis danos dos diferentes métodos de marcações em lagartos, é provável que o uso da técnica *toe-clipping* pode vir a acarretar redução nas taxas de locomoção dos lagartos, principalmente nas espécies arborícolas ou que se deslocam em substratos vegetais, além de prejudicar o bem estar animal.

Mesmo sem nunca ter havido pesquisas científicas nas áreas utilizadas no presente estudo, seis espécimes de lagartos (quatro *Tropidurus hispidus* e dois *Ameivula ocellifera*) foram capturados nas armadilhas e os mesmos apresentavam falanges amputadas,

provavelmente resultado de disputas agonísticas entre os machos. Caso os pesquisadores estivessem usando essa técnica de marcação, poderia ter ocorrido erros na identificação dos espécimes e possíveis dúvidas nos pesquisadores quanto a origem da amputação (metodológica ou confrontos naturais). Isso demonstra as limitações do uso dessa técnica. Em contrapartida, a técnica de marcação com uso de elastômero fluorescente mostrou-se eficiente e menos invasiva, quando comparada com a metodologia da amputação das falanges.

A comparação de duas áreas de Caatinga com diferentes fitofisionomias e diferentes históricos de degradação foi realizada com o intuito de avaliarmos como comunidades de répteis se comportam mediante as mudanças nos ecossistemas de Caatinga. Foi observado que as ações antrópicas negativas tendem a influenciar a riqueza, abundância e estimativa populacional de répteis nas duas áreas de Caatinga. As áreas mais preservadas apresentaram o triplo do número de espécies de répteis em relação a área mais degradada. Essa nítida variação quantitativa da riqueza e abundância da herpetofauna pode estar relacionado também com uma influência abiótica da temperatura, uma vez que, a área mais degradada apresentou uma temperatura média de pouco mais de 10°C a mais, quando comparada com a área mais preservada.

Pelo fato de os répteis serem seletivos quanto ao uso do hábitat, e que em geral cada família apresenta uma faixa de temperatura ótima para suas necessidades metabólicas, áreas degradadas pela ação humana (como a área I) podem vir a atuar como um mecanismo de restrição daquelas espécies de répteis que ocupam áreas mais sombreadas e com abundância de folhiço (como os lagartos *Gymnophthalmidae*), favorecendo assim as espécies heliotérmicas e que toleram ambientes alterados e com altas temperaturas do substrato, tais como os lagartos da família *Tropiduridae* e *Teiidae*, abundantes na área mais degradada. Esses resultados demonstram que degradação e substituição da Caatinga por áreas para criação de animais e monoculturas tendem a influenciar o equilíbrio e a dinâmica populacional de répteis em regiões de Caatinga semiárida.

Quanto ao uso das diferentes técnicas de radiotelemetria para o monitoramento de serpentes e quelônios, o uso da fita adesiva foi mais eficiente quando comparado com o uso da cola instantânea para a fixação dos transmissores nas serpentes, uma vez que, a fixação por meio da cola foi menos duradoura, e em um espécime monitorado por essa técnica, ocorreu uma leve irritação no local da fixação do transmissor. Em contrapartida, um dos indivíduos monitorados com uso da fita adesiva foi flagrado em comportamento

de predação, capturando e ingerindo uma ave, demonstrando assim, que essa técnica não acarretou problemas no deslocamento e no padrão de atividades vitais das serpentes monitoradas por meio dessa técnica. Quanto aos quelônios, o uso da massa acrílica para fixação dos transmissores foi eficiente e não acarretou alterações no deslocamento, comportamento e/ou lesões na carapaça após a retirada do transmissor e da massa acrílica.

Apesar do baixo número de indivíduos monitorados, a justificativa do uso da serpente *Boa c. constrictor* e do quelônio *C. carbonarius* se deu pelo fato dessa serpente apresentar históricos de relações conflituosas com os humanos em diversos estudos realizados no Brasil, inclusive na presente pesquisa. Já a espécie de quelônio foi utilizada no monitoramento, devido ser uma das espécies de répteis mais usadas ilegalmente como animal de estimação no Brasil. Sendo cada vez mais raro o encontro dessa espécie em ambiente natural e mais comumente avistada nas habitações humanas. Os resultados obtidos com a presente pesquisa evidenciam que essas espécies necessitam de área de uso bem maiores do que aquelas usadas quando esses répteis são mantidos em cativeiro.

Estudos de radiotelemetria podem disponibilizar uma gama de informações sobre aspectos da biologia e comportamento dos animais, dentre eles, estimativas de deslocamento e área de vida, seletividade quanto ao uso do hábitat e biologia termal. Essas informações são fundamentais para o desenvolvimento de estudos conservacionistas. Com isso, espera-se que os diversos resultados obtidos na presente pesquisa possa vir a contribuir para que outros estudos com esses táxons sejam desenvolvidos em áreas de Caatinga não protegidas, e que mais pesquisas aproximem o conhecimento científico das comunidades locais, objetivando a conservação das Caatingas semiáridas e dos animais que ali habitam.

## ANEXOS

## Autorização para atividades científicas



Ministério do Meio Ambiente - MMA  
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio  
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

## Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 00237-2	Data da Emissão: 01/03/2019 12:34:07	Data da Revalidação*: 01/03/2020
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

## Dados do titular

Nome: PAULO RAGNER SILVA DE FREITAS	CPF: 064.343.914-55
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE/PARAIBA	CNPJ: 24.098.477/0001-10

## Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Monitoramento de espécimes por meio da técnica de radiotelemetria, com uso de transmissores externos	03/2019	09/2019
2	Coleta de dados ecológicos - diversidade e abundância de Siquamata	04/2018	04/2018
3	Coleta de dados ecológicos - diversidade e abundância de Siquamata	11/2017	11/2017
4	Análise dos dados	12/2017	08/2018

## Observações e ressalvas

1	O titular da autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da visita da legislação vigente, ou quando da habilitação, emissão ou renovação de informações relevantes que subsidiarem a expedição de ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação transcrita em vigor.
2	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, terão por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes de cultura nativa e cultura popular, presentes e passadas, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, não exigindo a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
3	O titular da licença ou autorização e os membros de sua equipe deverão optar por métodos de coleta e manuseio de captura discretos, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos, e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de população do grupo taxonômico de interesse em condições in situ.
4	Esta autorização NÃO exige o pesquisador titular e os membros de sua equipe de reconhecimento do sítio as análises previstas em outros instrumentos legais, sem contar do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), de unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização ambiental encontra-se em curso.
5	Este documento somente poderá ser utilizado para as fins previstas na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 15/2011, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou distâncias no âmbito do ensino superior.
6	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em <a href="http://www.mma.gov.br/gen">www.mma.gov.br/gen</a> .

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 0602370220190301



Ministério do Meio Ambiente - MMA  
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio  
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

### Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 60237-2	Data da Emissão: 01/03/2019 12:34:07	Data da Revalidação*: 01/03/2020
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: PAULO RAGNER SILVA DE FREITAS	CPF: 064.343.914-55
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE/PARAIBA	CNPJ: 24.068.477/0001-10

#### Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Descrição do local	Município-UF	Bioma	Caverna?	Tipo
1	Serra Grota do morcego	Salgadinho-PB	Catinga	Não	Fora de UC Federal

#### Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxon	Qtd.
1	Marcação de animais silvestres in situ	Squamata	-
2	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Squamata	1
3	Captura de animais silvestres in situ	Squamata	-

#### Materiais e Métodos

#	Tipo de Método (Grupo taxonômico)	Materiais
1	Método de captura/coleta (Répteis)	Coleta manual, Armadilha de queda pit fall, Captura manual
2	Método de marcação (Répteis)	Tag, Microchip, Rádio transmissor externo

#### Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo destino
1	UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE/PARAIBA	Outro

## Autorização – Comitê de Ética

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS  
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DA PARAÍBA



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** ETNOHERPETOLOGIA E INFLUÊNCIA DAS AÇÕES ANTRÓPICAS NA DIVERSIDADE E ABUNDÂNCIA DE RÉPTEIS ESCAMADOS NA CAATINGA

**Pesquisador:** Paulo Ragner Silva de Freitas

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 93098218.0.0000.5188

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.784.376

#### **Apresentação do Projeto:**

Trata-se de um projeto de pesquisa egresso do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE, do CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA, da UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, do aluno PAULO RAGNER SILVA DE FREITAS, sob orientação do Prof. Dr. Reinaldo Farias Paiva de Lucena.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

- Identificar as principais formas de uso e relações harmônicas e desarmônicas entre os humanos e os répteis, e analisar qual o real impacto das ações antrópicas regionais sobre a diversidade e abundância de lagartos e serpentes em áreas de Caatinga.

Objetivos secundários:

- Analisar o conhecimento tradicional, identificando as possíveis utilidades (alimentar, medicinal, rituais mágico-religiosas, estimulação) dos répteis pelos povos sertanejos, identificando também os possíveis impactos causados pela ação do homem nesses animais;
- Descrever as crenças sobre os répteis relatadas pelos estudantes e chefes domiciliares no

**Endereço:** UNIVERSITARIO S/N

**Bairro:** CASTELO BRANCO

**CEP:** 58.051-900

**UF:** PB

**Município:** JOAO PESSOA

**Telefone:** (83)3216-7791

**Fax:** (83)3216-7791

**E-mail:** comitadeetica@ccs.ufpb.br

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS  
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DA PARAÍBA



Continuação do Parecer: 2.754.376

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_978701.pdf	05/07/2018 16:23:49		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	05/07/2018 16:21:27	Paulo Ragner Silva de Freitas	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.docx	05/07/2018 16:21:03	Paulo Ragner Silva de Freitas	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRosto.pdf	23/05/2018 11:39:03	Paulo Ragner Silva de Freitas	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Justificativa_de_ausencia_TCLE.docx	02/05/2018 10:20:10	Paulo Ragner Silva de Freitas	Aceito
Outros	Questionario.docx	11/03/2018 22:38:25	Paulo Ragner Silva de Freitas	Aceito
Outros	Aprovacao_do_Projeto.PDF	11/03/2018 22:37:37	Paulo Ragner Silva de Freitas	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TERMO_DE_ANUENCIA_INSTITUCIONAL.docx	11/03/2018 22:22:28	Paulo Ragner Silva de Freitas	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JOAO PESSOA, 25 de Julho de 2018

---

Assinado por:  
Eliane Marques Duarte de Sousa  
(Coordenador)



## APÊNDICES

### PRÉ-TESTE



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA**  
**Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente**

### QUESTIONÁRIO ETNOHERPETOLÓGICO

\* Este questionário é parte da metodologia de um projeto de Tese de Doutorado - PRODEMA/UFPB.  
 O formulário é **ANÔNIMO**.

1. Idade \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_
2. Reside: zona urbana ( ) zona rural ( ) \_\_\_\_\_
3. Escolaridade:  
 ( ) analfabeto; ( ) ensino fundamental; ( ) ensino médio; ( ) ensino superior.
4. Profissão:  
 ( ) agricultor; ( ) criador de animais; ( ) caçador; ( ) diarista; ( ) outra \_\_\_\_\_
5. Renda média da família/mensal:  
 ( ) R\$ 250,00; ( ) R\$ 500,00; ( ) R\$ 750,00; ( ) R\$ 1.000,00; ( ) R\$ 1.250,00; ( ) R\$ 1.500,00; ( ) outra.
6. Você poderia citar quais os lagartos mais comuns encontrados aqui na região onde você mora \_\_\_\_\_

---

7. Esses lagartos possuem alguma utilidade para você? ( ) Sim ( ) Não
8. Se respondeu sim na questão anterior, qual utilidade seria essa?  
 ( ) alimentar; ( ) medicinal; ( ) ritual mágico-religioso;  
 ( ) estimacão; ( ) outras \_\_\_\_\_
9. Você conhece algum lagarto venenoso ou peçonhento aqui na região? ( ) Sim ( ) Não
10. Se respondeu sim, qual o nome desse(s) lagarto(s)? \_\_\_\_\_
11. Você já matou algum lagarto? ( ) Sim ( ) Não
12. Se respondeu sim, qual o nome desse(s) lagarto(s) e quais os motivos? \_\_\_\_\_
13. Você poderia citar as serpentes mais comuns encontradas na região onde você mora? \_\_\_\_\_

---

14. Essas serpentes possuem alguma utilidade para você? ( ) Sim ( ) Não
15. Se respondeu sim, qual utilidade seria essa?  
 ( ) alimentar; ( ) medicinal; ( ) ritual mágico-religioso;  
 ( ) estimacão; ( ) outras \_\_\_\_\_
16. Você poderia citar quais as serpentes venenosas (peçonhentas) encontradas na região onde você mora? \_\_\_\_\_
17. Você já matou alguma serpente? ( ) Sim ( ) Não
18. Se respondeu que sim, qual(is) o(s) nome(s) dessa(s) serpente(s) e qual o motivo? \_\_\_\_\_
19. Você acredita que as serpentes possuem alguma importância para a natureza? ( ) Sim ( ) Não
20. Se sim, quais importâncias seriam essas? \_\_\_\_\_
21. Você conhece algum mito ou lenda sobre as serpentes? ( ) Sim ( ) Não
22. Se sim, poderia relatar alguns desses mitos? \_\_\_\_\_

---

23. Você cria ou conhece alguém que cria jabutis como animais de estimacão? ( ) Sim ( ) Não



## PÓS-TESTE

### UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente

#### QUESTIONÁRIO ETNOHERPETOLÓGICO

\* Este questionário é parte da metodologia de um projeto de Tese de Doutorado - PRODEMA/UFPB.  
O formulário é ANÔNIMO.

1. Idade \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_
2. Reside: zona urbana ( ) zona rural ( ) \_\_\_\_\_
3. Escolaridade:  
( ) analfabeto; ( ) ensino fundamental; ( ) ensino médio; ( ) ensino superior.
4. Profissão:  
( ) agricultor; ( ) criador de animais; ( ) caçador; ( ) diarista; ( ) outra \_\_\_\_\_
5. Renda média da família/mensal:  
( ) R\$ 250,00; ( ) R\$ 500,00; ( ) R\$ 750,00; ( ) R\$ 1.000,00; ( ) R\$ 1.250,00; ( ) R\$ 1.500,00; ( ) outra.
6. Você poderia citar quais os lagartos mais comuns encontrados aqui na região onde você mora \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
7. Esses lagartos possuem alguma utilidade para você? ( ) Sim ( ) Não
8. Se respondeu sim na questão anterior, qual utilidade seria essa?  
( ) alimentar; ( ) medicinal; ( ) ritual mágico-religioso;  
( ) estimacão; ( ) outras \_\_\_\_\_
9. Você conhece algum lagarto venenoso ou peçonhento aqui na região? ( ) Sim ( ) Não
10. Se respondeu sim, qual o nome desse(s) lagarto(s)? \_\_\_\_\_
11. Você já matou algum lagarto? ( ) Sim ( ) Não
12. Se respondeu sim, qual o nome desse(s) lagarto(s) e quais os motivos? \_\_\_\_\_
13. Você poderia citar as serpentes mais comuns encontradas na região onde você mora? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
14. Essas serpentes possuem alguma utilidade para você? ( ) Sim ( ) Não
15. Se respondeu sim, qual utilidade seria essa?  
( ) alimentar; ( ) medicinal; ( ) ritual mágico-religioso;  
( ) estimacão; ( ) outras \_\_\_\_\_
16. Você poderia citar quais as serpentes venenosas (peçonhentas) encontradas na região onde você mora? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
17. Você já matou alguma serpente? ( ) Sim ( ) Não
18. Se respondeu que sim, qual(is) o(s) nome(s) dessa(s) serpente(s) e qual o motivo? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
19. Você acredita que as serpentes possuem alguma importância para a natureza? ( ) Sim ( ) Não
20. Se sim, quais importâncias seriam essas? \_\_\_\_\_
21. Você conhece algum mito ou lenda sobre as serpentes? ( ) Sim ( ) Não
22. Se sim, poderia relatar alguns desses mitos? \_\_\_\_\_
23. Você cria ou conhece alguém que cria jabutis como animais de estimacão? ( ) Sim ( ) Não
24. Você acha que o uso de atividades de campo e aulas práticas com anfíbios e répteis ajudaram na assimilação e entendimento do conteúdo? ( ) Sim ( ) Não
25. Você acha que a exposição de répteis realizada na escola ajudou de alguma forma no entendimento da biologia desses animais? ( ) Sim ( ) Não
26. Essas atividades práticas com animais em sala lhe ajudaram de alguma forma no seu modo de ver (na sua sensibilização) sobre a preservação dos répteis? ( ) Sim ( ) Não
27. Deixe algum comentário sobre a questão anterior \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Guia Fotográfico

# RÉPTEIS

da Caatinga Salgadinhense - PB



Paulo Ragner  
Reinaldo Lucena  
Washington Vieira



# HERPETOFAUNA DA



# CAATINGA

conhecer para  
preservar



# LAGARTOS



## Família Tropiduridae

**Nome científico:** *Tropidurus semitaeniatus*

**Nome popular:** Calango ou lagartixa de lajeiro

**Distribuição:** ocorre em toda a Caatinga e regiões próximas ao litoral. Ocupa predominantemente afloramentos rochosos do norte da Bahia até o estado do Piauí.

**Características:** possuem cabeça e o corpo achatados, característica adaptativa para a vida em fendas estreitas nas rochas. São relativamente pequenos, medindo cerca de 20cm de comprimento. São lagartos diurnos, podendo permanecer em atividade até nos horários mais quentes do dia.

**Alimentação:** formigas, cupins, aranhas, besouros, dentre outros artrópodes.

**Reprodução:** ovípara (por meio de ovos).



# LAGARTOS



## Família Polychrotidae

**Nome científico:** *Polychrus acutirostris*

**Nome popular:** Calango cego ou papa-vento.

**Distribuição:** possui distribuição em diversas regiões da América do Sul. No Brasil, ocorre principalmente no Cerrado e Caatinga.

**Características:** lagarto arborícola (vive em árvores) e diurno, que passa a maior parte do tempo imóvel e camuflado. Estratégia essa usada para capturar suas presas e evitar a sua identificação por parte dos predadores. Espécie que possui um comportamento de defesa, no qual exhibe a boca aberta, evidenciando a coloração escura do seu palato, com o intuito de afugentar possíveis predadores. Devido esse comportamento, para a maioria dos sertanejos, esse lagarto é erroneamente rotulado como uma espécie venenosa.

**Alimentação:** aranhas, formigas, gafanhotos, besouros e material vegetal.

**Reprodução:** ovípara (por meio de ovos).

## Família Boidae

**Nome científico:** *Boa constrictor constrictor*

**Nome popular:** Jiboia ou cobra de veado

**Distribuição:** ocorre em todos os biomas brasileiros. Na Caatinga essa espécie pode ser encontrada em vegetação densa, em matas próximas a rios, em áreas de plantio e em áreas urbanas.

**Características:** espécie de grande porte, podendo chegar até 4 metros de comprimento.

São consideradas terrestres e semiarbóricolas, ou seja, vivem na terra e em árvores.

Pode ser encontrada ativamente tanto durante o dia quanto a noite.

**NÃO SÃO VENENOSAS!** Possuem dentição áglifa, e matam suas presas por constrição (comprimem o corpo da presa).

Diferente do que a maioria das pessoas pensam, seu “bafo” não causa nenhum problema de pele. Esse comportamento é realizado como mecanismo de defesa.

**Alimentação:** lagartos, aves e mamíferos.

**Reprodução:** vivíparas (dão à luz aos filhotes).

## SERPENTES



## Família Dipsadidae

**Nome científico:** *Philodryas olfersii*

**Nome popular:** cipó verde

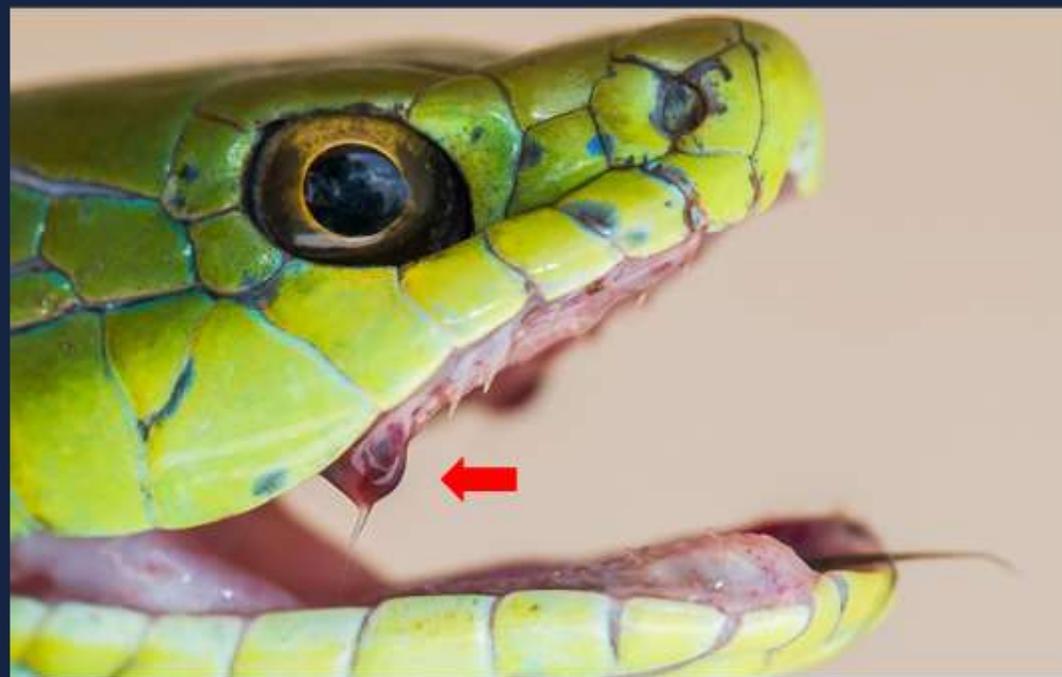
**Distribuição:** serpente amplamente distribuída na América do Sul, ocorrendo da Venezuela até a Argentina.

**Características:** espécie diurna, semi-arborícola, encontrada frequentemente em ambientes urbanos. Espécie que apresenta presas inoculadoras de veneno do tipo opistóglifa na região posterior da boca (foto em destaque).

**Alimentação:** anfíbios, aves e mamíferos de pequeno porte.

**Reprodução:** ovípara (por meio de ovos).

## SERPENTES



# QUELÔNIOS



## Família Testudinidae

**Nome científico:** *Chelonoidis carbonarius*

**Nome popular:** Jabuti

**Distribuição:** ampla distribuição no continente americano, ocorrendo desde o Panamá, Paraguai, norte da Argentina, em ilhas da América do Sul, e de norte a sul do Brasil (Amazônia, Pantanal, Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga).

**Características:** possui atividade diurna, são longevos (vivem muitos anos), e os indivíduos adultos apresentam uma alta taxa de sobrevivência. Mesmo assim, na América Central essa espécie é tida como vulnerável a extinção, devido à perda de habitat, ao comércio ilegal, tráfico e por como fonte de alimentos pelos humanos.

**Alimentação:** frutas, flores, folhas, restos de animais, e as vezes as fezes dos adultos da sua espécie.

**Reprodução:** ovíparos (média de 11 ovos por ninhada). O sexo dos filhotes é determinado pela temperatura do ninho!