

MARCELO ARAGÃO DE BRITO FILHO

**AUTOECOLOGIA DE *Scinax pachycrus* (ANURA, HYLIDAE) NA REGIÃO
NORDESTE DO BRASIL**

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA

CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

João Pessoa

2023

MARCELO ARAGÃO DE BRITO FILHO

**AUTOECOLOGIA DE *Scinax pachycrus* (ANURA, HYLIDAE) NA REGIÃO
NORDESTE DO BRASIL**

Trabalho Acadêmico de Conclusão de Curso
entregue como requisito parcial à obtenção do
grau de Licenciado em Ciências Biológicas da
Universidade Federal da Paraíba.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Oliveira
Mesquita

João Pessoa

2023

MARCELO ARAGÃO DE BRITO FILHO

**AUTOECOLOGIA DE *Scinax pachycrus* (ANURA, HYLIDAE) NA REGIÃO
NORDESTE DO BRASIL**

Trabalho Acadêmico de Conclusão de Curso
entregue como requisito parcial à obtenção do
grau de Bacharel em Ciências Biológicas da
Universidade Federal da Paraíba.

Data: _____

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA:

Prof Dr. Daniel Oliveira Mesquita – DSE/CCEN/UFPB
Orientador

Dr. Fagner Ribeiro Delfim – DSE/CCEN/UFPB
Avaliador 1

Prof. Dr. Ralph Albuquerque – DSE/CCEN/UFPB
Avaliador 2

Prof. Me. Arielson dos Santos Protázio – DB/UFRB
Suplente

Dedico este trabalho aos professores, pesquisadores, alunos de pós-graduação e de graduação vinculados à Coleção Herpetológica da Universidade Federal da Paraíba, bem como àqueles que passaram por ela, e que de uma forma ou de outra contribuíram para a minha formação acadêmica e para a realização desse trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador Daniel Oliveira Mesquita, que é um pesquisador formidável, um professor exemplar e amigo querido, que me guiou durante meu mestrado e também no decorrer da construção desse trabalho, estando sempre presente e acessível. É um privilégio poder aprender com você.

Agradeço ao Arielson dos Santos Protázio, de quem surgiu a idéia inicial dessa pesquisa que veio a se tornar essa monografia, bem como disponibilizou dados para a realização da mesma, além de ter me ajudado dando sugestões e direcionamentos para avançar nas etapas da mesma, estando sempre muito disponível.

Agradeço aos Biólogos da Coleção Herpetológica da Universidade Federal da Paraíba, Taís Borges Costa e Fágner Ribeiro Delfim, que sempre estiveram à disposição para auxiliar na disponibilização de dados e exemplares da coleção para a realização da pesquisa, além de serem os responsáveis por manter o ambiente organizado e funcional para a coleta de dados e elaboração do trabalho.

Agradeço à todos os pesquisadores que contribuíram coletando e disponibilizando exemplares ou dados utilizados aqui nessa pesquisa, dentre eles, os pesquisadores da Coleção Herpetológica da Universidade Federal da Paraíba, pesquisadores do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, e os pesquisadores que disponibilizaram seus dados no GBIF. O avanço da ciência depende de colaborações e compartilhamento de dados.

Finalmente, agradeço à minha companheira Carlyne Diva Maciel Costa, que está ao meu lado desde o início de minha primeira graduação em 2014, estando ao meu lado por toda a duração da mesma, do meu mestrado e agora da minha segunda graduação, me motivando a seguir em frente e me apoiando nas minhas decisões. Sempre foi a pessoa com quem compartilhei minhas dificuldades e quem me ajudou a passar por cima delas. Você é incrível, sei que vai estar ao meu lado para o que vier daqui pra frente. Farei o máximo para que, quando chegar a sua vez, eu também ganhar um parágrafo na sua pesquisa. Obrigado por tudo.

RESUMO

Os anfíbios estão em elevado risco de extinção e são mais afetados pelas mudanças ambientais que os demais vertebrados terrestres devido a sua natureza ectotérmica, dependência de corpos d'água para reprodução e permeabilidade de sua pele. O conhecimento da distribuição geográfica e história de vida das espécies são fundamentais para sua conservação, pois fornecem informações necessárias para a elaboração de planos de conservação que considerem as necessidades fisiológicas da espécie e as áreas mais interessantes para sua conservação. *Sinax pachycrus* é uma espécie da família Hylidae que ocorre em ambientes de Caatinga e Mata Atlântica do nordeste Brasileiro. Produzimos um mapa de distribuição geográfica com localidades obtidas de diferentes fontes. Encontramos 72 localidades de Caatinga e Mata Atlântica distribuídas por todos os estados do Nordeste do Brasil e norte de Minas Gerais. Coletamos e descrevemos dados de uso de microhabitat de diferentes localidades de Caatinga e Mata Atlântica, sendo empoleirado em bromélias, herbáceas ou no solo, os microhábitats mais comumente utilizados, com maior uso de bromélias na Mata Atlântica, e maior uso de herbáceas e solo na Caatinga. Utilizando dados morfométricos coletados de 93 indivíduos de diferentes localidades da Caatinga, produzimos uma variável de tamanho do corpo e testamos a existência de dimorfismo sexual no tamanho do corpo por meio de uma ANOVA. Removemos o efeito do tamanho do corpo das variáveis morfométricas para testar a existência de dimorfismo na forma do corpo utilizando uma regressão logística e em seguida obtivemos a importância das variáveis morfométricas utilizando um modelo RandomForest. Observamos o conteúdo estomacal de 93 estômagos e identificamos as presas a nível de ordem. Obtivemos a largura de nicho trófico e de sobreposição de nicho entre machos e fêmeas. Também comparamos a dieta de machos e fêmeas utilizando ANOVA e realizamos uma regressão entre o comprimento da cabeça, largura da cabeça e o volume da maior presa de cada estomago. Machos de *Scinax pachycrus* possuem CRC médio de 28,23 e fêmeas, 28,20. Não observamos diferenças no tamanho ou forma do corpo de machos e fêmeas, diferente do observado para muitas espécies do gênero, o que pode estar relacionado com a ausência de diferenças no uso de recursos entre os sexos, ao ambiente em que ocorrem ou a seleção natural positiva do tamanho do corpo nos dois sexos. A dieta foi constituída principalmente de Coleoptera, Orthoptera, Larva de inseto e Araneae, presas comumente consumidas por espécies oportunistas, e observamos uma alta prevalência de material vegetal, que normalmente é atribuída ao consumo acidental, mas também pode servir de fonte de hidratação, nutrientes ou para eliminação de parasitas intestinais, e proporção significativa de estômagos vazios, comumente observada para espécies oportunistas. Também não observamos diferenças na dieta entre machos e fêmeas ou correlação entre o tamanho da cabeça e o tamanho da presa consumida, reforçando o oportunismo do forrageio da espécie. Nossos resultados fornecem dados importantes para conhecimento da espécie e para sua conservação.

Palavras-chave: Caatinga, Dieta, Dimorfismo Sexual, Ecologia, Microhábitat.

ABSTRACT

Amphibians are at high risk of extinction and are more affected by environmental changes than other terrestrial vertebrates due to their ectothermic nature, dependence on water bodies for reproduction, and skin permeability. Knowledge of the geographic distribution and life history of species is crucial for their conservation, as it provides necessary information for the development of conservation plans that consider the physiological needs of the species and the most interesting areas for its conservation. *Scinax pachycrus* is a species of the Hylidae family that occurs in Caatinga and Atlantic Forest environments in northeastern Brazil. We produced a map of geographic distribution with localities obtained from different sources. We found 72 localities in Caatinga and Atlantic Forest distributed throughout northeastern Brazil and northern Minas Gerais. We collected and described microhabitat use data from different localities in Caatinga and Atlantic Forest, where the most used microhabitats by the species were perched in bromeliads, herbaceous plants, or on the ground, with greater use of bromeliads in the Atlantic Forest and greater use of herbaceous plants and the ground in Caatinga. Using morphometric data collected from 93 individuals from different Caatinga localities, we produced a body size variable and tested for sexual dimorphism in body size using ANOVA. We removed the effect of body size from the morphometric variables to test for dimorphism in body shape using logistic regression and then obtained the importance of the morphometric variables using a RandomForest model. We observed the stomach contents of 93 individuals and identified prey at the order level. We obtained the width of the trophic niche and niche overlap between males and females. We also compared the diets of males and females using ANOVA and performed a regression between head length, head width, and the volume of the largest prey in each stomach. Males of *Scinax pachycrus* have a mean CRC of 28.23 and females 28.20. We did not observe differences in body size or shape between males and females, unlike what is observed for many species of the genus, which may be related to the absence of differences in resource use between sexes, the environment in which they occur, or positive natural selection for body size in both sexes. The diet mainly comprised Coleoptera, Orthoptera, insect larvae, and Araneae, prey commonly consumed by opportunistic species. We observed a high prevalence of plant material, usually attributed to accidental consumption but can also serve as a source of hydration, nutrients, or elimination of intestinal parasites, and a significant proportion of empty stomachs, commonly observed for opportunistic species. We also did not observe differences in diet between males and females or a correlation between head size and the size of the consumed prey, reinforcing the opportunistic foraging of the species. Our results provide essential data for the knowledge and conservation of the species.

Keywords: Caatinga, Diet, Ecology, Microhabitat, Sexual dimorphism

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** *Scinax pachycrus* proveniente da Mata Atlântica do município de Cruz das Almas, Estado da Bahia. 13
- Figura 2.** Variáveis morfométricas coletadas de *Scinax pachycrus*. 15
- Figura 3.** Mapa da distribuição geográfica de *Scinax pachycrus*. Pontos em roxo são localidades com dados ecológicos utilizados nesse trabalho. Pontos em azul são localidades de ocorrência, que não tiveram dados utilizados nesse trabalho. 19
- Figura 4.** Proporção de indivíduos de *S. Pachycrus* por microhábitat na Caatinga, Mata Atlântica, e agrupados (Total). 20
- Figura 5.** Acurácia do modelo completo do Random Forest (utilizando todas as variáveis morfométricas disponíveis) por iteração na predição do sexo de *Scinax pachycrus* utilizando os dados morfométricos da população estudada, baseado em Taxa de classificação correta (CCR) e *Kappa*. 22
- Figura 6.** Importância das variáveis de forma do corpo na distinção entre machos e fêmeas de *Scinax pachycrus* gerada pelo modelo Random Forest. Nome completo das variáveis em Materiais e Métodos. 23
- Figura 7.** Escalonamento multidimensional utilizando a medida de proximidade do modelo RandomForest treinado com as medidas morfométricas de *Scinax pachycrus*. Fêmeas = pontos vermelhos; Machos = pontos azuis. 23

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Média e desvio padrão das variáveis morfométricas de machos e fêmeas de *Scinax pachycrus*. Valores brutos e transformados (sem o efeito do tamanho do corpo). Nome completo das variáveis em Materiais e Métodos.....20
- Tabela 2.** Matriz de confusão de classificação de fêmeas e machos de *Scinax pachycrus* gerada pelo Random Forest com base nos dados morfométricos.21
- Tabela 3.** Frequência (f), número de presas, volume e índice de importância por categoria por estômago (EI) e para estômagos agrupados (EA) de *Scinax pachycrus*, em valor absoluto e percentual.....25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IUCN: International Union for Conservation of Nature (União Internacional para a Conservação da Natureza).

CHUFPB: Coleção Herpetológica da Universidade Federal da Paraíba.

MUZUSP: Museu Zoológico da Universidade de São Paulo.

GBIF: Global Biodiversity Information Facility (Organização Global de Informação sobre a Biodiversidade).

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

CRC: Comprimento Rostro-Cloacal.

CCab: Comprimento da Cabeça.

LCab: Largura da Cabeça.

DONa: Distância do Olho à Narina.

DIO: Distância Inter-Orbital.

DIOh: Distância Inter-Ocular.

DINar: Distância Inter-Narinar.

CCox: Comprimento da Coxa.

CT: Comprimento da Tíbia.

CTA: Comprimento do Tarso.

CP: Comprimento do Pé.

DOlh: Diâmetro do Olho.

CMA: Comprimento da Mão.

DTim: Diâmetro do Timpano.

CAB: Comprimento do Antebraço.

DD3M: Diâmetro do Disco adesivo do Dedo 3 da Mão.

DD4M: Diâmetro do disco adesivo do Dedo 4 da Mão.

RRF: Regularized Random Forest (“Floresta Aleatória Regularizada”).

GRRF: Guided Regularized Random Forest (“Floresta Aleatória Regularizada Guiada”).

TCC: Taxa de Classificação Correta.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
Material e Métodos	13
<i>Coleta de dados</i>	13
<i>Morfometria</i>	15
<i>Dieta</i>	17
Resultados	18
<i>Locais de ocorrência</i>	18
<i>Uso de microhábitat</i>	18
<i>Morfometria</i>	20
<i>Dieta</i>	24
Discussão	24
Referências	31

Introdução

Os anfíbios são animais extremamente sensíveis aos efeitos das mudanças ambientais por serem ectotérmicos, apresentarem uma pele altamente vascularizada (semipermeável) e dependerem de água para reprodução (DUELLMAN; TRUEB, 1994). Como consequência, as rápidas mudanças ambientais ocasionadas pelo ação antrópica, tem colocado cerca de 40% das espécies de anfíbios em ameaça de extinção, fazendo desses organismos os vertebrados com maior proporção de espécies ameaçadas do mundo (IUCN, 2022; STUART et al., 2004). Embora exista a evidente necessidade de darmos uma maior atenção aos efeitos que as mudanças ambientais podem causar na dinâmica reprodutiva e populacional dos anfíbios (STUART et al., 2004), eles também são os vertebrados com maior deficiência proporcional de informações ecológicas. Aproximadamente 18% das espécies inseridas na lista vermelha de espécies ameaçadas apresentam carência de informações (IUCN 2022). Quando consideramos o Brasil, esse cenário se torna ainda mais preocupante. O país é o detentor da maior riqueza de espécies de anfíbios (1.188 espécies) (SEGALLA et al., 2021), mas também possui marcantes diferenças regionais no nível de conhecimento da biodiversidade, com algumas regiões carentes de estudos sistemáticos, o que gera uma ausência de dados e uniformização no esforço de amostragem (MORAIS et al., 2013).

O nordeste do Brasil é uma região geográfica com predomínio dos Biomas Caatinga (ecossistema seco e aberto) e Mata Atlântica (ecossistema florestal e úmido), e apresenta uma característica fauna de anfíbios, com elevada riqueza de espécies e nível de endemismo (VIEIRA et al., 2023). Além disso, as áreas de ecótono costumam abrigar espécies comuns aos dois ecossistemas, conferidor um caráter singular a fauna de anfíbios da região (PROTÁZIO et al., 2021; SILVA; JÚNIOR; ZINA, 2013). Somente para os anuros, um estudo recente apontou que na Caatinga existem aproximadamente 95 espécies, sendo 19 endêmicas (GARDA et al., 2017), (ver Silva, 2022 para atualizações), enquanto na Mata Atlântica, somente para o Centro de Endemismo de Pernambuco (porção de floresta ao norte do Rio São Francisco), existem 95 espécies, sendo 14 endêmicas (VIEIRA et al., 2023). Apesar dessa importante riqueza, a grande maioria das espécies da região ainda carece de informações ecológicas básicas (ARZABE, 1999; PALMEIRA; GONÇALVES, 2015; SILVA; JÚNIOR; ZINA, 2013). Por exemplo, informações sobre a composição da dieta, o habitat e micro-habitats utilizados, o período reprodutivo, a existência de dimorfismo sexual, bem como os locais de ocorrência e distribuição geográfica, são disponíveis para poucas populações de algumas poucas espécies (GARDA et al., 2017).

Ainda que esforços recentes tenham buscado preencher essa lacuna de conhecimento (GARDA et al., 2017; VIEIRA et al., 2023), essa carência de dados sobre a história natural dos anuros, dificulta a nossa capacidade de mensurar a magnitude dos efeitos das mudanças climáticas e ambientais sobre as espécies da região (GARDA et al., 2017), inviabilizando a adoção de estratégias de manejo eficientes que contemplem os dois ecossistemas. O conhecimento da história de vida de uma espécie tem sido considerado de extrema importância para sua conservação, já que possibilita a elaboração de planos de manejo que levem em consideração as características fisiológicas dessa espécie (BURY, 2006). Além disso, informações ecológicas compõem importantes indicadores que ajudam a estabelecer o nível de ameaça que a espécie corre de desaparecer da natureza (IUCN, 2022). Isso reforça o apelo à necessidade de se aumentar os esforços na direção de melhorar os conhecimentos sobre os aspectos ecológicos dos anuros, de modo a garantir mais subsídios aos pesquisadores em prever os efeitos que as recentes mudanças ambientais podem causar sobre a dinâmica populacional das espécies.

Scinax pachycrus, Miranda-Ribeiro, 1937 (**Figura 1**) é uma pequena perereca pertencente à família Hylidae, encontrada principalmente em ambientes de Caatinga, no Nordeste do Brasil. Apesar de ser considerada endêmica da Caatinga (GARDA et al., 2017), alguns estudos identificaram a espécie em localidades inseridas na Mata Atlântica, em zona de transição com a Caatinga (PROTÁZIO et al., 2021; SILVA; JÚNIOR; ZINA, 2013; VIEIRA et al., 2023). A espécie é comumente encontrada associadas à bromélias, vegetações marginais de corpos d'água temporários e afloramentos rochosos (PEIXOTO; ARZABE, 2004). Muitas informações sobre *S. pachycrus* são provenientes de estudos de inventário, sendo apresentadas informações ecológicas superficiais (ARZABE, 1999; SILVA et al., 2013; PALMEIRA; GONÇALVEZ, 2015). Informações mais robustas foram encontradas apenas nos estudos de Silva (2011), que descreveram uso do hábitat e micro-habitats, dimorfismo sexual, e composição da dieta, revelando a preferência da espécie em se alimentar de aranhas, besouros e larvas de inseto, e Cascon e Langguth (2016), que trouxeram dados sobre o período reprodutivos e uso do hábitat e micro-habitat, evidenciando plasticidade no uso do espaço e reprodução fortemente associada as chuvas.

Apesar da relevância dessas informações, esses estudos analisaram indivíduos provenientes de uma população pontual, nos estados de Sergipe e Paraíba, bem como analisaram diferentes elementos da ecologia de *S. pachycrus*, o que dificulta comparações entre populações e a identificação de padrões mais gerais quanto aos aspectos ecológicos da espécie ao longo de sua distribuição. Nesse estudo, nós apresentamos dados sobre os locais de

ocorrência e distribuição geográfica, uso do habitat e micro-habitat, composição da dieta e dimorfismo sexual de *Scinax pachycrus* ao longo do nordeste brasileiro. Para isso, nós reunimos informações obtidas de atividades de campo, provenientes de diferentes localidades inseridas nos Bioma Caatinga e Mata Atlântica, dados da literatura científica e de base de dados de informações ambientais, bem como de coleções científicas. Adicionalmente, buscamos responder as seguintes perguntas: (1) Existe dimorfismo sexual no tamanho ou forma do corpo, que podem estar associados a diferenças comportamentais entre os sexos; (2) Existe relação entre o tamanho da presa ingerida e o tamanho do corpo ou da cabeça de *S. pachycrus* que pode ajudar na explicação da composição dieta da espécie; (3) As diferenças morfométricas entre machos e fêmeas proporcionam diferenças na dieta dos sexos.



Figura 1. *Scinax pachycrus* proveniente da Mata Atlântica do município de Cruz das Almas, Estado da Bahia.

Material e Métodos

Coleta de dados

Nós obtivemos dados de *S. pachycrus* utilizando diferentes abordagens. Dados do uso do micro-habitat foram obtidos diretamente em campo, proveniente de atividades que buscaram coletar dados ecológicos de anuros em diferentes municípios: Cachoeira, Cruz das Almas e Jandaíra, na Mata Atlântica e Jacobina, em enclave méxico elevado no Estado da Bahia, e Araruna e Picuí, na Caatinga do Estado da Paraíba. As coletas de dados foram realizadas em diferentes períodos: 10 de abril e 18 de maio de 2015 (Cruz das Almas), de 5 a 8 de dezembro de 2016 (Jandaíra), de 30 de setembro a 21 de outubro de 2019 e de 26 de

agosto a 21 de setembro de 2021 (Cachoeira), de 1 a 4 de dezembro de 2020 (Jacobina), de 28 a 30 de abril de 2022, de 28 de março a 1 abril e de 14 a 17 de abril de 2023 (Araruna) e de 3 a 6 junho de 2022 (Picuí), totalizando 75 dias. Em todas as atividades de campo foram registrados os micro-habitats utilizados por todos os anuros avistados, incluindo de *S. pachycrus*, bem como seu comportamento (vocalizando ou não vocalizando), o que nos permitiu compilar os micro-habitats utilizados pela espécie ao longo dessas expedições.

Dados de dieta, morfométricos e reprodutivos foram obtidos dos indivíduos tombados na Coleção Herpetológica da Universidade Federal da Paraíba (CHUFPB). Nós identificamos o local de coleta de cada um desses indivíduos, a fim de estabelecer os locais de ocorrência da espécie. Com exceção de um indivíduo da Mata Atlântica, todos os demais foram provenientes de localidades inseridas na Caatinga. Além disso, também acessamos os registros de ocorrência de *S. pachycrus* disponíveis na plataforma digital do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MUZUSP, 2023), no Specieslink, no Sistema Global de Informações da Biodiversidade (Gbif) (*Global Biodiversity Information Facility*, 2023) e no iNaturalist (iNaturalist, 2023). Na plataforma iNaturalist, nós filtramos as informações apenas para as adequadas para uso científico e confirmamos visualmente a identificação da espécie.

Por fim, utilizamos a plataforma Google Scholar para realizar buscas por registros de *S. pachycrus* na literatura científica. Para isso, nós utilizamos as seguintes palavras-chave e suas combinações: “*Scinax pachycrus*”, “*Scinax*”, “*Anura*”, “*Amphibia*”, “*Caatinga*”, “*Cerrado*”, “*Mata atlântica*”, “*Herpetofauna*”, “*taxocenose de anuros*”, “*check list*”, “*geographical distribution*”, “*Hylidae*”. Acessamos todo o material resultante da busca e coletamos as informações sobre o local de ocorrência da espécie fornecidas pelos autores. Nós removemos todas as localidades redundantes e excluímos os estudos que apresentaram dados de ocorrência imprecisos. Em seguida, construímos uma matriz de ocorrência com dados de latitude e longitude e produzimos um mapa de distribuição da espécie utilizando o pacote ggplot2 (versão 3.3.5) no programa R (versão 4.1.2). Utilizamos as delimitações de Biomas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023), para determinar onde cada localidade com a presença da espécie estava inserida.

Morfometria

Nós medimos 18 variáveis morfométricas utilizando paquímetro digital Mitutoyo[®] e estereoscópico: comprimento rostro-cloacal (CRC); comprimento da cabeça (CCab); largura

da cabeça (LCab); distância olho-narina (DONa); distância inter-orbital (DIO); distância inter-ocular (DIOlh); distância internarinal (DINar); comprimento da coxa (CCox); comprimento da tíbia (CT); comprimento do tarso (CTA); comprimento do pé (CP); diâmetro do olho (DOlh); comprimento da mão (CMA); diâmetro do tímpano (DTim); comprimento do antebraço (CAB), diâmetro do braço (DB) e diâmetro do disco adesivo dos dedos três e quatro da mão (DD3M e DD4M) (**Figura 2**).

Determinamos o sexo dos indivíduos por observação direta das gônadas. Machos com testículos crescidos foram considerados reprodutivamente ativos, e fêmeas com ovócitos foram consideradas reprodutivamente ativas. O tamanho da maturidade sexual foi determinado pelo menor indivíduo reprodutivamente ativo de cada sexo, sendo considerados juvenis os indivíduos menores que este.

Após essa etapa, nós buscamos por outliers na matriz de dados morfométricos utilizando boxplots (função `boxplot` para o programa R), com valor crítico de Z para $p < 0,0001$. Todas as medidas consideradas outliers univariadas foram substituídas por imputação múltipla, através da função “`mice`”, do pacote “`mice`” (versão 3.15). Esse método de imputação tem sido considerado o mais eficiente para resolver problemas de outliers pontuais em uma matriz de dados, até mesmo que outros métodos de imputação (PENONE et al., 2014). Por fim, nós utilizamos a distância de Mahalanobis para procurar outliers multivariados com valor crítico de q para $p < 0,01$.

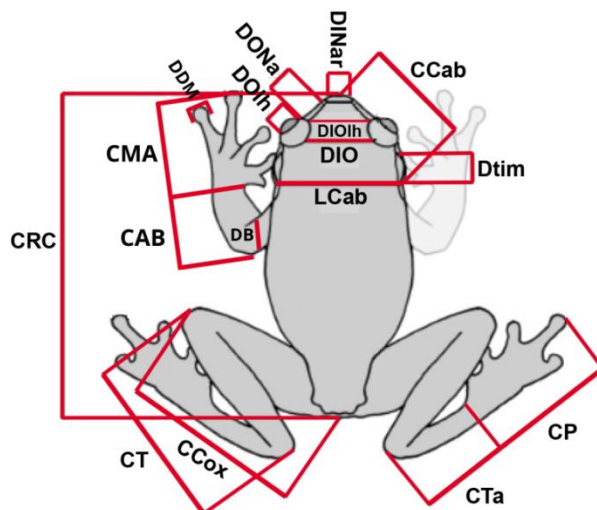


Figura 2. Variáveis morfométricas coletadas de *Scinax pachycrus*.

Para a análise morfométrica, nós produzimos uma variável chamada de tamanho do corpo, calculando o \log_{10} das variáveis após a imputação e, em seguida, definindo o tamanho do corpo dos indivíduos como um autovetor isométrico com valores de $p^{-0.5}$, onde p é o

número de variáveis (JOLICOEUR, 1963). Os valores dos vetores foram obtidos pela multiplicação da matriz $n \times p$ dos dados padronizados, onde n é o número de observações, pelo vetor isométrico $p \times 1$ (ROHLF; BOOKSTEIN, 1987). Em seguida, realizamos uma ANOVA para testar a existência de dimorfismo sexual para o tamanho do corpo.

Utilizamos o método de Burnaby (BURNABY, 1966) para obter uma matriz com as variáveis de forma do corpo (variáveis \log_{10} -transformadas livres do efeito do tamanho), que consiste na multiplicação da matriz $n \times p$ dos dados transformados em \log_{10} pela matriz simétrica $p \times p$, L , definida como: $L = I_p - V(V^T V)^{-1} V^T$, onde I_p é a matriz identidade $p \times p$, V é o autovetor isométrico de tamanho definido anteriormente, e V^T é a matriz V transposta.

Nós utilizamos uma análise de regressão logística para verificar a existência de dimorfismo na forma do corpo entre diferentes populações (HOSMER JR; LEMESHOW; STURDIVANT, 2013). Para isso, nós empregamos um modelo linear generalizado com uma distribuição binomial das variáveis de forma do corpo. Em seguida, comparamos o modelo linear com um modelo constante (nulo) utilizando um teste chi-quadrado da redução do desvio escalado, de modo a verificar a significância do nosso modelo. Em seguida, utilizamos o algoritmo de aprendizagem de máquina *Random Forests* (pacote `randomForest`, versão 4.6) para R) para estimar a importância de cada variável. As *Random Forests* são constituídas por um número definido de árvores de decisão (5.000 árvores, nesse estudo), onde cada árvore é baseada em um subconjunto aleatório do banco de observações em estudo. Além disso, cada particionamento binário de cada árvore é feito a partir de um subconjunto aleatório de variáveis disponíveis (geralmente a raiz quadrada do número total de variáveis preditoras) baseado no decréscimo máximo na impuridade Gini (quantificação da probabilidade de classificar uma observação fora da sua classe observada) (CERIANI; VERME, 2012; GRÖMPING, 2009).

Na *Random Forests* nós utilizamos o método *Guided Regularized Random Forest* (GRRF), implementado com o pacote RRF (versão 1.9.1), para determinar a importância de cada variável morfométrica. O *Guided Regularized Random Forest* (GRRF) é um *Regularized Random Forest* (RRF) melhorado, onde os valores de importância de uma *Random Forest* são utilizados para direcionar o processo de seleção de características do RRF. A importância das variáveis morfométricas foi medida por meio da média do decréscimo de impuridade de Gini. Nessa métrica, a importância de uma variável é computada pela soma de todo o decréscimo de impuridade medido para todos os nós na floresta onde a variável participou no particionamento binário, normalizado pelo número de árvores (NEMBRINI; KÖNIG; WRIGHT, 2018). Nós também analisamos os efeitos da remoção sequencial de preditores, em

ordem decrescente de importância, na acurácia da predição, utilizando 100 repetições de 10 validações cruzadas. Nós utilizamos uma versão modificada da função `rfcv` do pacote `randomForest` (LIAW; WIENER, 2002), que utiliza preditores fixos durante todas as iterações de um número definido de preditores. A acurácia da predição observada foi medida a partir do uso da taxa de classificação correta (CCR) e *Kappa*. Finalmente, utilizamos a matriz de proximidade gerada pelo modelo GRRF para criar um gráfico de escalonamento multidimensional, permitindo a visualização da distribuição de machos e fêmeas.

Dieta

Para obter a composição da dieta, nós analisamos o conteúdo estomacal de cada indivíduo utilizando um microscópio estereoscópico e classificamos cada item alimentar ao menor nível de ordem (exceto formigas). Para estimar o volume das presas, nós medimos o comprimento e a largura das presas intactas com paquímetro digital Mitutoyo® e utilizamos a seguinte fórmula:

$$Volume = \frac{4}{3} \left[\pi \left(\frac{1}{2} \text{Comprimento da presa} \right) \left(\frac{1}{2} \text{Largura da presa} \right)^2 \right]$$

Nós calculamos as proporções numérica e volumétrica de cada categoria para cada estômago e para estômagos agrupados, e em seguida, calculamos o índice de importância relativa para cada categoria de presa utilizando a seguinte fórmula:

$$I = \frac{F\% + N\% + V\%}{3},$$

onde F% é a porcentagem de ocorrência da presa, N% a porcentagem numérica e V% a porcentagem volumétrica. Nós também calculamos a largura de nicho numérico e volumétrico de presas para cada estômago e para estômagos agrupados, utilizando o inverso do índice de diversidade de Simpson (SIMPSON, 1949):

$$S = \frac{1}{\sum_{i=1}^n P_i^2},$$

onde “n” é o número de categorias de presas e “P” é a proporção numérica ou volumétrica da categoria de presa “i”. O índice de sobreposição de nicho de Pianka (PIANKA, 1973) foi utilizado para verificar a existência de diferença na dieta entre machos e fêmeas.

$$O_{lk} = \frac{\sum_i^n p_{il} p_{ik}}{\sum_i^n p_{il}^2 \sum_i^n p_{ik}^2}$$

Nesse índice, O_{lk} é a sobreposição de nicho entre os grupos de interesse l e k em relação ao recurso i . P_{il} e P_{ik} são a taxa de utilização pelo grupo l e k do recurso i (nesse caso, os grupos macho e fêmea). O índice de sobreposição de Pianka varia de 0 (ausência de sobreposição) à 1 (sobreposição total). Em seguida, testamos a existência de diferenças no número e volume de presas consumidas por machos e fêmeas utilizando uma ANOVA entre o número total de presas para cada sexo. Realizamos o mesmo procedimento para o volume máximo de presas consumidas. Posteriormente, conduzimos uma regressão com o volume máximo de presa de cada estômago e as variáveis de forma de corpo, comprimento rostro-cloacal, comprimento da cabeça e largura da cabeça para verificar se existe correlação entre o tamanho das presas consumidas e o tamanho do corpo e/ou da cabeça.

Resultados

Locais de ocorrência

Nós encontramos 72 registros de ocorrência de *S. pachycrus* proveniente dos Estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte (**Figura 3**). A espécie se distribui pelos Biomas Caatinga e Mata Atlântica, com uma evidente maior quantidade de registros na Caatinga, sobretudo, na porção central/leste do Bioma, na zona de contato com a Mata Atlântica (**Apêndice A**). Foram identificados 49 registros de ocorrências em localidades inseridas na Caatinga, 14 em localidades inseridas na Mata Atlântica e seis registros em área que consideramos ser de transição entre os dois Biomas. Além disso, foram identificamos dois registros de ocorrência em área de transição entre a Mata Atlântica e o Cerrado e um registro de ocorrência em área de transição entre a Caatinga e o Cerrado.

Uso de microhabitat

Reunimos dados de uso de microhabitat a partir de 52 observações, sendo 34 na Caatinga, e 18 na Mata Atlântica. Encontramos indivíduos empoleirados em bromélias, gramíneas e outras herbáceas, arbustos e em construção humana, além disso, encontramos indivíduos no solo entre vegetação arbustiva ou herbácea, ou abrigados dentro de bromélias. Agrupamos esses microhabitats em cinco categorias: Solo, Bromélia, Herbácea, Construção Humana e Arbusto. As categorias mais frequentes foram empoleirado sobre herbácea (38,46%) seguido de associado à bromélia (34,62%) (**Figura 4**). Considerando apenas

Caatinga, 85,29% dos indivíduos estavam empoleirados em herbáceas (55,88%) ou sobre o solo (29,41%). Já na Mata Atlântica, 83% dos indivíduos foram avistados associados à bromélias (**Figura 4**). Não observamos nenhum indivíduo de *S. pachycrus* na Mata Atlântica em substrato arbustivo e nem sobre o solo.

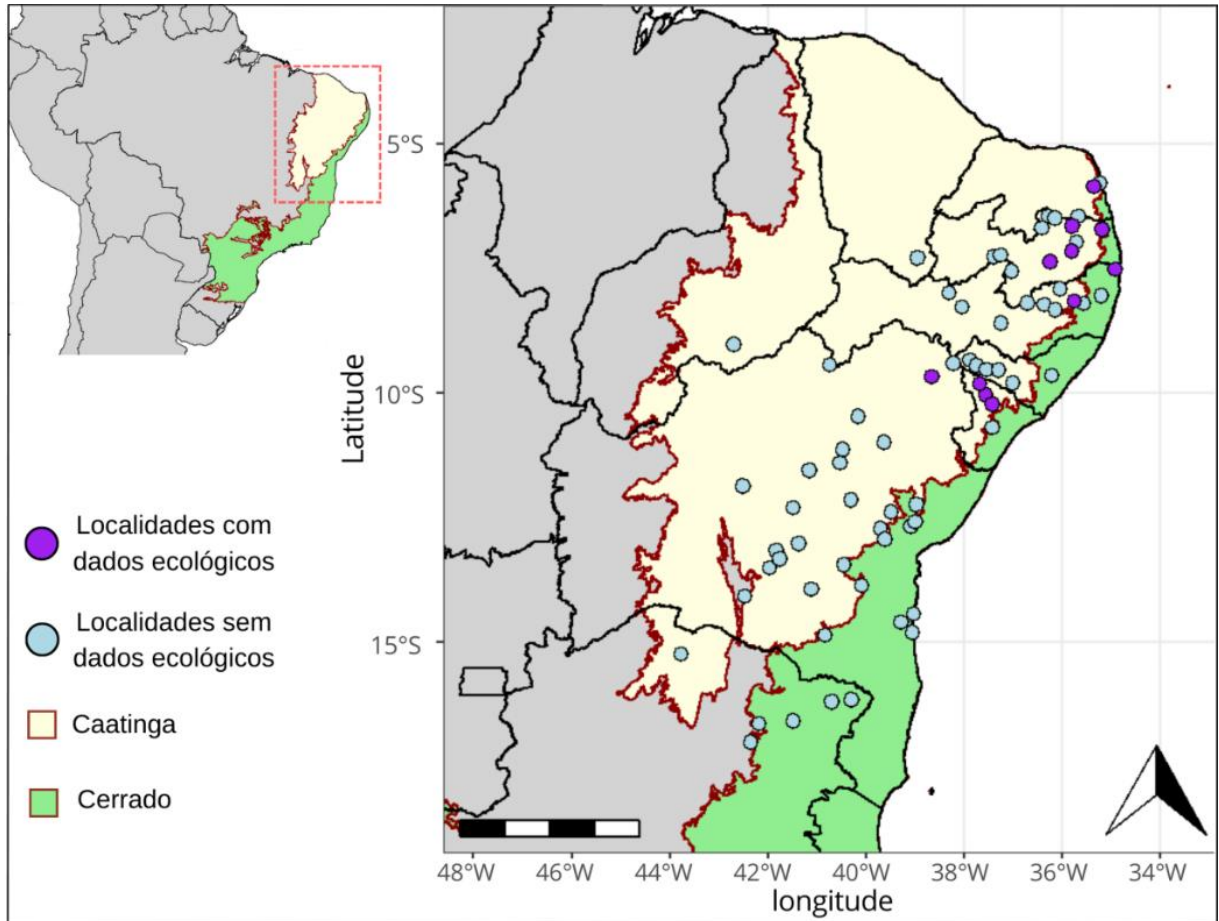


Figura 3. Mapa da distribuição geográfica de *Scinax pachycrus*. Pontos em roxo são localidades com dados ecológicos utilizados nesse trabalho. Pontos em azul são localidades de ocorrência, que não tiveram dados utilizados nesse trabalho.

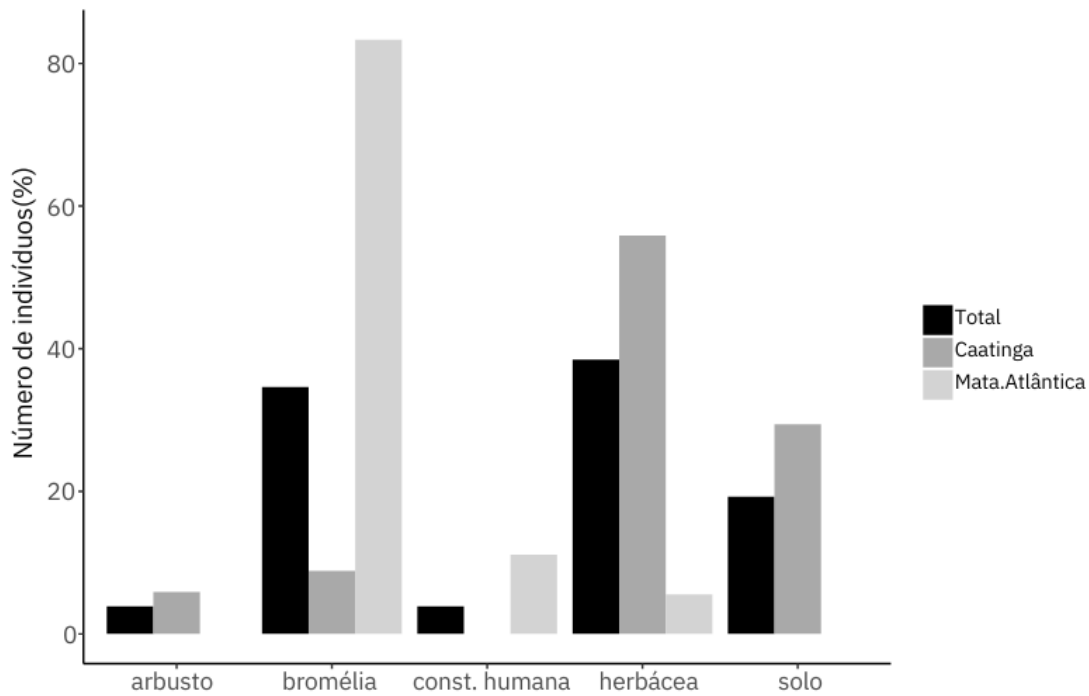


Figura 4. Proporção de indivíduos de *S. Pachycrus* por microhabitat na Caatinga, Mata Atlântica, e agrupados (Total).

Morfometria

Nós obtivemos dados morfométricos de 81 indivíduos, sendo 54 machos e 27 fêmeas. A média do tamanho do corpo da espécie foi de 2,80 mm para as fêmeas e de 2,79 mm para os machos (**Tabela 1**). Dezenove das 27 fêmeas observadas estavam em atividade reprodutiva, evidenciada pela presença de ovócitos. A menor fêmea reprodutiva apresentou comprimento rostro-cloacal de 23,65 mm, enquanto a maior apresentou 32,63 mm. Já o menor macho reprodutivo teve 25,90 mm, enquanto o maior teve 30,77 mm. O volume médio dos testículos foi de $0,70\text{mm} \pm 0,46\text{mm}^3$, enquanto os valores máximo e mínimo observados em machos ativos reprodutivamente foram de $2,16\text{mm}^3$ e $0,18\text{mm}^3$, respectivamente.

Não encontramos dimorfismo para tamanho do corpo entre machos e fêmeas ($F_{1,79} = 0,32$, $p = 0,57$) e nem na forma do corpo ($\chi^2_{18} = -23,60$, $p = 0,13$). A média de acurácia preditiva do *Random Forest*, baseada na taxa de classificação correta foi de 59,27 e baseado em *Kappa* foi de -0,07 (**Figura 5**). As variáveis mais importantes na predição do sexo, tendo como base o decréscimo de impureza de Gini foram a largura da cabeça, o comprimento do antebraço e o comprimento rostro-cloacal (**Figura 6**).

Tabela 1. Média e desvio padrão das variáveis morfométricas de machos e fêmeas de *Scinax pachycrus*. Valores brutos e transformados (sem o efeito do tamanho do corpo). Nome completo das variáveis em Materiais e Métodos.

	Variáveis brutas		Variáveis transformadas	
	Fêmeas (n = 27)	Machos (n = 54)	Fêmeas (n = 27)	Machos (n = 54)
Tamanho do Corpo	-	-	2,80 ± 0,15	2,79 ± 0,11
CRC	28,20 ± 2,23	28,23 ± 1,70	0,79 ± 0,02	0,79 ± 0,02
CCab	9,00 ± 0,55	9,03 ± 0,50	0,29 ± 0,02	0,30 ± 0,02
Lcab	7,16 ± 0,61	7,27 ± 0,45	0,19 ± 0,02	0,20 ± 0,02
DIO	3,30 ± 0,44	3,26 ± 0,35	-0,15 ± 0,04	-0,15 ± 0,04
DONa	3,08 ± 0,31	2,93 ± 0,31	-0,17 ± 0,03	-0,19 ± 0,04
DINar	1,62 ± 0,20	1,66 ± 0,19	-0,45 ± 0,04	-0,44 ± 0,04
DIOlh	4,90 ± 0,41	4,97 ± 0,40	-0,17 ± 0,4	-0,15 ± 0,05
Dolh	3,10 ± 0,30	3,18 ± 0,37	0,03 ± 0,03	0,04 ± 0,03
Dtim	1,87 ± 0,19	1,81 ± 0,17	-0,40 ± 0,03	-0,40 ± 0,03
Ccox	13,94 ± 1,27	13,72 ± 0,91	0,48 ± 0,02	0,48 ± 0,03
CT	16,83 ± 1,40	16,49 ± 1,20	0,56 ± 0,02	0,56 ± 0,02
CP	12,80 ± 1,30	12,66 ± 0,97	0,44 ± 0,03	0,44 ± 0,03
CTA	8,60 ± 0,80	8,62 ± 0,90	0,27 ± 0,03	0,28 ± 0,04
CMA	6,91 ± 0,94	6,81 ± 0,76	0,17 ± 0,05	0,17 ± 0,05
CAB	5,41 ± 0,52	5,18 ± 0,63	0,07 ± 0,03	0,05 ± 0,05
DB	1,18 ± 0,17	1,25 ± ,29	-0,59 ± 0,06	-0,57 ± 0,09
DD3M	1,01 ± 0,19	0,98 ± 0,13	-0,66 ± 0,06	-0,67 ± 0,06
DD4M	0,89 ± 0,18	0,83 ± 0,14	-0,72 ± 0,07	-0,74 ± 0,07

O modelo Random Forest revelou ausência de distinção entre machos e fêmeas, com a tabela de classificação retornando baixas estimativas de acertos (**Tabela 2**). A observação do gráfico de escalonamento multidimensional baseado na medida de proximidade do Random Forest também revelou uma ausência de distinção entre os sexos (**Figura 7**). A análise utilizando apenas as três variáveis mais importantes obtidas pelo *Random Forest* também não revelou diferença significativa para a forma do corpo entre machos e fêmeas ($\chi^2_3 = -7,51$, $p = 0,057$). Esse mesmo resultado também foi obtido após a análise removendo as variáveis de menor importância, com ausência de variações importantes na acurácia do modelo, com Taxa de classificação correta variando de 56,36 à 60,99, e *Kappa* de -0,11 à -0,30, sendo os valores mínimos obtidos com três variáveis, e os máximos, com oito.

Tabela 2. Matriz de confusão de classificação de fêmeas e machos de *Scinax pachycrus* gerada pelo Random Forest com base nos dados morfométricos.

		Referência	
		F	M
Predição	F	2	25
	M	11	43

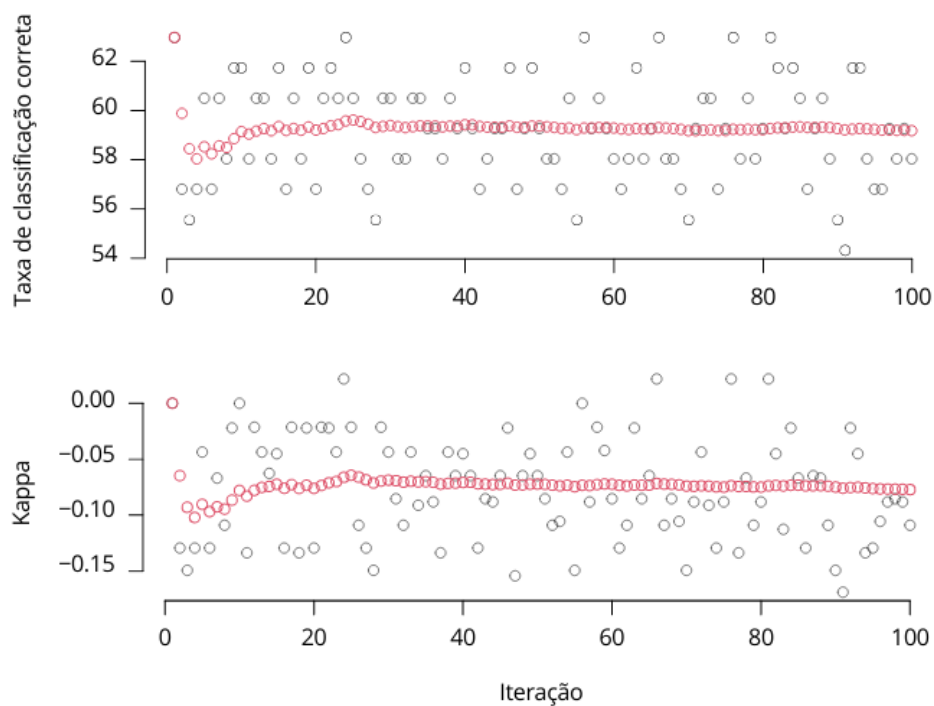


Figura 5. Acurácia do modelo completo do Random Forest (utilizando todas as variáveis morfométricas disponíveis) por iteração na predição do sexo de *Scinax pachycrus* utilizando os dados morfométricos da população estudada, baseado em Taxa de classificação correta (CCR) e *Kappa*.

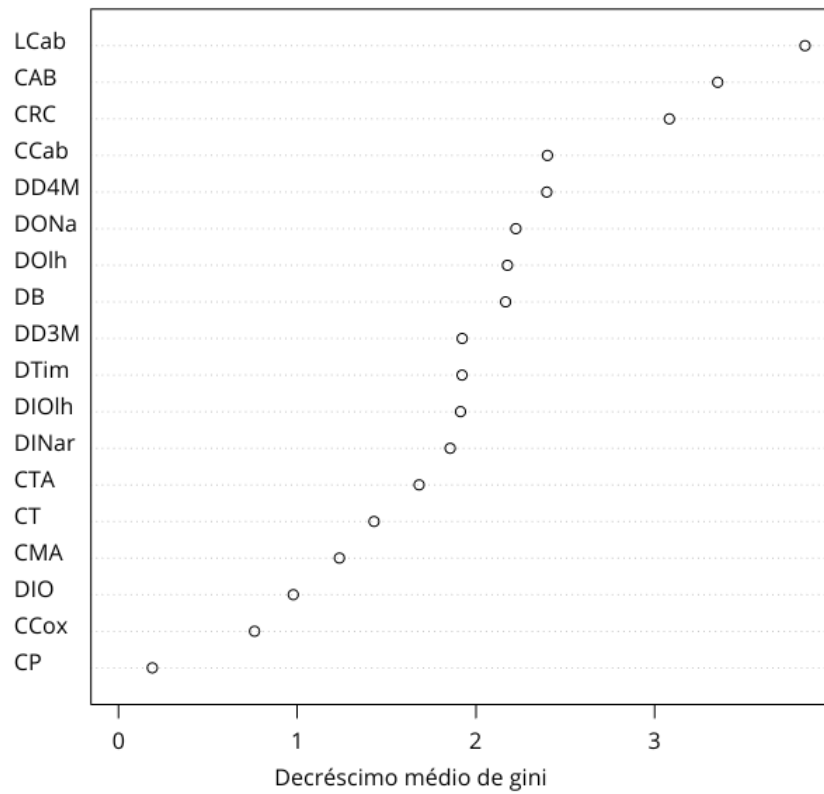


Figura 6. Importância das variáveis de forma do corpo na distinção entre macho e fêmea de *Scinax pachycrus* gerada pelo modelo Random Forest. Nome completo das variáveis em Matérias e Métodos.

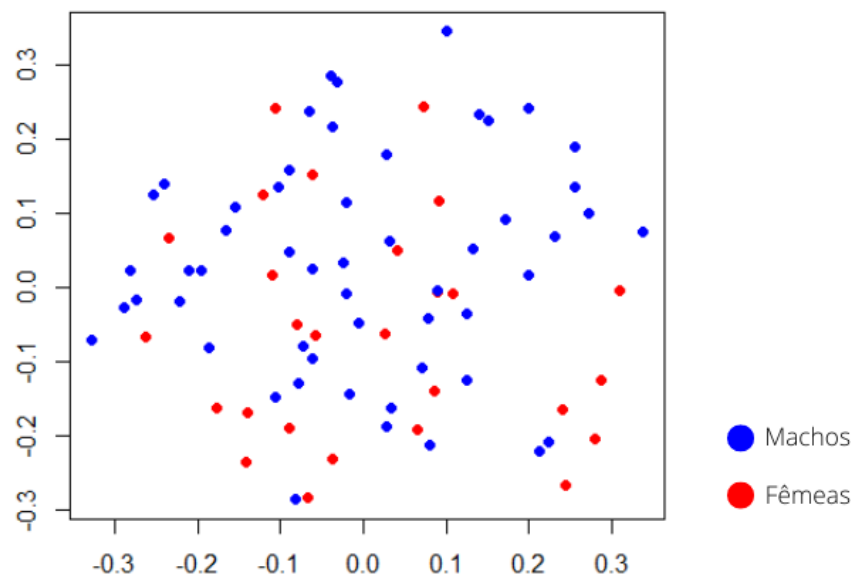


Figura 7. Escalonamento multidimensional utilizando a medida de proximidade do modelo RandomForest treinado com as medidas morfométricas de *Scinax pachycrus*. Fêmeas = pontos vermelhos; Machos = pontos azuis.

Dieta

Nós analisamos 93 estômagos (58 machos, 27 fêmeas, 8 juvenis), dos quais 73 estavam vazios (78,5%). Foram encontrados 29 itens alimentares distribuídos em dez categorias de presa. As categorias mais importantes foram Material Vegetal, Coleoptera e Larva de Inseto considerando estômagos agrupados, e Orthoptera, Material Vegetal e Coleoptera considerando estômagos separados (**Tabela 3**). A largura de nicho numérico foi de 6,73 para estômagos agrupados e de 1,18 para estômagos separados, enquanto a largura de nicho volumétrico foi de 1,97 para estômagos agrupados, e de 1,24 para estômagos separados.

A sobreposição de nicho numérica observada entre machos ($n = 19$) e fêmeas ($n = 6$) foi de baixa para moderada (sobreposição de 0,32, intervalo de confiança de 0 à 0,71). Uma única fêmea apresentou item inteiro em seu estômago, o que inviabilizou a análise de sobreposição de nicho considerando a variável volume. Também não encontramos nenhum item alimentar nos estômagos dos juvenis, o que impossibilitou comparações com a dieta dos adultos.

Não encontramos diferença significativa entre a dieta de machos e fêmeas com relação ao número ($F_{1,18} = 2,05$, $p = 0,17$). Como apenas uma fêmea apresentou presa inteira, testamos a existência de correlação entre as variáveis de forma do corpo e o volume máximo de presas, e não encontramos correlação significativa ($F_{36} = 0,47$, $p = 0,71$), comprimento rostro-cloacal ($p = 0,49$), comprimento da cabeça ($p = 0,80$), e largura da cabeça ($p = 0,84$).

Discussão

A distribuição de *S. pachycrus* observada em nosso estudo está em acordo com a descrição de distribuição da espécie previamente conhecida, com ocorrência por toda a porção nordeste do Brasil, desde o norte do Estado de Minas Gerais até o Estado do Rio Grande do Norte (PEIXOTO; ARZABE, 2004). Ainda assim, o padrão de distribuição dos registros de ocorrência de *S. pachycrus* revela uma distribuição concentrada em áreas do Bioma Caatinga, mas com forte presença em áreas de transição com outros Biomas, sobretudo, a Mata Atlântica. Além disso, existem registros da presença da espécie em áreas inseridas na Mata Atlântica, evidenciando uma distribuição nos dois ecossistemas, incluindo em áreas de Mata Atlântica mais litorânea.

Tabela 3. Frequência (f), número de presas, volume e índice de importância por categoria por estômago (EI) e para estômagos agrupados (EA) de *Scinax pachycrus*, em valor absoluto e percentual.

Categoria	F		N		N(%)		V		V(%)		Índice de Importância	
	F	F(%)	EA	EI	EA	EI	EA	EI	EA	EI	EA	EI
Araneae	2	8	2	0,10 ± 0,31	6,90	3,75 ± 12,23	2,28	0,23 ± 0,53	1,34	12,45 ± 26,24	9,97	5,41
Blattodea	1	4	1	0,05 ± 0,22	3,45	5,00 ± 22,36	0,00	0,00 ± 0,00	0,00	NA	NA	2,48
Coleoptera	3	12	3	0,15 ± 0,37	10,34	12,50 ± 3 1,93	29,52	2,95 ± 4,96	17,44	22,91 ± 41,63	23,96	13,26
Diptera	2	8	2	0,10 ± 0,31	6,90	7,50 ± 24,47	0,00	0,00 ± 0,00	0,00	NA	NA	4,97
Hemiptera	1	4	1	0,05 ± 0,22	3,45	5,00 ± 22,36	0,00	0,00 ± 0,00	0,00	NA	NA	2,48
Isoptera	2	8	4	0,20 ± 0,70	13,79	8,75 ± 27,24	1,00	0,10 ± 0,31	0,59	3,85 ± 12,17	5,67	7,46
Larva de inseto	2	8	2	0,10 ± 0,31	6,90	7,50 ± 24,47	19,94	1,99 ± 5,93	11,78	17,09 ± 36,67	16,04	8,89
Material vegetal	5	20	7	0,35 ± 0,93	24,14	17,50 ± 37,26	1,64	0,16 ± 0,36	0,97	33,70 ± 47,16	34,35	15,04
Não identificado	6	24	6	0,30 ± 0,47	20,69	27,50 ± 44,35	0,00	0,00 ± 0,00	0,00	NA	NA	14,90
Orthoptera	1	4	1	0,05 ± 0,22	3,45	5,00 ± 22,36	114,87	11,49 ± 36,32	67,87	10,00 ± 31,62	10,00	25,11
Total	25	100	29	-	100	-	-	-	100	-	-	-

Dados de distribuição obtidos para cada espécie, possibilita aos pesquisadores realizarem projeções da distribuição futura da espécie frente às mudanças ambientais, essencial no nosso atual cenário de emergência climática (URBAN et al., 2016). Além disso, informações dessa natureza, compilada para diferentes espécies, são um norteador para direcionar escolhas de áreas de proteção ambiental que abranjam a maior diversidade possível (COVRE et al., 2022).

Encontramos a maior parte dos indivíduos de *S. pachycrus* empoleirados em herbáceas, seguido de empoleirado ou dentro de bromélias. Muitas Bromélias apresentam formação de recipiente central que acumula água das chuvas, sendo portanto comum a associação de anuros à essas plantas (DEJEAN; OLMSTED, 1997), com muitas espécies de anuros utilizando-as como abrigo, alimentação, e outras passando seu ciclo de vida completo no seu interior, sendo as espécies que dependem das bromélias para completar seu ciclo de vida denominadas bromelígenas, e as que são comumente associadas à bromélias, mas não dependem diretamente delas, bromelícolas (PEIXOTO, 1995). A espécie é conhecida por utilizar frequentemente bromélias como microhabitat (ALBERTIM et al., 2010; PEIXOTO; ARZABE, 2004). Observamos a maioria dos indivíduos de Mata Atlântica nesse microhabitat, enquanto que nas localidades de Caatinga, apenas 8% estavam em bromélias. A família Bromeliaceae também é comum e abundante na Caatinga (DA SILVA; LEAL; TABARELLI, 2018), sendo inclusive a categoria mais utilizada pela espécie em uma localidade do sertão sergipano (SILVA, 2011). *Scinax pachycrus* é considerada bromelícola (ALBERTIM et al., 2010; PEIXOTO; ARZABE, 2004). Assim, quando a disponibilidade de bromélias é reduzida, como em algumas localidades de Caatinga que coletamos, ela explora outros microhabitats disponíveis para se abrigar, empoleirar e realizar o canto de anúncio, reforçando o caráter bromelícola de sua relação com as bromélias.

Quanto a morfometria, o padrão observado em nosso estudo é condizente com padrão previamente descritos na literatura, com machos e fêmeas evidenciando ausência de dimorfismo (SILVA, 2011). Esse mesmo fenômeno foi observado no congênere *Scinax ruberoculatus* (FERRÃO et al., 2018), uma pequena perereca amazônica. Porém, a existência de dimorfismo sexual, com fêmeas maiores que machos, parece ser um fenômeno comum no gênero, sendo observada em muitas espécies, como *Scinax faivovich* (BRASILEIRO; OYAMAGUCHI; HADDAD, 2007), *Scinax belloni* (FAIVOVICH; GASPARINI; HADDAD, 2010), *Scinax fuscomarginatus* (PEREIRA, 2004), *Scinax squalirostris* (MARTINS, 2009), *Sinax caissara* (LOURENÇO et al.,

2016), *Scinax fuscovarius* (RODRIGUES; UETANABARO; LOPES, 2005), e *Scinax rupestris* (ARAÚJO-VIEIRA; BRANDÃO; FARIA, 2015).

Muitos fatores ecológicos podem exercer influência no dimorfismo sexual, como a relação entre tamanho da fêmea e volume da ninhada, onde um corpo maior pode garantir um maior sucesso reprodutivo (DUELLMAN; TRUEB, 1994; VITT; CALDWELL, 2013), diferenças no uso dos recursos entre os sexos, como diferenças na dieta (HERREL; VANHOOYDONCK; IRSCHICK, 2003; KATSIKAROS; SHINE, 1997) e seleção sexual pelas fêmeas (ANDERSSON, 1994). Além disso, machos podem ser mais suscetíveis à predação devido à vocalização e competição, o que pode limitar o tamanho do corpo (SHINE, 1979). Em anuros, o dimorfismo sexual com fêmeas exibindo um tamanho do corpo maior do que os machos é o mais comum, e parece estar fortemente associado ao tamanho da ninhada e produção de ovócitos (HAN; FU, 2013). Assim, a ausência de dimorfismo sexual observada em *S. pachycrus* aponta para ausência de particionamento de nicho entre os gêneros (HERREL; VANHOOYDONCK; IRSCHICK, 2003; KATSIKAROS; SHINE, 1997), o que concorda com a ausência de diferença na dieta observada nesse estudo. Por outro lado, como a seleção de fêmeas com corpos maiores é extremamente comum nos anuros (DUELLMAN; TRUEB, 1994), similaridades no uso dos recursos não são suficientes para explicar a ausência de dimorfismo. Uma possibilidade seria a seleção positiva de machos maiores, uma vez que machos parecem ser mais numerosos nos sítios reprodutivos, o que pode provocar uma forte competição pela fêmea. Assim, é possível que fêmeas selecionem os machos com maior tamanho do corpo (ANDERSSON, 1994), ao mesmo tempo que fêmeas maiores apresentariam maior fecundidade (HAN; FU, 2013) o que evidenciaria uma seleção de tamanhos maiores para ambos sexos e reduziria as diferenças no tamanho do corpo.

Outros fatores também podem exercer forte influência no dimorfismo das espécies (GOLDBERG et al., 2018). Por exemplo, *Scinax fuscovarius* proveniente de três diferentes regiões, exibiu variação no tamanho do corpo e grau de dimorfismo sexual do tamanho do corpo correlacionado positivamente com a temperatura e negativamente com precipitação, com dimorfismo significativo apenas em uma das três regiões amostradas (GOLDBERG et al., 2018). As fêmeas de anuros parecem apresentar maior plasticidade no tamanho do corpo do que os machos, apresentando maiores diferenças entre populações com diferentes pressões (GOLDBERG et al., 2018; LAIOLO; ILLERA; OBESO, 2013). Como os indivíduos de *S. pachycrus* utilizados nesse trabalho

(com exceção de 1 indivíduo de Mata Atlântica) são provenientes da Caatinga, um Bioma que exibe uma intensa sazonalidade, com baixa precipitação anual e elevadas temperaturas, é provável que a ausência de dimorfismo na espécie também sofra influência do clima e precipitação, similar ao observado em *S. fuscovarius*. Apesar dessa nossa reflexão, abordagens mais profundas direcionadas à investigação desses elementos são necessárias. Comparações entre populações com diferentes temperaturas e disponibilidade hídrica seriam interessantes para testar essa hipótese.

Quanto a dieta, nós encontramos um elevado número de estômagos vazios (73 estômagos vazios de um total de 93, ou 78,5%), o que não parece ser algo incomum, sobretudo, para os hilídeos, os quais frequentemente são encontrados com poucos itens por estômago (BLANCO TORRES; DURÉ PITTEI; BONILLA, 2017; DRUMMOND, 2009; MICHELIN; CERON; SANTANA, 2020; SABAGH; FERREIRA; ROCHA, 2010). Além disso, machos de anuros parecem diminuir o consumo de alimento durante o período reprodutivo, sendo frequentemente coletados com estômagos vazios (SOLÉ; PELZ, 2007). Como obtivemos dados alimentares de indivíduos presentes em uma coleção científica, onde machos costumam ser mais representados, possivelmente por serem mais facilmente coletados devido a busca acústica, esse resultado não é nenhuma surpresa. Essa elevada quantidade de estômagos vazios abre reflexões sobre a necessidade de melhor refinamento das metodologias de coleta de anuros, a fim de maximizar o potencial do acervo científico para o desenvolvimento de estudos ecológicos.

Ainda assim, a dieta de *S. pachycrus* foi composta por Coleoptera, Araneae, Orthoptera, Larva de inseto e Isoptera, sendo itens considerados comuns em dietas de espécies forrageadoras senta-espera (LIMA; MAGNUSSON, 2000). Devido ao forrageio oportunista, característico da maioria dos anuros, a dieta do grupo é fortemente influenciada pela disponibilidade de presas (DUELLMAN; TRUEB, 1994; SABAGH; FERREIRA; ROCHA, 2010), o que em parte, também ajuda a explicar a elevada proporção de estômagos vazios encontrados em nosso estudo (BLANCO TORRES; DURÉ PITTEI; BONILLA, 2017). Além disso, o uso de bromélias como microhabitat pode influenciar a dieta da espécie, uma vez que muitos artrópodes utilizam bromélias, sendo muitas espécies de aranha especialistas no uso desse microhabitat (FRANK; LOUNIBOS, 2009). Em geral, as espécies do gênero *Scinax* parecem apresentar um padrão de dieta oportunista, com elevada presença de ortópteros e aranhas (DRUMMOND, 2009; MICHELIN; CERON; SANTANA, 2020). Essa dieta

parece variar sazonalmente e em concordância com a variação sazonal da disponibilidade de presas, como observado em *Scinax fuscomaginatus*, reforçando o padrão oportunista de forrageio (MICHELIN; CERON; SANTANA, 2020).

Embora a sobreposição de machos e fêmeas tenha sido baixa, não encontramos diferença na dieta utilizando análise de variância (ANOVA). Essa baixa sobreposição pode ser um reflexo do baixo número de presas encontradas devido ao elevado número de estômagos vazios (6 para fêmeas e 22 para machos). A ausência de diferença observada na dieta de machos e fêmeas de *S. pachycrus*, bem como a ausência de correlação entre tamanho do corpo e volume da presa, também podem estar associadas ao padrão alimentar oportunista (KATSIKAROS; SHINE, 1997), sugerindo que os indivíduos não selecionam as presas disponíveis no ambiente, o que pode explicar a elevada largura de nicho alimentar observada na estudo. Embora as limitações na amostragem de itens alimentares nos estômagos, especialmente na dieta das fêmeas, bem como a ausência de dados de disponibilidade de presas no ambiente diminuam nossa capacidade de concluir alguns aspectos sobre essa questão, os dados disponíveis nos permitem inferir que *S. pachycrus* tem um padrão alimentar oportunista e generalista, conforme o observado para muitas outras espécies de anuros.

Encontramos material vegetal em 20% dos estômagos não vazios, sendo a categoria alimentar mais frequente e com maior número. O grande frequência de material encontrado na dieta de anuros é algo comum, inclusive para outros hilídeos (SABAGH; FERREIRA; ROCHA, 2010). A grande maioria dos pesquisadores considera esse consumo como acidental, acontecendo durante a ingestão das presas (BRANDÃO et al., 2003; WHITAKER; RUBIN; MUNSEE, 1977). Porém, alguns autores propõem outras hipóteses para o consumo do item. É possível que o consumo de vegetais atue como fonte extra para hidratação, provendo algum valor nutricional (WHITAKER; RUBIN; MUNSEE, 1977). Além disso, pode também auxiliar na eliminação de parasitas intestinais e exoesqueletos de artrópodes (ANDERSON; HAUKOS; ANDERSON, 1999).

Por fim, nosso estudo revelou que *S. pachycrus* é uma perereca que ocorre tipicamente na Caatinga e na Mata Atlântica, não sendo, portanto, endêmica da Caatinga. A espécie é comumente encontrada em bromélias para se abrigar ou para corte através do canto de anúncio, mas utiliza outros substratos, como folhas e caules de outras herbáceas, caule de arbustos ou mesmo o solo. A forte presença da espécie na Caatinga, um bioma característico por seu clima seco, indica a existência de diferentes

níveis de adaptação à vida em ambiente com escassez hídrica, o que explica o padrão de reprodução explosivo e fortemente ligada a estação chuvosa observada na espécie (CASCON; LANGGUTH, 2016; SILVA; JÚNIOR; ZINA, 2013, p. 201). Além disso, indivíduos de *S. pachycrus* evidenciam ausência de dimorfismo sexual no tamanho e forma do corpo, além de possuir uma padrão alimentar oportunista e generalista que não é influenciada pelo sexo nem pelo tamanho do corpo.

Nossos dados ajudam a sanar algumas lacunas de informação sobre a distribuição geográfica, dieta e relação morfométrica entre machos e fêmeas, diminuindo a escassez de dados sobre a ecologia de anuros do nordeste brasileiro. Nós estimulamos a realização de novas abordagens envolvendo outras espécies. Chamamos a atenção para a necessidade de otimização na coleta de exemplares, de modo a garantir a obtenção e preservação de itens alimentares, equilíbrio na coleta de machos e fêmeas e obtenção de dados de campo que permitam o entendimento da relação dos organismos com o ambiente térmico, como temperatura do corpo e do microambiente, alinhando o estudo de campo com demandas atuais sobre a conservação do grupo.

Referências

- ALBERTIM, K. M. et al. Anuros e lagartos associados a bromélias em um fragmento de Mata Atlântica no Estado de Pernambuco, Nordeste brasileiro. **SITIENTIBUS série Ciências Biológicas**, v. 10, n. 2, p. 289–298, 31 dez. 2010.
- ANDERSON, A. M.; HAUKOS, D. A.; ANDERSON, J. T. Diet Composition of Three Anurans from the Playa Wetlands of Northwest Texas. **Copeia**, v. 1999, n. 2, p. 515, 7 maio 1999.
- ANDERSSON, M. B. **Sexual selection**. Princeton, N.J: Princeton University Press, 1994.
- ARAUJO-VIEIRA, K.; BRANDÃO, R. A.; FARIA, D. C. D. C. A new species of Rock-Dwelling *Scinax* Wagler (Anura: Hylidae) from Chapada dos Veadeiros, Central Brazil. **Zootaxa**, p. 52, 2 fev. 2015.
- ARZABE, C. Reproductive activity patterns of anurans in two different altitudinal sites within the Brazilian Caatinga. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 16, n. 3, p. 851–864, 1999.
- BLANCO TORRES, A.; DURÉ PITTERI, M. I.; BONILLA, M. A. Trophic ecology of *Scinax rostratus* (Peters, 1863) and *Scinax ruber* (Laurenti, 1768) (Anura: Hylidae) in tropical dry forests of northern Colombia. jul. 2017.
- BRANDÃO, R. A. et al. **Observations on the ecology of *Pseudis bolbodactyla* (Anura, Pseudidae) in central Brazil. *Phyllomedusa*, vol. 2, no. 1. [s.l: s.n.].**

- BRASILEIRO, C. A.; OYAMAGUCHI, H. M.; HADDAD, C. F. B. A New Island Species of *Scinax* (Anura; Hylidae) from Southeastern Brazil. **Journal of Herpetology**, v. 41, n. 2, p. 271–275, jun. 2007.
- BURNABY, T. P. Growth-Invariant Discriminant Functions and Generalized Distances. **Biometrics**, v. 22, n. 1, p. 96, mar. 1966.
- BURY, R. B. Natural History, Field Ecology, Conservation Biology and Wildlife Management: Time to Connect the Dots. **Herpetological Conservation and Biology**, p. 6, 2006.
- CASCON, P.; LANGGUTH, A. Composition, reproduction and ecological aspects of a Caatinga anurofauna in Paraíba State, Brazil. **Revista nordestina de biologia**, v. 24, n. 2, p. 23–66, 2016.
- CERIANI, L.; VERME, P. The origins of the Gini index: extracts from *Variabilità e Mutabilità* (1912) by Corrado Gini. **The Journal of Economic Inequality**, v. 10, n. 3, p. 421–443, 2012.
- COVRE, A. C. et al. Spatial relationships between fishes and amphibians: implications for conservation planning in a Neotropical Hotspot. **Environmental Management**, v. 70, n. 6, p. 978–989, dez. 2022.
- DA SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. **Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America**. [s.l.] Springer, 2018.
- DEJEAN, A.; OLMSTED, I. Ecological studies on *Aechmea bracteata* (SWARTZ)(Bromeliaceae). **Journal of Natural History**, v. 31, n. 9, p. 1313–1334, 1997.
- DRUMMOND, L. DE O. **Efeito do fogo na composição, distribuição e dieta de uma taxocenose de anfíbios anuros de campos rupestres em Ouro Preto, MG**. Dissertação de Mestrado—[s.l.] UFOP, 2009.
- DUELLEMAN, W. E.; TRUEB, L. **Biology of Amphibians**. [s.l.] JHU Press, 1994.
- FAIVOVICH, J.; GASPARINI, J. L.; HADDAD, C. F. B. A New Species of the *Scinax perpusillus* Group (Anura: Hylidae) from Espírito Santo, Brazil. **Copeia**, v. 2010, n. 1, p. 97–102, 26 fev. 2010.
- FERRÃO, M. et al. A new species of Amazonian snouted treefrog (Hylidae: *Scinax*) with description of a novel species-habitat association for an aquatic breeding frog. **PeerJ**, v. 6, p. e4321, 9 fev. 2018.
- FRANK, J. H.; LOUNIBOS, L. P. Insects and allies associated with bromeliads: a review. **Terrestrial arthropod reviews**, v. 1, n. 2, p. 125–153, 2009.
- GARDA, A. A. et al. Ecology, biogeography, and conservation of amphibians of the Caatinga. **Caatinga: The largest tropical dry forest region in South America**, p. 133–149, 2017.

GBIF.ORG USER. **Occurrence Download**. The Global Biodiversity Information Facility, , 2023. Disponível em: <<https://www.gbif.org/occurrence/download/0136854-230224095556074>>

GOLDBERG, J. et al. Body size variation and sexual size dimorphism across climatic gradients in the widespread treefrog *Scinax fuscovarius* (Anura, Hylidae). **Austral Ecology**, v. 43, n. 1, p. 35–45, 2018.

GRÖMPING, U. Variable importance assessment in regression: linear regression versus random forest. **The American Statistician**, v. 63, n. 4, p. 308–319, 2009.

HAN, X.; FU, J. Does life history shape sexual size dimorphism in anurans? A comparative analysis. **BMC Evolutionary Biology**, v. 13, n. 1, p. 27, 31 jan. 2013.

HERREL, A.; VANHOOYDONCK, B.; IRSCHICK, D. J. **Ontogeny of head shape, bite performance and diet in the Jamaican lizard *Anolis lineatopus***. Integrative and Comparative Biology. **Anais...SOC INTEGRATIVE COMPARATIVE BIOLOGY** 1313 DOLLEY MADISON BLVD, 2003.

HOSMER JR, D. W.; LEMESHOW, S.; STURDIVANT, R. X. **Applied Logistic Regression**. [s.l.] John Wiley & Sons, 2013.

IBGE. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/>>. Acesso em: 28 abr. 2023.

iNaturalist. Disponível em: <<https://www.inaturalist.org/observations>>. Acesso em: 28 abr. 2023.

IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em: <<https://www.iucnredlist.org/en>>. Acesso em: 10 mar. 2023.

JOLICOEUR, P. The multivariate generalization of the allometry equation. **Biometrics**, v. 19, n. 3, p. 497–499, 1963.

KATSIKAROS, K.; SHINE, R. Sexual dimorphism in the tusked frog, *Adelotus brevis* (Anura:Myobatrachidae): the roles of natural and sexual selection. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 60, n. 1, p. 39–51, jan. 1997.

LAIOLO, P.; ILLERA, J. C.; OBESO, J. R. Local climate determines intra- and interspecific variation in sexual size dimorphism in mountain grasshopper communities. **Journal of Evolutionary Biology**, v. 26, n. 10, p. 2171–2183, out. 2013.

LIAW, A.; WIENER, M. Classification and regression by randomForest. **R news**, v. 2, n. 3, p. 18–22, 2002.

LIMA, A. P.; MAGNUSSON, W. E. Does Foraging Activity Change with Ontogeny? An Assessment for Six Sympatric Species of Postmetamorphic Litter Anurans in Central Amazonia. **Journal of Herpetology**, v. 34, n. 2, p. 192, jun. 2000.

LOURENÇO, A. et al. A new species of the *Scinax catharinae* group (Anura: Hylidae) from southeastern Brazil. **Zootaxa**, v. 4154, p. 415, 23 ago. 2016.

- MARTINS, L. A. Comportamento reprodutivo e social de *Scinax squalirostris* (Lutz, 1925) (Anura, Hylidae) sob influência de fatores ambientais. 26 mar. 2009.
- MICHELIN, G.; CERON, K.; SANTANA, D. J. Prey availability influences the diet of *Scinax fuscomarginatus* in a Cerrado area, Central Brazil. **Animal Biodiversity and Conservation**, p. 169–175, jun. 2020.
- MORAIS, A. R. et al. Unraveling the conservation status of Data Deficient species. **Biological Conservation**, v. 166, p. 98–102, out. 2013.
- Museu de Zoologia da USP**. , [s.d.]. Disponível em: <<https://mz.usp.br/pt/pagina-inicial/>>. Acesso em: 28 abr. 2023
- NEMBRINI, S.; KÖNIG, I. R.; WRIGHT, M. N. The revival of the Gini importance? **Bioinformatics**, v. 34, n. 21, p. 3711–3718, 1 nov. 2018.
- 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, p. 141–163, 2015.
- PEIXOTO, O. L. Associação de anuros a bromeliáceas na Mata Atlântica. **Revista de Ciências da Vida**, v. 17, n. 2, p. 75–83, 1995.
- PEIXOTO, O. L.; ARZABE, C. **Scinax pachycrus**. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em: <<https://www.iucnredlist.org/en>>. Acesso em: 6 mar. 2023.
- PENONE, C. et al. Imputation of missing data in life-history trait datasets: which approach performs the best? **Methods in Ecology and Evolution**, v. 5, n. 9, p. 961–970, set. 2014.
- PEREIRA, L. F. DE T. R. **BIOLOGIA REPRODUTIVA DE Scinax fuscomarginatus EM UM FRAGMENTO DE CERRADO NO SUDESTE DO BRASIL**. Dissertação de Mestrado—Rio Claro, SP: UNESP, 1 jan. 2004.
- PIANKA, E. R. The structure of lizard communities. **Annual review of ecology and systematics**, p. 53–74, 1973.
- PROTÁZIO, A. S. et al. Amphibians and reptiles of the Atlantic Forest in Recôncavo Baiano, east Brazil: Cruz das Almas municipality. **ZooKeys**, v. 1060, p. 125–153, 21 set. 2021.
- RODRIGUES, D. J.; UETANABARO, M.; LOPES, F. S. Reproductive patterns of *Trachycephalus venulosus* (Laurenti, 1768) and *Scinax fuscovarius* (Lutz, 1925) from the Cerrado, Central Brazil. **Journal of Natural History**, v. 39, n. 35, p. 3217–3226, 28 out. 2005.
- ROHLF, F. J.; BOOKSTEIN, F. L. A comment on shearing as a method for “size correction”. **Systematic Zoology**, v. 36, n. 4, p. 356–367, 1987.
- SABAGH, L. T.; FERREIRA, V. L.; ROCHA, C. F. D. Living together, sometimes feeding in a similar way: the case of the syntopic hylid frogs *Hypsiboas raniceps* and

Scinax acuminatus (Anura: Hylidae) in the Pantanal of Miranda, Mato Grosso do Sul State, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 70, p. 955–959, nov. 2010.

SEGALLA, M. et al. List of Brazilian Amphibians. 30 abr. 2021.

SHINE, R. Sexual Selection and Sexual Dimorphism in the Amphibia. **Copeia**, v. 1979, n. 2, p. 297–306, 1979.

SILVA, A. S. L.; JÚNIOR, S. S.; ZINA, J. Checklist of amphibians in a transitional area between the Caatinga and the Atlantic Forest, central-southern Bahia, Brazil. **Check List**, v. 9, n. 4, p. 725–732, 2013.

SILVA, B. D. DA. **Uso do espaço, dieta, atividade, morfometria e reprodução de *Scinax pachycrus* (Miranda-Ribeiro, 1937) e *Scinax x-signatus* (Spix, 1824) (Amphibia;Hylidae) em uma área de caatinga do alto sertão sergipano.** [s.l.] Universidade Federal de Sergipe, 31 mar. 2011.

SILVA, J. P. S. DA. **Distribuição geográfica dos anfíbios na Caatinga, Nordeste do Brasil.** masterThesis—[s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 31 maio 2022.

SIMPSON, E. H. Measurement of Diversity. **Nature**, v. 163, n. 4148, p. 688–688, abr. 1949.

SOLÉ, M.; PELZ, B. Do male tree frogs feed during the breeding season? Stomach flushing of five syntopic hylid species in Rio Grande do Sul, Brazil. **Journal of Natural History**, v. 41, n. 41–44, p. 2757–2763, 2007.

STUART, S. N. et al. Status and Trends of Amphibian Declines and Extinctions Worldwide. **Science**, v. 306, n. 5702, p. 1783–1786, 3 dez. 2004.

URBAN, M. C. et al. Improving the forecast for biodiversity under climate change. **Science**, v. 353, n. 6304, p. aad8466, 9 set. 2016.

VIEIRA, W. L. S. et al. Species Richness, Distribution Pattern, and Conservation of Amphibians in the Northern Portion of the Brazilian Atlantic Forest. Em: **Animal Biodiversity and Conservation in Brazil's Northern Atlantic Forest.** [s.l.] Springer, 2023. p. 147–167.

VITT, L. J.; CALDWELL, J. P. **Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles.** [s.l.] Academic press, 2013.

WHITAKER, J. O.; RUBIN, D.; MUNSEE, J. R. Observations on Food Habits of Four Species of Spadefoot Toads, Genus *Scaphiopus*. **Herpetologica**, v. 33, n. 4, p. 468–475, 1977.

Apêndice A

Pontos de ocorrência de *Scinax pachycrus*

Localidade	Bioma	Estado	longitude	latitude
Abaira	Caatinga	BA	-41.7581	-13.3189
Agua Branca	Caatinga	AL	-37.8782	-9.3359
Almenara	Mata Atlântica	MG	-40.6953	-16.1803
Amparo	Caatinga	PB	-37.0305	-7.5524
Araruna	Caatinga	PB	-35.6665	-6.4467
Areia	Caatinga	PB	-35.7024	-6.9688
Barra	Caatinga	BA	-42.5094	-11.8547
Belo Jardim	Caatinga	PB	-36.3622	-8.2269
Betania	Caatinga	PE	-38.0365	-8.2716
Bezerros	Caatinga/Mata Atlântica	PE	-35.7549	-8.1491
Boca da Mata	Mata Atlântica	AL	-36.2003	-9.71
Buique	Caatinga	PE	-37.2476	-8.5921
Caaporã	Caatinga	PB	-34.9162	-7.5133
Cabaceiras	Caatinga	PB	-36.2439	-7.3581
Cacimba de Dentro	Caatinga	PB	-35.7925	-6.6417
Caetite	Caatinga/Cerrado	BA	-42.475	-14.0694
Contendas do Sincorá	Caatinga	BA	-41.1158	-13.9242
Coronel Murta	Cerrado/Mata Atlântica	MG	-42.1771	-16.6182
Cuité	Caatinga	PB	-36.1444	-6.4869
Elizio Medrado	Mata Atlântica	BA	-39.6155	-12.9234
Feira de Santana	Caatinga	BA	-38.9711	-12.228
Francisco Badaro	Cerrado/Mata Atlântica	MG	-42.3562	-16.9915
Gravatá	Caatinga/Mata Atlântica	PE	-35.5565	-8.1978
Ilheus	Mata Atlântica	BA	-39.0494	-14.7889
Iraquara	Caatinga	BA	-41.4803	-12.2967
Itabaiana	Caatinga/Mata Atlântica	SE	-37.4253	-10.685
Itacare	Mata Atlântica	BA	-14.4157	-39.0281
Itaobim	Mata Atlântica	MG	-41.4864	-16.5649
Itatim	Caatinga/Mata Atlântica	BA	-39.6973	-12.7074
Jacinto	Mata Atlântica	MG	-40.2949	-16.1409
Jacobina	Caatinga	BA	-40.4723	-11.1205
Jaiba	Caatinga	MG	-43.7676	-15.2296
Jequie	Caatinga/Mata Atlântica	BA	-40.0833	-13.8578
Macaiba	Caatinga	RN	-35.3539	-5.8583
Macajuba	Caatinga	BA	-40.3077	-12.1322
Mamanguape	Mata Atlântica	PB	-35.1826	-6.7158
Maracas	Caatinga/Mata Atlântica	BA	-40.45	-13.4333
Matureia	Caatinga	PB	-37.3846	-7.2541
Miguel Calmon	Caatinga	BA	-40.5269	-11.3969
Milagres	Caatinga	CE	-38.9482	-7.2813
Monte Alegre de Sergipe	Caatinga	SE	-37.5603	-10.0261
Morro do Chapéu	Caatinga	BA	-41.1578	-11.5447

Continuação Apêndice A

Localidade	Bioma	Estado	longitude	latitude
Mucuge	Caatinga	BA	-41.3715	-13.0079
Natal	Mata Atlântica	RN	-35.2167	-5.7833
Nossa Senhora da Glória	Caatinga	SE	-37.4211	-10.2155
Nova Palmeira	Caatinga	PB	-36.4116	-6.6835
Olho D'água das flores	Caatinga	AL	-37.2949	-9.5322
Paulo Afonso	Caatinga	BA	-38.2201	-9.3952
Piata	Caatinga	BA	-41.8296	-13.1551
Picuí	Caatinga	PB	-36.2749	-6.444
Piranhas	Caatinga	AL	-37.7442	-9.4458
Poção	Caatinga	PE	-36.705	-8.1863
Poço Redondo	Caatinga	SE	-37.6844	-9.805
Cachoeira	Mata Atlântica	BA	-38.9938	-12.5809
Cruz das Almas	Mata Atlântica	BA	-39.0855	-12.661
Puxinana	Caatinga	PB	-35.7952	-7.1466
Queimadas	Caatinga	BA	-39.6241	-10.9832
Raso da Catarina	Caatinga	BA	-38.6584	-9.6697
Rio de Contas	Caatinga	BA	-41.9646	-13.4981
Santa Terezinha	Caatinga	PE	-39.556	-12.74
São Caetano	Caatinga	PE	-36.1369	-8.3275
São Jose da Tapera	Caatinga	AL	-37.5456	-9.5245
São Lourenço da Mata	Mata Atlântica	PE	-35.1962	-8.0412
São Raimundo Nonato	Caatinga	PI	-42.6994	-9.0153
Senhor do Bonfim	Caatinga	BA	-40.1605	-10.463
Serra Talhada	Caatinga	PE	-38.3009	-7.9872
Tapera	Caatinga	PE	-37.7	-8.7833
Taquaritinga do Norte	Caatinga	PE	-36.0429	-7.9027
Teixeira	Caatinga	PB	-37.2542	-7.2231
Traipu	Caatinga	AL	-37.0019	-9.7942
Uruçuca	Mata Atlântica	BA	-39.2838	-14.5926
Vitoria da Conquista	Mata Atlântica	BA	-40.8386	-14.8481