



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ANTÔNIO RAFAEL LIMA RAMOS

**A CAATINGA DOS LAGARTOS ANÕES: USO DE ESPÉCIES ARBÓREAS COMO
HABITAT POR *Lygodactylus klugei* (SQUAMATA; GEKKONIDAE)**

FORTALEZA
2019

ANTÔNIO RAFAEL LIMA RAMOS

A CAATINGA DOS LAGARTOS ANÕES: USO DE ESPÉCIES ARBÓREAS COMO
HABITAT POR *Lygodactylus klugei* (SQUAMATA; GEKKONIDAE)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof. Dra. Diva Maria Borges Nojosa.

Co-orientadora: Ms. Castiele Holanda Bezerra

FORTALEZA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- R141c Ramos, Antônio Rafael Lima.
A caatinga dos lagartos anões : uso de espécies arbóreas como habitat por *Lygodactylus klugei* (Squamata;Gekkonidae) / Antônio Rafael Lima Ramos. – 2019.
31 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2019.
Orientação: Profa. Dra. Diva Maria Borges Nojosa.
Coorientação: Profa. Ma. Castiele Holanda Bezerra.
1. Utilização do habitat. 2. Caatinga. 3. Lacertilia. I. Título.

CDD 570

ANTÔNIO RAFAEL LIMA RAMOS

A CAATINGA DOS LAGARTOS ANÕES: USO DE ESPÉCIES ARBÓREAS COMO
HABITAT POR *Lygodactylus klugei* (SQUAMATA; GEKKONIDAE)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Ciências Biológicas do
Departamento de Biologia da Universidade
Federal do Ceará, como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em Ciências
Biológicas.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Diva Maria Borges Nojosa (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Ms. Castiele Holanda Bezerra
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Robson Waldemar Ávila
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Daniel Cunha Passos
Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

Aos professores, mestres e doutores defensores
da educação e da ciência em nosso país.

AGRADECIMENTOS

Dou início aos agradecimentos sendo grato a minha família. Primeiramente aos meus pais, Lúcia e Gabriel, que sempre me apoiaram e me deram forças para seguir na realização dos meus sonhos e, que embora as dificuldades, nunca deixaram de me amparar. Agradeço a minha irmã, Gabriele e minha tia Tarcísia, pessoas que sempre se importaram com me bem-estar e acreditaram na minha formação.

Aos membros da minha equipe, por tornarem ainda mais prazeroso o trabalho de campo, sempre envolvido de muito cuidado, bom-humor e carinho. Minha professora orientadora Diva Maria Borges Nojosa, que me acolheu inúmeras vezes durante a graduação, me deu confiança, inspiração e a maravilhosa oportunidade de trabalhar com o que amo; e meus amigos, Margarida, John e Robson.

A todos os membros do Núcleo Regional de Ofiologia, por fazerem do NUROF-UFC o melhor laboratório, em especial duas grandes mulheres, que entendem tudo de todos os assuntos: Castiele, por sua amizade, pelas horas que dedicou em minha ajuda para realização deste trabalho, sempre de coração aberto; e, Roberta, pelos inúmeros incentivos durante a graduação e por todo conhecimento repassado.

A todos os meus companheiros de graduação, em especial da turma de 2016.1, que fizeram essa caminhada tão mais leve e feliz, compartilhando momentos, sempre com boas risadas.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que financiou esta pesquisa. E, que embora constantes ataques sofridos, continuam resistindo e fornecendo subsídios para o desenvolvimento científico do nosso país.

Volto a agradecer a minha família, desta vez a amigos irmãos, Narciana, Roney e Mailton, que sempre torceram por mim e me acompanharam em todas as jornadas da minha vida.

Por fim, quero agradecer a um amigo especial, Felipe, pela cumplicidade. Por estar presente nos últimos quatro anos e, que embora as dificuldades e provações vividas durante esse período, sempre me deu apoio, conselhos e coragem de seguir em frente.

RESUMO

Os lagartos constituem o grupo mais diversificado entre os répteis. Essa diversidade resulta na presença desses animais nos mais variados tipos de habitats, que são utilizados como abrigo, na proteção contra predadores e como fonte de alimento. O habitat arbóreo é distinguido dos demais pela sua alta complexidade, reflexo de uma grande variedade de atributos físicos apresentados pelas diferentes espécies vegetais. Porém, o compartilhamento desses atributos pode estar relacionado ao aporte do número de indivíduos presente por área. Entre os lagartos arborícolas está *Lygodactylus klugei*, uma lagartixa presente na Caatinga, que apresenta lamelas adesivas nos dígitos e na cauda, garantindo melhor aderência no substrato lenhoso. A associação desses indivíduos a espécies vegetais arbóreas da Caatinga pode ser a causa do seu sucesso adaptativo. Neste trabalho, foi investigada a diversidade de espécies vegetais utilizadas por *L. klugei* como habitat, verificando se características morfológicas expressas por essas espécies vegetais estão relacionadas a maior abundância de indivíduos por árvore. A pesquisa foi desenvolvida entre julho de 2018 a julho de 2019, com coletas em 12 municípios: Aiuaba, Crateús, Potiretama e Quixadá, no Ceará; Caetés, Carnaubeira da Penha e Petrolina, em Pernambuco; João Câmara e Mossoró, no Rio Grande do Norte; Patos na Paraíba e; São Raimundo Nonato, no Piauí. Foram realizadas buscas ativas, e imediatamente após a captura ou visualização, foram anotadas algumas características da árvore utilizada como poleiro pelos lagartos, tais como: espécie, número de ramificações, presença de espinhos e textura do tronco (liso ou rugoso). Foram computados 262 indivíduos, visualizados em 157 árvores de 27 espécies, distribuídas em 12 famílias botânicas, das quais a Catingueira (*Cenostigma sp.*), Jurema-Preta (*Mimosa tenuiflora*), Pau-Ferro (*Libidibia ferrea*) e Algaroba (*Prosopis juliflora*) apresentaram maior destaque. Observou-se que as características da árvore não estão relacionadas a uma maior ocorrência de indivíduos por árvore. Diferenças entre as populações podem ser reflexo da composição de espécies lenhosas presentes em cada local onde, indivíduos demonstram utilizar espécies mais abundantes. O lagarto *Lygodactylus klugei* demonstrou possuir natureza generalista em termos de uso do habitat. Estando presente também em locais modificados por ações antrópicas.

Palavras-chave: Utilização do habitat. Caatinga. Lacertilia.

ABSTRACT

Lizards are the most diverse group among reptiles. This diversity results in the presence of these animals in the most varied habitat types, which are used as shelter, protection against predators and as a food source. The arboreal habitat is distinguished from the others by its high complexity, reflecting a wide variety of physical attributes presented by different plant species. However, the sharing of these attributes may be related to the contribution of the number of individuals present per area. Among the arboreal lizards is *Lygodactylus klugei*, an endemic Caatinga gecko, which has adhesive lamellae on its fingers and tail, ensuring better adhesion to the woody substrate. The association of these individuals with Caatinga tree plant species may be the cause of their adaptive success. In this work, we investigated the diversity of plant species used by *L. klugei* as habitat, verifying if morphological characteristics expressed by these plant species are related to the greater abundance of individuals by trees. The research was conducted from July 2018 to July 2019, with collections in 12 municipalities: Aiuaba, Crateús, Potiretama and Quixadá, in Ceará; Caetés, Carnaubeira da Penha and Petrolina, in Pernambuco; João Câmara and Mossoró, in Rio Grande do Norte; Patos in Paraíba and; São Raimundo Nonato, in Piauí. Active searches were performed, and immediately after capture or visualization, some characteristics of the tree used as perch by the lizards were noted, such as: species, number of branches, presence of thorns and trunk texture (smooth or rough). A total of 262 individuals were visualized in 157 trees of 27 species, distributed in 12 botanical families, mainly *Cenostigma sp.*, *Mimosa tenuiflora*, *Libidibia ferrea* and *Prosopis juliflora*. It was observed that tree characteristics are not related to a higher occurrence of individuals per tree. Differences between populations may reflect the composition of woody species present in each location where individuals demonstrate to use more abundant species. The lizard *Lygodactylus klugei* has been shown to have a generalist nature in terms of habitat use. Being present also in places modified by anthropic actions.

Keywords: Habitat use. Caatinga. Lacertilia.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição dos pontos de coleta.....	15
Figura 2 - Indivíduos de <i>Lygodactylus klugei</i> utilizando espécies arbóreas com diferentes características morfológicas.....	16
Figura 3 - Gráfico da análise PCoA.....	21
Figura 4 - PCoA com a utilização das árvores por localidade	22
Figura 5 - Fitofisionomia dos locais de coleta.....	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Quantidade de indivíduos amostrados por localidade.....	18
Tabela 2	- Espécies vegetais utilizadas como habitat por <i>Lygodactylus klugei</i>	19

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIU	Aiuaba
CAE	Caetés
CAR	Carnaubeira da Penha
CHUFC	Coleção Herpetológica da Universidade Federal do Ceará
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CONCEA	Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal
CRA	Crateús
EAC	Herbário Prisco Bezerra
GLM	Modelos Lineares Generalizados
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
JCM	João Câmara
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MOS	Mossoró
PAT	Patos
PCoA	Análise de Coordenadas Principais
PEN	Pentecoste
PET	Petrolina
PERMANOVA	Análise Permutacional Multivariada da Variância
POT	Potiretama
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
QXD	Quixadá
SISBIO	Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade
SRN	São Raimundo Nonato
Indet.	Indeterminado
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. MATERIAL E MÉTODOS	14
2.1. Área de estudo.....	14
2.2. Coleta de dados	15
2.3. Análise dos dados	17
3. RESULTADOS	17
4. DISCUSSÃO	23
5. CONCLUSÃO.....	27
REFERÊNCIAS	29

1. INTRODUÇÃO

A explicação de padrões espaciais e temporais na abundância de espécies é um dos objetivos principais abordados na ecologia (KREBS, 2001). A seleção do habitat, por sua vez, pode causar efeitos diretos sobre a determinação desses padrões (MORRIS, 1989). Neste contexto, estudos mostram que as características apresentadas pelo habitat podem contribuir na explicação dos parâmetros de riqueza, abundância e composição de espécies (HARMON; HARMON; JONES, 2007; D'CRUZE *et al.*, 2009). Tais efeitos podem ser decorrentes da diversidade apresentada pela estrutura vegetacional (NOGUEIRA; VALDUJO; FRANÇA, 2005), assim como de fatores ligados às características estruturais do ambiente (VITT *et al.*, 2007). No entanto, outros fatores também podem ser determinantes no estabelecimento desses padrões, como: variações sazonais, compartilhamento de recursos, relações ecológicas e a história evolutiva do grupo (PIANKA, 1973; BROOKS; MCLENNAN, 1993).

As comunidades vegetais exercem grande influência sobre o habitat, determinando a estrutura física do ambiente e exercendo considerável influência na distribuição e nas interações animais (PAWAR; RAWAT; CHOUDHURY, 2004). A estrutura dos habitats arbóreos, por exemplo, impõe diferentes demandas funcionais (SPEZZANO; JAYNE, 2004), devido a sua complexidade e por apresentar uma série de caracteres morfológicos que podem variar entre os espécimes. Atributos da árvore como a textura da superfície, pode resultar em maior ou menor exposição da espécie animal a predadores. Além disso, sabe-se que a características das árvores, como a presença de rugosidades e cascas soltas, pode servir como suporte para a presença de uma extensa base de presas invertebradas (MEIK *et al.*, 2002). Logo, a relação planta-animal precisa estar em equilíbrio entre a busca de alimento e a prevenção à predação.

Por muito tempo, a Caatinga foi caracterizada como um domínio morfoclimático com baixa biodiversidade e endemismos (LEAL; SILVA; TABARELLI, 2003). Porém, com o passar dos anos, a fauna de lagartos da Caatinga foi tornando-se cada vez mais conhecida, graças aos trabalhos clássicos de Vanzolini, Ramos-Costa e Vitt (1980); Vitt (1995), Rodrigues (2003; 2005), Borges-Nojosa e Caramaschi (2003), Borges-Nojosa e Cascon (2005), Borges-Nojosa e Santos (2005) e Borges-Nojosa *et al.* (2010). Rodrigues (2005) registrou 73 espécies de lagartos ocorrendo na Caatinga, com registros tanto em fitofisionomias típicas quanto presentes em enclaves de florestas úmidas, conhecidos como brejos de altitude, apresentando assim uma riqueza de espécies tão grande quanto às do Cerrado e da Mata Atlântica. Desta forma, estudos voltados para a herpetofauna da região é

de fundamental importância para uma possível compreensão histórica do ecossistema atual.

Entre os grupos de lagartos encontrados na Caatinga, a família Gekkonidae é composta por espécies fortemente associadas ao extrato arbóreo. Esta é caracterizada pela presença de lamelas adesivas nos dígitos (VANZOLINI, 1968), que garante maior aderência e fixação no substrato lenhoso. O gênero *Lygodactylus* Gray, 1864, pertencente ao grupo dos Gecos, possui um mecanismo a mais na fixação: a ponta da cauda está equipada com lamelas adesivas semelhantes às observadas nas pontas dos dígitos. Os indivíduos frequentemente pulam entre os galhos usando suas caudas como quinto ponto de contato com o substrato (VITT; BALLINGER, 1982). O gênero é composto por 65 espécies, dos quais 63 ocorrem na África e Madagascar e somente duas na América do Sul (UETZ, 2019): *Lygodactylus wetzeli* e *Lygodactylus klugei* (SMITH, MARTIN E SWAIN, 1977). Essas espécies são consideradas endêmicas de Florestas Tropicais Sazonalmente Secas (RODRIGUES, 2003; WERNECK; COLLI, 2006), sendo que *L. klugei* ocorre na Caatinga e em enclaves de Cerrado no estado de Goiás. *Lygodactylus klugei* apresenta pequeno porte, podendo atingir pouco mais de cinco centímetros, com hábitos diurnos, estritamente arborícolas (SMITH; MARTIN; SWAIN, 1977). São insetívoros, com preferência por pequenos artrópodes (VITT, 1995; GALDINO *et al.*, 2011), podendo também apresentar comportamentos de onivoria, como registrado por Teixeira *et al.* (2013) e Aximoff e Felix (2017).

O estudo e a conservação da diversidade biológica encontrada na Caatinga é um dos maiores desafios da ciência brasileira (LEAL; SILVA; TABARELLI, 2003). A principal justificativa deste estudo recai na necessidade de ampliar os conhecimentos ecológicos sobre espécies endêmicas como ferramenta importante na conservação. A identificação das características do microhabitat essenciais à presença de espécies fornece informações para o desenvolvimento de planos de conservação e manejo de ecossistemas (VITT *et al.*, 2007). Deste modo, os lagartos por serem encontrados nos mais diversos tipos de habitat, ocuparem diversos nichos e apresentarem elevada abundância podem ser considerados como organismos-modelo para o desenvolvimento de estudos ecológicos (HUEY; PIANKA; SCHOENER, 1983; ROCHA, 1994; PIANKA; VITT, 2003).

Estudos anteriores mostraram que *L. klugei* pode ser considerada uma espécie generalista em termos de uso de habitat (ANDRADE; SALES; FREIRE, 2013). Entretanto, somente cobrindo diferentes áreas geográficas para testar padrões no uso do ambiente, será possível confirmar esta informação. Assim, o presente trabalho visou levantar informações para preencher importantes lacunas do conhecimento acerca desta espécie, possibilitando responder questões como: 1) Quais as espécies vegetais utilizadas como habitat por

Lygodactylus klugei?; 2) Características da espécie vegetal podem ser relacionadas a maior abundância de indivíduos por árvore? e; 3) Existem diferenças interpopulacionais na utilização do habitat por essa espécie?

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos de campo foram realizados no período de um ano, entre julho de 2018 a julho de 2019, sob licença expedida pelo sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), do Ministério de Meio Ambiente (MMA) – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO) (Processo nº 64284-3).

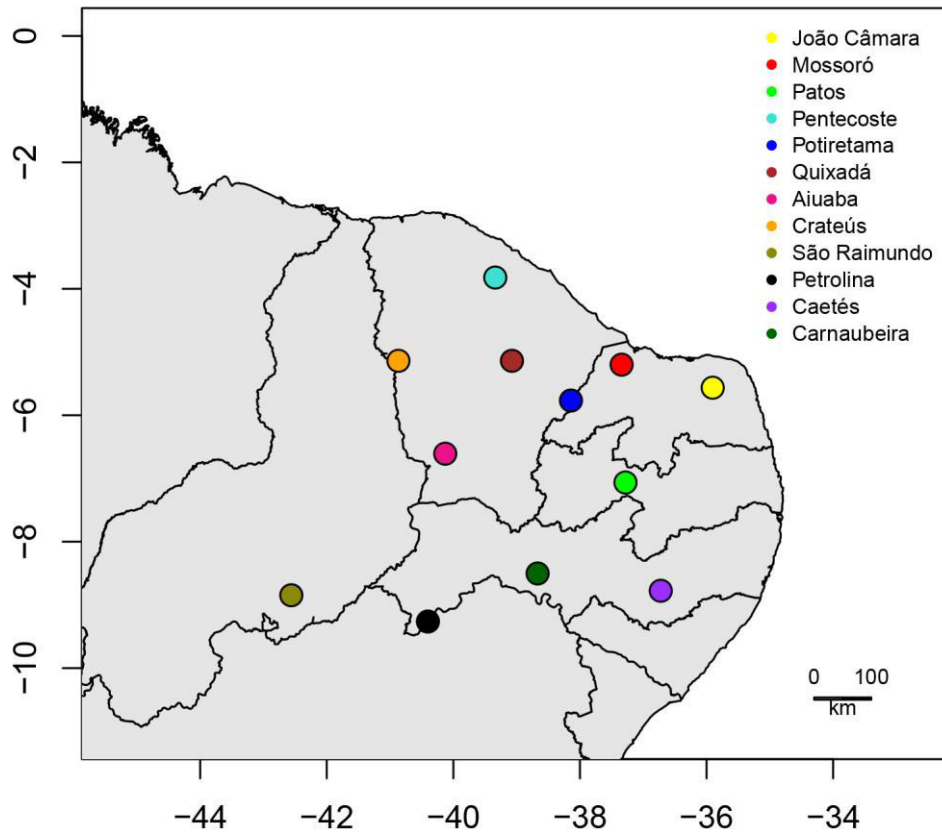
2.1 Áreas de estudo

As coletas foram realizadas em doze municípios (Figura 1) localizados no nordeste setentrional brasileiro, todos inseridos em formações típicas da Caatinga. A fitofisionomia é caracterizada como um mosaico de matas espinhosas e florestas sazonalmente secas, ocupando cerca de 750.000 km² do território brasileiro, delimitado pela Mata Atlântica a leste, pela Floresta Amazônica a oeste e pelo Cerrado ao sul (LEAL *et al.*, 2005). Possui clima característico com índices meteorológicos extremos, possuindo altos índices de radiação solar, altas temperaturas médias anuais, precipitações irregulares concentradas em um curto período no ano e grandes taxas de evapotranspiração (REIS, 1976). Apesar de ser aspecto marcante desse Domínio a presença de vegetação decídua com árvores espinhosas de pequeno porte e de aspecto arbóreo-arbustiva (PRADO, 2003), sua fitofisionomia é bastante variada, apresentando diferentes formações que diferem de acordo com a distribuição das chuvas, tipos de solo e altitudes (ANDRADE-LIMA, 1975).

Os municípios onde ocorreram as coletas foram: Aiuaba (6°36'03.9"S, 40°07'24.7"W), Crateús (5°08'14.4"S, 40°51'58.4"W), Pentecoste (3°49'06.1"S, 39°20'20.6"W), Potiretama (5°45'35.9"S, 38°08'22.3"W) e Quixadá (5°07'49.8"S, 39°03'59.7"W), no estado do Ceará; Caetés (8°46'32.4"S, 36°43'06.1"W), Carnaubeira da Penha (8°30'09.9"S, 38°39'42.6"W) e Petrolina (9°15'15.4"S, 40°23'57.1"W), em Pernambuco; João Câmara (5°33'37.3"S, 35°54'12.9"W) e Mossoró (5°11'48.0"S, 37°20'02.7"W), no estado do Rio Grande do Norte; Patos (7°03'35.3"S, 37°16'30.1"W) na Paraíba; e São Raimundo Nonato (8°50'34.5"S, 42°33'36.9"W) no estado do Piauí. Todos os pontos estão localizados ao norte do Rio São Francisco, pois segundo Lanna *et al* (2018) o curso do rio é uma barreira vicariante, e as populações ao sul provavelmente são espécies

novas de *Lygodactylus*.

Figura 1 – Distribuição dos pontos de coleta.



Fonte: Projeto Universal CNPq 430030/2016-9.

2.2 Coleta de dados

Foram realizadas buscas ativas sem delimitação de tempo, unicamente em períodos diurno, levando em consideração o hábito do lagarto. Após a primeira visualização, os indivíduos foram afastados das copas das árvores, locais comumente utilizados para fuga, com o auxílio de ganchos herpetológicos, sendo coletados a mão livre. Imediatamente após a captura ou visualização (sem êxito na captura), foram realizadas anotações sobre as características do tipo de árvore utilizada como poleiro, tais como: espécie vegetal, número de ramificações, presença de espinhos e aspecto do tronco (liso ou rugoso) (Figura 2). Também foram confeccionadas exsiccatas para posterior identificação no Herbário Prisco Bezerra - EAC, da Universidade Federal do Ceará e através de comparações com espécies ocorrentes nos locais de coleta disponíveis na plataforma SpeciesLink. O número de ramificações foi obtido através de contagem simples, levando em consideração apenas as ramificações existentes na árvore a altura do peito do coletor (aproximadamente 1,50 m). Características

como a presença de espinhos e aspectos do caule foram obtidas através de observações em campo e uso de guias de espécies arbóreas e arbustivas da Caatinga desenvolvidos por Lima (2012) e Maia (2004).

Figura 2 - Indivíduos de *Lygodactylus klugei* utilizando espécies arbóreas com diferentes características morfológicas. Legenda: (a) em Catingueira; (b) em tronco com espinhos de Jurema-Preta; (c) forrageando em tronco liso de Pau-ferro; e (d) escondido em tronco com rugosidades de Algaroba.



Fonte: Projeto Universal CNPq 430030/2016-9. Fotos: Robson Tavares (a,c); John Andrade (b); Rafael Ramos (d).

Durante o processamento dos animais, realizados ainda em campo, foram determinados os sexos dos lagartos. A espécie apresenta dimorfismo sexual de fácil observação, representado por manchas escuras nas abas pré-cloacais nos indivíduos machos (COSTA, 2014). Após sexagem e conferência de medidas morfométricas, os indivíduos foram eutanasiados pelo uso de lidocaína em gel, seguido pela aplicação de lidocaína líquida na cavidade celomática, seguindo Resolução nº 526 do CFBio (2019). Após eutanásia, os indivíduos foram conservados em álcool 70% para posterior análise da dieta e da ecologia parasitária. Todo o material foi tombado na Coleção de Herpetologia da Universidade Federal do Ceará (CHUFC).

2.3 Análise dos dados

Foi aplicada uma análise de Modelos Lineares Generalizados (GLM) com a utilização do modelo binominal negativo, para testar se houve correlação entre o número de indivíduos encontrados por árvore (variável resposta) em função das seguintes características presentes nas árvores utilizadas: tronco (rugoso ou liso), presença de espinhos, número de ramificações da árvore na altura do peito e espécie utilizada (variáveis preditoras). Após iterações, o modelo obtido foi comparado com o modelo nulo, com valor de significância de $p < 0,05$.

Para visualização espacial de como ocorre a utilização das características das árvores entre as populações, foi aplicada uma Análise de Coordenadas Principais (PCoA), por preservar distâncias não euclidianas (LEGENDRE; LEGENDRE, 1998). Primeiramente foi construída uma matriz de similaridade para extração dos autovalores, utilizando a distância de Gower (GOWER, 1971), no qual permite a realização da análise com dados mistos. Para construção da matriz foram utilizadas as características encontradas nas árvores habitadas, tais como: tronco (rugoso ou liso), espinhos (presente ou ausente) e número de ramificação da árvore a altura do peito. Para testar a ocorrência de diferenças na utilização do habitat entre as populações, foi utilizada uma Análise Permutacional Multivariada da Variância (PERMANOVA) (ANDERSON, 2001), também com significância de $p < 0,05$.

Todas as análises foram realizadas no programa estatístico R, com uso dos pacotes (GLM2) e (MASS) para a construção do GLM e o pacote (VEGAN), para a realização da PCoA e PERMANOVA.

3. RESULTADOS

O esforço amostral aplicado totalizou 397 horas (esforço total = horas de coleta x número de pessoas), do qual resultou o total de 284 visualizações de exemplares de *L. klugei* em campo. Deste total, 246 indivíduos foram capturados e sexados, sendo 131 machos, 103 fêmeas e 12 juvenis. Outros 38 indivíduos foram apenas visualizados, dos quais 31 eram adultos, sem a possibilidade da determinação do sexo, e sete juvenis (tamanho corpóreo bem menor em relação aos adultos). A quantidade de indivíduos amostrados por localidade segue na Tabela 1.

Tabela 1 – Quantidade de indivíduos amostrados por localidade. Legenda: Indeterminado (Indet.).

Estado	Local	Machos	Fêmeas	Juvenis	Indet.	Total
Ceará	Aiuaba	11	9	1	2	23
	Crateús	11	8	2	7	28
	Pentecoste	13	8	0	2	23
	Potiretama	8	9	4	1	22
Pernambuco	Quixadá	11	9	1	11	32
	Caetés	6	14	0	0	20
	Carnaubeira da Penha	14	5	2	0	21
Rio Grande do Norte	Petrolina	9	11	2	0	22
	João Câmara	14	6	0	0	20
Paraíba	Mossoró	11	8	3	4	26
	Patos	14	5	4	4	27
Piauí	São Raimundo Nonato	9	11	0	0	20
Total		131	103	19	31	284

Fonte: Projeto Universal CNPq 430030/2016-9.

Do total das visualizações, 262 indivíduos de *L. klugei* estavam distribuídos em 157 espécimes diferentes de árvores vivas, 14 estavam utilizando troncos mortos e oito indivíduos estavam em formações não naturais, como cercas de madeira (registro obtido exclusivamente no município de Caetés, Pernambuco). Nas visualizações em árvores vivas, obteve-se os seguintes resultados: em 98 árvores (62,42%) foram avistados ou observados apenas um indivíduo; em 33 árvores (21,02%) observou-se dois indivíduos; em 14 árvores (8,92%) foram registrados três indivíduos; em seis árvores (3,82%) quatro indivíduos; em quatro árvores (2,55%), cinco indivíduos; e em apenas duas árvores (1,27%) foram avistados seis indivíduos. Em relação às características da árvore, 96 (61,15%) apresentavam troncos lisos ou pouco rugosos, enquanto 61 (38,85%) apresentavam rugosidades mais pronunciadas. Quanto à presença de espinhos, 103 árvores (64,2%) não possuíam espinhos e 54 árvores (34,39%) possuíam espinhos ou acúleos na região do caule ou folha.

Lygodactylus klugei utilizou 27 espécies arbóreas diferentes, distribuídas em 12 famílias botânicas (Tabela 2). Apenas duas espécies não foram identificadas, devido principalmente pela ausência de flores no momento das coletas, em períodos de estiagem. Das espécies arbóreas identificadas, 22 são nativas, ou seja, já registradas para a fitofisionomia da Caatinga, e cinco são exóticas, resultantes de cultivo (FLORA DO BRASIL 2020). Entre as espécies nativas, destaca-se: a Catingueira (*Cenostigma* sp.), com 77 visualizações (30,08%)

Tabela 2 – Espécies vegetais utilizadas como habitat por *Lygodactylus klugei*. Legenda: Aiuaba (AIU); Caetés (CAE); Carnaubeira da Penha (CAR); Crateús (CRA); João Câmara (JCM); Mossoró (MOS); Patos (PAT); Pentecoste (PEN); Petrolina (PET); Potiretama (POT); Quixadá (QXD); São Raimundo Nonato (SRN).

Família	espécie	nome pop.	origem	locais	nº de arv.	freq. rel. arv.	nº de ind.	freq. rel. ind.	
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	Siriguela	Exótica	PEN	1	0.006	1	0.004	
	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbuzeiro	Nativa	AIU/SRN	2	0.013	6	0.023	
	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	Exótica	PAT	2	0.013	2	0.008	
	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Arueira	Nativa	QXD/PAT/AIU	5	0.032	7	0.027	
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i> L.	Ata	Nativa	AIU	1	0.006	3	0.012	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart. & Zucc.	Pereiro	Nativa	POT/AIU/CAR	7	0.045	10	0.039	
	<i>Rauvolfia ligustrina</i> Willd.	Pimenta-de-cachorro	Nativa	CAE	1	0.006	2	0.008	
Arecaceae	<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E.Moore	Carnaúba	Nativa	MOS	1	0.006	1	0.004	
Boraginaceae	<i>Auxemma oncocalyx</i> (Allemão) Taub.	Pau-Branco	Nativa	PEN/QXD	8	0.052	11	0.043	
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Mandacaru	Nativa	AIU	1	0.006	1	0.004	
Capparaceae	<i>Crateva tapia</i> L.	Trapiá	Nativa	CRA	1	0.006	1	0.004	
Combretaceae	<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Mofumbo	Nativa	PEN/JCM	2	0.013	2	0.008	
Euphorbiaceae	<i>Cnidioscolus quercifolius</i> Pohl	Faveleiro	Nativa	CAR	1	0.006	1	0.004	
	<i>Croton sp.</i> L.	Marmeleiro	Nativa	QXD/AIU/CRA/SRN	7	0.045	7	0.027	
Fabaceae	<i>Cenostigma sp.</i> Tul.	Catingueira	Nativa	PEN/PAT/JCM/AIU/CRA/SRN/PET/CAR	50	0.3226	77	0.3008	
	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Sombreiro	Nativa	PAT	1	0.006	4	0.016	
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Tamboril	Nativa	PAT	1	0.006	1	0.004	
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucena	Exótica	PAT	1	0.006	4	0.016	
	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Pau-Ferro	Nativa	QXD/POT/MOS/CRA/SRN	8	0.0516	16	0.0625	
	<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	Sabiá	Nativa	PEN/QXD	5	0.032	9	0.035	
	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema-Preta	Nativa	PEN/QXD/POT/MOS/CRA/PET	22	0.1419	40	0.1563	
	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Jurema-Branca	Nativa	JCM	2	0.013	3	0.012	
	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Algaroba	Exótica	PEN/MOS/CAE	16	0.1032	25	0.0977	
	<i>Senegalia sp.</i> Raf.	Espinheiro	Nativa	PEN/QXD/CAE	4	0.026	11	0.043	
	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	Exótica	CAE	1	0.006	1	0.004
	Rhamnaceae	<i>Rhamnidium molle</i> Reissek	Sassafrás	Nativa	CAE	1	0.006	1	0.004
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.		Juazeiro	Nativa	PAT	3	0.019	9	0.035	
					155	1	256	1	

Fonte: Projeto Universal CNPq 430030/2016-9.

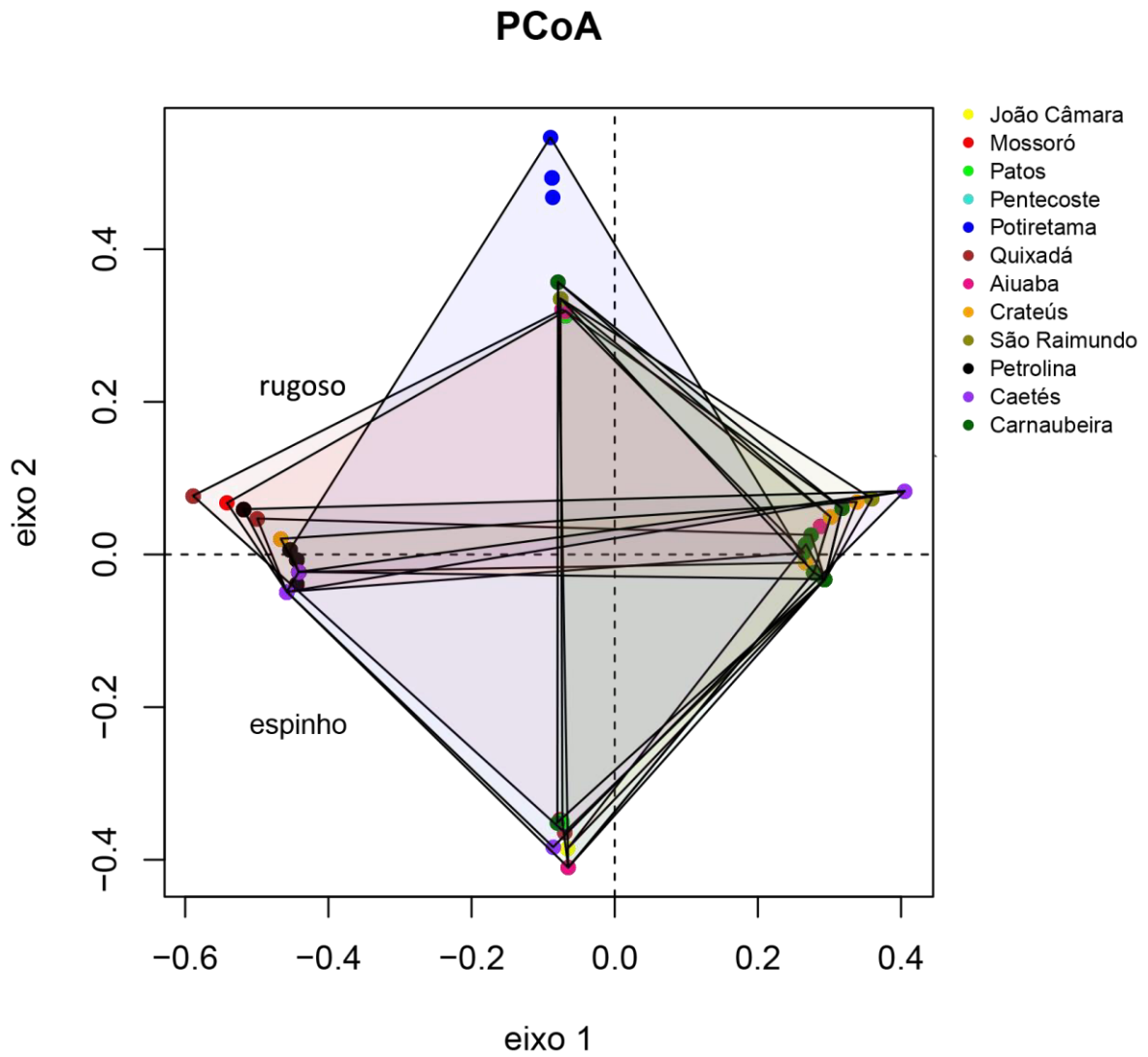
num total de 50 árvores amostradas (32,26%); a Jurema-Preta (*Mimosa tenuiflora*), com 40 visualizações (15,63%) em 22 árvores (14,19%); e o Pau-Ferro (*Libidibia ferrea*), com 16 visualizações (6,25%) em oito árvores amostradas (5,16%). Quanto às espécies exóticas, destaca-se a Algaroba (*Prosopis juliflora*), com 25 visualizações (9,77%) em 16 árvores amostradas (10,32%).

Não houve correlação entre o número de indivíduos encontrados por árvores e as características apresentadas por estas. O modelo construído com a interação das variáveis não apresentou diferença significativa quando comparado ao modelo nulo ($p=0,684$).

No gráfico obtido com a PCoA (Figura 3), é possível visualizar como estão distribuídos espacialmente os dados referentes a utilização do habitat. Os eixos 1 e 2 explicaram juntos, 63,01% da distribuição. As características do tronco (liso e rugoso) e presença de espinhos, foram as características com maior explicação na distribuição dos pontos, estando ambos mais explicados pelo eixo 1. O número de ramificações das árvores, não apresentou valor significativo na determinação dos grupos formados, logo este não foi considerado na interpretação dos resultados. Embora visualmente sobrepostos, as populações apresentaram diferença na utilização das árvores entre as populações ($F=13,7$; $p < 0,001$). Devido a grande sobreposição dos pontos no gráfico da PCoA, foi construído um segundo gráfico (Figura 4), contendo os polígonos formados pelas populações de maneira independente. Desta forma, permitindo melhor visualização para interpretação das relações existentes entre os grupos.

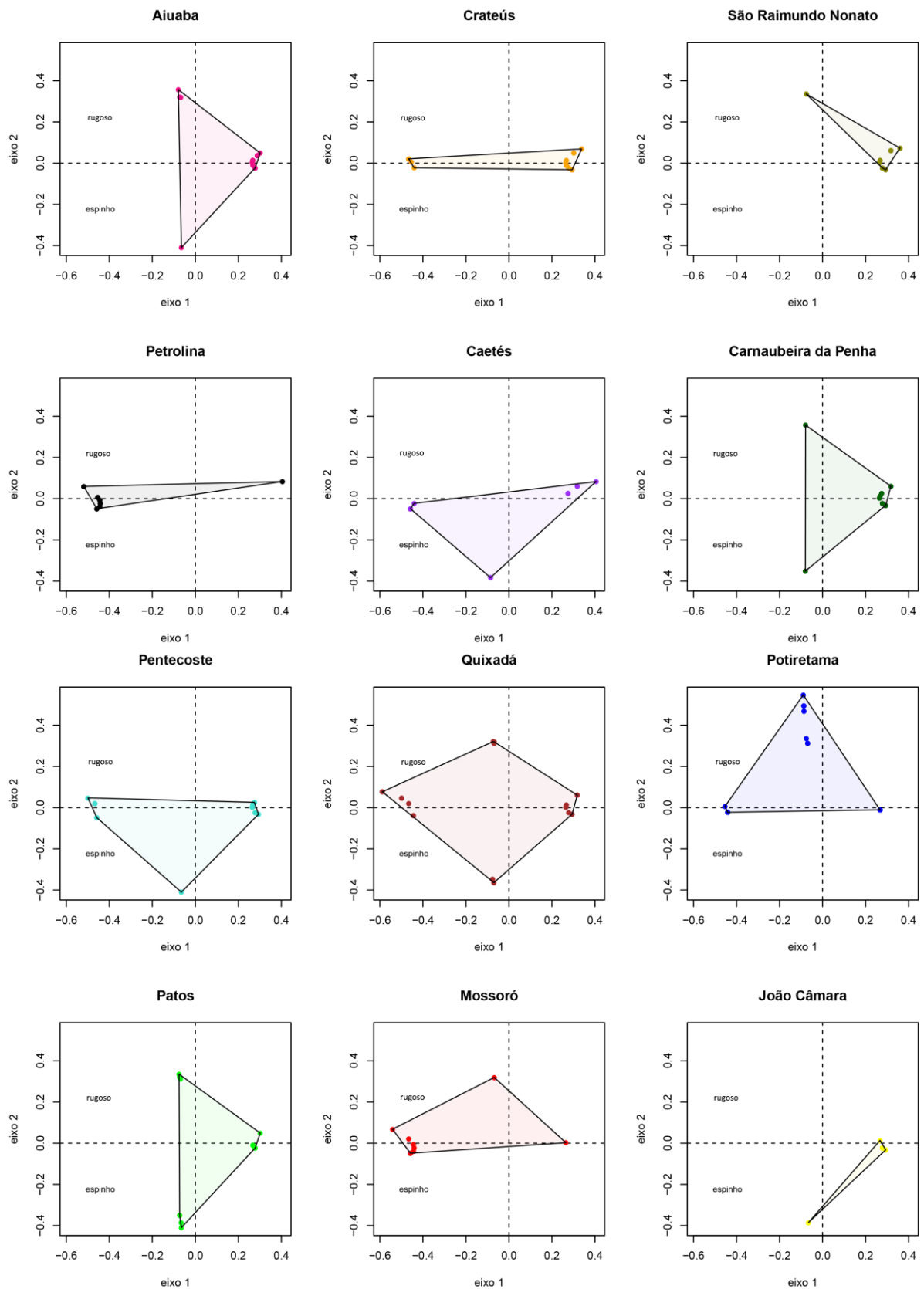
A população de Quixadá foi a que apresentou maior amplitude na utilização do habitat, ocorrendo em árvores com troncos rugosos e lisos, com e sem espinhos. As populações de Carnaubeira da Penha, Aiuaba e Patos apresentaram evidente sobreposição, com animais utilizando troncos lisos, com e sem espinho, e rugosos sem a presença de espinhos. Houve também maior utilização de troncos lisos sem espinhos nas populações de Crateús, São Raimundo Nonato, João Câmara, Carnaubeira da Penha e Aiuaba. Os indivíduos das populações de Pentecoste e Caetés foram semelhantes por não utilizarem, apenas, árvores com troncos rugosos sem espinhos. Ao contrário da população de Potiretama, que apresentou estar mais relacionada a árvores com essas características. Já as populações de Mossoró e Petrolina aparentaram estar mais associadas a árvores com troncos rugosos com espinhos.

Figura 3 - Gráfico da análise PCoA: Eixos 1 e 2 explicam juntos 63,01% da variação dos dados; Variáveis rugosidade e espinho estão mais associadas ao eixo 1; O número de ramificação não esteve associado significativamente a nenhum dos eixos.



Fonte: Projeto Universal CNPq 430030/2016-9.

Figura 4 – PCoA com a utilização das árvores por localidade.



Fonte: Projeto Universal CNPq 430030/2016-9.

4. DISCUSSÃO

Atributos estruturais da vegetação podem ser percebidos como uma fragmentação do habitat, o que pode ocasionar agrupamento de indivíduos ou de populações de um grupo taxonômico (GIRALDELLI, 2007). Algumas espécies de *Lygodactylus* africanos se mostram estritamente associadas a determinadas árvores, como ocorre com *L. williamsi* (FLECKS *et al.*, 2012) e os simpátricos *L. picturatus* e *L. somalicus* (GREER, 1967). *Lygodactylus klugei*, apresentou-se bastante relacionado à *Cenostigma sp.* (Catingueira), representando 30,08% do total de visualizações, com observações realizadas em oito das doze localidades amostradas. No entanto, *L. klugei* apresentou ocorrência em grande variedade de outras espécies arbóreas, podendo estas serem de origem nativa ou exótica. Assim, em relação aos seus congêneres, *L. klugei* pode ser classificado como uma espécie generalista em termos de utilização do habitat. Observações semelhantes foram visualizadas por Randrianantoandro e Hobinjatovo (2011), em pesquisa desenvolvida com uma população de *L. blancae* em Madagascar.

Outras visualizações mostraram indivíduos utilizando habitats não naturais, como cercas, em Caetés. Observações semelhantes foram descritas por Vitt e Ballinger (1982), em Exu. Além disso, a espécie apresentou uma maior tolerância a ambientes perturbados, estando presente em locais originalmente florestados, que foram alterados pela ação antrópica, observações realizadas nas populações de Aiuaba, Pentecoste, Caetés, Mossoró e Patos. Nesta última localidade, os indivíduos foram coletados dentro do campus da UFCG, local que apresenta inúmeras construções e intensa movimentação de pessoas. Tais visualizações pode representar uma maior tolerância da espécie a locais antropizados. Esse padrão segue o apresentado por outras espécies do gênero (SMART; WHITING; TWINE, 2005; RANDRIANANTOANDRO; HOBINJATOVO, 2011; RAKOTONDRAZAFY; VENCES, 2011; AMADI *et al.*, 2017).

A estrutura social, formada por indivíduos que habitam cada árvore, pode variar entre espécies do gênero, podendo consistir em um macho, uma a três fêmeas e vários juvenis (GREER, 1967; BAYLISS, 1994). No entanto, nas observações obtidas, na maior parte dos casos foi encontrado apenas um indivíduo habitante por árvore (62,42%). Flecks *et al.*, (2012), encontraram resultados semelhantes para populações de *L. williamsi* na Tanzânia, África, com 58% das árvores pesquisadas abrigando apenas um único espécime. Para as demais observações deste estudo, os padrões encontrados corresponderam aos achados de Greer (1967) e Bayliss (1994), salvo alguns casos onde a mesma árvore abrigava dois, ou três machos. E casos onde a mesma árvore abrigava até cinco fêmeas adultas.

Embora o número de fêmeas sobreponha o número de machos habitando a mesma árvore, as coletas resultaram em uma predominância de espécimes machos amostrados (131 machos, 103 fêmeas). Assim, pode-se pensar em duas hipóteses: os machos são mais susceptíveis a captura/predação se comparado às fêmeas; ou existe maior abundância de indivíduos machos nessas populações. Para a primeira hipótese, é possível relacionar a susceptibilidade à predação a uma maior atividade dos indivíduos. Por outro lado, para a segunda hipótese, a ocorrência de um desequilíbrio na proporção natural entre machos e fêmeas poderia estar ligada a um fator externo ligado à história de vida, como diferença na razão de nascimentos ou maior taxa de predação de fêmeas, o que vai de encontro com a primeira hipótese levantada, onde os machos são mais susceptíveis a predação. Para melhor entendimento dos padrões, faz-se necessário proceder a futuros estudos abordando a história de vida da espécie.

Nenhuma das características do habitat influenciou a abundância de indivíduos presentes por árvores. Esse resultado pode ser um reflexo da diversidade de árvores habitadas por *L. klugei*. Mesmo estando mais associado à Catingueira (*Cenostigma sp.*), uma árvore de tronco liso sem espinhos, a variedade de atributos presentes nas outras árvores com ocorrência do lagarto, corrobora sua natureza generalista e mostra sua plasticidade adaptativa em termos de utilização dos diferentes aspectos apresentados pelo habitat.

Outros fatores, não abordados nesse estudo, podem ser decisivos para maior permissibilidade de ocorrência de indivíduos na mesma árvore. Greer (1967) relaciona maior quantidade de machos presentes por poleiro, ao porte da árvore, onde árvores maiores são capazes de abrigar um maior número de grupos. Em outras palavras, a maior quantidade de indivíduos pode estar relacionada a maior disponibilidade de recurso de área fornecida por árvores de grande porte. Para pesquisar este efeito, a coleta da altura média do espécime vegetal habitado, assim como o diâmetro a altura do peito seria necessária, mas ambas as características não foram incluídas nas análises.

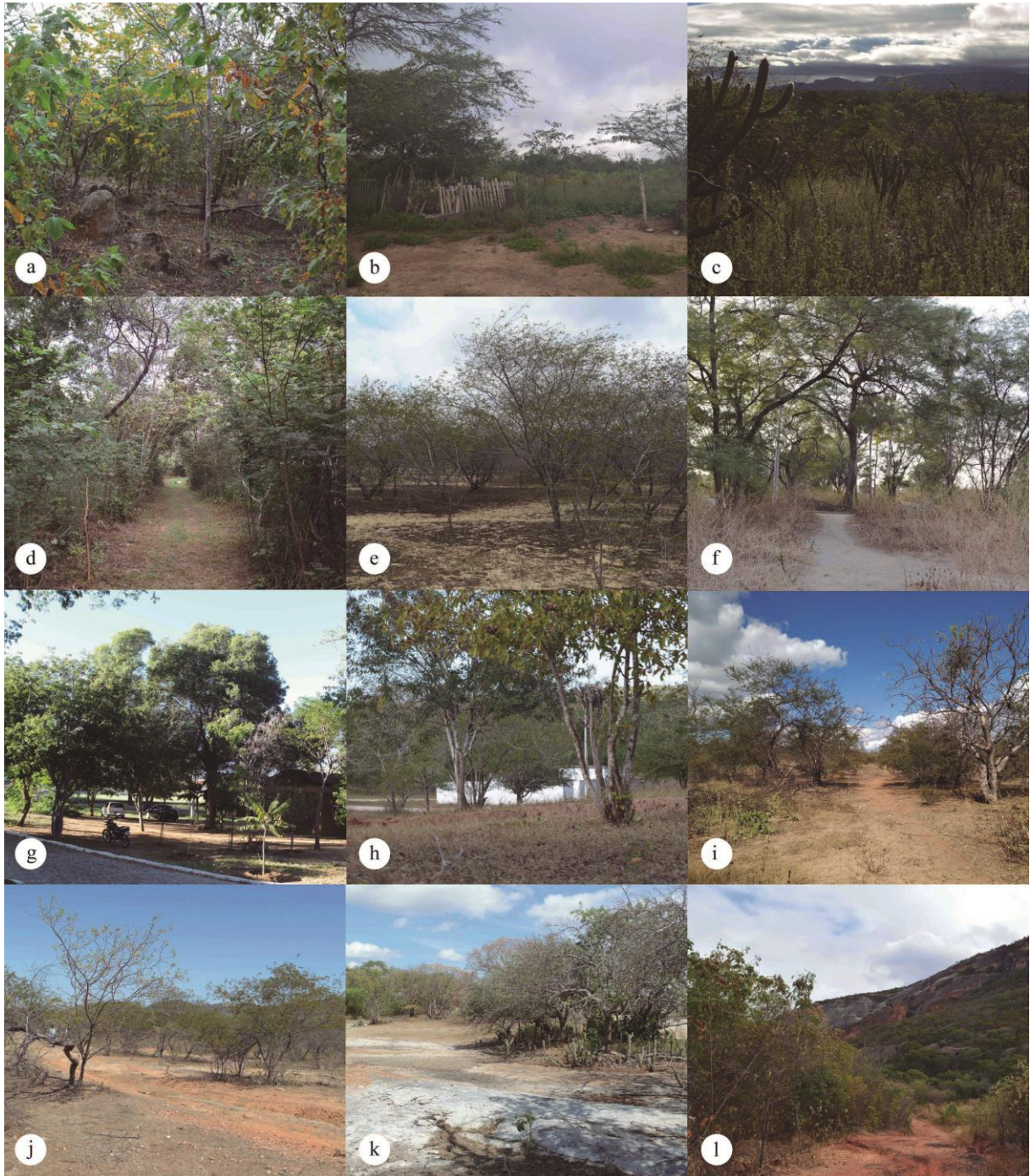
Além disso, o comportamento territorialista registrado para a espécie (COSTA, 2014), pode também influenciar diretamente nos resultados obtidos. Outro estudo sugere que a abundância de geos diurnos pode estar positivamente correlacionada a maior cobertura de dossel (D'CRUZE *et al.*, 2009). Isto ocorre, possivelmente, pelo fato que pequenos lagartos precisem procurar microhabitats termicamente adequados (HUEY; SLATKIN, 1976), principalmente *L. klugei* que realiza a termoregulação em locais preferencialmente sombreados, com incidência indireta de luz solar (COSTA, 2014).

A densidade de itens de presas (REAGAN, 1986) e a competição interespecífica

(EVANS e EVANS, 1980) podem ser características determinantes para maior ou menor ocorrência de indivíduos por árvore. Paterson e Blouin-Demers (2018), em estudo realizado com um pequeno lagarto arborícola, mostram que a seleção do habitat depende da densidade de lagartos, e que a abundância encontrada é limitada pela disponibilidade de presas e não pela temperatura. Porém, Halliday, Thomas e Blouin-Demers (2015) apontam que ectotérmicos que habitam locais onde a temperatura atinge regularmente uma faixa preferida, a abundância é regulada pelo esgotamento de recursos e pela dependência da densidade. Esta situação provavelmente ocorre para os lagartos da Caatinga, em virtude da sua baixa produtividade primária (BARBOSA *et al.*, 2013), e seus altos índices de radiação solar (PRADO, 2003).

Embora as características da árvore não sejam relacionadas à maior densidade de indivíduos, as populações apresentaram diferenças quanto ao uso do habitat. Sabe-se que a Caatinga é caracterizada como um mosaico, constituído por diferentes formações fitofisionômicas, que variam bastante de acordo com os regimes pluviométricos, altitude ou características do solo (ANDRADE-LIMA, 1975). Tais fatores influenciam na comunidade de espécies arbóreas presentes em cada local, o que pode representar diferenças na composição e na estruturação da paisagem (Figura 5). Quando a estrutura da comunidade de espécies arbóreas de cada localidade é analisada, as relações entre as populações podem ser visualizadas através da co-ocorrência de espécies vegetais habitadas pelo lagarto. Na associação apresentada entre as populações de Carnaubeira da Penha, João Câmara e Crateús, grande parte dos indivíduos visualizados fazia uso da Catingueira (*Cenostigma sp.*), árvore caracterizada por apresentar tronco liso, sem a presença de espinho. Da mesma forma, é possível visualizar a associação entre os locais, através da ocorrência de espécies diferentes, que apresentam as mesmas características morfológicas. Esta associação existe entre as populações de Petrolina, com indivíduos encontrados em Jurema-Preta (*Mimosa tenuiflora*), e Mossoró, em Algaroba (*Prosopis juliflora*), semelhante pela ocorrência de troncos rugosos com presença de espinhos em ambas as espécies. Além disso, a presença dos lagartos nessas árvores pode estar ocorrendo pelo fato de uma simples representação da composição de espécies arbóreas presentes em cada localidade. Amostragens fitogeográficas de componentes lenhosos da Caatinga, realizados anteriormente, podem ajudar a entender como ocorre o uso do ambiente nas diferentes populações. Em pesquisa desenvolvida por Santos *et al.*, (2017), no Parque Municipal Maurício de Oliveira, em Mossoró – RN, população amostrada também neste estudo, identificou-se que, das 3.897 árvores presentes no local, 3.577 (81,78% do total)

Figura 5 - Fitofisionomia dos locais de coleta: Legenda: (a) Aiuaba; (b) Caetés; (c) Carnaubeira da Penha; (d) Crateús; (e) João Câmara; (f) Mossoró; (g) Patos; (h) Pentecoste; (i) Petrolina; (j) Potiretama; (k) Quixadá; (l) São Raimundo Nonato.



Fonte: Projeto Universal CNPq 430030/2016-9. Fotos: Robson Tavares.

eram indivíduos de Algaroba (*Prosopis juliflora*), resultado que refletiu nas visualizações dos lagartos para a área, representando 15 das 19 visualizações em espécies arbóreas. Em São Raimundo Nonato, especificamente no Parque Nacional Serra da Capivara, Catingueira (*Cenostigma sp.*) foi a espécie de maior predominância (COSTA; NERES; CAVALCANTI, 2012), resultado igualmente obtido nas visualizações deste trabalho, semelhante aos

resultados obtidos em Crateús, na RPPN Serra das Almas (ARAÚJO *et al.*, 2005). Além desses locais, levantamentos realizados em Quixadá (dos SANTOS *et al.*, 2008), também resultou na presença do lagarto em seis das oito espécies com maior abundância, quando comparados aos resultados alcançados pelo presente estudo. Logo, *L. klugei* demonstra utilizar espécies arbóreas mais abundantes em cada local. Esta característica pode representar uma acentuada utilização de atributos morfológicos que diferem de outras espécies, igualmente abundantes, que ocorrem nas demais comunidades.

5. CONCLUSÃO

O lagarto *Lygodactylus klugei* demonstrou possuir natureza generalista em termos de uso do habitat, resultado que corrobora estudos anteriores para a espécie. Ocorre numa grande variedade de árvores presentes na Caatinga, nativas e exóticas. Destaques para a Catingueira (*Cenostigma sp.*), Jurema-Preta (*Mimosa tenuiflora*), Pau-Ferro (*Libidibia ferrea*) e Algaroba (*Prosopis juliflora*). Características da árvore, como a presença de troncos lisos ou rugosos, com ou sem espinhos e número de ramificações, não estão relacionados a uma maior abundância de indivíduos. Outros aspectos como a altura e a cobertura do dossel, podem estar relacionados ao fornecimento de recursos para suportar um maior número de indivíduos por árvore.

A utilização das árvores ocorreu de forma diferente entre as populações. Tais resultados podem ser uma simples representação da composição de espécies lenhosas presentes em cada local, onde indivíduos de *L. klugei* demonstram utilizar como habitat as espécies vegetais mais abundantes. Esta característica pode representar uma acentuada utilização de atributos morfológicos, que diferem em outras espécies, igualmente abundantes, e que ocorrem nas demais comunidades.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, M. J. A new method for nonparametric multivariate analysis of variance. **Austral Ecology**, v. 26, p. 32-46, 2001.
- ANDRADE-LIMA, D. Vegetation of the Rio Grande Basin, Bahia, Brazil. Preliminary note. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 35, p. 223-232, 1975.
- ANDRADE, M. J. M.; SALES, R. F. D.; FREIRE, E. M. X. Ecology and diversity of a lizard community in the semiarid region of Brazil. **Biota Neotrop.**, São Paulo, v. 13, n. 3, jul./set. 2013.
- AMADI, N.; AKANI, G. C.; EBERE, N.; PRETROZZI, F. Natural history observations of a dwarf 'green' gecko, *Lygodactylus conraui* in Rivers State (Southern Nigeria). **The Herpetological Bulletin**, v. 139, p. 20-24, abr. 2017.
- ARAÚJO, F. S. de; COSTA, R. C. da; FIGUEIREDO, M. A.; NUNES, E. P. Vegetação e flora fanerogâmica da área reserva da Serra das Almas, Ceará *In*: ARAÚJO, F. D. de; RODAL, M. J. N.; BARBOSA, M. R. de V. (Org.). **Análise das Variações da Biodiversidade do Bioma Caatinga**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2005, p. 81-90.
- AXIMOFF, I.; FELIX, E. *Lygodactylus klugei* (Kluge's Dwarf Gecko) Diet. **Herpetological Review**, v. 48, n. 2, p. 439, 2017.
- BAYLISS, J. Preliminary biological investigation into Kimboza Forest Reserve, Morogoro region, Morogoro district, Tanzania. **Technical Report**, n. 19, jan./mar. 1994, 42 p.
- BARBOSA, M. R. V.; ARZABE, C.; ATTAYDE, J. L.; BANDEIRA, A. G.; CRISPIM, M. C.; FREIRE, E. M. X.; BARBOSA, J. E. L.; PANOSSO, R.; QUIRINO, Z. G. M.; SOUZA, J. E. R. T.; XIMENES, M. F. F. M. Caatinga: Estrutura e funcionamento de ambientes terrestres e aquáticos. *In*: TABARELLI, M. *et al.* (Org.). **PELD-CNPq Dez anos do Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração do Brasil: achados, lições e perspectivas**, 1ed. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2013, v. 1, cap.13, p. 335-366.
- BORGES-NOJOSA, D. M.; CARAMASCHI, U. Composição e Análise Comparativa da Diversidade e das Afinidades Biogeográficas dos Lagartos e Anfisbenídeos (Squamata) dos Brejos Nordestinos. *In*: LEAL, I.; SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M. (Org.). **Ecologia e Conservação da Caatinga**, UFPE, Recife, 2003, cap. 11, p. 489-540.
- BORGES-NOJOSA, D. M.; CASCON, P. Herpetofauna da Área Reserva da Serra das Almas, Ceará. *In*: ARAÚJO, F. S. da; RODAL, M. N. J.; BARBOSA, M. R. de V. (Org.). **Análise das Variações da Biodiversidade do Bioma Caatinga**, Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2005, p.245-258.
- BORGES-NOJOSA, D. M.; SANTOS, E. M. Herpetofauna da Área de Betânia e Floresta, Pernambuco. *In*: ARAÚJO, F.S.; RODAL, M. N.J.; BARBOSA, M. R. V. (Org.). **Análise das Variações da Biodiversidade do Bioma Caatinga**, Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2005, p.277-291.
- BORGES-NOJOSA, D. M., PRADO, F. M. V.; BORGES-LEITE M. J.; GURJEL-FILHO, N. M.; BACALINI, P. Avaliação do impacto do manejo florestal sustentável na herpetofauna de duas áreas de Caatinga no estado do Ceará. *In*: CARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. S. B.; CESTARO, L. A.; KAGEYAMA, P. A. (Org.). **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**, Ministério do Meio Ambiente - Serviço Florestal Brasileiro, Brasília, 2010, p.315-330.

BROOKS, D.R.; MCLENNAN, D.A. Historical ecology: examining phylogenetic components of community evolution. In: RICKLEFS, R.E.; SCHLUTER, D. (Org.). **Species diversity in Ecological Communities, Historical and Geographical Perspectives**. Chicago: The University of Chicago Press. 1993, p. 267-280.

CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA. **Resolução nº 526, de 04 de setembro de 2019**.

Brasília, 2019. Disponível em:

http://crbio04.gov.br/imagens/portal_transparencia/legislacao/res526_19.pdf. Acesso em: 16 nov. 2019.

COSTA, J. L. P. de O.; NERES, C. C.; CAVALCANTI, A. P. B. Estudo fitogeográfico das espécies arbóreas e arbustivas da Caatinga piauiense: Parque Nacional Serra da Capivara (Brasil). **ACTA Geográfica**, Boa Vista, v.6, n.12, p. 181-195, mai./ago. 2012.

COSTA, A. C. G. L. **História natural de *Lygodactylus klugei* (squamata, gekkonidae) em Patos, Paraíba, Brasil**. 2014. 56 f. TCC (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2014.

D'CRUZE, N.; JEREMY, S.; DAWSON, J.; KUMAR, S. The Influence of Habitat Type and Structure on the Abundance of *Phelsuma madagascariensis grandis* (Gekkoninae) in Northern Madagascar. **Herpetological Conservation and Biology**, v. 4, n. 1, p. 55- 61, jan. 2009.

dos SANTOS, L. C.; VELOSO, M. D. M.; FILHO, F. A. S.; LINHARES, P. C. F. Estudo de uma flora em dois ambientes no município de Quixadá – CE. **Revista Verde**, v.3, n.2. p. 116-135, abr./jun. 2008.

FLECKS, M.; WEINSHEIMER, F.; BÖHME, W.; CHENGA, J.; LÖTTERS, S.; RÖDDER, D. Watching extinction happen: the dramatic population decline of the critically endangered Tanzanian Turquoise Dwarf Gecko, *Lygodactylus williamsi*. **Salamandra**, v. 48, n. 1, p. 12-20, abr. 2012.

FLORA DO BRASIL 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 10 outubro 2019.

GALDINO, C. A. B.; PASSOS, D. C.; ZANCHI, D.; BEZERRA, C. H. *Lygodactylus klugei*. Sexual dimorphism, habitat and diet. **Herpetological Review**, California, v. 42, n. 2, p. 275-276, jan. 2011.

GIRALDELLI, G. R. **Estrutura de comunidades de lagartos ao longo de um gradiente de vegetação em uma área de Cerrado em Coxim, MS**. 2007. 41 f. Dissertação (Pós-graduação em Ecologia e Conservação) Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2007.

GOWER, J. C. A general coefficient of similarity and some of its properties. **Biometrics**, v. 27, n. 4, p. 857-871, dez. 1971.

GREER, A. E. The ecology and behavior of two sympatric *Lygodactylus* geckos. **Breviora**, n.268, p. 1-19, jun. 1967.

HALLIDAY, W. D.; THOMAS, A. S.; BLOUIN-DEMERS, G. High temperature intensifies negative density dependence of fitness in red flour beetles. **Ecol. Evol**, v. 5, n. 5, p. 1061–1067, mar. 2015.

HARMON, L. J.; HARMON, L. L.; JONES, C. G. Competition and community structure in diurnal arboreal geckos (genus *Phelsuma*) in the Indian Ocean. **Oikos**, v. 116, n. 1, p. 1863-1878, nov. 2007.

HUEY, R. B.; SLATKIN, M. Cost and Benefits of Lizard Thermoregulation. **The Quarterly review of biology**, v. 51, n. 3, p. 363-384. out. 1976.

HUEY, R. B.; PIANKA, E. R.; SCHOENER, T. W. **Lizard Ecology: Studies of a Model Organism**. Cambridge: Harvard University Press. 1983. 545 p.

KREBS, C.J. **Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance**. 5 ed., Benjamin Cummings, San Francisco. 2001. 608 p.

LANNA, F.; WERNECK, F. P.; GEHARA, M.; FONSECA, E. M.; COLLI, G. R.; SITES, G. W.; RODRIGUES, M. T.; GARDA, A.. The evolutionary history of *Lygodactylus* lizards in the South American open diagonal. **Molecular Phylogenetics and Evolution**. n. 127, p. 638-645. 2018.

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

LEAL, I. R.; SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; LACHER, T. E. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, p. 139-146, 2005.

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. F. J. **Numerical Ecology**. 2 ed. Elsevier Science, nov. 1998. 852 p.

LIMA, B. G.; **Caatinga: espécies lenhosas e herbáceas**. Mossoró-RN: EdUfersa, 2011. 316 p.

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. 1 ed. São Paulo: D&Z Computação Gráfica e Editora, 2004. 413 p.

MEIK, J.; JEO, R. M.; MENDELSON, J. R.; JENKS, K. E. Effects of bush encroachment on an assemblage of diurnal lizard species in central Namibia. **Biological Conservation**, v. 106, n. 1, p. 29-36, jul. 2002.

MORRIS, D. W. Density-dependent habitat selection: testing the theory with fitness data. **Evol. Ecol.**, v. 3, n. 1, p. 80-94, 1989.

NOGUEIRA, C.; VALDUJO, P. H.; FRANÇA, F. G. R. Habitat variation and lizard diversity in a Cerrado área of Central Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 40, p. 105-112, 2005.

PATERSON, J. E.; BLOUIN-DEMERS, G. Density-dependent habitat selection predicts fitness and abundance in a small lizard. **Oikos**, v. 127, p. 448-459, 2018.

PAWAR, S. S.; RAWAT, G. S.; CHOUDHURY, B. C. Recovery of frog and lizard communities following primary habitat alteration in Mizoram, Northeast India. **BMC Ecology**, v. 4, n. 10, p. 1-18, set. 2004.

PIANKA, E.R. The structure of lizard communities. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics**, v. 4, p. 53-74, nov. 1973.

PIANKA, E.; VITT, L. J. **Lizard: Windows to the Evolution of Diversity**. Berkeley: University of California. 2003. 333 p.

PRADO, D. E. As Caatingas da América do Sul. *In*: LEAL, I.; SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M. (Org.). **Ecologia e Conservação da Caatinga**, UFPE, Recife, 2003, cap. 1, p. 3-73.

RANDRIANANTOANDRO, C.; HOBINJATOVO, T. New observations of Blanc's dwarf gecko (*Lygodactylus blancae* Pasteur, 1995) from the central highlands of Madagascar. **Herpetology Notes**, v. 4, p. 233-237, mai. 2011.

- REAGAN, D.P. Foraging behaviour of *Anolis stratulus* in a Puerto Rican rain forest. **Biotropica**, v. 18, n. 2, p. 157–160, 1986.
- REIS, A. C. Clima da caatinga. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 48, p. 325-335, 1976.
- ROCHA, C.F.D. A ecologia de lagartos no Brasil: status e perspectivas. *In*: NASCIMENTO, L.B.; BERNARDES, A. T.; COTTA, G. A. (Org.). **Herpetologia no Brasil I**. PUC/MG, Fundação Biodiversitas e Fundação Ezequiel Dias, Minas Gerais. 1994. p. 35-57.
- RODRIGUES, M.T. Herpetofauna da Caatinga. *In*: LEAL, I.; SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M. (Org.). **Ecologia e Conservação da Caatinga**, UFPE, Recife, 2003, cap. 4, p. 181-236.
- RODRIGUES, M. T. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 87-94, jul. 2005.
- RAKOTONDRAZAFY, A. M. A.; VENCES, M. New distribution record of *Lygodactylus blancae*, a poorly known dwarf gecko from Madagascar. **Herpetology Notes**, v. 4, p. 409-412, dez. 2011.
- SANTOS, P. C. S.; ALVES, L. L. B.; AQUINO, G. S. M.; ALMEIDA, G. M.; BOTREL, R. T.; CASTRO, V. G. Avaliação ambiental do Parque Municipal Mauricio de Oliveira, Mossoró/RN. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.12, n.3, p. 94-106, 2017.
- SMITH, H. M.; MARTIN, R. L.; SWAIN, T. A. A new genus of two new species of south American geckos (Reptilia: Lacertilia). **Papeis Avulso de Zoologia**, São Paulo, v. 30, p. 195-213, 1977.
- SPECIESLINK, INCT – **Herbário Virtual dd Flora e dos Fungos**. Disponível em < <http://inct.splink.org.br/>>. Acesso em: 10 outubro 2019.
- TEIXEIRA, A. A. M.; ROBERTO, I. J.; OLIVEIRA, H.F.; de SOUSA, J. G. G.; TELES, D.; FREITA, F. R. V.; ÁVILA, R. W. Phloem sap feeding in *Lygodactylus klugei* (Squamata: Gekkonidae) in northeastern Brazil. **Herpetology Notes**, v. 6, p. 545-547, jan. 2013.
- VANZOLINI, P. E. Lagartos Brasileiros da Família Gekkonidae (Sauria). **Arquivos de Zoologia**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 1-84, 1968.
- SMART, R.; WHITING, M.; TWINE, W. Lizards and landscapes: Integrating field surveys and interviews to assess the impact of human disturbance on lizard assemblages and selected reptiles in a savanna in South Africa. **Biological Conservation**, v. 122, n. 1, p. 23-31, mar. 2005.
- SPEZZANO, L. C.; JAYNE, B. C. The effects of surface diameter and incline on the hindlimb kinematics of an arboreal lizard (*Anolis sagrei*). **The Journal of experimental biology**, v. 207, p. 2115-2131, 2004.
- UETZ, P. **The Reptile Database**. Disponível em: < <http://www.reptile-database.org/> >. Acesso em: 10 nov. 2019.
- VANZOLINI, P. E.; RAMOS-COSTA, A. M. M.; VITT, L. J. Répteis das Caatingas. **Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, 1980. 162p.
- VITT, L. J.; BALLINGER, R. The adaptive significance of a complex caudal adaptation in the tropical gekkonid lizard *Lygodactylus klugei*. **Canadian Journal of Zoology**, v. 60, n. 11, p. 2587-2582, 1982.
- VITT, L. J. The ecology of tropical lizards in the Caatinga northeast Brazil. **Occasional**

Papers of Oklahoma Museum of Natural History, Oklahoma, v. 1, p. 1-29, 1995.

VITT, L. J. SHEPARD, D. B.; CALDWELL, J. P.; VIEIRA, G. H. C.; FRANÇA, F. G. R.; COLLI, G. R. Living with your food: geckos in termitaria of Cantão. **Jornal of Zoology**, v. 272, n. 3, p. 321-328, 2007.

WERNECK, F. P.; COLLI, G. R. The lizard assemblage from seasonally dry tropical forest enclaves in the Cerrado biome, Brazil, and its association with the Pleistocenic Arc. **Jornal of Biogeography**, v. 33, n. 11, p. 1983-1992, jul. 2006.