



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS
CAMPUS DE PATOS



MARIA EDUARDA DE ARAÚJO ALMEIDA

**DIVERSIDADE DA HERPETOFAUNA EM UMA ÁREA COM DIFERENTES
ESTÁGIOS DE SUCESSÃO NATURAL DE CAATINGA, NO SEMIÁRIDO
PARAIBANO**

PATOS – PB

Maior/2021

MARIA EDUARDA DE ARAÚJO ALMEIDA

**DIVERSIDADE, DA HERPETOFAUNA EM UMA ÁREA COM DIFERENTES
ESTÁGIOS DE SUCESSÃO NATURAL DE CAATINGA, NO SEMIÁRIDO
PARAIBANO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal de Campina Grande, campus Patos, como requisito para obtenção de título de Mestre em Ciências florestais.

Área de concentração: Ecologia e Manejo dos Recursos Florestais

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Nogueira de Carvalho Kokubum

PATOS-PB

MAIO/2021



A447d Almeida, Maria Eduarda de Araújo.

Diversidade da herpetofauna em uma área com diferentes estágios de sucessão natural de Caatinga, no Semiárido Paraibano. / Maria Eduarda de Araújo Almeida. - 2021.

124 f.

Orientador: Professor Dr. Marcelo Nogueira de Carvalho Kokubum.

Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Saúde e Tecnologia Rural.

1. Herpetofauna da Caatinga. 2. Sucessão ecológica. 3. Herpetologia. 4. Reptilia. 5. Amphibia. 6. Lagartos - caatinga. 7. Serpentes - caatinga. 8. Semiárido Paraibano - lagartos e serpentes. I. Kokubum, Marcelo Nogueira de Carvalho. II. Título.

CDU:598.112(043.2)

Elaboração da Ficha Catalográfica:

Johnny Rodrigues Barbosa
Bibliotecário-Documentalista
CRB-15/626



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO POS-GRADUACAO EM CIENCIAS FLORESTAIS
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
Rua Aprigio Veloso, 882, - Bairro Universitario, Campina Grande/PB, CEP 58429-900

1 REGISTRO DE PRESENÇA E ASSINATURAS

ATA DA DEFESA PARA CONCESSÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM CIÊNCIAS FLORESTAIS, REALIZADA EM 26 DE ABRIL DE 2021(Nº 132).

CANDIDATA: MARIA EDUARDA DE ARAÚJO ALMEIDA

COMISSÃO EXAMINADORA (Portaria SEI/PPGCF nº 02, de 12 de abril de 2021):

Prof. Dr. **Marcelo Nogueira de Carvalho Kokubum**, Presidente/Orientador, UACB/CSTR/UFCG;

Profª. Drª. **Milena Wachlevski Machado**, Examinador Externo, DBio/CCBS/UFERSA;

Profª. Drª. **Ivonete Alves Bakke**, UAEF/CSTR/UFCG.

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: “**DIVERSIDADE DA HERPETOFAUNA EM UMA ÁREA COM DIFERENTES ESTÁGIOS DE SUCESSÃO NATURAL DE CAATINGA, NO SEMIÁRIDO PARAIBANO**”

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: Ecologia, Manejo e Utilização dos Recursos Florestais.

HORA DE INÍCIO: 14h

LOCAL: Sala Virtual do Google Meet

Em sessão pública, após exposição de cerca de 50 minutos, a candidata foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo demonstrado suficiência de conhecimento e capacidade de sistematização no tema de sua dissertação, sendo APROVADA, com pequenas modificações no texto, de acordo com as exigências da Comissão Examinadora, que deverão ser cumpridas no prazo máximo de 30 (trinta) dias. Na forma regulamentar, foi lavrada a presente ata, que é assinada por mim, Antônio Lucineudo de Oliveira Freire,

Coordenador, e os membros da Comissão Examinadora presentes. Patos (PB), 26 de abril de 2021.

ANTÔNIO LUCINAUDO DE OLIVEIRA FREIRE – Coordenador

MARCELO NOGUEIRA DE CARVALHO KOKUBUM- Orientador

MILENA WACHLEVSKI MACHADO- Examinadora

IVONETE ALVES BAKKE- Examinadora

MARIA EDUARDA DE ARAÚJO ALMEIDA- Mestranda



Documento assinado eletronicamente por **MARCELO NOGUEIRA DE CARVALHO KOKUBUM, PROFESSOR**, em 30/04/2021, às 09:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **IVONETE ALVES BAKKE, PROFESSOR(A) DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 30/04/2021, às 10:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **Maria Eduarda de Araújo Almeida, Usuário Externo**, em 30/04/2021, às 12:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **Milena Wachlevski Machado, Usuário Externo**, em 03/05/2021, às 14:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ufcg.edu.br/autenticidade>, informando o código verificador **1399347** e o código CRC **03444FF1**.

AGRADECIMENTOS

No momento em que escrevo isso, sinto uma paz muito grande por ter chegado ao fim de um projeto tão prazeroso, tão alegre e enriquecedor. Este trabalho representa muito para mim, um momento de superação de algo que eu pensei que não seria capaz de construir. Só tenho a agradecer a Deus, à minha fé, que me proporcionou não desistir, mesmo querendo muitas vezes.

Esse mesmo Deus colocou pessoas tão incríveis, amigas e tão prestativas na minha vida, que sem o auxílio delas eu nada teria feito.

Agradeço imensamente a Marcelo Kokubum, meu orientador, um exemplo de pessoa, pai e amigo. Obrigada por confiar tanto em mim. Obrigada pelo amparo, pela paciência e pelo companheirismo.

Agradeço a toda a minha família, àqueles que torceram por mim e me ajudaram todo esse tempo - em especial à minha mãe, Neusa, a pessoa que eu mais amo nesse mundo, que fez de tudo para me ajudar. Nesses dois últimos anos, sempre acordava comigo às 4h da manhã para organizar a viagem, e sempre quando eu voltava à noite cansada, reclamando, ela apenas ouvia e me acolhia. Obrigada a Henrique Luiz, que me ajudou para que esse trabalho fosse concretizado. Às minhas sobrinhas, Mayara e Mariany e à minha irmã Marineide, que tanto me ajudaram e torceram por mim desde sempre.

Obrigada à minha grande amiga Jaédina Ricarte pela ajuda. Mesmo estando longe, sempre ajudou em todos os momentos.

A esses dois meninos que foram fundamentais desde o início – José Henrique e Gabriel Marinho – sem eles meu trabalho não teria acontecido. Sempre serei grata por tudo o que fizeram. Obrigada pelas conversas, pelas alegrias e pelo conhecimento. José Henrique é um exemplo de pesquisador, que merece o melhor que esse mundo tem para oferecer, um amigo que sempre irei levar comigo e que irei acompanhar todas as vitórias. Gabriel Marinho deixava tudo para me ajudar todo mês. Mesmo em uma pandemia, ele sempre estava disposto a ajudar. Aprendemos muito juntos! Só tenho a agradecer e torcer muito para que seu futuro seja maravilhoso.

Agradeço a todo o pessoal do LHUFC, pela aprendizagem adquirida e pela convivência. Agradeço a Juliana Delfino, Fernanda Rodrigues, Gabriel Leão, Jonathan de Almeida, Alfredo de Araújo e tantos outros, pela amizade construída.

Agradeço imensamente aos meninos José Henrique, Gabriel Marinho, Jonathan de Almeida, Wenner Justino e Rafael Dioni que foram me ajudar com a instalação dos pitfalls em uma área tão difícil. Agradeço a Zé Ferreira, que fez de tudo para que as nossas viagens fossem realizadas com pontualidade mesmo em um momento de pandemia.

Deixo aqui também os meus mais sinceros agradecimentos aos professores e aos coordenadores do PPGCF – em especial à Ivonete Alves Bakke, por toda a dedicação com nossa turma e por sempre estar se doando em tudo o que faz e em tudo o que ensina; a Senhora é um exemplo de Mulher e de Profissional. Agradeço também à banca examinadora Ivonete Alves Bakke, Milena Wachlevski e suplentes Paulo Bernarde e Joedla Lima.

Deixo aqui meus agradecimentos e carinho a toda a minha turma (2019.1). Aprendi e me diverti muito com vocês: Micilene, Rosilvam, Bruna, Melina, Beatriz, Geovana e Thalita.

Além de todas essas pessoas, agradeço a CAPES pela bolsa – que, nesse momento em que estamos vivendo, observamos o quanto a ciência está desvalorizada pelo governo e pela população. Essa bolsa foi fundamental para que esse trabalho fosse realizado com excelência. Mesmo com tantas dificuldades, fizemos o nosso melhor para contribuir com a pesquisa científica, enfatizando o nosso Bioma Caatinga, que se encontra tão degradado e desvalorizado.

Por fim, agradeço a tantas pessoas que passaram por minha vida nesses últimos dois anos e que me ajudaram até nos pequenos gestos. Eu tenho muita sorte e sou muito feliz pelos amigos que tenho e por todos os momentos que vivemos.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

HERPETOFAUNA DE UMA ÁREA COM DIFERENTES ESTÁGIOS DE SUCESSÃO DE CAATINGA, NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

- Figura 1.** Mapa de localização da área de estudo. A - destaque do Estado da Paraíba, no Nordeste do Brasil; B - Destaque (cinza escuro) dos municípios de Santa Luzia (inferior) e Várzea (superior) ao norte do estado da Paraíba; C - conjuntos de armadilhas de queda (pontos brancos) e transectos percorridos (tracejado amarelo) na área de estudo. Fonte: Andrade Lima, J. H. 34
- Figura 2.** Anfíbios registradas de dezembro de 2019 a novembro de 2020 em uma área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, no Semiárido paraibano. A- *Rhinella granulosa*, B- *Rhinella jimi*, C- *Corythomantis greeningi*, D- *Scinax x-signatus*, E- *Leptodactylus macrosternum*, F- *Leptodactylus fuscus*, G- *Leptodactylus troglodytes*, H- *Leptodactylus vastus*, I- *Physalaemus albifrons*, J- *Physalaemus cicada*, K- *Pleurodema diplolister*, L- *Dermatonotus muelleri*. 46
- Figura 3.** Lagartos e serpentes registradas de dezembro de 2019 a novembro de 2020 em uma área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, no Semiárido paraibano. A- *Vanzosaura multiscutata* B- *Hemodactylus agrius*, C- *Gymnodactylus geckoides*, D- *Lygodactylus klugei*, E- *Iguana iguana*, F- *Polychrus acutirostris*, G- *Phyllopezus periosus*, H- *Phyllopezus pollicaris*, I- *Tropidurus hispidus*, J- *Tropidurus semitaeniatus*, K- Carcaça de *Salvator merianae*, L- *Ameivula ocellifera*, M- carcaça de *Boa constrictor*, N- *Leptodeira annulata*, O- *Oxyrhopus trigeminus*, P- *Philodryas nattereri*, Q- *Crotalus durissus*, R- casal de *Crotalus durissus* encontrados mortos na estrada. 47
- Figura 4.** Curvas de acumulação e rarefação para anfíbios (Fig. 4A) e lagartos (Fig. 4B) registrados de dezembro de 2019 a novembro de 2020 em uma área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, entre os municípios de Santa Luzia e Várzea, no Semiárido paraibano. 48
- Figura 5.** Diagrama de distribuição de abundâncias das espécies de anfíbios, lagartos e serpentes registradas de dezembro de 2019 a novembro de 2020 em uma área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, entre os municípios de Santa Luzia e Várzea, no Semiárido paraibano. Barras (frequência relativa), linha (abundância relativa). 49
- Figura 6.** Dendrograma de similaridade de Jaccard para herpetofauna incluindo o presente estudo, uma área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, no Sertão paraibano e 11 localidades, englobando áreas protegidas de Caatinga, Nordeste do Brasil. 50
- Figura 7.** Dendrograma de similaridade de Jaccard para anfíbios incluindo o presente estudo, uma área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, no Sertão paraibano, e 11 localidades, englobando áreas protegidas de Caatinga, Nordeste do Brasil. 51
- Figura 8.** Dendrograma de Similaridade de Jaccard para lagartos incluindo o presente estudo, uma área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, no Sertão paraibano, e 11 localidades, englobando áreas protegidas de Caatinga, Nordeste do Brasil. 52

CAPÍTULO II

INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS AMBIENTAIS SOBRE A HERPETOFAUNA EM UMA ÁREA COM DIFERENTES ESTÁGIOS DE SUCESSÃO NATURAL DE CAATINGA, NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

- Figura 1.** Mapa de localização da área de estudo. A - destaque do estado da Paraíba, no Nordeste do Brasil; B - Destaque (cinza escuro) dos municípios de Santa Luzia (inferior) e Várzea (superior) ao norte do estado da Paraíba; C - conjuntos de armadilha.....75
- Figura 2.** Dendrograma de similaridade entre as 4 áreas de estudo com base na presença-ausência de espécies (todos os grupos) e na ocorrência das armadilhas de interceptação e queda (pitfalls) em uma área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, entre os municípios de Santa Luzia e Várzea, no Semiárido paraibano84
- Figura 3.** Representação gráfica das relações entre precipitação mensal, temperatura média do ar e umidade relativa média com avistamentos e riqueza das espécies de anfíbios, lagartos e serpentes registrados de dezembro de 2019 a novembro de 2020, em uma área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, entre os municípios de Santa Luzia e Várzea, no Semiárido paraibano.....86
- Figura 4.** Representação em barras da Análise de Componentes Principais, entre 22 variáveis ambientais e as espécies que caíram nos baldes (pitfalls) durante a coleta de dados entre dezembro de 2019 a novembro de 2020, em uma área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, no Semiárido paraibano88

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

HERPETOFAUNA DE UMA ÁREA COM DIFERENTES ESTÁGIOS DE SUCESSÃO NATURAL DE CAATINGA, NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

- Tabela 1.** Lista de espécies de anfíbios, lagartos e serpentes registradas de dezembro de 2019 a novembro de 2020 em uma área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, no Sertão paraibano com seus respectivos métodos de coleta, número de avistamentos, classificação (de acordo com o ICMBio e IUCN) e etiqueta de tombo. PVLT= procura visual limitada por tempo, EO= encontro ocasional, PT= pitfalltraps, LC= menos preocupantes, DD= dados insuficientes, *ocorrência exclusiva..... 42
- Tabela 2.** Largura de Nicho – habitat e microhabitat - apenas para espécies com mais de 10 avistamentos e pelo menos com dois ou mais habitats, registradas de Dezembro de 2019 a Novembro de 2020 em uma área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, entre os municípios de Santa Luzia e Várzea, no Sertão paraibano. 54

CAPÍTULO II

INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS AMBIENTAIS SOBRE A HERPETOFAUNA EM UMA ÁREA COM DIFERENTES ESTÁGIOS DE SUCESSÃO NATURAL DE CAATINGA, NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

- Tabela 1.** Lista de espécies de anfíbios, lagartos e serpentes registradas de dezembro de 2019 a novembro de 2020 em uma área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, entre os municípios de Santa Luzia e Varzêa, no Semiárido paraibano com suas respectivas áreas de sucessão (1,2,3,4), métodos de coleta e número de avistamentos. PVLТ= procura visual limitada por tempo, EO= encontro ocasional, PT= pitfalltraps, *ocorrência exclusiva..... 82
- Tabela 2.** Indicadores de diversidade entre as 4 áreas de diferentes estágios de sucessão natural, entre os municípios de Santa Luzia e Varzêa, no Semiárido paraibano..... 85
- Tabela 3.** Análise de Componentes Principais (PCA), entre 22 variáveis ambientais e as espécies que caíram nos baldes (pitfalls) durante a coleta de dados em um área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, no Semiárido paraibano entre dezembro de 2019 a novembro de 2020.. 87
- Tabela 4.** Teste de Kruskal-Wallis entre 22 variáveis ambientais e as espécies que caíram nos baldes (pitfalls) durante a coleta de dados em um área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, no Semiárido paraibano entre dezembro de 2019 a novembro de 2020. Valores significativos destacados em negrito. 89

SUMÁRIO

RESUMO GERAL	13
ABSTRACT	14
INTRODUÇÃO	15
REFERENCIAL TEÓRICO	16
Bioma Caatinga	16
Sucessão ecológica	17
Herpetologia.....	18
Reptilia	18
Amphibia.....	19
Herpetofauna da Caatinga	20
Importância ecológica	21
Conservação.....	21
Fatores que influenciam a estrutura ambiental, dinâmica temporal e espacial da herpetofauna	23
REFERÊNCIAS	25
CAPÍTULO I - HERPETOFAUNA DE UMA ÁREA COM DIFERENTES ESTÁGIOS DE SUCESSÃO DE CAATINGA, NO SEMIÁRIDO PARAIBANO	31
Resumo	30
Abstract	31
Introdução	32
Material e Métodos	34
Área de estudo	34
Protocolo amostral	36
Análises estatísticas	38
Resultados	39
Discussão	55
Agradecimentos	59
Referências	59
Apêndices.....	67

CAPÍTULO II - INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS AMBIENTAIS SOBRE A HERPETOFAUNA EM UMA ÁREA COM DIFERENTES ESTÁGIOS DE SUCESSÃO NATURAL DE CAATINGA, NO SEMIÁRIDO PARAIBANO	70
Resumo	71
Introdução	73
Material e Métodos	74
Área de estudo	74
Protocolo amostral	77
Análises estatísticas	79
Resultados	80
Agradecimentos	94
Referências	95
Apêndices	103
ANEXO I: PAPÉIS AVULSOS DE ZOOLOGIA – Diretrizes para Autores (Capítulo 1) ...	106
ANEXO II: CUADERNOS DE HERPETOLOGÍA- Diretrizes para Autores (Capítulo 2) ..	117

ALMEIDA, Maria Eduarda de Araújo. Diversidade da herpetofauna em uma área com diferentes estágios de sucessão natural de caatinga, no semiárido paraibano. **Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais. UFCG-CSTR, Patos, PB. 2021. 105 P.**

RESUMO GERAL

A Caatinga é um bioma inserido na região semiárida, que recebe pouca atenção para estudos de composição de fauna, especialmente em regiões com elevados níveis de degradação. Diante disso, o presente estudo buscou entender a relação entre a herpetofauna, fatores abióticos e variáveis ambientais em uma área em processo de sucessão natural localizada entre as cidades de Santa Luzia-PB e Várzea-PB. O local é classificado como área de caatinga arbustiva arbórea em processo de sucessão dividida e está dividido em: 1-estágio avançado; 2- estágio médio; 3-estágio inicial; 4- pasto nativo. O levantamento ocorreu através de busca ativa, armadilhas de queda, encontros ocasionais aliado à coleta de dados abióticos e vegetacionais (parcelas 4x4m) ao longo dos conjuntos de pitfalls (n=96 parcelas). Registramos 484 avistamentos de anfíbios, 1.004 de lagartos e 32 de serpentes, totalizando 35 espécies: 17 anfíbios, 12 lagartos e 6 serpentes. Os anuros consistiram em 6 famílias, sendo Leptodactylidae e Hylidae com maior riqueza. Os lagartos apresentaram 7 famílias, sendo Gekkonidae com maior riqueza (n=3) e, para as serpentes, 3 famílias, sendo Dipsadidae a mais rica. Kruskal-Wallis não encontrou diferenças entre as quatro áreas ($H=1,301$; $p=0,605$). A Análise de Componentes Principais (PCA) demonstrou correlação entre a riqueza e os avistamentos com o número de rochas, grau de cobertura do dossel, altura da serapilheira, altura aproximada da vegetação, altura e densidade do sub-bosque, número de árvores, CAP, número de galhos caídos, umidade do ar, umidade do solo e porcentagem de herbáceas. O teste de Kruskal-Wallis também demonstrou que 9 das 22 variáveis estiveram correlacionadas com a ocorrência das espécies. A partir desses resultados, é possível inferir que o período seco é um fator restritivo, ocorrendo o predomínio de espécies generalistas como *A. ocellifera*, *T. hispidus*, *T. semitaeniatus* e também espécies que só são avistadas após as primeiras chuvas como *C. greeningi* e *D. muelleri*. A heterogeneidade ambiental atua como um dos principais fatores que explicam a diversidade local, pois a riqueza para cada área de estudo foi diretamente correlacionada às variáveis ambientais.

PALAVRAS-CHAVE: Riqueza; Caatinga; Serpentes; Anfíbios; Lagartos.

ALMEIDA, Maria Eduarda de Araújo. Diversity, richness and composition of herpetofauna in area with a different stages of natural succession of caatinga, state of Paraíba. **Master's Dissertation in Forestry Sciences. UFCG-CSTR, Patos, PB. 2021. 105 P.**

ABSTRACT

Caatinga is a biome located in the semi-arid region, which receives little attention for studies on fauna composition, especially in regions with high levels of degradation. Therefore, this study aimed to understand the relationship between herpetofauna, abiotic factors and environmental variables in an area undergoing natural succession located between the cities of Santa Luzia-PB and Várzea-PB. The site is classified as an area of arboreal shrub caatinga in process of succession and is divided into: 1-advanced stage; 2-medium stage; 3-initial stage; 4-native pasture. The survey occurred through active search, pitfall traps, occasional encounters coupled with the collection of abiotic and vegetational data (4x4m plots) along the pitfalls sets (n=96 plots). We recorded 484 sightings of amphibians, 1,004 of lizards and 32 of snakes, totaling 35 species: 17 amphibians, 12 lizards and 6 snakes. The anurans consisted of 6 families, with Leptodactylidae and Hylidae having the highest richness. The lizards showed 7 families, with Gekkonidae having the highest richness (n=3) and for the snakes, 3 families, with Dipsadidae being the richest. Kruskal-Wallis found no differences among the four areas (H=1.301; p=0.605). Principal Component Analysis (PCA) showed correlation between richness and sightings with the number of rocks, degree of canopy cover, height of burlap, approximate height of vegetation, height and density of understory, number of trees, PAC, number of fallen branches, air humidity, soil moisture, and percentage of herbaceous plants. The Kruskal-Wallis test also showed that 9 of the 22 variables were correlated with species occurrence. From these results, it is possible to infer that the dry season is a restrictive factor, occurring the predominance of generalist species such as *A. ocellifera*, *T. hispidus*, *T. semitaeniatus* and also species that are only sighted after the first rains such as *C. greeningi* and *D. muelleri*. Environmental heterogeneity acts as one of the main factors explaining local diversity, since the richness for each study area was directly correlated to environmental variables.

KEYWORDS: Richness; Caatinga; Snakes; Amphibians; Lizards.

INTRODUÇÃO

No Brasil, o Bioma Caatinga é considerado um mosaico de paisagens. Diante disso, o uso desenfreado dos recursos naturais é um problema de grande dimensão com muitas áreas em processo de desertificação por atividades antrópicas e com remanescentes altamente fragmentadas (LEAL; TABARELLI; SILVA, 2003). Esse processo de degradação ambiental se inicia com a substituição da vegetação nativa por espécies cultivadas, provocando um rompimento no ciclo e na dinâmica natural, prejudicando todo o ecossistema (SILVEIRA et al., 2015).

Atualmente, a Caatinga ocupa uma extensão de 912.519 km² (SILVA; LEAL; TABARELLI, 2017), sendo um dos biomas mais ameaçados, onde Unidades de Conservação são escassas (GUILIETTI et al., 2006). Para a região semiárida, no Bioma Caatinga, predomina-se um regime de chuvas restritos, com menos de 1.000 mm por ano, com uma floresta constituída de árvores, arbustos e ervas anuais (VELOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002; GUILIETTI et al., 2006).

A respeito da herpetofauna brasileira, de acordo com Costa e Bérnils (2018), o Brasil conta com 795 espécies de répteis, sendo 36 Testudines, 6 Crocodylia e 753 Squamata (72 anfisenas, 276 “lagartos” e 405 serpentes) e, para os anfíbios, dispomos da maior riqueza (SEGALLA et al., 2016), contando com mais mil espécies (1,093 anuros, 38 cecílias e 05 salamandras) (SEGALLA et al., 2019).

Sobre a herpetofauna da Caatinga, o conhecimento ainda é considerado incipiente (RODRIGUES, 2005). Mesmo com um número relevante de espécies descritas e endemismos registrados, a maioria das informações coletadas aplica-se a um número pequeno de áreas (ALBUQUERQUE et al., 2012). Pesquisas realizadas nos últimos anos apresentaram progresso, atuando como suporte para a construção de medidas de manejo e conservação de áreas (PEREIRA; TELES; SANTOS, 2015).

A retirada da cobertura vegetal interfere diretamente na biodiversidade de espécies animais, incluindo a micro e macrofauna do solo, causando a extinção dos mesmos e o empobrecimento do solo, o que diminuiu a sua produtividade.

A sucessão natural é uma estratégia de colonização de um local por determinadas populações de espécies, sendo acompanhada também da extinção de outras (TOWNSEND; BEGON; HAPER, 2010). O nível de organização espacial das espécies em uma área depende de processos ecológicos característicos de cada ambiente (CAPTREZ, 2004), sendo influenciados por fatores bióticos e abióticos, intrínsecos e extrínsecos de cada área (VIANI,

2005). Existem plantas que possuem a capacidade de rebrotar ou possuem mecanismos eficientes para ocupar ambientes degradados; algumas são excelentes em recuperação de solo, altamente tolerantes ao sol, à chuva ou à seca e outras possuem capacidade atrativa de fauna (SANTORELLI; FILHO, 2017).

Sucessão natural é parte de um processo orgânico na dinâmica das comunidades, que faz com que a natureza torne o ambiente com recursos mínimos para a sobrevivência das espécies. Por esse motivo, trabalhos que possibilitam estudar e entender a influência da cobertura vegetal na distribuição da espécies de animais trazem informações de extrema importância sobre a dinâmica das comunidades, tornando possível a promoção da conservação dessas áreas.

Áreas em processo de sucessão ecológica possibilitam o acompanhamento sucessional de espécies de vegetais, banco de sementes, fauna edáfica e também da herpetofauna, sendo este um dos motivos que fundamentaram o delineamento desse estudo.

Diante disso, esse estudo busca responder aos seguintes questionamentos: Qual o efeito das condições ambientais na distribuição da herpetofauna (anfíbios e répteis) em uma área com diferentes estágios de regeneração natural? Esses efeitos são diferentes entre os táxons? Como a disponibilidade do substrato vertical atua nos anfíbios e squamatas arborícolas?

REFERENCIAL TEÓRICO

Bioma Caatinga

A Caatinga é caracterizada por ser uma floresta sazonalmente seca com vegetação arbustiva decídua, cujas folhas são perdidas durante a estação seca, possuindo tronco de galhos branco-acinzentados (TABARELLI et al., 2018), sendo atualmente dividida em 9 ecorregiões (SILVA; LEAL; TABARELLI, 2017); oito dessas são propostas inicialmente por Velloso; Sampaio e Pareyn (2002), cuja classificação permanece até os dias atuais.

Recentemente, a Caatinga passou por uma revisão dos seus limites naturais, passando a ser detentora de uma extensão de 912.519 km² (SILVA; LEAL; TABARELLI, 2017). Este bioma está inserido no semiárido brasileiro, equivalendo a aproximadamente 70% da região nordeste e 11% do território nacional, englobando os estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Minas Gerais e Maranhão (VELOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002; MACIEL, 2010). Caracterizado por um clima quente e semiárido,

possui temperaturas elevadas (25-30°C), pouca disponibilidade hídrica, com chuvas concentradas em poucos meses do ano e com uma grande diversidade de solos e relevos (VELOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002; SAMPAIO, 2010; SILVA; LEAL; TABARELLI, 2017; TABARELLI et al., 2018).

Com número reduzido de áreas protegidas (Unidades de Conservação com apenas 2% do total), é um dos biomas menos estudados e também um dos mais alterados com extenso processo de desertificação com uso irregular dos recursos, o que leva à extinção de muitas espécies (VELOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002; LEAL; TABARELLI; SILVA, 2003; COE; SOUSA, 2014), sendo um dos mais fragilizados por atividades antrópicas (SAMPALIO, 2010).

O bioma Caatinga apresenta um agrupamento de paisagens com vegetação caducifólia, xerófila e espinhosa, incluindo uma diversidade de fisionomias: caatinga arbustiva-arbórea em mata seca e mata úmida; formações abertas com cactáceas e bromeliáceas, sendo a vegetação mais típica de caatinga encontrada nas depressões sertaneja (meridional e setentrional), uma localizada ao norte e outra, ao sul do bioma (VELOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002).

Os níveis de endemismos, riqueza e diversidade de animais para a caatinga impressionam. Esta é composta por ambientes diversos com cerca de 1.400 espécies de vertebrados, 23% destas sendo endêmicas; aproximadamente 50% das espécies de lagartos que ocorrem nesse bioma são endêmicas, com uma alta taxa de descrição para espécies de anfíbios e répteis (GARDA et al., 2017).

Sucessão ecológica

O termo sucessão foi consolidado por Clements em 1916, baseado em estudos de mudanças nas comunidades de plantas em variados ambientes; a partir disso, foi possível que os ecólogos classificassem a comunidade vegetal de acordo com sua origem (RICKFLES, 2009).

Budowski (1965) apresentou um modelo para florestas tropicais úmidas, em que a sequência da sucessão nas comunidades ocorre a partir de um processo denominado sere, sendo formado por estágios serais: pioneiros, intermediários, tardios e clímax, com aspectos característicos à medida que a sucessão ocorre.

A sucessão é um processo dinâmico, em que espécies sucessionais iniciais modificam e possibilitam que as espécies de estágios posteriores se estabeleçam (RICKFLES, 2009). Ele se inicia a partir de uma perturbação (clareira, remoção da vegetação, poça temporária, pressões antrópicas etc). No espaço aberto, ocorre a colonização por espécies pioneiras (oportunistas) e,

à medida que o tempo passa, espécies invadem esse espaço, porém com um menor poder de dispersão (sucessão intermediária) ao mesmo tempo em que várias espécies pioneiras vão sendo excluídas à medida que outras espécies dominam (RICKFLES, 2009; TOWNSEND; BEGON; HAPER, 2010).

O ponto final de uma sucessão é o estabelecimento da comunidade clímax, caracterizada por mistura de espécies de diferentes grupos ecológicos, sendo esse processo relativo e não estático (CARVALHO, 2010), além disso, o tamanho da perturbação e as condições ambientais durante o início da sucessão influenciam diretamente para o alcance da comunidade no estágio final – clímax.

Herpetologia

Herpetologia é o estudo de anfíbios e de répteis, realizado em conjunto, porque tais animais possuem aspectos da sua vida e da sua biologia que se facilitam estudá-los em campo e laboratório de muitas espécies. É usado na pesquisa científica com animais modelos em pesquisas sobre ecologia, comportamento, filogeografia, genética, desenvolvimento biológico, vipersidade e biologia evolutiva (VITT; CALDWELL, 2014).

A temperatura é o principal fator que limita a distribuição de anfíbios e répteis globalmente e, devido à sua ectotermia, sua maior diversidade está presente nos trópicos e em áreas temperadas quentes. O sol é a fonte de calor principal para esses animais, absorvendo indiretamente por condução ou convecção para atividade fisiológicas básicas, como reprodução e alimentação (VITT; CALDWELL, 2014).

Reptilia

Os répteis não avianos são diversos e ocupam uma gama de habitats com formas e tamanhos variáveis, sendo a maioria terrestre ou arborícola, embora existam muitas serpentes semiaquáticas que passam grande parte da sua vida próxima à água doce. Para o grupo dos Reptilia, estão incluídas a Ordem Chelonia (tartarugas, cágados e jabutis), a Ordem Squamata (“lagartos”, serpentes e anfisbênias), a Ordem Crocodylia (jacarés, gavial, aligátors e crocodilos) e a Ordem Rynchocephalia (tuataras), as quais são especialistas em seus habitat, ocorrendo praticamente em quase todos os ecossistemas brasileiros com exceção das tuataras (MARTINS; MOLINA, 2008; VITT; CALDWELL, 2014; UETZ; HOSEK, 2013).

Atualmente são reconhecidas 11.341 espécies de répteis (UETZ; FREED; HOSEK, 2021), e o Brasil se apresenta em 3º lugar em riqueza, sendo registradas 795 espécies, das quais 36 Testudines, 6 Crocodylia e 753 Squamata (72 anfisbenas, 276 “lagartos” e 405 serpentes) (COSTA; BÉRNILS, 2018).

Mundialmente, para a Ordem Squamata, muitas espécies de lagartos e serpentes estão na lista vermelha da IUCN (UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DOS RECURSOS NATURAIS), com mais de 6.000 espécies em algum estado de vulnerabilidade (IUCN, 2019).

A grande maioria dos répteis não consegue adaptar-se em ambientes alterados, como pastos, plantações de diversos tipos, inclusive os monoplantios de *Eucalyptos* sp. e *Pinus* sp. (MARTINS; MOLINA, 2008). Ameaças frequentes a esses grupos incluem a perda de habitat (destruição ou modificação) e, para as serpentes, umas das maiores ameaças são os altos índices de morte pelo homem (VITT; CALDWELL, 2014).

Amphibia

Para a classe Amphibia, estão incluídos as cecílias (Ordem Gymnophiona), salamandras (Ordem Caudata) e os sapos, rãs e pererecas (Ordem Anura) sendo a ordem Anura mais conhecida, principalmente devido às vocalizações que são comumente associadas à reprodução (POUGH; JANIS; HEISER, 2008).

A maioria das espécies de anfíbios possui notadamente uma fase aquática com brânquias (forma de girino) e uma fase pós-metamórfica de vida terrestre, que incluem os pulmões (há grupos de salamandras que não apresentam), pernas, pele lisa e permeável. Os anfíbios têm ocupado com sucesso diversos ambientes, porém permanecendo intimamente ligados à água ou a ambientes úmidos necessários a sua reprodução (SABINO; PRADO, 2003; VITT; CALDWELL, 2014).

No mundo, atualmente há 8.301 espécies de anfíbios (AMPHIBIAWEB, 2021). O Brasil conta com 1.136 espécies de anfíbios, sendo a grande maioria composta por Anuros (1.093 espécies), Cecílias (38 espécies) e Salamandras (5 espécies) (SEGALA et al., 2019).

Das espécies de anuros, 40% estão ameaçadas de extinção no mundo (IUCN, 2021) e um dos principais motivos se deve à perda de habitat (VITT; CALDWELL, 2014). Para o Brasil, desmatamentos atingem localmente populações de anfíbios de ambientes florestais, porém muitas populações conseguem sobreviver.

Herpetofauna da Caatinga

Atualmente, a herpetofauna da Caatinga ainda é considerada sub-representada, visto que as espécies descritas ainda possuem informações restritas a um pequeno número de áreas ao longo do bioma (ALBUQUERQUE et al., 2012; SILVA; LEAL; TABARELLI, 2017). Museus possuem poucos espécimes coletados em localidades pontuais, o que dificulta análises biogeográficas seguras sobre a distribuição evolutiva desses animais (BORGES-NOJOSA; ARZABE, 2005).

Lagartos e serpentes representam cerca de 50% dos trabalhos relacionados à herpetofauna da caatinga, havendo poucos trabalhos sobre o estágio larval de girinos, devido às condições de chuva e sua imprevisibilidade, o que dificulta a formulação de generalidades de padrões de distribuição para animais deste grupo (BORGES-NOJOSA; ARZABE, 2005; ALBUQUERQUE et al., 2012; SILVA; LEAL; TABARELLI, 2017).

Na região semiárida, a água é um fator limitante para os anfíbios, que passam boa parte da sua vida enterrados no subsolo, emergindo apenas após fortes chuvas. Por essa razão, é possível explicar os poucos estudos para a sua fase larval, o que pode acarretar uma amostragem deficiente, podendo influenciar nas estimativas de biodiversidade para o bioma Caatinga (GARDA et al., 2017).

Para o bioma Caatinga, incluindo espécies de distribuição restrita, há um total de 98 espécies de anuros para 12 famílias; dessas, 20 espécies são endêmicas, 14 são restritas a ambientes méxicos e 13 espécies são bem distribuídas por todo o bioma (GARDA et al., 2017).

Atualmente, os répteis do bioma Caatinga são considerados bem amostrados, com alta riqueza, porém ainda há poucos registros de ocorrências dessas espécies por todo o bioma (MESQUITA et al., 2017).

Para os lagartos, há um total de 79 espécies distribuídas em 12 famílias; 49 espécies são típicas de caatinga, 16 são bem distribuídas ao longo do bioma, 8 vivem em habitat florestais (enclaves de floresta úmida ou mata atlântica), 9 são típicos de cerrado e 3 são endêmicos dos enclaves de floresta úmida (MESQUITA et al., 2017).

O bioma Caatinga ocupa o quarto lugar em relação à riqueza e endemismos de serpentes com um total de 112 espécies, distribuídas em 9 famílias, sendo que 22 destas espécies são endêmicas, a maioria com distribuição restrita para áreas específicas de Caatinga (64,3%) e outras (35,7%) com ampla distribuição pelo bioma, possuindo espécies terrestres, fossoriais, aquáticas e arborícola e semiarborícolas, o que implica dizer que, mesmo a caatinga possuindo

uma fitosionomia espessada, o bioma ainda pode suportar fauna de serpentes arbóreas (GUEDES; NOGUEIRA; MARQUES, 2014).

Importância ecológica

Anfíbios adultos são carnívoros capazes de comer tudo o que encontram (POUGH; JANIS; HEISER, 2008) e, em sua fase larval (girinos), possuem uma gama de estratégias alimentares podendo ser filtradores, carnívoros, detritívoros ou onívoros (HADDAD, 2008). Esses desempenham um papel importante na cadeia trófica, servindo de alimento para diversos grupos de animais, que atuam como predadores e, na sua fase pós-metamórfica, desempenham um papel importante no controle da população de diversos invertebrados (HADDAD, 2008).

Os anfíbios são um dos grupos principais que atuam como excelentes bioindicadores (BERTOLUCI et al., 2009), como espécies-chave, também chamadas de espécies indicadoras, cuja presença ou ausência determina o grau de integridade ambiental de uma área (WILSON; MCCRAME, 2003; PALMEIRA; GONÇALVES, 2015).

Boa parte dos lagartos atua no controle da população de diversos animais, principalmente dos insetos. Lagartos de grande porte geralmente são herbívoros. Podemos então citar as espécies da família Iguanidae, habitantes da América Central e América do Sul, sendo a exceção as iguanas de Galápagos, que se alimentam de algas (POUGH; JANIS; HEISER, 2008).

As serpentes são carnívoras e atuam muitas vezes no controle da população de roedores (MARTINS; MOLINA, 2008), alimentando-se de anfíbios, mamíferos, aves, lagartos e até mesmos de outras serpentes.

Conservação

O bioma Caatinga ainda não possui um programa de monitoramento de impactos que englobe em escala regional toda a sua área, não sendo possível verificar os efeitos que as ações antrópicas causaram ao longo dos anos (SILVA; BARBOSA, 2017). Atividades que atuam como pressão antrópica diretamente sobre as espécies estão ligadas principalmente à agropecuária, por fragmentação e/ou diminuição da qualidade do habitat juntamente com queimadas e incêndios florestais (ICMBIO; MMA, 2018).

A criação de novas Unidades de Conservação (UC's) para a Caatinga é de caráter emergencial, pois oficialmente 40% da sua vegetação original já foram devastados (MESQUITA et al., 2017). Para o bioma, foram identificadas 282 áreas prioritárias para a conservação, que equivalem a 36,7% (30.405,138 ha) do território (FONSECA et al., 2017). Deve-se considerar, principalmente no planalto da Diamantina, onde há um número considerável de espécies endêmicas, sendo as de anfíbios restritas a esses locais, tais como: *Proceratophrys minuta*, *P. redacta*, *Bokermannohyla diamantina*, *B. jujui*, *B. flavopictus*, *B. itapoty*, *B. oxente*, *Nyctimantis (=Corythomantis) galeata*, *Leptodactylus oreomantis*, *Rupirana cardosoi* e *Haddadus aramunha* (FONSECA et al., 2017).

Para as serpentes da Caatinga, os níveis de riqueza e endemismos não estão distribuídos homogeneamente ao longo do bioma, visto que a maioria das espécies possui distribuição restrita (GUEDES; NOGUEIRA; MARQUES, 2014). Isso implica a necessidade de criação de mais UC's, para que os impactos causados por ações antrópicas sejam minimizados (LEAL et al., 2005) e também há necessidade de mais estudos de inventários de fauna ao longo do bioma, possibilitando obter dados biogeográficos sobre essas espécies (GUEDES; NOGUEIRA; MARQUES, 2014).

O baixo número de pesquisadores da região Nordeste dificulta ações de conservação para a Caatinga, pois muitos trabalhos produzidos como teses, dissertações e monografias não chegam ao conhecimento da comunidade, com poucas publicações voltadas para a área (PALMEIRA; GONÇALVES, 2015). Recentemente, Tabarelli et al. (2017) sugerem 10 grandes metas para o bioma Caatinga, facilitando assim a transição a partir do seu estado atual para um modelo sustentável, a partir de: (1) expansão dos sistemas de áreas protegidas para todas as áreas de remanescentes e áreas prioritárias; (2) restauração dos leitos dos rios para reconectar todas as áreas protegidas; (3) desenvolvimento de planos que integrem as espécies endêmicas e vulneráveis; (4) ampliação de programas de transferência de auxílios, que visem à redução da pobreza; (5) implementação de um sistema de monitoramento de terras, proporcionando a posse de terra a pequenos proprietários; (6) adoção de modelos agrícolas inovadores e modernos em toda a região; (7) diminuição de indústrias de extrativismo, que levam a degradação dos ecossistemas; (8) utilização de fontes alternativas de energias, como energia eólica e solar; (9) aumento de investimentos nas áreas de educação, saúde e economia e (10) promover um aumento na produção de projetos governamentais que visem à sustentabilidade, alinhados a padrões globais de desenvolvimento.

A sua conservação não deve ser baseada apenas em criação de UC's, sendo necessário também levar em conta a dimensão social da região que é composta pela maioria da população

em nível de pobreza para que torne possível a criação de oportunidades e incentivos ao desenvolvimento sustentável com seus recursos naturais (FERNANDES; QUEIROZ, 2018).

Fatores que influenciam a estrutura ambiental, dinâmica temporal e espacial da herpetofauna

Habitats que possuem estrutura temporal e espacial heterogêneas contribuem para uma maior abundância e riqueza de espécies dentro das condições climáticas favoráveis, visto que a diversidade para os animais representantes da herpetofauna aumenta conforme a heterogeneidade do ambiente, estando fortemente correlacionada a fatores de produtividade, tais como: alta disponibilidade de alimentos, presas e temperaturas favoráveis (VITT; CALDWELL, 2014).

O Brasil é detentor de uma das maiores biodiversidades de fauna e flora das Américas (A. Central e A. do Sul) (RODRIGUES, 2005) e um dos maiores em riqueza de vertebrados do mundo (SABINO; PRADO, 2003), porém poucas amostragens de áreas dificultam estimativas de quantas espécies estão sendo prejudicadas e extintas nos ecossistemas (SABINO; PRADO, 2003; BRUSCAGIN, 2010).

A perda e fragmentação de habitat possui efeito direto sobre a biodiversidade dos ecossistemas e seus atenuantes, tais como o tamanho da fragmentação, o grau de isolamento, e o grau perturbação de uma área (BRUSCAGIN, 2010) e efeitos de borda que atuam diretamente na riqueza e na abundância das espécies. Remoção total ou parcial de árvores em uma área geralmente elimina toda a comunidade de anfíbios, pois ocorre o ressecamento do solo, o qual fica exposto a altas temperaturas, tornando-o letal para esses animais (VITT; CALDWELL, 2014).

Para o Cerrado, os efeitos de áreas fragmentadas para lagartos atuam principalmente como efeitos de borda, tornando as espécies de lagartos mais propícias à predação, competição e incêndios florestais, visto que a borda é em geral umas das regiões mais alteradas em áreas fragmentadas (CARDOSO, 2008). Na Amazônia, clareiras abertas se tornam lugares atrativos para lagartos heliotérmicos, como *Ameiva*, podendo reduzir o tamanho da população de lagartos menores e espécies de sapos, por predação direta e competição por interferência (VITT; CALDWELL, 2014).

O cenário atual do bioma Caatinga favorece o desenvolvimento desses estudos, sendo possível correlacionar a ocorrência dos animais com a formação da paisagem (BRUSCAGIN,

2010) visto que a herpetofauna é um dos grupos que possui uma maior suscetibilidade às alterações ambientais (SABINO; PRADO, 2003).

A ocupação de animais em áreas reflorestadas ocorre de diferentes formas entre os grupos e para os animais integrantes da herpetofauna pode indicar um nível de reabilitação dessas áreas (SARMENTO, 2008), pois esses animais apresentam alta sensibilidade a alterações ambientais específicas, principalmente relacionado a questões de modificação e/ou destruição de habitat.

Algumas variáveis ambientais atuam diretamente na estrutura do habitat, e suas interações geram gradientes ecológicos, que podem ser positivos ou negativos, dependendo do grupo estudado (GUERREO, 2006; GIRALDELLI, 2007), tais como: número de árvores, número de arbustos, número de bromélias, cobertura por espécies de gramíneas e lenhosas, número de cupinzeiros e cobertura da serapilheira (GIRALDELLI, 2007). Portanto, estudando esses gradientes, é possível gerar dados sobre a abundância relativa das espécies e ainda obter respostas sobre quais fatores atuam diretamente na composição das mesmas nos ecossistemas (GUERRERO, 2006).

A perturbação de uma área causada por mudanças físicas, predadores e/ou outros fatores possibilita a abertura de espaços que viabilizam a colonização e sucessão de espécies adaptadas a colonizar lugares perturbados (RICKLEFS, 2009). Então, a partir daí, a comunidade se torna um mosaico de fragmentos de habitat em diferentes estágios sucessionais, e esses fatores podem variar conforme a latitude nos trópicos (RICKLEFS, 2009). Essa condição pode explicar a diversidade de anfíbios e répteis por ser maior em regiões tropicais, com temperaturas elevadas, seguindo um gradiente latitudinal e longitudinal de distribuição (DUELLMAN; TRUEB, 1986; VITT; CALDWELL, 2014).

Os ambientes possuem diferenças nítidas na amplitude das variáveis ambientais medidas (LOBÃO, 2008), sendo importante destacar a temperatura, latitude, umidade e precipitação como variáveis temporais importantes, que possuem efeitos diversos sobre as espécies, que podem limitar a sua distribuição (LEDO, 2009).

Para estudos locais, variações nos padrões de distribuição de espécies (riqueza e abundância) podem ser explicadas pela ocorrência de microhabitats-chave, visto que há espécies que estão correlacionadas positivamente com um gradiente ecológico. Dessa maneira, também há espécies que possuem correlação negativa com esse gradiente, onde mesmo havendo variações ambientais, elas não geram impactos na sua distribuição e, portanto, não é afetado (LEDO, 2009).

A variedade de habitat reflete um conceito essencial, que atua na diversidade dos organismos vivos, e isso é o que vai determinar a sua função e a forma como eles se distribuem por todo o ecossistema (RICKFLES, 2009).

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U. P. et al. Caatinga Revisited: Ecology and Conservation of an Important Seasonal Dry Forest. **The Scientific World Journal**, v. 2012, 18 pp. 2012.

AMPHIBIA-WEB. **List of Species**. 2021. Disponível em: <<https://amphibiaweb.org/>>. Acesso em: 12 jan. 2021.

BÉRNIS, H. C.; COSTA, R. S. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. **Herpetologia Brasileira**, V. 8, n.1. 2018.

BERTOLUCI, J. et al. Herpetofauna of Estação Ambiental de Peti, an Atlantic Rainforest fragment of Minas Gerais State, southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, vol. 9, n.1, Jan/Mar. 2009. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n4/pt/fullpaper?bn01409012009+pt>. Acesso em: 22 abr. 2019.

BORGES-NOJOSA, D. M.; ARZABE, C. Diversidade de anfíbios e répteis em áreas prioritárias para a conservação da caatinga. In: ARAÚJO, F. S.; RODAL, N. J. N.; BARBOSA, M. R. V. (Coord). **Análise das variações da biodiversidade do Bioma Caatinga: suporte a estratégias regionais de conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. Cap. 6, p. 227-241.

BRUSCAGIN, R. T. **Diversidade de anfíbios anuros e lagartos de serapilheira em um paisagem fragmentada de Ribeirão Grande, São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Ciências), Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

BUDOWSKI, G. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional process. **Turrialba**, vol. 15, n. 1, pp. 40-42. 1965.

CAPRETZ, R. L. **Análise dos padrões espaciais de árvores em quatro formações florestais do estado de São Paulo, através da análise de segunda ordem, como a função K de Ripley**. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agrossistemas), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/91/91131/tde-20062005-154919/publico/RobsonCapretz.pdf>. Acesso em: 20 maio 2019.

CARDOSO, R. M. **Efeito da fragmentação dos habitat sobre a diversidade e abundância de endoparasitas de lagartos no Cerrado**. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade de Brasília, Brasília, 2008. Disponível em: http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/5098/1/2008_RebeccaMCardoso.pdf. Acesso em: 17 maio 2019.

CARVALHO, E. C. D. **Estrutura e estágios de sucessão ecológica da vegetação de caatinga em ambiente serrano no cariri paraibano**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental), Universidade Estadual da Paraíba, 2010. Disponível em: <http://pos-graduacao.uepb.edu.br/ppgcta/download/dissertacoes-defendidas/Dissertacoes2010/ellen%20cristina.pdf>. Acesso em: 10 de out 2019.

COE, H. H. G.; SOUSA, L. O. F. The brazilian “Caatinga”: ecology and vegetal biodiversity of a semiarid region. In: **Dry forests: ecology, species diversity, and sustainable management**. Nova publishers, 2014. 201 p.

COSTA, H. C.; BÉRNILS, R. S. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. **Sociedade Brasileira de Herpetologia**, v.7, n.1. 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/324452315_Repteis_do_Brasil_e_suas_Unidades_Federativas_Lista_de_especies. Acesso em: 16 maio 2019.

DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. **Biology of amphibians**. New York, St. Louis, San Francisco: McGraw-Hill, 1986. 670p.

FERNANDES, M. F.; QUEIROZ, L. P. Vegetação e flora da Caatinga. **Ciência Cultura**, São Paulo: vol. 70, 2018. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252018000400014. Acesso em: 22 maio 2019.

FLORA DO BRASIL 2020. **FLORA DO BRASIL 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> . Acesso em: 30 out 2019.

FONSECA, C. R. et al. Conservation opportunitites in the Caatinga. In: SILVA, T. L.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (Coord.). **Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America**. Cham: Springer, 2017. Cap. 17, p. 429-444. Disponível em: https://portal.insa.gov.br/images/acervo-livros/Jose%20Maria%20Cardoso%20da%20Silva%20Inara%20R.%20Leal%20Marcelo%20Tabarelli%20eds.-Caatinga_%20The%20Largest%20Tropical%20Dry%20Forest%20Region%20in%20South%20America-Springer%20International%20Publishing%202017.pdf. Acesso em: 02 abr. 2019.

GARDA, A. A. et al. Ecology, biogeography, and conservation of Amphibians of Caatinga. In: SILVA, T. L.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (Coord.). **Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America**. Cham: Springer, 2017. Cap. 5, p. 133-149. Disponível em: https://portal.insa.gov.br/images/acervo-livros/Jose%20Maria%20Cardoso%20da%20Silva%20Inara%20R.%20Leal%20Marcelo%20Tabarelli%20eds.-Caatinga_%20The%20Largest%20Tropical%20Dry%20Forest%20Region%20in%20South%20America-Springer%20International%20Publishing%202017.pdf. Acesso em: 02 abr. 2019.

GIRALDELLI, G. R. **Estrutura de comunidades de lagartos ao longo de um gradiente de vegetação em uma área de Cerrado em Coxin, MS**. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2007.

GIULIETTI, A. M. et al. **Rumo ao Amplo Conhecimento da Biodiversidade do Semi-árido Brasileiro**. Brasília, DF: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2006. 144 p. Disponível

em: http://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/978/1/10974-Rumo_ao_amplo_conhecimento_da_biodiversidade_do_semi-arido_brasileiro%20%281%29.pdf. Acesso em: 15 maio 2019.

GUEDES, T. B.; NOGUEIRA, C.; MARQUES, O. A. V. Diversity, natural history, and geographic distribution of snakes in the Caatinga, Northeastern Brazil. **Zootaxa**, v. 01, p. 93, 2014. Disponível em: <https://biotaxa.org/Zootaxa/article/view/zootaxa.3863.1.1>. Acesso em: 16 mai. 2019.

GUERRERO, A. C. **Em busca da compreensão da relações dos lagartos com seus habitat e micro-habitat: um gradiente na Mata Atlântica**. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Monitoramento), Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2006.

HADDAD, C. F. B. Anfíbios. In: Machado, A. B. M.; Dummond, G. M.; Pagli, A. P. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Belo Horizonte: Ministério do Meio Ambiente, Fundação biodiversitas, Brasília, v.2, 2008, p.142.

ICMBio; MMA. **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção**. Brasília, DF: v.1, 2018. 492 pp.

IUCN. **List Red of Species**. 2019. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 14 mai. 2019.

IUCN. **List Red of Species**. 2021. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 13 jan. 2021.

LEAL, I. R. et al. Mudando o rumo da conservação da biodiversidade da Caatinga do Nordeste brasileiro. In: SILVA, J. M.; FONSECA, M. (Coord.). **Conservação internacional do Brasil**. Megadiversidade, v.1, p.139-146, 2005. Disponível em: https://portais.ufg.br/up/160/o/19_Leal_et_al.pdf. Acesso em: 14 maio 2019.

LEAL, I. R. TABARELLI, M. SILVA, J. M. C. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003. 822 p.

LEDO, R. M. D. **Estrutura de comunidades e biogeografia de lagartos em Matas de Galeria do Cerrado**. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade Federal de Brasília, Instituto de Ciência Biológicas, Brasília, 2009.

LOBÃO, P. S. P. **Associações no uso do habitat por cinco espécies de lagartos amazônicos**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2008.

MACHADO, I. C.; LOPES, A. V. Recursos florais e sistemas de polinização e sexuais em Caatinga. In: LEAL, I. R. TABARELLI, M. SILVA, J. M. C. (Coord.). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Ed. Universitária da UFPE, 2003. Cap. 12, p. 515-564.

MACIEL, B. A. Unidades de conservação no bioma Caatinga. In: GARIGLIO et al. (Coord.). **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. Brasília: Serviço florestal brasileiro, 2010. 368 p.

MARTINS, M.; MOLINA, F. B. Répteis. In: Machado, A. B. M.; Dummond, G. M.; Pagli, A. P. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Belo Horizonte: Ministério do Meio Ambiente, Fundação biodiversitas, Brasília, v.2. 2008. 142 p.

MEDEIROS, W. P. **Estrutura populacional e dependência espacial de *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B. Gillett (Burseraceae) em caatinga arbórea**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Bahia, 2017. Disponível em: <http://www2.uesb.br/ppg/ppgciflor/wp-content/uploads/2017/09/Disserta%C3%A7%C3%A3o-final-Walleska.pdf>. Acesso em: 13 maio 2019.

MESQUITA, D. O. et al. Species composition, biogeography, and conservation of the caatinga lizards. In: SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (Coord.). **Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America**. Springer, 2017. Cap. 6, p. 151-179. Disponível em: https://portal.inpa.gov.br/images/acervo-livros/Jose%20Maria%20Cardoso%20da%20Silva%20Inara%20R.%20Leal%20Marcelo%20Tabarelli%20eds.-Caatinga_%20The%20Largest%20Tropical%20Dry%20Forest%20Region%20in%20South%20America-Springer%20International%20Publishing%202017.pdf. Acesso em: 02 abr. 2019.

PALMEIRA, C. N. S.; GONÇALVES, U. Anurofauna de uma localidade na Mata Atlântica setentrional, Alagoas, Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v. 37, n.1, p.141-163. 2015.

PAUPITZ, J. Elementos da estrutura fundiária e uso da terra no semiárido brasileiro. In: **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. Cap. 1, p. 50-65.

PEREIRA, E. N.; TELES, M. J. L.; SANTOS, E. M. Herpetofauna em remanescente de Caatinga no Sertão de Pernambuco, Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v.37, n.1, p. 29-43, 2015. Disponível em: http://melloleitao.locaweb.com.br/boletim/arquivos/37/37_03.pdf. Acesso em: 22 abr. 2019.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. **A Vida dos Vertebrados**. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 684 p.

QUEIROZ, L. P. et al. "Diversity and evolution of flowering plants of the Caatinga domain". In: **Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America**. Cham: Springer, 2017, cap. 2, p. 23-63.

RICKFLES, R.E. **A Economia da Natureza**. 5 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2003. 503 p.

RODRIGUES, M. T. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. In: SILVA, J. M.; FONSECA, M. (Coord.). **Conservação internacional do Brasil**. Megadiversidade, v.1, n. 1, p. 87-94. 2005. Disponível em: http://www.ib.usp.br/trefaut/pdfs/Rodrigues_2005_Conserva%C3%A7%C3%A3o%20dos%20r%C3%A9pteis%20brasileiros%20os%20desafios%20para%20um%20pa%C3%ADs%20megadiverso.pdf. Acesso em: 12 maio 2019.

SABINO, J.; PRADO, P. I. **Avaliação do estado do conhecimento da Diversidade biológica do Brasil**. Versão preliminar, Ministério do Meio Ambiente, 2003. 131 p.

SAMPAIO, E. V. S. B. Caatinga: Características e possibilidades. In: GARIGLIO et al. (Coord.). **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília: Serviço florestal brasileiro, 2010. 368 pp.

SANTORELLI, P. A. R.; FILHO, E.M. C. Guia de plantas da regeneração natural do Cerrado e da Mata Atlântica. **Agroicone**, São Paulo, Abril, 2017. 140 p. Disponível em: https://www.inputbrasil.org/wp-content/uploads/2017/05/INPUT_Agroicone_Guia-de-Plantas-da-Regeneracao-Natural-do-Cerrado-e-da-Mata-Atlantica.pdf. Acesso em: 12 maio 2019.

SARMENTO, J. F. M. **Colonização por anfíbios e lagartos de áreas reflorestadas no Platô Saracá, região de Porto de Trombetas, Pará**. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2008.

SEGALLA, M. V. et al. Brazilian Amphibians: List of Species. **Sociedade Brasileira de Herpetologia**, v. 5, n. 2, Julho, 2016. Disponível em: <http://sbherpetologia.org.br/wp-content/uploads/2016/10/Segallaetal2016-1.pdf>. Acesso em: 14 maio 2019.

SEGALLA, M. V. et al. Brazilian Amphibians: List of Species. **Sociedade Brasileira de Herpetologia**, v. 8, n. 1, Fevereiro, 2019.

SILVEIRA, L. P. et al. Poleiros artificiais e enleiramento de galhada na restauração de área degradada no Semiárido da Paraíba, Brasil. **Nativa**, Pesquisas agrárias e ambientais, Mato Grosso, v.3, n.3, p.165-170, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/282351882_Poleiros_Artificiais_e_Enleiramento_d_e_Galhada_na_Restauracao_de_Area_Degradada_no_Semiarido_da_Paraiba_Brasil. Acesso em: 10 maio 2019.

SILVA, J. M. C.; BARBOSA, L. C. F. Impact of Human Activities on the Caatinga. In: **Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America**. Cham: Springer, 2017. Cap. 13, p.359-368.

SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. **Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America**. Cham: Springer, 2017. 487 p. Disponível em: https://portal.insa.gov.br/images/acervo-livros/Jose%20Maria%20Cardoso%20da%20Silva%20Inara%20R.%20Leal%20Marcelo%20Tabarelli%20eds.-Caatinga_%20The%20Largest%20Tropical%20Dry%20Forest%20Region%20in%20South%20America-Springer%20International%20Publishing%202017.pdf. Acesso em: 02 abr. 2019.

TABARELLI, M. et al. The Future of the Caatinga. In: SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (Coord.). **Caatinga: The largest tropical dry forest region in South America**. Cham: Springer International Publishing, 2017. Cap. 19, 461-474 p.

TABARELLI, M. et al. Caatinga: legado, trajetória e desafios rumo à sustentabilidade. **Revista Ciência e Cultura**, v.70, n.4. 2018. Disponível em:

http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252018000400009. Acesso em: 20 maio 2019.

TOWNSEND, C. R.; B.; HARPER, J. K. **Fundamentos em ecologia**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 576 p.

UETZ, P.; FREED, P.; HOSEK, J. **The Reptile Database**. 2021. Disponível em: <http://reptile-database.reptarium.cz/>. Acesso: 20 Jan. 2021.

UETZ, P.; HOSEK, J. **The Reptile Database**. 2013. Disponível em: <http://reptile-database.reptarium.cz/>. Acesso: 20 maio 2019.

WILSON, L. D.; MACCRANIE, J. R. Herpetofaunal Indicator Species as Measures of Environmental Stability in Honduras, **Caribbean Journal of Science**, v.39, n.1, p. 50-67, 2003.

VELOSO, A. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C. **Ecorregiões propostas para o Bioma Caatinga**. Recife: Associação plantas do nordeste; Instituto de Conservação Ambiental The Nature Conservancy do Brasil, 2002. 76p. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/203/_arquivos/ecorregioes_site_203.pdf. Acesso em: 15 maio 2019.

VIANI, R. A. G. **O uso da regeneração natural (Floresta Estacional Semidecidual e talhões de *Eucalyptus*) como estratégia de produção de mudas e resgate da diversidade vegetal na restauração florestal**. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal), Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2005. Disponível em: <https://www.ipef.br/servicos/teses/arquivos/viani,rag.pdf>. Acesso em: 10 maio 2019.

VITT, L. J.; CALDWELL, J. P. **Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles**. 4. ed., 2014. 749 p. Disponível em: https://batrachos.com/sites/default/files/pictures/Books/vitt_caldwell_2014_herpetology.pdf. Acesso em: 10 maio 2019.

**CAPÍTULO I - HERPETOFAUNA DE UMA ÁREA COM DIFERENTES
ESTÁGIOS DE SUCESSÃO DE CAATINGA, NO SEMIÁRIDO PARAIBANO
MANUSCRITO A SER SUBMETIDO À REVISTA PAPÉIS AVULSOS DE
ZOOLOGIA-**

<https://www.revistas.usp.br/paz> ISSN: 0031-1049 On-line version ISSN 1807-0205

Q3: Animal Science and Zoology

**OBS.: ALGUMAS NORMAS NÃO FORAM ACATADAS PARA FACILITAR A LEITURA
DOS MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA.**

HERPETOFAUNA DE UMA ÁREA COM DIFERENTES ESTÁGIOS DE SUCESSÃO NATURAL DE CAATINGA, NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Maria Eduarda de Araújo Almeida^{1,2}; José Henrique de Andrade Lima³; Gabriel Nóbrega de Almeida Marinho^{1,2}, Marcelo Nogueira de Carvalho Kokubum^{1,2}

¹ Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas, Laboratório de Herpetologia, Av. dos Universitários, s/n, Santa Cecília, CEP 58700-970, Patos, PB, Brasil.

² Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais, Av. dos Universitários, s/n, Santa Cecília, CEP 58700-970, Patos, PB, Brasil e Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação, Rua Baraúnas, 351, Complexo Três Marias, 58429-500, Campina Grande, PB, Brasil.

³ Universidade Federal de Pernambuco, Laboratório de Herpetologia, 50670-901, Recife, Pernambuco, Brasil.

^{1,2} ORCID: 0000-0001-8879-8368. E-mail: eduardaaraujo64@gmail.com (autor correspondente)

³ ORCID: 0000-0003-2168-6040. E-mail: henrique_bio@outlook.com

¹ ORCID: xxxx-xxxx-xxxx-xxxx. E-mail: gabrielmarinho@gmail.com

^{1,2} ORCID: 0000-0002-4850-1061. E-mail: mnckokubum@gmail.com

Resumo

A Caatinga é um bioma inserido na região semiárida, que recebe pouca atenção para estudos de composição de fauna, especialmente em regiões degradadas. O presente estudo objetivou realizar um levantamento da herpetofauna em uma área em processo de sucessão natural, onde ocorreu a substituição da vegetação nativa por espécies cultivadas. A área localiza-se entre as cidades de Santa Luzia-PB e Várzea-PB, classificada como uma área de caatinga arbustiva arbórea em processo de sucessão dividida em: 1-estágio avançado de sucessão; 2- estágio médio; 3- estágio inicial; 4- pasto nativo. O inventariamento ocorreu através dos métodos de: busca ativa (PVL), Armadilhas de Queda

e interceptação (PT). Encontros ocasionais também foram considerados. Foram registrados 484 avistamentos de anfíbios, 1.004 de lagartos e 32 de serpentes (ntotal=1.520), totalizando 35 espécies sendo 17 anfíbios, 12 lagartos e 6 serpentes. Para os anuros, foram 6 famílias, sendo Leptodactylidae e Hylidae as mais expressivas quanto à riqueza. Para os lagartos, foram 7 famílias, sendo Gekkonidae a com maior riqueza. As serpentes apresentaram 3 famílias, sendo Dipsadidae a mais rica. Apenas a curva de acumulação dos anfíbios atingiu a assíntota, indicando que para a curva dos répteis ainda é possível encontrar mais espécies. Este estudo demonstrou um maior compartilhamento com a FLONA Negreiros-PE e ESEC Seridó II-RN em estudos realizados na Caatinga. As espécies *Pithecopus gonzagai*, *Rhinella jimi*, *Scinax x-signatus* possuíram os maiores valores de largura de nicho e com sobreposição completa foram os pares de espécies - *Pleurodema diplolister* e *P. gonzagai*, *P. diplolister* e *Leptodactylus vastus*, *P. gonzagai* e *L. vastus*, *Gymnodactylus geckoides* e *Philodryas nattereri*. As espécies registradas neste estudo são típicas de áreas de Caatinga, com riqueza inferior às áreas protegidas, entretanto, esse estudo destaca a importância de áreas regenerantes para os animais integrantes da herpetofauna, sendo as espécies generalistas mais abundantes na área.

Palavras-Chave: Riqueza; Composição; Serpentes; Anfíbios; Lagartos.

Abstract

Caatinga is a biome inserted in the semi-arid region, which receives little attention for studies of fauna composition, especially in degraded regions. The present study aimed to conduct a survey of the herpetofauna in an area undergoing natural succession, where native vegetation has been replaced by cultivated species. The area is located between the cities of Santa Luzia-PB and Várzea-PB, classified as an area of arbustive arboreal caatinga in process of succession divided into: 1-advanced stage of succession; 2-medium stage; 3-initial stage; 4-native pasture. The inventory was made using the following methods: active search (PVLTL), traps and interception (PT). Occasional encounters were also considered. A total of 484 amphibian sightings, 1,004 lizard sightings and 32 snake sightings were recorded (total = 1,520), totaling 35 species: 17 amphibians, 12 lizards and 6 snakes. For the anurans,

there were 6 families, being Leptodactylidae and Hylidae the most expressive ones in terms of richness. For the lizards, there were 7 families, with Gekkonidae being the richest. Snakes had 3 families, being Dipsadidae the richest. Only the amphibian's accumulation curve reached the asymptote, indicating that for the reptiles curve it is still possible to find more species. This study showed a greater sharing with FLONA Negreiros-PE and ESEC Seridó II-RN in studies carried out in Caatinga. The species *Pithecopus gonzagai*, *Rhinella jimi*, *Scinax x-signatus* had the highest niche width values and with complete overlap were the pairs of species - *Pleurodema diplolister* and *P. gonzagai*, *P. diplolister* and *Leptodactylus vastus*, *P. gonzagai* and *L. vastus*, *Gymnodactylus geckoides* and *Philodryas nattereri*. The species recorded in this study are typical of Caatinga areas, with a richness lower than that of protected areas. However, this study highlights the importance of regenerating areas for the herpetofauna, with the generalist species being more abundant in the area.

Keywords: Richness; Composition; Snakes; Amphibians; Lizards.

Introdução

A Caatinga (Floresta Sazonalmente Seca) é um bioma formado por um mosaico de paisagens inserido na região semiárida, ocupando uma extensão de 912.519 km² (Silva *et al.*, 2017), representando cerca de 70% da região Nordeste e 11 % do território nacional, compreendendo os estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Minas Gerais e Maranhão (Veloso *et al.*, 2002; Maciel, 2010), com temperaturas médias de 25 a 30°C e chuvas concentradas em poucos meses do ano (Veloso *et al.*, 2002; Sampaio, 2010; Silva *et al.*, 2017; Tabarelli *et al.*, 2018). Ambientes semiáridos recebem pouca atenção para estudos de composição de fauna (Garda *et al.*, 2017), principalmente em regiões com elevados níveis de degradação ambiental, que no passado foram utilizadas para fins agropecuários, com a substituição da vegetação nativa por espécies cultivadas, o que acarretou um rompimento no ciclo e na dinâmica natural do ecossistema (Silveira *et al.*, 2015).

As variações ambientais afetam a estrutura ambiental em diferentes escalas (espacial e temporal) e conseqüentemente a distribuição das espécies de animais e plantas (Higuchi *et al.*, 2016), em especial o grupo dos animais integrantes da herpetofauna (anfíbios e répteis) que são sensíveis a alterações ambientais, com muitas espécies utilizadas como bioindicadoras de qualidade de habitat (Haddad, 2008; Martins & Molina, 2008). Por esse motivo, estudos em áreas degradadas de caatinga são necessários para entender a relação desses animais com a formação da paisagem e com as alterações ambientais (Bruscagin, 2010).

Trabalhos referentes a levantamento da herpetofauna em áreas de caatinga encontram-se em ascensão nos últimos anos, sendo realizados principalmente em áreas protegidas (AP), na APP Mata do Buraquinho, PB (Santana *et al.*, 2008), Complexo Planalto da Ibiapaba (Loebmann & Haddad, 2010), Estação Ecológica do Seridó (ESEC), RN (Andrade *et al.*, 2013; Caldas *et al.*, 2016), Serra da Capivara, PI (Cavalcanti *et al.*, 2014), Parque Nacional do Catimbau (Pedrosa *et al.*, 2014), Floresta Nacional de Negreiros, PB (Pereira *et al.*, 2015), Chapada do Araripe, CE (Muniz *et al.*, 2016), Reserva Biológica Guaribas (Mesquita *et al.*, 2018) e Parque Nacional Ubajara, CE (Castro *et al.*, 2019), todavia inventários em áreas degradadas de caatinga permanecem sendo pontuais.

Atualmente para a Caatinga, são conhecidas 96 espécies de anfíbios (12 famílias); dessas, 13 espécies possuem ampla distribuição e a maioria não está ameaçada de acordo com a lista vermelha da IUCN (Garda *et al.*, 2017). Para os lagartos, são 79 espécies (13 famílias); dessas, 16 espécies estão amplamente distribuídas (Mesquita *et al.*, 2017). Para as serpentes, de acordo com Guedes *et al.*, (2014) são conhecidas 112 espécies (9 famílias), tendo a maioria distribuição restrita para áreas específicas de caatinga. Inventários de herpetofauna em áreas degradadas podem contribuir para o aumento das informações sobre os táxons, atuando como base para a elaboração de planos de manejo e recuperação dessas áreas (Silvano & Segalla, 2005; Pereira *et al.*, 2015).

Assim, o presente estudo teve como objetivo inventariar a herpetofauna (anfíbios e répteis) em uma área em processo de sucessão natural de caatinga entre os limites de Santa Luzia e Várzea no

Sertão paraibano com intuito de verificar se existem diferenças entre o uso microhabitat entre as espécies, largura de nicho e sobreposição de habitat e microhabitat.

Material e Métodos

Área de estudo

O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Cachoeira de São Porfírio (06° 48' 32,1" S; 36° 57', 17,4" W) entre os municípios de Santa Luzia e Várzea, estado da Paraíba, com altitude de 271 m (Fig.1). A fazenda está localizado na Região Imediata de Patos e é integrante da Região Metropolitana de Patos (IBGE, 2017). O clima da região é classificado no tipo BSh, segundo a classificação de Köppen, com médias anuais superiores a 25°C com chuvas irregulares e inferiores a 800 mm.

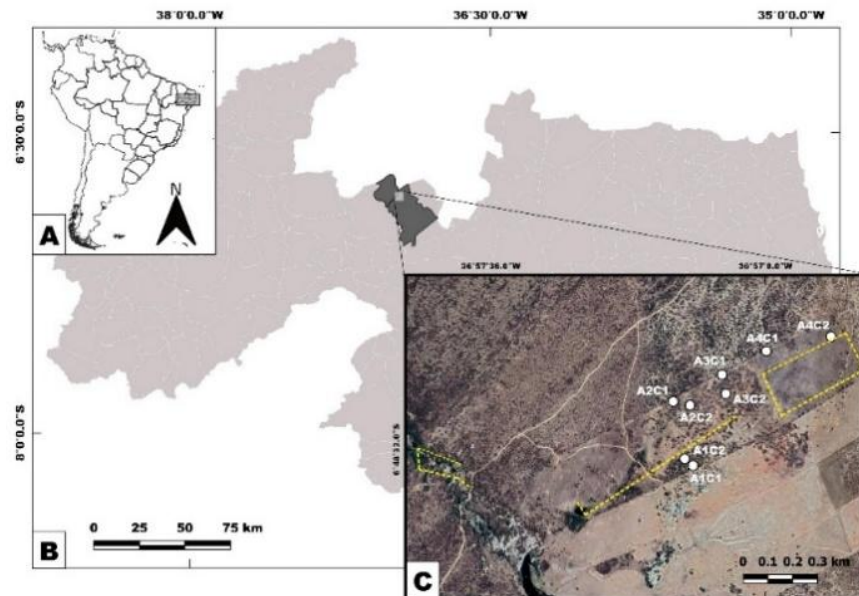


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo. A - destaque do Estado da Paraíba, no Nordeste do Brasil; B - Destaque (cinza escuro) dos municípios de Santa Luzia (inferior) e Várzea (superior) ao norte do estado da Paraíba; C - conjuntos de armadilhas de queda (pontos brancos) e transectos percorridos (tracejado amarelo) na área de estudo. Fonte: Andrade Lima, J. H.

O local está subdividido em quatro áreas, medindo aproximadamente 3.000 m²: uma com pastagem nativa e três com vegetação arbustiva arbórea em diferentes estágios de regeneração natural (Ferreira *et al.*, 2014), com características de Caatinga hiperxerófila em estágio secundário de sucessão vegetal,

devido ao desmatamento para a implantação de pecuária extensiva e algodão (*Gossypium hirsutum* L.) (Ferreira *et al.*, 2014), resultando em solos expostos com elevado grau de degradação devido à remoção total da vegetação (Silveira *et al.*, 2015). De acordo com os aspectos descritos na legislação do CONAMA, nº 10, 01 de outubro de 1993 (BRASIL, 1993) e Ferreira *et al.*, (2014), as áreas foram assim classificadas e delimitadas:

- Área 1 [Conj. 1 (S 06°48'34.1" W 036°57'09.5") e conj. 2 (S 06°48'33.2" W 036°57'10.6")]: estágio avançado de regeneração natural. Vegetação com aproximadamente 50 anos sem interferência antrópica, com fisionomia de porte adulto predominante sob os demais, embora estejam presentes os estratos herbáceo e arbustivo. De acordo com os dados vegetacionais coletados no presente estudo, apresenta em média: 31,4 rochas a cada m², 50% de cobertura de dossel, 0,97 cm de altura de serapilheira, 2,26 árvores a cada 16 m², essas em média com 4,7 m de altura e 25 cm de circunferência do peito (CAP); temperatura do ar e do solo 33,5°C e 36,4°C, umidade do ar e do solo 49,0% e 51,3% e 33,4% de herbáceas.
- Área 2 [Conj. 1 (S 06°48'26.2" W 036°57'09.9") e conj. 2 (S 06°48'25.7" W 036°57'12.1")]: estágio médio de regeneração. Vegetação arbustivo-arbórea com cerca de 20 a 25 anos de idade, com indivíduos de médio a grande porte e clareiras ocupadas por estrato herbáceo. De acordo com os dados vegetacionais coletados no presente estudo, apresenta em média: 164,8 rochas a cada m², 33% de cobertura de dossel, 0,63 cm de altura de serapilheira, 1,0 árvores a cada 16 m², essas em média com 2,87 m de altura e 10,0 cm de circunferência do peito (CAP); temperatura do ar e do solo 33,7°C e 37,1°C, umidade do ar e do solo 43,5% e 42,2% e 41,5% de herbáceas.
- Área 3 [Conj. 1 (S 06°48'24.7" W 036°57'05.2") e conj. 2 (S 06°48'22.2" W 036°57'05.7")]: estágio inicial de regeneração natural. Vegetação arbustivo-arbórea com aproximadamente 10 anos de idade, com indivíduos de pequeno porte espaçados e clareiras ocupadas por estrato herbáceo. De acordo com os dados vegetacionais coletados no presente estudo, apresenta em média: 92,5 rochas a cada m², 51,1% de cobertura de dossel, 0,97 cm de altura

de serapilheira, 2,6 árvores a cada 16 m², essas em média com 4,6 m de altura e 23,9 cm de circunferência do peito (CAP); temperatura do ar e do solo 31.6°C e 34.3°C, umidade do ar e do solo 54,8% e 55,3% e 43,7% de herbáceas.

- Área 4 [Conj. 1 (S 06°48'17.2'' W 036°56'51.4'') e conj. 2 (S 06°48'19.1'' W 036°56'59.9'')]: pasto nativo. Vegetação herbácea, subarbusciva, desprovida de vegetação arbórea e predomínio do capim panasco *Aristida setifolia*. De acordo com os dados vegetacionais coletados no presente estudo, apresenta em média: 19,2 rochas a cada m², 33,5% de cobertura de dossel, 0,81 cm de altura de serapilheira, 1,0 árvores a cada 16 m², essas com em média 2,5 m de altura e 18,1 cm de circunferência do peito (CAP); temperatura do ar e do solo 33.2°C e 34.9°C, umidade do ar e do solo 47,8% e 48,0% e 46,7% de herbáceas.

Ná área, foram desenvolvidos diversos trabalhos relacionados à regeneração natural, ao banco de sementes, à produção de serapilheira e à ciclagem de nutrientes (Ferreira *et al.*, 2014; Alves *et al.*, 2014; Silveira *et al.*, 2015), porém não há estudos da composição da herpetofauna local.

Protocolo amostral

A coleta de dados foi realizada no período de dezembro/2019 a novembro/2020, 3 dias ao mês, ao longo de 12 meses (36 dias em campo). Devido à pandemia que se iniciou no ano de 2020 no Brasil, não foi possível realizar coletas mensais de dados, e houve meses em que não foi possível ir a campo.

O ano em que a pesquisa foi realizada foi considerado bom com relação ao volume de chuvas por toda a região, com médias de pulsos de precipitação retiradas do site a AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas (<http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/meteorologia-chuvas/> [acessado em 10/01/2021]) e INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) (Disponível em: <https://tempo.inmet.gov.br/> [acessado em 10/01/2021]). Os pulsos de precipitação apenas para os meses de estudos consistiram de dezembro/2019 com 9,7mm; janeiro/2020 com 148,4 mm; fevereiro/2020 com 193,6 mm; maio/2020 (duas viagens de campo) com 200,0 mm; junho/2020 com

0 mm; julho/2020 com 2,1 mm; setembro/2020 com 1,4 mm; outubro/2020 (duas viagens de campo) com 0 mm a novembro/2020 (duas viagens de campo) com 99,1 mm. Então, a definição dos meses que compunham as estações seca e chuvosa foi definida a partir de médias pluviométricas entre dezembro de 2019 e novembro de 2020, utilizando como fonte os dados do AESA e INMET, estação A-321 Patos/PB. Assim, consideramos a estação chuvosa entre o período de dezembro/2019 a maio/2020 e o período seco de junho/2020 a novembro/2020.

Os levantamentos da herpetofauna foram realizados através dos métodos de procura visual limitada por tempo (PVLT) com dois observadores, com duração de uma hora e trinta minutos em três transectos (diurnos e noturnos), cada um medindo em média 200 m de comprimento por 5 m de largura para cada tipo de área. No método de PVLT, foram registradas informações relativas ao indivíduo, à espécie, à faixa etária/ ao sexo, ao comportamento, ao microhabitat e às variáveis abióticas (p. e. temperatura e umidade do ar).

O método de coleta passiva foi realizado através de armadilhas de interceptação e queda (“*pitfall traps*”) (PT) dispostas nas quatro áreas, cada uma com dois conjuntos (total de oito conjuntos). Cada conjunto era composto por cinco baldes de 20 litros distantes quatro metros um do outro (Apêndice 2); cercas guias não foram utilizadas. As distâncias entre os conjuntos de baldes foram para A1C1-A1C2 = 0,05 km; A2C1-A2C2 = 0,08 km; A3C1-A3C2 = 0,09 km; e A4C1-A4C2 = 0,27 km. Os baldes foram vistoriados todos os dias no período da manhã e permaneceram fechados no período entre coletas. A localização de cada estação de baldes foi registrada utilizando GPS (Garmin Etrex®).

Ao final, a pesquisa totalizou 34.560 horas/pessoa em transectos (busca ativa) e 324 h baldes/dias (armadilhas de queda abertas apenas durante os dias de campo).

Encontros ocasionais também foram considerados (EO), sendo estes utilizados para registrar a ocorrência de algumas espécies.

Os indivíduos capturados foram colocados em sacos plásticos ou de pano, identificados com informações sobre a área, conjunto (1 ou 2), número do balde (do 1 ao 5) e onde foi coletado e data.

No caso daqueles coletados sem uso de armadilhas, o saco plástico foi identificado com o nome do transecto/localidade e data.

Os espécimes coletados foram sacrificados em lidocaína líquida e fixados em formol a 10% e posteriormente tombados na coleção do Laboratório de Herpetologia (LHUFCG) da Universidade Federal de Campina Grande (CSTR). Todos os animais coletados foram tombados sob a licença permanente para a coleta de material zoológico (n° 25267-1, emitida em 27/08/2010), expedida pelo Ministério do Meio Ambiente - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade e Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade, concedida a Marcelo N. de C. Kokubum.

Análises estatísticas

As espécies foram classificadas de acordo com sua frequência (acidental, acessória ou constante) e abundância (acidental, acessória e dominante) a partir dos cálculos de:

$$\text{frequência: } \frac{\text{N}^\circ \text{ de amostras com registro da espécie}}{\text{N}^\circ \text{ total de amostras}} \times 100 \text{ e}$$

$$\text{abundância: } \frac{\text{N}^\circ \text{ de indivíduos da mesma espécie}}{\text{N}^\circ \text{ total de indivíduos coletados na área}} \times 100 .$$

Seguidamente, foram combinadas as categorias de frequência e abundância de cada espécie para classificá-las de acordo com sua frequência e abundância: comum (constante e dominante), intermediária (constante e acessória, constante e acidental, acessória e acidental, acessória e dominante, acessória e acessória) rara (acidental e acidental) ou muito rara (acidental e acidental com menos de 1% de dominância) (Adaptado de Abreu & Nogueira, 1989; Luiselli, 2006; Mesquita *et al.*, 2013).

Amplitudes de nichos espacial e temporal foram calculadas por meio do Índice de Diversidade de Simpson e o Teste t pareado para a amplitude de nicho de cada espécie. A sobreposição de nicho espacial e temporal foi calculada através do Índice de Sobreposição de Pianka. Esse índice foi calculado para espécies com $n \geq 10$ registros, com no mínimo dois microhabitats, os quais consistiram em 6

categorias para habitats: arborícola, saxícola, solo, tronco, poça temporária e açude. Para os microhabitats, 22 categorias foram identificadas: arbusto, borda de rocha, borda de lajedo, cactáceas, centro de rocha, estaca, lajedo, centro de rocha, serapilheira, solo com grama seca, solo pedregoso, tronco, tronco de árvore, árvore, poça, borda da vegetação, pedra, solo arenoso, galhos secos, borda de açude, sob folhas e solo úmido.

Curvas de acumulação e rarefação foram utilizadas para anfíbios e lagartos, separadamente, com o objetivo de observar o acúmulo de espécies no período de amostragem (Gotelli & Colwell, 2001) não sendo possível realizar a curva para serpentes, pois, devido ao baixo número de espécies, não foi possível realizar uma curva para o grupo.

Um diagrama de distribuição de abundâncias de espécies foi criado e testado, admitindo como base para adequação os modelos teóricos de distribuição e abundância (*broken-stick*, geométrico, log-série ou log-normal) (Melo, 2008; Mesquita *et al.*, 2013).

Após constatar a natureza dos dados, os estimadores foram escolhidos baseando-se na diversidade (Shannon, Simpson, alfa de Fisher e Berger-Parker), incidência e abundância (Chao1), escolhendo-se os mais adequados ao conjunto de dados para estimar a riqueza de espécies (Colwell & Coddington, 1994).

Em todos os testes, o nível de significância adotado foi de $p \leq 0,05$. As análises foram realizadas utilizando o software Estimates 9.1.0 (Colwell & Elsensohn, 2014), PAST (Hammer *et al.*, 2001) e pelo Ecological Methodology (Kenney & Krebs, 2000).

Resultados

Foi possível registrar 484 avistamentos para anfíbios (Fig.2), 1.004 de lagartos e 32 de serpentes (Fig. 3), totalizando 1.522 registros para 35 espécies. Anfíbios possuíram maior riqueza: 17 espécies, 20 espécies de Squamata; os lagartos apresentaram maior abundância e as serpentes (8 espécies) com menores valores entre as categorias (Tab. 1). O método PVLT e aliado ao EO tornou

possível o registro da maioria das espécies de serpentes (6 espécies e 31 avistamentos), visto que este grupo possuiu a menor abundância e riqueza dentre os demais.

Estatisticamente, foi possível constatar que houve diferenças significativas entre os métodos de PVLT e PT (Kruskal-Wallis: $H=11,58$; $p=0,0021$).

O método que contribuiu com a maior riqueza e exclusividade de espécies foi o PVLT, com 16 espécies de anfíbios, 10 lagartos e 3 serpentes. Através desse método, foi possível registrar exclusivamente os anfíbios *Dedropsophus nanus* (registro vocal), *Pseudopaludicola pocoto* (registro vocal), e os lagartos *Tropidurus semitaeniatus*, *Phylllopezus periosus* e *P. pollicaris*. Através das armadilhas de queda (PT), foi possível registrar com exclusividade *Dermatonotus muelleri* e *Hemidactylus agrius*. A maioria das espécies de serpentes foi registrada através de EO, como *Boa constrictor* (carcaça), *Leptodeira annulata*, *Bothrops erythromelas* (muda) e *Crotalus durissus*.

Com relação ao número de famílias, para os anuros, 6 famílias foram registradas, sendo Leptodactylidae ($n=9$) e Hylidae ($n=3$) com maior número de espécies.

Para os lagartos, foram registradas 7 famílias, sendo Gekkonidae ($n=3$) com maior número de espécies, seguido de Phyllodactylidae, Tropiduridae e Teiidae, com 2 espécies cada. As serpentes pertencem a 3 famílias, sendo compostas por Dipsadidae ($n=3$), Viperidae ($n=2$) e Boidae ($n=1$). Das espécies de anfíbios, *L. macrosternum* apresentou maior número de avistamentos, representando com 33,33% da abundância. Para os lagartos, as espécies *A. ocellifera*, *T. hispidus* e *T. semitaeniatus* representaram 43,92%, 24,10%, 23,01% na abundância deles, respectivamente, e *L. annulata* apresentou maior número de avistamentos entre as serpentes com 56,52%.

Conforme a classificação de frequência e dominância das espécies, os anfíbios apresentaram 41,18% muito raras, 35,29% intermediárias e 23,53% raras, adequando-se ao modelo Log-normal (Fig. 6), pois não houve diferenças entre a distribuição de abundâncias das espécies em relação a esse modelo ($X^2=4.8$; $p=0,44$). Os lagartos consistiram em 66,64% raras, 27,27% comuns e 9,09% intermediárias. No caso das serpentes, 3 espécies foram consideradas raras, com 33,33% cada, sendo

as outras 3 espécies registradas apenas como encontro ocasional. Os índices de dominância e equitabilidade demonstraram que as áreas possuem uma baixa dominância (A1= 0,3486; A2= 0,5665; A3= 0,4591; A4= 0,4241) e que a área 1 possui a maior equitabilidade (A1= 0,6332; A2= 0,4619; A3= 0,5261; A4= 0,4241).

De acordo com a lista de espécies ameaçadas de extinção da IUCN (2021) e IBAMA/MMA, a maioria das espécies registradas encontra-se na categoria LC de menor preocupação. Apenas *P. pocoto* não consta na lista e *Pithecopus gonzagai* em categoria DD com dados insuficientes para determinar se a espécie está inserida em alguma categoria de ameaça.

Tabela 1. Lista de espécies de anfíbios, lagartos e serpentes registradas de dezembro de 2019 a novembro de 2020 em uma área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, no Semiárido paraibano com seus respectivos métodos de coleta, número de avistamentos, classificação (de acordo com o ICMBio e IUCN) e toambo. PVLT= procura visual limitada por tempo, EO= encontro ocasional, PT= pitfalltraps, LC= menos preocupantes, DD= dados insuficientes, *ocorrência exclusiva. Classificação: de acordo com a frequência e abundância.

Família/Espécie	Método de Coleta	Número de registros	Classificação	ICMBio-MMA 2018/IUCN 2020	Tombo
Anuros					
Bufonidade					
<i>Rhinella granulosa</i> Spix, 1824	PVLT; PT	33	Intermediária (acessória acidental)	LC/LC	LHUFCG2482; 2488; 2500; 2590
<i>Rhinella jimi</i> Stevaux, 2002	PVLT; PT	19	Rara (acidental acidental)	LC/LC	Registro fotográfico
Hylidae					
<i>Corythomantis greeningi</i> Boulenger, 1896	PVLT*	3	Muito rara (acidental acidental)	LC/LC	LHUFCG2510
<i>Dendropsophus nanus</i> Boulenger, 1889	PVLT*	8	Muito rara (acidental acidental)	LC/LC	Registro vocal
<i>Scinax x-signatus</i> Spix, 1824	PVLT; PT	44	Intermediária (acessória acessória)	LC/LC	Registro fotográfico
Leptodactylidae					
<i>Leptodactylus macrosternum</i> Miranda-Ribeiro, 1926	PVLT; PT	162	Intermediária (acessória dominante)	LC/LC	LHUFCG2491
<i>Leptodactylus fuscus</i> Schneider, 1799	PVLT; PT	26	Rara (acidental acidental)	LC/LC	LHUFCG2511
<i>Leptodactylus troglodytes</i> Lutz, 1986	PVLT; PT	17	Intermediária (acessória acidental)	LC/LC	LHUFCG2512

<i>Leptodactylus vastus</i> Lutz, 1930	PVLT*	4	Muito rara (acidental acidental)	LC/LC	Registro fotográfico
<i>Physalaemus albifrons</i> Spix, 1824	PVLT; PT	29	Intermediária (acessória acidental)	LC/LC	LHUFCG2493-2496; 2498; 2502-2503; 2513; 2519; 2523; 2533; 2552; 2591-2596
<i>Physalaemus cicada</i> Bokermann, 1966	PVLT; PT	9	Muito rara (acidental acidental)	LC/LC	LHUFCG2497; 2501; 2504; 2522; 2548; 2589
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	PVLT; PT	12	Muito rara (acidental acidental)	LC/LC	Registro vocal
<i>Pseudopaludicola pocoto</i> Magalhães, Loebmann, Kokubum, Haddad & Garda, 2014	PVLT*	29	Rara (acidental acidental)	LC/LC	Registro vocal
<i>Pleurodema diplolister</i> Peters, 1870	PVLT; PT	44	Intermediária (acidental acessória)	LC/LC	LHUFCG2483; 2486-2487; 2489; 2492; 2505-2506; 2514-2518; 2520-2521; 2524-2532; 2541; 2545; 2549-2551; 2554-2556
Microhylidae					
<i>Dermatonotus muelleri</i> Boettger, 1885	PT*	25	Rara (acidental acidental)	LC/LC	LHUFCG2586-2588
Odontophrynidae					
<i>Proceratophrys cristiceps</i> Müller, 1883	PVLT; PT	8	Muito rara (acidental acidental)	LC/LC	LHUFCG2499
Phyllomedusidae					
<i>Pithecopus gonzagai</i> Andrade, Haga, Ferreira, Recco-Pimentel, Toledo, & Bruschi, 2020	PVLT*	14	Muito rara (acidental acidental)	DD/LC	LHUFCG2553
Lagartos					
Gymnophthalmidae					

<i>Vanzosaura multiscutata</i> Amaral, 1933	PVLT; PT	3	Muito rara (acidental acidental)	(acidental)	LC/LC	Registro fotográfico
Gekkonidae						
<i>Hemidactylus agrius</i> Vanzolini, 1978	PT*	1	Muito rara (acidental acidental)	(acidental)	LC/LC	LHUFCG2484
<i>Gymnodactylus geckoides</i> Spix, 1825	PVLT; PT	8	Muito rara (acidental acidental)	(acidental)	LC/LC	LHUFCG2485; 2507; 2544
<i>Lygodactylus klugei</i> Smith, Martin & Swain, 1977	PVLT*	16	Muito rara (acidental acidental)	(acidental)	LC/LC	Registro fotográfico
Iguanidae						
<i>Iguana iguana</i> Linnaeus, 1758	PVLT*	4	Muito rara (acidental acidental)	(acidental)	LC/LC	Registro fotográfico
Polychrotidae						
<i>Polychrus acutirostris</i> Spix, 1825	PVLT*	2	Muito rara (acidental acidental)	(acidental)	LC/LC	LHUFCG2474
Phyllodactylidae						
<i>Phyllopezus periosus</i> Rodrigues, 1986	PVLT*	40	Intermediária (acessória acessória)	(acessória)	LC/LC	LHUFCG2473
<i>Phyllopezus pollicaris</i> Spix, 1825	PVLT*	15	Muito rara (acidental acidental)	(acidental)	LC/LC	LHUFCG2563
Tropiduridae						
<i>Tropidurus hispidus</i> Spix 1825	PVLT; PT	242	Comum dominante)	(constante)	LC/LC	Registro fotográfico
<i>Tropidurus semitaeniatus</i> Spix, 1825	PVLT*	231	Comum dominante)	(constante)	LC/LC	Registro fotográfico
Teiidae						
<i>Ameivula ocellifera</i> Spix, 1825	PVLT; PT	441	Comum dominante)	(constante)	LC/LC	LHUFCG2476-2481; 2509; 2534-2540; 2542-2543; 2546-2547
<i>Salvator merianae</i> Duméril & Bibron, 1839	EO*	1	Muito rara (acidental acidental)	(acidental)	LC/LC	Carcaça
Serpentes						

Boidae

<i>Boa constrictor</i> Linnaeus, 1758	EO*	1	Muito rara acidental)	(acidental	LC/LC	Carcaça
Dipsadidae						
<i>Leptodeira annulata</i> Linnaeus, 1758	PVLT*	13	Muito rara acidental)	(acidental	LC/LC	LHUFCG2475
<i>Oxyrhopus trigeminus</i> Hoge & Romano, 1978	EO*	1	Muito rara acidental)	(acidental	LC/LC	LHUFCG2508
<i>Philodryas nattereri</i> Steindachner, 1870	PVLT; PT	12	Muito rara acidental)	(acidental	LC/LC	Registro fotográfico
Viperidae						
<i>Bothrops erythromelas</i> Amaral, 1923	EO*	1	Muito rara acidental)	(acidental	Não consta/LC	Carcaça
<i>Crotalus durissus</i> Linnaeus, 1758	PVLT*	4	Muito rara acidental)	(acidental	LC/LC	LHUFCG2564

Figura 2. Anfíbios registradas de dezembro de 2019 a novembro de 2020 em uma área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, no Semiárido paraibano. A- *Rhinella granulosa*, B- *Rhinella jimi*, C- *Corythomantis greeningi*, D- *Scinax x-signatus*, E- *Leptodactylus macrosternum*, F- *Leptodactylus fuscus*, G- *Leptodactylus troglodytes*, H- *Leptodactylus vastus*, I- *Physalaemus albifrons*, J- *Physalaemus cicada*, K- *Pleurodema diplolister*, L- *Dermatonotus muelleri*.

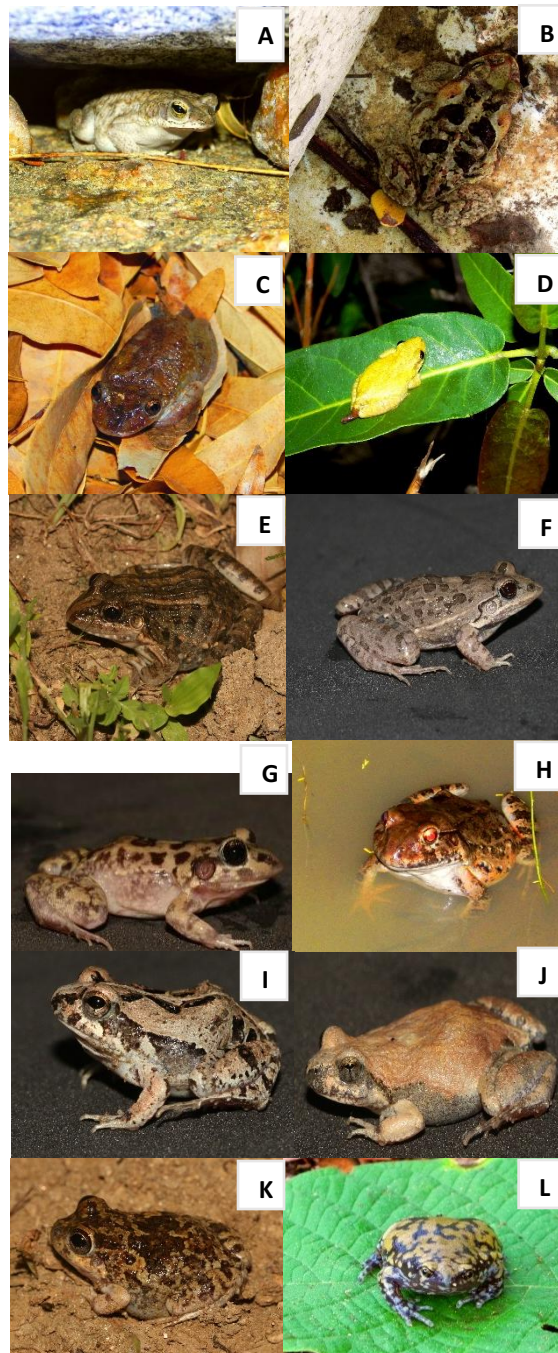
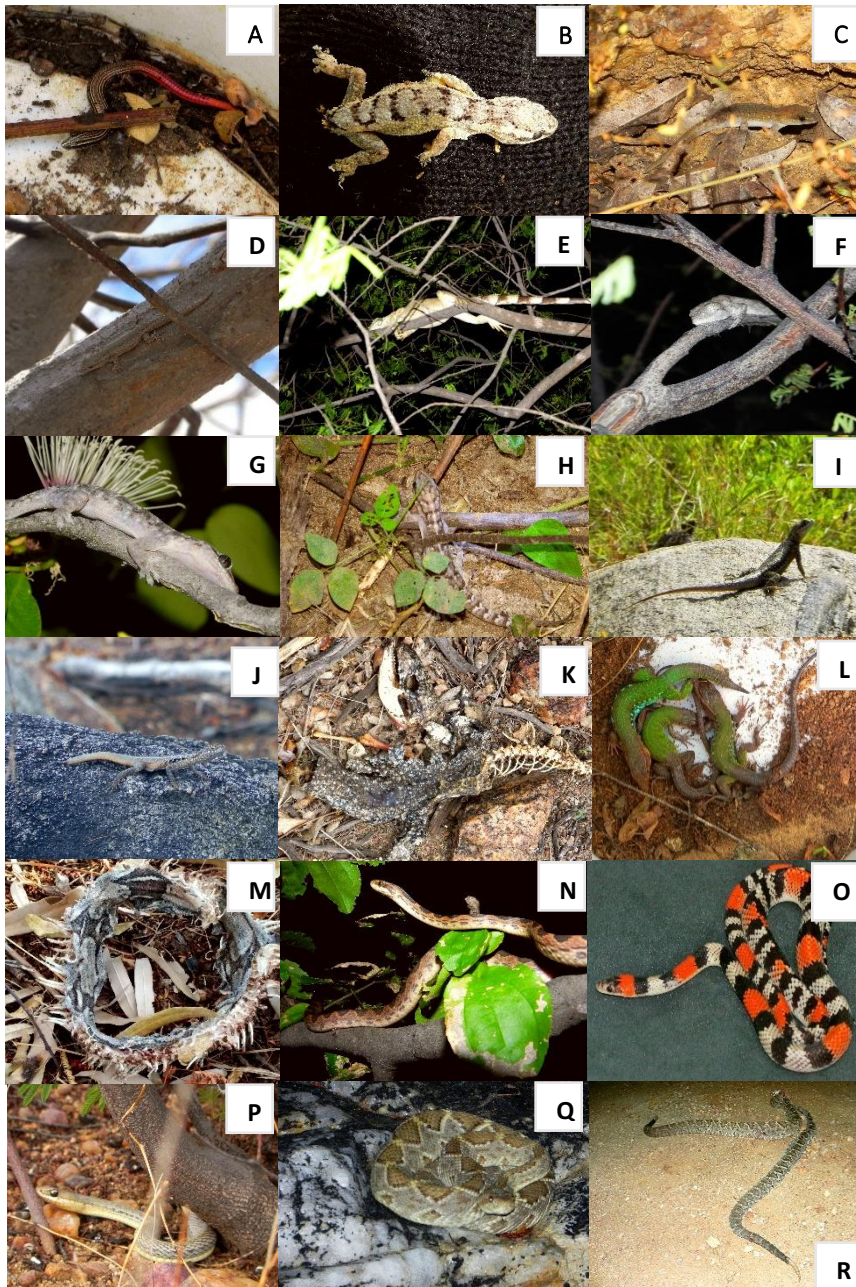


Figura 3. Lagartos e serpentes registradas de dezembro de 2019 a novembro de 2020 em uma área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, no Semiárido paraibano. A- *Vanzosaura multiscutata* B- *Hemodactylus agrius*, C- *Gymnodactylus geckoides*, D- *Lygodactylus klugei*, E- *Iguana iguana*, F- *Polychrus acutirostris*, G- *Phyllopezus periosus*, H- *Phyllopezus pollicaris*, I- *Tropidurus hispidus*, J- *Tropidurus semitaeniatus*, K- Carcaça de *Salvator merianae*, L- *Ameivula ocellifera*, M- carcaça de *Boa constrictor*, N- *Leptodeira annulata*, O- *Oxyrhopus trigeminus*, P- *Philodryas nattereri*, Q- *Crotalus durissus*, R- casal de *Crotalus durissus* encontrados mortos na estrada.



Apenas a curva de anfíbios tendeu à estabilização a partir do 16 dia de estudo (Fig. 4A). A curva de lagartos não atingiu a assíntota durante os 36 dias (Fig. 4B), demonstrando a possibilidade de mais espécies. A realização da curva de serpentes não foi realizada devido ao baixo número de avistamentos ao longo do estudo e, como a maioria está representada como espécies *singletons*, só possui um único registro ao longo do estudo.

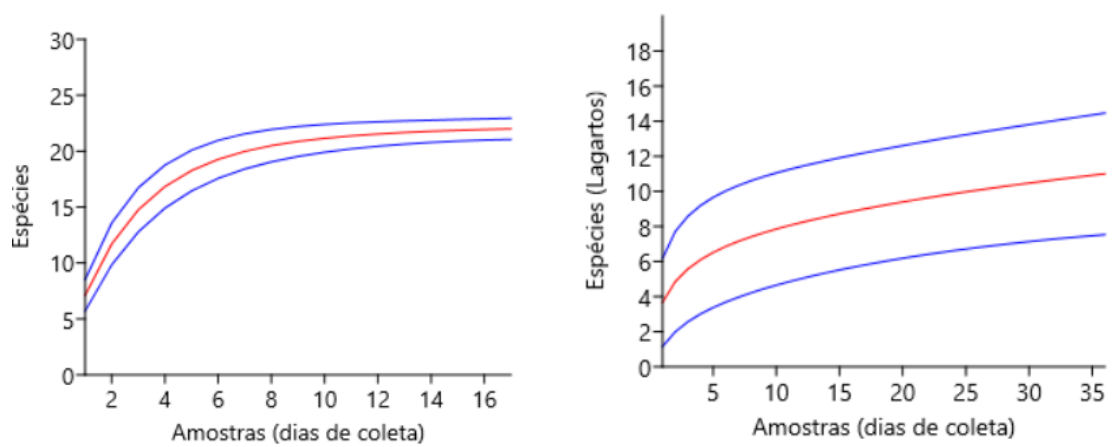


Figura 4. Curvas de acumulação e rarefação para anfíbios (Fig. 4A) e lagartos (Fig. 4B) registrados de dezembro de 2019 a novembro de 2020 em uma área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, entre os municípios de Santa Luzia e Várzea, no Semiárido paraibano.

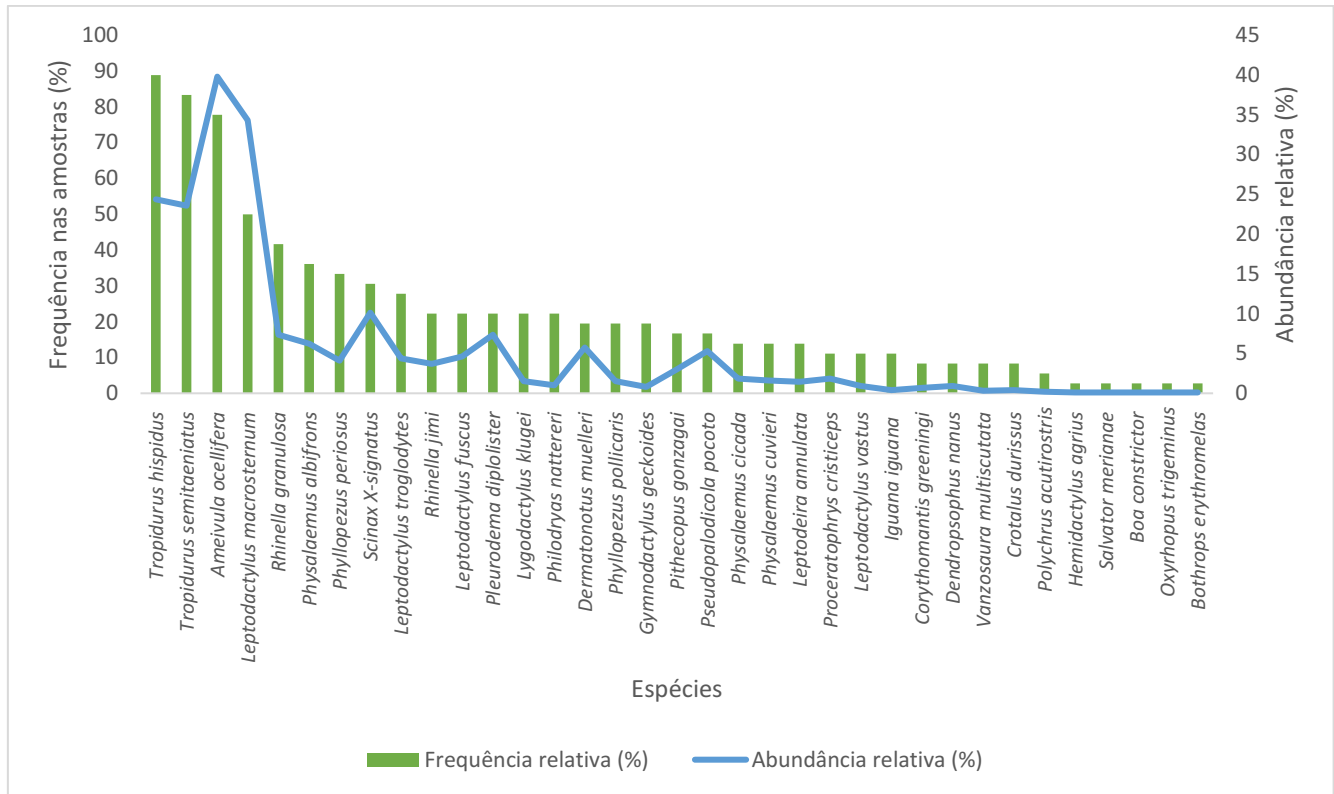


Figura 5. Diagrama de distribuição de abundâncias das espécies de anfíbios, lagartos e serpentes registradas de dezembro de 2019 a novembro de 2020 em uma área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, entre os municípios de Santa Luzia e Várzea, no Semiárido paraibano. Barras (frequência relativa), linha (abundância relativa).

Os dendrogramas produzidos (Similaridade de Jaccard) demonstraram um maior compartilhamento de espécies do presente estudo com a Floresta Nacional de Negreiros em Pernambuco (FLONA-Negreiros-PE) e na Estação Ecológica do Seridó, em Serra Negra, Rio Grande do Norte (ESEC Seridó II-RN), compartilhando no mínimo 65% e 60% respectivamente de similaridade total das espécies que compõem a herpetofauna (Fig.7). O maior índice de similaridade ocorreu entre as espécies de anfíbios entre o presente estudo e a FLONA Negreiros-PE (88%) e a ESEC Seridó-RN (80%) (Fig. 8). Considerando apenas as comunidades de lagartos, o presente estudo também compartilhou maior similaridade com a FLONA Negreiros-PE (65%) e a ESEC Seridó- RN (60%) (Fig. 9). Essas áreas são compostas por uma vegetação de Caatinga aberta, arbórea e arbustiva, com a maioria

das espécies de anfíbios e répteis típicos desta vegetação, razão esta que pode ser atribuída a essa alta similaridade de espécies.

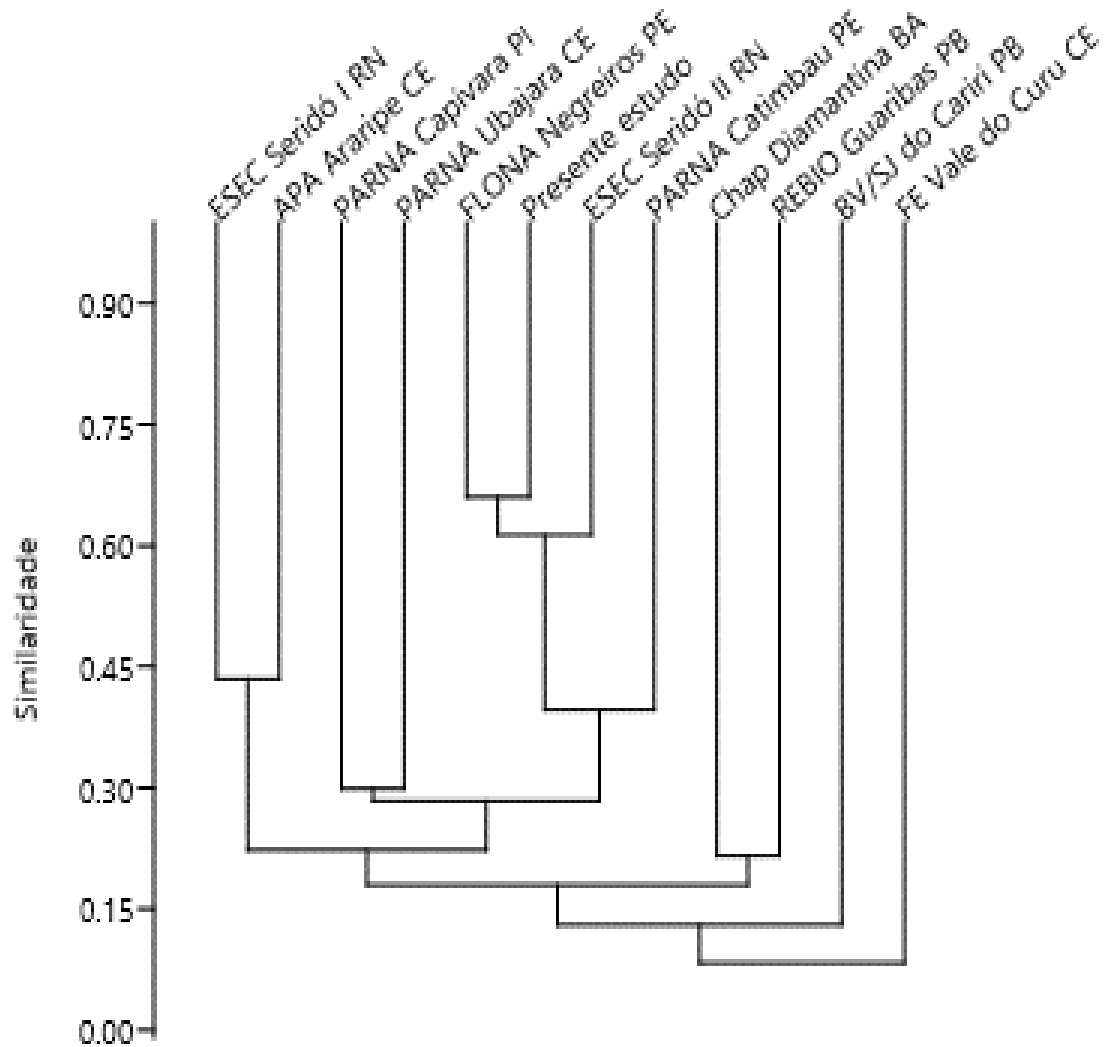


Figura 6. Dendrograma de similaridade de Jaccard para herpetofauna incluindo o presente estudo, uma área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, no Sertão paraibano e 11 localidades, englobando áreas protegidas de Caatinga, Nordeste do Brasil.

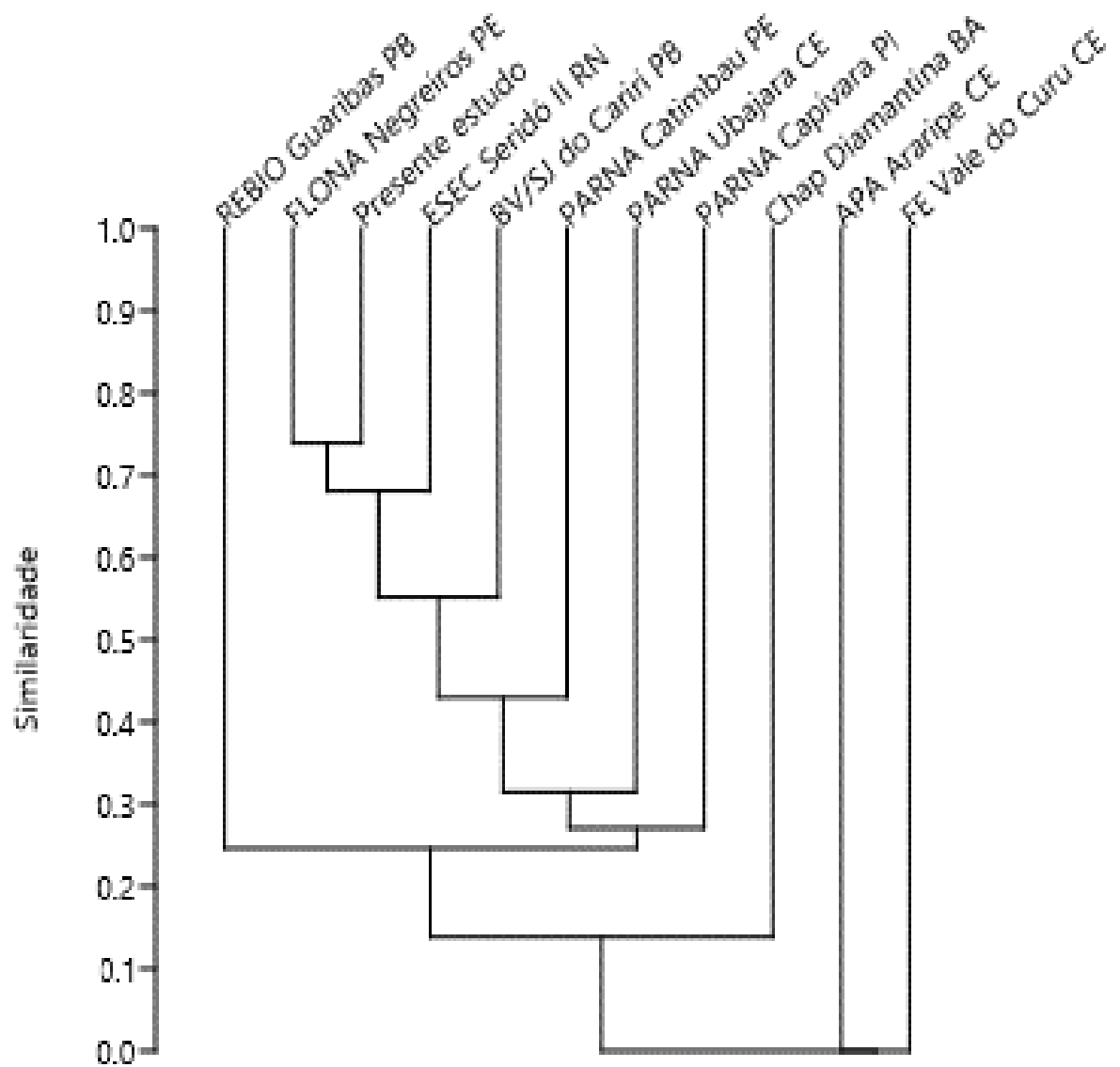


Figura 7. Dendrograma de similaridade de Jaccard para anfíbios incluindo o presente estudo, uma área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, no Sertão paraibano, e 11 localidades, englobando áreas protegidas de Caatinga, Nordeste do Brasil.

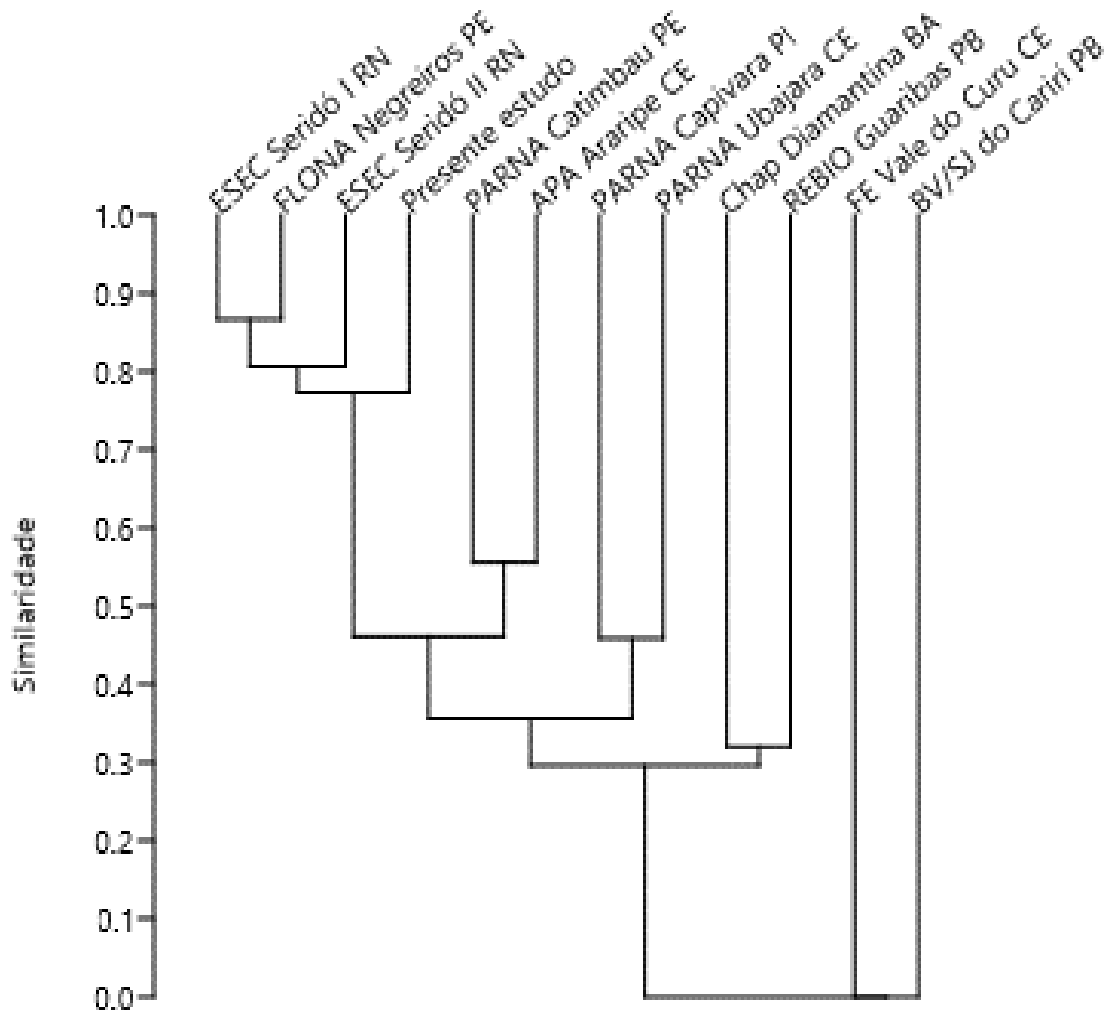


Figura 8. Dendrograma de Similaridade de Jaccard para lagartos incluindo o presente estudo, uma área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, no Sertão parabiano, e 11 localidades, englobando áreas protegidas de Caatinga, Nordeste do Brasil.

Os valores de largura de nicho com relação ao uso de microhabitat variaram entre 0,042 a 0,923 somente para espécies consideradas pelo método PVLTL (Tab. 2). De acordo com a tabela de largura de nicho (habitat e microhabitat), *P. gonzagai*, *R. jimi* e *S. x-signatus* possuíram os maiores valores de largura de nicho, apresentando maior plasticidade.

A respeito da sobreposição de nicho, realizada apenas com as espécies com mais de $n \geq 5$ registros, os valores de sobreposição variaram de 0,00 (sem sobreposição) até 1 (sobreposição completa) (Apêndice 2; Apêndice 3). Os pares de anfíbios que tiveram sobreposição completa, em relação ao uso de microhabitat, foram: *P. diplolister* e *P. gonzagai*, *P. diplolister* e *L. vastus*, *P. gonzagai* e *L. vastus* (Apêndice 2). Para o grupo dos répteis, apenas o lagarto *G. geckoides* e a serpente *P. nattereri* (Apêndice 3).

Para ambos os grupos (anfíbios e répteis), os valores de sobreposição oscilaram com espécies sem sobreposição, com baixa sobreposição, com moderada sobreposição, com alta sobreposição e completa sobreposição. Espécies de anfíbios com alta sobreposição foram: *P. diplolister* e *R. granulosa* (0,88), *P. diploister* e *L. troglodytes* (0,99), *R. granulosa* e *L. troglodytes* (0,89), *P. diplolister* e *L. fuscus* (0,98), *R. granulosa* e *L. fuscus* (0,94), *L. troglodytes* e *L. fuscus* (0,98), *R. granulosa* e *P. gonzagai* (0,88), *L. troglodytes* e *P. gonzagai* (0,99), *P. diplolister* e *P. cicada* (0,98), *P. cicada* e *R. granulosa* (0,86), *P. cicada* e *R. troglodytes* (0,97), *P. cicada* e *L. fuscus* (0,96), *P. cicada* e *P. gonzagai* (0,98), *R. granulosa* e *L. vastus* (0,88), *L. troglodytes* e *L. vastus* (0,99) e *L. fuscus* e *L. vastus* (0,98), *P. cicada* e *L. vastus* (0,98) e *P. albifrons* e *P. pocoto* (0,97). Entre os répteis com alta sobreposição estão *T. hispidus* e *T. semitaeniatus* (0,99), *T. hispidus* e *P. periosus* (0,98), *T. semitaeniatus* e *P. periosus* (0,98), *T. hispidus* e *C. durissus* (0,97), *T. semitaeniatus* e *C. durissus* (0,97), *P. periosus* e *C. durissus* (0,97), *P. acutirostris* e *P. nattereri* (0,89).

Tabela 2. Largura de Nicho – habitat e microhabitat - apenas para espécies com mais de 10 avistamentos e pelo menos com dois ou mais habitats, registrados de Dezembro de 2019 a Novembro de 2020, em uma área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, entre os municípios de Santa Luzia e Várzea, no Semiárido paraibano.

Habitat			
Anfíbios		Lagartos	
<i>L. macrosternum</i>	0,207	<i>T. hispidus</i>	0,042
<i>L. troglodytes</i>	0,473	<i>T. semitaeniatus</i>	0,22
<i>P gonzagai</i>	0,923	<i>P. periosus</i>	0,169
<i>S. X-signatus</i>	0,599	<i>P. pollicaris</i>	0,255
<i>R. jimi</i>	0,857	<i>A. ocellifera</i>	0,53
Microhabitat			
Anfíbios		Lagartos	
<i>L. macrosternum</i>	0,328	<i>T. hispidus</i>	0,064
<i>L. troglodytes</i>	0,473	<i>T. semitaeniatus</i>	0,077
<i>P gonzagai</i>	0,923	<i>P. periosus</i>	0,178
<i>S. X-signatus</i>	0,665	<i>P. pollicaris</i>	0,225
<i>R. jimi</i>	0,496	<i>A. ocellifera</i>	0,311

Discussão

As espécies do presente estudo são generalistas e típicas de áreas abertas de caatinga e, com relação a áreas protegidas de Caatinga, temos uma riqueza igual (35 spp.) ao PARNA Serra da Capivara-PI (35 spp.) (Cavalcanti *et al.*, 2014) e inferior a um remanescente de caatinga na FLONA Negreiros-PE (54 spp.) (Pereira *et al.*, 2015); ao PARNA Catimbau-PE (55 spp.) (Pedrosa *et al.*, 2014), na Chapada da Diamantina-BA (69 spp.) (Magalhães *et al.*, 2015), na ESEC Seridó-RN (59 spp.) (Caldas *et al.*, 2016), na REBio Guaribas-PB (96 spp.) (Mesquita *et al.*, 2018) e no PARNA Ubajara-CE (67 spp.) (Castro *et al.*, 2019). Trabalhos pontuais realizados apenas com um grupo da herpetofauna em áreas de Caatinga na BV/SJ Cariri-PB com 16 spp. de anfíbios (Vieira *et al.*, 2007), na FE Vale do Curu-CE, com 33 spp. de serpentes (Mesquita *et al.*, 2013) e na ESEC Seridó-RN com 14 spp. de lagartos (Andrade *et al.*, 2013). As áreas mais similares em composição de espécies com o presente estudo foram a FLONA Negreiros-PE e a ESEC Seridó II-RN, tendo em comum vegetação de caatinga arbórea e caatinga arbustiva, o que pode influenciar diretamente na composição da herpetofauna dessas localidades.

As famílias Hylidae e Leptodactylidae representam a maioria das espécies de anfíbios em estudos de caatinga, representando 67% da diversidade típica de regiões tropicais e de ambientes abertos (Arzabe, 1999; Vasconcelos & Rossa-Feres, 2005; Bernarde, 2007; Silva *et al.*, 2008; Santana *et al.*, 2008; Garda *et al.*, 2017). Hilídeos são os mais abundantes em estudos de caatinga (Garda *et al.*, 2013; Pedrosa *et al.*, 2014). Contudo, para o presente estudo, os leptodactylídeos apresentaram maior riqueza corroborando com Caldas *et al.*, (2016), fato que pode ser explicado devido à baixa densidade de substrato vertical (Rossa-Feres & Jim, 2001) e também pelo déficit hídrico desses locais, que pode favorecer as espécies escavadoras como os integrantes da família Leptodactylidae (Caldas *et al.*, 2016).

O anfíbio *L. macrosternum* de ocorrência constante e *P. pocoto* foram visualizados frequentemente próximos a açudes e poças temporárias (Pereira *et al.*, 2015). Com relação à distribuição das espécies *D. nanus*, *L. fuscus*, *S. X-signatus* estas são amplamente distribuídas pela América do Sul e *C. greeningi*, *P. gonzagai*, *P. albifrons*, *P. cicada*, *P. cristiceps* e *R. granulosa* típicas da Caatinga (Caldas *et al.*, 2016).

No bioma Caatinga, são conhecidas 79 espécies de lagartos e 13 famílias, sendo a família Gekkonidae a mais rica para o presente estudo (n=3), o que já é um resultado esperado, uma vez que estas espécies são amplamente distribuídas pela Caatinga (Mesquita *et al.*, 2017). As famílias mais representativas no presente estudo Gekkonidae, Phyllodactylidae, Teiidae e Tropiduridae têm composições de espécies semelhantes em outras áreas da Caatinga (Vitt, 1995; Garda *et al.*, 2013; Pedrosa *et al.*, 2014; Cavalcanti *et al.*, 2014; Caldas *et al.*, 2016).

Neste bioma, são conhecidas 112 espécies de serpentes em 9 famílias, sendo Dipsadidae composta por espécies terrícolas e semi-arborícolas, sendo a mais rica e mais frequente em estudos de caatinga (Mesquita *et al.*, 2013; Guedes *et al.*, 2014). A baixa riqueza de serpentes no presente estudo (n=6) corroborou com Caldas *et al.*, (2016), na ESEC Seridó (n=8), inserida no centro de desertificação do Brasil e uma das menores áreas de proteção do país. A espécie mais frequente *L. annulata*, registrada neste estudo, também é encontrada amplamente na Caatinga, em substratos arbóreos e arbustivos, com hábitos noturnos (Guedes *et al.*, 2014). A segunda serpente mais frequente - *P. nattereri* também é encontrada comumente neste bioma ao longo da maior parte da diagonal sul-americana de áreas abertas (Guedes *et al.*, 2014).

Os lagartos *T. hispidus*, *T. semitaeniatus* e *A. ocellifera* são espécies abundantes, constantes e generalistas observadas em todas as áreas (Pereira *et al.*, 2015). Os tropidurídeos são comumente encontrados em afloramentos rochosos em áreas de Caatinga (Ribeiro & Freire, 2011; Freitas, 2011) e *A. ocellifera*, estando também presente na maioria dos municípios na Paraíba (Franzini *et al.*, 2019). Armadilhas de queda tendem a amostrar mais espécies de lagarto terrícolas, como *H. agrius* e *V. multiscutata* e, arborícolas como *I. iguana*, *L. klugei* endêmico da caatinga, e *P. acustirostris*, visualizados através do método de busca ativa avistados em árvores (Macedo *et al.*, 2008).

As características ecológicas, muitas vezes, podem ser responsáveis pela restrição de ocorrência de muitas espécies dentro de seus limites de distribuição, sendo responsáveis por formar mosaicos de sua distribuição (Di-Bernardo *et al.*, 2007). De acordo com o modelo de frequência e dominância (Mesquita *et al.*, 2013), 77,13% das espécies de anfíbios e répteis do presente estudo são

de ocorrência acidental (rara ou muito rara), corroborando com Pereira *et al.*, (2014) em que 70,8% das espécies de constância de ocorrência acidental. Em ambientes abertos como a Caatinga, quanto mais severa a estação seca, maior é o número de espécies com ocorrência restrita à estação chuvosa (Vasconcelos & Rossa-Feres, 2005).

Nenhuma das espécies apareceu nas listas de animais ameaçados de extinção (Portaria nº 444/2014) elaborado pelo ICMBio / MMA (2018) ou pela IUCN. Apenas *C. greeningi* é caracterizada como uma espécie rara, devido ao seu modo reprodutivo explosivo, sendo encontrada no início da estação chuvosa (Freitas, 2011; Pereira *et al.*, 2015). Trabalhos anteriores já registraram essa espécie em bromélias, árvores, ocos de árvores e frestas de rocha (Jared, 1999; Juncá *et al.*, 2008), onde este último microhabitat foi semelhante ao que foi registrado para o presente estudo.

O baixo número de espécies e a abundância de serpentes observados neste estudo refletem as dificuldades de amostragem para esse grupo, corroborando com Caldas *et al.*, (2016). A efetividade das armadilhas de queda em serpentes depende muito da altura dos recipientes utilizados (Gibbons & Selmlitchs, 1982), devido ao tamanho dos pitfalls do presente estudo (30L) e, além do seu hábito críptico, baixa abundância e habitat específico. Seriam necessários mais métodos eficientes e um maior esforço na amostragem desse grupo (Dorcas & Willson, 2009; Bernarde, 2012). Segundo Vieira *et al.*, (2020) armadilhas de queda não são eficientes para serpentes.

A curva de rarefação dos anfíbios atingiu a assíntota, sendo a amostragem durante a estação chuvosa crucial para estabilizar a curva, fato corroborado por Caldas *et al.*, (2016). A curva de acumulação de lagartos não atingiu a assíntota, indicando a probabilidade da existência de mais espécies, fatos que podem ser atribuídos a efeitos sazonais e ao período de atividade das espécies (Andrade *et al.*, 2013). Serpentes possuem dificuldades de amostragem devido aos seus hábitos crípticos e sua baixa abundância e ausência de um método eficaz (Shine, 1991). A curva de abundância de espécies demonstra um padrão de distribuição log-normal, como o esperado para a maioria das

comunidades biológicas (Whittaker, 1970; Magurran, 2004), típico de comunidades com elevada equitabilidade (Leynaud & Bucher, 2001).

A largura de nicho demonstra a plasticidade fenotípica das espécies. Os lagartos apresentaram baixos valores de largura de nicho e os anfíbios, valores mais elevados. Muitos anfíbios aguardam a disponibilidade do ambiente para a reprodução como a formação de poças na estação chuvosa. Então, a disponibilidade sazonal de habitats/microhabitats pode exigir destes organismos uma maior plasticidade fenotípica (Condrati, 2009). Em lagartos, o uso de diferentes tipos de microhabitats por duas ou mais espécies pode permitir a coexistência de competidores em potencial, afetando assim a estrutura de composição da comunidade (Smith & Ballinger, 2001).

Espécies de áreas abertas utilizam uma variedade de microhabitats disponível em formações xéricas (Vitt, 1995), onde torna possível a coexistência de espécies competidoras; algumas podem partilhar o mesmo habitat (Pianka, 1973; Smith & Ballinger, 2001). Espécies de lagartos que habitam a Caatinga possuem alta ou completa sobreposição aos pares como *I. iguana* e *P. acutirostris*, *P. pollicaris* e *T. semitaeniatus*, *T. hispidus* e *T. semitaeniatus*, *G. geckoides* e *P. pollicaris*. (Muniz *et al.*, 2016) corroboram os resultados encontrados no presente estudo. Recursos tróficos são um fator segregativo entre as espécies citadas; muitas competem por espaço, porém, por possuírem dietas distintas, essa competição pode ser suavizada (Pianka, 1973; Muniz *et al.*, 2016). Além disso, *P. pollicaris* possui atividade noturna, havendo uma segregação temporal, não interferindo diretamente com *T. hispidus*, *T. semitaeniatus* e *G. geckoides* (Vitt, 1995). Outro detalhe importante ocorre entre *T. hispidus* e *T. semitaeniatus*, ambos habitam rochas (habito saxícola) que pode indicar uma competição direta por espaço e, por ser mais adaptado, *T. semitaeniatus* pode carregar mais vantagem (Vitt, 1995).

Os anfíbios apresentaram os maiores pares de espécies com sobreposição completa, ocorrendo também uma alta sobreposição em anuros que vocalizam empoleirados no solo ou sob a água (Rossa-Feres & Jim, 2001). *P. diplolister* apresentou uma alta sobreposição, o que resulta em uma maior competição dessa espécie com outros potenciais competidores. Esse fato pode estar

relacionado à disponibilidade de habitats que aparecem na estação chuvosa e que são fundamentais para a reprodução. No entanto, não estão disponíveis todo o ano na caatinga. Apesar do esperado para biomas com áreas abertas, como Caatinga e Cerrado, o nível de sobreposição de nicho é alto (Vasconcelos & Rossa-Feres, 2008) e, em muitos casos, pode ocorrer segregação, principalmente em relação aos anfíbios e ao seu padrão de vocalização. Isso ocorre por causa da heterogeneidade do microhabitat, em especial os corpos d'água, com características distintas que podem favorecer a coexistência das espécies (Gambale, 2016). Segundo Silvano *et al.*, (2003), os anuros adotam padrões distintos de distribuição espacial em uma área, onde torna possível a coexistência de várias espécies.

Em uma escala regional, foi possível demonstrar a importância de levantamentos pontuais da herpetofauna no Bioma Caatinga, destacando a importância de áreas regenerantes, em especial para espécies da herpetofauna, tornando essas áreas fundamentais para que as espécies consigam se estabelecer, contribuindo com a cadeia trófica e com as interações ecológicas da comunidade.

Agradecimentos

A todos os colegas do Laboratório de Herpetologia da Universidade Federal de Campina Grande (LHUF CG), em especial a José Henrique Andrade Lima, Gabriel Marinho, Gabriel Leão, Rafael Dioni, Jonathan de Almeida e Wenner Justino pela ajuda em campo. Ao ICMBio, pela licença de coleta permanente (nº 25267-1, emitida em 27/08/2010, concedida a Marcelo N. de C. Kokubum) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa (número do processo: 88882.455316/2019-01) fornecida ao autor sênior para o desenvolvimento da pesquisa que deu origem ao presente trabalho.

Referências

Abreu, P.C.O.V. & Nogueira, C.R. 1989. Spatial distribution of *Siphonophora* species at Rio de Janeiro Coast Brazil. *Ciência e Cultura*, 41(9):897-902.

- Andrade, M.J.M.; Sales, R.F.D. & Freire, E.M.X. 2013. Ecologia e diversidade de uma comunidade de lagartos na região semiárida do Brasil. *Biota Neotropica*, 13(3):199-209.
- Alves, G.S.; Alves, G.M.F.; Martins, L.R.A.; Sousa, J.S. & Souto, J.S. 2014. Contribuição do *Croton blanchetianus* Baill na produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes em área do Seridó da Paraíba. *Revista verde*, 9(3): 50-57.
- Arzabe, C. 1999. Reproductive activity patterns of anurans in two different altitudinal sites within the Brazilian Caatinga. *Revista Brasileira de Zoologia*, 16(3): 851-864.
- Bernarde, P.S. 2007. Ambientes e temporada de vocalização da anurofauna no Município de Espigão do Oeste, Rondônia, Sudoeste da Amazônia - Brasil (Amphibia: Anura). *Biota Neotropica*, 7(2): 87-92.
- Bernarde, P.S. 2012. *Anfíbios e Répteis: introdução ao estudo da herpetofauna brasileira*. Curitiba: Anolisbooks. 318 pp.
- Bruscagin, R.T. 2010. *Diversidade de anfíbios anuros e lagartos de serapilheira em uma paisagem fragmentada de Ribeirão Grande, São Paulo*. Dissertação. (Mestrado em Ciências), Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- Brasil. Resolução CONAMA nº 10, de 1 de outubro de 1993. 1993. *Estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão de Mata Atlântica*. Publicada no Diário Oficial da União, nº 209, de 3 de nov. de 1993, Seção 1, p.16497- 16498.
- Castro, D.P.; Mângia, S.; Magalhães, F.M.; Röhr, D.L.; Camurugi, F.; Silveira-Filho, R.R.; Silva, M.M.X.; Andrade-Oliveira, J.A.; Sousa, T.A.; França, F.G.R.; Harris, D.J.; Garda, A.A. & Borges-Nojosa, D.M. 2019. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga VI: the Ubajara National Park, Ceará, Brazil. *Herpetology Notes*, 12: 727-742.
- Caldas, F.L.S.; Costa, T.B.; Laranjeiras, D.O.; Mesquista, D.O. & Garda, A.A. 2016. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga V: Seridó Ecological Station (Rio Grande do Norte, Brazil). *Check List*, 12(4): 1929.

- 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.; Turcker, D.B. & Garda, A.A. 2014. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga II: Serra da Capivara National Park, Piauí, Brazil. *Check List*, 10(1):18-27.
- Cechin, S.Z. & Martins, M. 2000. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis. *Revista Brasileira de Zoologia*, 17:729-740.
- Condrati, L. H. 2009. *Padrões e distribuição e abundância de anuros em áreas ripárias e não ripárias de floresta de terra firme na Reserva Biológica Uatumã- Amazônia Central. Dissertação de Mestrado. INPA- Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Programa de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Tropicais. Manaus, Amazonas.*
- Colwell, R. K. & Coddington, J. A. 1994. Estimating Terrestrial Biodiversity through Extrapolation. *Philosophical Transactions: Biological Sciences, the Royal Society*, 345(1311): 101-118.
- Colwell, R.K. & Elsensohn, J.E. 2014. EstimateS turns 20: Statistical estimation of species richness and shared species from samples, with non-parametric extrapolation. *Ecography*, 37(1): 609-613.
- Di-Bernardo, M., M. Borges-Martins, R.B. Oliveira & G.M.P. Pontes. 2007. Taxocenoses de serpentes de regiões temperadas do Brasil. *In: Nascimento, L.B.; M.E. Oliveira. (Eds.). Herpetologia no Brasil II. Sociedade Brasileira de Herpetologia, Belo Horizonte, Brasil, 222-263.*
- Dorcas, M.E. & J.D. Willson. 2011. Innovative methods for studies of snake ecology and conservation. *In: S.J. Mullin and R.A. Seigel (eds.). Snakes: ecology and conservation. New York: Comstock Publishing Associates, 5-37.*
- Ferreira, C.D.; Souto, P.C.; Lucena, D.S.; Sales, F.C.V. & Souto, J.S. 2014. Florística do banco de sementes no solo em diferentes estágios de regeneração natural de Caatinga. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 9(4):562-569.
- Franzini, L. D.; Silva, I. R. S.; Santana, D. O.; Delfim, F. R.; Vieira, G. H. C.; Mesquita, D. O. 2019. Lizard fauna from the state of Paraíba, northeastern Brazil: current knowledge and sampling discontinuities. *Herpetology Notes*, 12:749-763.
- Freitas, M.A. 2011. *Répteis do Nordeste Brasileiro. Pelotas - USEB. 130p.*

- Garda, A.A.; Stein, M.G.; Machado, R.B.; Lion, M.B.; Juncá, F.A. & Napoli, M.F. 2017. Ecology, biogeography, and conservation of Amphibians of Caatinga. *In*: Silva, T.L.; Leal, I.R. & Tabarelli, M. (Coord.). *Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America*. Cham: Springer.
- Gambale, P.G. 2016. *Partilha de recursos por espécies simpátricas de anfíbios anuros, centro-oeste do Brasil*. Tese. Programa de pós-graduação em ecologia de Ambientes aquáticos continentais. Universidade estadual de Maringá, Maringá.
- Gibbons, J. W. & R. D. Semlitsch. 1987. Activity patterns. *In*: Seigel, R. A., J.T. Collins & S.S. Novak. (Eds.). *Snakes: ecology and evolutionary biology*. McGraw- Hill, New York, USA, 184–209.
- Gotelli, N. J. & Colwell, R. K. 2001. Quantify in Biodiversity: Procedures and Pitfalls in the Measurement and Comparison of Species Richness. *Ecology Letters*, 4:379-391.
- Guedes, T.B.; Nogueira, C. & Marques, O.A.V. 2014. Diversity, natural history, and geographic distribution of snakes in the Caatinga, Northeastern Brazil. *Zootaxa*, 01: 93, 2014.
- Haddad, C.F.B. Anfíbios. 2008. *In*: Machado, A.B.M.; Dummond, G.M.; Pagli, A.P. *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Belo Horizonte: Ministério do Meio Ambiente, Fundação biodiversitas, Brasília, 142 p.
- Hammer, O.; Harper, D.A.T. & Ryan, P.D. PAST: 2001. Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia eletrônica*, 4(1):1-9.
- Higuchi, P.; Silva, A.C.; Ferreira, T.S.; Souza, S.T.; Gomes, J.P.; Silva, K.M. Santos, K.F.; Berndt, E.J.; Junior, J.O.S.; Gois, D.T. & Weiduschat, F. 2016. Florística e estrutura do componente arbóreo e relação com variáveis ambientais em um remanescente florestal em Campos Novos – SC. *Ciência Florestal*, 26(1): 35-46.
- ICMBio/MMA. 2018. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/ Ministério do Meio Ambiente. *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. ICMBio, Brasília, 492.
- IUCN. List Red of Species. 2021.
- IUCN. 2021. *List Red of Species*. Disponível em: <<https://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: 14 mai. 2021.

- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2017. *Cidades*. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 14 maio 2019.
- Jared, C.; Antoniazzi, M.M.; Katchburian, E. & Toledo, R.C., Freymuller, E. 1999. Some aspects of the natural history of the casque-headed tree treefrog *Corythomantis greening* Boulenger (Hylidae). *Annales des Sciences Naturelles Biologie Animale et Zoologie*, (3): 105-115.
- Juncá, F. A.; Carneiro, M. C. L. & Rodrigues, N. N. 2008. Is a dwarf population of *Corythomantis greening* Boulenger, 1896 (Anura, Hylidae) a new species?. *Zootaxa*, 1686: 48-56.
- Kenney A. J. & Krebs, C. J. 2000. *Programs for Ecological Methodology*. 2ª ed. Vancouver: University of British Columbia.
- Luiselli, L. 2006. Testing hypotheses on the ecological patterns of rarity using a novel model of study: Snake communities worldwide. *Web Ecology*, 6:44-58.
- Loebmann, D. & Haddad, C.F.B. 2010. Amphibians and reptiles from a highly diverse area of the Caatinga domain: composition and conservation implications. *Biota Neotropica*, 10(3):227-256.
- Maciel, B. A. Unidades de conservação no bioma Caatinga. In: Gariglio, M.A.; Sampaio, E.V.S.B.; Cestaro, L.A. & Kageyama, P.Y. (Coord.). *Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga*. Brasília: Serviço florestal brasileiro, 368 p.
- Macedo, L. C.; Bernarde, P. S. & Abe, A. S. 2008. Lagartos (Squamata: Lacertilia) em áreas de floresta e de pastagem em Espigão do Oeste, Rondônia, sudoeste da Amazônia, Brasil. *Biota Neotropica*, 8(1): 133-139.
- Magalhães, F.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. 2015. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga IV: Chapada Diamantina National Park, Bahia, Brazil. *Herpetology Notes*, 8:243-261.
- Magurran, A.E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Victoria, Wiley-Blackwell Publishing.
- Martins, M.; Molina, F.B. 2008. Répteis. In: Machado, A.B.M.; Dummond, G.M.; Pagli, A.P. (Eds.). *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Ministério do Meio Ambiente, Fundação biodiversitas, Brasília, 142 p.

Melo, A.S. 2008. O que ganhamos “confundindo” riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade?. *Biota Neotropica*, 8(3):21-27.

Mesquita, D.O.; Alves, B.C.F.; PEDRO, C.K.B.; Laranjeiras, D.O.; Caldas, F.L.S.; Pedrosa, I.M.M.C.; Rodrigues, J.B.; Drummond, L.O.; Cavalcanti, L.B.Q.; Wachlevski, M.; Nogueira-Costa, P.; França, R.C. & França, F.G.R. 2018. Herpetofauna in two habitat types (tabuleiros and Stational Semidecidual Forest) in the Reserva Biológica Guaribas, northeastern Brazil. *Herpetology Notes*, 11:455-474.

Mesquita, D.O.; Costa, G.C.; Garda, A.A.; Delfim, F.R. 2017. Species Composition, Biogeography, and Conservation of the Caatinga Lizards. In: *Caatinga: The Largest Tropical Dry Forest Region in South America*. Silva, J.M.C.; Leal, I.R. & Tabarelli, M. (Eds.) Springer International Publishing AG, Switzerland, p.151-180.

Mesquita, P.C.M.D.; Passos, D.C.; Borges-Nojosa, D.M. & Cechin, S.Z. 2013. Ecologia e história natural das serpentes de uma área de Caatinga no Nordeste brasileiro. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 53(8):99-113.

Muniz, S.L.; Chaves, L.S.; Moura, C.C.M.; Vega, E.S.F.; Santos, E.M. & Moura, G.S.B. 2016. Diversity of lizards and microhabitat use in a priority conservation area of Caatinga in the Northeast of Brazil. *North-Western Journal of Zoology*, 12(1): 78-90.

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. 2014. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga III: The Catimbau National Park, Pernambuco, Brazil. *Biota Neotropica*, 14(4):1-12.

Pereira, E. N.; Teles, M. J. L. & Santos, E. M. 2015. Herpetofauna em remanescente de Caatinga no Sertão de Pernambuco, Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, 37(1):29-43.

Pereira, E. N.; Nascimento, J. E. A. & Santos, E. M. 2014. Herpetofauna Em Área De Caatinga, Santa Cruz Do Capibaribe, Pernambuco, Brasil. *Revista Nordestina de Zoologia*, 8(1): 15 -32.

Pianka, 1973. The Structure of Lizard Communities. *Annual Review*, 4:53-74

- Ribeiro, L. & Freire, E. M. X. 2011. Trophic ecology and foraging behavior of *Tropidurus hispidus* and *Tropidurus semitaeniatus* (Squamata, Tropiduridae) in a Caatinga area of northeastern Brazil. 2011. *Iheringia, Série Zoologia*, 101(3): 225-232.
- Rossa-Feres, D.C. & Jim, J. 2001. Similaridade do sítio de vocalização em uma comunidade de anfíbios anuros na região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18(2): 439–454.
- Santana, G.G.; Vieira, W.L.S.; Pereira-Filho, G.A.; Delfim, F.R.; Lima, Y.C.C.; Vieira, K.S. 2008. Herpetofauna em um fragmento de Floresta Atlântica no Estado da Paraíba, Região Nordeste do Brasil. *Biotemas*, 21 (1): 75-84.
- Silveira, L. P.; Souto, J. S.; Damasceno, M. M. & Mucida, D. P.; Pereira, I. M. 2015. Poleiros artificiais e enleiramento de galhada na restauração de área degradada no Semiárido da Paraíba, Brasil. *Nativa, Pesquisas agrárias e ambientais*, 3(3): 165-170.
- Silva, J. M. C.; Leal, I.R. & Tabarelli, M. 2017. *Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America*. Cham: Springer, 487 p.
- Silva, H. R., Carvalho, A. L. G. & Bittencourt-Silva, G.B. 2008. Frogs of Marambaia: a naturally isolated restinga and Atlantic Forest remnant of southeastern Brazil. *Biota Neotropica*, 8: 167–174.
- Silvano, D. L. & Segalla, M. V. 2005. Conservação de anfíbios no Brasil. *Megadiversidade*, 1(1): 79-86.
- Silvano, D.L., Colli, G.R., Dixo, M.B.O., Pimenta, B.V.S. & Wiederhecker, H.C. 2003. *Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- Shine, R. 1991. *Australian Snakes: A Natural History*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Smith, G. R.; Ballinger, R. E. 2009. The Ecological Consequences of Habitat and Microhabitat Use in Lizards: A Review. *Contemporary Herpetology*, 2001(3): 1-13
- Tabarelli, M.; Leal, I.; Scarano F.R. & Silva, J.M.C. 2017. The Future of The Caatinga. In: Silva, J. M. C.; Leal, I. R. & Tabarelli, M. (Eds.). *Caatinga: The largest tropical dry forest region in South America*. Cham: Springer International Publishing. 461-474 p.

- Tabarelli, M.; Leal, I.; Scarano F.R. & Silva, J.M.C. 2018. Caatinga: legado, trajetória e desafios rumo à sustentabilidade. *Revista Ciência e Cultura*, 70(4): 25-29.
- Vasconcelos, T.S. & Rossa-Feres, D.C. 2005. Spatial and temporal distribution, and diversity of anurans (Amphibia, Anura) in Nova Itapirema, Northeastern São Paulo State, Brazil. *Biota Neotropica*, 5(2):1-14.
- Vasconcelos, T.S. & Rossa-Feres, D.C. 2008. Habitat heterogeneity and use of physical and acoustic space in anuran communities in Southeastern Brazil. *Phyllomedusa*, 7(2):127-142.
- Veloso, A.L.; Sampaio, E.V.S.B. & Pareyn, F.G.C. 2002. *Ecorregiões propostas para o Bioma Caatinga. Recife: Associação plantas do nordeste*. Instituto de Conservação Ambiental The Nature Conservancy do Brasil, 76p.
- Vieira, W. L. S.; Arzabe, C. & Santana, G. G. 2007. Composição E Distribuição Espaço-Temporal De Anuros No Cariri Paraibano, Nordeste Do Brasil. *Oecologia Brasiliensis*, 11(3): 383-396.
- Vieira, W.L.S.; Brito, J.A.M.; Moraes, E.R.; Vieira, D.C.; Vieira; C.S.; Freire, E.M.X. 2020. Snakes in a seasonally dry tropical forest in northeastern Brazil. *Biota Neotropica*, 20(3): 1-17.
- Vitt, L.J.; Carvalho, C.M. 1995. Niche Partitioning in a Tropical Wet Season: Lizards in the Lavrado Area of Northern Brazil. *Copeia*, 2: 305-329
- Whittaker, R.H. 1970. *Communities and ecosystems*. New York: Macmillan.
- Zanella, N., Paula, A.; Guarangni, S.A. & Machado, L.S. 2013. Herpetofauna do Parque Natural Municipal de Sertão, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biota Neotropica*, 13:290–298.

Apêndices

Apêndice 1 - Localidades utilizadas para produção dos dendogramas com seus respectivos tipos de ambientes e referências de trabalhos.

Localidade- Estado	Abreviação	Tipo de ambiente	Referências
Faz. Cachoeira de São Porfírio - PB	Presente Estudo	Caatinga arbustiva e hiperxerófila	Presente estudo
Boa Vista e São João do Cariri, PB	BV/SJ do Cariri - PB	Caatinga arbustiva e corpos d'água	Vieira <i>et al.</i> , 2007
Faz. Exp. Vale do Curu, CE	FE Vale do Curu - CE	Área preservada de Caatinga	Mesquita <i>et al.</i> , 2013
ESEC Seridó, RN	ESEC Seridó I - RN	Caatinga aberta	Andrade <i>et al.</i> , 2013
PARNA Serra da Capivara, PI	PARNA Capivara - PI	Caatinga arbórea densa e chapadas	Cavalcanti <i>et al.</i> , 2014
Florest. Nacional Negreiros, PE	FLONA Negreiros - PE	Áreas de carrasco, Caatinga arbórea e arbustiva	Pereira <i>et al.</i> , 2015
Parque Nacional do Catimbau, PE	PARNA Catimbau - PE	Caatinga arbórea densa, floresta perene e caducifólia	Pedrosa <i>et al.</i> , 2014
Chapada da Diamantina, BA	Chap. Diamantina- BA	Afloramentos rochosos, riachos e florestas de galeria	Magalhães <i>et al.</i> , 2015
APA Chapada do Araripe, CE	APA Araripe - CE	Caatinga, Floresta de Encosta e Cerradão	Muniz <i>et al.</i> , 2016
ESEC Seridó, RN	ESEC Seridó II - RN	Caatinga aberta	Caldas <i>et al.</i> , 2016
Reserva Biológica Guaribas, PB	REBIO Guaribas - PB	Florest. Estacional Semidecidual e Tabuleiros	Mesquita <i>et al.</i> , 2018
Parque Nacional Ubajara, CE	PARNA Ubajara - CE	Floresta úmida, florest. Tropical semidecídua e Caatinga arbórea	Castro <i>et al.</i> , 2019

**CAPÍTULO II - INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS AMBIENTAIS SOBRE A
HERPETOFAUNA EM UMA ÁREA COM DIFERENTES ESTÁGIOS DE
SUCESSÃO NATURAL DE CAATINGA, NO SEMIÁRIDO PARAIBANO**

**MANUSCRITO A SER SUBMETIDO À REVISTA CUADERNOS DE
HERPETOLOGÍA**

**<https://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/cuadherpetol> ISSN: 0326-551X On-line version ISSN
1852-5768**

**OBS.: ALGUMAS NORMAS NÃO FORAM ACATADAS PARA FACILITAR A
LEITURA DOS MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA.**

INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS AMBIENTAIS SOBRE A HERPETOFAUNA EM UMA ÁREA COM DIFERENTES ESTÁGIOS DE SUCESSÃO NATURAL DE CAATINGA, NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Maria Eduarda de Araújo Almeida^{1,2}; José Henrique de Andrade Lima³; Gabriel Nóbrega de Almeida^{1,2} Marinho, Marcelo Nogueira de Carvalho Kokubum^{1,2}

¹ Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas, Laboratório de Herpetologia, Av. dos Universitários, s/n, Santa Cecília, CEP 58700-970, Patos, PB, Brasil.

² Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais, Av. dos Universitários, s/n, Santa Cecília, CEP 58700-970, Patos, PB, Brasil e, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Rua Baraúnas, 351, Complexo Três Marias, 58429-500, Campina Grande, PB, Brasil.

³ Universidade Federal de Pernambuco, Laboratório de Herpetologia, 50670-901, Recife, Pernambuco, Brasil.

Resumo

Anfíbios e répteis são considerados bons modelos de estudos em áreas onde ocorreu a remoção da vegetação primária para inclusão da agricultura e da pecuária, alterando a estrutura da comunidade. Diante disso, o presente estudo buscou entender a relação entre a herpetofauna e as variáveis ambientais em uma área de Caatinga em processo de sucessão natural entre as cidades de Santa Luzia e Várzea no semiárido paraibano. A área está classificada de acordo com avanço do processo em: 1-estágio avançado; 2- estágio médio; 3- estágio inicial; 4- pasto nativo. O levantamento ocorreu através de Busca Ativa e Armadilhas de Queda aliado à coleta de dados abióticos e vegetacionais (parcelas) ao longo dos pitfalls. Registramos 18 espécies (A1=13; A2=10; A3= 14; A4= 10) e abundância: A1= 90; A2= 49; A3= 71; A4= 65 com o

dendrograma de similaridade demonstrando que as áreas 2 e 4 possuem maior similaridade de composição de espécies (82%). Kruskal-Wallis não encontrou diferenças entre áreas ($H=1,301$; $p=0,605$). A Análise de Componentes Principais (PCA) demonstrou correlação entre a riqueza e os avistamentos com número de rochas, grau de cobertura do dossel, altura da serapilheira, altura aproximada da vegetação, altura e densidade do sub-bosque, número de árvores, comprimento da altura do peito, número de galhos caídos, umidade do ar, umidade do solo e porcentagem de herbáceas. O teste Kruskal-Wallis comprovou que, das 22 variáveis ambientais, 9 foram correlacionadas. Em síntese, o período seco pode ser considerado como fator restritivo, com predomínio de espécies generalistas *Ameivula ocellifera*, *Tropidurus hispidus* e *T. semiataeniatus*, assim como espécies que só são avistadas após as primeiras chuvas *Corythomantis greeningi* e *Dermatonotus muelleri*. A heterogeneidade ambiental atua como um dos principais fatores que explicam a diversidade local, pois a ocorrência das espécies foi diretamente correlacionada às variáveis ambientais.

Palavras-Chave: Herpetofauna; Heterogeneidade Ambiental; Anfíbios; Répteis.

Abstract

Amphibians and reptiles are considered good models for studies in areas where primary vegetation has been removed for the inclusion of agriculture and cattle ranching, changing the community structure. With this view, the present study aimed to understand the relationship between herpetofauna and environmental variables in an area of Caatinga in the process of natural succession between the cities of Santa Luzia and Várzea in the semi-arid region of Paraíba. The area is classified according to the advance of the process as: 1-advanced stage; 2-medium stage; 3-initial stage; 4-native pasture. The survey was done using Active Search and Pitfall Traps combined with the collection of abiotic and vegetational data (plots) along the pitfalls. We recorded 18 species (A1=13; A2=10; A3= 14; A4= 10) and abundance: A1= 90; A2= 49; A3= 71; A4= 65 with the similarity dendrogram showing that areas 2 and 4 have the

highest similarity of species composition (82%). Kruskal-Wallis found no differences between areas ($H=1.301$; $p=0.605$). Principal Component Analysis (PCA) showed correlation between richness and sightings with number of rocks, degree of canopy cover, burlap height, approximate vegetation height, understory height and density, number of trees, breast height length, number of fallen branches, air humidity, soil moisture, and percentage of herbaceous plants. The Kruskal-Wallis test proved that of the 22 environmental variables, 9 were correlated. In summary, the dry period can be considered a restrictive factor, with a predominance of generalist species *Ameivula ocellifera*, *Tropidurus hispidus* and *T. semiataeniatus*, as well as species that are only sighted after the first rains *Corythomantis greeningi* and *Dermatonotus muelleri*. Environmental heterogeneity acts as one of the main factors explaining local diversity, since species occurrence was directly correlated to environmental variables.

Keywords: Herpetofauna; Environmental Heterogeneity; Amphibians; Reptiles.

Introdução

Nos últimos anos, áreas que passaram por longos processos de perturbação ambiental com a retirada da vegetação primária para inclusão da agricultura e da pecuária alteraram a estrutura das comunidades locais, modificando a composição e a abundância das espécies de animais e vegetais (Bittencourt, 2008; Higuchi *et al.*, 2016; Rodrigues *et al.*, 2016).

Anfíbios e répteis são considerados bons modelos para estudos em áreas modificadas (Silvano *et al.*, 2003). Corroborando com estes autores, Silvano *et al.* (2003) e Pinheiro *et al.* (2015) enfatizam que espécies com maior plasticidade fenotípica (habitat generalista e maior dispersão) podem ser favorecidas em ambientes com algum nível de perturbação, assim como há espécies que possuem requisitos específicos para povoar (Pianka, 2013).

A colonização de áreas perturbadas por anfíbios e répteis pode indicar um estado de reabilitação da mesma, considerando que alguns grupos possuem maior capacidade de colonização que outros (Sarmiento, 2008). De acordo com Soares e Brito (2007), para anfíbios e répteis, a precipitação, formação de cursos d'água, cobertura e densidade das árvores são fatores chave para a ocorrência, atributos esses que compõem a heterogeneidade ambiental (Giraldelli, 2007). Segundo Pianka (1973), esses elementos estruturam as comunidades e

possuem relação direta com os componentes verticais e horizontais da vegetação (Pianka, 1966), exercendo influência direta na distribuição espacial e na riqueza das espécies (Vasconcelos e Rossa-Feres, 2008; Vasconcelos *et al.*, 2010; Silva *et al.*, 2011).

A riqueza de espécies e a heterogeneidade ambiental geralmente são positivamente correlacionadas (Stein *et al.*, 2014), juntamente com processos abióticos, como uma maior precipitação anual (Magalhães *et al.*, 2015) e também com as médias de temperatura (min. e máx.) (Cicchi *et al.*, 2009). A pressão imposta pelas características do microhabitat apresentou maior interferência sobre a diversidade de lagartos e serpentes (Bars-Clozel *et al.*, 2017). Em comunidade, anuros e lagartos possuem uma relação positiva com fatores ambientais locais (Pawar *et al.*, 2004). Por esse motivo, estudos que visem compreender a relação da heterogeneidade de um ambiente com a ocorrência de espécies de animais podem auxiliar na compreensão da estrutura e na dinâmica das comunidades e suas respostas às perturbações ambientais.

O presente estudo investigou a relação entre a distribuição da herpetofauna e a influência de fatores abióticos (p. e. temperatura e pluviosidade) e de variáveis ambientais (vegetacionais) sobre uma área de Caatinga em processo de sucessão natural entre os municípios de Santa Luzia e Várzea no Semiárido paraibano, Brasil.

Material e Métodos

Área de estudo

O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Cachoeira de São Porfírio (06° 48' 32,1" S; 36° 57', 17,4" W) entre os municípios de Santa Luzia e Várzea, estado da Paraíba, com altitude de 271 m (Fig.1). A fazenda está localizado na Região Imediata de Patos e é integrante da Região Metropolitana de Patos (IBGE, 2017). O clima da região é classificado no tipo BSh, segundo a classificação de Köppen, com médias anuais superiores a 25°C com chuvas irregulares e inferiores a 800 mm.

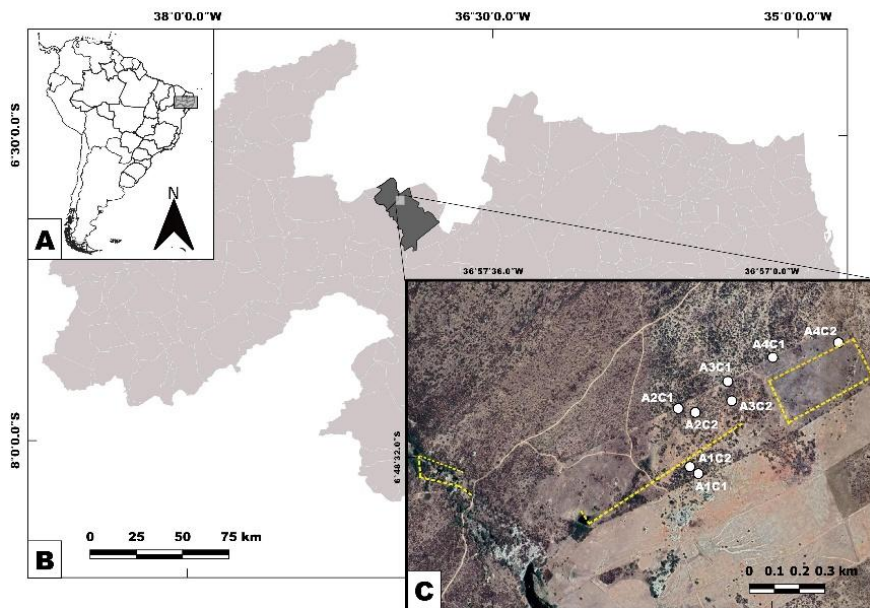


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo. A - destaque do estado da Paraíba, no Nordeste do Brasil; B - Destaque (cinza escuro) dos municípios de Santa Luzia (inferior) e Várzea (superior) ao norte do Estado da Paraíba; C - conjuntos de armadilhas de queda (pontos brancos) e transectos percorridos (tracejado amarelo) na área de estudo. Fonte: Andrade Lima, J. H.

O local está subdividido em quatro áreas, medindo aproximadamente 3.000 m²: uma com pastagem nativa e três com vegetação arbustiva arbórea em diferentes estágios de regeneração natural (Ferreira *et al.*, 2014), com características de Caatinga hiperxerófila em estágio secundário de sucessão vegetal, devido ao desmatamento para a implantação de pecuária extensiva e algodão (*Gossypium hirsutum* L.) (Ferreira *et al.*, 2014), resultando em solos expostos com elevado grau de degradação devido à remoção total da vegetação (Silveira *et al.*, 2015). De acordo com os aspectos descritos na legislação do CONAMA, n° 10, 01 de outubro de 1993 (BRASIL, 1993) e Ferreira *et al.*, (2014), as áreas foram assim classificadas e delimitadas:

- Área 1 [Conj. 1 (S 06°48'34.1'' W 036°57'09.5'') e conj. 2 (S 06°48'33.2'' W 036°57'10.6'')]: estágio avançado de regeneração natural. Vegetação com

aproximadamente 50 anos sem interferência antrópica, com fisionomia de porte adulto predominante sob os demais, embora estejam presentes os estratos herbáceo e arbustivo. De acordo com os dados vegetacionais coletados no presente estudo, apresenta em média: 31,4 rochas a cada m², 50% de cobertura de dossel, 0,97 cm de altura de serapilheira, 2,26 árvores a cada 16 m², essas em média com 4,7 m de altura e 25 cm de circunferência do peito (CAP); temperatura do ar e do solo 33,5°C e 36,4°C, umidade do ar e do solo 49,0% e 51,3% e 33,4% de herbáceas.

- Área 2 [Conj. 1 (S 06°48'26.2'' W 036°57'09.9'') e conj. 2 (S 06°48'25.7'' W 036°57'12.1'')]: estágio médio de regeneração. Vegetação arbustivo-arbórea com cerca de 20 a 25 anos de idade, com indivíduos de médio a grande porte e clareiras ocupadas por estrato herbáceo. De acordo com os dados vegetacionais coletados no presente estudo, apresenta em média: 164,8 rochas a cada m², 33% de cobertura de dossel, 0,63 cm de altura de serapilheira, 1,0 árvores a cada 16 m², essas em média com 2,87 m de altura e 10,0 cm de circunferência do peito (CAP); temperatura do ar e do solo 33,7°C e 37,1°C, umidade do ar e do solo 43,5% e 42,2% e 41,5% de herbáceas.
- Área 3 [Conj. 1 (S 06°48'24.7'' W 036°57'05.2'') e conj. 2 (S 06°48'22.2'' W 036°57'05.7'')]: estágio inicial de regeneração natural. Vegetação arbustivo-arbórea com aproximadamente 10 anos de idade, com indivíduos de pequeno porte espaçados e clareiras ocupadas por estrato herbáceo. De acordo com os dados vegetacionais coletados no presente estudo, apresenta em média: 92,5 rochas a cada m², 51,1% de cobertura de dossel, 0,97 cm de altura de serapilheira, 2,6 árvores a cada 16 m², essas em média com 4,6 m de altura e 23,9 cm de circunferência do peito (CAP); temperatura do ar e do solo 31,6°C e 34,3°C, umidade do ar e do solo 54,8% e 55,3% e 43,7% de herbáceas.

- Área 4 [Conj. 1 (S 06°48'17.2'' W 036°56'51.4'') e conj. 2 (S 06°48'19.1'' W 036°56'59.9'')]: pasto nativo. Vegetação herbácea, subarbusciva, desprovida de vegetação arbórea e predomínio do capim panasco *Aristida setifolia*. De acordo com os dados vegetacionais coletados no presente estudo, apresenta em média: 19,2 rochas a cada m², 33,5% de cobertura de dossel, 0,81 cm de altura de serapilheira, 1,0 árvores a cada 16 m², essas com em média 2,5 m de altura e 18,1 cm de circunferência do peito (CAP); temperatura do ar e do solo 33.2°C e 34.9°C, umidade do ar e do solo 47,8% e 48,0% e 46,7% de herbáceas.
- Na área, foram desenvolvidos diversos trabalhos relacionados à regeneração natural, ao banco de sementes, à produção de serapilheira e à ciclagem de nutrientes (Ferreira *et al.*, 2014; Alves *et al.*, 2014; Silveira *et al.*, 2015), porém não há estudos da composição da herpetofauna local.

Protocolo amostral

A coleta de dados foi realizada no período de dezembro/2019 a novembro/2020, 3 dias ao mês, ao longo de 12 meses (36 dias em campo). Devido à pandemia que se iniciou no ano de 2020 no Brasil, não foi possível realizar coletas mensais de dados, e houve meses em que não foi possível ir a campo.

O ano em que a pesquisa foi realizada foi considerado bom com relação ao volume de chuvas por toda a região, com médias de pulsos de precipitação retiradas do site a AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas (<http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/meteorologia-chuvas/> [acessado em 10/01/2021]) e INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) (Disponível em: <https://tempo.inmet.gov.br/> [acessado em 10/01/2021]). Os pulsos de precipitação apenas para os meses de estudos consistiram de dezembro/2019 com 9,7mm; janeiro/2020 com 148,4 mm; fevereiro/2020 com 193,6 mm; maio/2020 (duas viagens de campo) com 200,0 mm; junho/2020 com 0 mm; julho/2020 com 2,1 mm; setembro/2020

com 1,4 mm; outubro/2020 (duas viagens de campo) com 0 mm a novembro/2020 (duas viagens de campo) com 99,1 mm. Então, a definição dos meses que compunham as estações seca e chuvosa foi definida a partir de médias pluviométricas entre dezembro de 2019 e novembro de 2020, utilizando como fonte os dados do AESA e INMET, estação A-321 Patos/PB. Assim, consideramos a estação chuvosa entre o período de dezembro/2019 a maio/2020 e o período seco de junho/2020 a novembro/2020.

Os levantamentos da herpetofauna foram realizados através dos métodos de procura visual limitada por tempo (PFLT) com dois observadores, com duração de uma hora e trinta minutos em três transectos (diurnos e noturnos), cada um medindo em média 200 m de comprimento por 5 m de largura para cada tipo de área. No método de PFLT, foram registradas informações relativas ao indivíduo, à espécie, à faixa etária/ ao sexo, ao comportamento, ao microhabitat e às variáveis abióticas (p. e. temperatura e umidade do ar).

O método de coleta passiva foi realizado através de armadilhas de interceptação e queda (“*pitfall traps*”) (PT) dispostas nas quatro áreas, cada uma com dois conjuntos (total de oito conjuntos). Cada conjunto era composto por cinco baldes de 20 litros distantes quatro metros um do outro (Apêndice 2); cercas guias não foram utilizadas. As distâncias entre os conjuntos de baldes foram para A1C1-A1C2 = 0,05 km; A2C1-A2C2 = 0,08 km; A3C1-A3C2 = 0,09 km; e A4C1-A4C2 = 0,27 km. Os baldes foram vistoriados todos os dias no período da manhã e permaneceram fechados no período entre coletas. A localização de cada estação de baldes foi registrada utilizando GPS (Garmin Etrex®).

Ao final, a pesquisa totalizou 34.560 horas/pessoa em transectos (busca ativa) e 324 h baldes/dias (armadilhas de queda abertas apenas durante os dias de campo).

Encontros ocasionais também foram considerados (EO), sendo estes utilizados para registrar a ocorrência de algumas espécies.

Os indivíduos capturados foram colocados em sacos plásticos ou de pano, identificados com informações sobre a área, conjunto (1 ou 2), número do balde (do 1 ao 5) e onde foi coletado e data. No caso daqueles coletados sem uso de armadilhas, o saco plástico foi identificado com o nome do transecto/localidade e data.

Os espécimes coletados foram sacrificados em lidocaína líquida e fixados em formol a 10% e posteriormente tombados na coleção do Laboratório de Herpetologia (LHUF CG) da Universidade Federal de Campina Grande (CSTR). Todos os animais coletados foram tombados sob a licença permanente para a coleta de material zoológico (nº 25267-1, emitida em 27/08/2010), expedida pelo Ministério do Meio Ambiente - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade e Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade, concedida a Marcelo N. de C. Kokubum.

Para coleta de dados abióticos e da vegetação, ao longo das quatro áreas, foram montadas as armadilhas em doze parcelas, cada uma com tamanho 4x4 m (16 m² cada) (Apêndice 2) ao longo dos conjuntos de pitfalls (1 e 2), totalizando 24 parcelas em cada área e 96 parcelas no total. Nos quatro ambientes, foram coletadas 22 variáveis ambientais encontradas nas parcelas (Apêndice 3), sendo 8 parcelas sorteadas aleatoriamente a cada mês.

Análises estatísticas

O índice de Berger-Parker foi utilizado para determinar a dominância de anfíbios e répteis Squamata em cada uma das áreas (1, 2, 3, e 4). O teste de Kruskal-Wallis foi aplicado para calcular diferenças entre o número de registros e riqueza e as 22 variáveis ambientais locais coletadas nas parcelas, entre o período de maior precipitação e o de menor precipitação de cada área, levando em consideração os dias como unidade amostral.

As diferenças entre as áreas foram testadas quanto às 22 variáveis ambientais locais, utilizando Kruskal-Wallis com o intuito de observar a similaridade entre os ambientes.

Obtivemos as informações de pluviosidade no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) (Disponível em: <https://tempo.inmet.gov.br/> [acessado em 10/01/2021]) e observamos que, durante os meses do trabalho, a precipitação ocorreu entre os meses de dezembro de 2019 a junho de 2020. Aquelas informações sobre temperatura e umidade usadas nessa última análise foram médias calculadas a partir de dados coletados em diferentes pontos da área de estudo durante todo o período de estudo.

Através do Índice de Jaccard (Magurran, 2004), produzimos um dendrograma, usando dados de presença e ausência das espécies com o objetivo de observar a similaridade entre os quatro ambientes. Assim como na análise anteriormente descrita, desconsideramos dados de espécies registradas apenas através do método de encontro ocasional e em locais fora das quatro áreas. Realizamos todas as análises no software PAST 3.25 (Hammer *et al.*, 2001), considerando $p \leq 0,05$ para os testes.

O método Análise de Componentes Principais (Principal Component Analysis - PCA) foi utilizado para analisar um alto número de variáveis ($n=22$) e visualizar as correlações, sendo possível, ao final da análise, a criação de um gráfico de barras perceptual com o propósito de visualizar a correlação, a variância e a covariância entre as variáveis ambientais com as espécies que caíram em baldes (pitfalls).

Resultados

Foram inventariados um total de 1.522 avistamentos, com 17 espécies de anfíbios, 12 de lagartos e 6 de serpentes (959 PVL, 506 PT, 57 EO) (Tab. 1). Através de EO, foram registrados, fora das quatro áreas, 27 avistamentos para anfíbios, 19 para lagartos e 11 para serpentes. Dos três transectos escolhidos, um transecto foi realizado fora das áreas de regeneração; nele foi possível registrar 26 espécies (15 anfíbios, 8 lagartos e 3 serpentes) e 133 avistamentos.

De acordo com a riqueza de espécies das áreas de regeneração (n=18), (A1=13; A2=10; A3= 14; A4= 10), as áreas 1 e 3 possuíram a maior riqueza de espécies de anfíbios e lagartos. Um único exemplar da serpente *Philodryas nattereri* foi avistado dentro do balde. As áreas apresentaram uma abundância de A1= 90; A2= 49; A3= 71; A4= 65, sendo as áreas 1 e 3 superiores às demais.

A maioria das espécies apresentou ampla ocorrência nas 4 áreas (Tab. 1), tendo como ressalva as espécies de anfíbios *Proceratophrys cisticeps*, *Rhinella jimi* e *Scinax X-signatus* de registro exclusivos da área 1, de estágio avançado de regeneração natural. O lagarto *Hemidactylus agrius* e o anfíbio *Physalaemus cicada* foi de ocorrência exclusiva da área 3, em estágio médio de regeneração e *Vanzosaura multiscutata* com apenas dois registros ao longo do estudo na área 3, em estágio médio e na de pasto nativo. Os anuros *Corythomantis greeningi*, *Leptodactylus vastus*, os lagartos *Salvator merianae*, *Phyllopezus periosus*, *P. pollicaris*, e as serpentes *Leptodeira annulata*, *Oxyrhopus trigeminus*, *Bothrops erythromelas* e *Crotalus durissus* foram observados nas proximidades da área de estudo no transecto 1, através de PVLТ e de registros de EO. Os anuros *C. greeningi*, *L. macrosternum*, *L. vastus*, *Pseudopaludicola pocoto* e *Dendropsophus nanus* foram observados sempre associados a umas poças temporárias e/ou açude.

As áreas 1 e 2 compartilharam registros de nove espécies (*R. granulosa*, *L. macrosternum*, *L. troglodytes*, *P. albifrons*, *P. cuvieri*, *P. diplolister*, *Dermatonotus muelleri*, *Tropidurus hispidus* e *Ameivula ocellifera*), e com a área 3 compartilham registros de oito espécies (*R. granulosa*, *L. macrosternum*, *P. albifrons*, *P. cuvieri*, *P. diplolister*, *D. muelleri*, *T. hispidus* e *A. ocellifera*). A área 4 compartilha registros de sete espécies com as áreas 1, 2, 3 (*R. granulosa*, *L. macrosternum*, *P. cuvieri*, *P. diplolister*, *D. muelleri*, *T. hispidus* e *A. ocellifera*). A área 1 com *R. jimi* e *P. cisticeps* como espécies de ocorrência exclusiva e na área 3 com *P. cicada* e *H. agrius*. De acordo com o teste de Kruskal-Wallis, houve diferenças entre

os métodos de amostragem (KW: $H=4,302$; $p=0,047$) e na abundância das espécies ($H=11,58$; $p=0,0021$).

Tabela 1. Lista de espécies de anfíbios, lagartos e serpentes registradas de dezembro de 2019 a novembro de 2020 em uma área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, entre os municípios de Santa Luzia e Varzêa, no Semiárido paraibano, com suas respectivas áreas de sucessão (1,2,3,4) e Outros locais (OL), métodos de coleta e número de avistamentos. PVL= procura visual limitada por tempo, EO= encontro ocasional, PT= pitfall traps, *ocorrência exclusiva.

Espécie	Área de sucessão	Método de coleta	Número de avistamentos
Anuros			
Bufonidade			
<i>Rhinella granulosa</i> Spix, 1824	1, 2, 3, 4	PVL; PT; EO	33
<i>Rhinella jimi</i> Stevaux, 2002	1	PVL; PT; EO	19
Hylidae			
<i>Corythomantis greeningi</i> Boulenger, 1896	OL	PVL*	1
<i>Dendropsophus nanus</i> Boulenger, 1889	OL	PVL*	8
<i>Scinax x-signatus</i> Spix, 1824	1, OL	PVL; PT; EO	44
Leptodactylidae			
<i>Leptodactylus macrosternum</i> Miranda-Ribeiro, 1926	1, 2, 3, 4	PVL; PT; EO	162
<i>Leptodactylus fuscus</i> Schneider, 1799	1, 3	PVL; PT; EO	26
<i>Leptodactylus troglodytes</i> Lutz, 1986	1, 2, 4	PVL; PT; EO	17
<i>Leptodactylus vastus</i> Lutz, 1930	OL	PVL; EO	4
<i>Physalaemus albifrons</i> Spix, 1824	1, 2, 3	PVL; PT; EO	29
<i>Physalaemus cicada</i> Bokermann, 1966	3	PVL; PT	9
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	1, 2, 3, 4	PVL; PT; EO	12
<i>Pseudopaludicola pocoto</i> Magalhães, Loebmann, Kokubum, Haddad & Garda, 2014	OL	PVL*	29
<i>Pleurodema diplolister</i> Peters, 1870	1, 2, 3, 4	PVL; PT; EO	44
Microhylidae			
<i>Dermatonotus muelleri</i> Boettger, 1885	1, 2, 3, 4	PT*	25
Odontophrynidae			
<i>Proceratophrys cristiceps</i> Müller, 1883	1	PVL; PT; EO	8
Phyllomedusidae			
<i>Pithecopus gonzagai</i> Andrade, Haga, Ferreira, Recco-Pimentel, Toledo & Bruschi, 2020	OL	PVL*	14

Lagartos**Gymnophthalmidae**

<i>Vanzosaura multiscutata</i> Amaral, 1933	3, 4	PVLT; PT; EO	3
---	------	--------------	---

Gekkonidae

<i>Hemidactylus agrius</i> Vanzolini, 1978	3	PT*	1
--	---	-----	---

<i>Gymnodactylus geckoides</i> Spix, 1825	2, 3, 4	PVLT; PT	8
---	---------	----------	---

<i>Lygodactylus klugei</i> Smith, Martin & Swain, 1977	OL	PVLT; EO	16
--	----	----------	----

Iguanidae

<i>Iguana iguana</i> Linnaeus, 1758	1; OL	PVLT; EO	4
-------------------------------------	-------	----------	---

Polychrotidae

<i>Polychrus acutirostris</i> Spix, 1825	OL	PVLT; EO	2
--	----	----------	---

Phyllodactylidae

<i>Phyllopezus periosus</i> Rodrigues, 1986	OL	PVLT*	40
---	----	-------	----

<i>Phyllopezus pollicaris</i> Spix, 1825	OL	PVLT*	15
--	----	-------	----

Tropiduridae

<i>Tropidurus hispidus</i> Spix, 1825	1, 2, 3, 4	PVLT; PT	242
---------------------------------------	------------	----------	-----

<i>Tropidurus semitaeniatus</i> Spix, 1825	OL	PVLT*	231
--	----	-------	-----

Teiidae

<i>Ameivula ocellifera</i> Spix, 1825	1, 2, 3, 4	PVLT; PT	441
---------------------------------------	------------	----------	-----

<i>Salvator merianae</i> Duméril & Bibron, 1839		EO*	1
---	--	-----	---

	OL		
--	----	--	--

Serpentes**Boidae**

<i>Boa constrictor</i> Linnaeus, 1758	OL	EO*	1
---------------------------------------	----	-----	---

Dipsadidae

<i>Leptodeira annulata</i> Linnaeus, 1758	OL	PVLT*	13
---	----	-------	----

<i>Oxyrhopus trigeminus</i> Hoge & Romano, 1978	OL	EO*	1
---	----	-----	---

<i>Philodryas nattereri</i> Steindachner, 1870	3, OL	PVLT; PT; EO	12
--	-------	--------------	----

Viperidae

<i>Bothrops erythromelas</i> Amaral, 1923	OL	EO*	1
---	----	-----	---

<i>Crotalus durissus</i> Linnaeus, 1758	OL	PVLT; EO	4
---	----	----------	---

De acordo com o dendrograma de similaridade de espécies, entre as quatro áreas de sucessão, foi possível visualizar que as áreas 2 e 4 são mais similares em composição de espécies, com no mínimo 82% de similaridade (Fig. 2).

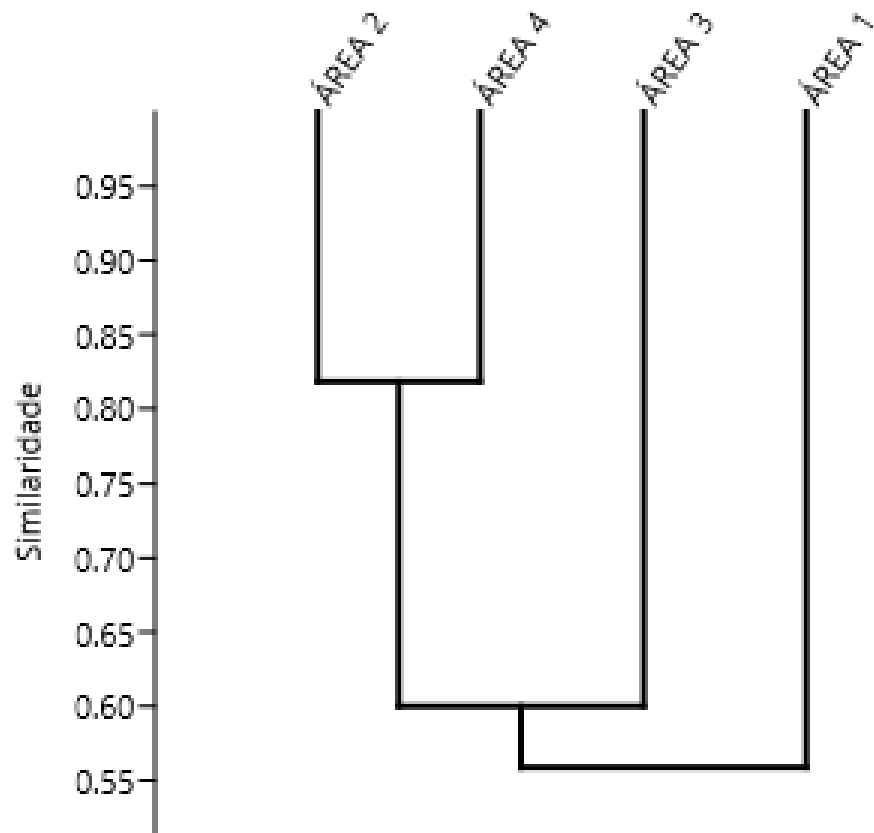


Figura 2. Dendrograma de similaridade entre as 4 (quatro) áreas de estudo, com base na presença-ausência de espécies (todos os grupos) e na ocorrência das armadilhas de interceptação e queda (pitfalls) em uma área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, entre os municípios de Santa Luzia e Varzêa, no Semiárido paraibano.

Tabela 2. Indicadores de diversidade entre as 4 áreas de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, entre os municípios de Santa Luzia e Varzêa, no Semiárido paraibano.

Estimadores	A1	A2	A3	A4
Táxons	13	10	14	10
Indivíduos	148	114	123	125
Dominancia_D	0,3486	0,5665	0,4591	0,5905
Simpson_1-D	0,6514	0,4335	0,5409	0,4095
Shannon_H	1,624	1,064	1,388	0,9764
Margalef	2,401	1,9	2,701	1,864
Equitabilidade_J	0,6332	0,4619	0,5261	0,4241
Berger-Parker	0,5676	0,7456	0,6667	0,76
Chao-1	13	16	16,5	12

O teste de Kruskal-Wallis não encontrou diferenças entre as quatro áreas ($H=1,301$; $p=0,605$). A riqueza de espécies encontrada para as áreas se aproximou dos valores do estimador Chao-1 (A1: $s=13$; A2: $s=16$; A3: $s=16,5$; A4: $s=12$), apenas na A2 o número de espécies foi inferior ao estimado ($n=10$). O índice de Equitabilidade de Pielou (J') indicou que a maioria das populações possui distribuição uniforme nas áreas 1, 2 e 3 (resultados a partir de 0,5).

Observamos diferenças sazonais entre o número de avistamentos, riqueza e pulsos de precipitação, sendo o período de maior avistamentos e riqueza, correlacionado positivamente com o período maiores médias de chuva, com maiores médias de umidade relativa do ar, sendo que, no ano de 2020, as médias de precipitação anual consistiram em média 1162,3 mm (Fig. 3).

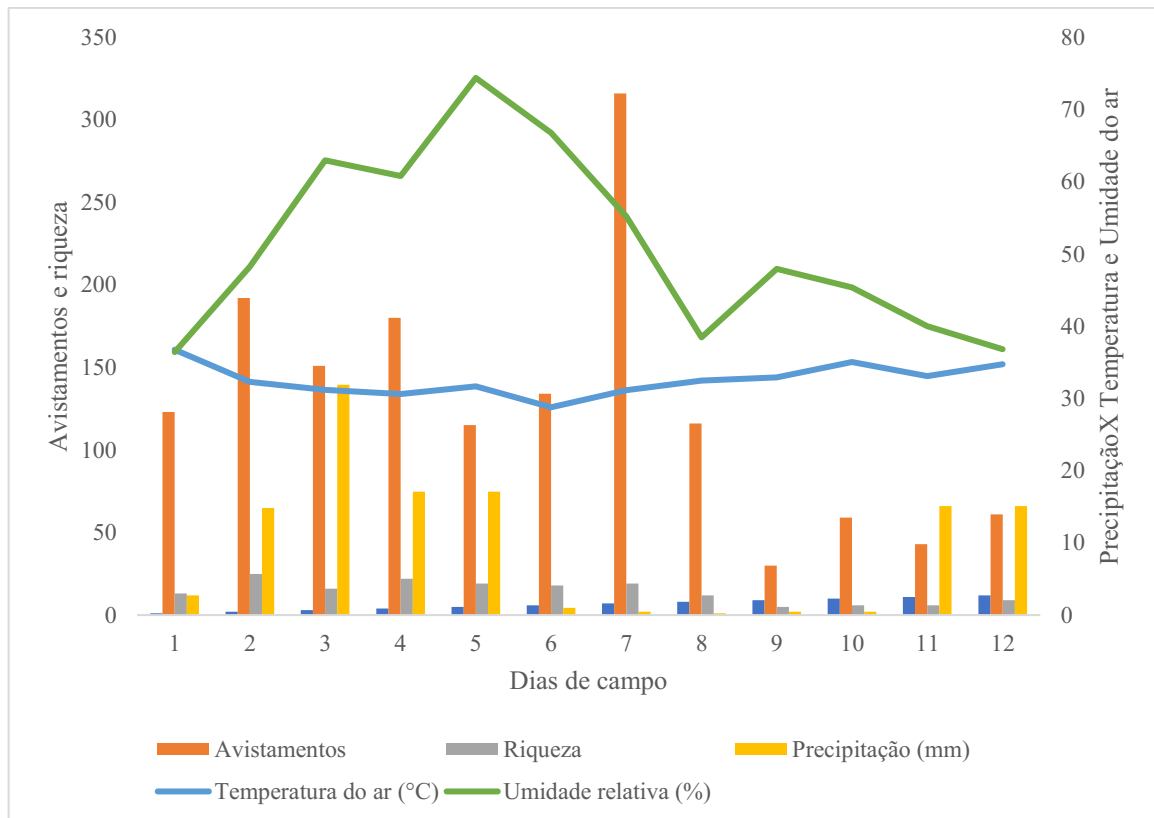


Figura 3. Representação gráfica das relações entre precipitação mensal, temperatura média do ar e umidade relativa média com avistamentos e riqueza das espécies de anfíbios, lagartos e serpentes registrados de dezembro de 2019 a novembro de 2020, em uma área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, entre os municípios de Santa Luzia e Varzêa, no Semiárido paraibano.

De acordo com a Análise de Componentes Principais (PCA), foi possível observar as principais variáveis ambientais correlacionadas com as espécies que caíram em baldes (pitfalls), sendo possível visualizar que as 3 primeiras variáveis (nº de rochas, grau de cobertura do dossel e altura da serrapilheira) explicam 54,71% da variabilidade dos dados (Tab. 3). Em uma segunda representação da análise, foi possível visualizar as variáveis correlacionadas positivamente com a ocorrência das espécies, consistindo em: número de rochas, grau de cobertura do dossel, altura da serrapilheira, altura aproximada da vegetação, altura do sub-bosque (baixa, média e alta), densidade do sub-bosque, número de árvores, CAP (comprimento da altura do peito) (mínimo,

médio e alto), número de galhos caídos, umidade relativa do ar, umidade relativa do solo e porcentagem de herbáceas (Fig. 4).

Tabela 3. Análise de Componentes Principais (PCA), entre 22 variáveis ambientais e as espécies que caíram nos baldes (pitfalls) em uma área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, entre os municípios de Santa Luzia e Várzea, no Semiárido paraibano, durante a coleta de dados entre dezembro de 2019 a novembro de 2020.

PCA	Valor	% Variância
Número de rochas	5.73609	26.073
Grau de cobertura do dossel	3.72931	16.951
Altura da serapilheira	2.57096	11.686
Altura aproximada da vegetação	1.56542	7.1156
Sub-bosque baixo	1.3891	6.3141
Sub-bosque médio	1.07989	4.9086
Sub-bosque alto	1.0506	4.7755
Densidade do sub-bosque	0.859707	3.9078
Número de árvores	0.749107	3.405
CAP mínimo	0.626935	2.8497
CAP médio	0.561049	2.5502
CAP alto	0.463297	2.1059
Porcentagem de gramíneas	0.354116	1.6096
Quantidade de lianas	0.344209	1.5646
Quantidade de troncos caídos	0.274956	1.2498
Quantidade de galhos caídos	0.199046	0.90475
Temperatura do ar	0.143357	0.65162
Umidade do ar	0.115647	0.52567
Temperatura do solo	0.0796874	0.36222
Umidade do solo	0.0526784	0.23945
Espécies de répteis/anfíbios nas parcelas	0.0448977	0.20408
Porcentagem de herbáceas	0.00992539	0.045115

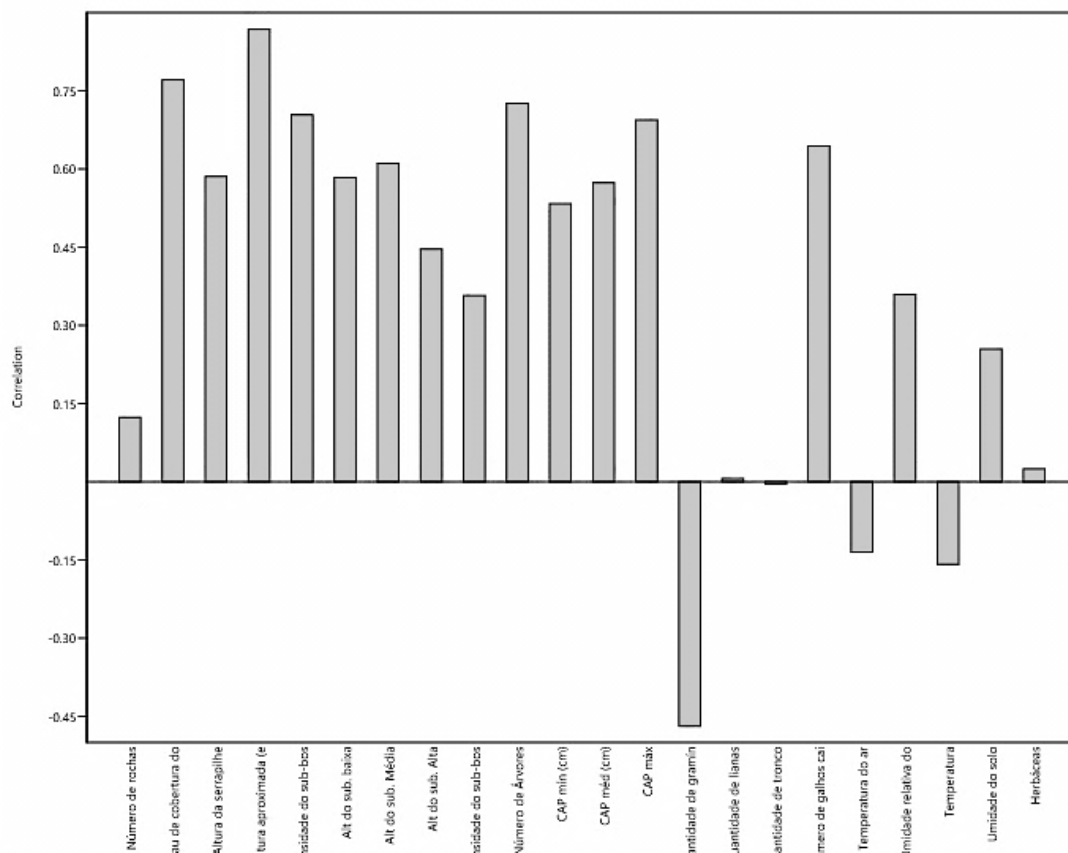


Figura 4. Representação em barras da Análise de Componentes Principais, entre 22 variáveis ambientais e as espécies que caíram nos baldes (pitfalls) em uma área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, entre os municípios de Santa Luzia e Várzea, no Semiárido paraibano, durante a coleta de dados entre dezembro de 2019 a novembro de 2020.

O teste de Kruskal-Wallis realizado entre as 22 variáveis ambientais e os anfíbios e répteis que caíram nos pitfalls mostrou correlação significativa com 9 das 22 variáveis (Tab. 4), sendo possível depreender que o grau de cobertura do dossel ($p=0,005$), a altura da vegetação ($p=0,001$), altura do sub-bosque elevado ($p=0,018$), o CAP (mínimo, médio e máximo) ($p=0,00$; $0,00$; $0,01$ respectivamente), quantidade de gramíneas ($p=0,00$) e lianas ($p=0,002$) e a temperatura do ar ($p=0,002$) foram variáveis determinantes para a ocorrência dos animais nas áreas.

Tabela 4. Teste de Kruskal-Wallis entre 22 variáveis ambientais e as espécies que caíram nos baldes (pitfalls) em uma área de Caatinga com diferentes estágios de sucessão natural, entre os municípios de Santa Luzia e Várzea, no Semiárido paraibano, durante a coleta de dados entre dezembro de 2019 a novembro de 2020. Valores significativos destacados em negrito.

Variáveis ambientais	KW	p=
Número de rochas	29246	0
Grau de cobertura do dossel	14702	0,005
Altura da serapilheira	21,366	0
Altura aprox. da vegetação	18,309	0,001
Sub-bosque baixo	5,168	0,271
Sub-bosque médio	2,998	0,559
Sub-bosque alto	11,912	0,018
Densidade do sub-bosque	3,286	0,511
Número de árvores	2,923	0,588
CAP mínimo	31,594	0
CAP Médio	35,913	0
CAP Máximo	13,32	0,01
Porcentagem de gramíneas	22,07	0
Quantidade de lianas	16,584	0,002
Quantidade de troncos caídos	3,25	0,441
Quantidade de galhos caídos	5,211	0,266
Temperatura do ar	16,714	0,002
Umidade do ar	4,607	0,33
Temperatura do solo	3,644	0,456
Umidade do solo	3,644	0,456
Espécies de répteis/anfíbios nas parcelas	11,648	0,002
Porcentagem de herbáceas nas parcelas	1,99	0,738

Discussão

Espécies relacionadas com áreas abertas têm uma maior habilidade de lidar com mudanças de variáveis bióticas e abióticas em seus microhabitats (Urbina-C e Lodom, 2003; Mascarella *et al.*, 2019). Como esperado, corroborando com padrões tropicais sazonais, as espécies do presente estudo apresentaram maior riqueza e abundância entre o período chuvoso, evidenciando a forte influência do período seco como fator restritivo na ocorrência de espécies especialistas, facilitando assim o predomínio de espécies generalistas com elevadas abundâncias (Santos e Rossa-Feres; Casatti, 2007; Koop *et al.*, 2010) como no presente estudo para os lagartos *A. ocellifera*, *T. hispidus*, *T. semitaeniatus* e o anuro *L. macrosternum*. Embora a área de estudo seja um local que já foi fortemente perturbado, a heterogeneidade ambiental pode ser mantida, pois muitas espécies podem ser favorecidas devido ao seu habitat generalista, com uma maior probabilidade de dispersão (Pinheiro *et al.*, 2015).

Em um nível local, variações na composição na riqueza espécies podem ser explicadas pela ocorrência de microhabitats chave no ambiente (Ledo, 2009) como exemplos de poças temporárias, sítios para reprodução, abrigos, possibilitados por médias elevadas de precipitação e aumento da umidade que podem estar diretamente relacionadas à presença de espécies de anfíbios. No presente estudo, a análise de componentes principais validou a correlação da importância da heterogeneidade ambiental, pois a riqueza para cada área de estudo foi diretamente correlacionada, sendo proporcionais a abundância e as variáveis ambientais calculadas. Portanto, pode-se inferir que a heterogeneidade ambiental atua como um dos principais fatores que explicam a diversidade das espécies (Huston, 1994).

Para espécies de lagartos da Caatinga, principalmente para família Gymnophthalmidae, as diferenças na quantidade podem estar ligadas diretamente à heterogeneidade do habitat e à presença de áreas florestadas (Cavalcanti *et al.*, 2014). *G. geckoides* é uma espécie típica de áreas abertas, habitando troncos em decomposição, estando altamente dependente do seu

microhabitat (Heyer, 1967; Freire, 1996), diretamente associados ao folhiço (Rodrigues, 2003). Os lagartos arborícolas e/ou semiarborícolas *L. klugei*, *I. iguana* e *P. acutirostris* encontrados sempre associados a árvores e/ou arbustos, tiveram um padrão semelhante para o que já foi registrado para áreas de caatinga (Vitt e Lacher, 1981; Vitt, 1995; Costa, 2015), *P. pollicaris* majoritariamente associado a rochas, assim como *T. semitaeniatus*, já observados em estudos de Caatinga (Rodrigues, 2003; Andrade *et al.*, 2013; Freitas *et al.*, 2014; Costa, 2015).

Devido aos diferentes tipos de vegetação, algumas espécies podem estar retritas a tipos específicos de hábitat (Silva, 2014) como p. e. *P. nattereri* que possui uma distribuição ao longo da diagonal de formações abertas da América do Sul, englobando o bioma Caatinga, Cerrado, Pantanal, bem como áreas florestadas (Marques *et al.*, 2005; Nogueira *et al.*, 2010, 2011; Guedes *et al.*, 2011) e o lagarto *L. klugei*, endêmico da Caatinga, habitando a diagonal de formações abertas incluindo a Caatinga, Cerrado e Chaco (Lanna *et al.*, 2018)..

A pluviosidade e temperatura foram elementos climáticos que influenciaram diretamente na riqueza e na abundância da herpetofauna para ambos os métodos de amostragem - Procura Visual Limitada por Tempo e Armadilhas de Queda - corroborando com Di-Bernardo *et al.* (2007) e Mesquita *et al.* (2011) em estudos com serpentes. Portanto, essas variáveis influenciam nas espécies em uma escala temporal, como p. e. temperatura máxima e precipitação, com as espécies intensificando suas atividades no período chuvoso, em que a heterogeneidade ambiental aumenta com o crescimento da vegetação. Em lagartos, a riqueza é fortemente restringida pela temperatura do ambiente, influenciando diretamente na diversidade das comunidades (Buckley e Jetz, 2010).

Comunidades de anuros no Brasil são mais afetadas pela sazonalidade climática das chuvas (Vasconcelos *et al.*, 2010) e para espécies que necessitam de água para a reprodução, favorecida pela formação de corpos d'água temporários (p.e. *C. greeningi* e *D. muelleri*) e com reprodução explosiva. A atividade reprodutiva ocorre logo após as primeiras chuvas, o que

torna a precipitação anual, a principal variável climática que prediz a riqueza de anfíbios anuros e seus modos reprodutivos (Vasconcelos *et al.*, 2010).

A distribuição de anuros em um local é fortemente influenciada pela estrutura da vegetação (Xavier e Napolli, 2011), sendo a estação chuvosa crucial para a curva de rarefação de espécies ter atingido a assíntota. Para serpentes, a temperatura e a pluviosidade são os principais fatores que influenciam na sua atividade ao longo do ano (Di-Bernardo *et al.*, 2007; Zanella e Cechin, 2009; Mesquita *et al.*, 2011) e seu habitat altamente especialista, sendo diretamente influenciada pelas condições ambientais locais (Fraga *et al.*, 2011). Para lagartos, a riqueza está positivamente correlacionada com heterogeneidade ambiental (Pianka, 1996) e os fatores da paisagem (Bittencourt, 2008), pois a estrutura da vegetação interfere na formação de microhabitats (Lima *et al.*, 2008).

Diferentes estágios sucessionais podem coexistir, possibilitando a manutenção de um grande número de espécies (Leite, 2007). Nos quatro tipos de estágios de sucessão, não foram encontradas diferenças significativas na riqueza e na abundância da herpetofauna, resultados semelhantes encontrados por Cortés-Gómez *et al.* (2013) em uma assembleia de anfíbios na Floresta Tumbes-Choco-Magdalena, Colômbia. Dixo e Verdade (2006) concluíram para uma área de sucessão secundária e uma área de floresta madura, onde ambas foram mais similares entre si em relação a composição de espécies, o diferencial das duas ocorre principalmente pela umidade, que é maior em florestas maduras favorecendo uma maior abundância de anfíbios e répteis. Para lagartos, Pianka (1996) concluiu que a riqueza está positivamente correlacionada com a diversidade, com o número e com o volume de plantas.

Segundo Mykrä *et al.* (2007), a distância geográfica afeta a diversidade, sendo possível explicar em pequenas escalas (espacial e temporal) a similaridade das áreas 2 e 4, fato este que pode ser constatado devido a essas duas áreas possuírem a mesma riqueza de espécies (n=10) e menores índices de diversidade e equitabilidade. A área 1 é uma área de sucessão em estágio

avanzado de regeneração, sem perturbação há 50 anos, com árvores mais altas, mais antigas com riqueza de 13 espécies. A área 2, de estágio médio de regeneração, apresentando clareiras, foi a que apresentou um número inferior ao estimado pelo Chao-1 $A2=16$ ($n=10$). A área 3, em estágio inicial de regeneração, apresentou um maior número de espécies ($n=14$) e maior porcentagem de cobertura de dossel entre as áreas, maior altura de serapilheira e uma menor densidade de árvores comparando com a área 1. A área 4, de pasto nativo, com predomínio do capim panasco *Aristida setifolia* e mais de 50% de herbáceas e desprovida de vegetação arbórea. Todas essas características aliadas a mundaças de temperatura e pluviosidade podem favorecer ou dificultar a ocorrência de determinadas espécies de anfíbios e répteis, pois, segundo Taylor *et al.* (2020), esses animais são bioindicadores de qualidade de habitat por causa da sua dependência ambiental para realização das suas atividades diárias.

Com relação à diversidade, as áreas 1 e 3 podem proporcionar uma heterogeneidade ambiental maior que segundo Pianka (1966). Pode ser determinada pela estrutura da vegetação, estando fortemente associada à diversidade de recursos, abrigo e locais para reprodução (Stein *et al.* 2014), podendo ser relacionada à riqueza de espécies de serpentes (Pinheiro *et al.*, 2015), anuros (Vasconcelos *et al.*, 2010), lagartos (Bittencourt, 2008), resultando em maiores índices de diversidade (Silva *et al.*, 2011). Além de fatores históricos, os fatores ecológicos são responsáveis pela estruturação dos habitats, estando diretamente ligados às condições climáticas (Di-Bernardo *et al.*, 2007).

Através da Análise de Componentes Principais (PCA), foi possível verificar que 3 das 22 variáveis - número de rochas, grau de cobertura do dossel e altura da serapilheira explicaram 53% da heterogeneidade do ambiente - assim como constatado por Leite (2007). 41,3% das variáveis ambientais explicaram a abundância em lagartos. Para anfíbios, de acordo com Bastazini *et al.* (2007), cinco componentes principais explicaram 79,4% de toda a variação de uma comunidade de anuros em uma restinga.

No presente estudo, o grau de cobertura do dossel foi um fator determinante na estrutura da comunidade de anfíbios e répteis corroborando com Xavier e Napolli (2011) e Muscarella *et al.* (2019); a cobertura do dossel atuou diretamente na topografia sendo significativamente correlacionado com a riqueza de espécies aliada à precipitação da área. Bars-Closel *et al.* (2017) concluiu que o microhabitat explicou 38% da variação das espécies arbóreas de répteis, principalmente os lagartos.

Outros fatores relacionados proximamente com os anuros foram a serapilheira, densidade de árvores, umidade do solo, densidade do sub-bosque e presença de corpos d'água já relatados em outros estudos (Xavier e Napolli, 2011; Merrin *et al.*, 2011). De acordo com Fraga *et al.* (2011), em serpentes, a serapilheira foi um fator importante na distribuição das espécies. Para Silvano *et al.* (2003), os lagartos podem ser mais sensíveis a alterações ambientais. Algumas espécies têm mais sucessos em matas mais preservadas e outras em áreas abertas. Segundo Pawar *et al.* (2004), a riqueza de árvores, cobertura e altura das copas em uma floresta secundária influenciaram claramente na composição e na diversidade de anfíbios e lagartos em um gradiente espacial (habitat), refletindo a heterogeneidade ambiental.

A distribuição e a diversidade da herpetofauna são co-dependentes das variações climáticas e o gradiente latitudinal (Ali *et al.*, 2018). Portanto, estudos que consideram compreender quais as variáveis ambientais atuam diretamente na riqueza e na abundância de espécies buscando entender quais gradientes (ambiental, espacial, temporal) atuam diretamente na diversificação e no uso de microhabitat são cada vez mais necessários para compreendermos como funciona essa relação, proporcionando depreender cada vez mais sobre quais padrões atuam e já atuaram, historicamente, no processo de diversificação de anfíbios e répteis.

Agradecimentos

A todos os colegas do Laboratório de Herpetologia da Universidade Federal de Campina Grande (LHUF CG), em especial a José Henrique Andrade Lima, Gabriel Marinho, Gabriel

Leão, Rafael Dioni, Jonathan de Almeida e Wenner Justino pela ajuda em campo. Ao ICMBio, pela licença de coleta permanente (nº 25267-1, emitida em 27/08/2010, concedida a Marcelo N. de C. Kokubum) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa (número do processo: 88882.455316/2019-01) fornecida ao autor sênior para o desenvolvimento da pesquisa que deu origem ao presente trabalho.

Referências

- Amorim, F.O.; Schmaltz-Peixoto, K.E.V.; Araújo, L.C.S.S. & Santos, E.M. 2009. Temporada e turno de vocalização de *Leptodactylus natalensis* Lutz, 1930 (Amphibia, Anura) na mata atlântica de Pernambuco, Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia* 49: 1-7.
- Andrade, M.J.M.D.; Sales, R.F.D. & Freire, E.M.X. 2013. Ecology and diversity of a lizard community in the semiarid region of Brazil. *Biota Neotropica* 13: 199-209.
- Ali, W.; Javid, A.; Hussain, A. & Bukhari, S.M. 2018. Diversity and habitat preferences of amphibians and reptiles in Pakistan: a review. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity* 11: 173-187.
- Alves, G.S.; Alves, G.M.F.; Martins, L.R.A.; Sousa, J.S. & Souto, J. S. 2014. Contribuição Do *Croton Blanchetianus* baill na produção de serrapilheira e ciclagem de nutrientes em área do Seridó da Paraíba. *Revista verde* 9: 50-57.
- Bastazini, C. V.; Munduruca, J. F. V. & Rocha, P. L. B. 2007. Which Environmental Variables Better Explain Changes in Anuran Community Composition? A Case Study in The Restinga of Mata de São João, Bahia, Brazil. *Herpetologica* 63: 459–471.
- Bittencourt, S. 2008. A insularização como agente de fragmentação florestal em comunidades de lagartos na Amazônia Central. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais. Manaus, Amazonas.

Bars-Closel, M., Kohlsdorf, T.; Moen, D.S. & Wiens, J.J. 2017. Diversification rates are more strongly related to microhabitat than climate in Squamate reptiles (lizards and snakes). *Society for the Study of Evolution* 71:2243–2261.

Brasil. 1993. Resolução CONAMA nº 10, de 1 de outubro de 1993. Estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão de Mata Atlântica. Publicada no Diário Oficial da União, nº 209, de 3 de nov. de 1993, Seção 1, p.16497- 16498.

Buckley, L. B. & Jetz, W. 2010. Lizard community structure along environmental gradients. *Journal of Animal Ecology* 79: 358–365.

Cavalcanti, L.B.Q.; Costa, T. B.; Colli, G.R.; Costa, G.C.; França, F.G.R.; Mesquita, D.O.; Plameira, C.N.S.; Pelegrin, N.; Soares, A.H.B.; Turcker, D.B. & Garda, A.A. 2014. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga II: Serra da Capivara National Park, Piauí, Brazil. *Check List* 10:18-27.

Costa, T.B. Estrutura das comunidades de lagartos nos biomas Caatinga, Cerrado e Amazônia. 2015. Tese (Doutorado em Zoologia). Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, João Pessoa, Paraíba.

Cechin, S.Z. & Martins, M. 2000. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis. *Revista Brasileira de Zoologia* 17:729-740.

Cicchi, P.J.P.; Serafim, H.; Sena, M.A.; Centeno, F.C.; & JIM, J. 2009. Herpetofauna em uma área de Floresta Atlântica na Ilha Anchieta, município de Ubatuba, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica* 9: 201–212.

Cortés-Gómez, A.M., Castro-Herrera, F. & Urbina-Cardona, J.N. 2013. Small changes in vegetation structure create great changes in amphibian ensembles in the Colombian Pacific rainforest. *Tropical Conservation Science* 6:749–769.

- Di-Bernardo, M., Borges-Martins, M.; Oliveira, R.B. & Pontes, G.M.P. 2007. Taxocenoses de serpentes de regiões temperadas do Brasil: 222–263. *En: Nascimento, L.B. & Oliveira, M.E. (Eds.). Herpetologia no Brasil II. Sociedade Brasileira de Herpetologia, Belo Horizonte, Brasil.*
- Dixo, M.; Verdade, V. K. 2006. Herpetofauna de serrapilheira da Reserva Florestal de Morro Grande, Cotia (SP). *Biota Neotropica* 6: 1-20.
- Fraga, R., A.P. Lima & Magnusson, W.E. 2011. Mesoscale spatial ecology of a tropical snake assemblage: the width of riparian corridors in central Amazonia. *Herpetological Journal* 21:51–57.
- Ferreira, C.D.; Souto, P.C.; Lucena, D.S.; Sales, F.C.V. & Souto, J.S. 2014. Florística do banco de sementes no solo em diferentes estágios de regeneração natural de Caatinga. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 9:562-569.
- Freire, E. M. X. 1996. Estudo Ecológico e Zoogeográfico Sobre a Fauna de Lagartos (Sauria) das Dunas de Natal, Rio Grande do Norte e da Restinga de Ponta de Campina, Cabedelo, Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 13: 903 – 921.
- Freitas, P.R.S.; França, F.G.R & Mesquita, D.O. 2014. Aspectos demográficos dos lagartos *Phyllopezus periosus* e *Phyllopezus pollicaris* (Sauria: Phyllodactylidae) em simpatria em área de Caatinga no Nordeste do Brasil. *Gaia Scientia* 8: 294-305.
- Guedes, T. B.; Nogueira, C. & Marques, O. A. V. 2014. Diversity, natural history, and geographic distribution of snakes in the Caatinga, Northeastern Brazil. *Zootaxa* 1: 1-93.
- Huston, M. A. 1994. Biological diversity: the coexistence of species on changing landscapes. Cambridge, Cambridge University. 681p.
- Heyer, W.R. 1967. A herpetofaunal study of an ecological transect through the Cordillera de Tilarán, Costa Rica. *Copeia* 2: 259-271.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Último acesso: 14 mayo 2019.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. 2021. Disponível em: <<https://tempo.inmet.gov.br/>>. Último acesso: 10 jan 2021.

Giraldelli, G.R. Estrutura de comunidades de lagartos ao longo de um gradiente de vegetação em uma área de Cerrado em Coxim, MS. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, São Paulo.

Higuchi, P.; Silva, A.C.; Ferreira, T.S.; Souza, S.T.; Gomes, J.P.; Silva, K.M.; Santos, K.F.; Berndt, E.J.; Junior, J.O.S.; Gois, D.T. & Weiduschat, F. 2016. Florística e estrutura do componente arbóreo e relação com variáveis ambientais em um remanescente florestal em Campos Novos – SC. *Ciência Florestal* 26: 35-46.

Hammer, O., Harper, D.A.T. & Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Paleontologia eletrônica* 4:1–9.

Koop, K.; Signorelli, L. & Bastos, R.P. 2010. Distribuição temporal e diversidade de modos reprodutivos de anfíbios anuros no Parque Nacional das Emas e entorno, estado de Goiás, Brasil. *Iheringia, Sér. Zool.* 100: 192-200.

Lanna, F.M.; Werneck, F.P.; Gehara, M.; Fonseca, E.M.; Colli, G.R.; Sites, J.W.; Rodrigues, M.T. & Garda, A.A. 2018. The evolutionary history of *Lygodactylus* lizards in the South American open diagonal. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 127: 638–645.

Ledo, R.M.D. 2009. Estrutura de comunidades e biogeografia de lagartos em Matas de Galeria do Cerrado. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade Federal de Brasília, Instituto de Ciência Biológicas, Brasília.

- Leite, D.L.P. 2007. Estrutura de comunidades de lagartos ao longo de um gradiente de vegetação em uma área de Cerrado em Coxim, MS. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. Universidade Federal de Brasília, Brasília.
- Lima, A.P.; Keller, C.; Magnusson, W.E. 2008. Guia de sapos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central = Guide to the frogs of Reserva Adolpho Ducke, Central Amazonia / Lima, A. P.; Keller, C.; Magnusson, W. E. – Manaus: Áttema Design Editorial, 168 p.
- Marques, O.A.V.; Eterovic, A., Strüssmann, C. & Sazima, I. 2005. Serpentes do Pantanal: Guia ilustrado. Holos Editora, Ribeirão Preto, 184 pp.
- Magalhães, F.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. 2015. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga IV: Chapada Diamantina National Park, Bahia, Brazil. *Herpetology Notes* 8:243-261.
- Magurran, A. E. 2004. Measuring Biological Diversity. Wiley-Blackwell Publishing, Victoria.
- Menin, M., Waldez, F. & Lima, A.P. 2011. Effects of environmental and spatial factors on the distribution of anuran species with aquatic reproduction in central Amazonia. *Herpetological Journal* 21:255–261.
- Mykrä, H.; Heino, J. & Muotka, T. 2007. Scale-related patterns in the spatial and environmental components of stream macroinvertebrate assemblage variation. *Global Ecology and Biogeography* 16: 149–159.
- Moen, D. S. & Wiens, J. J. 2017. Microhabitat and Climatic Niche Change Explain Patterns of Diversification among Frog Families. *The American Naturalist* 190: 1-16.
- Muscarella, R.; Kolyaie, S.; Morton, D. C.; Zimmerman, J. K. & Uriate, M. 2019. Effects of topography on tropical forest structure depend on climate context. *Journal of Ecology* 00:1–15.
- Mesquita, P. C. M. D.; Borjes-Nojosa, D. M.; Passos, D. C. & Bezerra, C. H. 2011. Ecology of *Philodryas nattereri* in the Brazilian semi-arid region. *Herpetological Journal* 21: 193–198.

Nogueira, C., Colli, G.R., Costa, G. & Machado, R.B. 2010. Diversidade de répteis Squamata e evolução do conhecimento faunístico no Cerrado: *En*: pp. 333–375. Diniz, I.R., Marinho-Filho, J., Machado, R.B. & Cavalcanti, R.B. (Eds.). Cerrado: conhecimento científico quantitativo como subsídio para ações de conservação. Editora UNB, Brasília.

Nogueira, C., Ribeiro, S., Costa, G.C. & Colli, G.R. 2011. Vicariance and endemism in a Neotropical savanna hotspot: distribution patterns of Cerrado squamate reptiles. *Journal of Biogeography* 38: 1907–1922.

Pawar, S.S., Rawar, S.R. & Choudhury, B.C. 2004. Recovery of frog and lizard communities following primary habitat alteration in Mizoram, Northeast India. *BMC. Ecology* 4:4–10.

Pianka, E.R. 2013. Convexity, Desert Lizards, and Spatial Heterogeneity. *Ecology* 47: 1055-1059.

Pianka, E.R. 1966. Convexity, desert lizards, and spatial heterogeneity. *Ecology* 47:1055-1059.

Pianka, E.R. 1973. The structure of lizard communities. *Annual Review of Ecology and Systematics* 4:53–74.

Pinheiro, L.C.; Abe, P.S. Biatar, Y.O.C.; Albarelli, L.P.P. & Santos-Costa, M.C. 2015. Composition and ecological patterns of snake assemblages in an Amazon-Cerrado Transition Zone in Brazil. *Iheringia, Série Zoologia* 105: 147-156.

Rodrigues, K.M.; Correia, M.E.F.; Resende, A.S.; Camilo, F.M.; Campelo, E.F.C. & Franco, A.A.; Dechen, S. C. F. 2016. Fauna do solo ao longo do processo de sucessão ecológica em voçoroca revegetada no município de Pinheiral – RJ. *Ciência Florestal* 26: 355-364.

Rodrigues, M.T. 2003. Herpetofauna da Caatinga: 489 – 540. *En* Leal, I.R; Tabarelli, M. & Silva, J.M.C. (Ed.). *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Ed. Universitária da UFPE, Recife.

Santos, T. G.; Rossa-Feres, T. C. & Casatti, L. 2007. Diversidade e distribuição espaço-temporal de anuros em região com pronunciada estação seca no sudeste do Brasil. *Iheringia, Sér. Zool.* 97: 37-49.

Sarmiento, J. F. M. Colonização por anfíbios e lagartos de áreas reflorestadas no Platô Saracá, região de Porto Trombetas-Pará. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Zoologia. Universidade Federal do Pará, Belém-PA.

Silvano, D.L., Colli, G.R., Dixo, M.B.O., Pimenta, B.V.S. & Wiederhecker, H.C. 2003. Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

Silva, R. A.; Martins, I. A.; Rossa-Feres, D. C. 2011. Environmental heterogeneity: Anuran diversity in homogeneous environments. *Zoologia* 28: 610–618.

Silva, R. M. 2014. Composição, Distribuição e História Natural da Comunidade de Serpentes do Litoral Norte da Bahia, Brasil. Dissertação de Mestrado. 2014. Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Ilhéus, Bahia.

Silveira, L. P.; Souto, J. S.; Damasceno, M. M. & Mucida, D. P.; Pereira, I. M. 2015. Poleiros artificiais e enleiramento de galhada na restauração de área degradada no Semiárido da Paraíba, Brasil. *Nativa, Pesquisas agrárias e ambientais* 3: 165-170.

Soares, C. & Brito, J. C. 2007. Environmental correlates for species richness among amphibians and reptiles in a climate transition area. *Biodivers. Conserv.* 16: 1087–1102

Stein, A., Gerstner, K. & Kreft, H. 2014. Environmental heterogeneity as a universal driver of species richness across taxa, biomes and spatial scales. *Ecology Letters* 17: 866–880.

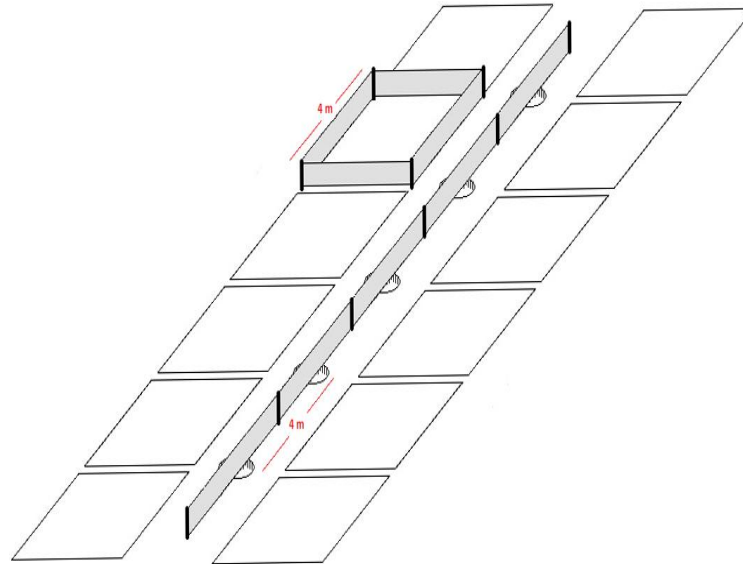
- Taylor, E.N.; Diele-Viegas, L.M.; Gangloff, E.J.; Hall, J.M.; Halpern, B.; Massey, M.D.; Rödder, D.; Rollinson, N.; Spears, S.; Sun, B. J. & Telemeco, R.S. 2020. The thermal ecology and physiology of reptiles and amphibians: A user's guide. *Journal Exp. Zool.* 2020: 1–32.
- Urbina-C, J. M. & Londoño-M, L. C. 2003. Distribución De La Comunidad De Herpetofauna Asociada A Cuatro Áreas Con Diferente Grado De Perturbación En La Isla Gorgona, Pacífico Colombiano. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 27: 106-114.
- Vasconcelos, T. S. & Rossa-Feres, D. C. 2008. Habitat heterogeneity and use of physical and acoustic space in anuran communities in Southeastern Brazil. *Phyllomedusa* 7: 127-142.
- Vasconcelos, T. S.; Santos, T. G.; Haddad, C. F. B. & Rossa-Feres, D. C. 2010. Climatic variables and altitude as predictors of anuran species richness and number of reproductive modes in Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 26: 423–432.
- Vitt, L. 1995. The ecology of tropical lizards in the Caatinga, Northeastern Brazil. *Occasional papers of the Oklahoma Museum of Natural History* 1: 1- 29.
- Vitt, L.J. & Lacher, E.T.E. 1981. Behavior, habitat, diet, and reproduction of the iguanid lizard *Polychrus acutirostris* in the caatinga of northeastern Brazil. *Herpetologica* 37: 53-63.
- Xavier, A. L. & Napolli, M. F. 2011. Contribution of environmental variables to anuran community structure in the Caatinga Domain of Brazil. *Phyllomedusa* 10: 45–64.
- Zanella, N., Paula, A.; Guarangni, S.A. & Machado, L.S. 2013. Herpetofauna do Parque Natural Municipal de Sertão, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biota Neotropica* 13: 290–298.

Apêndices

Apêndice 1. Número de tombo dos espécimes coletados na Fazenda Cachoeira de São Porfírio, Várzea, Paraíba, Brasil, entre dezembro de 2019 e novembro de 2020.

Rhinella granulosa LHUF CG2482; *R. granulosa* LHUF CG2488; *R. granulosa* LHUF CG2500; *R. granulosa* LHUF CG2590; *Corythomantis greeningi* LHUF CG2510; *Leptodactylus macrosternum* LHUF CG2491; *L. fuscus* LHUF CG2511; *L. troglodytes* LHUF CG2512; *Physalaemus albifrons* LHUF CG2493-2496; *P. albifrons* LHUF CG2498; *P. albifrons* LHUF CG2502-2503; *P. albifrons* LHUF CG2513; *P. albifrons* LHUF CG2519; *P. albifrons* LHUF CG2523; *P. albifrons* LHUF CG2533; *P. albifrons* LHUF CG2552; *P. albifrons* LHUF CG2591-2596; *P. cicada* LHUF CG2497; *P. cicada* LHUF CG2501; *P. cicada* LHUF CG2504; *P. cicada* LHUF CG2522; *P. cicada* LHUF CG2548; *P. cicada* LHUF CG2589; *Pleurodema diplolister* LHUF CG2483; *P. diplolister* LHUF CG2486-2487; *P. diplolister* LHUF CG2489; *P. diplolister* LHUF CG2492; *P. diplolister* LHUF CG2505-2506; *P. diplolister* LHUF CG2514-2518; *P. diplolister* LHUF CG2520-2521; *P. diplolister* LHUF CG 2524-2532; *P. diplolister* LHUF CG2541; *P. diplolister* LHUF CG2545; *P. diplolister* LHUF CG2549-2551; *P. diplolister* LHUF CG2554-2556; *Dermatonotus mueller* LHUF CG2586-2588; *Proceratophrys cristiceps* LHUF CG2499; *Pithecopus gonzagai* LHUF CG2553; *Hemidactylus agrius* LHUF CG2484; *Gymnodactylus geckoides* LHUF CG2485; *Gymnodactylus geckoides* LHUF CG2507; *Gymnodactylus geckoides* LHUF CG2544; *Polychrus acutirostris* LHUF CG2474; *Phyllopezus periosus* LHUF CG2473; *P. pollicaris* LHUF CG2563; *Ameivula ocellifera* LHUF CG2476-2481; *A. ocellifera* LHUF CG2509; *A. ocellifera* LHUF CG2534-2540; *A. ocellifera* LHUF CG2542-2543; *A. ocellifera* LHUF CG2546-2547; *Leptodeira annulata* LHUF CG2475; *Oxyrhopus trigeminus* LHUF CG2508; *Crotalus durissus* LHUF CG2564.

Apêndice 2. Esquema da distribuição das 12 parcelas de tamanho 4x4m ao longo dos *pitfalls* (os cinco baldes ficam entre duas fileiras de parcelas). Uma parcela está destacada para representar o sorteio.



Fonte: Silva (2014).

Apêndice 3. Variáveis abióticas e da vegetação mensuradas dentro das parcelas estabelecidas ao longo dos *pitfalls* na Fazenda Cachoeira de São Porfírio, Várzea, Paraíba.

VARIÁVEL	QUANTIDADE		
Número de rochas:	Quantidade		
Grau de cobertura do dossel:	Percentual de sombreamento obtido a partir de medidor de PVC		
Altura da serapilheira:	Média de cinco (5) medidas		
Altura aproximada da vegetação	(em metros)		
Densidade do sub-bosque:	Vegetação com altura ≥ 3 m e CAP < 10 cm		
Altura do sub-bosque:	Baixa (1 – 1,79 m)	Média (1,8 – 2,49 m)	Alta (2,50 – 3 m)
Densidade do sub-bosque	Altura < 1 m		
Número de Árvores	Quantidade		
CAP (Circunferência na altura do peito)	Mínimo	Médio	Alto
Gramíneas	Porcentagem		
Lianas	Quantidade		
Galhos caídos	Quantidade		
Cupinzeiros	Quantidade		
Temperatura do ar	Expressa em °C		
Umidade do ar	Expressa em °C		
Temperatura e umidade do solo	Expressa em °C		
Lajedos	Presença e quantidade		
Espécies répteis e anfíbios nas parcelas	Quantidade por parcela		
Herbáceas	Porcentagem		

Fonte. Adaptado de Moura (2010).

**ANEXO I: PAPÉIS AVULSOS DE ZOOLOGIA – Diretrizes para Autores (Capítulo
1)**

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

General Information

Papéis Avulsos de Zoologia (PAZ) covers primarily the areas of Zoology, publishing original contributions in systematics, paleontology, evolutionary biology, ecology, taxonomy, anatomy, behavior, functional morphology, molecular biology, ontogeny, faunistic studies, and biogeography.

The journal also encourages the submission of theoretical and empirical studies that explore the principles and methods of systematics.

All contributions must follow the rules and recommendations of the [International Code of Zoological Nomenclature](#) (ICZN).

Relevant specimens must be deposited in national or international public museums or collections.

Tissue samples should be referred to their voucher specimens and all nucleotide sequence data (aligned as well as unaligned) should be submitted to [GenBank](#) or [European Molecular Biology Laboratory](#) (EMBL).

ZooBank Registration:

ZooBank is the Official Register of the International Commission on Zoological Nomenclature (ICZN) for registration of new nomenclatural acts, published works, and authors.

The editorial team of Papéis Avulsos de Zoologia is going to register articles that contain nomenclatural acts in [ZooBank](#). Such articles will receive a Life Science Identifier (LSID) that is going to be included in the published version.

The registration of new names in Zoobank is recommended (not a requirement) to authors.

Publication Ethics

Research or publication misconduct (plagiarism, self-plagiarism, fabrication or falsification of data and results, conflict of interest, etc.) will be treated in accordance with the [Commission on Publication Ethics](#) (COPE) guidelines.

From May 2020 on, the journal has adopted the tool Originality Check (Turnitin) to prevent duplication and plagiarism occurrences. Ethical issues concerning the editorial and peer-review processes will also be treated in accordance with the COPE guidelines.

To avoid self-plagiarism occurrences, it is recommended to cite and include in references list the author's previous works used to produce the manuscript. If the manuscript is derived or is

part of the author's thesis or dissertation, it can be cited in text (for instance, in Material and Methods section) and included in the list of references.

Allegations, corrections, and doubts must be sent to the Editor ([contact information](#)). All allegations/cases will be evaluated and, when necessary, retractions, corrections or expressions of concern will be published.

Peer Review

Initially, the Editor checks all submitted manuscripts to verify whether it fits within the journal scope and policies. The article can be rejected directly; returned to the author for improvement and re-submission; or can be sent to the next step of the editorial process.

In order to verify text similarity and prevent duplication or plagiarism occurrences, all manuscripts approved in the first trial will be submitted to the tool Originality Check (Turnitin).

After that, the manuscript is sent to the Coeditor or Associated Editor according to its subject. The editor responsible for the submission will manage all the review process including the designation of referees. Authors are invited to suggest referees at the moment they submit their manuscript through a message to the editor on the OJS platform. All submissions are subject to analysis by at least 2 (two) referees qualified to evaluate the manuscript and one Editor.

The peer review type adopted is “single-blind”, in which the names of the reviewers are hidden from the author.

If there are divergent or conflicting reviewer’s recommendations, the editor can analyze them and decide to accept or reject the paper or, if necessary, send it to a third reviewer.

Once a manuscript is accepted, providing the changes suggested by the referees, the author is requested to return a revised version incorporating those changes (or a detailed explanation of why the reviewer's suggestions were not followed) within a maximum of 15 (fifteen) days upon receiving the communication by the Editor. After final approval, the editor must inform the journal technical support whether the manuscript needs to be sent to a English language editing service for writing improvements and corrections.

The name of the editor responsible for the submission is presented in the published version of the article.

Editors are expected to:

Declare any conflicts of interest to the Editor-in-Chief before accepting to conduct a peer-review process.

Conduct the peer-review and editorial process of the manuscript following the journal policies present in the Author Guidelines

(<http://www.revistas.usp.br/paz/about/submissions#authorGuidelines>). - Decide do Accept or Reject based on scientific quality and overall style according to the Author Guidelines and to good practices in clear and concise academic writing. - Preserve the reviewers identity.

-The journal has adopted the [Commission on Publication Ethics](#) (COPE) guidelines on publication ethics. It is recommended to read the COPE Core Practices on publication Ethics: <https://publicationethics.org/corepractices>

Reviewers are expected to:

Declare any conflicts of interest before starting the review process. - Assess the manuscript as to the quality and relevance of research, clarity of text, and compliance with the Author Guidelines.

Keep the confidentiality about the data and information obtained by reviewing the manuscript.

When the research data is deposited in a Research Data Repository, the reviewer should test the link informed by the authors in the manuscript, confirm if it is cited in the Material and Methods section and finally if its reference is included in the references list. See Research Data section in the Author Guidelines.

The journal has adopted the [Commission on Publication Ethics](#) (COPE) guidelines on publication ethics. It is recommended to read COPE Ethical Guidelines for Reviewers at:

https://publicationethics.org/files/cope-ethical-guidelines-peerreviewers-v2_0.pdf

Proofs

Page-proofs with the revised version will be sent by email to the corresponding author.

Page-proofs must be returned to the Editor, preferentially within 48 (forty-eight) hours.

Only necessary corrections in proof will be permitted.

The omission of return the proof will mean automatic approval of version with no changes and may result in a delay in publication.

Article Processing Charge (APC)

There is no publication fee to submit or publish in Papéis Avulsos de Zoologia.

Author Self-Archiving

Authors can share the published version* of the manuscript with their colleagues and post them on personal websites or institutional repositories for academic purposes while providing bibliographic details that credit, if applicable, its publication in this journal.

*Published version - the article published in PDF format is available at the Papéis Avulsos de Zoologia website.

Instead of sending a PDF file of your article to colleagues, the journal recommends to the authors share the reference of their article with the DOI as an active link, so it will be possible to count all article statistics of views and download.

Preprint Policy

In order to avoid the invalidation of nomenclatural acts and misunderstandings with publication dates, “Papéis Avulsos de Zoologia” does not accept manuscripts deposited in preprint repositories. The electronic version of “Papéis Avulsos de Zoologia” is not "preprint" but final and immutable, hence available for the purposes of zoological nomenclature. The date indicated on the electronic version is exactly the same of the printed version and should be considered

the actual publication date. For further information refer to Articles 8 and 9 of [The International Code of Nomenclature](#) of The Commission on Zoological Nomenclature (ICZN).

Submission of Manuscripts

IMPORTANT: You must correctly complete all fields for each

AUTHOR: Name, Middle Name, Last Name, Email, ORCID, URL (if there is), Institution/Affiliation, Country, and Biography Summary.

From 2019 on, the inclusion of the ORCID ID for each author is mandatory.

The fields for the manuscript should also be filled with the information: Title, Abstract, Area and Sub-Area of Knowledge, Keywords, Language and Funding/Support Agencies.

The manuscript must be sent only in ENGLISH.

Manuscripts should be sent in the format “.DOCX” or “.RTF” to the journal submission system, along with a submission letter explaining the importance and originality of the study.

All submissions are performed through the [“Portal de Revistas da USP”](#).

Pictures, graphics, and illustrations even inserted in the text must necessarily be sent in separate files, in the original format in which they were created.

- The files must be sent in separate files formats: “.PSD”, “.TIF”, “.JPG”, “.PCX”, “.GIF” or “.BMP” for figures; “.EPS”, “.CDR”, “.WMF”, “.AI”, “.PPTX” or “.XLSX” for graphics and “.MOV”, “.AVI”, “.MPG”, “.MP4” or “.M4V” for videos.

Tables should be placed at the end of the manuscript.

Always keep updated the email and the address of the author(s) or corresponding.

The authors may suggest potential reviewers.

AUTHORS WHOSE NATIVE LANGUAGE IS NOT ENGLISH ARE ENCOURAGED TO HAVE THEIR MANUSCRIPTS REVISED BY A NATIVE ENGLISH-SPEAKING BEFORE SUBMISSION.

Manuscript Form

The manuscripts must be double-spaced between lines, justified text, and Calibri font, body 11 (eleven) (except for special symbols not included in this font).

The text should be organized in the following sections, each started on a new page, in the order, and numbered consecutively: Title Page, Abstract with Keywords, Body Text, Acknowledgments, References, Appendices, Tables, and Figure Legends.

Scientific names of species and genera and other Latin terms must be italicized in all sections of the manuscript.

Title Page: Should include the Title, Running Title, Author(s) Name(s), ORCID numbers(s), Institution(s) and Address(es). The title should be concise and, where appropriate, should include particulars about families and/or taxa of higher categories. New taxa names should not be included in the titles.

Abstracts: All papers should have an abstract and keywords in English. The quality of the abstract is of great importance since it can be reproduced in other vehicles. Therefore, must be written in an intelligible form as it may be published separately, and should summarize the main facts, ideas, and conclusions of the article. Telegraphic abstracts are unacceptable. Finally, the abstract should include all new taxonomic names for reference purposes. Abbreviations should be avoided. It should not include bibliographical references. Abstracts and keywords must not exceed 350 (three hundred and fifty) and 5 (five) words, respectively.

Body Text: The main body text varies with different types of papers, but should usually include the following sections:

Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Conclusion, Acknowledgements and References. The main

headings of each section of the body of the text should be written in capital letters, bold and centered. Secondary headings should have only the first letter capitalized, bolded, and centered. Tertiary headings should be the first letter capitalized, in bold and indented left. In all cases, the text should start on the next line.

References: Citations in the text should be given as follows:

Martins (1959) or (Martins, 1959) or (Martins, 1959, 1968, 2015) or

Martins (1959a, b) or Martins (1959: 14-20) or Martins (1959: figs. 1,

2) or Martins & Reichardt (1964) or (Lane, 1940; Martins & Chemsak, 1966a, b) or Martins et al. (1966) or (Martins et al., 1966), the latter when the article contains 3 (three) or more authors. There is no need to provide a full reference when authors and date are presented only as an authority of taxa.

(5) References Models: References should be arranged alphabetically and according to the following format, respecting the titles in italics:

• Journal Article - Author(s). Year. Article title. Journal name, volume: initial page-final page. Journal titles must be written in full (not abbreviated).

Books - Author(s). • Year. Book title. Publisher, Place of publication.

Books Chapters - • Author(s). Year. Chapter title or part. In: Author(s) or Editor(s), Book title. Publisher, Place of publication, volume or part, initial page-final page.

• Dissertations and Theses - Author(s). Year. Title of dissertation or thesis. (Masters Dissertation or Doctoral Thesis).

University, Place of publication.

Electronic • Publications - Author(s). Year. Document title.

Available at: • electronic address. Accessed : DD/MM/AAAA.

Datasets - Author(s). Year. Title. Version. Publisher. [dataset].

Available at: (preferably the DOI number as url). Accessed: DD/MM/AAAA. - See more in the Research Data section. For all reference types, when available, authors should provide the DOI number as url.

Tables:

All tables should • be numbered in the same sequence in which they are cited in the text.

Legends should be • self-explanatory, without the need to resort to text.

Tables should be • formatted preferentially towards portrait, remaining the sense landscape for exceptional cases. In the text, tables should be referred as Table 1, Tables 2 and 4, Tables 2-6.

Use “TABLE” in • the table(s) heading(s).

Figures:

The figures must • be numbered consecutively, in the same sequence in which they are cited in the text.

Each illustration of a composite figure should be identified by a capital letter and referred to in the text as, for example: Fig. 1A, Fig. 1B.

When possible, the • letters must be positioned in the lower-left corner of each illustration of a composite figure.

Photographs in • black and white or color must be scanned at high resolution (300 DPI minimum).

Use “Fig(s).” for referring to figures in the text, “FIGURE(S)” in the figure captions and “fig(s).” when referring to figures in another paper.

• The figures will be printed in black and white but maintained in color in the final PDF file.

Third-party content:

Previously published content as figures, tables, illustrations, etc. must be accompanied by written permission from the copyright holder to reproduce.

Responsibility: The scientific content and opinions expressed in this publication are sole responsibility of the respective authors.

Authorship and Authors' Contributions Statement:

All Authors must meet the two minimum criteria:

actively participate in the results discussion;

review and approve the final version of the paper.

An authors' contributions statement must be included in a section at the end of the article for manuscripts written by 2 (two) or more authors. The statement has to include the individual contribution of each author.

From November 2020 on, the journal adopts the Contributor Roles Taxonomy (CRediT), which means that every contribution statement must be described using the CRediT 14 (fourteen) contributor roles as follows: Conceptualization; Data curation; Formal Analysis; Funding acquisition; Investigation; Methodology; Project administration; Resources; Software; Supervision; Validation; Visualization; Writing – original draft; Writing – review & editing.

For definition of each role, please, refer to CRediT page at:

<https://casrai.org/credit/>

Example:

AUTHORS' CONTRIBUTIONS

Regina Spieker: Conceptualization, Methodology, Software, Data curation, Formal analysis, Writing - original draft, Visualization, Investigation. Writing - review & editing. Norma Gomes: Supervision, Writing - review & editing. All the authors actively participated in the discussion of the results, they reviewed and approved the final version of the paper.

Acknowledgments section may contain a declaration of other kinds of contributions.

Copyrights: A Term of Assent and Cession of Copyright ([attached template](#)) should be signed and sent to the Editor, prior to publication of the manuscript.

Papéis Avulsos de Zoologia adopts for publication the Creative Commons License – CC-BY

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Conflict of Interest:

The author must declare if there is any conflict of interest at the submission of the manuscript.

If there is no conflict of interest, the authors should select in the submission form the option: "Authors declare that there is no conflict of interest."; otherwise, it must be specified in "Comments to the Editor".

A section with the statement of Conflict of Interest must be included after the Acknowledgements section.

Example:

CONFLICTS OF INTEREST

Authors declare there are no conflicts of interest.

Coeditors, Associated Editors, and Reviewers must declare to the Editor any conflict of interest before starting the review process. For further information on Conflict of Interest refer to the Council of Science Editors White Paper on Publication Ethics ([English](#) or [Portuguese](#) versions).

Funding information:

Research grants from funding agencies (please inform the research funder and the grant number) or any financial support must be declared in the Acknowledgements section.

Content

For more details of the manuscript preparation format, see CBE Style

Manual, available at the electronic address of the Council of Science Editors (<https://www.councilscienceeditors.org/publications/scientificstyle-and-format/>).

Papéis Avulsos de Zoologia is a publication of the Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (www.mz.usp.br).

Always consult the Instructions to Authors printed in the last issue or in

the electronic home pages: www.scielo.br/paz or <https://www.revistas.usp.br/paz>.

Research data

Papéis Avulsos de Zoologia recommends the deposit of scientific data in appropriate repositories and its citation in accordance with FAIR principles (Findable, Accessible, Interoperable and Re-usable).

As described in the “General Information” section of this Instructions to Authors, all nucleotide sequence data (aligned as well as unaligned) should be submitted to GenBank or European Molecular Biology Laboratory (EMBL). All articles that contain nomenclatural acts are registered in Zoobank by the journal staff and the Life Science Identifier (LSID) of the article is included in the published version.

Authors are encouraged to deposit their data in a repository that is best suited to their dataset. Some examples of repositories are the

[University of São Paulo Data Repository](#), [Global Biodiversity](#)

[Information Facility \(GBIF\)](#), [Environmental Data Initiative \(EDI\)](#), [Dryad](#), [Figshare](#), [Zenodo](#), etc.

Authors of approved manuscripts can also deposit their data in the journals’ Dataverse in [SciELO Data](#). Please, contact the team for further information.

The data repository used must guarantee the preservation of the data and provide a persistent identifier such as a DOI or Handle system so it can be accessible and citable.

Journal will make exceptions for sensitive information as the location of endangered species.

Datasets used in the research, deposited in a scientific research data repository, should be cited in the “Materials and method section” and its reference (with the DOI number) should be included in the reference list.

Datasets References Examples:

- Dataset deposited in a scientific research data repository:

Botham, M.; Roy, D.; Brereton, T.; Middlebrook, I. & Randle, Z. 2013.

United Kingdom Butterfly Monitoring Scheme: species trends 2012. NERC Environmental Information Data Centre. [dataset]. Available at: <https://doi.org/10.5285/5afbbd36-2c63-4aa1-8177-695bed98d7a9>. Accessed: 13/04/2019.

United States Department of Health and Human Services. Substance

Abuse and Mental Health Services Administration. Office of Applied

Studies. 2015. Treatment Episode Data Set -- Discharges (TEDS-D) -Concatenated, 2006 to 2011. Version V5. Ann Arbor, MI: Interuniversity Consortium for Political and Social Research [distributor], 23 Nov. 2015. Available at: <https://doi.org/10.3886/ICPSR30122.v5>. Accessed: 30/09/2019.

• Article supplementary information deposited in a scientific research data repository:

Yoon, J; Sofaer, H.R.; Sillet, T. S.; Morrison, S.A.; & Ghalambor, C.K. 2017. Data from: The relationship between female brooding and male nestling provisioning: does climate underlie geographic variation in sex roles?. *Journal of Avian Biology*, 48(2):220-228. Available at:

<https://doi.org/10.5285/5afbbd36-2c63-4aa1-8177-695bed98d7a9>. Accessed: 07/07/2019.

• Dataset published as data paper:

Bovendorp, R. S.; Villar, N.; de Abreu-Junior, E. F.; Bello, C.; Regolin, A. L.; Percequillo, A. R. & Galetti, M. 2017. Atlantic small-mammal: a dataset of communities of rodents and marsupials of the Atlantic forests of South America. *Ecology*, 98(8):2226–2226. [data paper].

Available at: <http://dx.doi.org/10.1002/ecy.1893>. Accessed: 07/10/2019.

[\[Home\]](#) [\[About this journal\]](#) [\[Editorial board\]](#) [\[Subscription\]](#)

Museu de Zoologia da Universidade de So Paulo

Avenida Nazaré, 481, Ipiranga

CEP: 04263-000, São Paulo, SP, Brasil

Tel.: +55 11 2065-8133



einicker@usp.br

**ANEXO II: CUADERNOS DE HERPETOLOGÍA- Diretrizes para Autores
(Capítulo 2)**

Author Guidelines

Manuscripts should be sent by the system Online Delivery at the Portal of Scientific and Technical Publications (PPCT). To do this you need to register and login to submit manuscripts and to check the status of them. Enter the following address:

<http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/cuadherpetol/user/register> and follow the instructions. The Editor may reject those manuscripts that do not conform the Instructions for Authors, or that are not within the scope of subjects and purposes of the journal. Recent numbers of Cuadernos de Herpetología can be consulted before submitting a manuscript. From 2015, the style of the journal has undergone substantial changes requested to be taken into account.

Manuscripts must be original and should not have been sent simultaneously, or have been accepted in another journal. Authors who submit a manuscript for publication accept responsibility for all persons who are included as authors.

As part of the submission process, the author/s agree to comply with all the criteria that are named below. In addition, the author/s accept submissions that do not meet these guidelines may be returned and / or rejected by the Editor of the journal.

Manuscript.

Manuscripts should be double spaced, with tabs at the beginning of each paragraph, wide margins, and all pages numbered. Beginning in the abstract, lines should be numbered continuously up to the tables and figure legends. Scientific species names should be italicized, and the higher taxonomic groups (e.g., Squamata: Teiidae) and geographic references should be capitalized. The title and subtitles should be capitalized and on the left margin.

The first page should indicate: **1)** Title; **2)** Complete author names (First, second, and last name) with numerical superscripts for addresses; **3)** Author addresses including an e-mail address for the corresponding author; **4)** Abbreviated name of the Authors for page heading (if there are more than two authors indicate the initials and last name of the senior author followed by et al.) followed by a Short running title (not longer than 40 characters, including spaces).

Full Length papers

Should be structured as follows : Title, Author or Authors , Abstract, Introduction, Materials and Methods, Results (may be Results and Discussion, or Results, Discussion and Conclusions) , Acknowledgements (optional), Literature Cited , Legends of Tables and Figures and Tables and Figures (both with numbers corresponding to the legends)

Reviews

Can be structured in the same way as **Full Length papers** although it is considered by the authors to organize the manuscript otherwise including other sections or excluding some except the abstract, acknowledgments and literature cited that should have the format shown below.

Notes

should not be divided into sections, except Abstract, Acknowledgments and Literature cited that should have the format shown below.

Title: Should be short, and self explanatory.

Abstract: Should be short but outlining the main results and conclusions; bibliographic citations should be avoided. It must be written in English . Should take the extent of 300 words for **Full Length papers** and **Reviews**, and 150 words for the **Notes**.

Key words: up to five preferentially not included in the title. Each one capitalized and separated by a semicolon.

Resumen: Should have the same content as the abstract but written in Spanish. Before the text should bear the title of the manuscript translated into English. If the manuscript has been written in English authors may opt for a summary in the other accepted languages (Spanish or Portuguese) . This option does not apply in the case of Notes.

Palabras Clave: Should be the same as the key words but written in Spanish.

Literature citations within the text: should be as follows: last name/s (first letter capitalized) and year of the paper (in parentheses). For two authors the last names will be separated by “and”: Reig and Limeses (1963). Within the text, authors list should be chronologically ordered (separated by “;”), while the species list should be alphabetically ordered.

Acknowledgements: Keep them short and specific to direct contributions to the paper and the research involved. Use the initials and the surname of the people you acknowledge, but do not include their institutional affiliation. Include in this section all acknowledgments to institutions, positions and grants that you consider appropriate

Cited Literature: Should be in alphabetical order, without numbering. Last names should be in small caps and first names abbreviated. For periodic journals the format is: Last name of senior author, comma, abbreviated first name; then last names of following authors, and abbreviated first name, separated by semicolons. The last author separated by “&”. Year of publication. Title of paper. Complete journal name (italized), volume number: page range separated by a hyphen. Example:

Vega, L.E.; Chañi, J.M. & Trivi de Mandri, M. 1988. Observations on the feeding habits of *Ameiva ameiva* (Sauria: Teiidae). *Herpetological Review* 19: 53-54.

For books or non-periodical publications the format is: Author, year, title, publisher, place (city, state) where published. Example:

Pisanó, A. & Barbieri, F.D. 1977. Anatomía Comparada de los Vertebrados. Eudeba. Buenos Aires.

For book chapters the format is: Author, year, chapter title, page range of chapter, «In:» Editor names (followed by «ed/s. »), Book title, publisher, place (city, state) where published. Example:

Campbell, H.W. & Christman, S.P. 1982. Field Techniques for Herpetofaunal Community Analysis: 193-200. *En:* Scott, N. J. Jr. (ed.), Herpetological communities: a symposium of the

Society for the Study of Amphibians and Reptiles and Herpetologists' League, August 1977. U.S. Fish and Wildlife Service research report, 13. Washington, D.C. USA.

If a resource is published on the Internet, and sufficiently recognized as valid material for consultation should be: Author, year. Title. Version (date of release if any) followed by «Available at: » (http address). Last accessed: (date of last visit to the web page). Example:

Frost, Darrel R. 2011. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.5 (31 January, 2011). Disponible en: <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>. Último acceso: 12 mayo 2011.

Summaries of congresses, seminars or meetings that have not been published in periodicals or Annals of Congress who have ISBN or ISSN should not be considered a cite and should be in the body of the text as personal communications or unpublished data.

Tables and figure legends: Should be included on a separate page following the Literature Cited.

Tables: include numeric or alphanumeric data. Tables should be numbered and cited within the text (Table 1).

Figures: include drawings, maps, photographs, etc. Digitalized figures (in TIF or JPG format with a minimum of 300 dpi) are acceptable. The final size of figures should not exceed 30 x 20 cm; preferred proportions are 1.5 x 1. In the text, should be cited as (Figure 1).

Notes: should not be subdivided to include subtitles, except the Literature Cited (which should be in the same format as that for Full papers).

Zoogeographic news: should have the following format:

Title: including Scientific name (mentioning the taxon's author(s) and year of description). *Author(s):* Name, professional address, e-mail.

Locality: Country, Province, Department, locality name, geographic coordinates (of the locality or a nearby known locality). Collector's name and date. Voucher specimen. Collection name and number (preferably using the acronyms suggested by Leviton et al. (Copeia, 1985 (3): 802-832). Authors are responsible for the correct identification of the specimens.

Comments: should be short, related to biogeography (range extensions), or complementary to the biogeographic data (microhabitat, behavior, etc.), and related literature (e.g., last revision). *Literature cited:* should be in the same format used for full papers.

Ethical standards

The Ethical Standards for publication exist to: ensure high quality scientific publications, that the authors received credit for their ideas and to guarantee the public's confidence in the scientific findings.

All items that do not agree with this are removed from the journal if negligence is discovered at any time, even after publication.

CUADERNOS de HERPETOLOGIA is committed to publishing only original material, ie, material that has not been published or is under review elsewhere. All authors of the manuscript must have made a significant scientific contribution to the research mentioned at work and they

have tacitly approved it. The manuscripts that have manufactured or falsified results (including image manipulation and figures) and manuscripts deemed to have been plagiarized manuscripts of other authors (published or unpublished) incur penalties. Penalties include (i) immediate rejection of the manuscript, (ii) immediate rejection of any other manuscript submitted to the journal by one of the authors of the manuscript offender, (iii) Prohibition for all authors to new submissions to the CUADERNOS de HERPETOLOGIA, either individually or in combination with other authors of the manuscript offender, as well as in combination with any other author. This prohibition shall be imposed for a minimum of 2 years.

Editors

The acceptance of a manuscript to initiate the review process will be based exclusively on academic importance, originality and relevance regardless of race, gender, sexual orientation, ethnic origin, nationality, political opinions, institutional affiliation or seniority of the authors.

The manuscripts will be treated confidentially. Editors are not allowed to disclose information about manuscripts (content, status in the publication process, reviewers' opinion or final decision) or identity of the reviewers.

The editors agree, under penalty of sanction, not to use unpublished information obtained from a manuscript under review for their own benefit.

The editors will excuse themselves from reviewing manuscripts in which there may be a conflict of interest, whether due to competitiveness, collaboration or other prior relationship with the authors.

The directors undertake to respond as quickly as possible to all accusations or suspicions of misconduct raised by the readers, reviewers or other editors. The directors of Cuadernos de Herpetología may request an investigation by the Argentine Herpetological Association to solve the problem. Each denunciation will be taken into account and may be raised to the Argentine Herpetological Association, even if it was discovered years after its publication.

Reviewers

All manuscripts received for review are confidential and as such, the reviewers are not allowed to disclose information about them, discuss them with third parties or use information obtained from them for their own benefit.

The reviews must be objective and must be evaluated in a timely manner on the basis of their scientific importance without regard to the race, gender, sexual orientation, ethnic origin, nationality, political views, institutional affiliation, or seniority of the authors. If there is an ethical impediment for the reviewers to proceed with the manuscript, they must decline the invitation.

Any reviewer who finds any evidence of data falsification, plagiarism or other misconduct should inform the editors who will proceed with the investigation process in this regard.

Authors

All the authors are equally responsible for the content of the article and the veracity of the data presented. Fraudulent or deliberately inaccurate statements constitute unethical behavior and are unacceptable.

Any conflict of interest on the part of the authors with respect to the editors and / or possible reviewers should be indicated at the time of sending the manuscript to be considered by the Argentine Herpetological Association or the Editorial Committee.

When submitting a manuscript the authors declare that they have followed all the legal regulations corresponding to their country of residence and have obtained the necessary permits from the corresponding authorities in the cases of experimentation and / or collection.

Reprints

The main author or the one indicated as the corresponding author will receive a PDF file of their work for personal use. It is possible that the authors put freely available on their personal web sites an exact copy of the PDF version of the article submitted by the Editor.

Submission Preparation Checklist

As part of the submission process, authors are required to check off their submission's compliance with all of the following items, and submissions may be returned to authors that do not adhere to these guidelines.

The work presented meets the "Author Instructions" and "Preparation of the manuscript" criterias.

The content of the manuscript has been tacitly or explicitly approved by the responsible authorities where the fieldwork and/or research were conducted.

The work has not been published in any medium and will not be sent to another journal or any other form of publication, during the evaluation of CUADERNOS de HERPETOLOGIA.

All authors are responsible for the content of the article.

All authors state tacitly or explicitly whether there was no conflict of interest.

If the job includes graphs, tables, or large sections of text that have been published previously, the author/s have obtained the written permission of the original copyright owner to reproduce these parts of articles in the current manuscript, both online and print publication of the magazine.

All sources of funding are detailed.

The summaries has been written in the language that the article was written and in English, with keywords and with a length not exceeding what is stated in the policy of sections for each type of article.

It has completed the checklist before sending the material.

Copyright Notice

Is a fundamental condition that submitted manuscript has not been published elsewhere previously and has not been submitted simultaneously elsewhere. By submitting a manuscript the author agrees to maintain their rights and licenses for articles published in CUADERNOS

de HERPETOLOGÍA are open access and distributed under the terms of the Creative Commons Attribution license.

Privacy Statement

Names and e-mails introduced in this journal will be strictly used for those purposes declared by this journal and will not be available for other purpose or person.