



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM ZOOLOGIA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA

Tese de Doutorado

ECOLOGIA EVOLUTIVA DO LAGARTO *Brasiliscincus heathi* (SQUAMATA:
MABUYIDAE): FILOGEOGRAFIA, AUTOECOLOGIA E PARASITISMO NA
CAATINGA BRASILEIRA



JOÃO PESSOA, 2023

ALDENIR FERREIRA DA SILVA NETA

ECOLOGIA EVOLUTIVA DO LAGARTO *Brasiliscincus heathi* (SQUAMATA:
MABUYIDAE): FILOGEOGRAFIA, AUTOECOLOGIA E PARASITISMO NA
CAATINGA BRASILEIRA

Tese apresentada à Universidade Federal da
Paraíba, como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em Ciências
Biológicas (Zoologia), para obtenção do
título de Doutor.

Discente: Aldenir Ferreira da Silva Neta

Orientador: Dr. Adrian Antonio Garda

JOÃO PESSOA, 2023

FICHA CATALOGRÁFICA

Catálogo na publicação Seção de Catalogação e Classificação

S586e Silva Neta, Aldenir Ferreira da.

Ecologia evolutiva do lagarto *Brasiliscincus heathi* (squamata: mabuyidae) : filogeografia, autoecologia e parasitismo na Caatinga Brasileira / Aldenir Ferreira da Silva Neta. - João Pessoa, 2023.

156 f. : il.

Orientação: Adrian Antonio Garda.

Tese (Doutorado) - UFPB/CCEN.

1. Herpetologia. 2. Herpetofauna. 3. Endoparasitas. 4. Linhagem - delimitação. 5. Aspectos ecológicos. 6. Caatinga. 7. Neotrópico. I. Garda, Adrian Antonio. II. Título.

UFPB/BC

CDU 598.1(043)

Elaborado por RUSTON SAMMEVILLE ALEXANDRE MARQUES DA SILVA -
CRB-15/0386

**Ata da 170ª Apresentação e Banca de Defesa
de Doutorado de Aldenir Ferreira da Silva
Neta**

Ao(s) vinte e oito dias do mês de setembro de dois mil e vinte e três, às 08:00 horas, no(a) Ambiente Virtual, da Universidade Federal da Paraíba, reuniram-se, em caráter de solenidade pública, membros da banca examinadora para avaliar a tese de doutorado de **Aldenir Ferreira da Silva Neta**, candidato(a) ao grau de Doutor(a) em Ciências Biológicas. A banca examinadora foi composta pelos seguintes membros: **Dr. Adrian Antonio Garda (Orientador - UFPB-PB); Dr. Robson Waldemar Ávila (UFC/CE); Dra. Sarah Mângia Barros (UFMT/MT); Dr. Felipe de Medeiros Magalhães (NYCCT/NY) e o Dr. Pedro Cordeiro Estrela de Andrade Pinto (UFPB/PB)**. Compareceram à solenidade, além do(a) candidato(a) e membros da banca examinadora, alunos e professores do PPGCB. Dando início à sessão, a coordenação fez a abertura dos trabalhos, apresentando o(a) discente e os membros da banca. Foi passada a palavra ao(a) orientador(a), para que assumisse a posição de presidente da sessão. A partir de então, o(a) presidente, após declarar o objeto da solenidade, concedeu a palavra a **Aldenir Ferreira da Silva Neta**, para que dissertasse, oral e sucintamente, a respeito de seu trabalho intitulado **“ECOLOGIA EVOLUTIVA DO LAGARTO *Brasiliscincus heathi* (SQUAMATA: MABUYDAE): FILOGEOGRAFIA, AUTOCOLOGIA E PARASITISMO NA CAATINGA BRASILEIRA”**. Passando então a discorrer sobre o aludido tema, dentro do prazo legal, o(a) candidato(a) foi a seguir arguido(a) pelos examinadores na forma regimental. Em seguida, passou a Comissão, em caráter secreto, a proceder à avaliação e julgamento do trabalho, concluindo por atribuir-lhe o conceito **Aprovada**. Perante o resultado proclamado,

os documentos da banca foram preparados para trâmites seguintes. Encerrados os trabalhos, nada mais havendo a tratar, eu, orientador(a), como presidente, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

Documento assinado digitalmente
gov.br ADRIAN ANTONIO GARDA
Data: 19/12/2023 07:36:39-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientador(a)

Documento assinado digitalmente
gov.br FELIPE DE MEDEIROS MAGALHAES
Data: 19/12/2023 13:23:01-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Examinador(a)

Documento assinado digitalmente
gov.br SARAH MANGIA BARROS
Data: 19/12/2023 09:40:09-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Examinador(a)

João Pessoa, 28/09/2023.

Documento assinado digitalmente
gov.br ROBSON WALDEMAR AVILA
Data: 21/12/2023 13:38:02-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Examinador(a)

Documento assinado digitalmente
gov.br PEDRO CORDEIRO ESTRELA DE ANDRADE PINTO
Data: 22/12/2023 15:41:50-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente
gov.br ALDENIR FERREIRA DA SILVA NETA
Data: 04/01/2024 16:27:28-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Aldenir Ferreira da Silva Neta
(discente ciente do resultado)

(Em modo de webconferência, as assinaturas digitalizadas são certificadas pelo presidente da banca)

Dedico essa tese a mamãe (Iratânia Barros), a mulher que me inspira a acreditar nos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família, em especial mamãe (Iratânia Barros) minha grande mentora e incentivadora em tudo que me propus a fazer até hoje, assim como minha avó que acredita imensamente no meu trabalho. Agradeço especialmente as minhas companhias diárias Diego e Nairobi (cachorrinha sem vergonha) os que suportam os dias difíceis comigo.

Guimarães Rosa disse: Mestre não é quem sempre ensina, mas quem de repente aprende. Durante esses quatro anos o que aprendi de genética e Filogeografia devo em partes ao apoio intelectual e logístico do meu orientador (Um mestre que sempre ensina). Obrigada, Adrian Garda.

Agradeço ao pessoal do LAR no qual convivi pouco em virtude da pandemia, mas que tenho enorme carinho: Joedma, Felipe Camurugi, Felipe Coelho, Silvilene, Ricardo Marques, Willianilson, Beatriz, Alessandra, Ricardo Silveira, Felipe Magalhães e ao pessoal do grupo do WhatsApp que me deu suporte em vários momentos. Todos vocês contribuíram de alguma forma para a construção do meu trabalho. Sou muito grata aos laboratórios da UFRN que me receberam durante os procedimentos de extração, quantificação....

Aos curadores das coleções Daniel Mesquita (UFPB), Robson Ávila (UFC-URCA), Miguel Trefaut (USP), Davor Vrcibradic (UFRJ). Sem o apoio de vocês esse trabalho não seria possível.

Agradeço aos amigos que fizeram parte do antigo laboratório da URCA onde galguei meus primeiros passos na herpetologia com o apoio do meu orientador de mestrado Robson Ávila, obrigada pelo incentivo.

Obrigada a todos que fazem o PPGCB-UFPB, especialmente meus amigos de turma Luana, Arielson, Julia e Gustavo, assim como os professores da disciplina de seminários IV que muito contribuíram com o final da tese.

Aos membros da banca examinadora que aceitaram prontamente contribuir para o aperfeiçoamento do trabalho: Sarah Mângia, Felipe Magalhães, Robson Ávila e Pedro Estrela.

Agradeço aos meus colegas de ofício da ong Animallia, com vocês descobri outras maneiras de viver a minha profissão.

Não posso esquecer meus amigos que não permeiam o meio acadêmico tão pouco o universo da biologia, porém me apoiam incondicionalmente nos meus projetos: Carine, Marla, Lana, Samantha, Clara, Lara, Cinthya, Denise, Rarity, Francisco Filho, Ruan, Cris, Harakassara, meu irmão Anatercio e meu tio Junior.

Por fim agradeço ao conselho nacional de desenvolvimento científico e tecnológico pelo apoio financeiro, não só no doutorado, mas também em outros momentos da minha formação.

É que a vida não gosta de sofrer. A terra anda a procurar dentro de cada pessoa, anda juntar os sonhos. Sim, faz conta ela é uma costureira de sonhos.

Terra Sonâmbula- Mia Couto

RESUMO

A região Neotropical, tem um longo histórico de diversificação e manutenção da biodiversidade. No entanto, os processos que moldaram a origem e os padrões espaciais das linhagens são pouco compreendidos. O grupo que compreende a Herpetofauna tem sido alvo de estudos filogeográficos para a compreensão da evolução, dos mecanismos de especiação, extinção ou mudanças na distribuição dos organismos na região os trópicos. O gênero de lagartos *Brasiliscincus*, compreende três espécies restritas à América do Sul: *Brasiliscincus agilis*, *B. caissara*, e *B. heathi*. O principal desafio taxonômico para o gênero tem sido estabelecer caracteres diagnósticos, uma vez que, a maioria dos caracteres de escama utilizados apresenta alta sobreposição entre as espécies impossibilitando a definição dos limites de distribuição, origem e história evolutiva. Assim, utilizamos inferências filogeográficas para compreender a história evolutiva do gênero *Brasiliscincus agilis*, *B. caissara*, *B. heathi* com ocorrência na Caatinga e em áreas adjacentes. Em paralelo investigamos possíveis variações nos aspectos ecológicos do lagarto *B. heathi* incluindo dieta, reprodução, dimorfismo sexual e parasitismo atribuída a sua distribuição geográfica na Caatinga. Reunimos amostras de tecido cobrindo toda a distribuição de ambas as espécies totalizando 135 amostras, usamos marcadores genéticos mitocondriais COI e 16s) para reconstrução genética através de análise Bayesiana, e histórico-demográfica. O BAPS recuperou 2 populações de *B. heathi*, a primeira composta por indivíduos distribuídos ao norte do Rio São Francisco e a segunda ao sul do Rio e uma linhagem ainda desconhecida atribuída às regiões de altitude da Bahia. Utilizamos quatro métodos de delimitação de linhagens, com exceção do ASAP, os demais recuperaram seis linhagens dentro do complexo. Para inferir dados de aspecto da história natural da espécie *B. heathi*, e parasitismo, investigamos 293 indivíduos provenientes de 48 localidades da Caatinga. Identificamos 14 categorias de presas, com o índice de importância relativa variando de 0,15 a 25,62, Random Forest selecionou comprimento rostro-cloacal e distância entre os membros como as variáveis mais importantes para separar os sexos com base na forma do corpo, em relação aos aspectos reprodutivos os resultados mostram uma tendência na relação positiva entre o CRC das fêmeas e a quantidade de embriões. Em relação ao parasitismo encontramos 339 endoparasitas com prevalência geral de 57, 44%. Abundância média $2,39 \pm 0,31$, amplitude (0-21) e intensidade média de infecção $4,79 \pm 0,48$ (1-22). Ao norte do Rio São Francisco observamos maior riqueza de espécies (5 sp), sendo *Oochoristica sp.* e *Parafaringodom hispidus* as mais prevalentes. Os modelos do GLM mostraram que o CRC foi a variável mais importante para a abundância de endoparasitas em toda a amostra e a abundância de *Oochoristica sp.* foi influenciada pelo sexo e pelo grupo geográfico. Quatro espécies de endoparasitas representam novos registros para o hospedeiro.

Palavras-chave: Delimitação de linhagem, Endoparasitas, Aspectos ecológicos, Caatinga, Neotrópico.

ABSTRACT

The Neotropical region has a long history of diversification and maintenance of biodiversity. However, the processes that shaped the origin and spatial patterns of lineages are still poorly understood. The group comprising the herpetofauna has been the focus of phylogeographic studies aimed at understanding evolution, speciation mechanisms, extinction, and changes in the distribution of organisms in tropical regions. The lizard genus *Brasiliscincus* includes three species restricted to South America: *Brasiliscincus agilis*, *B. caissara*, and *B. heathi*. The main taxonomic challenge for this genus has been establishing diagnostic characters, since most of the scale characters used show high overlap between species, making it difficult to define distribution limits, origin, and evolutionary history. Thus, we used phylogeographic inferences to understand the evolutionary history of the genus *Brasiliscincus* (*B. agilis*, *B. caissara*, *B. heathi*) occurring in the Caatinga and adjacent areas. In parallel, we investigated potential variations in ecological aspects of the lizard *B. heathi*, including diet, reproduction, sexual dimorphism, and parasitism, in relation to its geographic distribution in the Caatinga. We collected tissue samples covering the entire distribution of all three species, totaling 135 samples, and used mitochondrial genetic markers (COI and 16S) for genetic reconstruction through Bayesian and historical-demographic analyses. BAPS identified two populations of *B. heathi*: the first consisting of individuals distributed north of the São Francisco River, and the second south of the river, along with an additional unknown lineage associated with high-altitude regions in Bahia. We used four lineage delimitation methods, and except for ASAP, all others recovered six lineages within the complex. To infer aspects of the natural history and parasitism in *B. heathi*, we examined 293 individuals from 48 localities in the Caatinga. We identified 14 prey categories, with the index of relative importance ranging from 0.15 to 25.62. Random Forest analysis selected snout-vent length (SVL) and limb spacing as the most important variables for distinguishing sexes based on body shape. Regarding reproductive aspects, results show a positive relationship between female SVL and the number of embryos. In terms of parasitism, we found 339 endoparasites, with an overall prevalence of 57.44%. Mean abundance was 2.39 ± 0.31 , range (0–21), and mean infection intensity was 4.79 ± 0.48 (1–22). North of the São Francisco River, we observed higher species richness (5 spp.), with *Oochoristica* sp. and *Parafaringodon hispidus* being the most prevalent. GLM models showed that SVL was the most important variable for endoparasite abundance across the entire sample, and *Oochoristica* sp. abundance was influenced by both sex and geographic group. Four species of endoparasites represent new records for the host.

Keywords: Lineage delimitation, Endoparasites, Ecological aspects, Caatinga, Neotropics.

LISTA DE FIGURAS

Introdução Geral

Figura 1. Indivíduo adulto de <i>Brasiliscincus heathi</i>	09
---	----

CAPÍTULO I: Filogeografia do complexo de lagartos *Brasiliscincus agilis/caissara/heathi* (Squamata-Mabuyidae) na região Neotropical

Figura 1. Distribuição geográfica dos vouchers genéticos das espécies de lagartos do gênero <i>Brasiliscincus</i> utilizadas no presente estudo.....	25
Figura 2. Árvore Bayesiana concatenada (16s e COI) calibrada para as linhagens do complexo <i>Brasiliscincus agilis/caissara/heathi</i> , os valores nas ramificações são os tempos de divergência em milhões de anos.....	31
Figura 3. Árvore de genes 16s inferida através de bayesiana para o complexo <i>Brasiliscincus agilis/caissara/heathi</i> . Os valores nos nós indicam a probabilidade posterior. As barras demonstram as linhagens recuperadas pelo mPTP, BAPS e ASAP.....	35
Figura 4. Distribuição geográfica das linhagens de <i>Brasiliscincus</i> recuperadas através do (BAPS).....	36
Figura 5. Linhagens estruturadas recuperadas pelo BAPS. O triângulo verde corresponde as linhagens isoladas na Chapada Diamantina-BA e os círculos amarelos as linhagens do grupo Peruaçu MG/BA.....	36
Figura 6. Rede de haplótipos das linhagens de <i>Brasiliscincus</i> construída com o marcador molecular 16s. Cada cor representa um grupo genético delimitado pelo BAPS.....	37

CAPÍTULO II: Autoecologia do lagarto *Brasiliscincus heathi* (Squamata-Mabuyidae) na diagonal de formações abertas da Caatinga

Figura 1. Pontos de amostragem de espécimes de <i>B. heathi</i> investigados no presente estudo.....	86
Figura 2. Proporção em volume das Categorias de presas consumidas pelo lagarto <i>B. heathi</i> na região das Caatingas Nordeste do Brasil.....	88

Figura 3. Gráfico contendo as variáveis de medida do corpo aferidas do lagarto *Brasiliscincus heathi* elencadas de mais a menos importante para explicar o dimorfismo.....90

Figura 4. Gráfico mostrando a relação entre o número de embriões e CRC da fêmea nos indivíduos analisados.....92

CAPÍTULO III: Endoparasitos associados ao lagarto *Brasiliscincus heathi* (Squamata-Mabuyidae) em áreas de Caatinga no Nordeste brasileiro

Figura 1. Pontos de amostragem de de *B. heathi* coletados em margens opostas do rio São Francisco Nordeste do Brasil.....121

Figura 2. Correlação positiva entre o CRC e abundância da espécie *Oocoristica sp.* nos hospedeiros estudados.....123

Figura 3. Endoparasitas associados ao lagarto *B. heathi* em áreas de Caatinga no Nordeste brasileiro: A- *Oocoristica sp.*, B- *Physalopteroides venacioi*, C- *Parapharyngodon hispidus*, D- *Oswaldocruzia sp.*, E- *Cistacanto de Acantocephala*, F- *Larva de pentastomida*.....126

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I: Filogeografia do complexo de lagartos *Brasiliscincus agilis/caissara/heathi* (Squamata-Mabuyidae) na região Neotropical

Tabela 1: Estatística sumaria para os grupos recuperados: Pares de base (Pb), Número de sequencias (N), Sítios segregantes (S), Haplótipos (H), Diversidade de haplótipos (Dh), Diversidade nucleotídica (π), Tajima's D, Fu's.....**29**

Tabela 2: Estatística sumaria para os grupos recuperados: Pares de base (Pb), Número de sequencias (N), Sítios segregantes (S), Haplótipos (H), Diversidade de haplótipos (Dh), Diversidade nucleotídica (π), Tajima's D, Fu's F.....**38**

Tabela 3: Análise de variância molecular.....**38**

CAPÍTULO II: Autoecologia do lagarto *Brasiliscincus heathi* (Squamata-Mabuyidae) na diagonal de formações abertas da Caatinga

Tabela 1: Composição da dieta do *Brasiliscincus heathi* da Caatinga. N: número de presas; V: volume de presas; F: número de estômagos que contém itens de presas; IIS: índice de importância baseado em estômagos individuais; IPS: índice de importância baseado em estômagos agrupados.....**89**

Tabela 2: Média das variáveis morfométricas de fêmeas e machos *B. heathi*. CRC (Comprimento rostro-cloacal), CIBN (Comprimento rostro-interbraquial, CEM (Comprimento entre membros), ACA (Altura da cabeça), LAC (Largura da cabeça), CCA (Comprimento da cabeça), CFEM (Comprimento do fêmur), CTIB (Comprimento da tíbia), CPE (Comprimento do pé), CUM (Comprimento do úmero), CBRA (Comprimento do braço)**91**

CAPÍTULO III: Endoparasitos associados ao lagarto *Brasiliscincus heathi* (Squamata-Mabuyidae) em áreas de Caatinga no Nordeste brasileiro

Tabela 1: Prevalência, Abundancia média, intensidade média de infecção $\pm$ Erro padrão, separadas pelo sexo do hospedeiro e grupo geográfico (Norte e Sul)124

Tabela 2: Modelos lineares generalizados para abundância das espécies de endoparasitas e das mais prevalentes associadas as *B. heathi* em dois grupos geográficos ao sul e norte do Rio São Francisco, em relação ao CRC, sexo e grupo geográfico.....125

Tabela 3: Modelos lineares generalizados para ocorrência das espécies mais prevalentes associadas as *B. heathi* em dois grupos geográficos ao sul e norte do Rio São Francisco em relação ao CRC, sexo e grupo geográfico.....126

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACA – Altura da cabeça

AIC – Akaike

ANOVA – Análise de Variância

ASAP – Assemble Species by Automatic Partitioning

BAPS – Bayesian Analysis of Population Structure

C – Comprimento

CBRA – Comprimento do braço

CCA – Comprimento da cabeça

CEM – Comprimento entre membros

CFEM – Comprimento do fêmur

CIBN – Comprimento rostro-interbraquial

COI – Cytochrome Oxidase Subunit 1

CPE – Comprimento do pé

CRC – Comprimento rostro-cloacal

CTIB – Comprimento da tíbia

CUM – Comprimento do úmero

DFA – Diagonal de formações abertas

Dh – Diversidade de haplótipos

FTSS – Floresta Tropical Sazonalmente Seca

GLM – Modelo Linear Generalizado

H – Haplótipos

IIS – Índice de importância baseado em estômagos individuais

IPS – Índice de importância baseado em estômagos agrupados

IRI – Índice de Relativa Importância

IRR – Razão de Taxa de Incidência

L – Largura

LAC – Largura da cabeça

LAR – Laboratório de Anfíbios e Répteis

Ma – Milhões de anos

mPTP – Multi-rate Poisson Tree Processes

N – Número de sequências

Pb – Pares de base

PCB – Planalto Central Brasileiro

PPGCB – Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas

RSF – Rio São Francisco

S – Sítios segregantes

SNP - Single Nucleotide Polimorphism

UFC – Universidade Federal do Ceará

UFPB – Universidade Federal da Paraíba

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

UFSM – Universidade Federal de Santa Maria

URCA – Universidade Regional do Cariri

USP – Universidade de São Paulo

V – Volume

π – Diversidade nucleotídica

SUMÁRIO

Introdução geral	1
Objetivos	9
Hipóteses	10
Referências	11
Capítulo I – Filogeografia do complexo de lagartos <i>Brasilicincus agilis/caissara/heathi</i> (Squamata-Mabuyidae) na região Neotropical	21
Introdução	22
Material e métodos	25
Resultados	29
Discussão	39
Conclusões	41
Referências	42
Apêndice 1	49
Apêndice 2	49
Apêndice 3	54
Apêndice 4	55
Apêndice 5	81
 Capítulo II – Autoecologia do lagarto <i>Brasiliscincus heathi</i> (Squamata-Mabuyidae) na diagonal de formações abertas da Caatinga	 82
Introdução	83
Material e Métodos	85
Resultados	88
Discussão	92
Conclusões	95
Referências	97
Apêndice 1	104
Apêndice 2	112
 Capítulo III – Endoparasitos associados ao lagarto <i>Brasiliscincus heathi</i> (Squamata-Mabuyidae) em áreas de Caatinga no Nordeste brasileiro	 118
Introdução	119
Material e Métodos	120
Resultados	122
Discussão	127
Conclusões	128

Referências	129
Apêndice 1	137
Apêndice 2	141
Apêndice 3	141

INTRODUÇÃO GERAL

Estudos filogeográficos na Região Neotropical

A mais rica ecozona do planeta, a Região neotropical, tem um longo histórico de criação e manutenção da biodiversidade. No entanto, os processos que moldaram a origem e os padrões espaciais das linhagens permanecem ocultos ou pouco compreendidos (Myers et al., 2000; Werneck et al., 2015). Nesse sentido, os estudos filogeográficos são fundamentais para a compreensão da evolução, mecanismos de especiação, extinção ou mudanças na distribuição dos organismos (Gehara et al., 2014; Nunes et al., 2012; Werneck et al., 2012, 2015). Regiões com elevado nível de complexidade biológica se figuram como grandes enigmas para a construção de hipóteses filogeográficas, isso porque, a riqueza e distribuição dos táxons estão atreladas a mecanismos de ordens distintas, incluindo também as especificidades biológicas dos táxons (Thomé et al., 2021; Cronemberger et al., 2022; Pirani et al., 2022; Werneck, 2009)

Descrever os processos de diversificação e riqueza da biota neotropical, possibilitou a postulação de uma série de hipóteses filogeográficas, sobretudo, associadas a eventos vicariantes (Fiaschi et al., 2016). Dentre os modelos biogeográficos propostos, o soerguimento dos Andes modificou a paisagem e a dinâmica dos rios que passaram a funcionar como barreiras geográficas causando descontinuidade genética por meio da ruptura na migração e fluxo gênico entre os organismos (Wallace, 1852; Ribas et al., 2012). As oscilações climáticas no quaternário são marcadas por períodos de resfriamento e aquecimento do planeta, que também impactaram a distribuição das espécies e a estrutura genética das populações, através da evolução da paisagem em consequência da retração de florestas e expansão de áreas abertas originando os refúgios (Haffer, 1969).

Ainda, os avanços moleculares e computacionais possibilitaram a construção de modelos de diversificação não alopátricos (Beheregaray, et al., 2015). É o caso de populações que possuem ampla distribuição, uma vez que a sua localização ao longo de diferentes biomas implica em um determinado grau de isolamento causado pelo ambiente, de modo que a distância genética aumenta com a distância ambiental (Orsini, et al., 2013; Wang & Bradburd, 2014; Vasconcellos, 2019;). Outro modelo ainda pouco explorado sobre

a diversificação neotropical é o isolamento pelo tempo, que se dá principalmente em organismos de vasta ocorrência expostos a diferentes pressões ambientais, por exemplo, algumas populações sincronizam a sua reprodução de acordo com o ambiente de ocorrência que pode apresentar variação acentuada de latitude, sazonalidade e recursos, resultando na assincronia reprodutiva e consequente isolamento (Martin et al. 2009; Moore et al. 2005; Thomé et al., 2021).

O acúmulo do conhecimento acerca da diversificação neotropical aponta que esses processos não atuaram de forma isolada, mas sim conjuntamente, na escala espaço/temporal (Jackson et al., 2017; Wang, 2013; Coelho et al., 2022). Adicionalmente, os mecanismos de diversificação entre as espécies neotropicais podem ser diferentes em cada bioma (Carnaval et al., 2009; Gehara et al., 2017; Prates et al., 2016; Thomé et al., 2014, 2016), além de atender especificidades fisiológicas dos táxons como determinantes na distribuição das linhagens (Werneck et al., 2009).

Muito embora as principais hipóteses filogeográficas tenham sido postuladas em regiões de floresta, (Amazônia e Mata Atlântica), maior interesse tem sido voltado para região de formações abertas, incluindo análises robustas com o objetivo de compreender a história biogeográfica ao longo desses biomas, sobretudo na Caatinga (Werneck et al., 2012; Gehara et al., 2017; Fonseca et al., 2018; Lanna et al., 2018; Oliveira et al., 2015, 2018; Mângia et al., 2019; Camurugi et al., 2021; Thomé et al., 2021, Coelho et al., 2022)

Caatinga

A diagonal de formações abertas da América do Sul compreende uma área de vegetação que separa a Floresta Amazônica da Floresta Atlântica, formada pelo Chaco, pelo Cerrado e pela Caatinga. A Caatinga é constituída por uma formação vegetacional denominada Floresta Tropical Sazonalmente Seca (FTSS). Essa região está distribuída ao longo de diferentes condições climáticas e ecossistemas diversos, apresentando como principal característica instabilidade hídrica e acentuada sazonalidade, no entanto, cada fisionomia possui fauna e flora única (Werneck, 2011).

A Caatinga, compõe o maior núcleo de FTSS, ocupando uma área de 845.000 km² no Nordeste brasileiro e é caracterizada pela alta evapotranspiração e imprevisibilidade pluviométrica (Prado, 2003). Para explicar a origem e relações históricas da fauna da Caatinga com a fauna de outros biomas, duas principais hipóteses biogeográficas são

evocadas. A hipótese dos refúgios postula que durante as flutuações ambientais ocasionadas pelas últimas glaciações, houve especiação alopátrica por meio de repetida fragmentação da floresta atlântica e expansão das Caatingas (Haffer, 1969, 1997). Na segunda hipótese, os rios são apontados como principais agentes de diversificação e estruturação genética espacial (Wallace, 1876). Isso se deve em partes a sua dinâmica de drenagem, onde a maioria diminui o volume ou até mesmo desaparece durante o período seco, muito embora o São Francisco, um rio perene, foi indicado em diferentes estudos como barreira biogeográfica para dispersão devido a mudança de curso fluindo anteriormente de forma endorreica em direção ao Rio Parnaíba, tornou-se exorreico fluindo para o oceano atlântico, atravessando a Caatinga e dividindo hábitat anteriormente contínuos promovendo vicariância (Wallace, 1876; Rodrigues, 1996; Werneck et al., 2015; Lanna et al., 2019; Coelho et al., 2022)

O grupo de animais que compõem a herpetofauna tem sido amplamente utilizado como modelo para a investigação de fatores que atuaram sobre diversificação e distribuição de linhagens (Funk et al., 2011; Wiens et al., 2011; Gehara et al., 2014, 2017; Guarnizo et al., 2015; Thomé & Carstens, 2016; Camurugi et al., 2021; Thomé et al., 2021). Para a herpetofauna da Caatinga, sabemos hoje que existem padrões onde pouca ou nenhuma estruturação genética é observada (Oliveira et al., 2015; Fonseca et al., 2018; Oliveira et al., 2018) e padrões de estruturação genética antiga e profunda (Werneck et al., 2012, 2015; Lanna et al., 2018). Esses trabalhos também indicaram a presença de espécies crípticas não descritas (Werneck et al., 2012; Lanna et al., 2018; Oliveira et al., 2017), mas também sinonimizaram espécies antes tidas como válidas (Oliveira et al., 2015; Mângia et al., 2020). Biogeograficamente, os estudos indicaram a importância de barreiras geográficas, como o Rio São Francisco (Oliveira et al., 2017; Lanna et al., 2019), e o planalto central (Oliveira et al., 2018), na diferenciação e diversificação da Fauna da Caatinga. Por fim, as mudanças climáticas do Pleistoceno e uma expansão recente da Caatinga parecem ter deixado um sinal genético de expansão populacional comum à grande maioria das espécies da herpetofauna da Caatinga (Gehara et al., 2017).

Mabuideos, lagartos neotropicais

A antiga família Scincidae era a maior e mais diversa dentro do grupo dos lagartos Squamata, agrupando cerca de 1600 espécies alocadas em sete subfamílias amplamente

distribuídas ao redor do mundo (Uetz & Hošek, 2018). O centro de origem de Scincidae foi apontado onde hoje se encontra a África subsaariana e nas ilhas do oeste do Oceano Índico e desta área se espalharam para o oeste da África e pelo atlântico para o novo mundo, dando origem aos *Mabuya* (Greer, 1970).

Mabuya compreende espécies de lagartos restritas à região Neotropical, com corpo cilíndrico, alongado e revestido por osteodermas sobre os quais se apoiam escamas lisas e dão aspecto brilhante ao corpo (Vanzolini et al., 1980; Pough et al., 1998). Possuem membros alongados e pescoço pouco evidente, caracterizados por sua morfologia altamente conservativa, o que dificulta a delimitação de espécies dentro dessas linhagens (Pinto-Sánchez et al., 2015)

O principal desafio taxonômico para o grupo tem sido estabelecer caracteres diagnósticos, uma vez que, a maioria dos caracteres de escama utilizados apresenta alta sobreposição entre as espécies (Vrcibradic et al., 2006). Da mesma forma, as espécies têm sido difíceis de caracterizar em termos de padrão de coloração, em virtude da subjetividade na elaboração desse caractere (lagartos com listras acastanhados) e a falta de terminologia padronizada (Hedges & Conn, 2012).

Mabuya foi descrito pela primeira vez por Fitzinger (1826) como um gênero de “skinks” circuntropical. Em uma primeira revisão taxonômica baseada em caracteres morfológicos realizada por Dunn (1935) foram reconhecidas nove espécies de *Mabuya*. Posteriormente, uma análise baseada em filogenia molecular e distribuição dos clados inferidos demonstrou a existência de quatro linhagens representando radiações distintas e bem suportadas (Mausfeld et al., 2002). Recentemente, Hedges & Conn (2012) revisaram a sistemática de *Mabuya* e indicaram a existência de 16 gêneros, descrevendo 24 novas espécies, além de elevar o gênero *Mabuya* a nível de família: Mabuyidae. No entanto, esse arranjo não foi bem aceito (Pyron et al., 2013; Lambert et al., 2015) e Mabuyidae foi recategorizada ao status de subfamília (Mabuyinae). Estudos subsequentes revalidaram a classificação de *Mabuya* a categoria de família, contudo, esse ponto permanece controverso (Hedges, 2014). Apesar dos estudos envolvendo a sistemática desse grupo (Dunn, 1935; Mausfeld et al. 2002; Hedges & Conn 2012; Hedges, 2014; Lambert et al., 2015), muitos táxons ainda carecem de revisão com objetivo de elucidar principalmente as relações a nível de espécie.

Na região das Caatingas ocorrem sete espécies de lagartos pertencentes a família Mabuyidae, distribuídos ao longo de diferentes tipos de habitats: *Aspronema* aff. *dorsivittatum*, *Psychosaura agmosticha*, *Brasiliscincus heathi*, *Psychosaura macrorhyncha*,

Copeoglossum arajara (Rebouças-Spieker, 1981), *Copeoglossum nigropunctatum* (Spix, 1825) *Notomabuya Frenata* (Cope, 1862) (Uchoa *et al.*, 2022).

Brasiliscincus é um gênero contituido por três espécies lagartos, *B. agilis* (Raddi, 1823), *B. caissara* (Rebouças-Spieker, 1974) e *B. heathi* (Schmidt e Inger, 1951). As três espécies são comumente observadas em habitats abertos e ao longo da Floresta Tropical Atlântica no leste do Brasil, com exceção de *B. heathi*, que estende sua distribuição pelo domínio da Caatinga, no semiárido (Vrcibradic *et al.*, 2006). A distribuição geográfica das três espécies parece ser contínua no leste do Brasil: *B. heathi* ao longo da costa do Ceará até ao sul de Salvador-BA (Vanzolini *et al.*, 1980; Peters & Donoso-Barros, 1986) e adentrando o semiárido na “caatinga” (Eiten, 1992) Nordeste do Brasil, com uma população insular no arquipélago de Abrolhos (Dutra & Vrcibradic, 1998); *Brasiliscincus agilis* ocorre ao longo das planícies costeiras e encostas das cadeias montanhosas adjacentes do sul do estado da Bahia ao estado do Rio de Janeiro (Vanzolini, 1988; Rocha, 2000; Rocha *et al.*, 2002); *M. caissara* está aparentemente restrita ao litoral norte do estado de São Paulo, de Ubatuba a Bertioga.

Um estudo molecular realizado por Vrcibradic *et al.*, 2006 revisou as relações entre as espécies de *Brasiliscincus*, concluindo que os táxons constituíam um complexo de espécies, sustentado por um grupo monofilético contendo *B. agilis*, *B. caissara* e *B. heathi*. Entretanto *B. agilis* e *B. heathi* não foram recuperados como monofilético. A parafilia do agrupamento em árvores filogenéticas do complexo levou a especulação de que se tratava de uma única espécie (Vrcibradic *et al.*, 2006; Miralles & Carranza, 2010).

Posteriormente em um estudo abrangente de Hedges e Conn 2013, apontaram possíveis erros nas identificações de sequências obtidas nos estudos anteriores, resultando em baixos níveis de divergência de sequências identificadas como táxons diferentes. Entretanto os níveis de divergência entre algumas das sequências são maiores do que entre espécies morfologicamente distintas de Mabuyinae reconhecidas em outras partes da classificação. É por esta última razão consideraram as três espécies válidas, embora necessitassem de revisão. Além disso, esses níveis de divergência de sequência sugerem que pode haver espécies adicionais dentro de *Brasiliscincus*.

Com efeito, segundo Pinto-Sánchez *et al.*, (2015), a amostragem de populações de espécies da família Mabuyidae pode fornecer importantes dados acerca da evolução, sistemática e biogeografia Sul-Americana, por se tratarem de espécies restritas a região Neotropical.

Variações Ecogeográficas

Entender os mecanismos e causas que promovem a variação entre os táxons é um dos grandes desafios da biologia evolutiva (Collar, 2010). Diante desse questionamento, dois fatores são apontados como propulsores na variação dos aspectos da história natural dos Squamata. Um dos fatores são as relações de parentesco, que podem influenciar tendências ecológicas entre clados filogeneticamente próximos (Brooks, 1991; Vitt & Pianka, 2005; Losos, 2008). Este é o caso dos lagartos gymnophthalmídeos, que apresentam traços reprodutivos semelhantes, onde a grande maioria das espécies desenvolve dois ovos por ninhada (Balestrin et al., 2010; Dal Vechio et al., 2014; Garda et al., 2014; Ramiro et al., 2017; Silva-Neta et al., 2019). Em contrapartida, divergências ecogeográficas, também podem ocasionar mudanças nos parâmetros ecológicos entre os organismos, independente do grau de parentesco (Mayr, 1956).

Espécies que possuem ampla distribuição geográfica estão expostas a diferentes condições ambientais, com isso as populações podem experimentar pressões seletivas distintas resultando em mudanças nos seus atributos ecológicos (Mayr, 1956; Lomolino, 2006). Em virtude de suas características, alguns habitats possibilitam meios alternativos para especialização, em resposta às pressões seletivas os indivíduos podem desenvolver características ou estratégias, culminando em divergência ecológica, adaptação local e novas linhagens evolutivas (Collar, 2010)

Ambientes extremos como regiões áridas e semiaridas impõem condições rigorosas à fisiologia e ecologia das espécies, levando à seleção de indivíduos aptos a persistirem em seu ambiente (Rabosky et al., 2007). Investigar a variação intraespecífica é uma forma de compreender adaptações e mecanismos microevolutivos que resultam na diferenciação fenotípica (Tanaka, 2011). Nas últimas décadas houve um maior interesse em explorar os padrões de variação ecológica em lagartos na diagonal de formações abertas na América do sul, sobretudo na região das Caatingas (Mesquita & Colli, 2003; Werneck et al., 2009; Garda et al., 2012; Recoder et al., 2013; Albuquerque et al., 2018; Ramiro et al., 2019).

A Caatinga é um complexo ecológico constituído pela Floresta Tropical Sazonalmente Seca (Werneck, 2011). Marcada pela escassez hídrica, a região abriga flora típica de ambientes áridos com predominância de vegetação decídua xerófita e espinhosa (Andrade-Lima, 1981). Atualmente são conhecidas cerca 13 fitofisionomias distintas incluindo campos rupestres e enclaves de florestas tropicais úmidas (Silva et al., 2018).

A Caatinga abriga 93 espécies de lagartos distribuídas em 13 famílias, destas, 49 são edêmicas (Uchoa *et al.*, 2022). Na família Mabuyidae, *Brasiliscincus heathi* ocorre em diversos ambientes dentro do domínio morfoclimático da Caatinga (Vitt & Blackburn, 1983; Vitt & Carvalho, 1995; Arzabe *et al.*, 2005; Caldas *et al.*, 2016), incluindo os enclaves de floresta úmida (Loebmann & Haddad, 2010), áreas de Cerrado (Chapada Diamantina) (Magalhães *et al.*, 2015), zona de transição Cerrado/Caatinga (Silva *et al.*, 2016) e domínio morfoclimático da Floresta Atlântica nordestina (Sales *et al.*, 2009; Morato *et al.*, 2011; Freitas, 2014; Borges-Leite *et al.*, 2014).

Ao longo de sua distribuição, as populações estão expostas a habitats extremamente contrastantes em termos de temperatura, altitude, regime pluviométrico e vegetação. Informações sobre aspectos da ecologia da espécie, como a dieta, indicam que *B. heathi* possui hábito alimentar predominantemente artropodívora generalista, realizando tanto o forrageamento senta-e-espera quanto o forrageamento ativo (Vitt & Carvalho, 1995; Mesquita *et al.*, 2006). Com relação à reprodução, a viviparidade é um traço marcante em *B. heathi*, que apresenta placenta corioalantóica e um longo período de gestação, variando entre nove e doze meses (Vitt & Blackburn, 1983). É observado dimorfismo sexual quanto ao CRC, com as fêmeas exibindo tamanhos corporais superiores aos machos, alcançando a maturidade sexual ainda jovens (Vitt & Blackburn, 1983).

Parasitismo

A relação parasita-hospedeiro é complexa e envolve uma série de fatores (Atroch, 2023). Atributos biológicos dos hospedeiros, aspectos da história natural, comportamento e filogenia são elementos intrínsecos a esse complexo sistema (Bastiani *et al.*, 2023). A probabilidade de sucesso na colonização de populações é influenciada por características do hospedeiro, como semelhança genética, muitas vezes tratadas como distância filogenética, mas que pode ser atribuída a qualquer unidade que passe por mudanças de elementos transponíveis (Peccoud, 2017; Sanaei, 2021).

A infracomunidade é o conjunto de parasitas encontrado em uma unidade hospedeira (Bush *et al.*, 1997), de modo que características individuais podem ser uma barreira para a infecção parasitária, cujo gradiente ambiental são os recursos que variam entre os hospedeiros determinando a ocorrência e a distribuição dos parasitas (Poulin, 2013). A distribuição espacial e temporal dos parasitas pode ser influenciada por

características físicas e de mobilidade do hospedeiro, e abióticos, como o ambiente e a distância geográfica entre as populações (Combes, 2001).

A abundância de parasitas em vertebrados é fortemente influenciada pelo sexo, algumas vezes os machos apresentam maior carga parasitaria, seja por questões comportamentais associadas a disputa por território e fêmeas ou fisiológicas causadas por hormônios inibidores do sistema imunológico, ex: testosterona (Folstad & Karter, 1992; Dulamp & Schall, 1995; Zuk, & McKean, 1996; Furman et al., 2014). O tamanho do hospedeiro também é um traço importante na determinação da abundância e riqueza de parasitas, pois um organismo maior pode abrigar cargas parasitarias mais elevadas (Poulin et al., 2011).

Os lagartos atuam como hospedeiros de vários grupos de parasitas (Ávila et al., 2010). A infecção pode acontecer indiretamente por meio da ingestão de presas ou através da penetração ativa das larvas dos endoparasitas na pele (Anderson, 2000). Atualmente, são conhecidas 93 espécies de lagartos para a Caatinga, distribuídas em diferentes ecorregiões e fitofisionomias (Uchoa et al., 2022). De acordo com Amorim et al. (2018), cerca de 70% das espécies de lagartos da Caatinga carecem de estudos quanto aos parasitas associados. Das sete espécies de Mabuideos registras nesse bioma, *Copeoglossum arajara* é a única que possui estudo amplo sobre dados de parasitismo considerando um vasto número de hospedeiros, enquanto *B. heathi* foi mencionado em dois trabalhos de parasitas para comunidades de lagartos no Nordeste brasileiro (Brito et al., 2014; Araújo et al., 2020).

Conhecer a biologia e os mecanismos de resposta adaptativa pelas quais as espécies estão submetidas por meio da seleção natural torna-se cada vez mais urgente frente ao cenário de mudanças climáticas global e perda de habitat. Desta forma, *B. heathi* se configura como um excelente modelo de estudo comparativo sobre variação ecológica e parasitismo na região de formações abertas da América do sul.



Figura 1: Indivíduo adulto de *Brasiliscincus heathi*. Foto: Willianilsom Pessoa

OBJETIVO

Objetivo Geral

Com o objetivo de compreender os processos e padrões de origem e diversificação da Fauna da Caatinga, a presente tese versa sobre questões de filogeografia, autoecologia e parasitismo dos lagartos do gênero *Brasiliscincus* na Caatinga.

A presente proposta realizou um estudo de ecologia evolutiva do lagarto *Brasiliscincus heathi*, usando, para isso, dados moleculares, de forma a delimitar as linhagens que, porventura, possam constituir espécies nominais. Em paralelo, inferimos hipóteses sobre a diversificação do grupo na Caatinga, avaliando o papel das flutuações climáticas do Pleistoceno, de barreiras geológicas do Terciário e de rios como o São Francisco sobre a diversificação e estruturação genética das espécies do gênero na Caatinga. Investigamos aspectos ecológicos (morfometria, dieta, reprodução) da espécie *B.*

heathi distribuídas ao longo da Caatinga, avaliando se possíveis variações de características morfométricas são atribuídas a distribuição geográfica dos indivíduos. Por último investigamos os endoparasitas associados ao Lagarto *B. heathi* em diferentes áreas de Caatinga avaliando a relação de atributos biológico dos hospedeiros e distribuição geográfica com a abundância e ocorrência de parasitas.

Com esses objetivos em mente para a grupo e almejando testar as hipóteses a seguir para a origem e diversificação da Fauna da Caatinga, a presente tese versa sobre questões de biogeografia, ecologia e parasitismo do lagarto *Brasiliscincus heathi* na Caatinga.

Hipóteses:

- O rio São Francisco constitui uma barreira geográfica para espécie *B. heathi* atuando como um agente vicariante, causando diversificação desse lagarto no Bioma Caatinga.
- Flutuações climáticas do Pleistoceno e barreiras geológicas do Terciário atuaram sobre a diversificação e estruturação genética das espécies do gênero na Caatinga.
- Existe diversidade genética oculta para espécies *B. heathi* associadas as áreas de altitude no Bioma Caatinga.
- Existe variação morfométrica em *B. heathi* atribuída a distribuição geográfica das populações.
- Variação na abundância e ocorrência de endoparasitas possui correlação com os atributos biológicos dos hospedeiros e distribuição geográfica.

REFERÊNCIAS

- Albuquerque, R. L. dos Santos Protázio, A., Barbosa de Queiroga Cavalcanti, L., Lopez, L. C. S. (2018). and Mesquita, D. O. Geographical ecology of *Tropidurus hispidus* (Squamata: Tropiduridae) and *Cnemidophorus ocellifer* (Squamata: Teiidae) in a Neotropical region: a comparison among Atlantic Forest, Caatinga, and coastal populations. *Journal of Herpetology*, 52(2), 145-155.
- Andrade, D. N. A., Chaves, Luiz, C.S G. and Lopes, F. B. Water as Capital and Its Uses in the Caatinga. (2018). In: *Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America*. Springer Nature, 281-302.
- Andrade-Lima, D. (1981). The caatingas dominium. *Revista Brasileira de Botanica*, 4, 149-163, 1981.
- Araujo Filho, J. A., Teixeira, A. A. M., Teles, D. A., Rocha, S. M., Almeida, W. O., Mesquita, D. O., & Lacerda, A. C. F. (2020). Using lizards to evaluate the influence of average abundance on the variance of endoparasites in semiarid areas: dispersion and assemblage structure. *Journal of helminthology*, 94, e121.
- Araújo, V. F. P., A. G. Bandeira, and A. Vasconcellos. (2010). Abundance and stratification of soil macroarthropods in a Caatinga forest in northeast Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 70: 737–746.
- Arzabe, C., Skuk, G., Santana, G. G., Delfim, F. R., Lima, Y. C. C. and Abrantes, S. H. F. (2005). Herpetofauna da área do Curimataú, Paraíba. Análise das variações da biodiversidade 69 do Bioma Caatinga: suporte a estratégias regionais de conservação. *Brasília: Ministério do Meio Ambiente*, 264-280.
- Atroch, F. M., & Santos, M. J. (2023). Climate Change and Interference in Host-Parasite Interaction and Their Use as Environmental Bioindicators—A Review.
- Balestrin, R. L., Cappellari, L. H. and Outeiral, A. B. (2010). Reproductive biology of *Cercosaura schreibersii* (Squamata, Gymnophthalmidae) and *Cnemidophorus lacertoides* (Squamata, Teiidae) in Sul-Riograndense Shield, Brazil. *Biota Neotropica* 10: 131-139.
- Borges-Leite, M. J., Rodrigues, J. F. M. and Borges-Nojosa, D. M. (2014). Herpetofauna of a coastal region of northeastern Brazil. *Herpetol. Notes*, 7, 405-413.
- Brito, S. V., Corso, G., Almeida, A., Ferreira, F. S., Almeida, W. O., Anjos, L. A., Vasconcellos, A. (2014a): Phylogeny and micro-habitats utilized by lizards determine

- the composition of their endoparasites in the semiarid Caatinga of Northeast Brazil. *Parasitol. research.* 113: 3963-3972.
- Caldas, F. L. S., Costa, T. B., Laranjeiras, D. O., Mesquita, D. O. and Garda, A. A. (2016). Herpetofauna of protected areas in the Caatinga V: Seridó ecological station (Rio Grande do Norte, Brazil). *Check list*, 12, n. 4, p. 1929.
- Camurugi, F., Gehara, M., Fonseca, E. M., Zamudio, K. R., Haddad, C. F. B., Colli, G. R. et al. (2021) Isolation by environment and recurrent gene flow shaped the evolutionary history of a continentally distributed Neotropical treefrog. *J Biogeogr* 48:760–772
- Carnaval, A. C., Hickerson, M. J., Haddad, C. F. B., Rodrigues, M. T., & Moritz, C. (2009). Stability predicts genetic diversity in the Brazilian Atlantic forest hotspot. *Science*, 323(5915), 785–789. <https://doi.org/10.1126/science.1166955>.
- Coelho, F. E. A., Guillory, W. X., & Gehara, M. (2022). Coalescent simulations indicate that the São Francisco River is a biogeographic barrier for six vertebrates in a seasonally dry South American forest. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10, 983134.
- Collar, D. C., Schulte, J. A., O'meara, B. C., and Losos, J. B. (2010). Habitat use affects morphological diversification in dragon lizards. *Journal of evolutionary biology*, 23(5), 1033-1049.
- Combes, C. (2001) Parasitism: the ecology and evolution of intimate interactions. 1st edn. p. 728. Chicago, University
- Cronemberger, Á. A., Werneck, F. P., & Ávila-Pires, T. C. (2022). Phylogeography of a Typical Forest Heliothermic Lizard Reveals the Combined Influence of Rivers and Climate Dynamics on Diversification in Eastern Amazonia. *The Role of Rivers in the Origins, Evolution, Adaptation, and Distribution of Biodiversity*.
- Da Silva, J. M. C., Leal, I. R. and Tabarelli, M. (Eds.) (2018). Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America. Springer.
- Dal Vechio, F., Recoder, R., Zaher, H. and Rodrigues, M. T. (2014). Natural history of *Micrablepharus maximiliani* (Squamata: Gymnophthalmidae) in a Cerrado region of northeastern Brazil. *Zoologia* 31, 114-118.

- Dunlap, K. D. & Schall, J. J. (1995) Hormonal alteration and reproductive inhibition in male fence lizards (*Sceloporus occidentalis*) infected with the malarial parasite *Plasmodium mexicanum*. *Physiological Zoology* 68, 608–621.
- Dunn, E. R. (1935). Notes on American *Mabuyas*. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 87: 533–557.
- Fiaschi, P., Pirani, J. R., Heiden, G., & Antonelli, A. (2016). Biogeografia da flora da América do Sul. In *Embrapa Clima Temperado-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: CARVALHO, CJB; ALMEIDA, EAB (Org.). Biogeografia da América do Sul. 2. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2016. Cap. 15, p. 215-226.
- Folstad, I., & Karter, A. J. (1992). Parasites, bright males, and the immunocompetence handicap. *The American Naturalist*, 139(3), 603-622.
- Fonseca, E. M., M. Gehara, F. P. Werneck, F. M. Lanna, G. R. Colli, J. W. Sites, M. T. Rodrigues, and A. A. Garda. (2018). Diversification with gene flow and niche divergence in a lizard species along the South American “diagonal of open formations”. *Journal of Biogeography*, 45:1688–1700.
- Freitas, M. A. (2014). Squamatereptiles of the Atlantic Forest of northern Bahia, Brazil. *Check List*, 10, n. 5, 120-1030.
- Funk, W. C., Caminer, M., Ron, S. R. (2011) High levels of cryptic species diversity uncovered in Amazonian frogs. *Proceedings of the Royal Society*: 1734: 1806 14.
- Furman, D., Hejblum, B. P., Simon, N., Jojic, V., Dekker, C. L., Thiébaud, R., ... & Davis, M. M. (2014). Systems analysis of sex differences reveals an immunosuppressive role for testosterone in the response to influenza vaccination. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(2), 869-874.
- Garda, A. A., Costa, G. C., França, F. G., Giugliano, L. G., Leite, G. S., Mesquita, D. O., Nogueira, C., Tavares-Bastos, L., Vasconcellos, M. M., Vieira, G. H. C., Vitt, L. J., Werneck, F. P., Wiederhecker, H. C. and Colli, G. R. (2012). Reproduction, body size, and diet of *Polychrus acutirostris* (Squamata: Polychrotidae) in two contrasting environments in Brazil. *Journal of Herpetology*, 46(1), 2-8.
- Garda, A.A., De Medeiros, P. H., Lion, M. B., De Brito, M. R., Vieira, G. H. and Mesquita, D.O. (2014). Autoecology of *Dryadosaura nordestina* (Squamata: Gymnophthalmidae) from Atlantic forest fragments in Northeastern Brazil. *Zoologia* 31, 418-425.

- Gehara, M., Crawford, A. J., Orrico, V. G. D., Rodríguez, A., Lotters, S., Fouquet, A., Barrientos, L. S., Brusquetti, F., De La Riva, I., Ernst, R., Urrutia, G. G., Glaw, F., Guayasamin, J. M., Holting, M., Jansen, M., Kok, P. J. R., Kwet, A., Lingnau, R., Lyra, M., Moravec, J., Pombal, J. R. J. P., Rojas–Runjaic, F. J. M., Schulze A, Celsa–Señaris, J., Solé, M., Rodrigues, M. T., Twomey, E., Haddad, C. H. B., Vences, M., Kohler, J. (2014) High levels of diversity uncovered in a widespread nominal taxon: continental phylogeography of the neotropical tree frog *Dendropsophus minutus*. *Plos One* 9: 1–12.
- Gehara, M., Garda, A. A., Werneck, F. P., Oliveira, E. F., da Fonseca, E. M., Camurugi, F., Magalhães, F. D. M., Lanna, F. M., Sites, J. W., Marques, R., Silveira-Filho, R., São Pedro, V. A., Colli, G. R., Costa, G. C., & Burbrink, F. T. (2017). Estimating synchronous demographic changes across populations using hABC and its application for a herpetological community from northeastern Brazil. *Molecular Ecology*, 26(18), 4756–4771.
- Guarnizo, C. E., Werneck, F. P., Giugliano, L. G., Santos, M. G., Fenker, J., Sousa, L., D'Angiolella, A. B., Dos Santos, A. R., Strüssmann, C., Rodrigues, M. T., Dorado–Rodrigues, T. F., Gamble, T., Colli, G. R. (2015) Cryptic lineages and diversification of an endemic anole lizard (Squamata, Dactyloidae) of the Cerrado hotspot. *Molecular Phylogenetic and Evolution* 94: 279–89.
- Haffer, J. (1969). Speciation in Amazonian forest birds. *Science*, 165(3889), 131–137.
- Haffer, J. (1997). Alternative models of vertebrate speciation in Amazonia: An overview. *Biodiversity and Conservation*, 476, 451–476.
- Hall, K. R., Anantharaman, R., Landau, V. A., Clark, M., Dickson, B. G., Jones, A. et al. (2021) Circuitscape in julia: empowering dynamic approaches to connectivity assessment. *Land* 10:301
- Hamilton, W. D. & Zuk, M. (1982) Heritable true fitness and bright birds: a role for parasites? *Science* 218, 384– 387.
- Hedges, S. B. (2014). The high-level classification of skinks (Reptilia, Squamata, Scincomorpha). *Zootaxa*, 3765(4), 317–338.
- Hedges, S. B. and Conn, C. E. (2012). A new skink fauna from Caribbean islands (Squamata, Mabuyidae, Mabuyinae). *Zootaxa*, 3288, 1–244.
- Jackson, N. D., Morales, A. E., Carstens, B. C., O'Meara, B. C. (2017) PHRAPL: Phylogeographic Inference Using Approximate Likelihoods. *Syst Biol* 66:1045–1053

- Lambert, S. M., Reeder, T. W., Wiens, J. J. (2015). When do species-tree and concatenated estimates disagree? An empirical analysis with higher-level scincid lizard phylogeny. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 82: 146–155.
- Lanna, F. M., Werneck, F. P., Gehara, M., Fonseca, E. M., Colli, G. R., Sites Jr, J. W., ... & Garda, A. A. (2018). The evolutionary history of *Lygodactylus* lizards in the South American open diagonal. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 127, 638-645.
- Loebmann, D. and Haddad, C. F. B. (2010). Amphibians and reptiles from a highly diverse area of the Caatinga domain: composition and conservation implications. *Biota Neotropica*, 10, n. 3, 227-256.
- Lomolino, M. V., Sax, D. F., Riddle, B. R., and Brown, J. H. (2006). The island rule and a research agenda for studying ecogeographical patterns. *Journal of Biogeography*, 33(9), 1503-1510.
- Magalhães, F. M., Laranjeiras, D. O., Costa, T. B., Juncá, F. A., Mesquita, D. O., Röhr, D. L., Da Silva, W. P., Vieira, G. H. C. and Garda, A. A. (2015). Herpetofauna of protected areas in the Caatinga IV: Chapada Diamantina National Park, Bahia, Brazil. *Herpetology Notes*, 8, 243-261.
- Mângia, S., Oliveira, E. F., Santana, D. J., Koroiva, R., Paiva, F., & Garda, A. A. (2020). Revising the taxonomy of *Proceratophrys* Miranda-Ribeiro, 1920 (Anura: Odontophrynidae) from the Brazilian semiarid Caatinga: Morphology, calls and molecules support a single widespread species. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 58(4), 1151-1172.
- Mausfeld, P., Schmitz, A., Böhme, W., Misof, B., Vrcibradic, D., Rocha, C. F. D. (2002). Phylogenetic affinities of *Mabuya atlantica* Schmidt, 1945, endemic to the Atlantic Ocean Archipelago of Fernando de Noronha (Brazil): necessity of partitioning the genus *Mabuya* Fitzinger, 1826 (Scincidae: Lygosominae). *Zoologischer Anzeiger*, 241: 281–293.
- Mesquita, D. O. and Colli, G. R. (2003). Geographical variation in the ecology of populations of some Brazilian species of *Cnemidophorus* (Squamata, Teiidae). *Copeia*, 2003(2), 285-298.
- Mesquita, D. O., Colli, G. R., França, F. G. and Vitt, L. J. (2006). Ecology of a Cerrado lizard assemblage in the Jalapão region of Brazil. *Copeia*, 2006(3), 460-471.

- Mesquita, D. O., Costa, G. C., Garda, A. A., & Delfim, F. R. (2018). Species composition, biogeography, and conservation of the Caatinga lizards. In *Caatinga* (pp. 151-180). Springer, Cham.
- da Silva, J. M. C., Leal, I. R., & Tabarelli, M. (Eds.). (2018). *Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America*. Springer.
- Miralles, A. & Carranza, S. (2010) Systematics and biogeography of the Neotropical genus *Mabuya*, with special emphasis on the Amazonian skink *Mabuya nigropunctata* (Reptilia, Scincidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 54, 857–869.
- Morato, S. A. A., Lima, A. M. X., Staut, D. C. P., Faria, R. G., Souza-Alves, J. P., Gouveia, S. F., Scupino, M. R. C., Gomes, R. and Silva, M. J. (2011). Amphibians and reptiles of Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco, municipality of Capela, state of Sergipe, northeastern Brazil. *Check List*, 7, n. 6, 756-762.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., da Fonseca, G. A., Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853–858.
- Nunes, P. M. S., Fouquet, A., Curcio, F. F., Kok, P. J., & Rodrigues, M. T. (2012). Cryptic species in *Iphisa elegans* Gray, 1851 (Squamata: Gymnophthalmidae) revealed by hemipenial morphology and molecular data. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 166: 361–376.
- Oliveira, E. F., M. Gehara, V. A. Sao Pedro, X. Chen, E. A. Myers, F. T. Burbrink, D. O. Mesquita, A. A. Garda, G. R. Colli, M. T. Rodrigues, F. J. Arias, H. Zaher, R. M. Santos, and G. C. Costa. (2015). Speciation with gene flow in whiptail lizards from a Neotropical xeric biome. *Molecular Ecology* 24:5957–5975.
- Oliveira, E. F., M. Gehara, V. A. São-Pedro, G. C. Costa, F. T. Burbrink, G. R. Colli, M. T. Rodrigues, and A. A. Garda. (2018). Phylogeography of Muller's termite frog suggests the vicariant role of the Central Brazilian Plateau. *Journal of Biogeography* 45:2508–2519.
- Peccoud, J., Loiseau, V., Cordaux, R. & Gilbert, C. (2017). Massive horizontal transfer of transposable elements in insects. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 114, 4721–4726
- Pianka, E. R. (1973). The structure of lizard communities. *Annual Review of Ecology and Systematics* 4: 53-74

- Pinto-Sánchez, N. R., Calderón-Espinosa, M. L., Miralles, A., Crawford, A. J., & RamírezPinilla, M. P. (2015). Molecular phylogenetics and biogeography of the Neotropical skink genus *Mabuya* Fitzinger (Squamata: Scincidae) with emphasis on Colombian populations. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 93: 188211.
- Pirani, R. M., Tonini, J. F., Thomaz, A. T., Napoli, M. F., Encarnação, L. C., Knowles, L. L., & Werneck, F. P. (2022). Deep Genomic Divergence and Phenotypic Admixture of the Treefrog *Dendropsophus elegans* (Hylidae: Amphibia) Coincide With Riverine Boundaries at the Brazilian Atlantic Forest. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 92.
- Pough, F. H., R. M. Andrews; J. E. Cadle; M. L. Crump; A. H. Savitzky & k. D. wells. (1998). Herpetology. Praticce- Hall New Jersey
- Poulin, R (2013) Explaining variability in parasite aggregation levels among host samples. *Parasitology* 140, 541–546.
- Poulin, R, Paterson, R. A., Towsend, C. R., Tompkins, D. M., Kelly, D. W. (2011) Biological invasions and the dynamics of endemicdiseases in freshwater ecosystems. *Freshw Biol*56:676–68.
- Powell, R., J. S. Parmelee, M. A. Rice, and D. D. Smith. (1990). Ecological observations of *Hemidactylus brookihaitianus* Meerwath (Sauria: Gekkonidae) from Hispaniola. *Caribbean Journal of Science* 26: 67–70.
- Prado, D. E. (2003). As caatingas da América do Sul. In: Leal IR, Tabarelli M & Silva JMC (eds.) *Ecologia e conservação da Caatinga*. Universitária da UFPE, Recife. Pp. 3-74
- Prates, I., Xue, A. T., Brown, J. L., Alvarado-Serrano, D. F., Rodrigues, M. T., Hickerson, M. J., & Carnaval, A. C. (2016). Inferring responses to climate dynamics from historical demography in neotropical forest lizards. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(29), 7978–7985.
- Pyron, R. A., Burbrink, F. T. & Wiens, J.J. (2013). A phylogeny and revised classification of Squamata, including 4161 species of lizards and snakes. *BMC Evolutionary Biology*, 13, 93.
- Rabosky, D. L., Donnellan, S. C., Talaba, A. L. and Lovette, I. J. (2007). Exceptional among-lineage variation in diversification rates during the radiation of Australia's most diverse vertebrate clade. *Proc. R. Soc. B* 274, 2915–2923.
- Ramiro, C. N., Junior, M. T. and M. T. Rodrigues. (2017). Reproductive Biology of Three Sympatric Species of Gymnophthalmid Lizards from the San Dunes of the Middle

São Francisco River, Bahia, Brasil. *South American Journal of Herpetology* 12, 76-88.

- Ramiro, C. N., Recoder, R. S. and Rodrigues, M. T. (2019). Geographic variation in the morphology of the sand-dwelling lizard *Nothobachia ablephara* (Squamata: Gymnophthalmidae). *Phyllomedusa: Journal of Herpetology*, 18(2), 195-207.
- Recoder, R. S., Ribeiro, M. C. and Rodrigues, M. T. (2013). Spatial Variation in Morphometry in *Vanzosaura rubricauda* (Squamata, Gymnophthalmidae) from Open Habitats of South America and its Environmental Correlates. *South American Journal of Herpetology*, 8, n. 3, 186– 197.
- Ribas, C. C., Aleixo, A., Nogueira, A. C. R., Miyaki, C. Y., & Cracraft, J. (2012). A palaeobiogeographic model for biotic diversification within Amazonia over the past three million years. *Proceedings of the Royal Society B – Biological Sciences*, 279, 681–689
- Rodrigues e Silva, F. B., J. C. P. S., Souza Neto, N. C, Silva A. B, Riché G. R, Tonneau J. P, L. T. L. B., Correia R. C., F. H. B. B. S, Silva C. P., Leite A. P, Oliveira Neto M. B., R.B.V. P., Araújo Filho J.C., Cavalcanti A.C., Burgos N., R. M. G. R. (2000) Zoneamento Agroecológico do Nordeste: Diagnóstico e Prognóstico. CD-ROM. Embrapa Solos E Embrapa Semi-Árido, Recife/Petrolina.
- Sales, R. F. D., Lisboa, C. M. C. A. and Freire, E. M. X. (2009). Répteis squamata de remanescentes florestais do campus da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, Brasil. *Cuadernos de herpetología*, 23, n. 2, 77-88.
- Sampaio, E. V. S. B. Características e potencialidades. (2010). In: Gariglio, M. A., Sampaio, E. V. S. B., Cestaro, L. A. and Kageyama, P. Y. (eds) Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga. *Serviço Florestal Brasileiro, Brasília*, 29–48.
- Sanaei E., Charlat S., Engelstädter J. (2021). *Wolbachia* host shifts: routes, mechanisms, constraints and evolutionary consequences. *Biological Reviews*, 96(2), 433-453.
- Silva, M. B., Rocha, W. A. and Nogueira-Paranhos, J. D. (2016). Checklist of reptiles of the Amazonia-Caatinga-Cerrado ecotonal zone in eastern Maranhão, Brazil. *Herpetology Notes*, 9, p. 7-14.
- Silva-Neta, A. F., Matias, C. S. L. and Ávila, R. W. (2019). Autecology of the lizard *Colobosauroides cearensis* (Squamata: Gymnophthalmidae) from Brazilian semiarid Caatinga. *Phyllomedusa: Journal of Herpetology*, 18(2), 209-223.

- Simpson, E. H. (1949). Measurement of diversity. *Nature* 163:688.
- Teixeira, R. L., C. F. D. Rocha, D. Vrcibradic, and M. G. T. Cuzzuol. (2003). Ecology of *Mabuya agilis* (Squamata: Scincidae) from a montane Atlantic rainforest area in southeastern Brazil. *Cuadernos de Herpetología* 17:101–109.
- Thomé, M. T. C., Carstens, B. C., Rodrigues, M. T., Galetti Jr, P. M., Alexandrino, J., & Haddad, C. F. (2021). A role of asynchrony of seasons in explaining genetic differentiation in a Neotropical toad. *Heredity*, 127(4), 363-372.
- Thomé, M. T. C., Sequeira, F., Brusquetti, F., Carstens, B., Haddad, C. F. B., Rodrigues, M. T., & Alexandrino, J. (2016). Recurrent connections between Amazon and Atlantic forests shaped diversity in Caatinga four-eyed frogs. *Journal of Biogeography*, 43(5), 1045–1056.
- Thomé, M. T. C., Zamudio, K. R., Haddad, C. F. B., & Alexandrino, J. (2014). Barriers, rather than refugia, underlie the origin of diversity in toads endemic to the Brazilian Atlantic Forest. *Molecular Ecology*, 23(24), 6152–6164.
- Uetz, P., Hošek, J. (2018). The Reptile Database. via <http://www.reptiledatabase.org>
- Vanzolini, P. E., A. M. M. Ramos-Costa & L. J. Vitt. (1980). Répteis das Caatingas. academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.
- Vasconcellos, M. M., Colli, G. R., Weber, J. N., Ortiz, E. M., Rodrigues, M. T., Cannatella, D. C. (2019). Isolation by instability: historical climate change shapes population structure and genomic divergence of treefrogs in the Neotropical Cerrado savanna. *Mol Ecol* 28:1748–1764.
- Vitt, L. J. & Blackburn, D. G. (1983). Reproduction in the lizard *Mabuya heathi* (Scincidae): a commentary on viviparity in New World *Mabuya*. *Canadian Journal of Zoology*, 61(12), 2798-2806.
- Vitt, L. J. and Carvalho, C. M. (1995). Niche partitioning in a tropical wet season: lizards in the lavrado area of northern Brazil. *Copeia*, 1995, n. 2, 305-329.
- Vitt, L. J., P. A. Zani, and A. C. Marinho-Lima. (1997). Heliotherms in tropical rain forest: the ecology of *Kentropyx calcarata* (Teiidae) and *Mabuya nigropunctata* (Scincidae) in the Curua'-Una of Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 13:199–220.

- Vrcibradic, D., Mausfeld-Lafdiya, P., & Rocha, C. F. D. (2006). Molecular phylogeny of Brazilian Mabuya (Reptilia, Squamata, Scincidae) of the agilis/caissara/heathi complex. *The Herpetological Journal*, 16(1), 83-91.
- Wallace, A. R. (1852). "On the monkeys of the amazon," in Proceedings of the Zoological Society, (London).
- Wallace, A. R. (1876) The geographic distribution of animals. Harper and Brothers, New York, NY
- Wang, I. J. (2013) Examining the full effects of landscape heterogeneity on spatial genetic variation: a multiple matrix regression approach for quantifying geographic and ecological isolation. *Evolution*
- Werneck, F. P. (2011). The diversification of eastern South American open vegetation biomes: historical biogeography and perspectives. *Quaternary Science Reviews*, 30 (13-14), 1630-1648.
- Werneck, F. P., Giugliano, L. G., Collevatti, R. G., and Colli, G. R. (2009). Phylogeny, biogeography and evolution of clutch size in South American lizards of the genus Kentropyx (Squamata: Teiidae). *Mol. Ecol.* 18, 262–278. doi: 10.1111/j.1365-294X.2008.03999.x
- Werneck, F. P., T. Gamble, G. R. Colli, M. T. Rodrigues, and J. W. Sites Jr. (2012). Deep diversification and long-term persistence in South American 'Dry Diagonal': integrating continent-wide phylogeography and distribution modeling of geckos. *Evolution* 66: 3014– 3034.
- Werneck, F. P., Leite, R. N., Geurgas, S. R. & Rodrigues, M. T. (2015). Biogeographic history and cryptic diversity of saxicolous Tropiduridae lizards endemic to the semiarid Caatinga. *BMC Evolutionary Biology*, 15, 94.
- Wiens, J. J., Pyron, R. A., Moen, D. S. (2011) Phylogenetic origins of local-scale diversity patterns and the causes of Amazonian megadiversity. *Ecology Letters* 14: 643–52.
- Zuk, M. & McKean, K. A. (1996) Sex differences in parasite infection: patterns and processes. *International Journal for Parasitology* 26, 1009–1024

Capítulo I

Filogeografia do complexo de lagartos *Brasilicincus agilis/caissara/heathi* (Squamata-Mabuyidae) na região Neotropical

Filogeografia do complexo de lagartos *Brasilicincus agilis/caissara/heathi* (Squamata-Mabuyidae) na região Neotropical

Aldenir Ferreira da Silva Neta, Daniel Oliveira Mesquita, Davor Vcbradic, Joedma Graciene da Silva, Felipe Almeida Camurugi, Miguel Trefaut Rodrigues, Adrian Antonio Garda

INTRODUÇÃO

A alta biodiversidade e os padrões espaciais de distribuição das espécies são algumas das principais questões da história biogeográfica da região Neotropical (Werneck et al., 2015). A crescente produção científica aponta uma série de eventos e fatores que contribuíram para o atual padrão de riqueza de espécies, estrutura genética e fluxo gênico entre populações, sobretudo em regiões de floresta úmida (Rull, 2008; 2011; Carnaval et al., 2009; Gehara et al., 2017; Prates et al., 2016; Thomé et al., 2014, 2016). Estudos com foco em regiões de formações vegetacionais secas têm despertado cada vez mais interesse da comunidade científica (Gehara, et. al, 2017; Lana et al, 2018, 2019; Camurugi et al, 2021, 2022; Magalhães, 2022; Thomé, 2021; Coelho et. al, 2022).

A diagonal de formações abertas (DFA) da América do Sul compreende uma área de vegetação sazonalmente seca, que separa a Amazônia da Mata Atlântica. Essa região é conectada pelos biomas Chaco, Cerrado e Caatinga, distribuídos ao longo de diferentes condições climáticas e ecossistemas diversos, apresentando como principal característica instabilidade hídrica e acentuada sazonalidade (Werneck, 2011). No entanto, cada fisionomia possui fauna e flora únicas, o que contribui para altos níveis de riqueza e estruturação genética (Werneck, 2011). A notável complexidade biológica dessa região vem sendo explorada através de hipóteses filogeográficas associadas às flutuações climáticas do pleistoceno e eventos geoclimáticos, como soerguimento de planaltos (Colli, 2005; Bush & de Oliveira, 2006; Hoorn et al., 2010; Rull & Carnaval, 2020; Turchetto-Zolet et al., 2013).

Estudos sugerem uma diversificação antiga associada aos eventos geológicos ocorridos durante o terciário, por exemplo, compartimentação do planalto central brasileiro (PCB) por meio de erosão e sedimentação derivadas dos movimentos das placas tectônicas e processos de orogenia andina. O PCB é frequentemente mencionado como barreira geográfica, separando linhagens adaptadas às terras baixas ao longo do eixo Nordeste-

Sudoeste, como observado para espécies da Herpetofauna desde o final do mioceno. Além de atuar como uma barreira física, o PCB também é mencionado por constituir um efeito vicariante graças a uma multiplicidade de fatores ambientais, como temperatura e variação latitudinal/altitudinal (Guarnizo et al., 2016; Miranda et al., 2019; Amaral et al., 2021).

As mudanças climáticas do pleistoceno alteraram de forma drástica a paisagem da DFA. Durante os períodos interglaciais as áreas florestais se estenderam, tornando-se mais extensas em relação às áreas abertas (Vanzolini e Willians, 1970). Em contrapartida, as glaciações tornaram os ambientes mais áridos em virtude do sequestro de água na forma de grandes geleiras nos hemisférios sul e norte. Isso favoreceu as formações secas em detrimento das florestas úmidas, causando o isolamento de populações com baixa capacidade de dispersão dentro de refúgios úmidos (Haffer, 1969, 1974, 1982; Vanzolini & Williams, 1970, 1981). Essas populações permaneceram isoladas durante milhares de anos, favorecendo o acúmulo de diferenças genéticas marcantes ao longo do tempo (Antonelli et al., 2010). Essa hipótese foi suportada por diversos estudos, incluindo plantas (Ramos et al., 2007; Fedorov et al., 2013; Collevatti et al., 2015; Buzatti et al., 2017; Leal et al., 2019; Fernandes, et al., 2022) e animais do Cerrado e Caatinga (Miranda et al., 2019; Prado et al., 2012; Vasconcellos et al., 2019; Camurugi et al., 2021)

A Caatinga compõe o maior núcleo de Florestas Tropicais Sazonalmente Secas (FTSS), ocupando uma área de 845.000 km² no Nordeste brasileiro, caracterizando-se pela alta evapotranspiração e imprevisibilidade pluviométrica (Prado, 2003). A Caatinga conhecida atualmente surgiu a cerca de 10 Ma, resultado do aumento global e regional da aridez, movimentos tectônicos e processos erosivos que deram origem a solos cristalinos ricos em nutrientes (Fernandes, 2022). Um amplo debate vem sendo construído em torno dos mecanismos subjacentes que moldaram a diversificação e evolução da biota da Caatinga, sobretudo hipóteses de origem vicariante. As mudanças climáticas do pleistoceno desempenharam um papel importante na estruturação populacional, demografia e diversificação das espécies de plantas (Balbino et al., 2018; Fernandes, 2022), anfíbios (Camurugi et al., 2021; Gehara et al., 2017; Oliveira et al., 2021; Thomé et al., 2021; Thomé et al., 2016;), répteis (Fonseca et al., 2018; Oliveira et al., 2018; Passoni et al., 2008; Werneck et al., 2015; Camurugi, 2022) e insetos (Andrade-Souza et al., 2017; Barrios-Leal et al., 2019; Bonatti et al., 2014; Miranda et al., 2017).

Ainda, o soerguimento do Planalto do Araripe no pós-Mioceno levou a uma mudança final no curso do rio São Francisco (anteriormente fluindo em direção ao Oceano

Atlântico equatorial), quando mais tarde, no Pleistoceno, o rio adquiriu seu curso atual em direção ao Atlântico oriental, o que remodelou a distribuição geográfica de diversos organismos, principalmente anfíbios e répteis (Werneck et al., 2015; Lanna et al., 2019). O efeito alopátrico do RSF sobre as populações da Caatinga permanece pouco compreendido. Análises filogeográficas recuperaram padrões onde pouca ou nenhuma estruturação genética é observada, com alto fluxo gênico ao longo do rio (Oliveira et al., 2015; Thomé, et al., 2021; Miranda et al., 2016; Thomé et al., 2021).

O acúmulo de conhecimento acerca dos padrões espaciais e de variação genética aponta que esses processos não atuaram de forma isolada, atuaram conjuntamente na escala espaço/temporal (Jackson et al., 2017; Wang, 2013; Coelho, 2022). Adicionalmente, os mecanismos podem diferir entre as espécies, incluindo fatores de diversificação não alopátrica, como isolamento por distância geográfica (Oliveira et al., 2018), variação ambiental (Camurugi, 2022) e isolamento pela assincronia nas estações (Thomé, 2021). Além desses, as especificidades fisiológicas dos táxons podem atuar como determinantes na distribuição das linhagens (Werneck, 2009).

Brasiliscincus é um complexo de lagartos constituído por *B. agilis* (Raddi, 1823), *B. caissara* (Rebouças-Spieker, 1974) e *B. heathi* (Schmidt & Inger, 1951). As três espécies são comumente observadas em habitats abertos e ao longo da Floresta Tropical Atlântica no leste do Brasil, com exceção de *B. heathi*, que estende sua distribuição pelo domínio da Caatinga, no semiárido (Vrcibradic et al., 2006). A distribuição geográfica das três espécies parece ser contínua no leste do Brasil: *B. heathi* ao longo da costa do Ceará até ao sul de Salvador-BA (Vanzolini et al., 1980; Peters & Donoso-Barros, 1986) e adentrando o semiárido na “caatinga” (Eiten, 1992) do Nordeste do Brasil, com uma população insular no arquipélago de Abrolhos (Dutra & Vrcibradic, 1998); *Mabuya agilis* ocorre ao longo das planícies costeiras e encostas das cadeias montanhosas adjacentes do sul do estado da Bahia ao estado do Rio de Janeiro (Vanzolini, 1988; Rocha, 2000; Rocha et al., 2002a); *M. caissara* está aparentemente restrita ao litoral norte do estado de São Paulo, de Ubatuba a Bertioga.

A filogenia molecular de Hedies e Corn (2012) suporta o clado composto pelas três espécies, resultado também encontrado em estudo anterior (Vrcibradic et al., 2006). No entanto, a natureza parafilética nas árvores filogenéticas das espécies de *Brasiliscincus* levou à especulação de que elas representam uma única espécie amplamente distribuída (Vrcibradic et al., 2006). Nesse sentido, o estudo histórico das linhagens dentro do gênero

tem potencial de auxiliar na busca por esclarecimento das questões levantadas e lançar luz sobre a história evolutiva de *Brasiliscincus* para responder: i. *B. heathi* está estruturado em populações de acordo com o rio São Francisco, que também atuou como uma barreira para o fluxo gênico? As flutuações climáticas durante o Pleistoceno moldaram a diversidade genética ou demografia de *B. heathi*? Para isso, realizamos um estudo filogenético molecular onde objetivamos: i. Delimitar a distribuição das linhagens dentro do complexo *Brasiliscincus/agilis/caissara/heathi* e testar a validação das espécies dentro do gênero *Brasiliscincus*. ii. Investigar eventos paleoclimáticos com abordagem filogeográfica.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostragem

Usamos amostras de dados genéticos das espécies atribuídas ao gênero *Brasiliscincus*, ao longo de sua distribuição. Nossa amostragem se deu por meio da produção de novas sequências através de tecidos disponibilizados por coleções científicas, bem como a utilização de sequências depositadas no GenBank, ambas para o gene 16s. Dispomos de amostras provenientes de 60 localidades obtidas através de empréstimos em coleções científicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade de São Paulo (USP) e Universidade Regional do Cariri (URCA) (Figura 1).

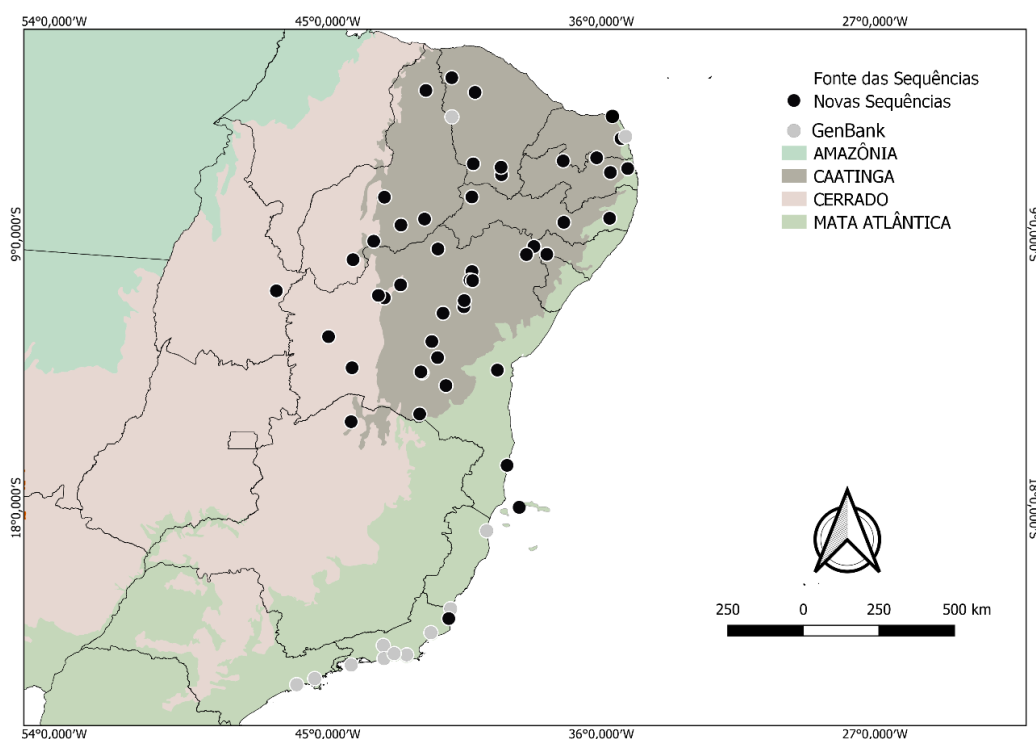


Figura 1: Distribuição geográfica dos vouchers genéticos das espécies de lagartos do gênero *Brasiliscincus* utilizadas no presente estudo.

Extração e Amplificação do DNA

Para a extração de DNA utilizamos amostras de tecido do fígado e músculo realizados por meio de extração salina seguindo o protocolo adaptado de Brufold et al. (1992). Através da reação de cadeia polimerase (PCR) amplificamos dois fragmentos de dois genes mitocondriais: 16s rRNA (16S- 509 pares de base) e COI citocromo oxidase (COI- 611 pares de base). A PCR para 16S foi feita com volume final de 22 µl utilizando os primers (16S A-L 5' - CGC CTG TTT ATC AAA AAC AT - 3'/ 16SB-H 5' - CCG GTC TGA ACT CAG ATC ACG T – 3). Para os fragmentos de 16S, utilizamos um ciclo (95°C por 3:43 minutos; 10 ciclos de 94°C por 40 segundos, temperatura de anelamento de 60-50°C por 1 min, extensão a 72°C por 1 min; 35 ciclos de amplificação a 94°C por 50 segundos, temperatura de anelamento de 50°C por 1 min e extensão a 72°C por 1 min; a 72°C por 5 min) com um volume final de 22 µl. Para os fragmentos de COI, utilizamos um ciclo (95°C por 3:00 minutos; 36 ciclos de 94°C por 20 segundos, temperatura de anelamento de 48°C por 20 segundos, extensão a 68°C por 40 segundos; 1 ciclo de amplificação a 68°C por 50 segundos, temperatura de anelamento de 50°C por 1 min e extensão a 72°C por 1 min; a 72°C por 5 min). Os produtos da reação em cadeia da polimerase foram analisados em géis de agarose a 1% por eletroforese horizontal. A purificação foi feita com os ExoFastAp para remover os dNTPs restantes e iniciadores, e DNA de cadeia simples produzido na PCR. Por fim, o sequenciamento das amostras foi feito na empresa MacroGen. Editamos os cromatogramas, montamos e alinhamos as sequências no software Geneious 9.1.6 utilizando o algoritmo MUSCLE (Edgar, 2004)

Árvore genética datada

Para reconstruir a árvore genética datada utilizamos o BEAST.v1.10.4 (Drummond et al 2012). Usamos o alinhamento concatenado para os genes 16s e COI, enraizamos a árvore com as espécies: *Trachylepis atlantica*, *Aspronema dorsivittata*, *Psychosaura agmosticha* e *Psychosaura macrorhyncha* como grupo externo. Para encontrar o melhor modelo de substituição para 16s e COI (HKY+I+G) no software JModelTest 2.1.7. usamos o relógio molecular uncorrelated relaxed clock com uma taxa de mutação de 0.0053 por milhões de anos, utilizado para 16s em diferentes estudos com espécies de Squamata. Definimos a taxa de mutação com uma distribuição normal de 0,01 a 0,003 compatível com

a heterogeneidade na taxa de mutação descrita entre as partições. Usamos speciation: Birth-Death Process no tree prior e executamos três cadeias MCMC independentes para verificar a convergência, cada um com 50.000.000 gerações, amostrando a cada 5.000. Combinamos arquivos de log e árvores usando LogCombiner 1.8.4 (Drummond et al., 2012) e avaliamos a convergência e estacionariedade da cadeia (ESS >200) usando Tracer 1.7.1 (Rambaut et al., 2014). A árvore de consenso foi estimada usando o TreeAnnotator 1.8.4 (Drummond et al., 2012), com burn-in de 20%.

Árvore de genes e Delimitação de linhagens

Para estimar a topologia dos indivíduos que tinham apenas sequências de 16s construímos uma árvore de genes com esse fragmento considerando os parâmetros anteriormente descritos com exceção do modelo de substituição TrN+I+G estimamos no JModelTest 2.1.7 e utilizamos o relógio estrito sem taxa de mutação. Esse procedimento foi necessário pelo fato do nosso banco de dados, bem como o Genbank conterem mais espécies sequenciadas para o gene 16s.

A delimitação das espécies foi realizada utilizando três métodos de locus único, ASAP, mPTP e BAPS). (Puillandre et al. 2012). ASAP foi executado na interface web do método (<https://bioinfo.mnhn.fr/abi/public/asap>) usando o algoritmo JC69 Jukes-Cantor; outros parâmetros foram deixados como padrão. Para executar esta análise, excluímos o grupo externo do alinhamento. O resultado do ASAP inclui as 10 partições com melhor pontuação, cada uma com diferentes limiares de distâncias genéticas. A análise de delimitação de espécies baseada em árvores mPTP em seu site (<https://mptp.hits.org/>) usando a árvore ultramétrica ML informando as sequências pertencentes ao grupo externo. O multi-rate Poisson Tree Processes (mPTP) é um método baseado em árvore que incorpora diferentes níveis de divergência intraespecífica sem limiares de entrada (Kapli et al., 2017; Zhang e outros, 2013a). Primeiro construímos uma árvore de máxima verossilhança no iqtree com 1000 iterações, para em seguida submeter ao mPTP.

Estrutura populacional

Testamos populações do complexo através do BAPS (Bayesian Analysis of Population Structure) que usa inferência bayesiana para detectar estrutura genética, tratando frequência

alelo de marcadores moleculares e grupos divergentes como valores aleatórios (Corander 20 & Marttinen, 2006). O BAPS também foi utilizado considerando o modelo espacial para detectar possíveis quebras geográficas e/ ou áreas de contato entre os clusters.

Estatística sumária

A estatística sumária dos *loci*, que consiste nos parâmetros: número de sítios segregantes, número de haplótipos, diversidade haplotípica, desvio padrão da diversidade haplotípica, diversidade nucleotídica, foi calculado no software DnaSP 5.1 (Librado & Rozas 2009). Nós estimamos a distância entre os grupos usando o MEGA (Kumar et al., 2016). Para avaliar visualmente a diversidade genética no espaço geográfico, construímos redes de haplótipos para o marcador 16s usando o PopArte (Leigh & Bryant, 2015). Em seguida, realizamos uma análise de variância molecular (AMOVA) para calcular a diferenciação genética entre linhagens e fragmentos de genes com 104 permutações com ARLEQUIN v.3.5 (Excoffier e Lischer, 2010).

RESULTADOS

Realizamos 235 extrações de amostras de tecidos de *Brasiliscincus*, sendo 182 de *B. heathi*, 19 *Brasiliscincus agilis*, 4 *Brasiliscincus caissara* e 10 de *Pscosaura machrorynca* (Apêndice 2), amplificamos 65% das amostras com sucesso para 16s e COI. As amostras são provenientes de 60 localidades obtidas através de empréstimos nas coleções científicas da UFRN, UFPB, USP, UFRJ e URCA e abrangem o total de 14 estados brasileiros, incluindo o maior número da região Nordeste, cobrindo grande parte da distribuição das espécies. Dessa forma, cerca de 86% dos tecidos são da região Nordeste, sendo o estado da Bahia com maior número de localidades amostradas.

Dados genéticos

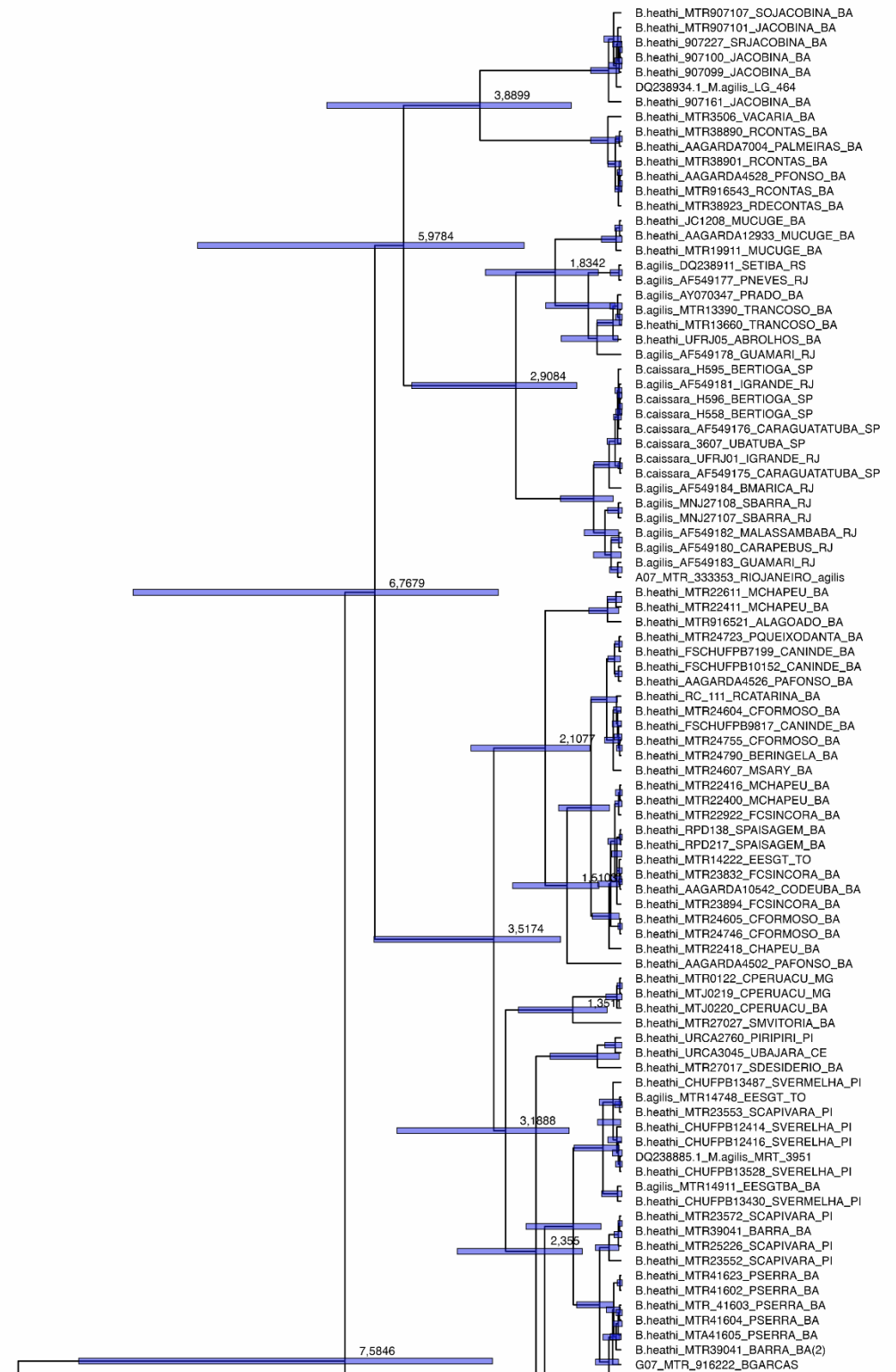
Nosso conjunto de dados incluiu uma ampla amostragem da distribuição do complexo *Brasiliscincus agilis/caissara/heathi* na Caatinga e áreas adjacentes. Nós produzimos o total de 1120 pares de base (pb), para 16s (509) e COI (611 pb). Os genes apresentaram um número alto de sítios segregantes (73- 196), alta diversidade de haplótipos e baixa a moderada diversidade de nucleotídeos (Tabela 1).

Tabela 1: Estatística sumaria para os grupos recuperados: Pares de base (Pb), Número de sequências (N), Sítios segregantes (S), Haplótipos (H), Diversidade de haplótipos (Dh), Diversidade nucleotídica (π), Tajima's D, Fu's F.

Locus	Pb	Ns	S	h	D h	pi	Tajima's D	P-value	Fu's F	P-value
16s	392	152	73	53	0.970	0.00248	-0.05418	P>0.52	0.3550	P>0.45
COI	611	78	196	64	0.995	0.07539	-0.11912	P>0.5	0.2884	P>0.485

Árvore Genética datada

A árvore datada encontrou uma topologia semelhante a árvore de genes para os dois principais clados, o nó entre *B. agilis/caissara* e *B. heathi*, recuperados com alto suporte (pp=1) e o tempo de divergência 6,7 Ma (95% HPD) mioceno. Já o clado *B. agilis* e *B. caissara* foi recuperados com pp=0.9 e o tempo de divergência de 2,9 Ma, plioceno (Figura 2). No entanto, as relações entre os subclados de cada espécie não foram claramente resolvidas, as probabilidades posteriores foram baixas (pp<0.7). O grupo Jacobina apresentou divergência antiga de 5,9 Ma.



Árvore de Genes e delimitação de linhagens

A árvore do gene 16s estimada por inferência bayesiana (BEAST) recuperou uma topologia para o gênero *Brasiliscincus* com alto suporte 100%, as linhagens delimitadas dentro do gênero foram agrupadas em 6 clados (Figura 3). A árvore ficou bem estruturada, mas necessita de suporte em nós mais profundos tornando as relações entre os grupos não resolvidas. Indivíduos de *B. heathi* das Cavernas do Peruaçu-MG, Cuscuzeiro e Queimadas no sul da Bahia formaram um subclado (pp= 57,74%). Outro subclado constituído pelas sequências de *B. heathi* provenientes dos estados da Bahia e Sergipe, ao sul do rio São Francisco (77,31%).

Um grande clado inclui o maior número de sequências de *B. heathi* distribuídas em cinco subclados, o primeiro consistiu de sequências do Piauí e Ceará, subclado II, o subclado III, o subclado IV incorporou sequências das localidades de Barra, Pé de Serra (BA) e Serra da Capivara (PI), o subclado V são amostras provenientes da Serra vermelha (PI), Serra grande do Tocantins (BA-TO). Um subclado sustentado com alto suporte (98,42%), foram constituídos por amostras de Rio de Contas, Palmeiras e Vacaria, enquanto o outro, inclui sequências do município de Jacobina, ambos do estado da Bahia. Um clado já era anteriormente conhecido e foi recuperado com suporte de 71,33%, o primeiro grupo inclui indivíduos de *B. agilis* e *B. caissara* do Rio de Janeiro e São Paulo. Enquanto a segunda linhagem engloba espécimes *B. agilis* do litoral sul da Bahia, Mucugê, Chapada Diamantina, Espírito Santo e Rio de Janeiro.

Os métodos de delimitação de espécies demonstraram resultados distintos. A melhor partição encontrada pelo ASAP indicou a existência de 17 linhagens independentes (limite de distância 0,004). O mPTP recuperou 7 linhagens distintas dentro do complexo *agilis/caissara/heathi*). A primeira compreende onze indivíduos pertencentes as localidades de Jacobina, Rio de Contas, Palmeiras e Vacaria (Bahia). A segunda é constituída por sequências provenientes dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro, identificados como *B. agilis* e *B. caissara* e algumas localidades da Bahia (Abrolhos, Trancoso e Mucugê). A terceira linhagem é formada por dois exemplares do estado da Bahia, Queimadas. Outra unidade incorporou o maior número de sequências desse estudo (70) identificadas como *B. heathi*, oriundas do Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Piauí, Paraíba, e ao norte do Rio São Francisco-Bahia. Uma sequência pertencente ao parque nacional de Ubajara-CE permaneceu como uma linhagem formada por única sequência. Enquanto a sexta unidade

englobou vinte e três amostras de *B. heathi* de localidades ao sul do rio São Francisco nos estados da Bahia e Sergipe. Por fim, quatro sequências de *B. heathi*, sendo três do estado de Minas Gerais e uma do sul da Bahia (Figura 3).

Os resultados do BAPS indicaram 6 linhagens genéticas distintas, uma corresponde aos indivíduos das espécies *B. agilis* e *B. caissara* localizada na costa brasileira, duas linhagens pertencentes a *B. heathi*, uma ao sul e outra ao norte do Rio São Francisco, outra corresponde as amostras de Rio de contas e Jacobina e linhagem de cavernas do Peruaçu e Queimadas-Ba, essa partição foi congruente com a árvore de genes (Figura 4).



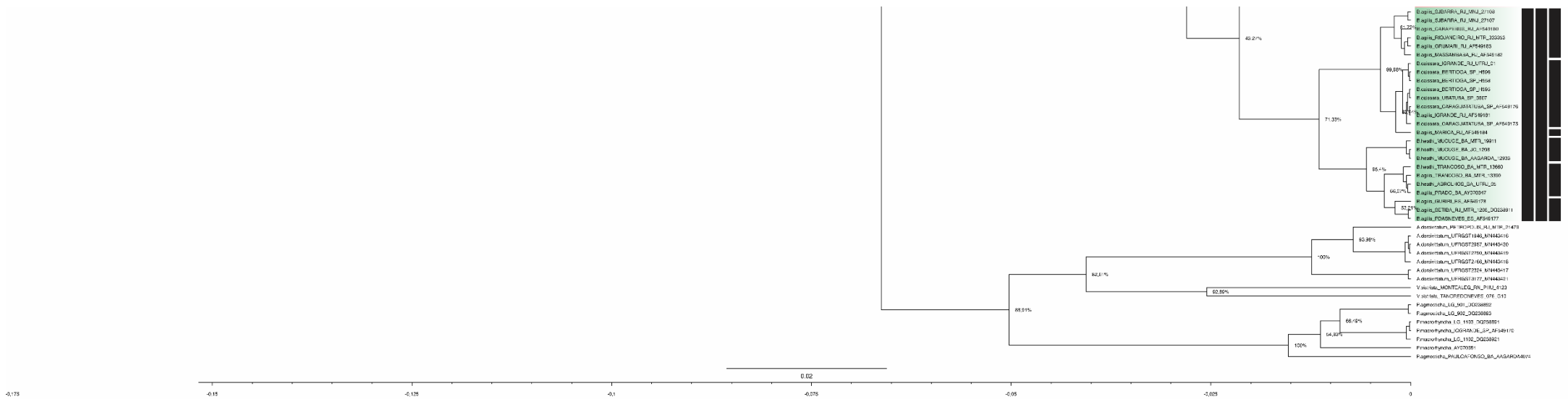


Figura 3: Árvore de genes 16s inferidas através de bayesiana para o complexo *Brasiliscincus agilis/caissara/heathi*. Os valores nos nós indicam a probabilidade posterior. As barras demonstram as linhagens recuperadas pelo mPTP, BAPS e ASAP.

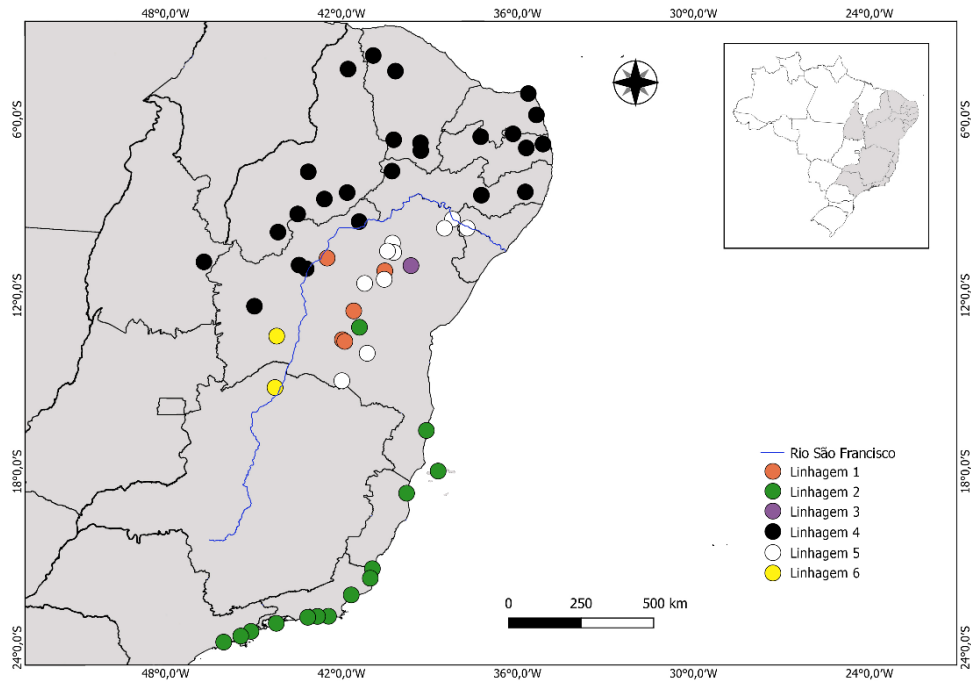


Figura 4: Distribuição geográfica das linhagens de *Brasiliscincus* recuperadas através do (BAPS).

Os quatro métodos de delimitação apontaram duas novas linhagens distintas, porém com baixo suporte, a primeira oriunda de amostras da Chapada da diamantina (linhagem 1) e a segunda das Cavernas do Peruaçu-MG e Santa Maria da Vitória-BA (linhagem 4) (Figura 5).

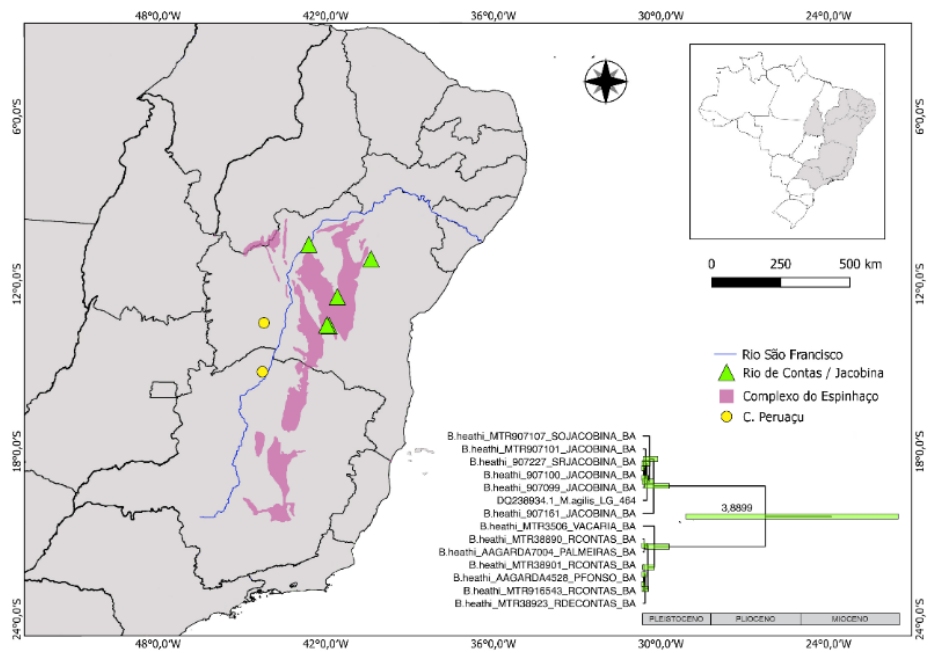


Figura 5: Linhagens estruturadas recuperadas pelo BAPS. O triângulo verde corresponde as linhagens isoladas na Chapada Diamantina-BA e os círculos amarelos as linhagens do grupo Peruaçu MG/BA.

Rede Haplótipo

Rede de haplótipos das linhagens de *Brasiliscincus* construída com o marcador molecular 16s, cada cor representa um grupo genético delimitado pelo BAPS. Os pontos amarelos correspondem as linhagens de *B. caissara* e *B. agilis* (Grupo Sudeste) verde, rosa e lilás representam linhagens de *B. heathi* (Figura 6).

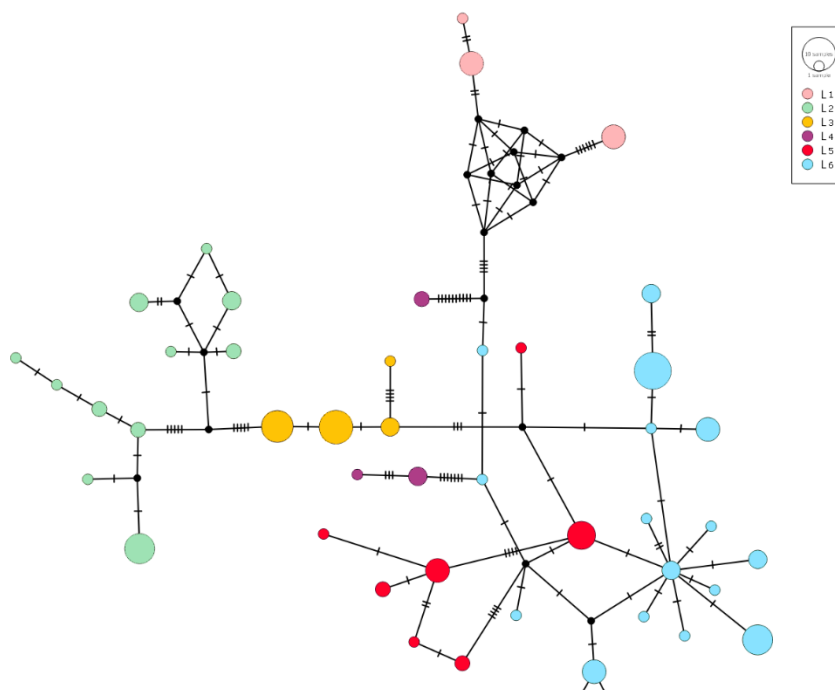


Figura 6: Rede de haplótipos das linhagens de *Brasiliscincus* construída com o marcador molecular 16s. Cada cor representa um grupo genético delimitado pelo BAPS.

Estatística sumária e distância genética

A estatística sumária entre os grupos recuperados pelo BAPS para 16s mostrou que a diversidade haplotípica foi alta e a nucleotídica foi baixa (Tabela 2), ainda, uma maior variação molecular foi encontrada entre os grupos do que dentro dos grupos (Tabela 3). A distância genética média entre os grupos foi 3% (Apêndice 3). A maior distância genética entre as linhagens foi (*B. agilis* -Massambaba- RJ e Linhagem distinta (Jacobina/Rio de Contas- BA) foi 4% (Apêndice 4). Entre as espécies, a maior distância foi *B. heathi* e *B. agilis* (Apêndice 5). Os valores de teste de neutralidade Tajima's D e Fu's Fs não foram significativos para nenhum gene ou linhagem demonstrando que não há sinal de expansão demográfica para nenhuma linhagem testada.

Tabela 2: Estatística sumaria para os grupos recuperados: Pares de base (Pb), Número de sequências (N), Sítios segregantes (S), Haplótipos (H), Diversidade de haplótipos (Dh), Diversidade nucleotídica (π), Tajima's D, Fu's F.

Locus	Linhagem	Pb	N	S	H	Dh	π	Tajima's D	P-value	Fu's F	P-value
16s	Todas	392	152	73	53	0.970	0.00248	-1.00636	0.10	-0.6904	0.56
	GJacobina		11	14	3	0.636	0.01439	1.96315	0.05	0.13963	0.51
	GPeruaçu		6	18	3	0.733	0.01782	0.88106	0.10	0.73169	0.34369
	GSuldoRio		23	8	4	0.668	0.00300	-1.26829	0.10	0.09012	0.53
	GSudeste		25	16	11	0.877	0.01338	1.32909	0.10	-0.044	0.52
	G1NRio		19	11	8	0.842	0.00713	0.22597	0.10	0.04094	0.514
	G2NRio		52	18	19	0.913	0.00783	-0.78628	0.10	0.15300	0.54100
COI	Todas	611	78	196	64	0.995	0.07539	-0.62354	0.10	-0.6210	0.56200

Tabela 3: Análise de Variância molecular

Gene	Linhagem	d.f.	Sum of squares	Variance components	Percentage of variation	P-value
16s	Entre pop	5	405.655	3.77089	64.09	<0.05
	Dentro pop	131	276.790	2.11290	35.91	<0.05
	Total	136	682.445	5.88380		

DISCUSSÃO

Árvore de genes

A análise bayesiana recuperou com alto suporte o nó entre as complexo *agilis/caissara/heathi*. No entanto, dentro desse grupo *B. agilis* e *B. heathi* não foi recuperado o monofiletismo, corroborando aos resultados encontrados por Vrcibradic et al. (2006). O clado formado pelas espécies *agilis* e *caissara* foi apresentado por Vrcibradic como monofilético com baixo suporte, no presente estudo verificamos o mesmo agrupamento, porém com pp 100%, enquanto os nós mais profundos obtiveram baixo suporte, como já relatado para outros táxons da família Mabuyidae (Barley et al., 2013; Hedges and Conn, 2012; Miralles and Carranza, 2010; Pinto-Sánchez et al., 2015; Potter et al., 2016; Prates et al., 2016b; Rivera, 2020).

Recuperamos dois subclados sustentados com alto suporte (98,42%) constituídos por amostras de Rio de Contas, Palmeiras e Vacaria, enquanto o outro, inclui sequências do município de Jacobina, ambos do estado da Bahia, sequências essas que não agruparam com as demais identificadas como *B. heathi*, o que pode ser indício de subestimação de riqueza, uma vez que essa região é conhecida por abrigar alta diversidade de répteis e anfíbios (Mângia et al, 2022; Magalhães, 2022)

O grupo que inclui o maior número de amostras de *B. heathi* ficou separado com suporte alto, as sequências do subclado II (abaixo do rio São Francisco) foram segregadas espacialmente dos demais subclados III, IV, V, VI, VII (acima do rio São Francisco) corroborando as linhagens recuperadas pelo mPTPe BAPS. Divergências genéticas entre populações devido a variações locais adaptação pode ser atribuídas a variação ambiental entre as regiões, como já foi visto para outras espécies de lagartos (Manthey e Moyle, 2015; Wang, 2013; Rivera). Investigações futuras testarão essa hipótese de quebra genética.

Biogeografia

O Rio São Francisco (RSF) é recorrentemente recuperado como uma barreira semipermeável em análises de estruturação genética da Caatinga (Oliveira et al., 2018; Lanna et al., 2019; Coelho et al., 2022). Trabalhos com marcadores moleculares

mitocondriais, com efeito, recuperaram o RSF como barreira para diversas linhagens, provavelmente devido ao tempo recente desde a mudança de curso do RSF, estimado para a Glaciação Mindel, ocorrida entre 478–424 mil anos atrás (Mabesoone, 1994). Essa estruturação foi confirmada em análises de genética da paisagem do lagarto *Ameivula ocellifera* (Oliveira et al., 2018) e simulações de migração com *Lygodactylus klugei* (Lanna et al., 2019). O RSF também foi recuperado como barreira para outros vertebrados, como anfíbios, aves e mamíferos, além de outros dois lagartos, com base em simulações coalescentes com dados genômicos e multilocus (Coelho et al., 2022).

Brasiliscincus heathi apresentou uma quebra genética dividindo duas linhagens norte e sul coincidindo com o atual curso do Rio São Francisco que atingiu sua configuração final em torno de 450.000 anos fluindo anteriormente em direção ao oceano atlântico equatorial. A divergência inicial das populações ocorreu no plioceno (3,5 Ma) precedendo a mudança do atual curso do Rio São Francisco, documentado anteriormente por Passoni et al 2008; Werneck et al. 2015. Nossos resultados sugerem que a diversificação de *B. heathi* foi mais consistente com períodos glaciais anteriores ao pleistoceno no final do plioceno (Pisias & Moore, 1981). Usando modelos coalescente para dados mitocondriais, Almeida et al 2020 encontrou o mesmo padrão de distribuição para *Amphisbaena pretrei*, com duas populações fortemente estruturadas, coincidentes com o atual curso do Rio São Francisco, divergindo acerca de 4.9 Ma.

A história biogeográfica do RSF é complexa e cheia de incertezas, principalmente no que diz respeito a datação da mudança do paleocurso, origem e o papel do rio para a diversificação da biota da Caatinga (Alexandrino et. al, 2021). Diferentes datações tentam explicar a mudança do paleocurso, desde eventos recentes no final da última glaciação ~12.000 anos, relacionando a teoria endo-exorreica (Ab'Saber, 1969; Tricart, 1974), enquanto outros trabalhos inferem eventos geológicos mais antigos associados ao soerguimento de planaltos e erosão na bacia do RSF, com estimativas de variação desde o Eoceno (Karner & Driscoll, 1999), meados do Mioceno (Potter, 1997; Valadão, 1998) até o Pleistoceno (~0,45 Ma) (Mabesoone, 1994).

A presença do Rio pode ser um artefato histórico, e não necessariamente corresponder a um efeito de barreira à migração das espécies (Carnaval e Moritz, 2008; Carnaval et al., 2014). Estudos preliminares com filogeografia clássica, mapeando a diversidade genética de um ou poucos marcadores na paisagem, identificaram os rios São

Francisco e Doce como potenciais barreiras para migração de espécies da Floresta Atlântica (Pellegrino et al., 2005). Todavia, esses padrões geográficos estão ligados a mudanças na fauna e flora em resposta a mudanças climático-fisiológicas e não vicariância associada ao trajeto dos rios (Carnaval et al., 2014).

De forma semelhante, a estruturação genética de espécies em margens opostas do São Francisco na Caatinga pode igualmente estar associada a mudanças bruscas em gradientes ambientais. Thomé et al. (2021), por exemplo, usaram dados de SNPs para testar diversas hipóteses acerca da estruturação genética dos cururuzinhos *Rhinella granulosa* na Caatinga. O melhor modelo para explicar a estruturação encontrada colocava a assincronia entre chuva e seca entre diferentes regiões como a hipótese que melhor explicava o padrão encontrado (Thomé et al., 2021). Os padrões de diversidade climática são também evidentes nas áreas de altitude da Caatinga, onde os brejos de altitude abrigam florestas méxicas e, com frequência, populações associadas a área úmidas vizinhas e espécies endêmicas.

O tempo de divergência antigo na árvore (5,9 Ma na árvore mDNA) e a distância genética de 4% (grupo jacobina) pode ser um indicativo de linhagens desconhecidas dentro de *B. heathi* isolada nas áreas de altitude na chapada diamantina, apontada como importante centro de diversificação dentro do bioma Caatinga (Mângia et. al 2022). O acúmulo de mantos de gelo no mioceno e plioceno superior (Maslin et al, 1998) contribuiu para expansão de áreas secas no nordeste brasileiro, bem como a topografia reativada por movimentos tectônicos regionais (Bezerra et al, 2001) favorecendo a dispersão de populações para áreas de refúgios seguidas de isolamento das linhagens (Werneck 2015; Magalhães et. al 2022)

CONCLUSÕES

- A quebra genética entre os grupos norte e sul são coincidentes com o atual curso do Rio São Francisco, com tempos de divergência associados a glaciações anteriores ao pleistoceno no final do plioceno.
- Os genes mitocondriais mostraram que *Brasiliscincus heathi* possui diversidade oculta associada às áreas de altitude da chapada da diamantina.

REFERÊNCIAS

- Andrade-Souza, V., Silva, J. G., & Hamada, N. (2017). Phylogeography and population diversity of *Simulium hirtipupa* Lutz (Diptera: Simuliidae) based on mitochondrial COI sequences. *PLOS ONE*, 12(12), e0190091. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190091>.
- Antonelli, A., Quijada-Mascareñas, A., Crawford, A. J., Bates, J. M., Velazco, P. M., & Wüster, W. (2010). “Molecular studies and phylogeography of Amazonian tetrapods and their relation to geological and climatic models,” in Amazonia, Landscape and Species Evolution: A Look Into the Past, eds C. Hoorn and F. P. Wesselingh (Chichester: John Wiley & Sons).
- Araujo, A. F. B. (1991). Structure of a white sand-dune lizard community in coastal Brazil. *Revista Brasileira de Biologia=Brazilian Journal of Biology* 51:857-65.
- Ávila-Pires, T. C. S. (1995). Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). *Zoologische l'erhandelingen, Leiden* 299:1-706.
- Balbino, E., Caetano, B., & Almeida, C. (2018). Phylogeographic structure of *Spondias tuberosa* Arruda Câmara (Anacardiaceae): Seasonally dry tropical forest as a large and continuous refuge. *Tree Genetics & Genomes*, 14(5), 67. <https://doi.org/10.1007/s11295-018-1279-4>.
- Barrios-Leal, D. Y., Menezes, R. S., Ribeiro, J. V., Bizzo, L., Melo de Sene, F., Neves-da-Rocha, J., & Manfrin, M. H. (2021). A holocenic and dynamic hybrid zone between two cactophilic *Drosophila* species in a coastal lowland plain of the Brazilian Atlantic Forest. *Journal of Evolutionary Biology*, 34(11), 1737-1751.
- Bhattacharya, M., Sharma, A. R., Patra, B. C., Sharma, G., Seo, E. M., Nam, J. S., ... & Lee, S. S. (2016). DNA barcoding to fishes: current status and future directions. *Mitochondrial DNA Part A*, 27(4), 2744-2752.
- Bonatti, V., Simões, Z. L. P., Franco, F. F., & Franco, T. M. (2014). Evidence of at least two evolutionary lineages in *Melipona subnitida* (Apidae, Meliponini) suggested by mtDNA variability and geometric morphometrics of forewings. *Naturwissenschaften*, 101(1), 17–24. <https://doi.org/10.1007/s00114-013-1123-5>.
- Bush, M. B., & de Oliveira, P. E. (2006). The rise and fall of the Refugial Hypothesis of Amazonian speciation: A paleoecological perspective. *Biota Neotropica*, 6(1), 0–0. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032006000100002>.
- Buzatti, R. S. de O., Lemos-Filho, J. P., Bueno, M. L., & Lovato, M. B. (2017). Multiple Pleistocene refugia in the Brazilian cerrado: Evidence from phylogeography and climatic nichemodelling of two *Qualea* species (Vochysiaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 185(3), 307–320. <https://doi.org/10.1093/botlinnean/box062>.
- Caetano, G. H. D. O., Chapple, D. G., Grenyer, R., Raz, T., Rosenblatt, J., Tingley, R., ... & Roll, U. (2022). Automated assessment reveals that the extinction risk of reptiles is widely underestimated across space and phylogeny. *PLoS Biology*, 20(5), e3001544.

- Camurugi, F., Gehara, M., Fonseca, E. M., Zamudio, K. R., Haddad, C. F. B., Colli, G. R., Thomé, M. T. C., Prado, C. P. A., Napoli, M. F., & Garda, A. A. (2021). Isolation by environment and recurrent gene flow shaped the evolutionary history of a continentally distributed Neotropical treefrog. *Journal of Biogeography*, 48(4), 760–772. <https://doi.org/10.1111/jbi.14035>.
- Camurugi, F., Oliveira, E. F., Lima, G. S., Marques, R., Magalhães, F. M., Colli, G. R., Mesquita, D. O., & Garda, A. A. (2022). Isolation by distance and past climate resistance shaped the distribution of genealogical lineages of a neotropical lizard. *Systematics and Biodiversity*, 20(1), 2084470. <https://doi.org/10.1080/14772000.2022.2084470>.
- Carnaval, A. C., Hickerson, M. J., Haddad, C. F. B., Rodrigues, M. T., & Moritz, C. (2009). Stability predicts genetic diversity in the Brazilian Atlantic forest hotspot. *Science*, 323(5915), 785–789. <https://doi.org/10.1126/science.1166955>.
- Coelho, F. E. A., Guillory, W. X., & Gehara, M. (2022). Coalescent simulations indicate that the Sao Francisco River is a biogeographic barrier for six vertebrates in a seasonally dry South American forest. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10, 983134.
- Collevatti, R., Terribile, L., Rabelo, S., & Lima-Ribeiro, M. (2015). Relaxed random walk model coupled with ecological niche modeling unravel the dispersal dynamics of a Neotropical savanna tree species in the deeper Quaternary. *Frontiers in Plant Science*, 6. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2015.00653>.
- Colli, G. R. (2005). As origens e a diversificação da herpetofauna do Cerrado. In A. Scariot, J. C. Souza-Silva, & J. M. Felfili (Eds.), *Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação* (pp. 247–264). Ministério do Meio Ambiente.
- Corbalán, V., Debandi, G., Scolaro, J. A., & Ojeda, A. A. (2016). DNA barcoding of Phymaturus lizards reveals conflicts in species delimitation within the patagonicus clade. *Journal of Herpetology*, 50(4), 654-666.
- Cox, N., Young, B. E., Bowles, P., Fernandez, M., Marin, J., Rapacciuolo, G., ... & Xie, Y. (2022). A global reptile assessment highlights shared conservation needs of tetrapods. *Nature*, 605(7909), 285-290.
- Dubeux, M. J. M., Nascimento, F. A., Correia, L. L., & Mott, T. (2022). DNA barcoding in Neotropical tadpoles: evaluation of 16S rRNA gene for the identification of anuran larvae from northeastern Brazil. *Cuadernos de Herpetología*, 36.
- Fedorov, A. V., Brierley, C. M., Lawrence, K. T., Liu, Z., Dekens, P. S., and Ravelo, A. C. (2013). Patterns and mechanisms of early Pliocene warmth. *Nature* 496, 43–49. doi: 10.1038/nature12003Fedorov.
- Fernandes, M. F., Cardoso, D., Pennington, R. T., & de Queiroz, L. P. (2022). The origins and historical assembly of the Brazilian Caatinga seasonally dry tropical forests. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10, 723286.

- Fonseca, E. M., M. Gehara, F. P. Werneck, F. M. Lanna, G. R. Colli, J. W. Sites, M. T. Rodrigues, and A. A. Garda. (2018). Diversification with gene flow and niche divergence in a lizard species along the South American “diagonal of open formations”. *Journal of Biogeography*, 45:1688–1700.
- Guarnizo, C. E., Werneck, F. P., Giugliano, L. G., Santos, M. G., Fenker, J., Sousa, L., D’Angiolella, A. B., dos Santos, A. R., Strüssmann, C., Rodrigues, M. T., Dorado-Rodrigues, T. F., Gamble, T., & Colli, G. R. (2016). Cryptic lineages and diversification of an endemic anole lizard (Squamata, Dactyloidae) of the Cerrado hotspot. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 94, 279–289. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2015.09.005>
- Haffer, J. “Avian speciation in tropical America”. Publ. Nuttall Ornith. Club, 14, (1974).
- Haffer, J. “General aspects of the refuge theory”. In: PRANCE, G. T. (ed.): Biological diversification in the tropics. Nova York: Columbia Univ. Press, (1982), p. 6-24, 714 p.
- Haffer, J. “Speciation in Amazonian forest birds”. *Science*, 165, p. 131-37, (1969).
- Hedges, S. B. (2014). The high-level classification of skinks (Reptilia, Squamata, Scincomorpha). *Zootaxa*, 3765(4), 317-338.
- Hedges, S. B. and Conn, C. E. (2012). A new skink fauna from Caribbean islands (Squamata, Mabuyidae, Mabuyinae). *Zootaxa*, 3288, 1–244.
- Hoorn, C., Wesselingh, F. P., ter Steege, H., Bermudez, M. A., Mora, A., Sevink, J., Sanmartin, I., Sanchez-Meseguer, A., Anderson, C. L., Figueiredo, J. P., Jaramillo, C., Riff, D., Negri, F. R., Hooghiemstra, H., Lundberg, J., Stadler, T., Sarkinen, T., & Antonelli, A. (2010). Amazonia Through Time: Andean Uplift, Climate Change, Landscape Evolution, and Biodiversity. *Science*, 330(6006), 927–931. <https://doi.org/10.1126/science.1194585>.
- IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species v.2020-1 <https://www.iucnredlist.org/> (2020).
- Jackson, N. D., Morales, A. E., Carstens, B. C., O’Meara, B. C. (2017) PHRAPL: Phylogeographic Inference Using Approximate Likelihoods. *Syst Biol* 66:1045–1053.
- Koroiva, R., Gomes, V. G. N., Vilela, D. S. (2022). DNA Barcoding and New Records of Odonates (Insecta: Odonata) from Paraíba State, Brazil. *Diversity*, v. 14, n. 3, p. 203.
- Koroiva, R., Rodrigues, L. R. R., & Santana, D. J. (2020). DNA barcoding for identification of anuran species in the central region of South America. *PeerJ*, 8, e10189.
- Lanna, F. M., Gehara, M., Werneck, F. P., Fonseca, E. M., Colli, G. R., Sites Jr, J. W., ... & Garda, A. A. (2019). Dwarf geckos and giant rivers: the role of the São Francisco River in the evolution of *Lygodactylus klugei* (Squamata: Gekkonidae) in the semi-arid Caatinga of north-eastern Brazil. *Biological Journal of the Linnean Society*, 129(1), 88-98.

- Leal, B. S. S., Graciano, V. A., Chaves, C. J. N., Huacre, L. A. P., Heuertz, M., & Palma-Silva, C. (2019). Dispersal and local persistence shape the genetic structure of a widespread Neotropical plant species with a patchy distribution. *Annals of Botany*, 124(3), 499–512. <https://doi.org/10.1093/aob/mcz105>.
- Magalhães, F. D. M., Camurugi, F., Lyra, M. L., Baldo, D., Gehara, M., Haddad, C. F., & Garda, A. A. (2022). Ecological divergence and synchronous Pleistocene diversification in the widespread South American butter frog complex. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 169, 107398.
- Mângia, S., de Medeiros Magalhães, F., Sá Fortes Leite, F., Gomiero Cavalheri, D., & Garda, A. A. (2022). A New Species of *Proceratophrys* (Anura: Odontophrynidae) from Boqueirão da Onça, Northern Bahia State, Brazil. *Journal of Herpetology*, 56(1), 120-136.
- Maslin, M. A., Li, X. S., Loutre, M. F., Berger, A. (1998). The contribution of orbital forcing to the progressive intensification of Northern Hemisphere glaciation. *Quat Sci Rev.*;17(4):411–26.
- Miranda, E. A., Batalha-Filho, H., Congrains, C., Carvalho, A. F., Ferreira, K. M., & Lama, M. A. D. (2016). Phylogeography of *Partamona rustica* (Hymenoptera, Apidae), an Endemic Stingless Bee from the Neotropical Dry Forest Diagonal. *PLOS ONE*, 11(10), e0164441. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0164441>.
- Miranda, E. A., Ferreira, K. M., Carvalho, A. T., Martins, C. F., Fernandes, C. R., & Lama, M. A. D. (2017). Pleistocene climate changes shaped the population structure of *Partamona seridoensis* (Apidae, Meliponini), an endemic stingless bee from the Neotropical dry forest. *PLOS ONE*, 12(4), e0175725. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175725>.
- Miranda, N. E. de O., Maciel, N. M., Lima-Ribeiro, M. S., Colli, G. R., Haddad, C. F. B., & Collevatti, R. G. (2019). Diversification of the widespread neotropical frog *Physalaemus cuvieri* in response to Neogene-Quaternary geological events and climate dynamics. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 132, 67–80. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2018.11.003>.
- Nogueira, L., Rodrigues Filho, L. F. D. S., Solé, M., Affonso, P. R. A. D. M., Siqueira, S., & Sampaio, I. (2022). DNA barcode reveals candidate species of *Scinax* and *Ololygon* (Anura: Hylidae) in Atlantic Forest. *Genetics and molecular biology*, 45.
- Nunes, P. M. S., Fouquet, A., Curcio, F. F., Kok, P.J., & Rodrigues, M. T. (2012). Cryptic species in *Iphisa elegans* Gray, 1851 (Squamata: Gymnophthalmidae) revealed by hemipenial morphology and molecular data. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 166: 361–376.
- Oliveira, E. F., Gehara, M., São-Pedro, V. A., Chen, X., Myers, E. A., Burbrink, F. T., Mesquita, D. O., Garda, A. A., Colli, G. R., Rodrigues, M. T., Arias, F. J., Zaher, H., Santos, R. M. L., & Costa, G. C. (2015). Speciation with gene flow in whiptail lizards

- from a Neotropical xeric biome. *Molecular Ecology*, 24(23), 5957–5975. <https://doi.org/10.1111/mec.13433>.
- Oliveira, E. F., M. Gehara, V. A. São-Pedro, G. C. Costa, F. T. Burbrink, G. R. Colli, M. T. Rodrigues, and A. A. Garda. (2018). Phylogeography of Muller's termite frog suggests the vicariant role of the Central Brazilian Plateau. *Journal of Biogeography* 45:2508–2519.
- Oliveira, E. F., Martinez, P. A., São-Pedro, V. A., Gehara, M., Burbrink, F. T., Mesquita, D. O., Garda, A. A., Colli, G. R., & Costa, G. C. (2017). Climatic suitability, isolation by distance and river resistance explain genetic variation in a Brazilian whiptail lizard. *Heredity*, 120(3), 251–265. <https://doi.org/10.1038/s41437-017-0017-2>.
- Oliveira, F. F. R., Gehara, M., Solé, M., Lyra, M., Haddad, C. F. B., Silva, D. P., de Magalhães, R. F., Leite, F. S. F., & Burbrink, F. T. (2021). Quaternary climatic fluctuations influence the demographic history of two species of sky-island endemic amphibians in the Neotropics. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 160, 107113. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2021.107113>.
- Passoni, J. C., Benozzati, M. L., & Rodrigues, M. T. (2008). Phylogeny, species limits, and biogeography of the Brazilian lizards of the genus *Eurolophosaurus* (Squamata: Tropiduridae) as inferred from mitochondrial DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 46(2), 403–414. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2007.10.022>.
- Pellegrino, K. C. M., Rodrigues, M. T. U., Waite, A. N., Morando, M., Yonenaga-Yassuda, Y., & Sites Jr, J. W. (2003). Genetic divergence and phylogeography of *Gymnodactylus darwini* (Squamata, Gekkonidae): evidence of riverine barriers in Atlantic Forest recovered by mtDNA and karyotypes. In *Abstracts*.
- Pellegrino, K. C. M., Rodrigues, M. T., Yonenaga-Yassuda, Y., Sites, J. W., JR. (2001). A molecular perspective on the evolution of microteiid lizards (Squamata, Gymnophthalmidae), and a new classification for the Family. *Biological journal of the Linnean Society* 74:315-338.
- Pisias, N. G., & Moore, T. C. (1981). The evolution of Pleistocene climate: A time series approach. *Earth and Planetary Science Letters*, 52, 450–458. [https://doi.org/10.1016/0012-821X\(81\)90197-7](https://doi.org/10.1016/0012-821X(81)90197-7).
- Prado, C. P. A., Haddad, C. F. B., & Zamudio, K. R. (2012). Cryptic lineages and Pleistocene population expansion in a Brazilian Cerrado frog. *Molecular Ecology*, 21(4), 921–941. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2011.05409.x>.
- Prado, D. E. (2003). As caatingas da América do Sul. In: Leal IR, Tabarelli M & Silva JMC (eds.) *Ecologia e conservação da Caatinga*. Universitária da UFPE, Recife. Pp. 3-74.
- Ramos, A. C. S., Lemos-Filho, J. P., Ribeiro, R. A., Santos, F. R., & Lovato, M. B. (2007). Phylogeography of the tree *Hymenaea stigonocarpa* (Fabaceae: Caesalpinioideae) and the influence of quaternary climate changes in the Brazilian cerrado. *Annals of Botany*, 100(6), 1219–1228. <https://doi.org/10.1093/aob/mcm221>.

- Rebouças-Spieker, R. (1981) Sobre uma nova espécie de Mabuya do Nordeste do Brasil (Sauria, Scincidae). *Papéis Avulsos de Zoologia* 32(9), 121-123.
- Rodrigues, M. T. (2000). A new species of Mabuya (Squamata: Scincidae) from the semiarid Caatingas of Northeastern Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia* 31:313-328.
- Rull, V. & Carnaval, A. C. (Eds.). (2020). *Neotropical diversification: Patterns and processes*. Springer.
- Teixeira, R. L., C. F. D. Rocha, D. Vrcibradic, and M. G. T. Cuzzuol. (2003). Ecology of Mabuya agilis (Squamata, Scincidae) from a montane Atlantic Rainforest area in southeastern Brazil. *Cuadernos de Herpetología*, 17(1-2):101:109.
- Thomé, M. T. C., & Carstens, B. C. (2016). Phylogeographic model selection leads to insight into the evolutionary history of four-eyed frogs. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(29), 8010–8017. <https://doi.org/10.1073/pnas.1601064113>.
- Thomé, M. T. C., Carstens, B. C., Rodrigues, M. T., Alexandrino, J., & Haddad, C. F. B. (2021). Genomic data from the Brazilian sibilator frog reveal contrasting pleistocene dynamics and regionalism in two South American dry biomes. *Journal of Biogeography*. <https://doi.org/10.1111/jbi.14064>.
- Turchetto-Zolet, A. C., Pinheiro, F., Salgueiro, F., & Palma-Silva, C. (2013). Phylogeographical patterns shed light on evolutionary process in South America. *Molecular Ecology*, 22(5), 1193–1213. <https://doi.org/10.1111/mec.12164>.
- Van Der Bank, H., Herbert, D., Greenfield, R., & Yessoufou, K. (2013). Revisiting species delimitation within the genus Oxystele using DNA barcoding approach. *ZooKeys*, (365), 337.
- Vanzolini, P. E. & Williams, E. E. “South American anoles: Geographic differentiation and evolution of the Anolis chrysolepis species group (Sauria, Iguanidae)”. São Paulo, *Arquivos de Zoologia*, 19, p. 1-298, (1970).
- Vanzolini, P.E. & Williams, E. E. “The vanishing refuge: a mechanism for ecogeographical speciation”. São Paulo, *Papéis Avulsos Zool.*, 34 (23), p. 251-55, (1981).
- Vasconcellos, M. M., Colli, G. R., Weber, J. N., Ortiz, E. M., Rodrigues, M. T., & Cannatella, D. C. (2019). Isolation by instability: Historical climate change shapes population structure and genomic divergence of treefrogs in the Neotropical Cerrado savanna. *Molecular Ecology*, 28(7), 1748–1764. <https://doi.org/10.1111/mec.15045>.
- Velo-Antón, G., Henrique, M., Liz, A. V., Martínez-Freiría, F., Pleguezuelos, J. M., Geniez, P., ... & Brito, J. C. (2022). DNA barcode reference library for the West Sahara-Sahel reptiles. *Scientific Data*, 9(1), 1-8.
- Vences, M., Nagy, Z. T., Sonet, G., & Verheyen, E. (2012). DNA barcoding amphibians and reptiles. In *DNA Barcodes* (pp. 79-107). Humana Press, Totowa, NJ.
- Vitt, L. J. (1991). An introduction to the ecology of cerrado lizards. *Journal of Herpetology* 25:79-90.

- Vitt, L. J., and P. A. Zani. (1998). Ecological relationships among sympatric lizards in a successional landscape in the northern Amazon of Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 14:63-86.
- Vitt, L. J., P. A. Zani, and A. C. Marinho-Lima. (1997). Heliotherms in tropical rain forest: the ecology of *Kentropyx calcarata* (Teiidae) and *Mabuya nigropunctata* (Scincidae) in the Curuá-Una of Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 13:199-220.
- Vrcibradic, D., Mausfeld-Lafdhya, P., & Rocha, C. F. D. (2006). Molecular phylogeny of Brazilian *Mabuya* (Reptilia, Squamata, Scincidae) of the *agilis/caissara/heathi* complex. *The Herpetological Journal*, 16(1), 83-91.
- Wang, I. J. (2013). Examining the full effects of landscape heterogeneity on spatial genetic variation: a multiple matrix regression approach for quantifying geographic and ecological isolation. *Evolution*, 67(12), 3403-3411.
- Werneck, F. P. (2011). The diversification of eastern South American open vegetation biomes: historical biogeography and perspectives. *Quaternary Science Reviews*, 30(13-14), 1630-1648.
- Werneck, F. P., Giugliano, L. G., Collevatti, R. G., and Colli, G. R. (2009). Phylogeny, biogeography and evolution of clutch size in South American lizards of the genus *Kentropyx* (Squamata: Teiidae). *Mol. Ecol.* 18, 262–278. doi: 10.1111/j.1365-294X.2008.03999.x.
- Werneck, F. P., Leite, R. N., Geurgas, S. R. & Rodrigues, M. T. (2015). Biogeographic history and cryptic diversity of saxicolous Tropiduridae lizards endemic to the semiarid Caatinga. *BMC Evolutionary Biology*, 15, 94.
- Whiting, A. S., Sites Jr., J. W., Pellegrino, K. C., Rodrigues, M. T. (2006). Comparing alignment methods for inferring the history of the new world lizard genus *Mabuya* (Squamata: Scincidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 38: 719–730.

Apêndice 1: Locus, referência de origem do material, primer, fragmento de sequência para os loci sequenciados

Locus	Reference	Primer	Sequence 5' → 3'
16s	Palumbi et al., 1991	16SA-L 16SB-H	CGCCTGTTTATCAAAAACAT CCGGTCTGAACTCAGATCACGT
COI	Folmer et al. 1994	dgLCO1490 dgHCO2198	GGTCAACAAATCATAAAGAYATYGG TAAACTTCAGGGTGACCAAARAAYCA

Apêndice 2: Amostras de *Brasiliscincus* com extração de DNA para gene 16S e COI realizadas. Especificados em sua localidade e unidade federativa.

Voucher		Gênero	Espécie	Cidade	Estado
AAGARDA	4074	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Paulo Afonso	BA
AAGARDA	4480	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Paulo Afonso	BA
AAGARDA	4502	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Paulo Afonso	BA
AAGARDA	4526	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Paulo Afonso	BA
AAGARDA	4527	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Paulo Afonso	BA
AAGARDA	4528	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Paulo Afonso	BA
AAGARDA	11128	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	PARNA Serra das confusões	PI
AAGARDA	11129	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	PARNA Serra das confusões	PI
AAGARDA	11130	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	PARNA Serra das confusões	PI
AAGARDA	11131	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	PARNA Serra das confusões	PI
AAGARDA	11474	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	PARNA Serra das confusões	PI
AAGARDA	11530	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	PARNA Serra das confusões	PI
IND. 01		<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Serra Negra do Norte	RN
IND. 02		<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Serra Negra do Norte	RN
FSCHUFPB	6145	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Serra Negra do Norte	RN
FSCHUFPB	6245	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Serra Negra do Norte	RN
FSCHUFPB	6110	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Serra Negra do Norte	RN
AAGARDA	7599	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Buíque	PE
AAGARDA	7628	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Buíque	PE
AAGARDA	7673	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Buíque	PE
AAGARDA	7688	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Buíque	PE
AAGARDA	7693	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Buíque	PE
AAGARDA	7831	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Buíque	PE
FSCHUFPB	6550	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Aiuaba	CE
FSCHUFPB	6565	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Aiuaba	CE
FSCHUFPB	6601	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Aiuaba	CE
FSCHUFPB	6628	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Aiuaba	CE
FSCHUFPB	6678	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Aiuaba	CE
FSCHUFPB	6679	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Aiuaba	CE
CHUFPB 90	1108	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Arcoverde	PE

258	258	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Arcoverde	PE
CHUFPB 78	1025	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Arcoverde	PE
CHUFPB 57	993	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Trindade	PE
CHUFPB 937	957	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Trindade	PE
CHUFPB 306	994	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Trindade	PE
CHUFPB 55	998	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Trindade	PE
sem tombo	7199	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Canindé	SE
sem tombo	9817	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Canindé	SE
sem tombo	10151	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Canindé	SE
sem tombo	10152	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Canindé	SE
sem tombo	10153	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Canindé	SE
AAGARDA	7004	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Palmeiras	BA
AAGARDA	10542	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Condeúba	BA
	4502	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Paulo Afonso	BA
	4528	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Paulo Afonso	BA
	6565	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Aiuaba	CE
	6628	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Aiuaba	CE
	6679	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Aiuaba	CE
	11128	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Confusões	PI
	11130	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Confusões	PI
	11474	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Confusões	PI
	7673	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Buíque	PE
	7831	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Buíque	PE
	7339	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Macaíba	RN
AAGARDA	7628	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Buíque	PE
AAGARDA	4019	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Macaíba	RN
FSCHUFPB	7693	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Buíque	PE
FSCHUFPB	3956	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Macaíba	RN
FSCHUFPB	898	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	RG	PI
AAGARDA	909	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	RG	PI
AAGARDA	4837	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Capivara	PI
AAGARDA	2393	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Areia	PE
AAGARDA	10223	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Mamaguape	PB
AAGARDA	1	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Rio Tinto	PB
AAGARDA	1368	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	S. QUITERIA	CE
AAGARDA	1181	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Bonito	PE
AAGARDA	998	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Trindade	PE
AAGARDA	12414	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Serra VERMELHA	PI
AAGARDA	12416	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Serra VERMELHA	PI
FRD	13430	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Serra VERMELHA	PI
FRD	13487	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Serra VERMELHA	PI
AAGARDA	13528	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Serra VERMELHA	PI
FSCHUFPB	12933	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Serra VERMELHA	PI

MTJ	O139	<i>Brasiliscincus</i>	<i>af. heathi</i>	Cavernas do Peruaçu	MG
MTJ	O121	<i>Brasiliscincus</i>	<i>af. heathi</i>	Cavernas do Peruaçu	MG
MTJ	219	<i>Brasiliscincus</i>	<i>af. heathi</i>	Cavernas do Peruaçu	MG
MTJ	220	<i>Brasiliscincus</i>	<i>af. heathi</i>	Cavernas do Peruaçu	MG
MTJ	22416	<i>Brasiliscincus</i>	<i>af. heathi</i>	Contendas do Sincorá	MG
MTR	22922	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Contendas do sincorá	BA
MTR	22400	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Morro do Chapéu	BA
MTR	22418	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Morro do Chapéu	BA
MTR	22610	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Morro do Chapéu	BA
MTR	18111	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Alagoado	BA
MTR	22612	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Morro do Chapéu	BA
MTR	22611	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Morro do Chapéu	BA
MTR	22411	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Morro do Chapéu	BA
MTJ	122	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Cavernas do Peruaçu	MG
MTR	19911	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Mucugê	BA
MTR	20010	<i>Brasiliscincus</i>	<i>cf. heathi</i>	Mucugê	BA
MTR	17900	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	São desidério	BA
MTR	20142	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Mucugê	BA
MTR	916028	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Caitite	BA
MTR	916524	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Alagoado	BA
MTR	916521	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Alagoado	BA
MTR	916543	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Alagoado	BA
MTR	916006	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Alagoado	BA
CGERU	108	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Capitão Gervasio Oliveira	BA
MTR	916525	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Alagoado	BA
MTR	916523	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Alagoado	BA
MTR	916522	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Alagoado	BA
	916222	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Barra dos Garças	BA
MTR	3506	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Vacaria	BA
MTR	3671	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Mocambo do Vento	BA
	907101	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Jacobina	BA
	907185	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Jacobina	BA
	906589	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Queimadas	BA
	907099	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Jacobina	BA
	906801	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Vacaria	BA
	907161	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Jacobina	BA
	907100	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Jacobina	BA
	906487	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Queimadas	BA
	907107	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Serra do ouro jacobina	BA
	907227	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Serra do ouro jacobina	BA
	907191	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Jacobina	BA

MTR	11919	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Flora Araripe	CE
MTR	9972	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Arembebe	BA
MTR	9971	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Arembebe	BA
JC	1208	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Mucugê	BA
MTR	4945	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Confusões	PI
MTR	4628	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Confusões	PI
MTR	4627	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Confusões	PI
MTR	333353	<i>Brasiliscincus</i>	<i>agilis</i>	Rio de janeiro	RJ
	2846	<i>Brasiliscincus</i>	<i>agilis</i>	Rio de janeiro	RJ
MTR	14911	<i>Brasiliscincus</i>	<i>agilis</i>	EESGT	BA
MTR	14748	<i>Brasiliscincus</i>	<i>agilis</i>	EESGT	TO
MTR	14222	<i>Brasiliscincus</i>	<i>agilis</i>	EESGT	TO
MTR	13660	<i>Brasiliscincus</i>	<i>agilis</i>	Trancoso	BA
MTR	13390	<i>Brasiliscincus</i>	<i>agilis</i>	Trancoso	BA
MTR	12524	<i>Brasiliscincus</i>	<i>agilis</i>	14Km N de mucuripe	BA
MTR	12516	<i>Brasiliscincus</i>	<i>agilis</i>	Itaunas	ES
M agilis		<i>Brasiliscincus</i>	<i>agilis</i>	Vitoria	ES
MTR	10296	<i>Brasiliscincus</i>	<i>agilis</i>	Parque ecológico de itaunas	ES
LG	1542	<i>Brasiliscincus</i>	<i>agilis</i>	Santa Tereza	ES
LG	1545	<i>Brasiliscincus</i>	<i>agilis</i>	Santa Tereza	ES
MTR	21479	<i>Brasiliscincus</i>	<i>sp</i>	Petrópolis	RJ
MTR	21478	<i>Brasiliscincus</i>	<i>sp</i>	Petrópolis	RJ
	2859	<i>Brasiliscincus</i>	<i>sp</i>	SEM LOCALIDAE	
	2942	<i>Brasiliscincus</i>	<i>sp</i>	UHE Sergio Motta	SP
	3607	<i>Brasiliscincus</i>	<i>caisara</i>	Ubatuba	SP
H	595	<i>Brasiliscincus</i>	<i>caisara</i>	Bertioga	sp
H	596	<i>Brasiliscincus</i>	<i>caisara</i>	Bertioga	SP
H	558	<i>Brasiliscincus</i>	<i>caisara</i>	Bertioga	SP
LG	1541	<i>Brasiliscincus</i>	<i>sp</i>	São Mateus	SP
MTR	41623	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Pé de serra	BA
MTR	41606	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Pé de serra	BA
MTR	41605	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Pé de serra	BA
MTR	41604	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Pé de serra	BA
MTR	41603	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Pé de serra	BA
MTR	41602	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Pé de serra	BA
RPD	217	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	PE SETE PAISAGENS	BA
RPD	138	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	PE SETE PAISAGENS	BA
PEU	76	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Presidente Tancredo	BA
MTR	38923	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Rio de contas	BA
MTR	38901	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Rio de contas	BA
MTR	38890	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Rio de contas	BA
MTR	39041	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Barra	BA
MTR	39029	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Barra	BA
MTR	23894	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Contendas do Sincorá	BA

MTR	23832	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Contendas do Sincorá	BA
PHU	4123	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Monte Alegre	GO
PHU	4122	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Monte Alegre	GO
MTR	27027	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Cuscuzeiro S. da Vitoria	BA
MTR	27017	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	São Desiderio	BA
RC	111	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Raso da Catarina	BA
MRT	26351	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Buritizal São João do Piauí	PI
MTR	26348	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Buritizal São João do Piauí	PI
MTR	25282	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Serra da Capivara	PI
MTR	25226	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Serra da Capivara	PI
MTR	25143	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Serra da Capivara	PI
MTR	23552	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Serra da Capivara	PI
MTR	23553	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Serra da Capivara	PI
MTR	23572	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Serra da Capivara	PI
MTR	23591	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Serra da Capivara	PI
MTR	24604	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Campo Formoso	BA
MTR	24605	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Campo Formoso	BA
MTR	24607	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Missão do Sahy	BA
MTR	24723	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Povoado Queixo Dantas	BA
MTR	24745	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Campo Formoso	BA
MTR	24746	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Campo Formoso	BA
MTR	24755	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Campo Formoso	BA
MTR	24759	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Campo Formoso	BA
MTR	24790	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Beringela	BA
MTR	24796	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Campo Formoso	BA
MTR	25134	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Alagoado	BA
MTR	25142	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Serra da Capivara	PI
UFRJ	01	<i>Brasiliscincus</i>	<i>agilis</i>	Ilha Grande	RJ
UFRJ	02	<i>Brasiliscincus</i>	<i>agilis</i>	Linhares	ES
UFRJ	03	<i>Brasiliscincus</i>	<i>agilis</i>	Cabo Frio	RJ
UFRJ	04	<i>Brasiliscincus</i>	<i>agilis</i>	Carapebus	RJ
TEC	3787	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Ceará	CE
TEC	7786	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Ceará	CE
MNJ	26778	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Morro do Chapéu	BA
MNJ	27107	<i>Brasiliscincus</i>	<i>agilis</i>	São João da Barra	RJ
MNJ	27108	<i>Brasiliscincus</i>	<i>agilis</i>	São João da Barra	RJ
UFRJ	05	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Sueste, Abrolhos	BA
URCA G	402	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Missão Velha	CE
URCA G	478	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Farias Brito	CE
URCA G	479	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Farias Brito	CE
URCA G	800	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Farias Brito	CE
URCA G	884	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Ipu	CE
URCA G	957	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Santana do Cariri	CE
URCA G	967	<i>Brasiliscincus</i>	<i>Heathi</i>	Santana do Cariri	CE

URCA G	1011	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Santana do Cariri	CE
URCA G	1040	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Caririaçu	CE
URCA G	1058	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Caririaçu	CE
URCA G	1080	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Caririaçu	CE
URCA G	1168	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Lavras da Mangabeira	CE
URCA G	1238	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Nova Olinda	CE
URCA G	1619	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Santo Antônio de Lisboa	PI
URCA G	1646	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Cuité	PB
URCA G	1651	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Cuité	PB
URCA G	1654	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Cuité	PB
URCA G	1701	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Cuité	PB
URCA G	1702	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Cuité	PB
URCA G	1703	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Cuité	PB
URCA G	1736	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Jijoca	CE
URCA G	1831	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Parambu	CE
URCA G	1933	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Várzea Alegre	CE
URCA G	2244	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Rio grande do Piauí	PI
URCA G	2260	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Rio grande do Piauí	PI
URCA G	2760	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Piripiri	PI
URCA G	3045	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Ubajara	CE
URCA G	3163	<i>Brasiliscincus</i>	<i>heathi</i>	Cuité	PB

Apêndice 3: Distância genética entre os grupos recuperados pelo BAPs

	Gp_Jacobina	Gp_Peruaçu	Gp_Suldorio	Gp_G1NRio	Gp_G2NRio	Gp_Sudeste
Gp_Jacobina						
Gp_Peruaçu	3.540%					
Gp_Suldorio	3.148%	2.346%				
Gp_G1NRio	3.550%	2.678%	1.846%			
Gp_G2NRio	3.477%	2.626%	1.516%	1.360%		
Gp_Sudeste	3.312%	3.015%	2.056%	3.105%	2.815%	

Apêndice 4. Distância genética entre as linhagens do complexo *B. agilis/caissara/heathi* usando o modelo de distância p não corrigida.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	S1_MTR 38901	S1_MTR 38890	S1_AAGAR DA7004	S1_MTR 916543	S1_MT R3506	S4_90 6487	S4_90 6589	S1_MTR 907101	S1_90 7227	S1_DQ2 38934	S1_90 7099
S1_MTR38901											
S1_MTR38890	0.00%										
S1_AAGAR DA7004	0.00%	0.00%									
S1_MTR916543	0.00%	0.00%	0.00%								
S1_MTR3506	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%							
S4_906487	4.59%	4.59%	4.55%	4.55%	4.55%						
S4_906589	4.59%	4.59%	4.55%	4.55%	4.55%	0.00%					
S1_MTR907101	2.50%	2.50%	2.37%	2.37%	2.37%	3.37%	3.37%				
S1_907227	2.50%	2.50%	2.37%	2.37%	2.37%	3.37%	3.37%	0.00%			
S1_DQ238934	2.50%	2.50%	2.37%	2.37%	2.37%	3.37%	3.37%	0.00%	0.00%		
S1_907099	2.50%	2.50%	2.37%	2.37%	2.37%	3.37%	3.37%	0.00%	0.00%	0.00%	
S1_907100	2.50%	2.50%	2.37%	2.37%	2.37%	3.37%	3.37%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
S1_907161	2.92%	2.92%	2.77%	2.77%	2.77%	3.37%	3.37%	0.39%	0.39%	0.39%	0.39%
S4_MTR27027	4.38%	4.38%	4.16%	4.16%	4.16%	3.56%	3.56%	3.37%	3.37%	3.37%	3.37%
S4_MTR0122	3.76%	3.76%	3.56%	3.56%	3.56%	2.97%	2.97%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%
S4_MTR0219	3.76%	3.76%	3.56%	3.56%	3.56%	2.97%	2.97%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%
S4_MTR0220	3.76%	3.76%	3.56%	3.56%	3.56%	2.97%	2.97%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%
S3_AAGAR DA4502	4.58%	4.58%	4.37%	4.37%	4.37%	3.39%	3.39%	3.38%	3.38%	3.38%	3.38%
S5_MTR23552	4.04%	4.04%	3.83%	3.83%	3.83%	3.43%	3.43%	3.63%	3.63%	3.63%	3.63%
S5_MTR_23572	3.75%	3.75%	3.56%	3.56%	3.56%	3.17%	3.17%	3.37%	3.37%	3.37%	3.37%
S5_MTR25226	3.75%	3.75%	3.56%	3.56%	3.56%	3.17%	3.17%	3.36%	3.36%	3.36%	3.36%
S5_MTR39041	4.17%	4.17%	4.16%	4.16%	4.16%	3.96%	3.96%	3.95%	3.95%	3.95%	3.95%
S5_MTR39029	4.17%	4.17%	4.17%	4.17%	4.17%	3.97%	3.97%	3.96%	3.96%	3.96%	3.96%
S5_MTR41602	4.17%	4.17%	3.95%	3.95%	3.95%	3.96%	3.96%	3.75%	3.75%	3.75%	3.75%
S5_MTR41623	4.17%	4.17%	3.95%	3.95%	3.95%	3.96%	3.96%	3.75%	3.75%	3.75%	3.75%
S5_MTR916222	3.75%	3.75%	3.56%	3.56%	3.56%	3.96%	3.96%	3.36%	3.36%	3.36%	3.36%
S5_MTA41605	3.96%	3.96%	3.96%	3.96%	3.96%	3.76%	3.76%	3.75%	3.75%	3.75%	3.75%
S5_MTR41604	3.96%	3.96%	3.75%	3.75%	3.75%	3.76%	3.76%	3.56%	3.56%	3.56%	3.56%
S5_MTR41603	3.96%	3.96%	3.75%	3.75%	3.75%	3.76%	3.76%	3.56%	3.56%	3.56%	3.56%
S3_FSCHUF PB7199	3.75%	3.75%	3.56%	3.56%	3.56%	2.57%	2.57%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%
S3_FSCHUF PB9817	3.75%	3.75%	3.56%	3.56%	3.56%	2.57%	2.57%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%
S3_MTR24790	3.75%	3.75%	3.56%	3.56%	3.56%	2.57%	2.57%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
S3_FSCHUF PB10152	3.75%	3.75%	3.56%	3.56%	3.56%	2.57%	2.57%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%
S3_MTR246 04	3.75%	3.75%	3.56%	3.56%	3.56%	2.57%	2.57%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%
S3_MTR246 07	3.75%	3.75%	3.56%	3.56%	3.56%	2.57%	2.57%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%
S3_AAGAR DA4526	3.85%	3.85%	3.85%	3.85%	3.85%	2.73%	2.73%	3.17%	3.17%	3.17%	3.17%
S3_MTR247 55	3.75%	3.75%	3.75%	3.75%	3.75%	2.51%	2.51%	2.92%	2.92%	2.92%	2.92%
S3_RC111	3.75%	3.75%	3.56%	3.56%	3.56%	2.58%	2.58%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%
S3_MTR224 11	3.75%	3.75%	3.58%	3.58%	3.58%	2.79%	2.79%	2.78%	2.78%	2.78%	2.78%
S3_MTR226 10	3.75%	3.75%	3.56%	3.56%	3.56%	2.98%	2.98%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%
S3_MTR226 11	3.75%	3.75%	3.56%	3.56%	3.56%	2.97%	2.97%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%
S3_RPD138	3.55%	3.55%	3.55%	3.55%	3.55%	2.72%	2.72%	2.71%	2.71%	2.71%	2.71%
S3_MTR224 16	3.54%	3.54%	3.36%	3.36%	3.36%	2.77%	2.77%	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%
S3_MTR229 22	3.54%	3.54%	3.36%	3.36%	3.36%	2.77%	2.77%	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%
S3_MTR247 46	3.54%	3.54%	3.36%	3.36%	3.36%	2.77%	2.77%	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%
S3_MTR224 00	3.54%	3.54%	3.36%	3.36%	3.36%	2.77%	2.77%	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%
S3_MTR224 18	3.54%	3.54%	3.36%	3.36%	3.36%	2.77%	2.77%	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%
S3_MTR246 05	3.54%	3.54%	3.36%	3.36%	3.36%	2.77%	2.77%	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%
S3_AAGAR DA10542	3.54%	3.54%	3.36%	3.36%	3.36%	2.77%	2.77%	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%
S3_RPD217	3.54%	3.54%	3.54%	3.54%	3.54%	2.71%	2.71%	2.71%	2.71%	2.71%	2.71%
S3_MTR238 94	3.68%	3.68%	3.68%	3.68%	3.68%	2.82%	2.82%	2.81%	2.81%	2.81%	2.81%
S6_INDI02	3.57%	3.57%	3.40%	3.40%	3.40%	3.01%	3.01%	2.80%	2.80%	2.80%	2.80%
S6_MTR270 17	3.75%	3.75%	3.56%	3.56%	3.56%	2.97%	2.97%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%
S6_URCA27 60	3.33%	3.33%	3.16%	3.16%	3.16%	2.57%	2.57%	2.37%	2.37%	2.37%	2.37%
S6_URCA30 45	3.13%	3.13%	2.96%	2.96%	2.96%	2.38%	2.38%	2.17%	2.17%	2.17%	2.17%
S6_AAGAR DA7599	4.19%	4.19%	3.98%	3.98%	3.98%	3.19%	3.19%	3.38%	3.38%	3.38%	3.38%
S6_INDI01	3.97%	3.97%	3.96%	3.96%	3.96%	3.37%	3.37%	3.37%	3.37%	3.37%	3.37%
S6_FSCHUF PB6245	4.31%	4.31%	4.31%	4.31%	4.31%	3.86%	3.86%	3.63%	3.63%	3.63%	3.63%
S6_FSCHUF PB6110	4.32%	4.32%	4.32%	4.32%	4.32%	3.87%	3.87%	3.64%	3.64%	3.64%	3.64%
S6_AAGAR DA11129	4.09%	4.09%	4.09%	4.09%	4.09%	3.64%	3.64%	3.41%	3.41%	3.41%	3.41%
S6_AAGAR DA11530	4.10%	4.10%	4.10%	4.10%	4.10%	3.65%	3.65%	3.42%	3.42%	3.42%	3.42%
S6_AAGAR DA11130	3.96%	3.96%	3.75%	3.75%	3.75%	3.37%	3.37%	2.96%	2.96%	2.96%	2.96%
S6_AAGAR DA11474	3.96%	3.96%	3.75%	3.75%	3.75%	3.37%	3.37%	2.96%	2.96%	2.96%	2.96%
S6_MTR235 91	3.75%	3.75%	3.56%	3.56%	3.56%	3.17%	3.17%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%
S6_MTR494 5	3.75%	3.75%	3.56%	3.56%	3.56%	3.17%	3.17%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%
S6_MTR462 8	3.75%	3.75%	3.56%	3.56%	3.56%	3.17%	3.17%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%
S6_URCA22 44	3.75%	3.75%	3.56%	3.56%	3.56%	3.17%	3.17%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%
S6_FRD898	3.75%	3.75%	3.58%	3.58%	3.58%	2.99%	2.99%	2.78%	2.78%	2.78%	2.78%
S5_MTR149 11	3.55%	3.55%	3.37%	3.37%	3.37%	3.18%	3.18%	2.98%	2.98%	2.98%	2.98%
S5_CHUFPB 13430	3.55%	3.55%	3.37%	3.37%	3.37%	3.17%	3.17%	2.97%	2.97%	2.97%	2.97%

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
S5_CHUFPB 13487	3.55%	3.55%	3.37%	3.37%	3.37%	3.17%	3.17%	2.97%	2.97%	2.97%	2.97%
S5_CHUFPB 12414	3.55%	3.55%	3.37%	3.37%	3.37%	3.17%	3.17%	2.97%	2.97%	2.97%	2.97%
S5_CHUFPB 12416	3.55%	3.55%	3.37%	3.37%	3.37%	3.17%	3.17%	2.97%	2.97%	2.97%	2.97%
S5_CHUFPB 13528	3.54%	3.54%	3.36%	3.36%	3.36%	3.17%	3.17%	2.96%	2.96%	2.96%	2.96%
S5_MTR147 48	3.54%	3.54%	3.36%	3.36%	3.36%	3.17%	3.17%	2.96%	2.96%	2.96%	2.96%
S5_DQ23888 5	3.54%	3.54%	3.36%	3.36%	3.36%	3.17%	3.17%	2.96%	2.96%	2.96%	2.96%
S6_AAGAR DA7693	3.96%	3.96%	3.96%	3.96%	3.96%	3.13%	3.13%	3.13%	3.13%	3.13%	3.13%
S6_RM0028	4.18%	4.18%	4.16%	4.16%	4.16%	3.17%	3.17%	3.37%	3.37%	3.37%	3.37%
S6_AAGAR DA7673	4.17%	4.17%	4.15%	4.15%	4.15%	3.17%	3.17%	3.36%	3.36%	3.36%	3.36%
S6_URCA16 46	4.17%	4.17%	4.15%	4.15%	4.15%	3.17%	3.17%	3.36%	3.36%	3.36%	3.36%
S6_URCA16 54	4.17%	4.17%	4.15%	4.15%	4.15%	3.17%	3.17%	3.36%	3.36%	3.36%	3.36%
S6_URCA17 01	4.17%	4.17%	4.15%	4.15%	4.15%	3.17%	3.17%	3.36%	3.36%	3.36%	3.36%
S6_CHUFPB 10223	4.17%	4.17%	3.98%	3.98%	3.98%	3.19%	3.19%	3.19%	3.19%	3.19%	3.19%
S6_AAGAR DA3956	4.17%	4.17%	3.98%	3.98%	3.98%	3.19%	3.19%	3.19%	3.19%	3.19%	3.19%
S6_URCA16 51	4.17%	4.17%	3.98%	3.98%	3.98%	3.19%	3.19%	3.19%	3.19%	3.19%	3.19%
S6_URCA17 02	4.17%	4.17%	4.16%	4.16%	4.16%	3.17%	3.17%	3.37%	3.37%	3.37%	3.37%
S6_URCA17 03	4.17%	4.17%	4.17%	4.17%	4.17%	3.18%	3.18%	3.37%	3.37%	3.37%	3.37%
S6_URCA31 63	4.17%	4.17%	3.99%	3.99%	3.99%	3.20%	3.20%	3.19%	3.19%	3.19%	3.19%
S6_AAGAR DA7339	3.96%	3.96%	3.77%	3.77%	3.77%	3.18%	3.18%	2.98%	2.98%	2.98%	2.98%
S6_CHUFPB 2393	3.96%	3.96%	3.78%	3.78%	3.78%	2.99%	2.99%	2.99%	2.99%	2.99%	2.99%
S6_FRD1181	3.96%	3.96%	3.78%	3.78%	3.78%	2.99%	2.99%	2.99%	2.99%	2.99%	2.99%
S6_CHUFPB 1368	3.96%	3.96%	3.79%	3.79%	3.79%	3.00%	3.00%	2.99%	2.99%	2.99%	2.99%
S6_FRD909	3.96%	3.96%	3.78%	3.78%	3.78%	2.99%	2.99%	2.98%	2.98%	2.98%	2.98%
S6_MTR916 521	4.18%	4.18%	4.17%	4.17%	4.17%	3.18%	3.18%	3.37%	3.37%	3.37%	3.37%
S6_AAGAR DA7628	4.38%	4.38%	4.15%	4.15%	4.15%	3.17%	3.17%	3.36%	3.36%	3.36%	3.36%
S6_AAGAR DA4019	4.38%	4.38%	4.16%	4.16%	4.16%	3.17%	3.17%	3.37%	3.37%	3.37%	3.37%
S6_CGERV1 08	3.96%	3.96%	3.75%	3.75%	3.75%	2.77%	2.77%	2.96%	2.96%	2.96%	2.96%
S6_FRD957	3.97%	3.97%	3.76%	3.76%	3.76%	3.37%	3.37%	3.17%	3.17%	3.17%	3.17%
S6_MTR916 522	4.18%	4.18%	3.96%	3.96%	3.96%	2.98%	2.98%	2.97%	2.97%	2.97%	2.97%
S6_MTR251 34	4.18%	4.18%	3.96%	3.96%	3.96%	2.98%	2.98%	3.17%	3.17%	3.17%	3.17%
S6_FSCHUF PB6678	3.96%	3.96%	3.75%	3.75%	3.75%	3.37%	3.37%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%
S6_CHUFPB 6565	3.96%	3.96%	3.75%	3.75%	3.75%	3.37%	3.37%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%
S6_CHUFPB 6628	3.96%	3.96%	3.75%	3.75%	3.75%	3.37%	3.37%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%
S6_CHUFPB 6679	3.96%	3.96%	3.75%	3.75%	3.75%	3.37%	3.37%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%
S6_FSCHUF PB6601	3.96%	3.96%	3.75%	3.75%	3.75%	3.37%	3.37%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%
S6_URCA10 80	3.96%	3.96%	3.75%	3.75%	3.75%	3.37%	3.37%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%
S6_URCA19 33	3.96%	3.96%	3.75%	3.75%	3.75%	3.37%	3.37%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%
S6_URCA_1 058	3.96%	3.96%	3.77%	3.77%	3.77%	3.38%	3.38%	2.78%	2.78%	2.78%	2.78%

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
S6_MTR916 525	3.97%	3.97%	3.76%	3.76%	3.76%	3.17%	3.17%	2.97%	2.97%	2.97%	2.97%
S6_MTR916 523	4.08%	4.08%	3.86%	3.86%	3.86%	3.26%	3.26%	3.05%	3.05%	3.05%	3.05%
S6_MTR916 524	3.96%	3.96%	3.75%	3.75%	3.75%	3.17%	3.17%	2.96%	2.96%	2.96%	2.96%
S2_AF54917 5	4.38%	4.38%	4.16%	4.16%	4.16%	2.98%	2.98%	2.97%	2.97%	2.97%	2.97%
S2_AF54917 6	4.38%	4.38%	4.16%	4.16%	4.16%	2.98%	2.98%	2.97%	2.97%	2.97%	2.97%
S2_AF54918 1	4.38%	4.38%	4.16%	4.16%	4.16%	2.98%	2.98%	2.97%	2.97%	2.97%	2.97%
S2_UFRJ01	4.38%	4.38%	4.16%	4.16%	4.16%	2.98%	2.98%	2.97%	2.97%	2.97%	2.97%
S2_3607	4.53%	4.53%	4.53%	4.53%	4.53%	3.02%	3.02%	3.23%	3.23%	3.23%	3.23%
S2_H595	4.57%	4.57%	4.57%	4.57%	4.57%	3.20%	3.20%	3.42%	3.42%	3.42%	3.42%
S2_H596	4.38%	4.38%	4.38%	4.38%	4.38%	2.93%	2.93%	3.13%	3.13%	3.13%	3.13%
S2_H558	4.38%	4.38%	4.38%	4.38%	4.38%	2.93%	2.93%	3.13%	3.13%	3.13%	3.13%
S2_AF54918 4	3.97%	3.97%	3.76%	3.76%	3.76%	2.98%	2.98%	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%
S2_AF54918 3	4.80%	4.80%	4.55%	4.55%	4.55%	3.17%	3.17%	3.17%	3.17%	3.17%	3.17%
S2_MTR333 353	4.59%	4.59%	4.36%	4.36%	4.36%	3.37%	3.37%	2.97%	2.97%	2.97%	2.97%
S2_AF54918 0	4.38%	4.38%	4.16%	4.16%	4.16%	3.17%	3.17%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%
S2_AF54918 2	4.38%	4.38%	4.16%	4.16%	4.16%	3.17%	3.17%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%
S2_MNJ2710 7	4.18%	4.18%	4.06%	4.06%	4.06%	3.25%	3.25%	2.64%	2.64%	2.64%	2.64%
S2_MNJ2710 8	4.18%	4.18%	3.96%	3.96%	3.96%	3.37%	3.37%	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%
S2_MTR199 11	3.54%	3.54%	3.36%	3.36%	3.36%	3.56%	3.56%	2.37%	2.37%	2.37%	2.37%
S2_AAGAR DA12933	3.54%	3.54%	3.36%	3.36%	3.36%	3.56%	3.56%	2.37%	2.37%	2.37%	2.37%
S2_JC1208	3.54%	3.54%	3.36%	3.36%	3.36%	3.56%	3.56%	2.37%	2.37%	2.37%	2.37%
S2_UFRJ05	3.96%	3.96%	3.75%	3.75%	3.75%	3.96%	3.96%	2.37%	2.37%	2.37%	2.37%
S2_AY07034 7	3.75%	3.75%	3.56%	3.56%	3.56%	3.76%	3.76%	2.17%	2.17%	2.17%	2.17%
S2_MTR136 60	3.75%	3.75%	3.56%	3.56%	3.56%	3.76%	3.76%	2.17%	2.17%	2.17%	2.17%
S2_MTR133 90	3.77%	3.77%	3.57%	3.57%	3.57%	3.78%	3.78%	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%
S2_AF54917 7	3.54%	3.54%	3.36%	3.36%	3.36%	3.17%	3.17%	2.37%	2.37%	2.37%	2.37%
S2_DQ23891 1	3.54%	3.54%	3.36%	3.36%	3.36%	3.17%	3.17%	2.37%	2.37%	2.37%	2.37%
S2_AF54917 8	3.54%	3.54%	3.36%	3.36%	3.36%	3.56%	3.56%	2.37%	2.37%	2.37%	2.37%

	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	S1_907 100	S1_907 161	S4_MTR 27027	S4_MTR 0122	S4_MTJ 0219	S4_MTJ 0220	S3_AAGAR DA4502	S5_MTR 23552	S5_MTR_ 23572	S5_MTR 25226
S1_907161	0.39%									
S4_MTR2702 7	3.37%	3.76%								
S4_MTR0122	2.77%	3.17%	0.59%							
S4_MTJ0219	2.77%	3.17%	0.59%	0.00%						
S4_MTJ0220	2.77%	3.17%	0.59%	0.00%	0.00%					
S3_AAGARD A4502	3.38%	3.38%	3.39%	3.19%	3.19%	3.19%				
S5_MTR2355 2	3.63%	4.03%	2.22%	2.02%	2.02%	2.02%	3.45%			
S5_MTR_235 72	3.37%	3.76%	1.98%	1.79%	1.79%	1.79%	3.18%	0.20%		

	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
S5_MTR2522 6	3.36%	3.75%	1.98%	1.78%	1.78%	1.78%	3.18%	0.20%	0.00%	
S5_MTR3904 1	3.95%	4.37%	2.92%	2.71%	2.71%	2.71%	3.33%	0.64%	0.83%	0.83%
S5_MTR3902 9	3.96%	4.38%	2.92%	2.71%	2.71%	2.71%	3.33%	0.64%	0.83%	0.83%
S5_MTR4160 2	3.75%	4.15%	2.77%	2.57%	2.57%	2.57%	3.18%	0.60%	0.79%	0.79%
S5_MTR4162 3	3.75%	4.15%	2.77%	2.57%	2.57%	2.57%	3.18%	0.60%	0.79%	0.79%
S5_MTR9162 22	3.36%	3.75%	2.77%	2.57%	2.57%	2.57%	3.18%	0.60%	0.79%	0.79%
S5_MTA4160 5	3.75%	4.17%	2.71%	2.51%	2.51%	2.51%	3.13%	0.43%	0.63%	0.63%
S5_MTR4160 4	3.56%	3.95%	2.57%	2.38%	2.38%	2.38%	2.98%	0.40%	0.59%	0.59%
S5_MTR4160 3	3.56%	3.95%	2.57%	2.38%	2.38%	2.38%	2.98%	0.40%	0.59%	0.59%
S3_FSCHUFP B7199	2.77%	2.77%	2.38%	1.78%	1.78%	1.78%	1.59%	2.22%	1.98%	1.98%
S3_FSCHUFP B9817	2.77%	2.77%	2.38%	1.78%	1.78%	1.78%	1.59%	2.22%	1.98%	1.98%
S3_MTR2479 0	2.77%	2.77%	2.38%	1.78%	1.78%	1.78%	1.59%	2.22%	1.98%	1.98%
S3_FSCHUFP B10152	2.77%	2.77%	2.38%	1.78%	1.78%	1.78%	1.59%	2.22%	1.98%	1.98%
S3_MTR2460 4	2.77%	2.77%	2.38%	1.78%	1.78%	1.78%	1.59%	2.22%	1.98%	1.98%
S3_MTR2460 7	2.77%	2.77%	2.38%	1.78%	1.78%	1.78%	1.59%	2.22%	1.98%	1.98%
S3_AAGARD A4526	3.17%	3.17%	2.73%	2.05%	2.05%	2.05%	1.81%	2.32%	2.04%	2.04%
S3_MTR2475 5	2.92%	2.92%	2.51%	1.88%	1.88%	1.88%	1.67%	2.34%	2.08%	2.08%
S3_RC111	2.77%	2.77%	2.38%	1.79%	1.79%	1.79%	1.59%	2.22%	1.98%	1.98%
S3_MTR2241 1	2.78%	2.78%	2.39%	2.19%	2.19%	2.19%	1.19%	2.23%	1.99%	1.99%
S3_MTR2261 0	2.77%	2.77%	2.38%	2.18%	2.18%	2.18%	1.19%	2.22%	1.98%	1.98%
S3_MTR2261 1	2.77%	2.77%	2.38%	2.18%	2.18%	2.18%	1.19%	2.22%	1.98%	1.98%
S3_RPD138	2.71%	2.71%	2.72%	2.09%	2.09%	2.09%	1.46%	2.55%	2.30%	2.30%
S3_MTR2241 6	2.57%	2.57%	2.57%	1.98%	1.98%	1.98%	1.39%	2.42%	2.18%	2.17%
S3_MTR2292 2	2.57%	2.57%	2.57%	1.98%	1.98%	1.98%	1.39%	2.42%	2.18%	2.17%
S3_MTR2474 6	2.57%	2.57%	2.57%	1.98%	1.98%	1.98%	1.39%	2.42%	2.18%	2.17%
S3_MTR2240 0	2.57%	2.57%	2.57%	1.98%	1.98%	1.98%	1.39%	2.42%	2.18%	2.17%
S3_MTR2241 8	2.57%	2.57%	2.57%	1.98%	1.98%	1.98%	1.39%	2.42%	2.18%	2.17%
S3_MTR2460 5	2.57%	2.57%	2.57%	1.98%	1.98%	1.98%	1.39%	2.42%	2.18%	2.17%
S3_AAGARD A10542	2.57%	2.57%	2.57%	1.98%	1.98%	1.98%	1.39%	2.42%	2.18%	2.17%
S3_RPD217	2.71%	2.71%	2.71%	2.09%	2.09%	2.09%	1.46%	2.55%	2.29%	2.29%
S3_MTR2389 4	2.81%	2.81%	2.82%	2.17%	2.17%	2.17%	1.52%	2.65%	2.38%	2.38%
S6_IND102	2.80%	3.20%	2.40%	2.20%	2.20%	2.20%	2.00%	1.63%	1.40%	1.40%
S6_MTR2701 7	2.77%	3.16%	1.98%	1.78%	1.78%	1.78%	2.39%	1.41%	1.19%	1.19%
S6_URCA276 0	2.37%	2.77%	1.98%	1.39%	1.39%	1.39%	2.39%	1.41%	1.19%	1.19%
S6_URCA304 5	2.17%	2.57%	2.18%	1.58%	1.58%	1.58%	2.19%	1.61%	1.39%	1.38%
S6_AAGARD A7599	3.38%	3.78%	2.59%	2.39%	2.39%	2.39%	2.60%	1.83%	1.59%	1.59%
S6_IND101	3.37%	3.76%	3.17%	2.98%	2.98%	2.98%	2.59%	2.42%	2.18%	2.18%
S6_FSCHUFP B6245	3.63%	4.08%	3.41%	3.18%	3.18%	3.18%	2.95%	2.55%	2.27%	2.27%

	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
S6_FSCHUFP B6110	3.64%	4.09%	3.42%	3.19%	3.19%	3.19%	2.73%	2.56%	2.27%	2.27%
S6_AAGARD A11129	3.41%	3.86%	2.51%	2.28%	2.28%	2.28%	2.73%	1.86%	1.59%	1.59%
S6_AAGARD A11530	3.42%	3.87%	2.51%	2.28%	2.28%	2.28%	2.73%	1.86%	1.59%	1.59%
S6_AAGARD A11130	2.96%	3.36%	2.18%	1.98%	1.98%	1.98%	2.58%	1.81%	1.58%	1.58%
S6_AAGARD A11474	2.96%	3.36%	2.18%	1.98%	1.98%	1.98%	2.58%	1.81%	1.58%	1.58%
S6_MTR2359 1	2.77%	3.16%	1.98%	1.78%	1.78%	1.78%	2.39%	1.61%	1.39%	1.38%
S6_MTR4945	2.77%	3.16%	1.98%	1.78%	1.78%	1.78%	2.39%	1.61%	1.39%	1.38%
S6_MTR4628	2.77%	3.16%	1.98%	1.78%	1.78%	1.78%	2.39%	1.61%	1.39%	1.38%
S6_URCA224 4	2.77%	3.16%	1.98%	1.78%	1.78%	1.78%	2.39%	1.61%	1.39%	1.38%
S6_FRD898	2.78%	3.18%	1.99%	1.79%	1.79%	1.79%	2.39%	1.62%	1.39%	1.39%
S5_MTR1491 1	2.98%	3.37%	2.58%	2.39%	2.39%	2.39%	2.19%	1.62%	1.39%	1.39%
S5_CHUFPB1 3430	2.97%	3.37%	2.18%	1.98%	1.98%	1.98%	2.19%	1.21%	0.99%	0.99%
S5_CHUFPB1 3487	2.97%	3.37%	2.18%	1.98%	1.98%	1.98%	2.19%	1.21%	0.99%	0.99%
S5_CHUFPB1 2414	2.97%	3.37%	2.18%	1.98%	1.98%	1.98%	2.19%	1.21%	0.99%	0.99%
S5_CHUFPB1 2416	2.97%	3.37%	2.18%	1.98%	1.98%	1.98%	2.19%	1.21%	0.99%	0.99%
S5_CHUFPB1 3528	2.96%	3.36%	2.18%	1.98%	1.98%	1.98%	2.19%	1.21%	0.99%	0.99%
S5_MTR1474 8	2.96%	3.36%	2.18%	1.98%	1.98%	1.98%	2.19%	1.21%	0.99%	0.99%
S5_DQ23885	2.96%	3.36%	2.18%	1.98%	1.98%	1.98%	2.19%	1.21%	0.99%	0.99%
S6_AAGARD A7693	3.13%	3.54%	2.71%	2.51%	2.51%	2.51%	2.29%	2.13%	1.88%	1.88%
S6_RM0028	3.37%	3.76%	2.98%	2.78%	2.78%	2.78%	2.39%	2.42%	2.18%	2.18%
S6_AAGARD A7673	3.36%	3.75%	2.97%	2.77%	2.77%	2.77%	2.39%	2.42%	2.18%	2.17%
S6_URCA164 6	3.36%	3.75%	2.97%	2.77%	2.77%	2.77%	2.39%	2.42%	2.18%	2.17%
S6_URCA165 4	3.36%	3.75%	2.97%	2.77%	2.77%	2.77%	2.39%	2.42%	2.18%	2.17%
S6_URCA170 1	3.36%	3.75%	2.97%	2.77%	2.77%	2.77%	2.39%	2.42%	2.18%	2.17%
S6_CHUFPB1 0223	3.19%	3.59%	2.79%	2.59%	2.59%	2.59%	2.39%	2.24%	1.99%	1.99%
S6_AAGARD A3956	3.19%	3.59%	2.79%	2.59%	2.59%	2.59%	2.39%	2.24%	1.99%	1.99%
S6_URCA165 1	3.19%	3.59%	2.79%	2.59%	2.59%	2.59%	2.39%	2.24%	1.99%	1.99%
S6_URCA170 2	3.37%	3.76%	2.98%	2.78%	2.78%	2.78%	2.39%	2.42%	2.18%	2.18%
S6_URCA170 3	3.37%	3.77%	2.98%	2.78%	2.78%	2.78%	2.39%	2.43%	2.18%	2.18%
S6_URCA316 3	3.19%	3.59%	2.80%	2.60%	2.60%	2.60%	2.40%	2.24%	2.00%	2.00%
S6_AAGARD A7339	2.98%	3.37%	2.58%	2.39%	2.39%	2.39%	2.19%	2.02%	1.79%	1.79%
S6_CHUFPB2 393	2.99%	3.39%	2.59%	2.40%	2.40%	2.40%	2.19%	2.03%	1.79%	1.79%
S6_FRD1181	2.99%	3.39%	2.59%	2.40%	2.40%	2.40%	2.19%	2.03%	1.79%	1.79%
S6_CHUFPB1 368	2.99%	3.39%	2.60%	2.40%	2.40%	2.40%	2.20%	2.04%	1.80%	1.80%
S6_FRD909	2.98%	3.38%	2.59%	2.39%	2.39%	2.39%	2.19%	2.03%	1.79%	1.79%
S6_MTR9165 21	3.37%	3.77%	2.58%	2.39%	2.39%	2.39%	2.39%	2.02%	1.79%	1.79%
S6_AAGARD A7628	3.36%	3.75%	2.57%	2.38%	2.38%	2.38%	2.58%	2.02%	1.78%	1.78%
S6_AAGARD A4019	3.37%	3.76%	2.58%	2.38%	2.38%	2.38%	2.59%	2.02%	1.79%	1.78%

	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
S6_CGERV108	2.96%	2.96%	2.57%	1.98%	1.98%	1.98%	2.19%	2.02%	1.78%	1.78%
S6_FRD957	3.17%	3.56%	2.38%	2.18%	2.18%	2.18%	2.39%	1.62%	1.39%	1.39%
S6_MTR916522	2.97%	3.37%	1.98%	1.79%	1.79%	1.79%	2.19%	1.82%	1.59%	1.58%
S6_MTR25134	3.17%	3.56%	1.98%	1.79%	1.79%	1.79%	2.39%	1.41%	1.19%	1.19%
S6_FSCHUFPB6678	2.77%	3.16%	2.38%	2.18%	2.18%	2.18%	2.39%	1.81%	1.58%	1.58%
S6_CHUFPB6565	2.77%	3.16%	2.38%	2.18%	2.18%	2.18%	2.39%	1.81%	1.58%	1.58%
S6_CHUFPB6628	2.77%	3.16%	2.38%	2.18%	2.18%	2.18%	2.39%	1.81%	1.58%	1.58%
S6_CHUFPB6679	2.77%	3.16%	2.38%	2.18%	2.18%	2.18%	2.39%	1.81%	1.58%	1.58%
S6_FSCHUFPB6601	2.77%	3.16%	2.38%	2.18%	2.18%	2.18%	2.39%	1.81%	1.58%	1.58%
S6_URCA1080	2.77%	3.16%	2.38%	2.18%	2.18%	2.18%	2.39%	1.81%	1.58%	1.58%
S6_URCA1933	2.77%	3.16%	2.38%	2.18%	2.18%	2.18%	2.39%	1.81%	1.58%	1.58%
S6_URCA_1058	2.78%	3.17%	2.39%	2.19%	2.19%	2.19%	2.39%	1.82%	1.59%	1.59%
S6_MTR916525	2.97%	3.37%	2.18%	1.98%	1.98%	1.98%	2.19%	1.62%	1.39%	1.39%
S6_MTR916523	3.05%	3.46%	2.24%	2.04%	2.04%	2.04%	2.25%	1.63%	1.43%	1.42%
S6_MTR916524	2.96%	3.36%	2.18%	1.98%	1.98%	1.98%	2.19%	1.61%	1.39%	1.38%
S2_AF549175	2.97%	3.37%	2.98%	2.78%	2.78%	2.78%	2.99%	2.83%	2.58%	2.57%
S2_AF549176	2.97%	3.37%	2.98%	2.78%	2.78%	2.78%	2.99%	2.83%	2.58%	2.57%
S2_AF549181	2.97%	3.37%	2.98%	2.78%	2.78%	2.78%	2.99%	2.83%	2.58%	2.57%
S2_UFRJ01	2.97%	3.37%	2.98%	2.78%	2.78%	2.78%	2.99%	2.83%	2.58%	2.57%
S2_3607	3.23%	3.66%	3.24%	3.02%	3.02%	3.02%	3.23%	3.08%	2.80%	2.80%
S2_H595	3.42%	3.88%	3.43%	3.20%	3.20%	3.20%	3.20%	3.04%	2.74%	2.74%
S2_H596	3.13%	3.55%	3.14%	2.93%	2.93%	2.93%	3.13%	2.99%	2.71%	2.71%
S2_H558	3.13%	3.55%	3.14%	2.93%	2.93%	2.93%	3.13%	2.99%	2.71%	2.71%
S2_AF549184	2.57%	2.97%	2.98%	2.78%	2.78%	2.78%	2.99%	2.83%	2.58%	2.57%
S2_AF549183	3.17%	3.17%	3.17%	2.98%	2.98%	2.98%	2.79%	3.03%	2.78%	2.77%
S2_MTR333353	2.97%	2.97%	3.37%	3.17%	3.17%	3.17%	2.99%	3.23%	2.98%	2.97%
S2_AF549180	2.77%	2.77%	3.17%	2.98%	2.98%	2.98%	2.79%	3.03%	2.78%	2.77%
S2_AF549182	2.77%	2.77%	3.17%	2.98%	2.98%	2.98%	2.79%	3.03%	2.78%	2.77%
S2_MNJ27107	2.64%	3.04%	3.05%	2.85%	2.85%	2.85%	3.04%	2.90%	2.64%	2.64%
S2_MNJ27108	2.57%	2.97%	2.98%	2.78%	2.78%	2.78%	2.99%	2.83%	2.58%	2.57%
S2_MTR19911	2.37%	2.37%	3.37%	2.77%	2.77%	2.77%	3.18%	3.43%	3.17%	3.16%
S2_AAGARDA12933	2.37%	2.37%	3.37%	2.77%	2.77%	2.77%	3.18%	3.43%	3.17%	3.16%
S2_JC1208	2.37%	2.37%	3.37%	2.77%	2.77%	2.77%	3.18%	3.43%	3.17%	3.16%
S2_UFRJ05	2.37%	2.77%	3.37%	2.77%	2.77%	2.77%	3.38%	3.43%	3.17%	3.16%
S2_AY070347	2.17%	2.57%	3.17%	2.57%	2.57%	2.57%	3.18%	3.23%	2.97%	2.96%
S2_MTR13660	2.17%	2.57%	3.17%	2.57%	2.57%	2.57%	3.18%	3.23%	2.97%	2.96%
S2_MTR13390	2.18%	2.58%	3.18%	2.58%	2.58%	2.58%	3.19%	3.23%	2.98%	2.98%
S2_AF549177	2.37%	2.77%	2.97%	2.38%	2.38%	2.38%	2.78%	3.02%	2.77%	2.77%
S2_DQ238911	2.37%	2.77%	2.97%	2.38%	2.38%	2.38%	2.78%	3.02%	2.77%	2.77%
S2_AF549178	2.37%	2.77%	2.97%	2.38%	2.38%	2.38%	3.18%	3.02%	2.77%	2.77%

	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	S5_MTR 39041	S5_MTR 39029	S5_MTR 41602	S5_MTR 41623	S5_MTR 916222	S5_MTA 41605	S5_MTR 41604	S5_MTR 41603	S3_FSCHU FPB7199	S3_FSCHU FPB9817
S5_MTR390 29	0.00%									
S5_MTR416 02	0.42%	0.42%								
S5_MTR416 23	0.42%	0.42%	0.00%							
S5_MTR916 222	0.42%	0.42%	0.40%	0.40%						
S5_MTA416 05	0.21%	0.21%	0.21%	0.21%	0.21%					
S5_MTR416 04	0.21%	0.21%	0.20%	0.20%	0.20%	0.00%				
S5_MTR416 03	0.21%	0.21%	0.20%	0.20%	0.20%	0.00%	0.00%			
S3_FSCHUF PB7199	2.49%	2.50%	2.37%	2.37%	2.37%	2.29%	2.17%	2.17%		
S3_FSCHUF PB9817	2.49%	2.50%	2.37%	2.37%	2.37%	2.29%	2.17%	2.17%	0.00%	
S3_MTR247 90	2.49%	2.50%	2.37%	2.37%	2.37%	2.29%	2.17%	2.17%	0.00%	0.00%
S3_FSCHUF PB10152	2.49%	2.50%	2.37%	2.37%	2.37%	2.29%	2.17%	2.17%	0.00%	0.00%
S3_MTR246 04	2.49%	2.50%	2.37%	2.37%	2.37%	2.29%	2.17%	2.17%	0.00%	0.00%
S3_MTR246 07	2.49%	2.50%	2.37%	2.37%	2.37%	2.29%	2.17%	2.17%	0.00%	0.00%
S3_AAGAR DA4526	2.27%	2.27%	2.49%	2.49%	2.49%	2.27%	2.27%	2.27%	0.00%	0.00%
S3_MTR247 55	2.50%	2.50%	2.50%	2.50%	2.50%	2.29%	2.29%	2.29%	0.00%	0.00%
S3_RC111	2.49%	2.50%	2.38%	2.38%	2.38%	2.29%	2.18%	2.18%	0.00%	0.00%
S3_MTR224 11	2.08%	2.08%	1.99%	1.99%	1.99%	1.88%	1.79%	1.79%	0.40%	0.40%
S3_MTR226 10	2.08%	2.08%	1.98%	1.98%	1.98%	1.88%	1.78%	1.78%	0.40%	0.40%
S3_MTR226 11	2.08%	2.08%	1.98%	1.98%	1.98%	1.88%	1.78%	1.78%	0.40%	0.40%
S3_RPD138	2.30%	2.30%	2.30%	2.30%	2.30%	2.09%	2.09%	2.09%	0.21%	0.21%
S3_MTR224 16	2.29%	2.29%	2.17%	2.17%	2.17%	2.08%	1.98%	1.98%	0.20%	0.20%
S3_MTR229 22	2.29%	2.29%	2.17%	2.17%	2.17%	2.08%	1.98%	1.98%	0.20%	0.20%
S3_MTR247 46	2.29%	2.29%	2.17%	2.17%	2.17%	2.08%	1.98%	1.98%	0.20%	0.20%
S3_MTR224 00	2.29%	2.29%	2.17%	2.17%	2.17%	2.08%	1.98%	1.98%	0.20%	0.20%
S3_MTR224 18	2.29%	2.29%	2.17%	2.17%	2.17%	2.08%	1.98%	1.98%	0.20%	0.20%
S3_MTR246 05	2.29%	2.29%	2.17%	2.17%	2.17%	2.08%	1.98%	1.98%	0.20%	0.20%
S3_AAGAR DA10542	2.29%	2.29%	2.17%	2.17%	2.17%	2.08%	1.98%	1.98%	0.20%	0.20%
S3_RPD217	2.29%	2.29%	2.29%	2.29%	2.29%	2.08%	2.08%	2.08%	0.21%	0.21%
S3_MTR238 94	2.16%	2.16%	2.38%	2.38%	2.38%	2.16%	2.16%	2.16%	0.22%	0.22%
S6_INDI02	1.47%	1.47%	1.40%	1.40%	1.40%	1.26%	1.20%	1.20%	1.20%	1.20%
S6_MTR270 17	1.66%	1.67%	1.58%	1.58%	1.58%	1.46%	1.38%	1.38%	1.58%	1.58%
S6_URCA27 60	1.66%	1.67%	1.58%	1.58%	1.58%	1.46%	1.38%	1.38%	1.19%	1.19%
S6_URCA30 45	1.87%	1.88%	1.78%	1.78%	1.78%	1.67%	1.58%	1.58%	0.99%	0.99%
S6_AAGAR DA7599	1.67%	1.68%	1.59%	1.59%	1.59%	1.47%	1.39%	1.39%	1.79%	1.79%
S6_INDI01	2.08%	2.09%	2.18%	2.18%	2.18%	1.88%	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%
S6_FSCHUF PB6245	2.04%	2.04%	2.27%	2.27%	2.27%	2.04%	2.04%	2.04%	2.04%	2.04%
S6_FSCHUF PB6110	2.05%	2.05%	2.27%	2.27%	2.27%	2.05%	2.05%	2.05%	2.05%	2.05%

	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
S6_AAGAR DA11129	1.82%	1.82%	2.05%	2.05%	2.05%	1.82%	1.82%	1.82%	2.05%	2.05%
S6_AAGAR DA11530	1.82%	1.82%	2.05%	2.05%	2.05%	1.82%	1.82%	1.82%	2.05%	2.05%
S6_AAGAR DA11130	2.08%	2.08%	1.98%	1.98%	1.98%	1.88%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%
S6_AAGAR DA11474	2.08%	2.08%	1.98%	1.98%	1.98%	1.88%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%
S6_MTR235 91	1.87%	1.88%	1.78%	1.78%	1.78%	1.67%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%
S6_MTR494 5	1.87%	1.88%	1.78%	1.78%	1.78%	1.67%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%
S6_MTR462 8	1.87%	1.88%	1.78%	1.78%	1.78%	1.67%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%
S6_URCA22 44	1.87%	1.88%	1.78%	1.78%	1.78%	1.67%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%
S6_FRD898	1.87%	1.88%	1.79%	1.79%	1.79%	1.67%	1.59%	1.59%	1.59%	1.59%
S5_MTR149 11	1.46%	1.46%	1.39%	1.39%	1.39%	1.25%	1.19%	1.19%	1.39%	1.39%
S5_CHUFPB 13430	1.04%	1.04%	0.99%	0.99%	0.99%	0.84%	0.79%	0.79%	1.39%	1.39%
S5_CHUFPB 13487	1.04%	1.04%	0.99%	0.99%	0.99%	0.84%	0.79%	0.79%	1.39%	1.39%
S5_CHUFPB 12414	1.04%	1.04%	0.99%	0.99%	0.99%	0.84%	0.79%	0.79%	1.39%	1.39%
S5_CHUFPB 12416	1.04%	1.04%	0.99%	0.99%	0.99%	0.84%	0.79%	0.79%	1.39%	1.39%
S5_CHUFPB 13528	1.04%	1.04%	0.99%	0.99%	0.99%	0.83%	0.79%	0.79%	1.38%	1.38%
S5_MTR147 48	1.04%	1.04%	0.99%	0.99%	0.99%	0.83%	0.79%	0.79%	1.38%	1.38%
S5_DQ23888 5	1.04%	1.04%	0.99%	0.99%	0.99%	0.83%	0.79%	0.79%	1.38%	1.38%
S6_AAGAR DA7693	1.88%	1.88%	1.88%	1.88%	1.88%	1.67%	1.67%	1.67%	1.46%	1.46%
S6_RM0028	2.08%	2.09%	2.18%	2.18%	2.18%	1.88%	1.98%	1.98%	1.78%	1.78%
S6_AAGAR DA7673	2.08%	2.08%	2.17%	2.17%	2.17%	1.88%	1.98%	1.98%	1.78%	1.78%
S6_URCA16 46	2.08%	2.08%	2.17%	2.17%	2.17%	1.88%	1.98%	1.98%	1.78%	1.78%
S6_URCA16 54	2.08%	2.08%	2.17%	2.17%	2.17%	1.88%	1.98%	1.98%	1.78%	1.78%
S6_URCA17 01	2.08%	2.08%	2.17%	2.17%	2.17%	1.88%	1.98%	1.98%	1.78%	1.78%
S6_CHUFPB 10223	2.08%	2.08%	1.99%	1.99%	1.99%	1.88%	1.79%	1.79%	1.59%	1.59%
S6_AAGAR DA3956	2.08%	2.08%	1.99%	1.99%	1.99%	1.88%	1.79%	1.79%	1.59%	1.59%
S6_URCA16 51	2.08%	2.08%	1.99%	1.99%	1.99%	1.88%	1.79%	1.79%	1.59%	1.59%
S6_URCA17 02	2.08%	2.08%	2.18%	2.18%	2.18%	1.88%	1.98%	1.98%	1.78%	1.78%
S6_URCA17 03	2.08%	2.08%	2.18%	2.18%	2.18%	1.88%	1.98%	1.98%	1.79%	1.79%
S6_URCA31 63	2.08%	2.08%	2.00%	2.00%	2.00%	1.88%	1.80%	1.80%	1.60%	1.60%
S6_AAGAR DA7339	1.87%	1.88%	1.79%	1.79%	1.79%	1.67%	1.59%	1.59%	1.39%	1.39%
S6_CHUFPB 2393	1.87%	1.88%	1.79%	1.79%	1.79%	1.67%	1.59%	1.59%	1.39%	1.39%
S6_FRD1181	1.87%	1.88%	1.79%	1.79%	1.79%	1.67%	1.59%	1.59%	1.39%	1.39%
S6_CHUFPB 1368	1.87%	1.88%	1.80%	1.80%	1.80%	1.67%	1.60%	1.60%	1.40%	1.40%
S6_FRD909	1.87%	1.88%	1.79%	1.79%	1.79%	1.67%	1.59%	1.59%	1.39%	1.39%
S6_MTR916 521	1.67%	1.67%	1.79%	1.79%	1.79%	1.46%	1.59%	1.59%	1.79%	1.79%
S6_AAGAR DA7628	1.87%	1.88%	1.78%	1.78%	1.78%	1.67%	1.58%	1.58%	1.78%	1.78%
S6_AAGAR DA4019	1.88%	1.88%	1.78%	1.78%	1.78%	1.67%	1.58%	1.58%	1.78%	1.78%

	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
S6_FRD957	1.46%	1.46%	1.39%	1.39%	1.39%	1.25%	1.19%	1.19%	1.58%	1.58%
S6_MTR916 522	1.67%	1.67%	1.58%	1.58%	1.58%	1.46%	1.39%	1.39%	1.58%	1.58%
S6_MTR251 34	1.67%	1.67%	1.58%	1.58%	1.58%	1.46%	1.39%	1.39%	1.19%	1.19%
S6_FSCHUF PB6678	1.66%	1.67%	1.58%	1.58%	1.58%	1.46%	1.38%	1.38%	1.58%	1.58%
S6_CHUFPB 6565	1.66%	1.67%	1.58%	1.58%	1.58%	1.46%	1.38%	1.38%	1.58%	1.58%
S6_CHUFPB 6628	1.66%	1.67%	1.58%	1.58%	1.58%	1.46%	1.38%	1.38%	1.58%	1.58%
S6_CHUFPB 6679	1.66%	1.67%	1.58%	1.58%	1.58%	1.46%	1.38%	1.38%	1.58%	1.58%
S6_FSCHUF PB6601	1.66%	1.67%	1.58%	1.58%	1.58%	1.46%	1.38%	1.38%	1.58%	1.58%
S6_URCA10 80	1.66%	1.67%	1.58%	1.58%	1.58%	1.46%	1.38%	1.38%	1.58%	1.58%
S6_URCA19 33	1.66%	1.67%	1.58%	1.58%	1.58%	1.46%	1.38%	1.38%	1.58%	1.58%
S6_URCA_1 058	1.66%	1.67%	1.59%	1.59%	1.59%	1.46%	1.39%	1.39%	1.59%	1.59%
S6_MTR916 525	1.46%	1.46%	1.39%	1.39%	1.39%	1.25%	1.19%	1.19%	1.39%	1.39%
S6_MTR916 523	1.50%	1.50%	1.42%	1.42%	1.42%	1.29%	1.22%	1.22%	1.42%	1.42%
S6_MTR916 524	1.46%	1.46%	1.38%	1.38%	1.38%	1.25%	1.19%	1.19%	1.38%	1.38%
S2_AF54917 5	3.54%	3.55%	3.37%	3.37%	2.97%	3.34%	3.17%	3.17%	1.98%	1.98%
S2_AF54917 6	3.54%	3.55%	3.37%	3.37%	2.97%	3.34%	3.17%	3.17%	1.98%	1.98%
S2_AF54918 1	3.54%	3.55%	3.37%	3.37%	2.97%	3.34%	3.17%	3.17%	1.98%	1.98%
S2_UFRJ01	3.54%	3.55%	3.37%	3.37%	2.97%	3.34%	3.17%	3.17%	1.98%	1.98%
S2_3607	3.45%	3.45%	3.66%	3.66%	3.23%	3.45%	3.45%	3.45%	2.16%	2.16%
S2_H595	3.42%	3.42%	3.65%	3.65%	3.20%	3.42%	3.42%	3.42%	2.28%	2.28%
S2_H596	3.55%	3.55%	3.55%	3.55%	3.13%	3.34%	3.34%	3.34%	2.09%	2.09%
S2_H558	3.55%	3.55%	3.55%	3.55%	3.13%	3.34%	3.34%	3.34%	2.09%	2.09%
S2_AF54918 4	3.54%	3.55%	3.37%	3.37%	2.97%	3.34%	3.17%	3.17%	1.98%	1.98%
S2_AF54918 3	3.75%	3.76%	3.56%	3.56%	3.56%	3.55%	3.37%	3.37%	1.78%	1.78%
S2_MTR333 353	3.96%	3.97%	3.76%	3.76%	3.37%	3.76%	3.56%	3.56%	1.98%	1.98%
S2_AF54918 0	3.75%	3.76%	3.56%	3.56%	3.17%	3.55%	3.37%	3.37%	1.78%	1.78%
S2_AF54918 2	3.75%	3.76%	3.56%	3.56%	3.17%	3.55%	3.37%	3.37%	1.78%	1.78%
S2_MNJ271 07	3.54%	3.55%	3.45%	3.45%	3.04%	3.34%	3.25%	3.25%	2.03%	2.03%
S2_MNJ271 08	3.54%	3.55%	3.37%	3.37%	2.97%	3.34%	3.17%	3.17%	1.98%	1.98%
S2_MTR199 11	4.16%	4.17%	3.95%	3.95%	3.56%	3.96%	3.75%	3.75%	1.58%	1.58%
S2_AAGAR DA12933	4.16%	4.17%	3.95%	3.95%	3.56%	3.96%	3.75%	3.75%	1.58%	1.58%
S2_JC1208	4.16%	4.17%	3.95%	3.95%	3.56%	3.96%	3.75%	3.75%	1.58%	1.58%
S2_UFRJ05	4.16%	4.17%	3.95%	3.95%	3.95%	3.96%	3.75%	3.75%	1.98%	1.98%
S2_AY07034 7	3.95%	3.96%	3.75%	3.75%	3.75%	3.75%	3.56%	3.56%	1.78%	1.78%
S2_MTR136 60	3.95%	3.96%	3.75%	3.75%	3.75%	3.75%	3.56%	3.56%	1.78%	1.78%
S2_MTR133 90	3.97%	3.97%	3.77%	3.77%	3.77%	3.77%	3.57%	3.57%	1.79%	1.79%
S2_AF54917 7	3.74%	3.75%	3.56%	3.56%	3.56%	3.54%	3.36%	3.36%	1.58%	1.58%
S2_DQ23891 1	3.74%	3.75%	3.56%	3.56%	3.56%	3.54%	3.36%	3.36%	1.58%	1.58%
S2_AF54917 8	3.74%	3.75%	3.56%	3.56%	3.56%	3.54%	3.36%	3.36%	1.58%	1.58%

	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
	S3_MTR 24790	S3_FSCHUF PB10152	S3_MTR 24604	S3_MTR 24607	S3_AAGAR DA4526	S3_MTR 24755	S3_R C111	S3_MTR 22411	S3_MTR 22610	S3_MTR 22611
S3_FSCHUF PB10152	0.00%									
S3_MTR246 04	0.00%	0.00%								
S3_MTR246 07	0.00%	0.00%	0.00%							
S3_AAGAR DA4526	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%						
S3_MTR247 55	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%					
S3_RC111	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
S3_MTR224 11	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%	0.45%	0.42%	0.40%			
S3_MTR226 10	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%	0.45%	0.42%	0.40%	0.00%		
S3_MTR226 11	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%	0.45%	0.42%	0.40%	0.00%	0.00%	
S3_RPD138	0.21%	0.21%	0.21%	0.21%	0.23%	0.21%	0.21%	0.21%	0.21%	0.21%
S3_MTR224 16	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.23%	0.21%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%
S3_MTR229 22	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.23%	0.21%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%
S3_MTR247 46	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.23%	0.21%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%
S3_MTR224 00	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.23%	0.21%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%
S3_MTR224 18	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.23%	0.21%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%
S3_MTR246 05	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.23%	0.21%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%
S3_AAGAR DA10542	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.23%	0.21%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%
S3_RPD217	0.21%	0.21%	0.21%	0.21%	0.23%	0.21%	0.21%	0.21%	0.21%	0.21%
S3_MTR238 94	0.22%	0.22%	0.22%	0.22%	0.23%	0.22%	0.22%	0.22%	0.22%	0.22%
S6_INDI02	1.20%	1.20%	1.20%	1.20%	1.36%	1.26%	1.20%	0.80%	0.80%	0.80%
S6_MTR270 17	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.81%	1.67%	1.58%	1.19%	1.19%	1.19%
S6_URCA27 60	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.36%	1.25%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%
S6_URCA30 45	0.99%	0.99%	0.99%	0.99%	1.13%	1.04%	0.99%	0.99%	0.99%	0.99%
S6_AAGAR DA7599	1.79%	1.79%	1.79%	1.79%	2.04%	1.89%	1.79%	1.40%	1.39%	1.39%
S6_INDI01	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	2.04%	1.88%	1.98%	1.39%	1.59%	1.58%
S6_FSCHUF PB6245	2.04%	2.04%	2.04%	2.04%	2.04%	2.04%	2.04%	1.59%	1.59%	1.59%
S6_FSCHUF PB6110	2.05%	2.05%	2.05%	2.05%	2.05%	2.05%	2.05%	1.59%	1.59%	1.59%
S6_AAGAR DA11129	2.05%	2.05%	2.05%	2.05%	2.05%	2.05%	2.05%	1.59%	1.59%	1.59%
S6_AAGAR DA11530	2.05%	2.05%	2.05%	2.05%	2.05%	2.05%	2.05%	1.59%	1.59%	1.59%
S6_AAGAR DA11130	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	2.04%	1.88%	1.78%	1.39%	1.39%	1.38%
S6_AAGAR DA11474	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	2.04%	1.88%	1.78%	1.39%	1.39%	1.38%
S6_MTR235 91	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.81%	1.67%	1.58%	1.19%	1.19%	1.19%
S6_MTR494 5	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.81%	1.67%	1.58%	1.19%	1.19%	1.19%
S6_MTR462 8	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.81%	1.67%	1.58%	1.19%	1.19%	1.19%
S6_URCA22 44	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.81%	1.67%	1.58%	1.19%	1.19%	1.19%
S6_FRD898	1.59%	1.59%	1.59%	1.59%	1.81%	1.67%	1.59%	1.19%	1.19%	1.19%

	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
S5_MTR14911	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.36%	1.46%	1.39%	1.00%	0.99%	0.99%
S5_CHUFPB13430	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.36%	1.46%	1.39%	1.00%	0.99%	0.99%
S5_CHUFPB13487	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.36%	1.46%	1.39%	1.00%	0.99%	0.99%
S5_CHUFPB12414	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.36%	1.46%	1.39%	1.00%	0.99%	0.99%
S5_CHUFPB12416	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.36%	1.46%	1.39%	1.00%	0.99%	0.99%
S5_CHUFPB13528	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.36%	1.46%	1.39%	0.99%	0.99%	0.99%
S5_MTR14748	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.36%	1.46%	1.39%	0.99%	0.99%	0.99%
S5_DQ238885	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.36%	1.46%	1.39%	0.99%	0.99%	0.99%
S6_AAGARDA7693	1.46%	1.46%	1.46%	1.46%	1.59%	1.46%	1.46%	1.04%	1.04%	1.04%
S6_RM0028	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.82%	1.67%	1.79%	1.20%	1.39%	1.39%
S6_AAGARDA7673	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.81%	1.67%	1.78%	1.19%	1.39%	1.38%
S6_URCA1646	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.81%	1.67%	1.78%	1.19%	1.39%	1.38%
S6_URCA1654	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.81%	1.67%	1.78%	1.19%	1.39%	1.38%
S6_URCA1701	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.81%	1.67%	1.78%	1.19%	1.39%	1.38%
S6_CHUFPB10223	1.59%	1.59%	1.59%	1.59%	1.81%	1.67%	1.59%	1.20%	1.20%	1.20%
S6_AAGARDA3956	1.59%	1.59%	1.59%	1.59%	1.81%	1.67%	1.59%	1.20%	1.20%	1.20%
S6_URCA1651	1.59%	1.59%	1.59%	1.59%	1.81%	1.67%	1.59%	1.20%	1.20%	1.20%
S6_URCA1702	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.81%	1.67%	1.78%	1.19%	1.39%	1.39%
S6_URCA1703	1.79%	1.79%	1.79%	1.79%	1.81%	1.67%	1.79%	1.19%	1.39%	1.39%
S6_URCA3163	1.60%	1.60%	1.60%	1.60%	1.81%	1.67%	1.60%	1.20%	1.20%	1.20%
S6_AAGARDA7339	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.59%	1.46%	1.39%	0.99%	0.99%	0.99%
S6_CHUFPB2393	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.59%	1.46%	1.39%	1.00%	1.00%	1.00%
S6_FRD1181	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.59%	1.46%	1.39%	1.00%	1.00%	1.00%
S6_CHUFPB1368	1.40%	1.40%	1.40%	1.40%	1.59%	1.46%	1.40%	1.00%	1.00%	1.00%
S6_FRD909	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.59%	1.46%	1.39%	0.99%	0.99%	0.99%
S6_MTR916521	1.79%	1.79%	1.79%	1.79%	1.82%	1.67%	1.79%	1.20%	1.39%	1.39%
S6_AAGARDA7628	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	2.04%	1.88%	1.78%	1.39%	1.39%	1.38%
S6_AAGARDA4019	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	2.05%	1.88%	1.79%	1.39%	1.39%	1.39%
S6_CGERV108	0.99%	0.99%	0.99%	0.99%	1.13%	1.04%	0.99%	0.99%	0.99%	0.99%
S6_FRD957	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.81%	1.67%	1.59%	1.20%	1.19%	1.19%
S6_MTR916522	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.82%	1.67%	1.59%	1.20%	1.19%	1.19%
S6_MTR25134	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.36%	1.25%	1.19%	1.20%	1.19%	1.19%
S6_FSCHUFPB6678	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.81%	1.67%	1.58%	1.19%	1.19%	1.19%
S6_CHUFPB6565	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.81%	1.67%	1.58%	1.19%	1.19%	1.19%
S6_CHUFPB6628	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.81%	1.67%	1.58%	1.19%	1.19%	1.19%
S6_CHUFPB6679	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.81%	1.67%	1.58%	1.19%	1.19%	1.19%
S6_FSCHUFPB6601	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.81%	1.67%	1.58%	1.19%	1.19%	1.19%
S6_URCA1080	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.81%	1.67%	1.58%	1.19%	1.19%	1.19%

	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
S6_URCA1933	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.81%	1.67%	1.58%	1.19%	1.19%	1.19%
S6_URCA_1058	1.59%	1.59%	1.59%	1.59%	1.81%	1.67%	1.59%	1.19%	1.19%	1.19%
S6_MTR916525	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.59%	1.46%	1.39%	1.00%	0.99%	0.99%
S6_MTR916523	1.42%	1.42%	1.42%	1.42%	1.64%	1.50%	1.43%	1.02%	1.02%	1.02%
S6_MTR916524	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.59%	1.46%	1.39%	0.99%	0.99%	0.99%
S2_AF549175	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	2.27%	2.09%	1.98%	1.99%	1.98%	1.98%
S2_AF549176	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	2.27%	2.09%	1.98%	1.99%	1.98%	1.98%
S2_AF549181	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	2.27%	2.09%	1.98%	1.99%	1.98%	1.98%
S2_UFRJ01	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	2.27%	2.09%	1.98%	1.99%	1.98%	1.98%
S2_3607	2.16%	2.16%	2.16%	2.16%	2.27%	2.16%	2.16%	2.16%	2.16%	2.16%
S2_H595	2.28%	2.28%	2.28%	2.28%	2.28%	2.28%	2.28%	2.28%	2.28%	2.28%
S2_H596	2.09%	2.09%	2.09%	2.09%	2.27%	2.09%	2.09%	2.09%	2.09%	2.09%
S2_H558	2.09%	2.09%	2.09%	2.09%	2.27%	2.09%	2.09%	2.09%	2.09%	2.09%
S2_AF549184	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	2.27%	2.09%	1.98%	1.99%	1.98%	1.98%
S2_AF549183	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	2.05%	1.88%	1.79%	1.79%	1.79%	1.78%
S2_MTR333353	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	2.27%	2.09%	1.98%	1.99%	1.98%	1.98%
S2_AF549180	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	2.05%	1.88%	1.79%	1.79%	1.79%	1.78%
S2_AF549182	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	2.05%	1.88%	1.79%	1.79%	1.79%	1.78%
S2_MNJ27107	2.03%	2.03%	2.03%	2.03%	2.27%	2.09%	2.03%	2.03%	2.03%	2.03%
S2_MNJ27108	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	2.27%	2.09%	1.98%	1.99%	1.98%	1.98%
S2_MTR19911	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.81%	1.67%	1.58%	1.99%	1.98%	1.98%
S2_AAGARDA12933	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.81%	1.67%	1.58%	1.99%	1.98%	1.98%
S2_JC1208	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.81%	1.67%	1.58%	1.99%	1.98%	1.98%
S2_UFRJ05	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	2.27%	2.08%	1.98%	2.39%	2.38%	2.37%
S2_AY070347	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	2.04%	1.88%	1.78%	2.19%	2.18%	2.17%
S2_MTR13660	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	2.04%	1.88%	1.78%	2.19%	2.18%	2.17%
S2_MTR13390	1.79%	1.79%	1.79%	1.79%	2.05%	1.88%	1.79%	2.20%	2.19%	2.18%
S2_AF549177	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.81%	1.67%	1.58%	1.99%	1.98%	1.98%
S2_DQ238911	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.81%	1.67%	1.58%	1.99%	1.98%	1.98%
S2_AF549178	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.81%	1.67%	1.58%	1.99%	1.98%	1.98%

	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
	S3_RPD138	S3_MTR22416	S3_MTR22922	S3_MTR24746	S3_MTR22400	S3_MTR22418	S3_MTR24605	S3_AAGARDA10542	S3_RPD217	S3_MTR23894
S3_MTR22416	0.00%									
S3_MTR22922	0.00%	0.00%								
S3_MTR24746	0.00%	0.00%	0.00%							
S3_MTR22400	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%						
S3_MTR22418	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%					

	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
S3_MTR24605	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
S3_AAGARD A10542	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
S3_RPD217	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
S3_MTR23894	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
S6_INDI02	1.05%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.05%	1.09%
S6_MTR27017	1.46%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.46%	1.52%
S6_URCA2760	1.04%	0.99%	0.99%	0.99%	0.99%	0.99%	0.99%	0.99%	1.04%	1.08%
S6_URCA3045	0.84%	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%	0.83%	0.87%
S6_AAGARD A7599	1.68%	1.59%	1.59%	1.59%	1.59%	1.59%	1.59%	1.59%	1.68%	1.74%
S6_INDI01	1.67%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.67%	1.74%
S6_FSCHUF PB6245	1.82%	1.81%	1.81%	1.81%	1.81%	1.81%	1.81%	1.81%	1.81%	1.81%
S6_FSCHUF PB6110	1.82%	1.82%	1.82%	1.82%	1.82%	1.82%	1.82%	1.82%	1.82%	1.82%
S6_AAGARD A11129	1.82%	1.82%	1.82%	1.82%	1.82%	1.82%	1.82%	1.82%	1.82%	1.82%
S6_AAGARD A11530	1.82%	1.82%	1.82%	1.82%	1.82%	1.82%	1.82%	1.82%	1.82%	1.82%
S6_AAGARD A11130	1.67%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.67%	1.73%
S6_AAGARD A11474	1.67%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.67%	1.73%
S6_MTR23591	1.46%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.46%	1.52%
S6_MTR4945	1.46%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.46%	1.52%
S6_MTR4628	1.46%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.46%	1.52%
S6_URCA2244	1.46%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.46%	1.52%
S6_FRD898	1.46%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.46%	1.52%
S5_MTR14911	1.25%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.25%	1.30%
S5_CHUFPB 13430	1.26%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.25%	1.30%
S5_CHUFPB 13487	1.26%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.25%	1.30%
S5_CHUFPB 12414	1.26%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.25%	1.30%
S5_CHUFPB 12416	1.26%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.25%	1.30%
S5_CHUFPB 13528	1.25%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.25%	1.30%
S5_MTR14748	1.25%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.25%	1.30%
S5_DQ238885	1.25%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.25%	1.30%
S6_AAGARD A7693	1.25%	1.25%	1.25%	1.25%	1.25%	1.25%	1.25%	1.25%	1.25%	1.30%
S6_RM0028	1.46%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.46%	1.52%
S6_AAGARD A7673	1.46%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.46%	1.52%
S6_URCA1646	1.46%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.46%	1.52%
S6_URCA1654	1.46%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.46%	1.52%
S6_URCA1701	1.46%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.46%	1.52%
S6_CHUFPB 10223	1.46%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.46%	1.52%
S6_AAGARD A3956	1.46%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.46%	1.52%
S6_URCA1651	1.46%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.46%	1.52%
S6_URCA1702	1.46%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.46%	1.52%

	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
S6_URCA1703	1.46%	1.59%	1.59%	1.59%	1.59%	1.59%	1.59%	1.59%	1.46%	1.52%
S6_URCA3163	1.46%	1.40%	1.40%	1.40%	1.40%	1.40%	1.40%	1.40%	1.46%	1.52%
S6_AAGARD A7339	1.25%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.25%	1.30%
S6_CHUFPB 2393	1.25%	1.20%	1.20%	1.20%	1.20%	1.20%	1.20%	1.20%	1.25%	1.30%
S6_FRD1181	1.25%	1.20%	1.20%	1.20%	1.20%	1.20%	1.20%	1.20%	1.25%	1.30%
S6_CHUFPB 1368	1.25%	1.20%	1.20%	1.20%	1.20%	1.20%	1.20%	1.20%	1.25%	1.30%
S6_FRD909	1.25%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.25%	1.30%
S6_MTR9165 21	1.46%	1.59%	1.59%	1.59%	1.59%	1.59%	1.59%	1.59%	1.46%	1.52%
S6_AAGARD A7628	1.67%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.67%	1.73%
S6_AAGARD A4019	1.67%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.58%	1.67%	1.74%
S6_CGERV1 08	0.84%	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%	0.83%	0.87%
S6_FRD957	1.46%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.46%	1.52%
S6_MTR9165 22	1.46%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.46%	1.52%
S6_MTR2513 4	1.46%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.46%	1.52%
S6_FSCHUF PB6678	1.46%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.46%	1.52%
S6_CHUFPB 6565	1.46%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.46%	1.52%
S6_CHUFPB 6628	1.46%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.46%	1.52%
S6_CHUFPB 6679	1.46%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.46%	1.52%
S6_FSCHUF PB6601	1.46%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.46%	1.52%
S6_URCA108 0	1.46%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.46%	1.52%
S6_URCA193 3	1.46%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.46%	1.52%
S6_URCA_10 58	1.46%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.46%	1.52%
S6_MTR9165 25	1.26%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.25%	1.30%
S6_MTR9165 23	1.29%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.29%	1.34%
S6_MTR9165 24	1.25%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.25%	1.30%
S2_AF549175	2.30%	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	2.30%	2.39%
S2_AF549176	2.30%	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	2.30%	2.39%
S2_AF549181	2.30%	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	2.30%	2.39%
S2_UFRJ01	2.30%	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	2.30%	2.39%
S2_3607	2.38%	2.37%	2.37%	2.37%	2.37%	2.37%	2.37%	2.37%	2.37%	2.39%
S2_H595	2.52%	2.51%	2.51%	2.51%	2.51%	2.51%	2.51%	2.51%	2.51%	2.51%
S2_H596	2.30%	2.30%	2.30%	2.30%	2.30%	2.30%	2.30%	2.30%	2.30%	2.39%
S2_H558	2.30%	2.30%	2.30%	2.30%	2.30%	2.30%	2.30%	2.30%	2.30%	2.39%
S2_AF549184	2.30%	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	2.30%	2.39%
S2_AF549183	2.09%	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	2.09%	2.17%
S2_MTR3333 53	2.30%	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	2.30%	2.39%
S2_AF549180	2.09%	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	2.09%	2.17%
S2_AF549182	2.09%	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	2.09%	2.17%
S2_MNJ2710 7	2.30%	2.23%	2.23%	2.23%	2.23%	2.23%	2.23%	2.23%	2.30%	2.39%
	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
S2_MNJ2710 8	2.30%	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	2.30%	2.39%

S2_MTR19911	1.88%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.88%	1.95%
S2_AAGARDA12933	1.88%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.88%	1.95%
S2_JC1208	1.88%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.88%	1.95%
S2_UFRJ05	2.30%	2.17%	2.17%	2.17%	2.17%	2.17%	2.17%	2.17%	2.29%	2.38%
S2_AY070347	2.09%	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	2.08%	2.16%
S2_MTR13660	2.09%	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	2.08%	2.16%
S2_MTR13390	2.09%	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	2.09%	2.17%
S2_AF549177	1.88%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.88%	1.95%
S2_DQ238911	1.88%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.88%	1.95%
S2_AF549178	1.88%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.78%	1.88%	1.95%

	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
	S6_IN DI02	S6_MT R27017	S6_URC A2760	S6_URC A3045	S6_AAGA RDA7599	S6_IN DI01	S6_FSCHU FPB6245	S6_FSCHU FPB6110	S6_AAGAR DA11129	S6_AAGAR DA11530
S6_MTR27017	0.80%									
S6_URCA2760	0.80%	0.40%								
S6_URCA3045	0.60%	0.59%	0.20%							
S6_AAGARDA7599	0.60%	0.99%	0.99%	1.19%						
S6_INDI01	0.80%	1.58%	1.58%	1.39%	1.39%					
S6_FSCHUFPB6245	0.68%	1.59%	1.59%	1.36%	1.36%	0.00%				
S6_FSCHUFPB6110	0.68%	1.59%	1.59%	1.36%	1.36%	0.00%	0.00%			
S6_AAGARDA11129	0.91%	0.91%	0.91%	1.14%	1.14%	1.59%	1.59%	1.59%		
S6_AAGARDA11530	0.91%	0.91%	0.91%	1.14%	1.14%	1.59%	1.59%	1.59%	0.46%	
S6_AAGARDA11130	0.80%	0.79%	0.79%	0.99%	0.99%	1.58%	1.59%	1.59%	0.45%	0.00%
S6_AAGARDA11474	0.80%	0.79%	0.79%	0.99%	0.99%	1.58%	1.59%	1.59%	0.45%	0.00%
S6_MTR23591	0.60%	0.59%	0.59%	0.79%	0.80%	1.39%	1.36%	1.36%	0.23%	0.23%
S6_MTR4945	0.60%	0.59%	0.59%	0.79%	0.80%	1.39%	1.36%	1.36%	0.23%	0.23%
S6_MTR4628	0.60%	0.59%	0.59%	0.79%	0.80%	1.39%	1.36%	1.36%	0.23%	0.23%
S6_URCA2244	0.60%	0.59%	0.59%	0.79%	0.80%	1.39%	1.36%	1.36%	0.23%	0.23%
S6_FRD898	0.60%	0.60%	0.60%	0.80%	0.80%	1.20%	1.36%	1.36%	0.23%	0.23%
S5_MTR14911	0.40%	0.99%	0.99%	0.79%	1.00%	1.19%	1.14%	1.14%	1.37%	1.37%
S5_CHUFPB13430	0.40%	0.59%	0.59%	0.79%	0.40%	1.19%	1.14%	1.14%	0.91%	0.91%
S5_CHUFPB13487	0.40%	0.59%	0.59%	0.79%	0.40%	1.19%	1.14%	1.14%	0.91%	0.91%
S5_CHUFPB12414	0.40%	0.59%	0.59%	0.79%	0.40%	1.19%	1.14%	1.14%	0.91%	0.91%
S5_CHUFPB12416	0.40%	0.59%	0.59%	0.79%	0.40%	1.19%	1.14%	1.14%	0.91%	0.91%
S5_CHUFPB13528	0.40%	0.59%	0.59%	0.79%	0.60%	1.19%	1.13%	1.14%	0.91%	0.91%
S5_MTR14748	0.40%	0.59%	0.59%	0.79%	0.60%	1.19%	1.13%	1.14%	0.91%	0.91%
S5_DQ238885	0.40%	0.59%	0.59%	0.79%	0.60%	1.19%	1.13%	1.14%	0.91%	0.91%
	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
S6_AAGARDA7693	0.21%	1.04%	1.04%	0.83%	0.84%	0.42%	0.45%	0.45%	1.14%	1.14%

S6_RM0028	0.60%	1.39%	1.39%	1.19%	0.80%	0.60%	0.68%	0.68%	1.37%	1.37%
S6_AAGAR DA7673	0.60%	1.38%	1.38%	1.19%	0.80%	0.59%	0.68%	0.68%	1.36%	1.37%
S6_URCA1 646	0.60%	1.38%	1.38%	1.19%	0.80%	0.59%	0.68%	0.68%	1.36%	1.37%
S6_URCA1 654	0.60%	1.38%	1.38%	1.19%	0.80%	0.59%	0.68%	0.68%	1.36%	1.37%
S6_URCA1 701	0.60%	1.38%	1.38%	1.19%	0.80%	0.59%	0.68%	0.68%	1.36%	1.37%
S6_CHUFP B10223	0.40%	1.20%	1.20%	1.00%	0.60%	0.60%	0.68%	0.68%	1.36%	1.37%
S6_AAGAR DA3956	0.40%	1.20%	1.20%	1.00%	0.60%	0.60%	0.68%	0.68%	1.36%	1.37%
S6_URCA1 651	0.40%	1.20%	1.20%	1.00%	0.60%	0.60%	0.68%	0.68%	1.36%	1.37%
S6_URCA1 702	0.60%	1.39%	1.39%	1.19%	0.80%	0.60%	0.68%	0.68%	1.36%	1.37%
S6_URCA1 703	0.60%	1.39%	1.39%	1.19%	0.80%	0.60%	0.68%	0.68%	1.36%	1.37%
S6_URCA3 163	0.40%	1.20%	1.20%	1.00%	0.60%	0.60%	0.68%	0.68%	1.36%	1.37%
S6_AAGAR DA7339	0.20%	0.99%	0.99%	0.79%	0.80%	0.99%	0.91%	0.91%	1.14%	1.14%
S6_CHUFP B2393	0.20%	1.00%	1.00%	0.80%	0.80%	0.80%	0.91%	0.91%	1.14%	1.14%
S6_FRD118 1	0.20%	1.00%	1.00%	0.80%	0.80%	0.80%	0.91%	0.91%	1.14%	1.14%
S6_CHUFP B1368	0.20%	1.00%	1.00%	0.80%	0.80%	0.80%	0.91%	0.91%	1.14%	1.14%
S6_FRD909	0.20%	0.99%	0.99%	0.80%	0.80%	0.80%	0.91%	0.91%	1.14%	1.14%
S6_MTR91 6521	0.60%	0.99%	0.99%	1.19%	0.80%	0.99%	1.14%	1.14%	0.91%	0.68%
S6_AAGAR DA7628	0.60%	0.99%	0.99%	1.19%	0.00%	1.39%	1.36%	1.36%	1.14%	1.14%
S6_AAGAR DA4019	0.60%	0.99%	0.99%	1.19%	0.00%	1.39%	1.36%	1.37%	1.14%	1.14%
S6_CGERV 108	0.60%	0.99%	0.59%	0.79%	0.80%	1.39%	1.36%	1.36%	1.14%	1.14%
S6_FRD957	0.40%	0.79%	0.79%	0.99%	0.60%	1.19%	1.13%	1.14%	0.91%	0.91%
S6_MTR91 6522	0.40%	0.79%	0.79%	0.99%	0.60%	1.19%	1.14%	1.14%	0.91%	0.91%
S6_MTR25 134	0.40%	0.79%	0.79%	0.99%	0.60%	1.19%	1.14%	1.14%	0.91%	0.91%
S6_FSCHU FPB6678	0.40%	0.79%	0.79%	0.99%	0.60%	0.99%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%
S6_CHUFP B6565	0.40%	0.79%	0.79%	0.99%	0.60%	0.99%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%
S6_CHUFP B6628	0.40%	0.79%	0.79%	0.99%	0.60%	0.99%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%
S6_CHUFP B6679	0.40%	0.79%	0.79%	0.99%	0.60%	0.99%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%
S6_FSCHU FPB6601	0.40%	0.79%	0.79%	0.99%	0.60%	0.99%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%
S6_URCA1 080	0.40%	0.79%	0.79%	0.99%	0.60%	0.99%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%
S6_URCA1 933	0.40%	0.79%	0.79%	0.99%	0.60%	0.99%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%
S6_URCA_ 1058	0.40%	0.79%	0.79%	0.99%	0.60%	0.99%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%
S6_MTR91 6525	0.20%	0.59%	0.59%	0.79%	0.40%	0.99%	0.91%	0.91%	0.68%	0.68%
S6_MTR91 6523	0.21%	0.61%	0.61%	0.81%	0.41%	1.02%	0.94%	0.94%	0.70%	0.70%
S6_MTR91 6524	0.20%	0.59%	0.59%	0.79%	0.40%	0.99%	0.91%	0.91%	0.68%	0.68%
S2_AF5491 75	2.40%	2.38%	2.38%	2.18%	2.59%	3.17%	3.41%	3.42%	2.96%	2.97%
S2_AF5491 76	2.40%	2.38%	2.38%	2.18%	2.59%	3.17%	3.41%	3.42%	2.96%	2.97%
	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
S2_AF5491 81	2.40%	2.38%	2.38%	2.18%	2.59%	3.17%	3.41%	3.42%	2.96%	2.97%
S2_UFRJ01	2.40%	2.38%	2.38%	2.18%	2.59%	3.17%	3.41%	3.42%	2.96%	2.97%

S2_3607	2.61%	2.59%	2.59%	2.37%	2.82%	3.24%	3.41%	3.42%	2.96%	2.97%
S2_H595	2.74%	2.74%	2.74%	2.51%	2.97%	3.42%	3.42%	3.42%	2.97%	2.97%
S2_H596	2.53%	2.51%	2.51%	2.30%	2.73%	3.14%	3.41%	3.42%	2.96%	2.97%
S2_H558	2.53%	2.51%	2.51%	2.30%	2.73%	3.14%	3.41%	3.42%	2.96%	2.97%
S2_AF5491 84	2.40%	2.38%	2.38%	2.18%	2.59%	3.17%	3.41%	3.42%	2.96%	2.97%
S2_AF5491 83	2.61%	2.57%	2.57%	2.38%	2.79%	2.78%	2.95%	2.96%	3.19%	3.20%
S2_MTR33 3353	2.81%	2.77%	2.77%	2.57%	2.99%	2.98%	3.18%	3.19%	3.42%	3.42%
S2_AF5491 80	2.61%	2.57%	2.57%	2.38%	2.79%	3.17%	3.41%	3.42%	3.19%	3.20%
S2_AF5491 82	2.61%	2.57%	2.57%	2.38%	2.79%	3.17%	3.41%	3.42%	3.19%	3.20%
S2_MNJ271 07	2.45%	2.43%	2.43%	2.23%	2.65%	2.85%	3.18%	3.19%	2.96%	2.97%
S2_MNJ271 08	2.40%	2.38%	2.38%	2.18%	2.59%	2.98%	3.18%	3.19%	2.96%	2.97%
S2_MTR19 911	2.80%	2.77%	2.37%	2.17%	3.38%	3.37%	3.63%	3.64%	3.41%	3.42%
S2_AAGAR DA12933	2.80%	2.77%	2.37%	2.17%	3.38%	3.37%	3.63%	3.64%	3.41%	3.42%
S2_JC1208	2.80%	2.77%	2.37%	2.17%	3.38%	3.37%	3.63%	3.64%	3.41%	3.42%
S2_UFRJ05	2.80%	2.77%	2.37%	2.17%	3.38%	3.37%	3.63%	3.64%	3.41%	3.42%
S2_AY0703 47	2.60%	2.57%	2.17%	1.98%	3.18%	3.17%	3.40%	3.41%	3.18%	3.19%
S2_MTR13 660	2.60%	2.57%	2.17%	1.98%	3.18%	3.17%	3.40%	3.41%	3.18%	3.19%
S2_MTR13 390	2.61%	2.58%	2.18%	1.98%	3.19%	3.18%	3.42%	3.42%	3.20%	3.20%
S2_AF5491 77	2.40%	2.37%	1.98%	1.78%	2.98%	2.97%	3.17%	3.18%	2.95%	2.96%
S2_DQ2389 11	2.40%	2.37%	1.98%	1.78%	2.98%	2.97%	3.17%	3.18%	2.95%	2.96%
S2_AF5491 78	2.40%	2.37%	1.98%	1.78%	2.98%	2.97%	3.17%	3.18%	2.95%	2.96%

	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
	S6_AAGA RDA11130	S6_AAGA RDA11474	S6_MTR2 3591	S6_MT R4945	S6_MT R4628	S6_URCA 2244	S6_FR D898	S5_MTR1 4911	S5_CHU FPB1343 0	S5_CHU FPB1348 7
S6_AAGA RDA11474	0.00%									
S6_MTR23 591	0.20%	0.20%								
S6_MTR49 45	0.20%	0.20%	0.00%							
S6_MTR46 28	0.20%	0.20%	0.00%	0.00%						
S6_URCA 2244	0.20%	0.20%	0.00%	0.00%	0.00%					
S6_FRD89 8	0.20%	0.20%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
S5_MTR14 911	1.39%	1.39%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.20%			
S5_CHUFP B13430	0.99%	0.99%	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%	0.80%	0.40%		
S5_CHUFP B13487	0.99%	0.99%	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%	0.80%	0.40%	0.00%	
S5_CHUFP B12414	0.99%	0.99%	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%	0.80%	0.40%	0.00%	0.00%
S5_CHUFP B12416	0.99%	0.99%	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%	0.80%	0.40%	0.00%	0.00%
S5_CHUFP B13528	0.99%	0.99%	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%	0.80%	0.40%	0.00%	0.00%
	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
S5_MTR14 748	0.99%	0.99%	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%	0.80%	0.40%	0.00%	0.00%
S5_DQ238 885	0.99%	0.99%	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%	0.80%	0.40%	0.00%	0.00%

S6_AAGA RDA7693	1.04%	1.04%	0.83%	0.83%	0.83%	0.83%	0.83%	0.84%	0.84%	0.84%
S6_RM002 8	1.39%	1.39%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	1.00%	1.19%	0.99%	0.99%
S6_AAGA RDA7673	1.38%	1.38%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	0.99%	1.19%	0.99%	0.99%
S6_URCA 1646	1.38%	1.38%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	0.99%	1.19%	0.99%	0.99%
S6_URCA 1654	1.38%	1.38%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	0.99%	1.19%	0.99%	0.99%
S6_URCA 1701	1.38%	1.38%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	0.99%	1.19%	0.99%	0.99%
S6_CHUFP B10223	1.20%	1.20%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	0.80%	0.80%
S6_AAGA RDA3956	1.20%	1.20%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	0.80%	0.80%
S6_URCA 1651	1.20%	1.20%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	0.80%	0.80%
S6_URCA 1702	1.39%	1.39%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	0.99%	1.19%	0.99%	0.99%
S6_URCA 1703	1.39%	1.39%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%	0.99%	1.19%	0.99%	0.99%
S6_URCA 3163	1.20%	1.20%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	0.80%	0.80%
S6_AAGA RDA7339	0.99%	0.99%	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%
S6_CHUFP B2393	1.00%	1.00%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%
S6_FRD11 81	1.00%	1.00%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%
S6_CHUFP B1368	1.00%	1.00%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%
S6_FRD90 9	0.99%	0.99%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%
S6_MTR91 6521	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%	0.60%	1.19%	0.80%	0.80%
S6_AAGA RDA7628	0.99%	0.99%	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%	0.80%	1.19%	0.59%	0.59%
S6_AAGA RDA4019	0.99%	0.99%	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%	0.80%	1.19%	0.60%	0.60%
S6_CGER V108	0.99%	0.99%	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%	0.80%	1.19%	0.79%	0.79%
S6_FRD95 7	0.79%	0.79%	0.59%	0.59%	0.59%	0.59%	0.60%	0.80%	0.40%	0.40%
S6_MTR91 6522	0.79%	0.79%	0.59%	0.59%	0.59%	0.59%	0.60%	0.99%	0.60%	0.60%
S6_MTR25 134	0.79%	0.79%	0.59%	0.59%	0.59%	0.59%	0.60%	0.99%	0.60%	0.60%
S6_FSCHU FPB6678	0.79%	0.79%	0.59%	0.59%	0.59%	0.59%	0.60%	0.99%	0.59%	0.59%
S6_CHUFP B6565	0.79%	0.79%	0.59%	0.59%	0.59%	0.59%	0.60%	0.99%	0.59%	0.59%
S6_CHUFP B6628	0.79%	0.79%	0.59%	0.59%	0.59%	0.59%	0.60%	0.99%	0.59%	0.59%
S6_CHUFP B6679	0.79%	0.79%	0.59%	0.59%	0.59%	0.59%	0.60%	0.99%	0.59%	0.59%
S6_FSCHU FPB6601	0.79%	0.79%	0.59%	0.59%	0.59%	0.59%	0.60%	0.99%	0.59%	0.59%
S6_URCA 1080	0.79%	0.79%	0.59%	0.59%	0.59%	0.59%	0.60%	0.99%	0.59%	0.59%
S6_URCA 1933	0.79%	0.79%	0.59%	0.59%	0.59%	0.59%	0.60%	0.99%	0.59%	0.59%
S6_URCA _1058	0.79%	0.79%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.99%	0.60%	0.60%
S6_MTR91 6525	0.59%	0.59%	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%	0.80%	0.40%	0.40%
S6_MTR91 6523	0.61%	0.61%	0.41%	0.41%	0.41%	0.41%	0.41%	0.81%	0.41%	0.41%
S6_MTR91 6524	0.59%	0.59%	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%	0.79%	0.40%	0.40%
	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
S2_AF549 175	2.57%	2.57%	2.38%	2.38%	2.38%	2.38%	2.39%	2.58%	2.58%	2.58%
S2_AF549 176	2.57%	2.57%	2.38%	2.38%	2.38%	2.38%	2.39%	2.58%	2.58%	2.58%

S2_AF549181	2.57%	2.57%	2.38%	2.38%	2.38%	2.38%	2.39%	2.58%	2.58%	2.58%
S2_UFRJ01	2.57%	2.57%	2.38%	2.38%	2.38%	2.38%	2.39%	2.58%	2.58%	2.58%
S2_3607	2.80%	2.80%	2.59%	2.59%	2.59%	2.59%	2.59%	2.81%	2.81%	2.81%
S2_H595	2.97%	2.97%	2.74%	2.74%	2.74%	2.74%	2.74%	2.75%	2.75%	2.75%
S2_H596	2.71%	2.71%	2.51%	2.51%	2.51%	2.51%	2.51%	2.72%	2.72%	2.72%
S2_H558	2.71%	2.71%	2.51%	2.51%	2.51%	2.51%	2.51%	2.72%	2.72%	2.72%
S2_AF549184	2.57%	2.57%	2.38%	2.38%	2.38%	2.38%	2.39%	2.58%	2.58%	2.58%
S2_AF549183	2.77%	2.77%	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%	2.59%	2.78%	2.78%	2.78%
S2_MTR333353	2.97%	2.97%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.79%	2.98%	2.98%	2.98%
S2_AF549180	2.77%	2.77%	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%	2.59%	2.78%	2.78%	2.78%
S2_AF549182	2.77%	2.77%	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%	2.59%	2.78%	2.78%	2.78%
S2_MNJ27107	2.64%	2.64%	2.43%	2.43%	2.43%	2.43%	2.43%	2.64%	2.64%	2.64%
S2_MNJ27108	2.57%	2.57%	2.38%	2.38%	2.38%	2.38%	2.39%	2.58%	2.58%	2.58%
S2_MTR19911	2.96%	2.96%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.78%	2.98%	2.97%	2.97%
S2_AAGARDA12933	2.96%	2.96%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.78%	2.98%	2.97%	2.97%
S2_JC1208	2.96%	2.96%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.78%	2.98%	2.97%	2.97%
S2_UFRJ05	2.96%	2.96%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.78%	2.98%	2.97%	2.97%
S2_AY070347	2.77%	2.77%	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%	2.58%	2.78%	2.77%	2.77%
S2_MTR13660	2.77%	2.77%	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%	2.58%	2.78%	2.77%	2.77%
S2_MTR13390	2.78%	2.78%	2.58%	2.58%	2.58%	2.58%	2.59%	2.78%	2.78%	2.78%
S2_AF549177	2.57%	2.57%	2.37%	2.37%	2.37%	2.37%	2.39%	2.58%	2.57%	2.57%
S2_DQ238911	2.57%	2.57%	2.37%	2.37%	2.37%	2.37%	2.39%	2.58%	2.57%	2.57%
S2_AF549178	2.57%	2.57%	2.37%	2.37%	2.37%	2.37%	2.39%	2.58%	2.57%	2.57%

	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
	S5_CHUFP B12414	S5_CHUFP B12416	S5_CHUF PB13528	S5_MT R14748	S5_DQ 238885	S6_AAGA RDA7693	S6_RM 0028	S6_AAGA RDA7673	S6_URC A1646	S6_URC A1654
S5_CHUFP B12416	0.00%									
S5_CHUFP B13528	0.00%	0.00%								
S5_MTR14 748	0.00%	0.00%	0.00%							
S5_DQ238 885	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%						
S6_AAGARDA7693	0.84%	0.84%	0.83%	0.83%	0.83%					
S6_RM0028	0.99%	0.99%	1.19%	1.19%	1.19%	0.21%				
S6_AAGARDA7673	0.99%	0.99%	1.19%	1.19%	1.19%	0.21%	0.00%			
S6_URCA 1646	0.99%	0.99%	1.19%	1.19%	1.19%	0.21%	0.00%	0.00%		
S6_URCA 1654	0.99%	0.99%	1.19%	1.19%	1.19%	0.21%	0.00%	0.00%	0.00%	
S6_URCA 1701	0.99%	0.99%	1.19%	1.19%	1.19%	0.21%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
S6_CHUFP B10223	0.80%	0.80%	1.00%	1.00%	1.00%	0.21%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
S6_AAGARDA3956	0.80%	0.80%	1.00%	1.00%	1.00%	0.21%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

S6_URCA1651	0.80%	0.80%	1.00%	1.00%	1.00%	0.21%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
S6_URCA1702	0.99%	0.99%	1.19%	1.19%	1.19%	0.21%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
S6_URCA1703	0.99%	0.99%	1.19%	1.19%	1.19%	0.21%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
S6_URCA3163	0.80%	0.80%	1.00%	1.00%	1.00%	0.21%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
S6_AAGARDA7339	0.80%	0.80%	0.79%	0.79%	0.79%	0.42%	0.80%	0.79%	0.79%	0.79%
S6_CHUFPB2393	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.42%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%
S6_FRD1181	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.42%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%
S6_CHUFPB1368	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.42%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%
S6_FRD909	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.42%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%
S6_MTR916521	0.80%	0.80%	0.79%	0.79%	0.79%	0.63%	0.80%	0.79%	0.79%	0.79%
S6_AAGARDA7628	0.59%	0.59%	0.79%	0.79%	0.79%	0.83%	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%
S6_AAGARDA4019	0.60%	0.60%	0.79%	0.79%	0.79%	0.84%	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%
S6_CGERV108	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%	0.83%	1.19%	1.19%	1.19%	1.19%
S6_FRD957	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%	0.63%	0.99%	0.99%	0.99%	0.99%
S6_MTR916522	0.60%	0.60%	0.59%	0.59%	0.59%	0.63%	0.99%	0.99%	0.99%	0.99%
S6_MTR25134	0.60%	0.60%	0.59%	0.59%	0.59%	0.63%	0.99%	0.99%	0.99%	0.99%
S6_FSCHUFPB6678	0.59%	0.59%	0.59%	0.59%	0.59%	0.63%	0.99%	0.99%	0.99%	0.99%
S6_CHUFPB6565	0.59%	0.59%	0.59%	0.59%	0.59%	0.63%	0.99%	0.99%	0.99%	0.99%
S6_CHUFPB6628	0.59%	0.59%	0.59%	0.59%	0.59%	0.63%	0.99%	0.99%	0.99%	0.99%
S6_CHUFPB6679	0.59%	0.59%	0.59%	0.59%	0.59%	0.63%	0.99%	0.99%	0.99%	0.99%
S6_FSCHUFPB6601	0.59%	0.59%	0.59%	0.59%	0.59%	0.63%	0.99%	0.99%	0.99%	0.99%
S6_URCA1080	0.59%	0.59%	0.59%	0.59%	0.59%	0.63%	0.99%	0.99%	0.99%	0.99%
S6_URCA1933	0.59%	0.59%	0.59%	0.59%	0.59%	0.63%	0.99%	0.99%	0.99%	0.99%
S6_URCA1058	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.63%	0.99%	0.99%	0.99%	0.99%
S6_MTR916525	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%	0.42%	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%
S6_MTR916523	0.41%	0.41%	0.41%	0.41%	0.41%	0.43%	0.81%	0.81%	0.81%	0.81%
S6_MTR916524	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%	0.42%	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%
S2_AF549175	2.58%	2.58%	2.57%	2.57%	2.57%	2.71%	2.98%	2.97%	2.97%	2.97%
S2_AF549176	2.58%	2.58%	2.57%	2.57%	2.57%	2.71%	2.98%	2.97%	2.97%	2.97%
S2_AF549181	2.58%	2.58%	2.57%	2.57%	2.57%	2.71%	2.98%	2.97%	2.97%	2.97%
S2_UFRJ01	2.58%	2.58%	2.57%	2.57%	2.57%	2.71%	2.98%	2.97%	2.97%	2.97%
S2_3607	2.81%	2.81%	2.80%	2.80%	2.80%	2.80%	3.02%	3.02%	3.02%	3.02%
S2_H595	2.75%	2.75%	2.74%	2.74%	2.74%	2.97%	3.20%	3.20%	3.20%	3.20%
S2_H596	2.72%	2.72%	2.71%	2.71%	2.71%	2.71%	2.93%	2.92%	2.92%	2.92%
S2_H558	2.72%	2.72%	2.71%	2.71%	2.71%	2.71%	2.93%	2.92%	2.92%	2.92%
S2_AF549184	2.58%	2.58%	2.57%	2.57%	2.57%	2.71%	2.98%	2.97%	2.97%	2.97%
	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
S2_AF549183	2.78%	2.78%	2.77%	2.77%	2.77%	2.51%	2.78%	2.77%	2.77%	2.77%
S2_MTR333353	2.98%	2.98%	2.97%	2.97%	2.97%	2.71%	2.98%	2.97%	2.97%	2.97%

S2_AF549180	2.78%	2.78%	2.77%	2.77%	2.77%	2.92%	3.17%	3.17%	3.17%	3.17%
S2_AF549182	2.78%	2.78%	2.77%	2.77%	2.77%	2.92%	3.17%	3.17%	3.17%	3.17%
S2_MNJ27107	2.64%	2.64%	2.64%	2.64%	2.64%	2.71%	2.85%	2.84%	2.84%	2.84%
S2_MNJ27108	2.58%	2.58%	2.57%	2.57%	2.57%	2.71%	2.98%	2.97%	2.97%	2.97%
S2_MTR19911	2.97%	2.97%	2.96%	2.96%	2.96%	3.13%	3.37%	3.36%	3.36%	3.36%
S2_AAGARDA12933	2.97%	2.97%	2.96%	2.96%	2.96%	3.13%	3.37%	3.36%	3.36%	3.36%
S2_JC1208	2.97%	2.97%	2.96%	2.96%	2.96%	3.13%	3.37%	3.36%	3.36%	3.36%
S2_UFRJ05	2.97%	2.97%	2.96%	2.96%	2.96%	3.13%	3.37%	3.36%	3.36%	3.36%
S2_AY070347	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.92%	3.17%	3.16%	3.16%	3.16%
S2_MTR13660	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.92%	3.17%	3.16%	3.16%	3.16%
S2_MTR13390	2.78%	2.78%	2.78%	2.78%	2.78%	2.93%	3.17%	3.17%	3.17%	3.17%
S2_AF549177	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%	2.71%	2.97%	2.96%	2.96%	2.96%
S2_DQ238911	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%	2.71%	2.97%	2.96%	2.96%	2.96%
S2_AF549178	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%	2.71%	2.97%	2.96%	2.96%	2.96%

	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91
	S6_URCA1701	S6_CHUFPB10223	S6_AAGARDA3956	S6_URCA1651	S6_URCA1702	S6_URCA1703	S6_URCA3163	S6_AAGARDA7339	S6_CHUFPB2393	S6_FRD1181
S6_CHUFPB10223	0.00%									
S6_AAGARDA3956	0.00%	0.00%								
S6_URCA1651	0.00%	0.00%	0.00%							
S6_URCA1702	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%						
S6_URCA1703	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%					
S6_URCA3163	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
S6_AAGARDA7339	0.79%	0.60%	0.60%	0.60%	0.79%	0.79%	0.60%			
S6_CHUFPB2393	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.00%		
S6_FRD1181	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.00%	0.00%	
S6_CHUFPB1368	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.00%	0.00%	0.00%
S6_FRD909	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.00%	0.00%	0.00%
S6_MTR916521	0.79%	0.80%	0.80%	0.80%	0.79%	0.80%	0.80%	0.80%	0.60%	0.60%
S6_AAGARDA7628	0.79%	0.60%	0.60%	0.60%	0.79%	0.79%	0.60%	0.79%	0.80%	0.80%
S6_AAGARDA4019	0.79%	0.60%	0.60%	0.60%	0.79%	0.80%	0.60%	0.80%	0.80%	0.80%
S6_CGERV108	1.19%	1.00%	1.00%	1.00%	1.19%	1.19%	1.00%	0.79%	0.80%	0.80%
S6_FRD957	0.99%	0.80%	0.80%	0.80%	0.99%	0.99%	0.80%	0.60%	0.60%	0.60%
S6_MTR916522	0.99%	0.80%	0.80%	0.80%	0.99%	0.99%	0.80%	0.60%	0.60%	0.60%
	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91
S6_MTR25134	0.99%	0.80%	0.80%	0.80%	0.99%	0.99%	0.80%	0.60%	0.60%	0.60%
S6_FSCHUFPB6678	0.99%	0.80%	0.80%	0.80%	0.99%	0.99%	0.80%	0.60%	0.60%	0.60%

S6_CHUFP B6565	0.99%	0.80%	0.80%	0.80%	0.99%	0.99%	0.80%	0.60%	0.60%	0.60%
S6_CHUFP B6628	0.99%	0.80%	0.80%	0.80%	0.99%	0.99%	0.80%	0.60%	0.60%	0.60%
S6_CHUFP B6679	0.99%	0.80%	0.80%	0.80%	0.99%	0.99%	0.80%	0.60%	0.60%	0.60%
S6_FSCHU FPB6601	0.99%	0.80%	0.80%	0.80%	0.99%	0.99%	0.80%	0.60%	0.60%	0.60%
S6_URCA 1080	0.99%	0.80%	0.80%	0.80%	0.99%	0.99%	0.80%	0.60%	0.60%	0.60%
S6_URCA 1933	0.99%	0.80%	0.80%	0.80%	0.99%	0.99%	0.80%	0.60%	0.60%	0.60%
S6_URCA _1058	0.99%	0.80%	0.80%	0.80%	0.99%	0.99%	0.80%	0.60%	0.60%	0.60%
S6_MTR91 6525	0.79%	0.60%	0.60%	0.60%	0.79%	0.80%	0.60%	0.40%	0.40%	0.40%
S6_MTR91 6523	0.81%	0.61%	0.61%	0.61%	0.81%	0.82%	0.62%	0.41%	0.41%	0.41%
S6_MTR91 6524	0.79%	0.60%	0.60%	0.60%	0.79%	0.79%	0.60%	0.40%	0.40%	0.40%
S2_AF549 175	2.97%	2.79%	2.79%	2.79%	2.98%	2.98%	2.80%	2.58%	2.59%	2.59%
S2_AF549 176	2.97%	2.79%	2.79%	2.79%	2.98%	2.98%	2.80%	2.58%	2.59%	2.59%
S2_AF549 181	2.97%	2.79%	2.79%	2.79%	2.98%	2.98%	2.80%	2.58%	2.59%	2.59%
S2_UFRJ0 1	2.97%	2.79%	2.79%	2.79%	2.98%	2.98%	2.80%	2.58%	2.59%	2.59%
S2_3607	3.02%	3.02%	3.02%	3.02%	3.02%	3.02%	3.02%	2.80%	2.80%	2.80%
S2_H595	3.20%	3.20%	3.20%	3.20%	3.20%	3.20%	3.20%	2.97%	2.97%	2.97%
S2_H596	2.92%	2.92%	2.92%	2.92%	2.92%	2.92%	2.92%	2.71%	2.71%	2.71%
S2_H558	2.92%	2.92%	2.92%	2.92%	2.92%	2.92%	2.92%	2.71%	2.71%	2.71%
S2_AF549 184	2.97%	2.79%	2.79%	2.79%	2.98%	2.98%	2.80%	2.58%	2.59%	2.59%
S2_AF549 183	2.77%	2.59%	2.59%	2.59%	2.78%	2.78%	2.60%	2.78%	2.79%	2.79%
S2_MTR33 3353	2.97%	2.79%	2.79%	2.79%	2.98%	2.98%	2.80%	2.98%	2.99%	2.99%
S2_AF549 180	3.17%	2.99%	2.99%	2.99%	3.17%	3.18%	3.00%	2.78%	2.79%	2.79%
S2_AF549 182	3.17%	2.99%	2.99%	2.99%	3.17%	3.18%	3.00%	2.78%	2.79%	2.79%
S2_MNJ27 107	2.84%	2.84%	2.84%	2.84%	2.84%	2.84%	2.84%	2.64%	2.64%	2.64%
S2_MNJ27 108	2.97%	2.79%	2.79%	2.79%	2.98%	2.98%	2.80%	2.58%	2.59%	2.59%
S2_MTR19 911	3.36%	3.19%	3.19%	3.19%	3.37%	3.37%	3.19%	2.98%	2.99%	2.99%
S2_AAGA RDA12933	3.36%	3.19%	3.19%	3.19%	3.37%	3.37%	3.19%	2.98%	2.99%	2.99%
S2_JC1208	3.36%	3.19%	3.19%	3.19%	3.37%	3.37%	3.19%	2.98%	2.99%	2.99%
S2_UFRJ0 5	3.36%	3.19%	3.19%	3.19%	3.37%	3.37%	3.19%	2.98%	2.99%	2.99%
S2_AY070 347	3.16%	2.99%	2.99%	2.99%	3.17%	3.17%	2.99%	2.78%	2.79%	2.79%
S2_MTR13 660	3.16%	2.99%	2.99%	2.99%	3.17%	3.17%	2.99%	2.78%	2.79%	2.79%
S2_MTR13 390	3.17%	3.00%	3.00%	3.00%	3.18%	3.19%	3.01%	2.79%	2.80%	2.80%
S2_AF549 177	2.96%	2.79%	2.79%	2.79%	2.97%	2.98%	2.79%	2.58%	2.59%	2.59%
S2_DQ238 911	2.96%	2.79%	2.79%	2.79%	2.97%	2.98%	2.79%	2.58%	2.59%	2.59%
S2_AF549 178	2.96%	2.79%	2.79%	2.79%	2.97%	2.98%	2.79%	2.58%	2.59%	2.59%

	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101
	S6_CHUF PB1368	S6_FR D909	S6_MTR 916521	S6_AAGA RDA7628	S6_AAGA RDA4019	S6_CGE RV108	S6_FR D957	S6_MTR 916522	S6_MT R25134	S6_FSCHU FPB6678
S6_FRD909	0.00%									

S6_MTR916 521	0.60%	0.60%									
S6_AAGAR DA7628	0.80%	0.80%	0.79%								
S6_AAGAR DA4019	0.80%	0.80%	0.80%	0.00%							
S6_CGERV 108	0.80%	0.80%	0.79%	0.79%	0.79%						
S6_FRD957	0.60%	0.60%	0.60%	0.59%	0.60%	0.59%					
S6_MTR916 522	0.60%	0.60%	0.60%	0.59%	0.60%	0.59%	0.40%				
S6_MTR251 34	0.60%	0.60%	0.60%	0.59%	0.60%	0.59%	0.40%	0.40%			
S6_FSCHUF PB6678	0.60%	0.60%	0.60%	0.59%	0.59%	0.59%	0.40%	0.40%	0.40%		
S6_CHUFP B6565	0.60%	0.60%	0.60%	0.59%	0.59%	0.59%	0.40%	0.40%	0.40%	0.00%	
S6_CHUFP B6628	0.60%	0.60%	0.60%	0.59%	0.59%	0.59%	0.40%	0.40%	0.40%	0.00%	
S6_CHUFP B6679	0.60%	0.60%	0.60%	0.59%	0.59%	0.59%	0.40%	0.40%	0.40%	0.00%	
S6_FSCHUF PB6601	0.60%	0.60%	0.60%	0.59%	0.59%	0.59%	0.40%	0.40%	0.40%	0.00%	
S6_URCA10 80	0.60%	0.60%	0.60%	0.59%	0.59%	0.59%	0.40%	0.40%	0.40%	0.00%	
S6_URCA19 33	0.60%	0.60%	0.60%	0.59%	0.59%	0.59%	0.40%	0.40%	0.40%	0.00%	
S6_URCA_1 058	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.40%	0.40%	0.40%	0.00%	
S6_MTR916 525	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	
S6_MTR916 523	0.41%	0.41%	0.41%	0.41%	0.41%	0.41%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	
S6_MTR916 524	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	
S2_AF54917 5	2.60%	2.59%	2.98%	2.57%	2.58%	2.97%	2.38%	2.78%	2.38%	2.77%	
S2_AF54917 6	2.60%	2.59%	2.98%	2.57%	2.58%	2.97%	2.38%	2.78%	2.38%	2.77%	
S2_AF54918 1	2.60%	2.59%	2.98%	2.57%	2.58%	2.97%	2.38%	2.78%	2.38%	2.77%	
S2_UFRJ01	2.60%	2.59%	2.98%	2.57%	2.58%	2.97%	2.38%	2.78%	2.38%	2.77%	
S2_3607	2.80%	2.80%	3.02%	2.80%	2.81%	3.23%	2.59%	3.02%	2.59%	3.02%	
S2_H595	2.97%	2.97%	3.20%	2.97%	2.97%	3.42%	2.74%	3.20%	2.75%	3.20%	
S2_H596	2.71%	2.71%	2.93%	2.71%	2.72%	3.13%	2.51%	2.93%	2.51%	2.92%	
S2_H558	2.71%	2.71%	2.93%	2.71%	2.72%	3.13%	2.51%	2.93%	2.51%	2.92%	
S2_AF54918 4	2.60%	2.59%	2.98%	2.57%	2.58%	2.97%	2.38%	2.78%	2.38%	2.77%	
S2_AF54918 3	2.80%	2.79%	3.18%	2.77%	2.78%	2.77%	2.58%	2.98%	2.58%	2.57%	
S2_MTR333 353	3.00%	2.99%	3.38%	2.97%	2.98%	2.97%	2.78%	3.17%	2.78%	2.77%	
S2_AF54918 0	2.80%	2.79%	3.18%	2.77%	2.78%	2.77%	2.58%	2.98%	2.58%	2.57%	
S2_AF54918 2	2.80%	2.79%	3.18%	2.77%	2.78%	2.77%	2.58%	2.98%	2.58%	2.57%	
S2_MNJ271 07	2.64%	2.64%	2.85%	2.64%	2.64%	3.04%	2.44%	2.85%	2.44%	2.43%	
S2_MNJ271 08	2.60%	2.59%	2.98%	2.57%	2.58%	2.97%	2.38%	2.78%	2.38%	2.38%	
S2_MTR199 11	2.99%	2.98%	3.37%	3.36%	3.37%	2.57%	3.17%	3.17%	2.77%	2.77%	
S2_AAGAR DA12933	2.99%	2.98%	3.37%	3.36%	3.37%	2.57%	3.17%	3.17%	2.77%	2.77%	
S2_JC1208	2.99%	2.98%	3.37%	3.36%	3.37%	2.57%	3.17%	3.17%	2.77%	2.77%	
S2_UFRJ05	2.99%	2.98%	3.37%	3.36%	3.37%	2.96%	3.17%	3.17%	2.77%	2.77%	
	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	
S2_AY0703 47	2.79%	2.78%	3.17%	3.16%	3.17%	2.77%	2.97%	2.97%	2.57%	2.57%	
S2_MTR136 60	2.79%	2.78%	3.17%	3.16%	3.17%	2.77%	2.97%	2.97%	2.57%	2.57%	

S2_MTR133 90	2.81%	2.79%	3.19%	3.17%	3.17%	2.78%	2.98%	2.98%	2.58%	2.58%
S2_AF54917 7	2.59%	2.58%	2.98%	2.96%	2.97%	2.57%	2.77%	2.77%	2.38%	2.37%
S2_DQ2389 11	2.59%	2.58%	2.98%	2.96%	2.97%	2.57%	2.77%	2.77%	2.38%	2.37%
S2_AF54917 8	2.59%	2.58%	2.98%	2.96%	2.97%	2.57%	2.77%	2.77%	2.38%	2.37%

	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
	S6_CHUFPB6565	S6_CHUFPB6628	S6_CHUFPB6679	S6_FSCHUFPB6601	S6_URCA1080	S6_URCA1933	S6_URCA_1058	S6_MTR916525	S6_MTR916523	S6_MTR916524
S6_CHUFPB6628	0.00%									
S6_CHUFPB6679	0.00%	0.00%								
S6_FSCHUFPB6601	0.00%	0.00%	0.00%							
S6_URCA1080	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%						
S6_URCA1933	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%					
S6_URCA_1058	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
S6_MTR916525	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%			
S6_MTR916523	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.00%		
S6_MTR916524	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.00%	0.00%	
S2_AF549175	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.78%	2.58%	2.65%	2.57%
S2_AF549176	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.78%	2.58%	2.65%	2.57%
S2_AF549181	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.78%	2.58%	2.65%	2.57%
S2_UFRJ01	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.78%	2.58%	2.65%	2.57%
S2_3607	3.02%	3.02%	3.02%	3.02%	3.02%	3.02%	3.02%	2.81%	2.89%	2.80%
S2_H595	3.20%	3.20%	3.20%	3.20%	3.20%	3.20%	3.20%	2.97%	3.07%	2.97%
S2_H596	2.92%	2.92%	2.92%	2.92%	2.92%	2.92%	2.92%	2.72%	2.80%	2.71%
S2_H558	2.92%	2.92%	2.92%	2.92%	2.92%	2.92%	2.92%	2.72%	2.80%	2.71%
S2_AF549184	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.78%	2.58%	2.65%	2.57%
S2_AF549183	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%	2.58%	2.78%	2.85%	2.77%
S2_MTR333353	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.78%	2.98%	3.05%	2.97%
S2_AF549180	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%	2.58%	2.78%	2.85%	2.77%
S2_AF549182	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%	2.58%	2.78%	2.85%	2.77%
S2_MNJ27107	2.43%	2.43%	2.43%	2.43%	2.43%	2.43%	2.43%	2.64%	2.71%	2.64%
S2_MNJ27108	2.38%	2.38%	2.38%	2.38%	2.38%	2.38%	2.39%	2.58%	2.65%	2.57%
S2_MTR19911	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.78%	2.97%	3.05%	2.96%
S2_AAGARDA12933	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.78%	2.97%	3.05%	2.96%
S2_JC1208	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.78%	2.97%	3.05%	2.96%
S2_UFRJ05	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.78%	2.97%	3.05%	2.96%
S2_AY070347	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%	2.58%	2.77%	2.85%	2.77%

	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
S2_MTR13660	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%	2.57%	2.58%	2.77%	2.85%	2.77%
S2_MTR13390	2.58%	2.58%	2.58%	2.58%	2.58%	2.58%	2.59%	2.78%	2.85%	2.78%

S2_AF549177	2.37%	2.37%	2.37%	2.37%	2.37%	2.37%	2.38%	2.57%	2.64%	2.57%
S2_DQ238911	2.37%	2.37%	2.37%	2.37%	2.37%	2.37%	2.38%	2.57%	2.64%	2.57%
S2_AF549178	2.37%	2.37%	2.37%	2.37%	2.37%	2.37%	2.38%	2.57%	2.64%	2.57%

	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121
	S2_AF549175	S2_AF549176	S2_AF549181	S2_UFRJ01	S2_3607	S2_H595	S2_H596	S2_H558	S2_AF549184	S2_AF549183
S2_AF549176	0.00%									
S2_AF549181	0.00%	0.00%								
S2_UFRJ01	0.00%	0.00%	0.00%							
S2_3607	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%						
S2_H595	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%					
S2_H596	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
S2_H558	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
S2_AF549184	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%	0.43%	0.46%	0.42%	0.42%		
S2_AF549183	0.99%	0.99%	0.99%	0.99%	1.08%	1.14%	1.04%	1.04%	0.99%	
S2_MTR333353	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%	0.86%	0.91%	0.84%	0.84%	0.79%	0.20%
S2_AF549180	0.59%	0.59%	0.59%	0.59%	0.65%	0.68%	0.63%	0.63%	0.59%	0.40%
S2_AF549182	0.59%	0.59%	0.59%	0.59%	0.65%	0.68%	0.63%	0.63%	0.59%	0.40%
S2_MNJ27107	0.41%	0.41%	0.41%	0.41%	0.43%	0.46%	0.42%	0.42%	0.41%	0.61%
S2_MNJ27108	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%	0.43%	0.46%	0.42%	0.42%	0.40%	0.59%
S2_MTR19911	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	2.16%	2.28%	2.09%	2.09%	1.98%	1.78%
S2_AAGARDA12933	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	2.16%	2.28%	2.09%	2.09%	1.98%	1.78%
S2_JC1208	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	2.16%	2.28%	2.09%	2.09%	1.98%	1.78%
S2_UFRJ05	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	2.37%	2.51%	2.30%	2.30%	2.18%	1.98%
S2_AY070347	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	2.16%	2.28%	2.09%	2.09%	1.98%	1.78%
S2_MTR13660	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	2.16%	2.28%	2.09%	2.09%	1.98%	1.78%
S2_MTR13390	1.99%	1.99%	1.99%	1.99%	2.16%	2.29%	2.10%	2.10%	1.99%	1.79%
S2_AF549177	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	2.16%	2.28%	2.09%	2.09%	1.98%	1.78%
S2_DQ238911	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	2.16%	2.28%	2.09%	2.09%	1.98%	1.78%
S2_AF549178	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	2.16%	2.28%	2.09%	2.09%	1.98%	1.78%

	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131
	S2_MTR33353	S2_AF549180	S2_AF549182	S2_MNJ27107	S2_MNJ27108	S2_MTR19911	S2_AAGARDA12933	S2_JC1208	S2_UFRJ05	S2_AY070347
S2_AF549180	0.20%									
S2_AF549182	0.20%	0.00%								
S2_MNJ27107	0.41%	0.20%	0.20%							
S2_MNJ27108	0.40%	0.20%	0.20%	0.00%						
S2_MTR19911	1.58%	1.39%	1.39%	1.62%	1.58%					
S2_AAGARDA12933	1.58%	1.39%	1.39%	1.62%	1.58%	0.00%				
S2_JC1208	1.58%	1.39%	1.39%	1.62%	1.58%	0.00%	0.00%			
S2_UFRJ05	2.18%	1.98%	1.98%	1.83%	1.78%	0.79%	0.79%	0.79%		
S2_AY070347	1.98%	1.78%	1.78%	1.62%	1.58%	0.99%	0.99%	0.99%	0.20%	
S2_MTR13660	1.98%	1.78%	1.78%	1.62%	1.58%	0.99%	0.99%	0.99%	0.20%	0.00%
S2_MTR13390	1.99%	1.79%	1.79%	1.63%	1.59%	0.99%	0.99%	0.99%	0.20%	0.00%

S2_AF549177	1.98%	1.78%	1.78%	1.62%	1.58%	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%	0.59%
S2_DQ23891 1	1.98%	1.78%	1.78%	1.62%	1.58%	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%	0.59%
S2_AF549178	1.98%	1.78%	1.78%	1.62%	1.58%	0.79%	0.79%	0.79%	0.79%	0.59%

	132	133	134	135	136
	S2_MTR13660	S2_MTR13390	S2_AF549177	S2_DQ238911	S2_AF549178
S2_MTR13390	0.00%				
S2_AF549177	0.59%	0.60%			
S2_DQ238911	0.59%	0.60%	0.00%		
S2_AF549178	0.59%	0.60%	0.40%	0.40%	

Apêndice 5: Distância genética entre as espécies do complexo *B. agilis/caissara/heathi* usando o modelo de distância p não corrigida

	1	2	3
1. <i>B. heathi</i>			
2. <i>B. agilis</i>	0.0409		
3. <i>B. caissara</i>	0.0382	0.0283	

Capítulo II

Autoecologia do lagarto *Brasiliscincus heathi* (Squamata-Mabuyidae) na diagonal de formações abertas da Caatinga

Autoecologia do lagarto *Brasiliscincus heathi* (Squamata-Mabuyidae) na diagonal de formações abertas da Caatinga

Aldenir Ferreira da Silva Neta, Alessandra Cosme de Sousa, Daniel Oliveira Mesquita, Robson Waldemar Ávila, Adrian Antonio Garda

INTRODUÇÃO

A história de vida de um organismo é um conjunto de características co-evoluídas que afetam a sua sobrevivência (Vitt & Caldwell, 2009). A pesquisa de parâmetros auto-ecológicos é fundamental para compreensão de padrões da biodiversidade e do funcionamento dos ecossistemas sendo essencial para previsões ecológicas precisas (Garda *et al.*, 2014; Tewksbury *et al.*, 2014; Kays *et al.*, 2015). O desafio é ainda maior quando se trata de países megadiversos que apesar do aumento exponencial no conhecimento de história natural, várias lacunas persistem, dentre elas no que tange o conhecimento sobre variações geográficas nas características (Tingley *et al.*, 2016; Oliveira *et al.*, 2017). Essa ausência de dados também se aplica a história natural dos répteis de ecossistemas neotropicais que possuem uma grande importância ecológica atuando como transportadores de genes, engenheiros ecológicos e transportadores de nutrientes (Miranda, 2017).

Os padrões ecológicos de lagartos tropicais são interações complexas de heterogeneidade ambiental local e especialização de habitat (Nogueira *et al.*, 2009; Kutt *et al.*, 2011). Espécies que possuem ampla distribuição geográfica estão expostas a diferentes condições ambientais, com isso as populações podem experimentar pressões seletivas distintas, resultando em mudanças nos seus atributos ecológicos (Mayr, 1956; Lomolino, 2006). Em virtude de suas características, alguns habitats possibilitam meios alternativos para especialização, em resposta as pressões seletivas os indivíduos podem desenvolver características ou estratégias, culminando em divergência ecológica, adaptação local e novas linhagens evolutivas (Collar, 2010). Ambientes extremos como regiões áridas e semiaridas impõem condições rigorosas à fisiologia e ecologia, levando à seleção de indivíduos e linhagens aptas a persistirem em seu ambiente (Rabosky *et al.*, 2007).

Fatores como dieta, maturidade sexual, reprodução e dimorfismo sexual podem ser influenciados pelo clima ou aspectos físicos do meio ambiente (Mesquita & Colli, 2003).

Ecossistemas marcados pela imprevisibilidade hídrica, como é o caso da Caatinga, impõe limitações à dieta dos animais, pois estão sujeitos a perturbações que afetam a disponibilidade e a variedade de presas e, portanto, a composição da dieta (Ferreira et al., 2017). Assim como a dieta, lagartos que vivem em regiões tropicais têm sua atividade reprodutiva afetada, em razão das mudanças das condições ambientais (Rezende-Pinto, 2007; Rocha, 1994).

A reprodução envolve esforços e custos altos, além de apresentar trade-offs importantes como tamanho da ninhada—tamanho dos filhotes ao nascimento, distribuição do esforço reprodutivo — e interação entre o esforço reprodutivo (Vitt & Caldwell, 2009; Bleu et al., 2011). No caso dos répteis, existem basicamente dois tipos de reprodução, oviparidade e viviparidade (Vitt & Caldwell, 2009).

O clima pode influenciar aspectos da morfologia e reprodução em lagartos, como surgimento ou reforço de dimorfismo sexual, e em regiões sazonais é possível observar que a reprodução é ditada pelo contraste da seca/chuva (Mesquita & Colli, 2003).

Dimorfismo sexual é algo presente em todos os grupos animais, incluindo os Squamata (Shine, 1989). A seleção sexual é constantemente utilizada para explicar o dimorfismo entre os sexos, por exemplo, fêmeas maiores geralmente são selecionadas pois conseguem acomodar ninhada de maiores tamanhos, enquanto os machos maiores são mais eficientes durante interações agonísticas na defesa de território (Shine 1989, 1992; Olsson et al., 2002). Por outro lado, o dimorfismo sexual pode reduzir a competição intraespecífica por alimento (Garda et al., 2014). Variações em história de vida e os mecanismos que as causam têm sido estudados em lagartos em diferentes regiões do globo (Albuquerque et al., 2018)

No Brasil são conhecidas 14 espécies de lagartos pertencentes à família Mabuyidae (Costa & Bérnils, 2018). Dentre elas, *Brasiliscincus heathi* ocorre em uma variedade de ambientes desde áreas de Caatinga (Vitt & Blackburn, 1983; Vitt & Carvalho, 1995; Arzabe et al., 2005; Caldas et al., 2016), incluindo os enclaves de floresta úmida (Loebmann & Haddad, 2010), Cerrado (Magalhães et al., 2015), zona de transição Cerrado/Caatinga (Silva et al., 2016) e Floresta Atlântica nordestina (Sales et al., 2009; Morato et al., 2011; Freitas, 2014; Borges-Leite et al., 2014). Ao longo de sua distribuição, as populações estão expostas a habitats extremamente contrastantes em termos de temperatura, altitude, regime pluviométrico e vegetação. As demais informações sobre aspectos da ecologia, como dieta, indicam que *B. heathi* possui hábito alimentar

predominantemente artropodívora generalista, realizando tanto o forrageamento senta-e-espera quanto o forrageamento ativo (Vitt & Carvalho, 1995; Mesquita et al., 2006).

Investigamos aspectos ecológicos (dimorfismo, dieta e reprodução) da espécie *B. heathi* ao longo da Caatinga, verificando a existência de dimorfismo sexual, a composição da dieta e a relação entre o tamanho da fêmea com características da ninhada. Nós esperamos que a reprodução seja contínua, em virtude da imprevisibilidade climática da Caatinga. Esperamos também que as fêmeas sejam maiores do que os machos devido às pressões seletivas para maior tamanho de corpo associado a maior fecundidade. Por fim, acreditamos que a dieta da espécie, assim como de outros congêneres, será generalista.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A Caatinga ocupa uma área de 850.000 km² no Nordeste do Brasil, possui clima tropical semiárido, caracterizada por baixos índices pluviométricos (variando entre 400 a 1200 mm), elevada evapotranspiração com chuvas distribuídas esporadicamente ao longo do ano, costumando experimentar longos períodos de seca (Andrade et al., 2018). A temperatura média varia entre 25°C a 30°C anualmente (Silva et al., 2018).

A região possui variados tipos de solos, desde arenosos não férteis a solos rochosos e relativamente férteis a profundos (Sampaio, 2010). Grande parte do território é coberto por vegetação decidual xerófita e espinhosa marcada pela presença de pequenos arbustos tortuosos, árvores com espinhos, cactos e bromélias (Andrade-Lima, 1981). São conhecidas pelo menos 135 áreas geoambientais incluídas em treze fitofisionomias distintas, desde de campos rupestres a enclaves de floresta úmida (Velloso et al. 2001; Silva et al. 2018).

Amostragem

Analizamos espécimes de *B. heathi* distribuídos ao longo de diferentes localidades da Caatinga, disponibilizadas por três coleções científicas em instituições de ensino superior do Nordeste: Coleção Herpetológica da Universidade Federal do Ceará, Coleção Herpetológica da Universidade Federal da Paraíba e Coleção Herpetológica da Universidade Regional do Cariri. Cobrindo todos os estados do Nordeste e um ponto de coleta no Tocantins (Figura 1).

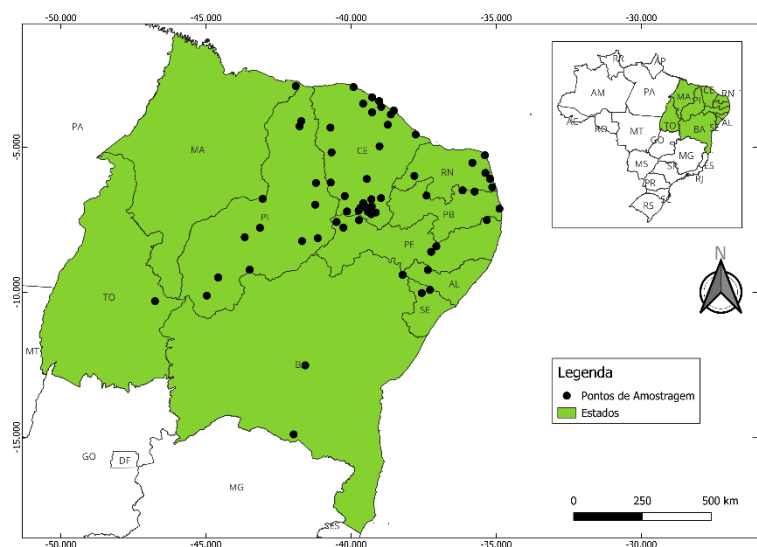


Figura 1. Pontos de amostragem de espécimes de *B. heathi* investigados no presente estudo.

Dieta

Para coleta de dados sobre a dieta, o estômago dos indivíduos foi removido e realizada a análise do conteúdo estomacal com auxílio de microscópio estereoscópico. A ordem dos itens alimentares foi identificada e, nos itens intactos, foram aferidos comprimento e largura para assim estimar o volume, por meio da fórmula do elipsóide: $V = \frac{4}{3\pi} \cdot \left(\frac{C}{2}\right) \cdot \left(\frac{L}{2}\right)^2$. Sendo V= volume, C= comprimento e L= largura. Para determinar a relativa contribuição de cada categoria de presa, foi calculado o índice de importância relativa através da seguinte fórmula (Powell et al., 1990): $IRI = (F\% + N\% + V\%) / 3$ onde F%, N% e V% são as porcentagens de frequência, número e volume, respectivamente.

Dimorfismo sexual

Para cada adulto foram aferidas as seguintes medidas morfométricas CRC (Comprimento rostro-cloacal), CIBN (Comprimento rostro-interbraquial, CEM (Comprimento entre membros), ACA (Altura da cabeça), LAC (Largura da cabeça), CCA (Comprimento da cabeça), CFEM (Comprimento do fêmur), CTIB (Comprimento da tíbia), CPE (Comprimento do pé), CUM (Comprimento do úmero), CBRA (Comprimento do braço).

Aferimos as medidas com o auxílio de um paquímetro digital de precisão de 0,1 mm. A terminologia para as medidas morfométricas seguiu Recoder, 2013. Para melhor tratamento dos dados, todas as medidas foram tomadas do lado direito de cada exemplar, caso apresente-se mal preservado o indivíduo teve sua morfometria aferida do lado esquerdo. A fim de verificar a existência de dimorfismo sexual no tamanho do corpo foi utilizada uma Análise de Variância (ANOVA), em seguida excluímos outras variáveis utilizando apenas o CRC para comparar a diferença entre os sexos, novamente a ANOVA foi utilizada. Para remover o efeito do tamanho do corpo foi utilizada a estatística multivariada, criado um dataframe com os sexos e as variáveis de forma e utilizado o Random Forest para selecionar as variáveis que melhor separam os sexos.

Reprodução

Os indivíduos foram sexados através da observação direta das gônadas. O estágio reprodutivo das fêmeas foi determinado seguindo literatura adaptada por Rocha e Vrcibradic (1994), contendo seis estágios de desenvolvimento. Estágio I: sem folículos gemados; sem óvulos estabelecido nos ovidutos; Estágio 2: folículos em crescimento; sem óvulos implantados nos ovidutos; Estágio 3: óvulos ou sacos embrionários (menos de 4 mm de diâmetro) nos ovidutos; Estágio 4: sacos embrionários com mais de 4 mm, embriões não desenvolvidos; Estágio 5: embriões, olhos e botões de membros (ou membros) evidentes; Estágio 6: fetos bem formados (Dufaure & Hubert, 1961). As fêmeas foram consideradas reprodutivas quando apresentavam óvulos ou sacos embrionários no ovidutos (a partir do estágio 3).

Sabe-se que fêmeas menores podem reduzir o número de neonatos através da absorção dos embriões, para minimizar esse efeito no tamanho final da ninhada foi utilizado apenas fêmeas que continham embriões estágio avançado de desenvolvimento para fazer a estimativa do tamanho da ninhada (Ribeiro, 2011). Usamos um Modelo Linear Generalizado com distribuição de Poisson para verificar se havia influência do tamanho do corpo das fêmeas sobre o tamanho da ninhada.

Os machos foram considerados maduros sexualmente quando apresentaram os ductos eferentes enovelados e/ou testículos enlarguecidos (Ballestrin et al., 2010). Para determinar o volume dos testículos foram aferidos seu comprimento e largura, em seguida foi estimado o volume usando a fórmula elipsóide descrita em Dieta. As medidas de gônadas, embriões e testículo foram tomadas com o emprego de um paquímetro digital (precisão 0,01). Todas as análises estatísticas foram conduzidas em uma plataforma R, versão 2.15.0 (R Development Core Equipe 2017).

RESULTADOS

Dieta

Analizamos 293 indivíduos, 123 com estômagos vazios. Nós identificamos 14 diferentes categorias de presas consumidas (Tabela 1). O índice de importância relativa variou de 0,15 a 25,62. Na análise geral os itens mais importantes foram: Blattodea (25,62), Coleoptera (17,39), Orthoptera (16,88). Os itens alimentares mais frequentes foram: Coleoptera (69), Arachnida (56) e Orthoptera (55) e B. Orthoptera e Arachnida foram os itens com maior volume (Tabela 1/Figura 2)

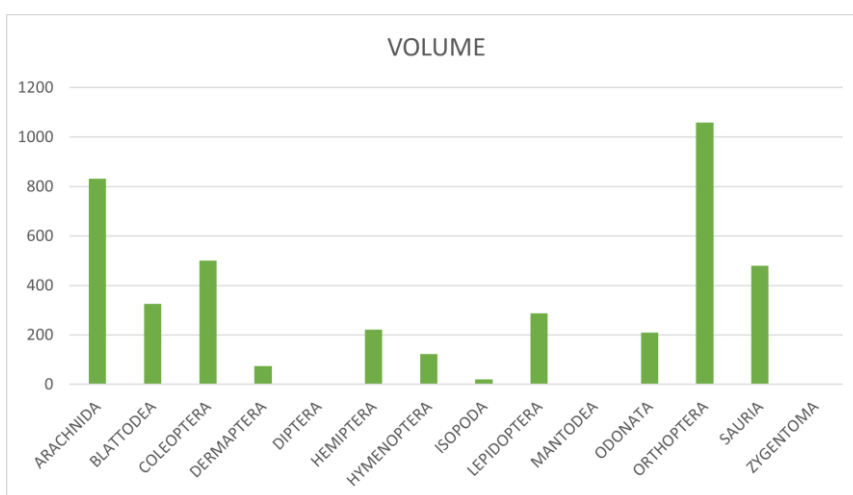


Figura 2: Proporção em volume das Categorias de presas consumidas pelo lagarto *B. heathi* na região das Caatingas Nordeste do Brasil.

Tabela 1: Composição da dieta do *Brasiliscincus heathi* da Caatinga. N: número de presas; V: volume de presas; F: número de estômagos que contém itens de presas; IIS: índice de importância baseado em estômagos individuais; IPS: índice de importância baseado em estômagos agrupados.

CATEGORIA	ESTÔMAGOS AGRUPADOS							ESTÔMAGOS INDIVIDUAIS								IIS
	F	F%	N	N%	V	V%	IPS	N	N.X	V.X	V.SD	N%.X	N%.SD	V%.X	V%.SD	
ARACHNIDA	56	18.3	71	8.63	832.71	20.14	15.69	0.38	0.71	5.66	26.41	19.18	34.75	13.04	34.44	16.11
BLATTODEA	46	15.03	444	53.95	325.18	7.87	25.62	2.36	10.95	2.23	18.97	18.24	34.88	8.7	28.81	13.47
COLEOPTERA	69	22.55	144	17.5	500.96	12.12	17.39	0.77	1.51	3.55	11.02	22.94	34.68	32.81	44.34	27.88
DERMAPTERA	1	0.33	2	0.24	74.16	1.79	0.79	0.01	0.15	0.39	5.41	0.35	4.86	0	0	0.18
DIPTERA	1	0.33	1	0.12	0.76	0.02	0.16	0.01	0.07	0	0.06	0.07	0.91	0	0	0.03
HEMIPTERA	35	11.44	53	6.44	222.44	5.38	7.75	0.28	0.86	1.36	6.02	10.23	26.16	14.91	34.86	12.57
HYMENOPTERA	16	5.23	20	2.43	122.17	2.95	3.54	0.11	0.39	0.69	5.7	4.47	17.31	6.55	22.94	5.51
ISOPODA	1	0.33	1	0.12	20.64	0.5	0.32	0.01	0.07	0.11	1.51	0.01	0.18	0	0	0.01
LEPIDOPTERA	9	2.94	12	1.46	287.01	6.94	3.78	0.06	0.35	1.58	13.32	1.85	10.27	0	0	0.92
MANTODEA	1	0.33	1	0.12	0	0	0.15	0.01	0.073	0	0	0.27	3.65	0	0	0.13
ODONATA	5	1.63	5	0.61	209.16	5.06	2.43	0.03	0.16	1.12	8.86	1.05	8.23	4.35	20.85	2.7
ORTHOPTERA	55	17.97	58	7.05	1059.53	25.63	16.88	0.31	0.5	7.36	42.07	17.92	33.39	19.64	39.2	18.78
SAURIA	10	3.27	10	1.22	479.67	11.6	5.36	0.05	0.23	2.68	35.85	3.34	15.94	0	0	1.67
ZYGENTOMA	1	0.33	1	0.12	0	0	0.15	0.01	0.07	0	0	0.08	1.04	0	0	0.04

Dimorfismo sexual

A menor fêmea examinada possui CRC de 26,16 mm, enquanto o menor macho foi 31,13 mm (129 fêmeas, 137 machos e 27 indivíduos não sexados). O dimorfismo sexual pode ser explicado pela forma e tamanho do animal, as análises mostraram que o tamanho do corpo, utilizando todas as variáveis medidas e criando uma nova variável “Tamanho de Corpo”, não apresentou valores significativos $F_{1,153} = 0,472$, havendo, portanto, diferenças de tamanho de corpo entre machos e fêmeas. No entanto, quando realizada uma análise de variância para o sexo utilizando o CRC como representação de tamanho de corpo têm-se valores significativos, e é possível observar que as fêmeas são mais longas que os machos. Além disso, nossa seleção de variáveis mais importantes da forma do corpo através do Random Forest selecionou o comprimento rostro-cloacal e distância entre os membros como as variáveis mais importantes para separar os sexos com base na forma do corpo (Figura 3).

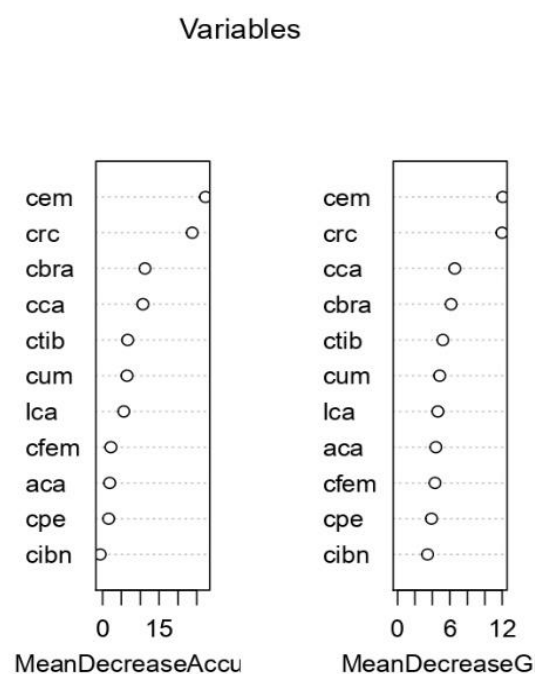


Figura 3: Gráfico contendo as variáveis de medida do corpo aferidas do lagarto *Brasiliscincus heathi* elencadas de mais a menos importante para explicar o dimorfismo.

Tabela 2: Média das variáveis morfométricas de fêmeas e machos *B. heathi*. CRC (Comprimento rostro-cloacal), CIBN (Comprimento rostro-interbraquial, CEM (Comprimento entre membros), ACA (Altura da cabeça), LAC (Largura da cabeça), CCA (Comprimento da cabeça), CFEM (Comprimento do fêmur), CTIB (Comprimento da tíbia), CPE (Comprimento do pé), CUM (Comprimento do úmero), CBRA (Comprimento do braço).

Variável	Fêmea	Amplitude	Macho	Amplitude
CRC	59.6±11.35	38.09 - 81.61	56.21±9.16	31.13-74.45
CIBN	19.97±2.93	14.52 - 27.07	20.49±3.23	12.12-28.67
CEM	33.73 ± 7.79	19.25 - 47.69	29.94±5.9	13.45 - 38.54
CFEM	6.16 ± 1.24	4.19 - 9.1	6.47±1.19	2.98-9.04
ACA	5.58 ± 1.04	3.76 - 23.34	5.67±0.99	3.43- 7.87
ICA	7.49 ± 1.49	5.24 - 9.6	7.63±1.17	5.1-10.37
CCA	10.74 ± 1.42	8.77 - 13.11	11.14±1.34	7.57-14.84
CTIB	6.43 ± 1.18	4.35 - 8.71	6.75±1.1	3.86-9.94
CPE	8.05 ± 1.3	6.39 - 10.3	8.37±1.3	5.32-11.89
CUM	4.86 ± 0.87	3.36 - 6.14	5.08±0.9	1.98-7.97
CBRA	9.17 ± 1.51	5.86 - 11.55	9.59±2.02	5.12-15.43

Reprodução

Nós dissecamos 293 indivíduos e sexamos através de observação direta das gônadas. Os animais foram separados entre juvenis e indivíduos em idade reprodutiva. A menor fêmea reprodutiva apresentou CRC 38,07 mm (Estágio 1), enquanto a menor fêmea pré-parturiente apresentou CRC de 61,48 (Estágio 6). O menor macho sexualmente maduro teve um CRC de 42,00 mm. O tamanho médio da ninhada de *B. heathi* foi 3,74±1,25 (n=23), o espectro de variação da ninhada foi de 1-6. Ao considerarmos apenas as fêmeas pré-parturientes (presença de embriões) a média do tamanho da ninhada foi 3,67 ± 1,23 (n=16). O comprimento médio do CRC dos embriões foi 25,52mm. Analisando a Fig. 3, pode-se notar que existe uma tendência na relação positiva ($\Pr(>\chi) = 0,1611$) entre o CRC das

fêmeas do e a quantidade de embriões, entretanto encontra-se uma grande difusão dos dados ao redor da reta do gráfico, indicando que talvez a relação não seja efetivamente positiva (Figura 4).

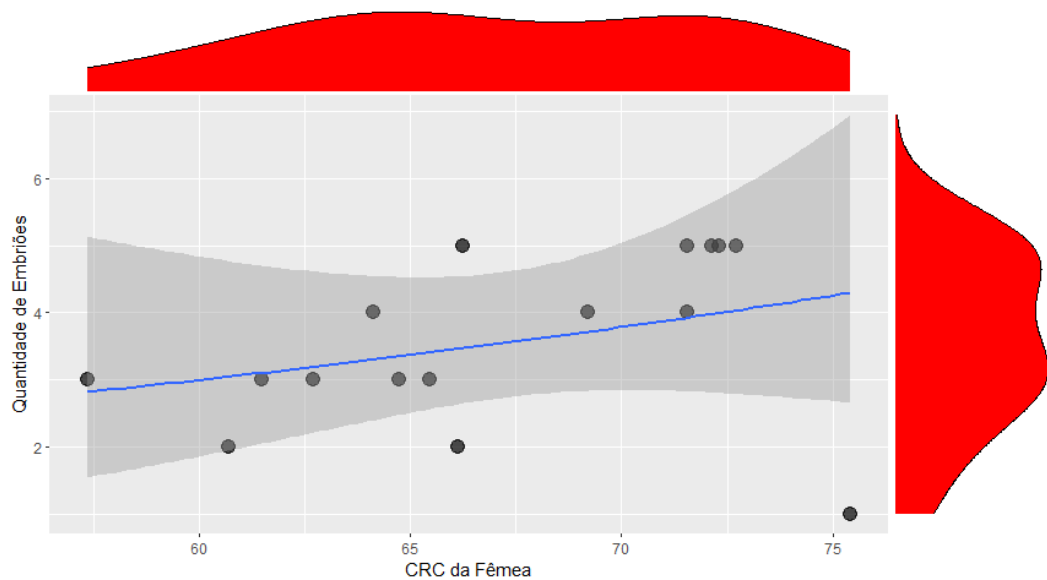


Figura 4: Gráfico mostrando a relação entre o número de embriões e CRC da fêmea nos indivíduos analisados.

DISCUSSÃO

Dieta

Nós observamos, assim como em outros lagartos mabuideos (Ribeiro, 2011, Rocha *et al.*, 2004; Vrcibradic, 2001), que a dieta de *B. heathi* nas populações estudadas é típica de um predador oportunista (Ribeiro *et al.*, 2015), adequado para a grande variedade de itens alimentares consumidos (14 itens). Os besouros (Coleoptera), foram o grupo mais frequente, e uma possível explicação para o consumo demasiado dessa presa, reside na sua alta diversidade e abundância no espaço de forrageio dos lagartos, favorecendo o encontro entre presa e predador (Lawrence, 2000). Além das 14 categorias de presas, nós encontramos pele de lagarto que aparenta ser de sua própria ecdise, informação

anteriormente documentada para *Copeoglossum arajara* (Ribeiro, 2011), esse fato pode ser um indício de reabsorção de nutrientes, o que seria esperado em ambiente de Caatinga onde ocorre uma forte variação na disponibilidade de presas, tendo a oferta de alimentos reduzida durante algumas temporadas de seca (Silva et al., 2017).

Os cupins (Blattodea) foram as presas mais importantes na composição da dieta de *B. heathi* o que pode estar diretamente relacionado com o nicho ocupado por esses organismos (Souza-Oliveira et al., 2017). A ocorrência de uma espécie em determinado habitat se dá por vários fatores, incluindo a disponibilidade de alimentos, ninhos de cupins apresentam alta densidade e abundância na Caatinga (Araújo et al., 2010; Silva, 2016), sendo caracterizados como importante fonte de alimentos para várias espécies de lagartos (Alcântara et al 2018; Silva-Neta et al, 2019) incluindo mabuideos (Ribeiro et al 2015). Em um estudo com *B. agilis* na mata atlântica, cupins também foram encontrados na dieta desse congênere, no entanto, apresentou índice de importância relativa muito baixo (Rocha et al, 2004).

As características estruturais do ambiente irão fornecer nichos para uma variedade de presas, eventualmente afetando o comportamento de forrageamento dos lagartos (Souza-Oliveira et al., 2017). Lagartos que se alimentam de cupins tendem a ser forrageadores ativos, quando não, criam tocas nos cupinzeiros e exibem o comportamento de forrageamento senta-e-espera (Souza-Oliveira et al., 2017). Espécies caracterizadas pelo consumo de Orthoptera/Arachnida tendem a ser forrageadoras do tipo senta-espera. A classificação do modo de forrageio é definida a partir dos hábitos de vida das presas consumidas por determinada espécie de lagarto, quando as presas são ativas é observado que o lagarto adota um método de forrageamento inerte, ficando parado esperando as presas (Rocha et al., 2004). A partir da análise das presas consumidas é possível presumir que o lagarto estudado possua técnicas intermediárias de forrageio corroborando aos resultados encontrados para outros mabuideos no Brasil (Vitt et al., 1981; Vrcibradic, 2001; Rocha et al., 2004; Ribeiro et al, 2015; Souza-Oliveira, 2017).

Dimorfismo sexual

Dimorfismo sexual de tamanho é comumente observado em lagartos, principalmente com as fêmeas apresentando maiores tamanhos do que os machos (Ramos-Pallares, 2010; Souza-Oliveira et al., 2017; Vrcibradic & Rocha, 2002; Garda et al., 2014; Ortiz et al,

2019). O dimorfismo sexual de tamanho ou forma, ocorre quando indivíduos da mesma espécie possuem, em geral, corpo maior ou mais longo do que os espécimes do sexo oposto, sendo um padrão já documentado para mabuideos no Brasil (Blackburn & Vitt, 1992; Stevaux, 1993; Ribeiro et al 2015; Vrcibradic & Rocha, 2002; Ortiz et al, 2019). A hipótese adaptativa primária diz que as fêmeas maiores do que os machos, em qualquer dimensão, é um provável mecanismo de origem/ manutenção da seleção natural, conferindo vantagens de fecundidade para a espécie (Cox et al., 2003).

Essa hipótese é baseada nas ideias de Darwin (1871) e ela se concentra em maximizar o tamanho da ninhada correlacionando com o corpo da fêmea, a fim de obter ninhada maiores em termos de quantidade e atributos físicos da prole, essa relação positiva é intrínseca ao sucesso reprodutivo (Bleu et al., 2011). É possível encontrar na literatura informações que corroboram aos dados relatados no presente estudo, um padrão onde as fêmeas maiores apresentam ninhada de tamanhos maiores (Blackburn & Vitt, 1992).

Reprodução

No presente estudo observamos embriões grandes com média de CRC= 25,52 mm uma característica recorrente para outros mabuideos, incluindo o congênere *B. agilis*. Vrcibradic, 2001 documentou para cinco espécies da família mabuyidae que os óvulos apresentam volume muito pequeno (0,24- 3,00 mm de diâmetro) que se desenvolvem em embriões grandes com média de CRC 25,00 mm, (Vrcibradic, 2001), fato também observado em uma população de *B. heathi* no sertão pernambucano em área de Caatinga (Vitt & Blackburn, 1992). A família Mabuyidae é conhecida por apresentar uma característica reprodutiva pouco comum entre os lagartos neotropicais, a viviparidade desses organismos é acompanhada por estruturas placentárias extremamente complexas (Vrcibradic, 2001; Vitt & Blackburn, 1992) que necessitam de uma grande concentração de nutrientes para se desenvolver, os ovos são muito pequenos e pobres em vitelo e apenas após a fecundação os esforços gerados pela placenta são direcionados para nutrição dos ovos (Vitt & Blackburn, 1992).

As análises indicam que as fêmeas do presente estudo entram na maturidade sexual precocemente com CRC ainda muito pequeno (38,07 mm), enquanto a menor fêmea contendo embriões (pré-parturiente) apresentou CRC de 61,48 mm indicando que a fêmea continua crescendo após a fecundação atingindo seu comprimento final ainda durante a

gestação, esse fato também foi observado em outros estudos com Mabuideos (Vrcibradic, 2001; Vitt & Blackburn, 1992)

O tamanho médio da ninhada em *B. heathi* é semelhante ao seu congênere *B. agilis* 3.2 ± 1.0 , indicando uma possível conservação filogenética, por pertencerem ao mesmo gênero. Com tudo, dentro da família é observada variação no tamanho da ninhada entre as espécies, por exemplo, *C. arajara* e *N. frenata* possuem ninhadas com tamanhos maiores, o que pode estar diretamente associado aos tamanhos superiores desses organismos quando comparados aos *Brasiliscincus* (CRC=87mm e 99 mm respectivamente) (Ribeiro et al., 2015; Vrcibradic & Rocha, 1998).

O número de embriões apresenta tendência a se relacionar positivamente com o tamanho do corpo, onde fêmeas maiores gestariam um maior número de embriões, essa informação é comumente relatada entre os lagartos, sobretudo para os mabuideos (Vrcibradic & Rocha, 1998; Vrcibradic, 2001; Ribeiro et al., 2015; Ortiz, 2019), inclusive no estudo reprodutivo de *B. heathi* no semiárido nordestino (Vitt & Blackburn, 1983). As pressões seletivas que atuam sobre o sexo feminino parecem selecionar indivíduos maiores, de maneira que fêmeas com tamanhos superiores conseguem acomodar um maior número de embriões (Vitt & Blackburn, 1983; Ribeiro et al, 2015; Ortiz et al, 2019). Isso confere vantagem para a espécie de *B. heathi* quanto ao sucesso reprodutivo, visto que ninhada maior, número ou filhotes maiores, aumenta a probabilidade de sobrevivência da prole. Vitt & Blackburn, 1983 constataram reprodução continua em *B. heathi*, isso possivelmente configura uma adaptação para o clima imprevisível da Caatinga, pois o nascimento de todos os filhotes simultaneamente os deixaria sujeitos aos efeitos de eventos catastróficos, como por exemplo grandes secas, uma vez que o bioma possui longos períodos de baixa precipitação e escassez de recursos.

CONCLUSÕES

A análise de dados viabilizou a identificação de padrões reprodutivos, dieta e morfologia para o lagarto *B. heathi* distribuído ao longo da Caatinga nordestina. Foi possível concluir que esses animais possuem dieta generalista. Através das características das presas classificamos o lagarto estudado como forrageador do tipo intermediário. A espécie possui dimorfismo sexual de forma, com fêmeas mais longas do que os machos. Por

meio das análises concluímos que o tamanho do corpo das fêmeas possui tendência a influenciar a quantidade de embriões.

REFERÊNCIAS

- Albuquerque, R. L., Protázio, A. S., Cavalcanti, L. B. Q., Lopez, L. C. S., Mesquita, D. O. (2018): Geographical ecology of *Tropidurus hispidus* (Squamata: Tropiduridae) and *Cnemidophorus ocellifer* (Squamata: Teiidae) in a Neotropical region: a comparison among Atlantic Forest, Caatinga, and coastal populations. *Journal of Herpetology* 52(2), 145–155.
- Andrade, D. N. A., Chaves, Luiz, C.S G. and Lopes, F. B. Water as Capital and Its Uses in the Caatinga. (2018). In: *Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America*. Springer Nature, 281-302.
- Andrade-Lima, D. (1981). The caatingas dominium. *Revista Brasileira de Botanica*, 4, 149-163, 1981.
- Araújo, V. F. P., A. G. Bandeira, and A. Vasconcellos. (2010). Abundance and stratification of soil macroarthropods in a Caatinga forest in northeast Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 70: 737–746 (1)
- Arzabe, C., Skuk, G., Santana, G.G., Delfim, F. R., Lima, Y. C. C. and Abrantes, S. H. F. (2005). Herpetofauna da área do Curimataú, Paraíba. Análise das variações da biodiversidade 69 do Bioma Caatinga: suporte a estratégias regionais de conservação. *Brasília: Ministério do Meio Ambiente*, 264-280.
- Blackburn, D. G., Vitt, L. J. (1992). Reproduction in viviparous South American lizards of the genus *Mabuya*. *Reproductive Biology of South American Vertebrates* 150–164.
- Bleu, J., Le Galliard, J. F., Meylan, S., Massot, M. and Fitze, P. S. (2011): Mating does not influence reproductive investment in a viviparous lizard. *Journal of Experimental Zoology* 315A: 458–464.
- Borges-Leite, M. J., Rodrigues, J. F. M. and Borges-Nojosa, D. M. (2014). Herpetofauna of a coastal region of northeastern Brazil. *Herpetol. Notes*, 7, 405-413.
- Caldas, F. L. S., Costa, T. B., Laranjeiras, D. O., Mesquita, D. O. and Garda, A. A. (2016). Herpetofauna of protected areas in the Caatinga V: Seridó ecological station (Rio Grande do Norte, Brazil). *Check list*, 12, n. 4, p. 1929.
- Collar, D. C., Schulte, J. A., O'meara, B. C., and Losos, J. B. (2010). Habitat use affects morphological diversification in dragon lizards. *Journal of evolutionary biology*, 23(5), 1033-1049.

- Costa, H. C., Bérnills, R. S., (2018): Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. *Herpetologia Brasileira* 7, 11–57.
- Cox, R. M., Skelly, S. L., John-Alder, H. B., (2003): A comparative test of adaptive hypotheses for sexual size dimorphism in lizards. *Evolution* 57, 1653–1669.
- Da Silva, J. M. C., Leal, I. R. and Tabarelli, M. (Eds.) (2018). *Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America*. Springer.
- Darwin, C., (1871). *A descendência do homem e a seleção em relação ao sexo*. J. Murray, Londres.
- Ferreira, A. S., Silva, A. O., Conceição, B. M., Faria, R. G., (2017): The diet of six species of lizards in an area of Caatinga, Brazil. *Herpetological Journal*, 26, 151–160.
- Freitas, M. A. (2014). Squamatareptiles of the Atlantic Forest of northern Bahia, Brazil. *Check List*, 10, n. 5, 120-1030.
- Garda, A. A., Costa, G. C., França, F. G. R., Giugliano, L. G., Mesquita, D. O., Tavares-Bastos, L., Vasconcellos, M. M., Vieira, G. H. C., Vitt, L. J., Werneck, F. P., Wiederhecker, H. C., Colli, G. R. (2012): Reproduction, body size, and diet of *Polychrus acutirostris* (Squamata: Polychrotidae) in two contrasting environments in Brazil. *Journal Of Herpetology* 49, 2–8.
- Garda, A. A., Medeiros, P. H. S., Lion, M. B., Brito, M. R. M., Vieira, G. H., Mesquita, D. O. (2014): Autoecology of *Dryadosaura nordestina* (Squamata: Gymnophthalmidae) from Atlantic forest fragments in Northeastern Brazil. *Zoologia* 31: 418–425.
- Kays, R., M. C. Crofoot, W. Jetz, and M. Wikelski. (2015). Terrestrial animal tracking as an eye on life and planet. *Science* 348:aaa2478. <https://doi.org/10.1126/science.aaa2478>.
- Kiefer, M. C. (2003): *Ecologia Geográfica de Tropidurus torquatus* (Squamata: Tropiduridae) em áreas de restinga da costa sudeste e sul-nordeste do Brasil: aspectos reprodutivos, ecologia térmica e comunidades de nematodeos associados. 1 v. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas 200 p.
- Kutt, A. S., B. L. Bateman, and E. P. Vanderduys. (2011). Lizard diversity on a rainforest-savanna altitude gradient in north-eastern Australia. *Australian Journal of Zoology* 59:86–94.
- Loebmann, D. and Haddad, C. F. B. (2010). Amphibians and reptiles from a highly diverse area of the Caatinga domain: composition and conservation implications. *Biota Neotropica*, 10, n. 3, 227-256.

- Lomolino, M. V., Sax, D. F., Riddle, B. R., and Brown, J. H. 2006. The island rule and a research agenda for studying ecogeographical patterns. *Journal of Biogeography*, 33(9), 1503-1510.
- Magalhães, F. M., Laranjeiras, D. O., Costa, T. B., Juncá, F. A., Mesquita, D. O., Röhr, D. L., Da Silva, W. P., Vieira, G. H. C. and Garda, A. A. 2015. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga IV: Chapada Diamantina National Park, Bahia, Brazil. *Herpetology Notes*, 8, 243-261.
- Mesquita D. O.; Colli, G. R. (2003): Geographical variation in the ecology of populations of some brazilian species of *Cnemidophorus* (Squamata, Teiidae). *Copeia* 2003 (2): 285–298.
- Mesquita, D. O., Colli, G. R., França, F. G., Vitt, L. J. (2006): Ecology of a cerrado lizard assemblage in the Jalapão region of Brazil. *Copeia*, 2006(3), 460–471.
- Miranda, E. B. P. (2017). The plight of reptiles as ecological actors in the tropics. *Frontiers in Ecology and Evolution* 5:00159. <https://doi.org/10.3389/fevo.2017.00159>.
- Miranda, E. B. P. (2017). The plight of reptiles as ecological actors in the tropics. *Frontiers in Ecology and Evolution* 5:00159. <https://doi.org/10.3389/fevo.2017.00159>.
- Morato, S. A. A., Lima, A. M. X., Staut, D. C. P., Faria, R. G., Souza-Alves, J. P., Gouveia, S. F., Scupino, M. R. C., Gomes, R. and Silva, M. J. (2011). Amphibians and reptiles of Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco, municipality of Capela, state of Sergipe, northeastern Brazil. *Check List*, 7, n. 6, 756-762.
- Nogueira, C., G. R. Colli, and M. Martins. (2009). Local richness and distribution of the lizard fauna in natural habitat mosaics of the Brazilian Cerrado. *Austral Ecology* 34:83–96.
- Oliveira, U., B. S. Soares-Filho, A. P. Paglia, A. D. Brescovit, C. J. B. Carvalho, D. P. Silva, D. T. Rezende, F. S. F. Leite, J. A. N. Batista, J. P. Peixoto, et al. (2017). Biodiversity conservation gaps in the Brazilian protected areas. *Scientific Reports* 7:9141. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-08707-2>
- Olsson, M., Shine, R., Wapstra, E., Ujvari, B. and Madsen, T. (2002): Sexual dimorphism in lizard body shape: the roles of sexual selection and fecundity selection. *Evolution Letters* 56: 1538–1542.
- Ortiz, M. A., Boretto, J. M., Ibargüengoytía, N. R. Reproductive biology of a viviparous lizard (*Mabuya dorsivittata*) from the subtropical Wet Chaco of Argentina:

- geographical variations in response to local environmental pressures. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 91, n. 1, p. 1-16, (2019).
- Powell, R., J. S. Parmelee, M. A. Rice, and D. D. Smith. (1990). Ecological observations of *Hemidactylus brookihaitianus* Meerwath (Sauria: Gekkonidae) from Hispaniola. *Caribbean Journal of Science* 26: 67–70.
- Queiroga, E. L. B. (2016): Diversidade, composição e aspectos ecológicos de taxocenose de lagartos (Squamata) em área impactada de parque urbano, Natal, Rio Grande do Norte. 1v. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.
- Rabosky, D. L., Donnellan, S. C., Talaba, A. L. and Lovette, I. J. 2007. Exceptional among-lineage variation in diversification rates during the radiation of Australia's most diverse vertebrate clade. *Proc. R. Soc. B* 274, 2915–2923.
- Rezende-Pinto, F. M. (2007): Biologia reprodutiva e dimorfismo sexual em *Cnemidophorus vacariensis* (Sauria, Teiidae) nos campos do Planalto das Araucárias, sul do Brasil. 1 v. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biologia Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Ribeiro, S. C., Teles, D. A., Mesquita, D. O., Almeida, W. O., Anjos, L. A., Guarnieri, M. C. (2015): Ecology of the skink, *Mabuya arajara* Rebouças-Spieker, 1981, in the Araripe Plateau, Northeastern Brazil. *Journal of Herpetology*. 2: 237–244.
- Ribeiro, S. C. (2011): Aspectos ecológicos de *Mabuya arajara*, Rebouças-Spieker, 1981 (Squamata, Scincidae) na encosta da Chapada do Araripe, Nordeste do Brasil. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biologia, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Pernambuco, Recife.
- Ribeiro, S. C., Teles, D. A., Mesquita, D. O., Almeida, W. O., Anjos, L. A. D., & Guarnieri, M. C. (2015). Ecology of the skink, *Mabuya arajara* Rebouças-Spieker, 1981, in the Araripe Plateau, northeastern Brazil. *Journal of Herpetology*, 49(2), 237-244.
- Rocha C. F. D., Vrcibradic, D., Van-Sluys, M. (2004): Diet of the lizard *Mabuya agilis* (Sauria; Scincidae) in an insular habitat (Ilha Grande, RJ, Brazil). *Brazilian Journal of Biology* 64 (1): 135–139.
- Rocha, C. F. D. (1994): Introdução à ecologia de lagartos brasileiros. *Herpetologia no Brasil* 39–57.

- Rocha, C. F. D., Vrcibradic, D., & Van Sluys, M. (2004). Diet of the lizard *Mabuya agilis* (Sauria; Scincidae) in an insular habitat (Ilha Grande, RJ, Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, 64, 135-139.
- Sales, R. F. D., Lisboa, C. M. C. A. and Freire, E. M. X. (2009). Répteis squamata de remanescentes florestais do campus da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, Brasil. *Cuadernos de herpetología*, 23, n. 2, 77-88.
- Sampaio, E. V. S. B. Características e potencialidades. (2010). In: Gariglio, M. A., Sampaio, E. V. S. B., Cestaro, L. A. and Kageyama, P. Y. (eds) *Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga. Serviço Florestal Brasileiro, Brasília*, 29–48.
- Shine, R. (1989): Ecological causes for the evolution of sexual dimorphism: a review of the evidence. *The Quarterly Review of Biology* 64:419–461.
- Shine, R. (1992): Relative clutch mass and body size shape in lizard and snakes: is reproductive investment constrained or optimized? *Evolution Letters* 46:828–883.
- Silva, I. S. (2016): Taxocenose de cupins em área de Caatinga da depressão sertaneja setentrional paraibana, Nordeste do Brasil. Monografia (Licenciatura) - Curso de Ciências Biológicas, Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Campina Grande, Patos.
- Silva, J. M. C., Leal, I. R. (2017): Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America; EDITORS, Marcelo Tabarelli. Recife, PE: Springer, 481 p.
- Silva-Neta, A. F., Matias, C. S. L., & Ávila, R. W. (2019). Autecology of the lizard *Colobosauroides cearensis* (Squamata: Gymnophthalmidae) from Brazilian semiarid Caatinga. *Phyllomedusa: Journal of Herpetology*, 18(2), 209-223.
- Souza-Oliveira, A. F., Magalhães, F. M., Garda, A. A. (2017): Reproduction, diet and sexual dimorphism of *Gymnodactylus geckoides* Spix, 1825 (Sauria: squamata) from a restinga area in northeastern brazil. *Journal of Natural History* 39–40:2355–2372.
- Stevaux, M. N. (1993). Estratégia reprodutiva de *Mabuya* sp. (Sauria: Scincidae): um padrão geral de reprodução para o gênero na região neotropical. *Revista Nordestina de Biologia* 8:61–86.
- Tewksbury, J. J., J. G. T. Anderson, J. D. Bakker, T. J. Billo, P. W. Dunwiddie, M. J. Groom, E. E. Hampton, S. G. Herman, D. J. Levey, N. J. Machnicki, et al. (2014). Natural history's place in science and society. *Bioscience* 64:300–310.

- Tingley, R., S. Meiri, and D. G. Chapple. (2016). Addressing knowledge gaps in reptile conservation. *Biological Conservation* 204:1–5. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.07.021>.
- Tingley, R., S. Meiri, and D. G. Chapple. (2016). Addressing knowledge gaps in reptile conservation. *Biological Conservation* 204:1–5. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.07.021>.
- Vasconcellos, A., Bandeira, A. G., Moura, F. M. S, Araújo, F. P., Bezerra-Gusmão, M. A., Constantino, R. (2010): Termite assemblages in three habitats under different disturbance regimes in the semi-arid Caatinga of NE. *Journal of Arid Environmental*. 74: 298–302.
- Velloso, A. L., Sampaio, E. V. S. B., & Pareyn, F. G. C. (2002). Ecorregiões propostas para o bioma caatinga. Associação Plantas do Nordeste. The Nature Conservancy do Brasil, Recife.
- Vitt, L. J. & Blackburn, D. G. (1983). Reproduction in the lizard *Mabuya heathi* (Scincidae): a commentary on viviparity in New World *Mabuya*. *Canadian Journal of Zoology*, 61(12), 2798-2806.
- Vitt, L. J., Caldwell, J. P. (2009): *Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles*. Elsevier, 3.
- Vitt, L. J., Carvalho, C. M. (1995): Niche partitioning in a tropical wet season: lizards in the lavrado area of northern Brazil. *Copeia* 2:305–329.
- Vitt, L. J., Lacher, T., Source, Jr. (1981): Behavior, habitat, diet, and reproduction of the iguanid lizard *Polychrus acutirostris* in the Caatinga of Northeastern Brazil. *Herpetologica*, 37:53–63.
- Vitt, L.J., Blackburn, D. G. (1983): Reproduction in the Lizard *Mabuya heathi* (Scincidae): a Commentary on Viviparity in New World *Mabuya*. *Canadian Journal of Zoology* 61.12: 2798–2806.
- Vrcibradic, D. (2001): Ecologia de cinco espécies de *Mabuya* (Lacertilia; Scincidae) no sudeste do Brasil: padrões reprodutivos, térmicos, tróficos e comunidades de nematodeos parasitas associados. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia. Campinas/SP.

Vrcibradic, D., Rocha C.F.D. (2002): Ecology of *Mabuya agilis* (Raddi) (Lacertilia, Scincidae) at the restinga of Grumari, Rio de Janeiro, southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 2:19–29.

Apêndice 1: Variáveis morfométricas dos espécimes de lagarto *B. heathi* aferidas no presente

Voucher	CRC	CIBN	CEM	ACA	LCA	CCA	CFEM	CTIB	CPE	CUM	CBRA
CHUFPB 12020	55.56	20.25	33.13	5.56	8.01	10.60	8.45		8.72	5.42	9.70
CHUFPB 258	61.64	23.99	31.34	5.82	8.69	12.31	7.2	7.40	10.43	5.64	11.48
CHUFPB 00937	63.28	23.67	33.35	7.67	4.47	11.9	7.67	7.33	8.9	5.87	9.83
CHUFPB 00267	62.34	23.93	30.62	5.99	7.79	12.11	7.12	7.65	8.86	5.91	10.21
CHUFPB 11288	66.31	22.53	38.28	6.08	8.37	12.67	7.62	8.15	8.96	5.87	10.07
CHUFPB 13904	70	23.89	39.0	6.13	7.94	11.7	7.34	7.18	9.14	5.27	9.36
CHUFPB 06916	57.35	23.5	28.97	5.14	7.32	11.78	7.20	7.02	8.09	5.43	10.80
CHUFPB 05412	61.27	21.30	32.97	6.81	8.49	11.9	6.64	6.43	7.58	5.33	9.39
CHUFPB 12574	57.95	20.78	32.33	6.12	8.04	11.22	5.93	7.99	10.75	5.07	10.95
CHUFPB 13381	62.62	19.93	35.00	6.49	8.20	11.14	5.88	6.78	7.78	5.39	9.03
CHUFPB 10408	61.94	22.60	34.71	5.92	8.87	12.68	5.30	7.38	9.24	5.63	9.56
CHUFPB 19506	64.79	22.24	34.69	6.33	8.70	12.17	6.92	7.86	5.15	5.53	10.44
CHUFPB 00055	61.30	22.38	32.51	6.45	8.40	11.95	8.03	7.71	9.17	6.12	12.05
CHUFPB 10413	58.60	21.66	31.80	6.26	7.84	11.60	6.75	6.57	7.28	4.99	8.77
CHUFPB 12016	63.22	21.32	37.99	5.90	7.65	10.91	6.64	6.74	7.52	5.30	9.66
CHUFPB 00058	63.31	23.67	31.84	6.18	8.68	11.86	7.88	7.22	9.15	4.83	10.07
CHUFPB 00332	63.24	24.62	33.40	5.91	8.52	12.06	8.08	7.23	8.59	4.75	9.86
CHUFPB 00325	61.15	23.52	32.95	6.10	8.38	12.04	7.10	7.29	8.76	5.75	10.09
CHUFPB 19368	60.67	21.28	33.33	5.86	7.45	10.71	6.96	6.62	8.99	5.03	9.30
CHUFPB 14335	73.53	24.19	40.36	5.51	8.63	12.40	7.15	8.22	10.19	6.41	11.43
CHUFPB 11290	63.83	25.03	33.49	6.35	9.08	12.44	7.70	7.97	9.73	5.82	11.47
CHUFPB 03974	57.05	23.57	30.41	6.74	7.52	11.40	7.96	7.68	7.15	5.24	11.21
CHUFPB 19377	70.83	22.89	41.90	5.90	7.80	11.19	7.38	7.25	8.71	5.24	9.54
CHUFPB 06921	58.67	21.72	29.9	5.29	DANI F	12.65	9.01	7.71	9.40	6.50	11.90
CHUFPB 00056	55..23	20.78	27.53	5.48	7.95	11.56	7.62	7.13	8.70	5.34	9.76
CHUFPB 11291	58.43	20.52	34.55	5.36	7.70	10.89	6.93	7.53	9.30	5.85	10.83
CHUFPB 00306	58.21	23.96	30.64	2.27	8.30	12.34	6.85	7.58	8.86	4.96	10.44

Voucher	CRC	CIBN	CEM	ACA	LCA	CCA	CFEM	CTIB	CPE	CUM	CBRA
CHUFPB 10416	61.86	22.76	37.46	6.11	7.90	11.01	6.08	6.70	9.02	5.24	9.15
CHUFPB 00936	54.79	21.51	27.52	5.66	7.04	11.04	7.64	6.58	9.72	4.99	9.96
CHUFPB 06919	61.67	20.17	35.39	6.01	7.62	11.48	7.25	6.81	8.67	4.83	9.42
CHUFPB 19384	58.9	18.18	31.86	5.46	7.98	10.83	7.07	7.27	8.41	5.03	10.02
CHUFPB 19375	59.41	21.99	34.88	6.07	7.41	11.51	6.41	7.32	6.92	5.08	9.72
CHUFPB 00275	53.46	19.84	25.41	5.02	2.27	10.72	5.97	6.67	5.94	4.16	8.57
CHUFPB 12019	65.37	24.66	35.86	6.89	8.93	13.21	7.18	7.68	9.98	6.05	12.49
UFPBG3734	65.67	25.49	33.92	6.78	8.90	12.74	8.83	8.35	9.23	6.38	11.54
CHUFPB 12024	50.05	20.70	25.88	4.88	7.14	10.30	6.34	6.05	8.71	4.95	9.33
CHUFPB10407	45.96	18.6	24.35	4.30	6.28	10.26	5.81	4.40	6.92	4.40	8.55
CHUFPB 06918	50.57	18.82	27.47	4.82	6.38	9.85	5.86	6.30	8.88	4.39	7.99
CHUFPB 19378	62.53	20.32	35.63	4.90	7.92	11.33	7.45	7.09	8.30	5.91	9.09
CHUFPB 13380	57.60	20.93	30.79	5.28	8.88	11.43	6.96	7.13	9.03	5.82	10.32
CHUFPB 03997	61.30	22.84	32.37	6.21	7.74	12.25	8.43	7.92	7.78	5.26	9.47
CHUFPB 00939	62.24	22.89	33.70	6.01	8.27	11.22	7.70	7.66	8.76	5.34	9.58
CHUFPB 19366	57.93	20.39	34.57	5	8.02	10.38	6.95	6.74	8.35	5.70	8.39
CHUFPB 19387	62.92	20.89	34.49	5.31	7.93	10.37	6.65	6.84	9.81	5.03	9.17
CHUFPB 06917	66.98	22.76	37.35	5.26	8.35	11.78	6.24	7.47	9.19	5.34	10.78
CHUFPB 00320	59.66	22.44	33.09	6.02	7.97	11.49	6.86	7.62	9.89	5.75	9.73
CHUFPB 19372	62.84	20.62	36.12	5.03	7.42	10.87	6.43	6.99	8.05	5.34	5.62
CHUFPB 13906	57.48	20.60	30.95	5.71	7.35	10.81	5.86	7.46	9.43	4.84	9.87
CHUFPB 00254	48.86	19.33	26.11	5.12	6.74	10.34	6.84	6.38	8.51	4.39	8.58
CHUFPB 14332	53.02	22.33	26.42	4.95	6.95	11.22	6.83	6.77	8.13	5.16	9.53
CHUFPB 00935	42.58	10.28	17.87	5.18	7.23	10.36	6.55	6.49	8.48	4.66	9.57
CHUFPB 19370	64.77	21.78	33.50	5.76	8.24	11.57	6.94	7.85	7.10	5.72	10.06
CHUFPB 12018	65.96	22.71	38.59	5.90	8.00	11.43	7.66	7.70	9.20	6.03	10.82
CHUFPB 10415	42.23	16.85	20.54	4.14	5.44	8.59	4.08	4.96	6.27	4.50	6.16

Voucher	CRC	CIBN	CEM	ACA	LCA	CCA	CFEM	CTIB	CPE	CUM	CBRA
CHUFPB 06926	61.09	22.88	33.58	6.12	7.80	12.03	8.33	7.69	9.93	5.89	12.05
CHUFPB 00094	64.34	20.40	39.64	5.46	7.41	10.49	6.28	6.58	8.00	5.17	8.86
CHUFPB 11490	61.66	21.03	34.35	6.68	7.07	10.70	6.33	7.12	8.42	4.92	8.62
CHUFPB 19371	59.55	21.56	32.75	5.36	7.34	11.32	7.37	7.32	8.71	4.77	10.15
CHUFPB 18998	71.10	22.11	44.96	6.16	8.47	11.12	7.01	7.63	9.33	5.75	9.48
CHUFPB 10414	44.88	17.99	24.75	4.04	5.62	9.17	5.11	5.05	7.49	4.23	7.42
CHUFPB 19386	59.17	21.78	31.67	5.19	6.98	11.45	6.76	7.44	9.15	5.14	9.97
CHUFPB 12021	43.88	16.28	24.92	4.28	5.77	9.12	6.17	5.31	8.03	4.04	7.40
CHUFPB 19376	68.55	21.79	39.42	5.59	7.51	11.38	7.20	6.96	6.98	4.67	9.53
CHUFPB 19365	50.83	17.63	27.23	5.01	6.56	9.82	6.30	6.21	7.73	5.47	8.14
CHUFPB 10410	46.11	18.77	26.63	4.46	6.14	10.02	5.32	5.86	7.10	4.37	7.81
CHUFPB 11289	63.88	22.14	36.37	5.41	7.40	11.28	8.02	8.07	9.95	5.95	10.32
CHUFPB 19369	66.12	22.28	38.46	5.99	8.79	12.01	8.00	8.47	9.44	5.62	10.36
CHUFPB 19367	60.05	22.92	34.12	5.81	8.23	11.70	7.37	7.37	8.63	5.51	9.65
CHUFPB 19385	54.43	19.13	30.74	5.23	6.80	10.44	6.67	6.88	8.09	4.81	8.94
CHUFPB 19413	49.62	18.98	27.36	4.85	6.50	9.88	6.35	6.38	8.74	5.63	8.68
CHUFPB 06925	57.77	21.39	31.75	5.11	6.22	10.56	6.89	6.97	8.38	4.59	9.60
CHUFPB 19000	59.73	20.71	36.02	5.50	7.64	10.64	6.85	7.41	8.22	5.02	9.35
CHUFPB 00075	63.55	22.59	34.57	7.03	8.49	11.96	9.07	8.17	10.91	7.22	10.98
CHUFPB 18999	53.54	19.25	28.74	4.38	6.15	9.66	5.83	5.92	7.95	4.89	7.97
CHUFPB 00090	44.21	16.43	23.39	4.07	5.36	9.10	4.77	5.57	6.89	3.83	8.60
CHUFPB 10409	44.63	16.41	22.33	3.94	6.06	8.73	4.31	4.42	6.88	4.19	6.24
CHUFPB 19374	58.28	20.30	32.96	5.43	8.21	11.31	6.72	7.29	7.82	4.97	10.10
CHUFPB 10412	57.18	21.41	30.38	5.54	7.40	11.52	7.75	7.09	9.42	6.04	9.43
CHUFPB 12017	48.52	21.24	24.48	4.76	6.14	10.22	5.66	6.17	8.10	4.99	8.88
CHUFPB 18997	64.49	22.77	35.25	6.55	8.64	12.11	6.67	7.70	8.82	5.93	9.75
CHUFPB 10808	56.32	20.69	32.81	5.58	7.55	10.46	5.33	5.55	8.20	4.77	9.56

Voucher	CRC	CIBN	CEM	ACA	LCA	CCA	CFEM	CTIB	CPE	CUM	CBRA
CHUFPB 12015	50.05	18.85	28.13	4.71	6.53	10.41	6.00	6.55	7.69	5.68	10.01
CHUFPB 12025	45.78	15.74	24.25	3.95	5.93	8.66	4.87	5.30	7.49	4.15	7.49
CHUFPB 00057	74.22	24.77	36.18	6.35	9.20	12.58	9.15	8.42	8.66	6.22	7.47
CHUFPB 19373	65.05	22.76	36.52	6.97	8.52	11.82	7.07	8.13	8.40	6.80	10.89
CHUFPB 14336	63.29	21.41	34.66	5.32	7.40	11.28	7.50	7.47	9.39	5.65	10.41
CHUFPB 10809	64.78	21.02	40.81	5.48	8.13	10.91	5.95	7.55	7.30	4.17	8.97
CHUFPB 00078	38.27	15.21	19.43	4.17	5.44	8.38	4.60	4.39	6.49	3.32	7.49
CHUFPB 14334	51.72	20.36	28.41	4.13	6.78	10.89	5.36	6.51	7.94	4.66	9.15
CHUFPB 10411	61.90	21.03	36.75	5.57	7.18	11.13	4.64	6.77	8.60	4.95	9.73
CHUFPB 18996	52.64	18.17	31.47	4.72	6.45	9.58	5.95	6.69	8.24	4.75	8.68
CHUFPB 00054	53.25	20.75	27.72	6.02	8.15	11.89	7.14	7.54	8.74	5.39	9.57
CHUFPB 12022	46.23	17.18	26.28	4.30	5.80	9.35	5.10	5.50	6.45	4.55	8.11
CHUFPB 05413	63.58	21.23	36.93	6.56	8.41	12.35	8.06	8.03	8.66	5.77	9.05
CHUFPB 05501	63.65	22.71	36.19	5.34	7.68	12.15	7.27	7.56	9.40	5.30	8.82
CHUFPB 19388	72.31	23.85	43.08	5.74	8.15	11.48	6.80	7.84	6.82	6.51	10.27
CHUFPB 13907	31.95	11.99	17.56	2.58	4.53	7.23	3.06	3.18	4.94	2.62	4.99
CHUFPB 03998	55.07	21.58	26.73	5.38	6.90	10.78	6.45	8.45	8.26	5.22	8.75
CHUFPB 19414	33.62	13.93	19.25	3.40	4.94	8.23	4.25	4.64	5.52	3.08	6.32
CHUFPB 05414	63.39	20.53	40.46	5.80	7.52	10.71	7.36	6.12	7.96	5.67	9.52
CHUFPB 19388	72.48	23.48	44.15	5.94	8.57	11.55	7.33	7.60	9.12	6.00	10.35
CHUFPB 12023	56.28	20.30	32.84	5.35	7.29	11.36	6.43	8.43	8.51	5.01	10.00
CHUFPB 00760	59.04	21.51	32.47	5.03	7.48	11.08	6.44	6.49	9.25	5.32	9.80
CHUFPB 13905	58.70	19.91	29.61	5.51	7.97	11.45	6.75	7.15	8.62	6.34	5.39
CHUFPB 00938	72.71	24.72	46.76	5.81	10.53	12.94	6.91	6.14	7.08	5.40	8.81
CHUFPB 00093	28.42	11.50	15.22	2.92	3.84	6.93	3.81	3.54	4.01	2.97	5.48
CHUFPB 14333	26.16	10.99	13.15	2.48	3.85	6.63	3.08	2.96	4.53		
CHUFPB 27469	64.42	24.72	36.00	5.96	9.03	12.28	7.21	6.84	9.99	5.86	11.06

Voucher	CRC	CIBN	CEM	ACA	LCA	CCA	CFEM	CTIB	CPE	CUM	CBRA
UFPBG3734	54.20	18.72	29.84	5.64	7.20	11.04	6.61	5.89	7.98	5.37	9.95
CHUFPB 27470	66.11	24.51	38.48	5.63	8.16	11.44	5.61	5.59	8.62	6.11	9.65
CHUFPB 24907	73.90	23.37	46.39	6.53	8.75	12.95	7.66	7.65	9.04	5.78	6.10
CHUFPB 30712	65.81	21.53	38.38	5.39	7.37	11.04	7.46	7.50	8.93	5.72	10.34
CHUFPB 25114	57.20	20.91	32.14	6.34	8.10	11.95	7.83	8.08	9.95	6.10	10.51
CHUFPB 30704	64.51	23.30	35.93	5.47	7.65	11.74	7.40	7.50	8.55	5.58	9.88
CHUFPB 30707	63.54	22.09	39.28	5.48	7.98	11.53	6.68	5.96	8.46	5.25	10.07
CHUFPB 25370	59.70	22.39	31.29	5.90	7.92	11.61	6.12	6.15	9.07	5.17	9.55
CHUFPB 24704	70.83	25.48	38.88	5.96	7.61	13.06	7.85	7.54	9.63	5.82	11.01
CHUFPB 30706	62.17	22.88	33.94	6.07	7.69	12.12	7.15	7.34	8.92	5.86	11.27
CHUFPB 25200	61.75	23.25	35.14	6.03	8.01	11.87	7.73	7.67	10.25	5.72	10.06
CHUFPB 25852	61.68	23.63	35.82	6.31	8.21	12.55	7.01	7.84	10.36	5.82	11.10
CHUFPB 25784	57.41	20.40	31.83	5.28	7.34	11.38	7.08	7.88	9.24	5.42	9.78
CHUFPB 25198	59.43	22.02	32.64	5.50	7.47	11.91	5.81	6.88	9.05	5.41	10.53
CHUFPB 30689	51.56	19.17	29.34	4.36	7.18	10.33	5.58	6.30	8.41	4.89	9.33
CHUFPB 30687	65.97	23.68	36.25	5.66	7.37	11.54	7.31	6.67	8.53	5.82	10.59
CHUFPB 26725	67.69	23.75	36.50	6.38	8.71	12.87	7.09	8.28	10.89	5.97	11.89
CHUFPB 25497	54.59	19.56	28.38	5.07	7.52	11.04	6.78	6.26	9.02	5.63	9.43
CHUFPB 25856	59.68	22.05	32.35	6.03	7.74	11.69	6.80	6.57	10.04	4.86	10.10
CHUFPB 25534	53.39	20.36	28.97	5.33	6.93	10.86	6.77	6.57	9.55	5.20	10.31
CHUFPB 30688	60.20	20.22	34.96	5.37	7.10	10.92	5.85	6.22	7.90	4.93	9.15
CHUFPB 30695	60.63	22.58	33.58	5.61	7.50	11.85	6.39	7.29	9.25	5.39	10.63
CHUFPB 25260	59.37	20.54	30.84	5.24	7.28	5.25	6.61	6.91	10.75	5.50	9.08
CHUFPB 25966	60.28	21.48	30.72	5.61	7.76	11.25	7.67	7.38	8.66	5.39	10.95
CHUFPB 25158	64.57	24.30	35.34	6.28	8.51	13.26	9.05	7.99	9.49	5.97	11.91
CHUFPB 25989	45.89	16.94	24.58	4.36	5.98	9.29	5.52	5.27	7.34	4.17	7.43
CHUFPB 26759	53.14	19.27	29.43	4.69	6.56	9.55	5.89	5.95	7.22	4.71	8.35

Voucher	CRC	CIBN	CEM	ACA	LCA	CCA	CFEM	CTIB	CPE	CUM	CBRA
CHUFPB 30693	62.04	22.10	32.45	5.64	7.92	12.22	7.00	7.19	8.54	5.59	10.40
CHUFPB002536 3	54.73	20.85	29.56	5.34	7.15	11.25	6.62	6.73	7.55	5.34	10.49
CHUFPB 25102	65.30	23.25	37.78	6.41	8.34	12.39	6.14	7.44	9.05	5.33	9.96
CHUFPB 25014	63.33	25.11	32.67	5.97	8.21	12.48	8.38	8.02	9.59	6.46	9.43
CHUFPB 25027	75.15	24.16	43.41	6.08	8.92	11.87	7.51	7.71	8.21	6.32	10.42
CHUFPB 25574	59.85	22.34	30.78	5.46	7.69	11.74	7.66	7.08	8.93	5.22	10.34
CHUFPB 25957	60.69	21.07	35.26	5.37	7.70	10.83	6.21	6.21	9.69	5.12	9.88
CHUFPB 25341	65.47	21.91	37.58	5.39	7.30	11.18	7.01	5.35	8.77	5.48	9.66
CHUFPB 24933	70.33	23.93	43.19	6.51	8.60	11.88	7.60	7.16	8.18	5.22	11.51
CHUFPB 25365	64.74	22.00	38.25	5.77	7.28	11.45	6.88	6.67	8.63	5.61	10.45
CHUFPB 25974	65.03	24.31	34.31	6.00	8.28	12.29	7.34	7.71	9.30	5.85	11.09
CHUFPB 27457	60.26	23.30	32.72	5.79	8.23	12.03	7.21	6.91	5.20	5.11	10.26
CHUFPB 25358	57.36	20.31	35.84	5.15	6.99	10.69	5.48	6.34	8.11	4.93	9.01
CHUFPB 25970	63.37	23.25	34.40	5.82	8.54	12.73	7.31	7.57	8.71	5.67	9.86
CHUFPB 25287	56.99	21.65	29.32	4.72	7.11	11.58	5.19	7.08	8.17	5.53	10.32
CHUFPB 27431	67.28	23.24	35.26	6.58	9.17	12.55	7.66	8.23	8.87	5.39	10.30
CHUFPB 30708	74.31	23.34	46.36	4.78	4.48	12.18	7.59	7.24	8.21	6.18	11.48
CHUFPB 26068	63.73	23.53	33.45	6.01	8.32	11.82	6.92	7.42	9.75	5.81	11.80
CHUFPB 25164	60.79	19.04	34.96	5.50	7.39	10.43	5.20	6.84	8.20	4.81	9.32
CHUFPB 30699	61.93	23.39	33.25	5.11	7.31	11.17	5.53	6.69	7.73	4.78	9.78
CHUFPB 28916	58.27	23.07	30.96	6.07	7.83	11.54	6.29	7.53	8.22	5.98	10.49
CHUFPB 23499	54.71	19.21	29.25	4.56	7.17	9.99	5.60	5.13	6.17	5.11	8.89
CHUFPB 25359	59.32	23.09	32.59	5.45	7.59	11.91	6.53	7.51	9.66	5.26	10.60
CHUFPB 30685	54.72	19.11	28.31	5.52	7.96	11.26	5.61	6.18	7.83	4.70	9.92
CHUFPB 26355	53.92	20.15	29.78	4.82	6.80	10.40	6.73	6.41	7.34	5.12	8.74
CHUFPB 25988	71.18	26.42	37.62	6.18	8.63	12.68	8.12	8.13	9.83	5.47	11.02
CHUFPB 30434	43.64	16.69	25.33	4.06	5.66	9.00	4.39	4.53	5.79	3.73	7.83

Voucher	CRC	CIBN	CEM	ACA	LCA	CCA	CFEM	CTIB	CPE	CUM	CBRA
CHUFPB 28918	60.32	24.09	29.15	6.23	8.62	12.08	7.13	7.30	7.31	5.00	9.55
CHUFPB 30698	41.73	15.82	21.29	4.98	5.46	8.95	4.38	4.63	5.13	3.38	7.37
CHUFPB 26752	46.19	17.89	24.16	3.97	6.08	9.64	5.38	5.27	8.07	5.03	7.70
CHUFPB 30701	43.59	16.53	23.57	4.10	5.39	9.16	5.24	4.68	6.35	4.30	7.27
CHUFPB 26080	44.31	15.76	24.33	4.05	5.55	8.75	5.34	4.88	5.97	4.32	7.38
CHUFPB 25526	47.80	17.28	26.92	4.17	6.54	4.39	5.49	4.92	7.06	4.42	9.55
CHUFPB 26087	46.15	16.43	26.37	4.46	6.04	9.32	5.86	5.68	6.85	3.97	8.17
CHUFPB 28970	44.44	17.04	23.13	4.03	5.30	8.96	4.91	5.39	7.37	3.84	7.51
CHUFPB 25730	43.68	18.41	21.05	4.35	6.01	9.53	5.27	5.30	7.16	4.16	8.11
CHUFPB 28969	41.83	15.92	22.26	4.09	5.28	9.13	4.57	5.10	6.88	4.10	7
CHUFPB 26231	45.46	18.91	23.70	4.55	5.61	9.98	5.91	5.63	7.71	4.83	8.30
CHUFPB 25591	45.80	17.76	23.27	4.03	5.88	9.59	5.28	5.72	mutilado	4.86	8.82
CHUFPB 23755	46.29	18.49	23.90	4.37	6.28	9.75	5.50	5.83	7.93	4.53	8.06
CHUFPB 25516	44.06	15.51	20.83	3.95	5.86	9.25	5.69	5.20	7.00	4.16	8.56
CHUFPB 30431	40.72	15.85	21.36	3.60	5.35	8.58	4.82	4.69	6.26	3.70	7.27
CHUFPB 30424	42.00	16.05	20.76	3.98	5.51	9.32	5.25	5.07	7.28	3.82	6.98
CHUFPB 30714	39.20	14.88	20.61	6.69	5.25	8.43	4.65	4.53	6.83	3.93	6.02
CHUFPB 30432	36.37	14.33	18.72	3.73	4.99	8.54	4.18	4.13	6.82	3.67	7.17
CHUFPB 30428	39.21	15.39	20.29	3.89	5.51	9.18	4.65	4.61	6.31	4.10	6.70
CHUFPB 28968	38.09	14.52	19.25	3.76	5.24	8.77	4.19	4.35	6.39	3.36	5.86
CHUFPB 25869	33.43	14.30	16.59	3.64	4.65	8.04	4.06	4.24	6.18	3.52	6.36
CHUFPB 30433	40.93	15.79	21.34	3.88	5.04	8.71	4.29	4.61	6.36	3.67	7.49
CHUFPB 30426	35.68	14.02	17.53	3.48	5.01	8.39	4.35	4.63	5.91	3.33	7.19
CHUFPB 30425	40.60	14.13	20.79	3.63	5.33	8.60	5.04	4.88	6.11	3.52	6.94
CHUFPB 25311	32.87	13.48	15.00	3.29	4.64	8.13	4.47	3.84	5.54	3.25	6.28
CHUFPB 28917	67.8	22.88	39.47	danificada			5.80	7.89	9.23	5.96	10.86
CHUFPB 25545	62.69	20.66	35.77	5.46	7.73	11.43	6.57	6.86	9.56	5.63	6.87

Voucher	CRC	CIBN	CEM	ACA	LCA	CCA	CFEM	CTIB	CPE	CUM	CBRA
CHUFPB 26909	68.91	23.28	41.14	7.07	8.55	12.95	6.85	7.89	10.16	6.28	10.59
CHUFPB 27394	69.20	23.20	41.56	7.05	9.78	12.30	7.10	6.40	7.33	6.63	9.71
CHUFPB 26760	66.70	21.66	40.40	5.98	8.40	11.79	5.01	6.91	9.77	5.32	11.08
CHUFPB 27568	77.27	23.96	47.94	7.09	8.58	13.09	7.65	7.72	8.16	5.41	10.64
CHUFPB 30430	38.07	14.81	20.64	3.46	5.10	3.27	4.20	4.55	6.56	3.17	6.73
CHUFPB 30429	31.64	12.75	15.89	3.19	4.62	7.86	3.63	3.76	5.42	3.24	6.21
CHUFPB 25012	67.74	22.18	40.76	5.26	7.28	10.74	6.40	7.75	9.10	5.42	11.00

Apêndice 2: Voucher e localidade dos espécimes de lagarto *B. heathi* analisados no presenteFigura 5:
Linhagens estruturadas recuperadas pelo BAPS. O triângulo verde corresponde as linhagens isoladas

Voucher	Localidade
CHUFPB 00935	Rio Grande do Piauí - Povoado Algodão-PI
CHUFPB 30685	Redenção da Gurguéia - PI
CHUFPB 13906	Aiuaba-CE
CHUFPB 10413	Piripiri -PI
CHUFPB 28969	Redenção da Gurguéia - PI
CHUFPB 27394	Araruna-PB
CHUFPB 30687	Redenção da Gurguéia - PI
CHUFPB 06919	Floriano-PI
CHUFPB 00058	Trindade-PE
CHUFPB 30424	Redenção da Gurguéia - PI
CHUFPB 06918	Floriano-PI
CHUFPB 00057	Trindade-PE
CHUFPB 25365	Confusões-PI
CHUFPB 30688	Redenção da Gurguéia - PI
CHUFPB 25369	
CHUFPB 00267	São Francisco de Assis do Piauí-PI
CHUFPB 30712	Redenção da Gurguéia - PI
CHUFPB 27469	Araruna-PB
CHUFPB 30699	Redenção da Gurguéia - PI
CHUFPB 00258	Arco Verde-PE
CHUFPB 30708	Redenção da Gurguéia - PI
CHUFPB 28916	Maravilha-AL
CHUFPB 30433	Redenção da Gurguéia - PI
CHUFPB 26068	SEM DADOS
CHUFPB 30693	Redenção da Gurguéia - PI
CHUFPB 10412	Piripiri -PI
CHUFPB 00306	Trindade-PE
CHUFPB 03997	SEM DADOS
CHUFPB 25966	SEM DADOS
CHUFPB 00760	Araripina-PE
CHUFPB 06916	SEM DADOS
CHUFPB 30707	Redenção da Gurguéia - PI
CHUFPB 25200	Paulo Afonso-BA
CHUFPB 30704	Redenção da Gurguéia - PI
CHUFPB 30705	
CHUFPB 24704	SEM DADOS
CHUFPB 25027	Rio do Fogo-RN
CHUFPB 30706	Redenção da Gurguéia - PI
CHUFPB 00055	Trindade-PE
CHUFPB 26752	Nísia Floresta- RN
CHUFPB 0005	
CHUFPB 25534	Nísia Floresta- RN
CHUFPB 06921	SEM DADOS
CHUFPB 03974	Timbauba-PE

CHUFPB 06925	SEM DADOS
CHUFPB 27431	Araruna-PB
CHUFPB 23499	Macaíba-RN
CHUFPB 25856	Parnamirim-RN
CHUFPB 11291	Paulo AfonsoRC-BA
CHUFPB 27568	SEM DADOS
CHUFPB 00938	Araripina-PE
CHUFPB 26725	Codeuba-BA
CHUFPB 24933	Confusões-PI
CHUFPB 10411	Piripiri-PI
CHUFPB 26759	Umarizal-RN
CHUFPB 25370	Confusões- PI
CHUFPB 00332	Araripina-PE
CHUFPB 25102	Quixadá-CE
CHUFPB 00054	Rio Grande Do Piauí-Pi
CHUFPB 11288	Paulo Afonso - Estação Ecológica Raso da Catarina
CHUFPB 26909	SEM DADOS
CHUFPB 00939	Araripina-PE
CHUFPB 25198	Paulo Afonso-BA
CHUFPB 25012	Palmeiras-BA*
CHUFPB 25574	Nísia Floresta - RN
CHUFPB 00056	Rio Grande Do Piauí-PI
CHUFPB 26355	Buíque-PI
CHUFPB 00936	Rio Grande Do Piauí-Pi
CHUFPB 30701	Redenção da Gurguéia-PI
CHUFPB 06926	SEM DADOS
CHUFPB 00320	Araripina-PE
CHUFPB 04000	SEM DADOS
SHA -26	SEM DADOS
CHUFPB 25164	SEM DADOS
CHUFPB 25363	Confusões-PI
CHUFPB 25363	Confusões-PI
CHUFPB 25970	Paulo Afonso-BA
CHUFPB 12574	Canguaretama-RN
CHUFPB 00937	Trindade-PE
CHUFPB 25988	Paulo Afonso-BA
CHUFPB 28917	Maravilha-AL
CHUFPB 30695	Redenção da Gurguéia-PI
CHUFPB 00254	Rio Grande Do Piauí-PI
CHUFPB 25497	João Câmara-RN
CHUFPB 12019	Monte Alegre-SE
CHUFPB 24907	SEM DADOS
CHUFPB 25974	Confusões-PI
CHUFPB 25114	Goianinha-RN
CHUFPB 10408	Piripiri -PI

CHUFPB 10409	Piripiri -PI
CHUFPB 00325	Trindade-PE
CHUFPB 00275	Rio Grande do Piauí-PI
CHUFPB 30426	Redenção da Gurguéia-PI
CHUFPB 12020	Monte Alegre-SE
CHUFPB 10416	Piripiri -PI
CHUFPB 00094	Trindade-PE
CHUFPB 00078	Buíque - Parque Nacional do Catimbau-PE
CHUFPB 28918	Maravilha-AL
CHUFPB 10410	Piripiri -PI
CHUFPB 25784	Catimbau-PE
CHUFPB 25287	Confusões-PI
CHUFPB 14332	Buíque-Catimbau-PE
CHUFPB 05501	Potilandia-Natal
CHUFPB 13904	Aiuaba-CE
CHUFPB 26087	SEM DADOS
CHUFPB 11490	Paulistana
CHUFPB 26231	Buíque-PE
CHUFPB 25730	Macaíba- RN
CHUFPB 28970	Redenção da Gurguéia-PI
CHUFPB 11289	RCPaulo Afonso-ba
CHUFPB 25526	Palmeiras-BA
CHUFPB 30714	Redenção da Gurguéia-PI
CHUFPB 10414	Piripiri -PI
CHUFPB 26080	Nísia Floresta- RN
CHUFPB 19506	SEM DADOS
CHUFPB 10407	Piripiri -PI
CHUFPB 30432	Redenção da Gurguéia-PI
CHUFPB 25158	Macaíba-RN
CHUFPB 25260	Paulo Afonso-BA
CHUFPB 13907	Aiuaba-CE
CHUFPB 12024	Monte Alegre-SE
CHUFPB 00090	Arcoverde-PE
CHUFPB 14333	Buíque - Região do Pititi, Parna Catimbau-PE
CHUFPB 23755	Paulo Afonso-BA
CHUFPB 30425	Redenção da Gurguéia-PI
CHUFPB 30428	Redenção da Gurguéia-PI
CHUFPB 30431	Redenção da Gurguéia-PI
CHUFPB 25311	Confusões-PI
CHUFPB 30698	Redenção da Gurguéia-PI
CHUFPB 00093	Rio Grande do Piauí - PI
CHUFPB 30430	Redenção da Gurguéia-PI
CHUFPB 10415	Piripiri -PI
CHUFPB 30434	Redenção da Gurguéia-PI
CHUFPB 19388	Porto da Folha-SE
CHUFPB 27470	Araruna-PB

CHUFPB 25341	Confusões-PI
CHUFPB 13381	Serra Negra do Norte - EES - RN
CHUFPB 00938	Araripina-PE
CHUFPB 25358	Confusões-PI
CHUFPB 25545	Andorinha-PI
CHUFPB 25957	Confusões-PI
CHUFPB 25852	P. Confusões- PI
URCA1834	Aiuaba-CE
URCA3706	Várzea Alegre-CE
URCA 3330	Elizeu Martins-PI
URCA 168	Crato-CE
URCA 4987	
URCA 4325	Barbalha-CE
UFCL 3098	
L3613	
L3867	
CHUFCL 7007	Fortaleza-CE
CHUFCL 7028	Paracuru-CE
URCA5777	Trairí-CE
URCA 14428	Sete Cidades - Piripiri-PI
UFCL 3158	
CHUFCL 6719	Fortaleza-CE
URCA 3331	Elizeu Martins-PI
URCA 3332	Rio Grande do Piauí-PI
L3836	
URCA 5779	Trairí-CE
L3826	
URCA 8120	Santana do Cariri-CE
CHUFCL 6460	Pentecoste-CE
URCA 14516	
CHUFCL 6671	Fortaleza-CE
URCA 8068	Santana do Cariri-CE
CHUFCL 7016	Fortaleza-CE
URCA 10243	Jijoca-CE
CHUFL6447	Itarema-CE
L3889	
CHUFCL 6009	
CHUFCL 6715	João Pessoa-PB
L3727	
CHUFCL 7030	Paracuru-CE
CHUFCL 6465	Pentecoste-CE
L2794	
URCA 4379	Araripe-CE
CHUFCL 7010	Redenção-CE
CHUFCL 5242	
URCA 13915	Cuité-PB

CHUFCL 7166	Fortaleza-CE
CHUFCL 6716	Fortaleza-CE
L4513	
L5643	
URCA 11186	Crato-CE
CHUFCL 7013	Maracanaú-CE
L4301	
CHUFCL 7551	Fortaleza-CE
CHUFCL 6714	Fortaleza-CE
L3819	
L3819	
URCA 8236	Caririaçu-CE
CHUFCL 6441	Itarema-CE
URCA 10106	Santo Antônio de Lisboa - PI
CHUFCL 6463	Pentecoste-CE
URCA 2216	Crato-CE
L3868	
L2758	SA-Crateús-CE
URCA 11065	Parambu-CE
URCA 8135	
URCA 201	Crato-CE
URCA 8240	Caririaçu-CE
CHUFCL 6461	Pentecoste-CE
URCA 14462	Sete Cidades - Piripiri-PI
URCA 8122	Santana do Cariri-CE
CHUFCL 6462	Pentecoste-CE
SA110	
UFC 3652	
CHUFCL 7029	Paracuru-CE
URCA 8235	Sítio Mondez – Caririaçu-CE
L5644	
CHUFCL 6464	Pentecoste-CE
CHUFCL 7049	Fortaleza-CE
URCA 169	Crato-CE
URCA 4380	Brejinho – Araripe-CE
L3913	
URCA 8348	Nova Olinda-CE
URCA 8505	Lavras da Mangabeira-CE
URCA 5663	Trairí-CE
L2288	SA - Crateús-CE
URCA 1229	Scolônia - Exu-PE
URCA 8238	Sítio Mondez – Caririaçu-CE
URCA7094	Crato-CE
UFCL6720	Fortaleza-CE
URCA8127	Santana do Cariri-CE
URCA6635	Farias Brito-CE

L5645	
URCA8241	Sítio Mondez – Caririaçu-CE
L27760	
URCA6409	Pecém - São Gonçalo do Amarante-CE
URCA4984	Farias Brito-CE
L3820	
URCA 1572	Scolônia - Exu-PE
URCA 13766	Araioses-MA
CHUFCL 6439	Itarema-CE
URCA 5485	Missão Velha-CE
L2756	SA - Crateús-CE
CHUFCL 6008	Aracati-CE
URCA 3168	Acopiara-CE
CHUFCL 6438	Itarema-CE
CHUFCL 7628	Jalapão-TO
URCA 8116	Santana do Cariri-CE
URCA 8237	Sítio Mondez – Caririaçu-CE
URCA 11889	SBom Jesus - Várzea Alegre-CE
L2757	SA - Crateús-CE
URCA 6998	Ipú-CE
CHUFCL 6437	Itarema-CE
CHUFCL 7015	Fortaleza-CE
L5641	
URCA 3334	Trindade-PE
L5642	
URCA 170	Crato-CE
URCA 3339	
CHUFCL 7718	Taíba - São Gonçalo do Amarante-CE
URCA 8115	
URCA 3333	Trindade-PE
UFCL 3498	Itapipoca-CE

Capítulo III

Endoparasitos associados ao lagarto *Brasiliscincus heathi* (Squamata- Mabuyidae) em áreas de Caatinga no Nordeste brasileiro

Endoparasitos associados ao lagarto *Brasiliscincus heathi* (Squamata- Mabuyidae) em áreas de Caatinga no Nordeste brasileiro

Aldenir Ferreira da Silva Neta^{1*}, Daniel Oliveira Mesquita¹, Alessandra Cosme da Silva²,
Cristiana Ferreira da Silva³, Ricardo Rodrigues da Silveira Filho²; Robson Waldemar
Ávila³, Adrian Antonio Garda²

INTRODUÇÃO

Estudos parasitológicos são necessários para compreender as interações parasito-hospedeiro e o papel das espécies de parasitas nos ecossistemas (Bittencourt & Rocha, 2003; Hudson, 2005). Esses organismos atuam fundamentalmente na regulação de populações hospedeiras, desde de infecções com baixa prevalência (Teixeira et. *al.*, 2018) até danos maiores causando prejuízo aos órgãos e levando a morte de seus hospedeiros (Almeida et. *al.*, 2008). Apesar da sua importância biológica e notável riqueza, chegando a ser maior do que a de hospedeiros, eles são muito menos estudados, o que significa que uma porção considerável da biodiversidade permanece desconhecida (Poulin & Morand, 2000; Rocha et *al.*, 2016).

A América do Sul abriga mais de 1120 espécies de lagartos (Uetz & Hosek, 2016), no entanto, até 2010 apenas 15% dos táxons tiveram seus helmintos associados estudados (Ávila et *al.*, 2010; 2011; 2012). No Brasil, o crescente esforço para conhecer essa diversidade oculta resultou no aumento acentuado do número de novos táxons parasitas descritos, bem como primeiros registros para hospedeiros lagartos por espécies de helmintos conhecidas (Ávila et *al.*, 2010; 2011; 2012; Brito et *al.*, 2014; Bezerra et *al.*, 2015). O mesmo padrão vem sendo descrito para a Caatinga, onde cada vez mais lagartos são estudados quanto aos parasitas (Ribeiro et *al.*, 2012; Brito et *al.*, 2014; Silva-Neta & Ávila, 2018; Amorim & Ávila, 2019; Alcântara et. *al.*, 2018; Lima et. *al.*, 2017, 2018; Cabral et *al.*, 2018, Amorim et. *al.*, 2019; Brasileiro & de Carvalho, 2023).

No Brasil são conhecidas 14 espécies de lagartos pertencentes à família Mabuyidae (SBH, 2022). Dentre elas, *Brasiliscincus heathi* ocorre em uma variedade de ambientes desde áreas de Caatinga (Vitt & Blackburn, 1983; Vitt & Carvalho, 1995; Arzabe et *al.*, 2005; Caldas et *al.*, 2016), incluindo os enclaves de floresta úmida

(Loebmann & Haddad, 2010), Cerrado (Magalhães, et al., 2015), zona de transição Cerrado/Caatinga (Silva et al., 2015) e Floresta Atlântica nordestina (Sales et al., 2009; Morato et al., 2011; Freitas, 2014; Borges-Leite et al., 2014). Estudos anteriores registraram a ocorrência de helmintos em *B. heathi* (Brito et al., 2014; Araújo et al., 2020). No entanto, faltam estudos sobre a comunidade de endoparasitas desta espécie hospedeira, sobretudo em populações que apresentam quebra genética.

A distribuição espacial e temporal dos parasitas pode ser influenciada por fatores biológicos e de mobilidade do hospedeiro, e abióticos, como o ambiente e a distância entre as populações (Combes, 2001). Esse estudo teve como objetivo descrever os endoparasitas associados ao lagarto *B. heathi* em dois grupos geneticamente estruturados coincidente com o curso do Rio São Francisco. Considerando a variação intraespecífica na característica do hospedeiro, no que diz respeito a exposição a infecção, afetaria seus encontros com parasitas, uma vez que a infracomunidade de um determinado hospedeiro funciona como um gradiente ambiental influenciando a ocorrência e distribuição dos parasitos (Runghen et al., 2021). Aqui nós hipotetizamos que: A ocorrência e abundância de endoparasitas são influenciados pelo sexo do hospedeiro, CRC e grupo geográfico.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Os indivíduos de *B. heathi* analisados foram coletados na Caatinga, divididos em dois grupos geneticamente estruturados capturados em margens opostas do Rio São Francisco (Norte e Sul) (cap. I). A amostragem foi realizada em diferentes localidades no domínio da Caatinga, tanto na porção sul quanto na porção Norte do rio (Figura 1). A região possui variados tipos de solos, desde arenosos não férteis a solos rochosos e relativamente férteis a profundos (Sampaio, 2010). Grande parte do território é coberto por vegetação decidual xerófita e espinhosa marcada pela presença de pequenos arbustos tortuosos, árvores com espinhos, cactos e bromélias (Andrade-Lima, 1981). São conhecidas pelo menos 135 áreas geoambientais incluídas em treze fitofisionomias distintas, desde de campos rupestres a enclaves de floresta úmida.

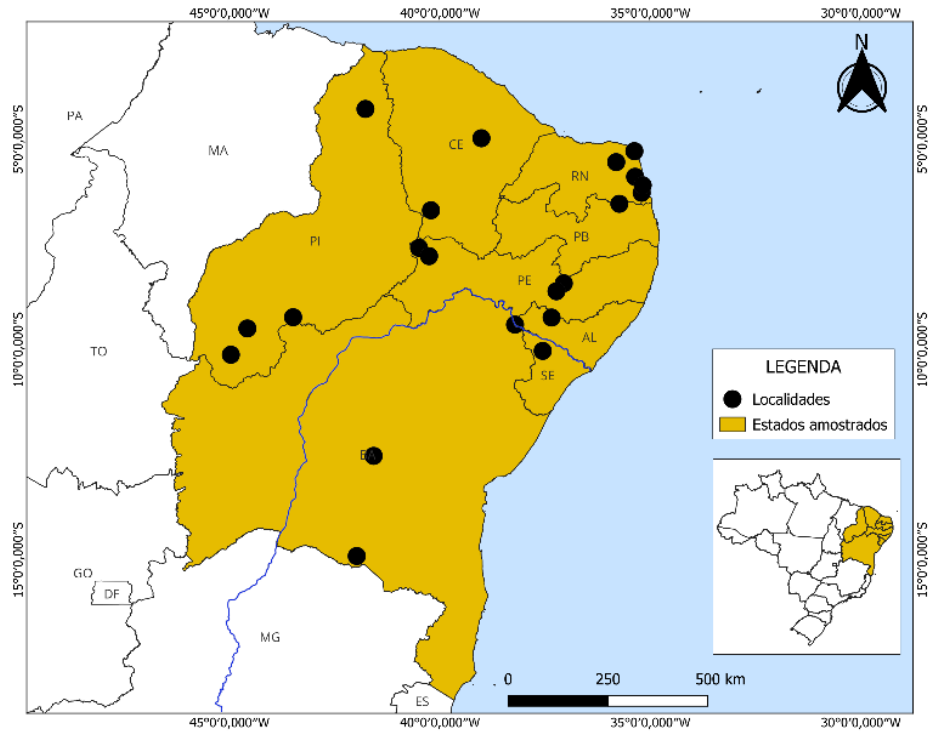


Figura 1: Pontos de amostragem de de *B. heathi* coletados em margens opostas do rio São Francisco Nordeste do Brasil.

Amostragem

Nós analisamos 142 exemplares de *B. heathi* (CRC: $56,42 \pm 10,5$), depositados na coleção herpetológica da Universidade Federal da Paraíba. Para cada indivíduo foi medido com um paquímetro digital o comprimento do rostro-cloacal (CRC) e determinado o sexo através da observação direta das gônadas. A presença de endoparasitas foi investigada na cavidade abdominal e em todos os órgãos do trato gastrointestinal e respiratório, removidos e examinados individualmente sob lupa estereoscópica, os endoparasitas encontrados foram contados e registrados o sítio de infecção, em seguida conservados em álcool a 70%. Para identificação, os nematoides foram montados em lâminas temporárias com lactofenol e os cestódeos corados com carmim, e limpos em creosoto, os acantocéfalos, por outro lado, foram montados em lâminas em meio glicerol (MacAllister & Bursey, 2007).

Analise dos dados

A abundância média, intensidade média e prevalência de cada espécie de endoparasita em cada localidade foram calculadas segundo Bush et al (1997). A abundância média foi considerada como o número total de parasitas dividido pelo número de hospedeiros analisados. A intensidade média foi calculada como o número total de parasitas dividido pelo número de hosts infectados. A prevalência foi considerada como a proporção do número de hospedeiros infectados em relação ao número de hospedeiros analisados.

A influência do sexo do hospedeiro, CRC do hospedeiro, localidade na abundância e ocorrência de endoparasitas foi testada usando um modelo linear generalizado (GLM), adicionalmente testamos a influência dessas variáveis na abundância total de endoparasitas em cada infracomunidade (todas as espécies encontradas). Modelos contendo todas as possíveis combinações das variáveis e os melhores modelos foram escolhidos usando o critério de informação de Akaike corrigido (AIC), em que os modelos plausíveis apresentaram $\Delta AIC \leq 2$. Todas as análises foram realizadas utilizando o pacote Rcmdr na plataforma R, versão 2.15.0 (R Core Team, 2017).

RESULTADOS

Encontramos 339 helmintos com prevalência geral de 57, 44%. Abundância média $2,39 \pm 0,31$, amplitude (0-21) e intensidade média de infecção $4,79 \pm 0,48$ (1-22). Quarenta e sete hospedeiros do Norte do Rio São Francisco (19 fêmeas e 28 machos) localidade 1, quinze indivíduos do Sul do Rio (9 fêmeas e 6 machos).

A riqueza de endoparasitas compreendeu seis táxons pertencentes a três filos: Cestoide: *Oochoristica* sp. (Estômago/Intestino delgado/Intestino Grosso), nematoide: *Physalopteroides venacoi*, *Parapharyngodon hispidus*, *Oswaldocruzia* sp. (Intestino Grosso/Intestino delgado), Cistacanto de *Acantocephala* (Estômago/Peritônio) e larva de pentastomida (Estômago) (Figura 2). A riqueza de espécies foi maior nas áreas ao norte do rio (Média: total=5 espécies), enquanto para o sul do Rio (Total=4 espécies). A riqueza média de espécies considerando ambas as áreas foi 0.761 ± 0.07 . Nenhum hospedeiro foi infectado com todas as espécies de helmintos. *Oochoristica* sp. e *Parafaryngodon hispidus* foram as espécies mais prevalentes em ambas as populações (Tabela 1).

Resultados do GLM

O melhor modelo cheio mostrou um valor de $p < 0.06$ marginalmente significativo no qual o CRC é a variável que melhor explica a abundância média de endoparasitas nos espécimes analisados. O segundo modelo utilizando sexo+CRC (retiramos o parâmetro “grupo” pois apresentava o p de maior valor) a variável CRC foi a que melhor explicou a abundância média de parasitas $p < 0.05$. Quando utilizado apenas o CRC com a abundância média o valor de p é $p < 0.06$ (Tabela 2). Os valores de Razão de taxa de incidência (IRR) mostram que a cada unidade que cresce o CRC do hospedeiro, a taxa de abundância de parasitas aumentará em 2,63% (1,0263), o mesmo foi visto para o sexo com razão de taxa de incidência maior para a infecção de machos (Apêndice VI). Não foi detectada autocorrelação espacial ($p = 0.523$).

Para *Oocoristica* sp. o GLM mostrou maior abundância nos hospedeiros com maior CRC (Figura 3) e no grupo ao norte do Rio São Francisco, enquanto a abundância de espécies foi negativamente influenciada no grupo de lagartos do sul do Rio. Os valores de IRR mostraram a tendência de que as fêmeas apresentem maior valor de abundância do que os machos (Apêndice). Encontramos autocorrelação espacial, de modo que há maior influência da distribuição espacial das observações do que esperado ao acaso ($p = 0.026$).

Parapharyngodon hispidus obteve a maior prevalência entre os endoparasitas encontrados, no entanto, o GLM não encontrou correlação entre a abundância dessa espécie e CRC, sexo ou grupo geográfico dos hospedeiros. Em todos os modelos inferidos pelo GLM não houve correlação entre a ocorrência das espécies de endoparasitas e os atributos biológicos dos hospedeiros ou grupos geográficos (Tabela 3).

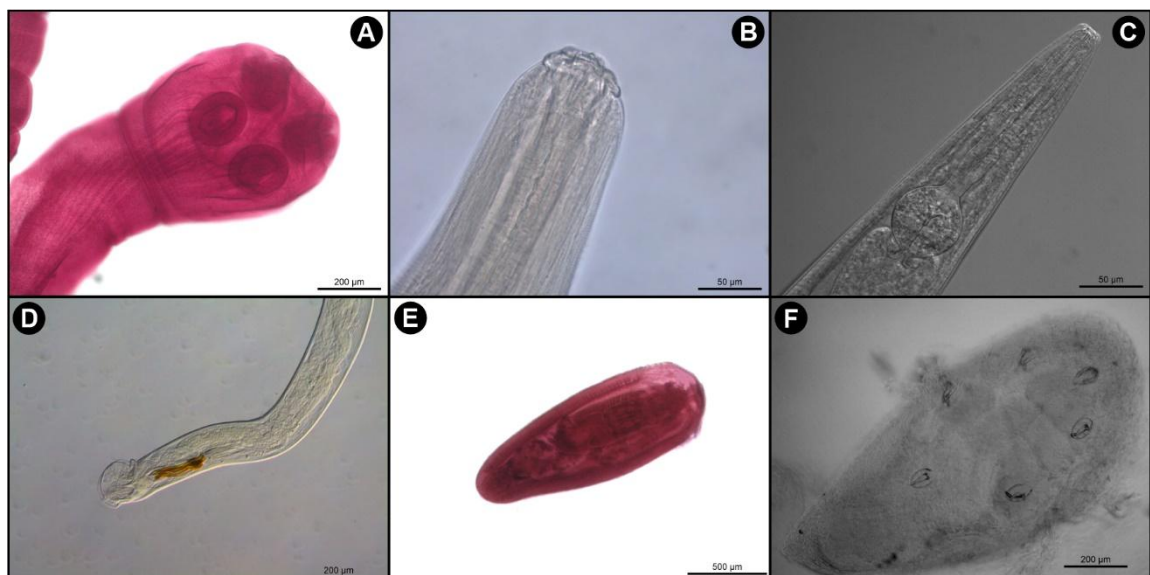


Figura 2: Endoparasitas associados ao lagarto *B. heathi* em áreas de Caatinga no Nordeste brasileiro: 123
A- *Oocoristica* sp, B- *Physalopteroides venacioi*, C- *Parapharyngodon hispidus*, D- *Oswaldocruzia* sp, E- *Cistacanto de Acantocephala*, F- Larva de pentastomida.

Tabela 1: Prevalência, Abundancia média, intensidade média de infecção $\pm$ Erro padrão, separadas pelo sexo do hospedeiro e grupo geográfico (Norte e Sul).

Espécies	Macho	Fêmea	Sul do Rio São Francisco	Norte do Rio São Francisco
Prevalência				
<i>Oochoristica sp</i>	42.50	42.86	38.46	44
<i>Physalopteroides venacoi</i>	5.50	25	0	14
<i>Parapharyngodon hispidus</i>	62.50	67.86	53.85	68
<i>Oswaldocruzia sp</i>	5	0	0	4
<i>Cistacanto de Acantocephala</i>	12.50	7.14	7.69	14
<i>Larva pentastomida</i>	0	25	7.69	0
Abundância Média+Erro padrão				
<i>Oochoristica sp</i>	1.73 $\pm$ 0.48	1.86 $\pm$ 0.65	0.87 $\pm$ 0.38	2.20 $\pm$ 0.52
<i>Physalopteroides venacoi</i>	0.03 $\pm$ 0.03	0.93 $\pm$ 0.36	0	0.45 $\pm$ 0.2
<i>Parapharyngodon hispidus</i>	2.43 $\pm$ 0.42	2.54 $\pm$ 0.48	2.15 $\pm$ 0.85	2.59 $\pm$ 0.34
<i>Oswaldocruzia sp</i>	0.05 $\pm$ 0.03	0	0	0.04 $\pm$ 0.03
<i>Cistacanto de Acantocephala</i>	2.53 $\pm$ 1.41	1 $\pm$ 0.86	3.85 $\pm$ 3.85	0.61 $\pm$ 0.31
<i>Larva pentastomida</i>	0	7	0.54 $\pm$ 0.54	0
Intensidade média de infecção				
<i>Oochoristica sp</i>	4.06 $\pm$ 0.85	4.33 $\pm$ 1	2.20 $\pm$ 0.37	4.91 $\pm$ 0.85
<i>Physalopteroides venacoi</i>	1	3.71 $\pm$ 0.08	0	3.14 $\pm$ 0.86
<i>Parapharyngodon hispidus</i>	3.88 $\pm$ 0.47	3.73 $\pm$ 0.50	4,000 $\pm$ 1.22	3.74 $\pm$ 0.33
<i>Oswaldocruzia sp</i>	1	0	0	1
<i>Cistacanto de Acantocephala</i>	12.63 $\pm$ 6.09	14 $\pm$ 10	50	4.28 $\pm$ 1.65
<i>Larva pentastomida</i>	0	7	7	0

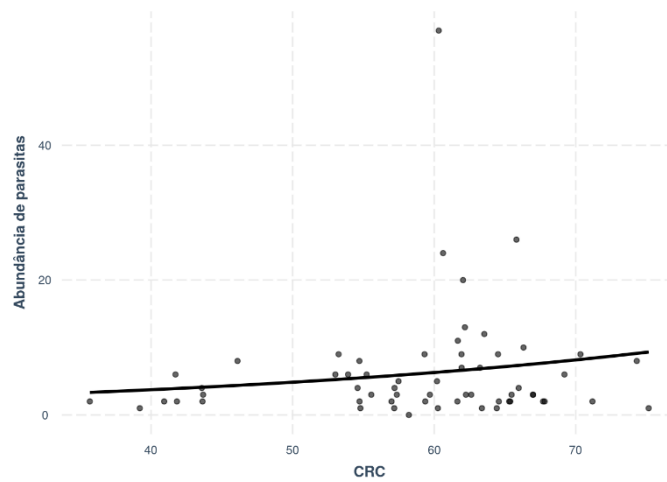


Figura 3: Correlação positiva entre o CRC e abundancia da espécie *Oocoristica sp* nos hospedeiros estudados

Tabela 2: Modelos lineares generalizados para abundância das espécies de endoparasitas e das mais prevalentes associadas as *B. heathi* em dois grupos geográficos ao sul e norte do Rio São Francisco em relação, em relação ao CRC, sexo e grupo geográfico.

	Modelo	AIC	deltaAIC	P
Todos os Endoparasitas	Sexo+CCR+ grupo	353.7975	3.410074	5
	Sexo+CRC	351.8821	1.494747	3
	CRC	350.3874	0.0000000	1
<i>Oocoristica sp</i>	CRC+grupo	214.9267	0.0000000	3
	CRC	215.0363	0.1019603	1
	Sexo+CRC+ grupo	216.8456	1.9189431	5
<i>Parapharyngodon hispidus</i>	Grupo	259.8624	0.00000	2
	Sexo+grupo	261.3944	1.532068	4
	Sexo+CRC+grupo	263.2981	3.435701	5

Tabela 3: Modelos lineares generalizados para ocorrência das espécies mais prevalentes associadas as *B. heathi* em dois grupos geográficos ao sul e norte do Rio São Francisco em relação, em relação ao CRC, sexo e grupo geográfico.

	Modelo	AIC	deltaAIC	P
<i>Oocoristica sp</i>	CRC	85.17511	0.0000000	1
	Sexo+CRC	87.09518	0.920071	3
	Sexo+CRC+ grupo	89.05109	3.875977	5
<i>Parapharyngodon hispidus</i>	Grupo	77.37750	0.0000000	2
	Sexo+grupo	77.71825	0.3407456	4
	Sexo+CRC+grupo	78.84149	1.4639914	5

DISCUSSÃO

Com exceção de *Oocoristica* sp. e *Oswaldocruzia* sp., as demais espécies *Physalopteroides venacioi*, *Parapharyngodon hispidus*, Cistacanto de *Acantocephala* e Larva de pentastomida (documentada em um único indivíduo) constituem novos registros para *B. heathi*. *Parafaringodon hispidus* foi a espécie mais prevalente em ambas as populações, indicando sucesso na colonização dos hospedeiros, sugerindo que este táxon pode ser importante na estrutura da comunidade de parasita (Bush & Holmes, 1986; Holmes, 1987; Araujo et. al., 2020). Para o gênero *Parafaringodon* são conhecidas 55 espécies, sendo 11 delas documentadas na região neotropical, *P. hispidus* foi descrito recentemente para o lagarto *Tropidurus hispidus* em áreas de Caatinga na região do vale do São Francisco, no entanto, pouco se conhece quanto aos seus aspectos biológicos, o único estudo publicado limita-se a descrição da espécie (Ferreira et. al., 2021; Silva et. al., 2022)

Os táxons documentados no presente trabalho são amplamente observados para outras espécies de lagartos no Nordeste *Colobosauroides cearensis* (Silva-Neta & Ávila, 2018), *Tropidurus hispidus* (Teixeira et. al., 2021) incluindo a família Mabuyidae: *Copeoglossum arajara* (Cabral et al., 2018), *Manciola guapanicola* (Ávila & Silva, 2009), *Pscosaura machrohina* e seus congêneres *B. agilis* (Vrcibradic et al., 2002) *B. caissara* (Rocha & Vrcibradic, 2003). A infecção de outros mabuideos pelos mesmos táxons de parasitas pode sugerir uma influência da filogenia na aquisição de endoparasitas, uma vez que espécies filogeneticamente próximas tendem a apresentar similaridade no uso do nicho, tamanho corporal e comportamento (Wiens & Graham, 2005; Lima et al., 2018; Brito et al., 2014)

Apenas um indivíduo do sexo feminino pertencente ao grupo Sul foi infectado por larvas de pentastomida (n=7). Esses organismos são parasitas do sistema respiratório, amplamente registrado para répteis, sendo hospedeiros intermediários ou definitivos (Lima et. al., 2018). O Registro de pentastomida é comumente relatado para lagartos da Caatinga (Almeida et al., 2009, Sousa et al., 2010, 2014; Brito et al., 2012; Araujo et al., 2016, Lima et al., 2018), no entanto, a baixa prevalência em *B. heathi* pode ser um indício de que esses lagartos seriam hospedeiros ocasionais devido a infecções oportunistas, o mesmo foi relatado para *B. agilis* com baixa prevalência (Vrcibradic et al., 2002)

A variável CRC foi positivamente relacionada com a abundância de endoparasitas. O tamanho corporal do hospedeiro é um dos componentes mais importantes

na evolução dos parasitas (Poulin, 2011). Diversos estudos com diferentes grupos de animais relataram uma relação positiva entre a abundância de parasitas e atributos físicos dos hospedeiros (CRC/ massa): Lagartos (Brito et al., 2014; Araújo et al., 2016, Lima et al., 2018; Silva-Neta & Ávila, 2018, Amorim & Ávila, 2019; Teixeira et al., 2018; 2021) Mabuydae (Cabral et al., 2018), Mamíferos (Cardoso et al., 2020; Cirino et al., 2020), Peixes: (Guidelli et al., 2003; Falkenberg et al., 2019). A carga parasitária do indivíduo (Poulin & George-Nascimento, 2007) se deve em parte a uma “área” maior de exploração e colonização fornecida por espécimes de maior tamanho (Aho, 1990). Além disso, outro fator relevante é que indivíduos maiores são mais velhos e, portanto, sofreram maior exposição a agentes parasitários (Aho, 1990).

Quanto à influência dos atributos físicos do hospedeiro e da localidade sobre o parasitismo, a espécie *Oochoristica sp.* obteve maior abundância. *Oochoristicas* são parasitas pertencentes ao grupo dos cestodeos caracterizados pelo seu ciclo de vida heteroxenico, e por infectarem o intestino de uma ampla variedade de lagartos (Araújo et al., 2016, 2020; Lima, 2017; Amorim & Ávila, 2019; Teixeira et al., 2018). Um estudo com o lagarto *Tropidurus hispidus*, detectou variação na abundância de *Oochoristica sp.* em três localidades distintas, a variação foi diretamente relacionada com fatores ambientais de temperatura e precipitação (Araújo et al., 2016), embora os fatores climáticos não tenham sido analisados no presente estudo, eles podem ter alguma influência na abundância e prevalência desse helminto.

CONCLUSÕES

O conjunto de endoparasitas encontrados no presente estudo é composto por espécies generalistas, cuja abundância está relacionada ao tamanho do hospedeiro. A abundância da espécie *Oochoristica sp.* foi influenciada pelo sexo e localidade do hospedeiro. Trabalhos futuros pretendem investigar atributos ambientais das localidades, a fim de compreender variáveis relacionadas à distribuição espacial.

REFERÊNCIAS

- Aho, J. M. (1990): Helminth communities of amphibians and reptiles: comparative approaches to understanding patterns and processes. In: *Parasite Communities: Patterns and Processes*, pp. 157-195. Esch, G.W., Bush, A.O., Aho, J.M., Eds, Springer, Dordrecht, Netherlands.
- Alcantara, E. P., Ferreira-Silva, C., Sousa, J. G. G., Ávila, R. W., & Morais, D. H. (2018). Ecology and parasitism of the lizard *Tropidurus jaguaribanus* (Squamata: Tropiduridae) from northeastern Brazil. *Phyllomedusa: Journal of Herpetology*, 17(2), 195-210.
- Almeida, W. O., Ferreira, F. S., Guarnieri, M. C., Brito, S. V. (2008): *Porocephalus* species (Pentastomida) infecting *Boa constrictor* (Boidae) and *Lachesis muta* (Viperidae) in northeastern Brazil. *Biotemas*, 21: 165 – 168
- Almeida, W. O., Santana, G. G., Vieira, W. L. S., Wanderley, I. C., Ribeiro, S. C., (2009): Rates of pulmonary infection by pentastomids in two lizard species from a restinga habitat in northeastern Brazil. *Braz. J. Biol.*, 69(1): 631 – 637. DOI:10.1590/S1519-69842009000100026.
- Amorim, D. M. & Ávila, R. W., (2019). Infection patterns of helminths in *Norops brasiliensis* (Squamata, Dactyloidae) from a Humid Forest, Northeastern Brazil and their relation with body mass, sex, host size, and season. *Helminthologia*, vol. 56, no. 2, pp. 168-174. <http://dx.doi.org/10.2478/helm-2019-0011>. PMID:31662688.
- Amorim, D. M., Silva, L. A. F., Morais, D. H., Silva, R. J., Ávila, R. W. *Aplectana nordestina* n. sp. (Nematoda: Cosmocercidae) parasitizing *Leposternon polystegum* (Squamata: Amphisbaenidae) from Northeastern, Brazil. *Zootaxa*. (2017); 4247:83. doi: 10.11646/zootaxa.4247.1.12
- Anderson, R. C. (2000): *Nematode Parasites of Vertebrates: Their Development and Transmission*. New York.
- Andrade, D. N. A., Chaves, Luiz, C. S. G. and Lopes, F. B. Water as Capital and Its Uses in the Caatinga. (2018). In: *Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America*. Springer Nature, 281-302.

- Anjos, L. A., Rocha, C. F. D., Vrcibradic, D., Vicente, J. J. (2005): Helminths of the exotic lizard *Hemidactylus mabouia* from a rock outcrop area in southeastern Brazil. *J Helminthol.* 79: 307-313.
- Araujo Filho, J. A., Brito, S. V., Lima, V. F., Pereira, A. M. A., Mesquita, D. O., Albuquerque, R. L., Almeida, W. O. (2016): Influence of temporal variation and host condition on helminth abundance in the lizard *Tropidurus hispidus* from north-eastern Brazil. *J. Helminthol.*, 91(3): 312 – 319. DOI: 10.1017/S0022149X16000225.
- Araujo Filho, J. A., Brito, S. V., Lima, V. F., Pereira, A. M. A., Mesquita, D. O., Albuquerque, R. L., & Almeida, W. O. (2017). Influence of temporal variation and host condition on helminth abundance in the lizard *Tropidurus hispidus* from north-eastern Brazil. *Journal of Helminthology*, 91(3), 312-319.
- Araujo Filho, J. A., Teixeira, A. A. M., Teles, D. A., Rocha, S. M., Almeida, W. O., Mesquita, D. O., & Lacerda, A. C. F. (2020). Using lizards to evaluate the influence of average abundance on the variance of endoparasites in semiarid areas: dispersion and assemblage structure. *Journal of helminthology*, 94, e121.
- Arzabe, C., Skuk, G., Santana, G. G., Delfim, F. R., Lima, Y. C. C. and Abrantes, S. H. F. (2005). Herpetofauna da área do Curimataú, Paraíba. Análise das variações da biodiversidade 69 do Bioma Caatinga: suporte a estratégias regionais de conservação. *Brasília: Ministério do Meio Ambiente*, 264-280.
- Ávila, R. W. (2009) Padrões de infecção por helmintos em comunidades de lagartos do Brasil Central. Universidade Estadual Paulista, Tese de doutorado.
- Ávila, R. W., Anjos, L. A., Ribeiro, S. C., Morais, D. H., Silva, R. J., Almeida, W. O. (2012): Nematodes of lizards (Reptilia: Squamata) from Caatinga biome, northeastern Brazil. *Comp. Parasitol.* 79: 56-63.
- Ávila, R. W., Cardoso, M. W., Oda, F. H., Silva, R. J. (2011): Helminths from Lizards (Reptilia: Squamata) at the Cerrado of Goiás State, Brazil. *Comp. Parasitol.* 78: 120-128.
- Ávila, R. W., Souza, F. L., Silva, R. J. (2010): Helminths from seven species of lizards (Reptilia: Squamata) at the Cerrado of Mato Grosso do Sul State, Brazil. *Comp. Parasitol.* 77: 67-71.

- Bezerra, C. H., Avila, R. W., Passos, D. C., Zanchi-Silva, D., Galdino, C. A. B. (2015): Levels of helminth infection in the flat lizard *Tropidurus semitaeniatus* from northeastern Brazil. *J. helminthol.* 90: 779-783.
- Bittencourt, E. B., Rocha, C. F. D. (2003): Host-ectoparasite Specificity in a Small Mammal Community in na Area of Atlantic Rain Forest (Ilha Grande, State of Rio de Janeiro), Southeastern Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 98: 793-798.
- Borges-Leite, M. J., Rodrigues, J. F. M. and Borges-Nojosa, D. M. (2014). Herpetofauna of a coastal region of northeastern Brazil. *Herpetol. Notes*, 7, 405-413.
- Brasileiro, A. C., & de Carvalho, E. F. F. (2023). How agricultural land use affects the abundance and prevalence of monoxenous and heteroxenous helminths in the generalist lizard *Tropidurus hispidus*. *Journal of Helminthology*, 97, e50.
- Brito, S. V., Almeida, W. O., Anjos, L. A., Silva, R. J. (2012): New host records of Brazilian pentastomid species. *Braz. J. Biol.*, 72(2): 393 – 396. DOI: 10.1590/S1519-69842012000200022.
- Brito, S. V., Corso, G., Almeida, A., Ferreira, F. S., Almeida, W. O., Anjos, L. A., Vasconcellos, A. (2014): Phylogeny and micro-habitats utilized by lizards determine the composition of their endoparasites in the semiarid Caatinga of Northeast Brazil. *Parasitol. research.* 113: 3963-3972.
- Bush, A. O., Holmes, J. C. (1986): Intestinal helminths of lesser scaup ducks: An interactive community. *Can. J.Zool.* 64: 142-152.
- Caldas, F. L. S., Costa, T. B., Laranjeiras, D. O., Mesquita, D. O. and Garda, A. A. (2016). Herpetofauna of protected areas in the Caatinga V: Seridó ecological station (Rio Grande do Norte, Brazil). *Check list*, 12, n. 4, p. 1929.
- Cardoso, T. S., Costa-Neto, S. F., Braga, C., Weksler, M., Simões, R. O., Maldonado Jr, A., ... & Gentile, R. (2020). Helminth metacommunity of small mammals in a Brazilian reserve: the contribution of environmental variables, host attributes and spatial variables in parasite species abundance. *Community Ecology*, 21(2), 159-170.
- Cirino, B. S., Costa-Neto, S. F., Cardoso, T. S., Estrela, P. C., Maldonado, A., & Gentile, R. (2022). Gleasonian structure in the helminth metacommunity of the opossum

Didelphis albiventris in two extremes of the Atlantic Forest. *Journal of Helminthology*, 96, e7.

Combes, C. (2001) Parasitism: the ecology and evolution of intimate interactions. 1st edn. p. 728. Chicago, University of Chicago Press. Conservation International (2021) Biodiversity hotspots [online]. Arlington, Conservation International.

Cristiana Ferreira da Silva (2022). Biodiversidade de helmintos parasitas de serpentes da ecorregião Caatinga. Universidade Estadual Paulista (Unesp). Tese de doutorado.

Falkenberg, J. M., Golzio, J. E. S., Pessanha, A., Patrício, J., Vendel, A. L., & Lacerda, A. C. (2019). Gill parasites of fish and their relation to host and environmental factors in two estuaries in northeastern Brazil. *Aquatic Ecology*, 53, 109-118.

Ferreira, A. C. S., Vieira, F. M., Da Silva, D. C. N., Ribeiro, L. B., Ferreira, J. A., & Muniz-Pereira, L. C. (2021). *Parapharyngodon hispidus* n. sp. (Nematoda: Pharyngodonidae) in *Tropidurus hispidus* (Spix) (Squamata: Tropiduridae) from Caatinga Biome of the Vale do São Francisco, state of Pernambuco, Brazil with a key for the Neotropical species of the genus *Parapharyngodon* Chatterji. *Zootaxa*, 4980(1), 185-200.

Freitas, M. A. (2014). Squamatereptiles of the Atlantic Forest of northern Bahia, Brazil. *Check List*, 10, n. 5, 120-1030.

Guidelli, G. M., Isaac, A., Takemoto, R. M., Pavanelli, G. C. (2003) Endoparasite infracommunities of *Hemisorubim platyrhynchos* (VALENCIENNES, 1840) (PISCES: PIMELODIDAE) of the Bai´a river, upper Parana´ river floodplain, Brazil: specific composition and ecological aspects. *Braz J Biol* 63(2):261–268

Helminth parasites of *Mabuya arajara* Rebouças-Spieker, (1981) (Lacertilia: Mabuyidae) from Chapada do Araripe, northeastern Brazil

Holmes, J. C. (1987): The structure of helminth communities. *Int. J. Parasitol. Parasites*. 17: 203-208.

Hudson, P. (2005): Parasites, diversity, and ecosystem. In: *Parasitism & Ecosystems*, p. 232. Thomas, F., Renaud, F., Guegan, J.F., Eds, Oxford University, New York.

- Lima, V. F., Brito, S. V., Araujo Filho, J. A., Teles, D. A., Ribeiro, S. C., Teixeira, A. A. M., ... & Almeida, W. O. (2018). *Raillietiella mottae* (Pentastomida: Raillietiellidae) parasitizing four species of Gekkota lizards (Gekkonidae and Phyllodactylidae) in the Brazilian Caatinga. *Helminthologia*, 55(2), 140.
- Lima, V. F., Brito, S. V., Araujo, J. A., Teles, D. A., Ribeiro, S. C., Teixeira, A. A., ... & Almeida, W. O. (2017). Helminth parasites of Phyllodactylidae and Gekkonidae lizards in a Caatinga ecological station, northeastern Brazil. *Biota Neotropica*, 17.
- Loebmann, D. & Haddad, C. F. B. (2010). Amphibians and reptiles from a highly diverse area of the Caatinga domain: composition and conservation implications. *Biota Neotropica*, 10, n. 3, 227-256.
- Magalhães, F. M., Laranjeiras, D. O., Costa, T. B., Juncá, F. A., Mesquita, D. O., Röhr, D. L., Da Silva, W. P., Vieira, G. H. C. and Garda, A. A. (2015). Herpetofauna of protected areas in the Caatinga IV: Chapada Diamantina National Park, Bahia, Brazil. *Herpetology Notes*, 8, 243-261.
- Morato, S. A. A., Lima, A. M. X., Staut, D. C. P., Faria, R. G., Souza-Alves, J. P., Gouveia, S. F., Scupino, M. R. C., Gomes, R. and Silva, M. J. (2011). Amphibians and reptiles of Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco, municipality of Capela, state of Sergipe, northeastern Brazil. *Check List*, 7, n. 6, 756-762.
- Poulin, R., Paterson, R. A., Townsend, C. R., Tompkins, D. M., Kelly, D. W. (2011) Biological invasions and the dynamics of endemic diseases in freshwater ecosystems. *Freshw Biol* 56:676–688.
- Poulin, R., George-Nascimento, M. (2007): The scaling of total parasite biomass with host body mass. *Interl. J. parasitol.* 37: 359-364.
- Poulin, R., Morand, S. (2000): The diversity of parasites. *The Quart. Rev. Biol.* 75: 277-293
- R Core Team. 2017. R. A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Version 2.15.0. URL: <https://www.R-project.org/>
- Ribeiro, S. C., Ferreira, F. S., Brito, S. V., Teles, D. A., Ávila, R. W., Almeida, W. O., Anjos, L. A. and Guarnieri, M. C., (2012). Pulmonary infection in two sympatric

- lizards, *Mabuya arajara* (Scincidae) and *Anolis brasiliensis* (Polychrotidae) from a cloud forest in Chapada do Araripe, Ceará, Northeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology* = *Revista Brasileira de Biologia*, vol. 72, no. 4, pp. 929-933. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842012000500021>. PMID:23295524
- Rocha, C. F. D., & Vrcibradic, D. (2003). Nematode assemblages of some insular and continental lizard hosts of the genus *Mabuya* Fitzinger (Reptilia, Scincidae) along the eastern Brazilian coast. *Revista Brasileira de Zoologia*, 20, 755-759.
- Rocha, C. F. D., Bergallo, H. G., Bittencourt, E. B. (2016): More than just invisible inhabitants: parasites are important but neglected components of the biodiversity. *Zool.* 33: 1-3.
- Runghen, R., Poulin, R., Monlleó-Borrull, C. and Llopis-Belenguer, C. (2021) Network analysis: ten years shining light on host–parasite interactions. *Trends in Parasitology* 37, 445–455.
- Sales, R. F. D., Lisboa, C. M. C. A. and Freire, E. M. X. (2009). Répteis squamata de remanescentes florestais do campus da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, Brasil. *Cuadernos de herpetología*, 23, n. 2, 77-88.
- Silva, M. B., Rocha, W. A. and Nogueira-Paranhos, J. D. (2015). Checklist of reptiles of the Amazonia-Caatinga-Cerrado ecotonal zone in eastern Maranhão, Brazil. *Herpetology Notes*, 9, p. 7-14.
- Silva-Neta, A. F. & Ávila, R. W. (2018). Helminth of the lizard *Colobosauroides cearensis* (Squamata, Gymnophthalmidae) in an area of Caatinga, northeastern Brazil. *Acta Herpetologica* 13: 95–100.
- Sousa, J. G. G., Brito, S. V., Ávila, R. W., Teles, D. A., Araujo-Filho, J. A., Teixeira, A. A. M., Anjos, L. A., Almeida, W. O. (2014): Helminths and Pentastomida of two synanthropic gecko lizards, *Hemidactylus mabouia* and *Phyllopezus pollicaris*, in an urban area in Northeastern Brazil. *Braz. J. Biol.*, 74(4): 943 – 948. DOI: 10.1590/1519-6984.01413.
- Sousa, J. G. G., Ribeiro, S. C., Roberto, I. J., Teles, D. A., Almeida, W. O. (2010): Ocorrência de pentastomídeos (Metameria: Ecdysozoa) no lagarto *Phyllopezus pollicaris* (Spix, 1825) [Occurrence of pentastomides (Metameria: Ecdysozoa) in the

lizard *Phyllopezus pollicaris* (Spix, 1825)]. *Cad. Cult. Ciênc.*, 2(2): 64 – 71 (In Portuguese).

- Teixeira, A. A. M., Franzini, L. D., Brito, S. V., Almeida, A. M., Mesquita, D. O. (2018): Very low prevalence of infection by *Physaloptera lutzi* (Nematoda: Physalopteridae) parasitizing *Kentropyx calcarata* (Squamata: Teiidae), from fragments of Atlantic Forest in Northeast Brazil with a summary of nematodes infecting congeneric species. *Herpetol. Notes*, 11: 799 – 804.
- Teixeira, A. A. M., Sampaio, N. K. S., Araujo-Filho, J. A., Teles, D. A., Almeida, W. O., Mesquita, D. O., & Brito, S. V. (2021). Parasitic infection patterns in *Coleodactylus meridionalis* (Squamata: Sphaerodactylidae) from Atlantic Forest fragments, northeast of the Neotropical Region. *Helminthologia*, 58(4), 356.
- Teixeira, A. A. M., Silva, R. J., Brito, S. V., Teles, D. A., Araujo-Filho, J. A., Franzini, L. D., ... & Mesquita, D. O. (2018). Helminths infecting *Dryadosaura nordestina* (Squamata: Gymnophthalmidae) from Atlantic Forest, northeastern Brazil. *Helminthologia*, 55(4), 286.
- Uetz, P., Hosek, J. (2016): The Reptile Database. Available at: <http://www.reptiledatabase.org>. [Accessed on 7may 2017].
- Vitt, L. J. and Blackburn, D. G. (1983). Reproduction in the lizard *Mabuya heathi* (Scincidae): a commentary on viviparity in New World *Mabuya*. *Canadian Journal of Zoology*, 61(12), 2798-2806.
- Vitt, L. J. and Carvalho, C. M. (1995). Niche partitioning in a tropical wet season: lizards in the lavrado area of northern Brazil. *Copeia*, 1995, n. 2, 305-329.
- Vrcibradic, D., Rocha, C. F. D., Bursey, C. R., Vicente, J. J. (2002): Helminth communities of two sympatric skinks (*Mabuya agilis* and *Mabuya macrorhyncha*) from two 'restinga' habitats in southeastern Brazil. *J. Helminthol.*, 76(4): 355 – 361. DOI:10.1017/S0022267302002134.
- Wiens, J. J., Graham, C. H. (2005): Niche conservatism: integrating evolution, ecology, and conservation biology. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 36: 519-539.

Apêndice 1. Vouchers e localidade dos espécimes de *B. heathi* investigados no presente estudo

Voucher	Localidade	Estado
CHUFPB25311	Confusões-PI	PI
CHUFPB25869	Paulo Afonso-BA	BA
CHUFPB30426	Redenção da Gurguéia-PI	PI
CHUFPB30432	Redenção da Gurguéia-PI	PI
CHUFPB28968	Redenção da Gurguéia-PI	PI
CHUFPB00078	Buíque - Parque Nacional do Catimbau	PE
CHUFPB30714	Redenção da Gurguéia-PI	PI
CHUFPB30428	Redenção da Gurguéia-PI	PI
CHUFPB30425	Redenção da Gurguéia-PI	PI
CHUFPB30431	Redenção da Gurguéia-PI	PI
CHUFPB30433	Redenção da Gurguéia-PI	PI
CHUFPB30698	Redenção da Gurguéia-PI	PI
CHUFPB28969	Redenção da Gurguéia-PI	PI
CHUFPB30424	Redenção da Gurguéia-PI	PI
CHUFPB10415	Piripiri -PI	PI
CHUFPB00935	Rio Grande do Piauí - Povoado Algodão	PI
CHUFPB30701	Redenção da Gurguéia-PI	PI
CHUFPB30434	Redenção da Gurguéia-PI	PI
CHUFPB25730	Macaíba- RN	RN
CHUFPB25516	Paulo Afonso-BA	BA
CHUFPB00090	Arco Verde-PE	PE
CHUFPB26080	Nísia Floresta- RN	RN
CHUFPB28970	Redenção da Gurguéia-PI	PI
CHUFPB10409	Piripiri -PI	PI
CHUFPB10414	Piripiri -PI	PI
CHUFPB26231	Buíque - Parque Nacional do Catimbau	PE
CHUFPB25989	Paulo Afonso-BA	BA
CHUFPB10407	Piripiri -PI	PI
CHUFPB10410	Piripiri -PI	PI
CHUFPB26087	Confusões-PI	PI
CHUFPB26752	Nísia Floresta- RN	RN
CHUFPB23755	Paulo Afonso-BA	BA
CHUFPB00254	Rio Grande Do Piauí	PI
CHUFPB12024	Monte Alegre-SE	SE
CHUFPB06918	Floriano-PI	PI
CHUFPB14334	Buíque - Parque Nacional do Catimbau	PE
CHUFPB14332	Buíque - Parque Nacional do Catimbau	PE
CHUFPB26759	Umarizal-RN	RN
CHUFPB00054	Rio Grande Do Piauí	PI
CHUFPB25534	Nísia Floresta- RN	RN

CHUFPB00275	Rio Grande Do Piaui	PI
CHUFPB26355	Buíque - Parque Nacional do Catimbau	PE
CHUFPB25497	João Câmara-RN	RN
CHUFPB23499	Macaíba- RN	RN
CHUFPB30685	Redenção da Gurguéia-PI	PI
CHUFPB25363	Confusões-PI	PI
CHUFPB00936	Rio Grande Do Piaui	PI
CHUFPB00056	Rio Grande Do Piaui	PI
CHUFPB12020	Monte Alegre-SE	SE
CHUFPB25287	João Câmara-RN	RN
CHUFPB03974	Timbauba-PE	PE
CHUFPB10412	Piripiri -PI	PI
CHUFPB25114	Goianinha	RN
CHUFPB06916		
CHUFPB25358	Confusões-PI	PI
CHUFPB25784	Redenção da Gurguéia-PI	PI
CHUFPB13906	Aiuaba-CE	CE
CHUFPB06925		
CHUFPB12574	Canguaretama-RN	RN
CHUFPB00306	Trindade-PE	PE
CHUFPB28916	Maravilha-AL	PE
CHUFPB11291	Paulo AfonsoRC-BA	BA
CHUFPB10413	Piripiri -PI	PI
CHUFPB06921		
CHUFPB00760	Araripina-Pe	PE
CHUFPB25359	Barreiro-PI	PI
CHUFPB25260	Redenção da Gurguéia-PI	PI
CHUFPB25198	Paulo Afonso-BA	BA
CHUFPB25370	Confusões-PI	PI
CHUFPB25574	Nísia Floresta- RN	RN
CHUFPB30688	Redenção da Gurguéia-PI	PI
CHUFPB27457	Araruna-PB	PB
CHUFPB25966	sem dados	
CHUFPB28918		
CHUFPB30695	Redenção da Gurguéia-PI	PI
CHUFPB25957	Confusões-PI	PI
CHUFPB25164		
CHUFPB06926	Trindade-PE	PE
CHUFPB00325	Trindade-PE	PE
CHUFPB00055	trindade-PE	PE
CHUFPB03997		
CHUFPB258	Arco Verde-PE	PE
CHUFPB11490	Paulistana	PI

CHUFPB06919	Floriano-PI	PI
CHUFPB25852	Confusões-PI	PI
CHUFPB25200	Paulo Afonso-BA	BA
CHUFPB10416	Piripiri -PI	PI
CHUFPB10411	Piripiri -PI	PI
CHUFPB30699	Redenção da Gurguéia-PI	PI
CHUFPB10408	Piripiri -PI	PI
CHUFPB30693	Redenção da Gurguéia-PI	PI
CHUFPB30706	Redenção da Gurguéia-PI	PI
CHUFPB00939	Araripina-PE	PE
CHUFPB00267	São Francisco de Assis do Piauí-PI	PI
CHUFPB13381	Serra Negra Do Norte-EES-RN	RN
CHUFPB25545	Andorinha-PI	PI
CHUFPB00332	Araripina-PE	PE
CHUFPB00937	Trindade-PE	PE
CHUFPB14336	Buíque - Parque Nacional do Catimbau	PE
CHUFPB00058	Trindade-PE	PE
CHUFPB25970	Paulo Afonso-BA	BA
CHUFPB30707	Paulo Afonso-BA	BA
CHUFPB00075		
CHUFPB26068	Redenção da Gurguéia-PI	PI
CHUFPB11289	Paulo AfonsoRC-BA	BA
CHUFPB00094	Trindade-PE	PE
CHUFPB27469	Araruna-PB	PB
CHUFPB30704	Redenção da Gurguéia-PI	PI
CHUFPB25158	Macaíba- RN	RN
CHUFPB25365	Confusões-PI	PI
CHUFPB19506		
CHUFPB25102	Quixadá	CE
CHUFPB12019	Monte Alegre-SE	CE
CHUFPB25341	Confusões-PI	PI
CHUFPB30712	Redenção da Gurguéia-PI	PI
CHUFPB30687	Redenção da Gurguéia-PI	PI
CHUFPB27470		
CHUFPB11288	Paulo AfonsoRC-BA	BA
CHUFPB06917	Palmeiras-BA*	BA
CHUFPB27431	Araruna-PB	PB
CHUFPB26725	Codeuba-BA	BA
CHUFPB25012	Palmeiras-BA*	BA
CHUFPB28917	Maravilha-AL	AL
CHUFPB26909		
CHUFPB27394	Araruna-PB	PB
CHUFPB13904	Aiuaba-CE	CE

CHUFPB24933	Confusões-PI	PI
CHUFPB24704		
CHUFPB25988	Paulo Afonso-BA	BA
CHUFPB19388	Porto da Folha-SE	SE
CHUFPB00938	Porto da Folha-SE	SE
CHUFPB14335	Buíque - Parque Nacional do Catimbau	PE
CHUFPB24907		
CHUFPB00057	Trindade-PE	PE
CHUFPB30708	Redenção da Gurguéia-PI	PI
CHUFPB25027	Rio do Fogo-RN	RN
CHUFPB27568		

Apêndice 2. Valores de Razão de taxa de Incidência (IRR) para as espécies de endoparasitas em relação ao CRC, sexo e grupo geográfico.

	sexo + crc + grupo (m0)			sexo + crc (m1)			crc (m2)		
Characteristic	IRR [†]	95% CI [†]	p-value	IRR [†]	95% CI [†]	p-value	IRR [†]	95% CI [†]	p-value
sexo									
F	—	—		—	—				
M	1.19	0.72, 1.93	0.5	1.19	0.73, 1.94	0.5			
crc	1.03	1.0, 1.06	0.067	1.03	1.00, 1.06	0.054	1.03	0.99, 1.06	0.067
grupo									
Norte	—	—							
Sul	1.09	0.62, 1.99	0.8						
[†] IRR = Incidence Rate Ratio, CI = Confidence Interval									

Apêndice 3. Valores de Razão de taxa de Incidência (IRR) para as espécies *Oocoristica sp* em relação ao CRC, sexo e grupo geográfico.

	sexo + crc + grupo (m0)			crc + grupo (m1)			crc (m2)		
Characteristic	IRR [†]	95% CI [†]	p-value	IRR [†]	95% CI [†]	p-value	IRR [†]	95% CI [†]	p-value
sexo									
F	—	—							
M	0.87	0.32, 2.26	0.8						
crc	1.06	1.00, 1.13	0.040	1.06	1.00, 1.13	0.039	1.05	0.99, 1.12	0.068
grupo									
Norte	—	—		—	—				
Sul	0.37	0.11, 1.38	0.11	0.39	0.12, 1.40	0.12			
[†] IRR = Incidence Rate Ratio, CI = Confidence Interval									