



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE – CCBS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (LICENCIATURA)

ERIVÁGNA RODRIGUES DE MORAIS

HÁBITO ALIMENTAR E DIMORFISMO SEXUAL DA SERPENTE NEOTROPICAL
***Chironius flavolineatus* (SQUAMATA, SERPENTES: COLUBRIDAE) EM UM**
REMANESCENTE DE FLORESTA ATLÂNTICA NO NORDESTE DO BRASIL

CAMPINA GRANDE - PB

MAIO DE 2018

ERIVÁGNA RODRIGUES DE MORAIS

**HÁBITO ALIMENTAR E DIMORFISMO SEXUAL DA SERPENTE NEOTROPICAL
Chironius flavolineatus (SQUAMATA, SERPENTES: COLUBRIDAE) EM UM
REMANESCENTE DE FLORESTA ATLÂNTICA NO NORDESTE DO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Ciências Biológicas como
requisito para a obtenção do título de Licenciada em
Ciências Biológicas pela Universidade Estadual da
Paraíba.

Área de concentração: Zoologia

Orientador: Dr. Gindomar Gomes Santana

Coorientador: Prof. Dr. Rômulo Romeu da
Nóbrega Alves

CAMPINA GRANDE – PB

MAIO DE 2018

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

M827h Morais, Erivágna Rodrigues de.
Hábito alimentar e dimorfismo sexual da serpente neotropical *Chironius flavolineatus* (Squamata, serpentes: Colubridae) em um remanescente de Floresta Atlântica no Nordeste do Brasil [manuscrito] : / Erivagna Rodrigues de Moraes. - 2018.

104 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2018.

"Orientação : Prof. Dr. Gindomar Gomes Santana, Departamento de Biologia - CCBS."

1. Serpentes anurófagas. 2. Colubrídeos. 3. Folidose. 4. Dimorfismo sexual.

21. ed. CDD 597.96

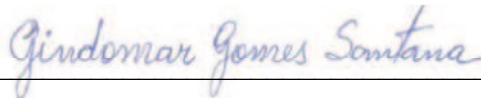
ERIVÁGNA RODRIGUES DE MORAIS

**HÁBITO ALIMENTAR E DIMORFISMO SEXUAL DA SERPENTE NEOTROPICAL
Chironius flavolineatus (SQUAMATA, SERPENTES: COLUBRIDAE) EM UM
REMANESCENTE DE FLORESTA ATLÂNTICA NO NORDESTE DO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Ciências Biológicas como
requisito para a obtenção do título de Licenciada em
Ciências Biológicas pela Universidade Estadual da
Paraíba.

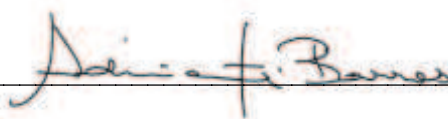
Aprovado em: 03/05/2018

BANCA EXAMINADORA



Dr. Gindomar Gomes Santana (Orientador)

(Universidade Estadual da Paraíba - Bolsista PNPd/CAPES – PPGEC/UEPB)



Profa. Dra. Adrienne Teixeira Barros (Membro interno)

(Universidade Estadual da Paraíba – UEPB)



MSc. Bruno Halluan Soares de Oliveira (Membro externo)

(Universidade Federal da Paraíba – PPGCB/Zoologia)

À minha família, dedico.

AGRADECIMENTOS

De forma hierárquica, mas não menos importante, listo aqui as pessoas que foram minhas mãos em muitos momentos, durante a realização deste trabalho, além de terem significado expressivo em minha vida.

Primeiramente, agradeço a Deus, que me concedeu sabedoria e força. Obrigada pela vida e pela vontade de crescer.

Agradeço aos meus pais, Francisco (Cide) e Lucineide (Leda), e irmã Erimágna, que sempre foram meu alicerce, pilares e teto.

Ao meu orientador Dr. Gindomar Gomes Santana, por quem tenho grande apreço, e por me “adotar” como estagiária; pelas incontáveis horas passadas no laboratório de Herpetologia, tirando dúvidas, questionamentos e me auxiliando em cada etapa desta pesquisa; muito obrigada.

Ao meu coorientador Prof. Dr. Rômulo Romeu da Nóbrega Alves, por quem tenho grande estima. Muito obrigada pela chance de desenvolver um trabalho de pesquisa que me motivou a continuar na carreira acadêmica.

Aos membros da banca examinadora, a Profa. Dra. Adrienne Teixeira Barros (Departamento de Biologia/Centro de Ciências Biológicas e da Saúde/Universidade Estadual da Paraíba) e ao MSc. Bruno Halluan Soares de Oliveira (Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia)/Centro de Ciências Exatas e da Natureza/Universidade Federal da Paraíba), por gentilmente aceitarem o convite para avaliar meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), bem como pelas valiosas sugestões e críticas dadas para a melhoria do mesmo.

Ao Prof. Dr. Alexandre Vasconcellos (Departamento de Sistemática e Ecologia/Centro de Ciências Exatas e da Natureza/Universidade Federal da Paraíba) pela valiosa ajuda nas análises estatísticas dos dados deste Trabalho de Conclusão de Curso.

Ao Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha, coordenador do Laboratório de Ecologia de Peixes, por permitir livre acesso e uso de equipamentos desse laboratório, viabilizando a execução de uma parte considerável das análises de material biológico deste trabalho.

Também agradeço aos colegas desse laboratório que sempre me atenderam de forma gentil e atenciosa.

Ao meu namorado Daniel Chaves, também Biólogo, braço direito em todas as coisas, pela ajuda preciosa em muitos pontos durante a realização desse trabalho. Obrigada pelas mãos estendidas e abertas, não apenas profissional, mas pessoalmente falando, o que conta para mim mil pontos a mais. Obrigada pelos finais de semana dedicados a me dar suporte com meu trabalho no laboratório e toda a colaboração nas buscas e revisões na Reserva Biológica Guaribas. Obrigada pela força e amor a mim voltados, pelo aprendizado vital à minha formação como pessoa. Luz do meu farol.

Aos meus colegas do Laboratório de Herpetologia que estiveram presentes comigo em todas as viagens à Rebio Guaribas e, a partir daqui, futuros biólogos que terei sempre um grande carinho: Daniel Chaves, Mayanne Albuquerque, Adriana Carla, Raony Jaderson, Rhian Vilar, Matheus Cândido e Mikaela Clotilde, muito obrigada pelo enorme esforço e companheirismo, e pelo tempo dedicado às coletas na Rebio Guaribas. Sem vocês, esse trabalho não teria sido realizado com tanto êxito. Este trabalho é nosso.

De modo especial, agradeço à minha prima Flávia Vaccaro Pereira, por mais que um laço de sangue que nos une. Sua presença, mesmo que de longe, faz grande diferença. Estamos juntas para o que der e vier.

Os vigilantes e funcionários desta instituição também têm meus sinceros votos de agradecimento. De modo especial, à vigilante Helena, que me fez companhia nos fins de semana, feriados e greves, no seu turno, quando não parei minhas atividades no laboratório, oferecendo-me um pouco de segurança enquanto aguardava o ônibus para eu voltar para casa.

Agradeço a toda equipe que compõe a gestão da Reserva Biológica Guaribas (os analistas ambientais Getúlio Luís de Freitas (Chefe), Ivaldo Marques da Silva (Gerente do Fogo/Chefe Substituto), Afonso Henrique Leal (Responsável pelo Setor de Pesquisa), Aluízio de Oliveira Silvestre (Capitão), Damião Pedro da Silva, Luiz Valdevino Gomes, Severino Manuel Gomes (Seu Biu) e Severino Soares do Nascimento) pela ajuda indispensável para o bom êxito desta pesquisa.

Por fim, agradeço à Universidade Estadual da Paraíba, pelo espaço e por me formar como futura docente e pesquisadora. Meu muito obrigada pelas oportunidades que só me fizeram crescer.

RESUMO

A serpente Colubridae neotropical e semiarborícola *Chironius flavolineatus* (Jan, 1863) possui ampla distribuição geográfica nos principais biomas brasileiros. Apesar da abrangência de sua distribuição, faltam estudos detalhados sobre aspectos importantes de sua ecologia. Portanto, o presente estudo teve por objetivos investigar o hábito alimentar e dimorfismo sexual de uma população dessa serpente vivendo em um remanescente de Floresta Atlântica no Nordeste brasileiro. Os espécimes foram capturados empregando-se armadilhas de interceptação e queda e buscas ativas visuais limitadas por tempo. Os espécimes coletados foram anestesiados e mortos. Para cada um deles foram registradas oito variáveis morfométricas e duas merísticas; e sua massa corporal total e massa de corpos gordurosos. Os espécimes foram dissecados e seu trato digestório examinado. As presas consumidas foram identificadas e seu tamanho e massa corporal, determinados. Foi examinado o trato digestório de 38 espécimes de *C. flavolineatus* (23 machos adultos, 12 fêmeas adultas e três jovens). Deste total, 25 serpentes continham presas em seu trato digestório (n= 36 presas). Os tipos de presas mais consumidas pelas serpentes foram os anuros *Pristimantes ramagii* e *Physalaemus cuvieri*, enquanto os lagartos foram pouco frequentes. Não houve diferença significativa no número de presas consumidas entre os sexos, nem tampouco entre serpentes adultas e jovens. Existem relações positivas, porém não significativas entre o tamanho e massa das presas e o tamanho corporal e tamanho da cabeça das serpentes, respectivamente. Aparentemente, não há preferência no sentido de ingestão das presas pelas serpentes. As serpentes fêmeas adultas são significativamente maiores do que os machos no comprimento rostro-cloacal; e atingem a maturidade sexual em tamanho corporal mínimo maior do que os machos. As variáveis morfométricas que melhor explicaram o dimorfismo sexual em *C. flavolineatus* foram o comprimento rostro-cloacal, comprimento total, tamanho da cabeça e diâmetro do olho direito; enquanto a variável merística, o número de escamas ventrais. Não houve diferença significativa intersexual na robustez corporal e massa corporal total. Porém, serpentes fêmeas adultas possuem massa de corpos gordurosos significativamente maior do que os machos adultos. A população de *C. flavolineatus*, aqui estudada, é predominantemente anurófaga (como as demais espécies de *Chironius*) e comporta-se como uma predadora oportunista. Esta serpente também exhibe um forte dimorfismo sexual, como semelhantemente relatado para outras espécies cogenéricas.

Palavras-chave: Serpentes anurófagas. Colubrídeos. Dieta e morfologia. Foliodose.

ABSTRACT

The snake Neotropical and semi arboreal Colubridae *Chironius flavolineatus* (Jan, 1863) has a wide geographical distribution in the main Brazilian biomes. Despite the scope of its distribution, there is a lack of detailed studies on important aspects of its ecology. Therefore, the present study aimed to investigate the food habit and sexual dimorphism of a snake population living in a remnant of Atlantic Forest in the Northeast of Brazil. The specimens were captured using intercept and pitfall traps and visual active searches limited by time. The specimens collected were anesthetized and killed. For each one, eight morphometric and two meristic variables were recorded; and their total body mass and mass of fat bodies. The specimens were dissected and their digestive tract examined. The preys consumed were identified and their size and body mass determined. The digestive tract of 38 specimens of *C. flavolineatus* (23 adult males, 12 adult females and 3 young) was examined. Of this total, 25 snakes contained prey in their digestive tract ($n = 36$ prey). The types of preys most consumed by the snakes were the anurans *Pristimantes ramagii* and *Physalaemus cuvieri*, while the lizards were uncommon. There was no significant difference in the number of prey consumed between the sexes, nor between adult and young snakes. There are positive but not significant relationships between prey size and mass and body size and snake head size, respectively. Apparently, there is no preference in the sense of ingestion of prey by snakes. Adult female snakes are significantly larger than males in snout-vent length; and reach sexual maturity at a minimum body size greater than males. The morphometric variables that best explained the sexual dimorphism in *C. flavolineatus* were snout-vent length, total length, head size and diameter of the right eye; while the meristic variable, the number of ventral scales. There was no significant intersexual difference in body robustness and total body mass. However, adult female snakes have significantly larger body mass than adult males. The population of *C. flavolineatus*, studied here, is predominantly anurophagous (like the other *Chironius* species) and behaves like an opportunistic predator. This snake also exhibits a strong sexual dimorphism, as similarly reported for other congeneric species.

Key words: Anurophagous snakes. Colubrids. Diet and morphology. Pholidosis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1.** Mapa de localização da Reserva Biológica Guaribas (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil). 33
- Figura 2.** Desenho esquemático da disposição das armadilhas de interceptação e queda com cercas direcionadoras (*pitfall traps with drift fences*) instaladas na área de estudos (SEMA II da Reserva Biológica Guaribas, Município de Mamanguape, PB, Nordeste do Brasil). 36
- Figura 3.** Processo de montagem das armadilhas de interceptação e queda com cercas direcionadoras (*pitfall traps with drift fences*) ao longo de dois transectos estabelecidos na SEMA II (Reserva Guaribas, Município de Mamanguape, PB, Nordeste do Brasil). Legenda: **A** - Escavação do solo para enterrar os baldes, **B** - Armação das cercas-guia entre os baldes, **C** - fixação das cercas-guia nas hastes de apoio, **D** - Armadilhas instaladas, **E** - Abertura das armadilhas, e **F** - Revisão diária das armadilhas. 39
- Figura 4.** Ambientes vistoriados durante as buscas ativas para capturar espécimes de *Chironius flavolineatus* na SEMA II (Reserva Biológica Guaribas, Município de Mamanguape, PB, Nordeste do Brasil) durante o período de estudos. Legenda: **A** - Lagoa do Caiana; **B** - Área de vegetação herbácea-arbustiva próxima do riacho do Inhão; **C** e **D** - Vegetação no interior da mata (trecho ao longo da Trilha do Inhão); **E** - Vista geral da vegetação na borda da mata às margens da rodovia estadual PB 071; e **F** - Detalhe de uma poça d'água temporária na margem da rodovia estadual PB 071 (centro da foto **E**). 40
- Figura 5.** Ambientes vistoriados por ocasião das buscas ativas para capturar espécimes de *Chironius flavolineatus* na SEMA II (Reserva Biológica Guaribas, Município de Mamanguape, PB, Nordeste do Brasil) durante o período de estudos. Legenda: **A**, **B** e **C** - Borda do remanescente florestal contígua com uma área de agricultura familiar; **D** - Trecho da estrada de terra próxima ao riacho do Inhão; **E** - Lagoa permanente formada pelo represamento do riacho do Inhão, usada para irrigação de área agrícola às margens do fragmento florestal; e **F** - Plantação de coqueiros e feijão na borda do fragmento florestal (O riacho do Inhão corre a cerca de 50 m do local em que está o pesquisador (lado direito da foto, com blusa azul). 41
- Figura 6.** Espécimes da serpente *Chironius flavolineatus* registrados na SEMA II (Reserva Biológica Guaribas, Município de Mamanguape, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil) durante o período de estudos. Legenda: **A** e **B** - Espécime de *C. flavolineatus* repousando sobre um galho de cajueiro (*Anacardium occidentale*) nas margens da Lagoa do Caina, **C** e **D** - Captura de um espécime de *C. flavolineatus* usando um pinção herpetológico (modelo: "garra gentil") e uma trava de contenção, **E** - Mesmo espécime de *C. flavolineatus* (indicado em **A**) fugindo de seu poleiro de repouso noturno devido à aproximação do coletor, e **F** - Detalhe da região anterior (cabeça e pescoço) de um espécime de *C. flavolineatus*. 45
- Figura 7.** Registro da folidose, dissecação e análise do conteúdo do trato digestório dos espécimes de *Chironius flavolineatus* provenientes da SEMA II (Reserva Biológica Guaribas, Município de Mamanguape, PB, Nordeste do Brasil). Legenda: **A** 46

- Vista dorsal da serpente; **B** - Vista ventral da serpente; **C** – Folidose; **D** – Dissecção; **E** - Análise do material encontrado no trato digestório; **F** - Pesagem das presas consumidas pelas serpentes.

Figura 8. Registro das medidas morfométricas em espécimes de *C. flavolineatus* provenientes da SEMA II (Reserva Biológica Guaribas, Município de Mamanguape, PB, Nordeste do Brasil). Legenda: **A** e **B** - CRC (comprimento rostro-cloacal); e **C**, **D**, **E** e **F** - CCB (comprimento da cabeça), LCB (largura da cabeça), ACB (altura da cabeça) e DOD (diâmetro do olho direito), respectivamente. 47

Figura 9. Registro das medidas morfométricas da cabeça de espécimes de *C. flavolineatus* provenientes da SEMA II (Reserva Biológica Guaribas, Município de Mamanguape, PB, Nordeste do Brasil). Legenda: **A** – ACB (altura da cabeça), CCB (comprimento da cabeça) e DOD (diâmetro do olho direito); e **B** – LCB (largura da cabeça). 48

Figura 10. Processo de análise e retirada de presas do estômago de *Chironius flavolineatus* e dos corpos gordurosos da serpente. Legenda: **A** - Espécime dissecado em vista ventral. **B** - Detalhe dos corpos gordurosos, **C** - Trato digestório retirado do indivíduo, **D** - Detalhe do estômago fechado, **E** - Detalhe do estômago aberto com presa (*Pristimantis ramagii*) e **F**- Detalhe da presa. 50

Figura 11. Espécies de anfíbios anuros predadas pela serpente *Chironius flavolineatus* na Reserva Biológica Guaribas (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil). Legenda: **A**, **C** e **E** - Espécimes de *Hypsiboas raniceps*, *Physalaemus cuvieri* e *Pristimantis ramagii*, respectivamente, vivos na natureza e **B**, **D** e **F** - Espécimes de *H. raniceps*, *P. cuvieri* e *P. ramagii*, respectivamente, em condições de bastante a parcialmente digeridas. 55

Figura 12. Número de presas consumidas por serpentes machos e fêmeas adultos de *Chironius flavolineatus* habitando a Reserva Biológica Guaribas (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil) durante o período estudado. Abreviaturas/símbolos: Log (logaritmo natural), M (machos), F (fêmeas), DP (desvio-padrão), \pm (média) e * (sinal de multiplicação). 56

Figura 13. Número de presas consumidas por espécimes adultos e jovens da serpente *Chironius flavolineatus* habitando a Reserva Biológica Guaribas (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil) durante o período estudado. Abreviaturas/símbolos: Log (logaritmo natural), A (adultos), J (jovens), DP (desvio-padrão), \pm (média) e * (sinal de multiplicação). 56

Figura 14. Correlação entre o comprimento rostro-cloacal (mm) das presas consumidas e o comprimento rostro-cloacal (mm) da serpente *Chironius flavolineatus* na Reserva Biológica Guaribas (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil) ($\text{Log CRC das presas} = 1,2862 + 0,30590 * \text{Log CRC das serpentes}$). Abreviaturas/símbolos: mm (milímetros), Log (logaritmo natural), CRC (comprimento rostro-cloacal) e * (sinal de multiplicação). 57

Figura 15. Correlação entre a massa corporal (g) das presas consumidas e o comprimento rostro-cloacal (mm) da serpente *Chironius flavolineatus* na Reserva 58

Biológica Guaribas (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil) ($\text{Log Massa das presas} = -17,69 + 1,5510 * \text{Log CRC das serpentes}$). Abreviaturas/símbolos: g (gramas), mm (milímetros), Log (logaritmo natural), CRC (comprimento rostro-cloacal) e * (sinal de multiplicação).

Figura 16. Correlação entre o comprimento rostro-cloacal (mm) das presas ingeridas e o comprimento da cabeça (mm) da serpente *Chironius flavolineatus* registrada na Reserva Biológica Guaribas (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil) ($\text{Log Massa das presas} = -17,69 + 1,5510 * \text{Log CRC das serpentes}$). Abreviaturas/símbolos: mm (milímetros), Log (logaritmo natural), CCB (comprimento da cabeça) e * (sinal de multiplicação). 58

Figura 17. Determinação do sentido de ingestão das presas consumidas por *Chironius flavolineatus* habitando a Reserva Biológica Guaribas (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil), com base na observação da posição do corpo de cada presa ao longo do trato digestório das serpentes. Legenda/abreviaturas: **A** - Trato digestório dissecado contendo presas; **B** - Presa 1 (indicada em A) com alto nível de digestão (impossível determinar o sentido de ingestão); **C** - Presa 2 ingerida no sentido ântero-posterior; **D** - Presa 3 ingerida no sentido pósterio-anterior; R. anterior (região anterior do trato digestório) e R. posterior (região posterior do trato digestório). 59

Figura 18. Análise de Componentes Principais (PCA) das variáveis morfométricas e merísticas registradas para machos e fêmeas da serpente *Chironius flavolineatus* coletados na Reserva Biológica Guaribas (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil) durante o período de estudo. 62

Figura 19. Comprimento relativo da cauda de espécimes machos e fêmeas de *Chironius flavolineatus* registrados na Reserva Biológica Guaribas (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil) durante o período de estudos. Abreviaturas/símbolos: Log (logaritmo natural), M (machos), F (fêmeas), DP (desvio-padrão), \pm (média) e * (sinal de multiplicação). 62

Figura 20. Robustez de espécimes machos e fêmeas adultos da serpente *Chironius flavolineatus* registrados na Reserva Biológica Guaribas (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil) durante o período de estudos. Abreviaturas/símbolos: Log (logaritmo natural), M (machos), F (fêmeas), DP (desvio-padrão), \pm (média) e * (sinal de multiplicação). 63

Figura 21. Massa corporal total de machos e fêmeas adultos da serpente *Chironius flavolineatus* registrados na Reserva Biológica Guaribas (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil) durante o período de estudos. Abreviaturas/símbolos: Log (logaritmo natural), g (gramas), M (machos), F (fêmeas), DP (desvio-padrão), \pm (média) e * (sinal de multiplicação). 64

Figura 22. Massa de corpos gordurosos de machos e fêmeas adultos da serpente *Chironius flavolineatus* registrados na Reserva Biológica Guaribas (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil) durante o período de estudos. Abreviaturas/símbolos: Log (logaritmo natural), g (gramas), M (machos), F (fêmeas), DP (desvio-padrão), \pm (média) e * (sinal de multiplicação). 65

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Hábito alimentar da serpente *Chironius flavolinetaus* na Reserva Biológica Guaribas, (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil). Abreviaturas/símbolos: MA (machos adultos); FA (fêmeas adultas); JO (jovens); N (tamanho da amostra); Indet. (indeterminado), Fr% - FO% (entre parênteses: frequência relativa percentual - Frequência de ocorrência percentual) e – (ausente na dieta da serpente). 53
- Tabela 2.** Hábito alimentar da serpente *Chironius flavolineatus* com base em dados disponíveis na literatura e no presente estudo. Abreviaturas/símbolos: Indet. (indeterminado), (*) Os autores somente fizeram uma menção genérica ao consumo de espécimes de hilídeos, seguindo os relatos de Dixon, Wiest-jr e Cei (1993) e ** (Ver a lista das localidades em Pinto, Fernandes e Marques (2008)). 54
- Tabela 3.** Variáveis morfométricas e merísticas registradas de espécimes machos e fêmeas sexualmente maduros da serpente *Chironius flavolineatus* coletados na Reserva Biológica Guaribas (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil) durante o período estudado. Abreviaturas/símbolos: CRC (comprimento rostro-cloacal), CCB (comprimento da cabeça), LCB (largura da cabeça), ACB (altura da cabeça), DOD (diâmetro do olho direito), DOE (diâmetro do olho esquerdo), CT (comprimento total), CCD (comprimento da cauda), NEV (número de escamas ventrais), NSU (número de escamas subcaudais), N (tamanho da amostra), $\bar{X} \pm DP$ (média; desvio-padrão), amplitude (mínimo – máximo), ♂ (machos adultos), ♀ (fêmeas adultas), Teste t (Teste t de Student), p (nível de significância). Valores são significativos para $p = 0,05$. Todas as medidas estão em milímetros. 61

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

g = Gramas.

log = Logaritmo natural.

mm = Milímetros.

IUCN = Convenção Internacional para a Conservação da Natureza.

MMA = Ministério do Meio Ambiente.

PB = Estado da Paraíba.

SBH = Sociedade Brasileira de Herpetologia.

SEMA = Secretaria de Meio Ambiente.

LISTA DE SÍMBOLOS

$\bar{X} \pm DP$ = Notação que indica a média e desvio-padrão, respectivamente.

♂ = Usado na Genética para indicar o macho da espécie.

♀ = Usado na Genética para indicar a fêmea da espécie.

± = Usado na Matemática para indicar variação para mais ou menos.

* = Usado na Informática para indicar a operação de multiplicação da Matemática.

% = Usado na Matemática para expressar o valor em percentual.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	17
2 OJETIVOS.....	21
2.1 Objetivo geral.....	21
2.2 Objetivos específicos.....	21
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	22
3.1 Hábito alimentar em serpentes.....	22
3.2 Dimorfismo sexual em serpentes.....	23
3.3 Serpentes do gênero <i>Chironius</i> : Riqueza de espécies, abundância e relações filogenéticas intragenérica.....	26
3.4 Distribuição geográfica do gênero <i>Chironius</i> e espécie <i>C. flavolineatus</i>	26
3.5 Características diagnósticas de <i>Chironius flavolineatus</i>	27
3.6 <i>Status</i> atual do conhecimento sobre a ecologia de <i>Chironius flavolineatus</i>	28
a) Hábito alimentar, hábitos de vida, período de atividade, uso do habitat e predadores.....	28
b) Dimorfismo sexual.....	29
c) Reprodução.....	30
4 ÁREA DE ESTUDO.....	31
5 MATERIAL E MÉTODOS.....	34
5.1 Métodos de coletas e delineamento amostral.....	34
a) Esforço de amostragem.....	35
5.2 Coleta e preparação dos espécimes <i>Chironius flavolineatus</i> e depósito do material-testemunho em coleção científica.....	37
5.3 Cuidados com potenciais efeitos negativos da coleta sobre o tamanho da população local e status de conservação de <i>Chironius flavolineatus</i>	38
5.4 Foliose, variáveis morfométricas e merísticas, massa corporal total, massa de corpos gordurosos e tamanho em maturidade sexual dos espécimes de <i>Chironius flavolineatus</i>	42

5.5 Composição e análises quantitativas da dieta de <i>Chironius flavolineatus</i>	48
5.6 Sentido da ingestão das presas.....	49
5.7 Análises estatísticas.....	51
6 RESULTADOS	52
6.1 Composição da dieta e frequência de alimentação de <i>Chironius flavolineatus</i>	52
6.2 Quantidade de presas consumidas em relação ao sexo e idade das serpentes.....	52
6.3 Relações entre o comprimento e massa das presas consumidas <i>versus</i> o comprimento rostro-cloacal e comprimento da cabeça das serpentes.....	57
6.4 Sentido de ingestão das presas consumidas por <i>Chironius flavolineatus</i>	59
6.5 Maturidade e dimorfismo sexual em <i>Chironius flavolineatus</i>	60
a) Tamanho em maturidade sexual e variáveis morfométricas e merísticas.....	60
b) Comprimento relativo da cauda.....	60
c) Grau de dimorfismo sexual em relação ao tamanho corporal.....	63
d) Robustez corporal (corpulência).....	63
e) Massa corporal total e massa de corpos gordurosos.....	64
7 DISCUSSÃO	66
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
9 REFERÊNCIAS	83
APÊNDICES	103
Apêndice 1 Lista dos espécimes de <i>Chironius flavolineatus</i> examinados no presente estudo e acrônimos dos coletores.....	104

1 INTRODUÇÃO

As serpentes são um grupo de répteis Squamata que se destaca entre os vertebrados devido as suas notáveis adaptações morfológicas, estratégias de alimentação, reprodução e comportamento, dentre outros aspectos de sua extraordinária história de vida. Tais conjuntos de características peculiares (e muitas delas exclusivas) ajudam a explicar uma parte considerável do grande sucesso alcançado pelas serpentes ao colonizar e se diversificar nos mais variados tipos habitats (fossorial, terrestre, arborícola e aquático) e regiões climáticas (temperada, tropical e desértica); o que lhes confere um padrão de distribuição virtualmente cosmopolita (ZUG, VITT e CALDWELL, 2001; VITT et al., 2003; PAUWELS et al., 2008; PYRON e BURBRINK, 2011; PINCHEIRA-DONOSO, et al., 2013; BÖHM et al., 2013; VIT e CALDWELL, 2014; HSIANG et al., 2015; MOURA, ARGÔLO e COSTA, 2017).

Particularmente, são impressionantes as adaptações morfológicas que as serpentes exibem em relação à utilização de recursos alimentares (POUGH e GROVES, 1983; SAVITZKI, 1983; VINCENT et al., 2006) e habitats disponíveis (e.g., CADLE e GREENE, 1993; PIZZATTO, ALMEIDA-SANTOS e SHINE, 2007; GUIMARÃES, GAIARSA e CAVALHERI, 2013; SHEEHY III, ALBERT e LILLIWHITE, 2016; LILLYWHITE e LILLYWHITE, 2017), tendo tais adaptações contribuído consideravelmente para o sucesso desses Squamata na conquista dos mais variados tipos de ambientes na Terra (GANS, 1961; GREENE, 1983; VITT et al., 2003). Por exemplo, uma gama de estudos tem demonstrado que existe uma relação significativa forte entre o tamanho e massa corporal máxima das presas consumidas e o tamanho da cabeça das serpentes (SHINE, 1991; VINCENT et al., 2006). No que diz respeito às adaptações morfológicas quanto ao uso do habitat, Sheehy III, Albert e Lillywhite (2016) sugeriram que o comprimento da cauda relativamente longo das serpentes arborícolas pode estar associado, pelo menos em parte, à resposta adaptativa de seu sistema cardiovascular ao estresse provocado pela gravidade sobre a circulação sanguínea; e menos provavelmente a outros fatores comumente citados na literatura (KING, 1989; SHINE et al., 1999; PIZZATTO, ALMEIDA-SANTOS e SHINE, 2007).

Especificamente em relação à ofiofauna encontrada no Brasil, ela é considerada uma das mais ricas do mundo, sendo atualmente composta por 392 espécies e 40 subespécies (COSTA e BÉRNILS, 2015); o que torna ainda mais desafiadora e urgente a tarefa de conservar as populações desses répteis frente às graves ameaças representadas pela perda e fragmentação de habitats provocadas principalmente por atividades antrópicas em todos os biomas brasileiros (RODRIGUES, 2005; FRANÇA e ARAÚJO, 2006; FRANÇA, GERMANO e FRANÇA, 2012).

Somam-se aos impactos negativos exercidos pelas atividades antrópicas em seus habitats as grandes lacunas de conhecimento sobre vários aspectos importantes da ecologia das serpentes brasileiras, como, por exemplo, informações detalhadas sobre o hábito alimentar e dimorfismo sexual de populações de um grande número de espécies ao longo de sua distribuição geográfica (FRANÇA e ARAÚJO, 2006; PIZZATTO, ALMEIDA-SANTOS e SHINE, 2007; GOMES e MARQUES, 2012). Uma das consequências desse fato é a falta de dados primários para subsidiar a adoção de medidas de conservação eficientes para um grande número de espécies de serpentes brasileiras (GREENE e LOSOS, 1988; TERRIBILE et al., 2009; FRANÇA e ARAÚJO, 2006; PONTES, PONTES e ROCHA, 2009; BURGER e ZAPPALORTI, 2016).

Apesar de estimativas indicarem que restam, atualmente, cerca de 12% (variando de 11,4 a 16%) da cobertura original da Floresta Atlântica brasileira (RIBEIRO et al., 2009, 2011), uma compilação de dados preliminar feita por Rodrigues (2005) apontava que essa floresta tropical abrigava a segunda maior riqueza de espécies de serpentes do país, com 134 espécies, perdendo somente para a Floresta Amazônica com 138 espécies. Obviamente que desde a referida compilação de dados, novos táxons de serpentes continuaram sendo descritos para a Floresta Atlântica (CACCIALLI, VILLALBA e YANOSKY, 2007; PASSOS, FERNANDES e BORGES-NORJOSA, 2007; FREIRE, CARAMASHI e ARGÔLO, 2007, 2010; CENTENO, SAWAYA e GERMANO, 2010; BARBO et al., 2012; PIRES et al., 2014; GRABOSKI et al., 2015; HAMDAN e FERNANDES, 2015) e Floresta Amazônica brasileiras (PRUDENTE e SANTOS-COSTA, 2006; SANTOS-Jr, DI-BERNARDO e LEMA, 2008; PRUDENTE e PASSOS, 2008; PRUDENTE e PASSOS, 2010; MONTINGELLI e ZAHER, 2011; KAWASHITA-RIBEIRO, ÁVILLA e MORAIS, 2013; PASSOS, PRUDENTE e LYNCH, 2016); e aparentemente a diferença entre as riquezas de espécies de serpentes registradas para essas florestas parece ainda se manter relativamente pequena.

Em relação, especificamente à Floresta Atlântica no Nordeste brasileiro, deve-se ressaltar que somente restou cerca de três por cento de sua cobertura original, representada por um grande número de pequenos e médios fragmentos florestais, em sua grande maioria, inseridos dentro de uma matriz de cana-de-açúcar (RIBEIRO et al., 2009, 2011; TABARELLI et al., 2010).

O isolamento de populações de serpentes nesses fragmentos florestais pode representar um gargalo genético para a manutenção de populações viáveis em termos de longo prazo. Além disso, a quantidade de informações disponíveis na literatura sobre estimativas de riqueza, abundância, hábito alimentar, reprodução e comportamento das populações de

serpentes vivendo nesses remanescentes florestais ainda é bastante inexpressiva (RODRIGUES, 2005; SANTANA et al., 2008; FREITAS et al., 2012; FRANÇA, GERMANO e FRANÇA, 2012; MARQUES et al., 2012, 2016, 2017; RODRIGUES et al., 2015; OLIVEIRA, MUNIZ e MOURA, 2016). Dentro deste contexto, de acordo com Lion et al., (2016), medidas de conservação devem ser tomadas para garantir a manutenção das populações de répteis que vivem nos fragmentos de Floresta Atlântica nordestina, mesmo daqueles remanescentes considerados de tamanho pequeno.

É importante também destacar que devido a razões históricas socioeconômicas, culturais e maior concentração de especialistas em instituições de ensino e pesquisa na região Sudeste do Brasil, existe uma maior quantidade de informações disponíveis na literatura sobre a ecologia de populações de serpentes vivendo em remanescentes da Floresta Atlântica dessa região do País (SAZIMA, 1989, 1991; DUARTE, PUORTO e FRACO, 1995; MARQUES, 1996; MARQUES, ETEROVIC e ENDO, 2000, 2014; HARTMANN, HARTMANN e MARTINS, 2009, 2011; PALMUTI, CASSIMIRO e BERTOLUCI, 2009; GOMES e MARQUES, 2012; TORELLO-VIERA e MARQUES, 2017). Contrariamente, o *status* de conhecimento sobre a ecologia das populações de serpentes habitando fragmentos da Floresta Atlântica no Nordeste brasileiro ainda necessita ser bastante ampliado e aprofundado.

Contudo, mais recentemente, o conhecimento disponível na literatura sobre a ecologia de populações de serpentes encontradas na porção norte da Floresta Atlântica vem passando por uma mudança positiva e significativa, o que pode ser constatado pelo crescente número de novas publicações abordando especificamente esse tema (FREITAS et al., 2012; FRANÇA, GERMANO e FRANÇA, 2012; MARQUES et al., 2012, 2016, 2017; RODRIGUES et al., 2015).

É inserido nesse contexto geral que se encontra o atual *status* de conhecimento sobre a ecologia das populações da serpente Colubridae *Chironius flavolineatus* (Jan, 1863) (popularmente conhecida por cobra-cipó) vivendo em remanescentes de Floresta Atlântica no Nordeste brasileiro. Para essas populações de *C. flavolineatus*, as informações disponíveis na literatura consistem basicamente de relatos breves sobre seu hábito de vida semiarborícola, dieta, período de atividade e distribuição geográfica (SANTANA et al., 2008; FRANÇA, GERMANO e FRANÇA, 2012; OLIVEIRA, MUNIZ e MOURA, 2016; MARQUES et al., 2017). Até o presente momento, nenhuma das populações de *C. flavolineatus* habitando essa porção da Floresta Atlântica foi investigada em detalhes no que diz respeito ao seu hábito alimentar e morfologia externa, especificamente em relação ao dimorfismo sexual em variáveis morfométricas e merísticas.

A espécie *Chironius flavolineatus* constitui um bom modelo para se investigar possíveis variações na composição de sua dieta e morfologia externa (variações intersexuais em variáveis morfométricas e merísticas), visto que essa serpente apresenta ampla distribuição geográfica, abrangendo áreas de vegetação aberta e florestas dentro dos domínios morfoclimáticos da Floresta Amazônica, Floresta Atlântica, Cerrado, Pantanal e Caatinga (CUNHA e NASCIMENTO, 1982; DIXON, WIEST-Jr e CEI, 1993; COLLI, BASTOS e ARAÚJO, 2002; RODRIGUES, 2003; SANTANA et al., 2008; PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008; FRANÇA, GERMANO e FRANÇA, 2012; HAMDAN e LIRA-DA-SILVA, 2012; GUEDES, NOGUEIRA e MARQUES, 2014; FERREIRA et al., 2017). Logo, espera-se que suas populações estejam sujeitas a distintas pressões seletivas (condições climáticas, estrutura da vegetação, disponibilidade local de presas, interações intra e interespecíficas) ao longo de sua distribuição geográfica.

Além disso, o fato de *Chironius flavolineatus* adotar uma dieta especializada em anfíbios anuros (assim como o fazem as demais espécies desse gênero) (CUNHA e NASCIMENTO, 1982, 1993; DIXON, WIEST-Jr e CEI, 1993; FRANÇA e ARAÚJO, 2006; PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008; NASCIMENTO, SIQUEIRA e SANTOS-COSTA, 2013) possibilita que se sejam avaliadas as influências exercidas tanto pelo grau de conservação da dieta (determinado filogeneticamente) quanto pela disponibilidade local de presas no hábito alimentar de populações geograficamente isoladas.

Portanto, o presente estudo teve por objetivos principais investigar o hábito alimentar e dimorfismo sexual em uma população da serpente *Chironius flavolineatus* habitando um dos mais bem preservados fragmentos de Floresta Atlântica do Estado da Paraíba, a Reserva Biológica Guaribas; e assim contribuir para preencher lacunas importantes no conhecimento da ecologia dessa *Chironius* na Floresta Atlântica nordestina.

Aqui, por fim, cabe esclarecer que o emprego do termo “répteis” (Reptilia) neste texto e ao longo do presente estudo deve-se à força que a tradição ainda exerce em seu uso na literatura zoológica atual (ZUG, VITT e CALDWELL, 2001). Contudo, de acordo com os princípios da Sistemática Filogenética propostos por Willy Hennig (1966), os répteis representam um agrupamento parafilético, uma vez que exclui as aves (ou seja, um agrupamento parafilético merofilético que resulta da exclusão de um ou mais grupos monofiléticos do menor grupo do qual se constituem membros). Portanto, os répteis são considerados um táxon não natural ou inválido, pois foi reconhecido com base em semelhanças compartilhadas entre seus membros e não devido às relações de parentesco filogenético entre suas espécies (AMORIM, 2002).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O presente estudo teve por objetivos investigar o hábito alimentar e dimorfismo sexual em uma população da serpente *Chironius flavolineatus* habitando a Reserva Biológica Guaribas.

2.2 Objetivos específicos

1. Caracterizar a composição das presas consumidas pela serpente *Chironius flavolineatus*;
2. Verificar se a quantidade de presas consumidas varia de modo significativo entre machos e fêmeas adultos dessa serpente;
3. Determinar se ocorre diferença significativa em relação ao número de presas consumidas por serpentes adultas e jovens;
4. Verificar se o comprimento e massa corporal das presas ingeridas estão relacionados com o comprimento rostro-cloacal e comprimento da cabeça das serpentes;
5. Verificar se existe preferência em relação ao sentido de ingestão das presas pelas serpentes;
6. Determinar quais variáveis morfométricas e merísticas melhor explicam a existência dimorfismo sexual nessa serpente; e
7. Verificar se serpentes machos e fêmeas adultos diferem de modo significativo em relação ao comprimento relativo da cauda, robustez corporal, massa corporal total e massa de corpos gordurosos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Hábito alimentar em serpentes

A maioria das espécies de serpentes é predadora generalista e oportunista, incluindo em sua dieta, principalmente vertebrados (mamíferos, lagartos, anfíbios e aves). Contudo, várias espécies adotam um hábito alimentar mais especialista, significando dizer que consomem predominantemente um único ou poucos tipos de presas pertencentes a determinados grupos taxonômicos, como por exemplo: lagartos (saurófagas), anfíbios anuros (anurófagas), outras serpentes (ofiófagas), aves (ornitófagas) e até mesmo invertebrados (insetos, caracóis e lesmas) (HENDERSON et al., 1987; SAZIMA, 1989; MARTINS e OLIVEIRA, 1998; MARTINS, MARQUES e SAZIMA, 2002; WÜESTER et al., 2005; ÁVILA, FERREIRA e SOUZA, 2006; PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008; HARTMANN, HARTMANN e MARTINS, 2009; GOMES e MARQUES, 2012; LÓPEZ et al., 2013; GAIARSA, ALENCAR e MARTINS, 2013; PARPINELLI e MARQUES, 2015).

A composição da dieta adotada pelas serpentes pode variar entre os sexos, estágios do desenvolvimento ontogenético (adultos e jovens), dentro de uma mesma população devido a mudanças ambientais provocadas pela sazonalidade climática, geograficamente entre populações e também em resposta à disponibilidade local de presas, (GREENE, 1989; HOUSTON e SHINE, 1993; HENDERSON et al., 1987; MARQUES, ETEROVIC e ENDO, 2000; MARTINS, MARQUES e SAZIMA, 2002; BROWN, SHINE e MADSEN, 2002; NATUSCH e LYON, 2014).

No entanto, é importante destacar que fatores históricos (ou seja, filogenéticos e filogeográficos) ou quando combinados com fatores ecológicos atuam para determinar o hábito alimentar das serpentes. Em muitos casos, a combinação desses fatores é a que melhor explica os padrões de hábitos alimentares observados em certos grupos de espécies de serpentes. Fatores históricos e ecológicos combinados também explicam melhor e com maior robustez várias características morfológicas, reprodutivas e comportamentais observadas nas serpentes (MARTINS e OLIVEIRA, 1998; SCHUETT et al., 2001; MARTINS, MARQUES e SAZIMA, 2002; FRANÇA et al., 2008; GARTNER et al., 2010; COLSTON, COSTA e VITT, 2010; KNOX e JACKSON, 2010; LÓPEZ et al., 2013).

Estudos sobre o hábito alimentar de serpentes representam uma excelente contribuição para entender o papel das serpentes na regulação das populações locais de presas

(CAMPBELL III et al., 2012; DORCAS et al., 2012; STEEN et al., 2014), variações na dieta entre populações ao longo de sua distribuição geográfica (HENDERSON et al., 1987; NATUSCH e LYON, 2014), reconhecimento de afinidades filogenéticas entre grupos de espécies (MARTINS, MARQUES e SAZIMA, 2002; COLSTON, COSTA e VITT, 2010) e para subsidiar a adoção de medidas visando a conservação de populações de serpentes ameaçadas (GREENE, 1989; FRANÇA e ARAÚJO, 2006; FRANÇA et al., 2008).

3.2 Dimorfismo sexual em serpentes

A presença de dimorfismo sexual tem sido relatada para um grande número de espécies de serpentes pertencentes a várias famílias e linhagens evolutivas; e ele se expressa através de diferenças significativas tanto em relação a variáveis morfométricas (comprimento rostro-cloacal, comprimento da cauda, comprimento total, tamanho e forma da cabeça, e tamanho dos olhos) quanto às variáveis merísticas: número de escamas ventrais e subcaudais; bem como no que diz respeito à massa corporal e tamanho relativo dos órgãos viscerais (SHINE, 1978, 1994; BONNET et al., 1998; NOGUEIRA, SAWAYA e MARTINS, 2003; VINCENTI et al., 2004; HARTMANN e MARQUES, 2005; PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008; MESQUITA et al., 2011; LÓPEZ e GIRAUDO, 2008; LIU et al., 2012; NASCIMENTO, SIQUEIRA e SANTOS-COSTA, 2013; GOUVEIA et al., 2017).

Em serpentes, o dimorfismo sexual pode resultar da ação de forças exercidas pela seleção sexual (favorecendo machos maiores em combates com machos rivais por fêmeas) e seleção reprodutiva (fêmeas maiores apresentam maiores taxas de fecundidade e sucesso reprodutivo). Contudo, causas ecológicas também têm sido sugeridas como capazes de gerar dimorfismo sexual, tais como a competição intersexual por recursos limitantes (mas sem exclusão de um dos sexos), diferenças nos níveis de requerimentos energéticos entre machos e fêmeas, e disponibilidade local de alimento (presas). Desse modo, o dimorfismo sexual pode resultar da ação de uma dessas forças seletivas ou combinações delas (SHINE, 1989, 1991, 1994; SLATKIN, 1984; CAMILLERI e SHINE, 1990; MADSEN e SHINE, 1993; BONNET et al., 2000; SHINE et al., 2002; NOGUEIRA, SAWAYA e MARTINS, 2003; VINCENTI et al., 2004; LÓPEZ e GIRAUDO, 2008; NASCIMENTO, SIQUEIRA e SANTOS-COSTA, 2013).

O dimorfismo sexual no tamanho corporal (comprimento rostro-cloacal e/ou comprimento total) se manifesta quando os machos são maiores do que as fêmeas ou em caso contrário. Em muitas espécies de serpentes, a presença de machos maiores do que fêmeas sugere que a seleção intrasexual favorece os machos maiores durante o combate físico com machos menores coespecíficos rivais, o que aumentaria o sucesso de acasalamento dos primeiros. Nesse caso, a competição intrasexual contribuiria para produzir machos maiores do que fêmeas na espécie. Contudo, em muitas espécies de serpentes ocorrem combates entre machos rivais mesmo quando eles são menores do que as fêmeas; e até mesmo não ocorrem tais combates mesmo quando os machos são maiores do que as fêmeas. Apesar desses casos alternativos, de modo geral, considera-se que na maioria das espécies de serpentes, as fêmeas tendem a ser maiores do que os machos porque a fecundidade delas é tamanho-dependente (SHINE, 1978, 1994; FORD e SIEGEL, 1989).

Quando as fêmeas são maiores do que os machos, atribui-se o papel exercido pela seleção reprodutiva em favorecer as fêmeas maiores porque elas são capazes de produzir uma maior ninhada (número de ovos) e neonatos maiores, do que as fêmeas de menor tamanho corporal; o que favoreceria o sucesso reprodutivo das primeiras. Logo, a fecundidade é proporcional ao tamanho corporal das fêmeas (e.g., FORD e SIEGEL, 1989; SHINE, 1994; BONNET et al., 2000; NOGUEIRA, SAWAYA e MARTINS, 2003; HARTMANN e MARQUES, 2005; LÓPEZ e GIRAUDO, 2008; GOUVEIA et al., 2017).

Estudos têm demonstrado que existe uma relação positiva entre o tamanho e forma da cabeça das serpentes e o tamanho e forma das presas que elas são capazes de engolir. A presença de dimorfismo sexual no tamanho e forma da cabeça das serpentes pode resultar também da força seletiva exercida pela divergência trófica (Hipótese da divergência trófica), e essas condições dimórficas não estão relacionadas ao comportamento reprodutivo desses animais. Por outro lado, sugere-se que o aumento no tamanho da cabeça de algumas espécies de serpentes, como é o caso de *Bothrops insularis* (Família Viperidae), vivendo na Ilha Queimada Grande, litoral do Estado de São Paulo, Sudeste do Brasil, seja uma adaptação à maior disponibilidade de presas de maior tamanho corporal (aves migratórias) (e.g., CAMILLERI e SHINE, 1990; SHINE, 1991; VINCENTI et al., 2004; WÜESTER et al., 2005; NATUSCH e LYON, 2014).

O alongamento diferencial de elementos do aparato oral (notadamente dos ossos quadrado, pré-articular e dentário) entre serpentes machos e fêmeas produzem diferenças intersexuais significativas no tamanho das presas consumidas (CAMILLERI e SHINE, 1990). Sugere-se que até mesmo diferenças sutis na forma da cabeça podem ser suficientes para

produzir diferenças funcionais significativas e assim influenciar o comprimento relativo das presas que cada sexo é capaz de engolir (VINCENT et al., 2004).

Contudo, alguns estudos têm sugerido não haver relação entre o dimorfismo no comprimento da cabeça de serpentes machos e fêmeas dos Colubridae *Philodryas patagoniensis* e *P. nattereri* e a dieta adotada por cada uma dessas espécies. Nesses casos, o dimorfismo observado estaria relacionado a características reprodutivas (ou seja, as fêmeas adultas são maiores do que os machos adultos porque a seleção reprodutiva favorece fêmeas maiores do que aquelas de menor tamanho corporal) (HARTMANN e MARQUES, 2005; LÓPEZ e GIRAUDO, 2008; MESQUITA et al., 2011).

Embora o tamanho dos olhos possa variar de modo significativo entre serpentes machos e fêmeas em várias espécies de serpentes, distribuídas em vários gêneros e famílias, estudos ecomorfológicos abordando as possíveis razões da existência de dimorfismo sexual no tamanho dos olhos ainda são bastante escassos na literatura (HOUSTON e SHINE, 1993; GOMES e MARQUES, 2012). Houston e Shine (1993) sugeriram que os dimorfismos no tamanho da cabeça e olhos das serpentes estão relacionados à divergência intersexual na dieta. Liu et al. (2012) sugeriram que em serpentes da família Colubridae, o tamanho dos olhos está relacionado a adaptações ao uso do habitat, estratégia de forrageamento e período de atividade (diurno *versus* noturno); e não é influenciado pela filogenia dentro desse grupo.

De modo geral, considera-se que olhos grandes, corpo alongado e esbelto e cauda longa em serpentes estão associados aos tipos de hábitos de vida (arborícola e semiarborícola) que elas adotam em seu ambiente natural (MARTINS et al., 2001; PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008; HARTMANN e MARQUES, 2005; GOUVEIA et al., 2017). No que se refere especificamente ao tamanho dos olhos das serpentes, Hartmann e Marques (2005), Pinto et al., (2008) e Gouveia et al., (2017) tão somente relataram que as espécies de serpentes por eles estudadas apresentavam olhos relativamente grandes, porém não investigaram se machos e fêmeas eram sexualmente dimórficos em relação a essa característica morfológica.

Como serpentes arborícolas e semiarborícolas ficam mais expostas aos predadores (MARTINS, MARQUES e SAZIMA, 2008), parece plausível também sugerir que serpentes com olhos grandes podem ser favorecidas durante o escape de predadores visualmente orientados. Mas se o dimorfismo no tamanho dos olhos de serpentes machos e fêmeas melhoraria a aptidão de cada sexo é uma questão que ainda permanece aberta para investigações.

Estudos sobre forma e função dos olhos de vertebrados têm demonstrado que existe uma relação próxima entre o comprimento axial e a distância focal dos olhos. É a distância

focal que determina o tamanho da imagem formada na retina. Apesar do campo visual variar em função do tamanho da retina e entre os táxons de vertebrados, a distância focal está relacionada à quantidade de informação visual que chega ao cérebro (MURPHY e HOWLAND, 1987; HOWLAND et al., 2004).

3.3 Serpentes do gênero *Chironius*: Riqueza de espécies, abundância e relações filogenéticas intragenéricas

O gênero de serpentes *Chironius* Fitzinger, 1826, pertence à família Colubridae Opell, 1811, e nele atualmente estão alocadas 23 espécies, as quais são amplamente distribuídas nas Américas Central e do Sul (CUNHA e NASCIMENTO, 1982, 1993; DIXON, WIEST-Jr e CEI, 1993; HOLLIS, 2006; HANDAM, SCALI e FERNANDES, 2014; CLACZKO, MONTINGELLI e ZAHER, 2014). Considera-se que as serpentes do gênero *Chironius* estão entre as mais abundantes vivendo na Floresta Atlântica (DIXON, WIEST-Jr e CEI, 1993; MARQUES e SAZIMA, 2004; ARGÔLO, 2004; MARQUES, ETEROVIC e SAZIMA, 2004, 2009).

Esse gênero é considerado monofilético e constituído por cinco clados, os quais são bem suportados por dados morfológicos e moleculares: clado 1 (*Chironius laevicollis* + *C. scurrulus*; e *C. fuscus* como grupo-irmão), clado 2 (*C. flavolineatus* + *C. bicarinatus*; e *C. vincenti* como grupo-irmão), clado 3 (*C. monticola* + *C. quadricarinatus*), clado 4 (*C. carinatus* + *C. exoletus*) e clado 5 (*C. foveatus* + *C. multiventris*; e *C. laurenti* como grupo-irmão) (HOLLIS, 2006; CLARCZKO et al., 2014).

No Brasil são reconhecidas as ocorrências de quatorze espécies de *Chironius*: *C. bicarinatus* (Wied, 1820), *C. brazili* Hamdan e Fernandes, 2015, *C. carinatus* (Linnaeus, 1758), *C. diamantina* Fernandes e Hamdan, 2014, *C. exoletus* (Linnaeus, 1758), *C. flavolineatus* (Jan, 1863), *C. foveatus* Bailey, 1955, *C. fuscus* (Linnaeus, 1758), *C. laevicollis* (Wied, 1824), *C. laurenti* Dixon, Wiest e Cei, 1993, *C. maculoventris* Dixon, Wiest e Cei, 1993, *C. multiventris* Schmidt e Walker, 1943, *C. quadricarinatus* (Boie, 1827) e *C. scurrulus* (Wagler in Spix, 1824) (COSTA e BÉRNILS, 2015).

3.4 Distribuição geográfica do gênero *Chironius* e espécie *C. flavolineatus*

As serpentes do gênero *Chironius* Fitzinger, 1826, ocorrem em florestas tropicais úmidas de altitude e áreas abertas de Cerrado, apresentando ampla distribuição geográfica nas

Américas Central e América do Sul; abrangendo desde a costa da Honduras e Nicarágua (Caribe), Sul ao Norte do Chile, Venezuela, Argentina, Paraguai, Uruguai e Brasil (e.g., CUNHA e NASCIMENTO, 1982, 1993; DIXON, WIEST-Jr e CEI, 1993; HOLLIS, 2006; PINTO et al., 2008, 2010; KOK, 2010; HANDAM, SCALI e FERNANDES, 2014; FERNANDES e HAMDAN, 2014; KLACZKO et al., 2014; HAMDAN e FERNANDES, 2015; CACCIALI e CABRAL, 2015).

No Brasil, as espécies de *Chironius* ocorrem em áreas de formações vegetacionais abertas (Cerrado, Caatinga e Pantanal) e nas florestas Amazônica e Atlântica (CUNHA e NASCIMENTO, 1982; DIXON, WIEST-Jr e CEI, 1993; COLLI, BASTOS e ARAÚJO, 2002; RODRIGUES, 2003; SAWAYA, 2004; PEREIRA-FILHO, 2007; SANTANA et al., 2008; CONDEZ, SAWAYA e DIXO, 2009; FRANÇA e BRAZ, 2013; GUEDES, NOGUEIRA e MARQUES, 2014; MARQUES et al., 2016, 2017).

À semelhança do que tem sido registrado para outras espécies de *Chironius* que ocorrem no Brasil, a espécie *Chironius flavolineatus* (Jan, 1863) possui ampla distribuição em áreas dentro dos domínios morfoclimáticos do Cerrado, Caatinga, Pantanal, Floresta Amazônica e Floresta Atlântica (CUNHA e NASCIMENTO, 1982; DIXON, WIEST-Jr e CEI, 1993; COLLI, BASTOS e ARAÚJO, 2002; RODRIGUES, 2003; SILVA et al., 2006; SANTANA et al., 2008; PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008; FRANÇA, GERMANO e FRANÇA, 2012; HAMDAN e LIRA-DA-SILVA, 2012; GUEDES, NOGUEIRA e MARQUES, 2014; OLIVEIRA, MUNIZ e MOURA, 2016; MARQUES et al., 2016, 2017; FERREIRA et al., 2017). Não raro, *C. flavolineatus* ocorre na mesma área (simpatria) com outras espécies do gênero (PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008; 2010; CONDEZ, SAWAYA e DIXO, 2009; FRANÇA, GERMANO e FRANÇA, 2012; FRANÇA e BRAZ, 2013; MARQUES et al., 2017).

3. 5 Características diagnósticas de *Chironius flavolineatus*

A espécie de serpente *Chironius flavolineatus* é reconhecida pelas seguintes características diagnósticas: corpo longo, dorso da cabeça em tom bronzeado a marrom, o primeiro terço do corpo é cinza escuro, com uma faixa vertebral amarelada ou esbranquiçada distinta, começando desde as primeiras escamas dorsais da porção posterior da cabeça (região nugal) e se estende até quase metade do corpo. O restante do corpo apresenta cor marrom. Esta serpente possui olhos bem desenvolvidos e parte dos olhos podem ser observados

estando a cabeça em vista dorsal; as pupilas são esféricas. Ela possui cabeça distinta do pescoço, sendo o corpo delgado e a cauda longa. As escamas ventrais são em tom branco cremoso ou amarelado, sem ornamentação, ao longo de todo o animal. Esta serpente possui dentição áglifa; com dentes maxilares variando de 33 a 41 (CUNHA e NASCIMENTO, 1982; CHIPPAUX, 1986; DIXON, WIEST-Jr e CEI, 1993; HAMDAN et al, 2014).

A folidose dorsal da cabeça apresenta uma escama frontal, duas pré-frontais, duas internasais, quatro nasais, uma rostral, uma pré-ocular e duas pós-oculares, uma loreal, duas parietais, nove a dez escamas supralabiais e oito escamas temporais. Ventralmente, a cabeça apresenta um par de escamas pós-mental anterior, seguida de um par de escamas pós-mental posterior, além de uma escama sinfisial e nove a dez escamas infralabiais. A escama loreal, mais larga do que longa, está em contato com a pós-nasal anteriormente, pré-frontal dorsalmente, pré-ocular anteriormente e com a segunda, terceira e quarta escamas supralabiais (DIXON, WIEST-Jr e CEI, 1993; HAMDAN et al, 2014).

As escamas dorsais são dispostas em números pares e há presença de duas a quatro fileiras de escamas carenadas pouco acentuadas, menos evidentes nas fêmeas. Apresenta fosseta apical nas escamas na região nugal e pescoço. As escamas ventrais são simples, variando de 151-154; a escama anal é frequentemente dividida em duas e as subcaudais são compostas, variando de 124-146 (CUNHA e NASCIMENTO, 1982; DIXON et al, 1993; HAMDAN et al, 2014).

3.6 Status atual do conhecimento sobre a ecologia de *Chironius flavolineatus*

a) Hábito alimentar, hábitos de vida, período de atividade, uso do habitat e predadores

À semelhança do que tem sido relatado para as demais espécies do gênero, *Chironius flavolineatus* é considerada predominantemente anurófaga, mas também inclui em sua dieta o consumo ocasional de anfisbenas, lagartos, aves e mamíferos (CUNHA e NASCIMENTO, 1982, 1993; SAZIMA e HADDAD, 1992; DIXON, WIEST-Jr e CEI, 1993; MARQUES e SAZIMA, 2003; FRANÇA e ARAÚJO, 2006; POMBAL JR., 2007; PEREIRA-FILHO, 2007; PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008, 2010; SAWAYA, MARQUES e MARTINS, 2008; CONDEZ, SAWAYA e DIXO, 2009; BERNARDE e ABE, 2010). Como esta espécie apresenta corpo mais delgado e hábito de forrageamento sobre a vegetação, a predação de anuros se torna habitual (DIXON, WIEST-Jr e CEI, 1993; MARQUES e SAZIMA 2003, 2004).

Chironius flavolineatus possui hábito de vida diurno e semiarborícola, assim como tem sido observado para as outras espécies de *Chironius* (CUNHA e NASCIMENTO, 1982, 1993; DIXON, WIEST-Jr e CEI, 1993; FRANÇA e ARAÚJO, 2006; SAWAYA, MARQUES e MARTINS, 2008; CONDEZ, SAWAYA e DIXO, 2009; FRANÇA e BRAZ, 2013). Apesar de seu hábito diurno, esta serpente é mais frequentemente encontrada à noite em seus poleiros de repouso, os quais podem variar de cerca de um metro acima do nível do solo até mais de cinco metros (PEREIRA-FILHO, 2007). Sawaya et al., (2008) relataram que *C. flavolineatus* é mais ativa durante a estação chuvosa, entre os meses de outubro e março. Por sua vez, Dixon et al., (1993) relataram que a maioria dos espécimes de *C. flavolineatus* por eles examinados haviam sido coletados entre os meses de outubro e dezembro, o que provavelmente sugeria ocorrência sazonal dessa serpente.

Embora *C. flavolineatus* seja uma espécie predadora, ela também entra na categoria de presa para outros vertebrados. Duas espécies de aves foram registradas como predadoras de espécimes de *C. flavolineatus* em seu ambiente natural: o pássaro rapazinho-dos-velhos *Nystalus maculatus* (Gmelin, JF, 1788) (Piciformes: Bucconidae) (PIRATELLI, REGINA e SIQUEIRA, 1996) e o gavião-de-cauda-branca *Geranoaetus albicaudatus* Vieillot, 1816 (Accipitriformes: Accipitridae), (SAWAYA, MARQUES e MARTINS, 2008).

b) Dimorfismo sexual

Até o presente momento, o estudo especificamente voltado para investigar a morfologia externa e dimorfismo sexual da serpente *Chironius flavolineatus* foi realizado por Pinto et al., (2008). Esses autores examinaram espécimes de *C. flavolineatus* depositados em coleções científicas de museus brasileiros, os quais eram provenientes principalmente de localidades das regiões Sudeste (notadamente dos estados de São Paulo e Minas Gerais), Sul, Centro-Oeste, Norte e Nordeste (esses últimos pobremente representados na amostra total analisada). Nesse estudo foi examinado somente um único espécime de *C. flavolineatus* proveniente do Estado da Bahia.

De acordo com Pinto et al., (2008), a serpente *C. flavolineatus* apresenta dimorfismo sexual em relação a algumas variáveis morfométricas. As fêmeas possuem comprimento rostro-cloacal maior do que os machos; enquanto os machos possuem cauda mais longa e olhos maiores do que as fêmeas. Eles não observaram variação significativa em relação ao tamanho da cabeça e massa corporal entre os sexos (PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008).

Dimorfismo sexual também ocorre em relação ao número de escamas dorsais e ventrais (foliose). As fileiras de escamas dorsais (pescoço, meio do corpo e próximo da cloaca) são iguais a 12-12-10 para fêmeas; enquanto que para os machos são iguais a 12-12-10 ou 12-12-8. Nos machos, o número de escamas ventrais varia de 146 – 163, ao passo que nas fêmeas varia de 150 – 167. O número de escamas subcaudais nos machos varia de 130 – 154; e nas fêmeas de 129 - 156 (DIXON, WIEST-Jr e CEI, 1993; PEREIRA-FILHO, 2007; HANDAM, SCALI e FERNANDES, 2014).

c) Reprodução

A serpente *Chironius flavolineatus* é ovípara (bem como as demais espécies do gênero e toda a família Colubridae) e o tamanho de sua ninhada varia de três a oito ovos (DIXON, WIEST-Jr e CEI, 1993; SAWAYA, MARQUES e MARTINS, 2008).

Até o presente momento, o estudo mais detalhado sobre a reprodução de *C. flavolineatus* foi realizado por Pinto et al., (2010), os quais examinaram somente espécimes depositados em coleções científicas de museus; sendo todos eles provenientes de localidades dentro do domínio morfoclimático do Cerrado brasileiro. De acordo com esses autores, os machos alcançam a maturidade sexual com comprimento rostro-cloacal, em média, igual 671 mm; enquanto as fêmeas atingem a maturidade sexual medindo, em média, 714 mm de comprimento rostro-cloacal. Esses autores também relataram que: a) o ciclo reprodutivo é sazonal, com presença de folículos vitelogênicos e ovos nos ovidutos notadamente durante a estação chuvosa; b) o número de ovos nos ovidutos é, em média, de três a oito ovos; e c) os machos apresentam produção e estocagem de espermatozoides contínuas ao longo do ano.

O acasalamento em espécies do gênero *Chironius* ocorre provavelmente em dois períodos do ano (FEIO et al., 1999; MARQUES et al., 2009; PINTO, MARQUES e FERNANDES, 2010). Dixon, Wiest-jr e CeI (1993) relataram a presença de ovos nos ovidutos de fêmeas de *Chironius flavolineatus* nos meses de novembro e dezembro.

4 ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi desenvolvido na Reserva Biológica Guaribas (Rebio Guaribas) (Decreto Federal nº 98.884/90), a qual é composta por três fragmentos florestais denominados respectivamente SEMA I ($6^{\circ}41'21''S$ e $35^{\circ}7'31''W$ – Área total: 673,64 ha), SEMA II ($6^{\circ}42'36''S$ e $35^{\circ}10'38''W$ – Área total: 3.016,09 ha) e SEMA III ($6^{\circ}48'03''S$ e $35^{\circ}05'24''W$ – Área total: 338,82 ha). A área total dessa unidade de conservação federal é de 4.028,55 ha (Figura 1). A sede principal da Rebio Guaribas está localizada na SEMA II, a qual está a aproximadamente 44 km a noroeste da capital do estado, João Pessoa. As SEMAs I e II estão localizadas no município de Mamanguape; e a SEMA III no município de Rio Tinto (PLANO DE MANEJO DA RESERVA BIOLÓGICA GUARIBAS, 2003). As amostragens deste estudo foram realizadas somente na SEMA II (Figura 1).

De acordo com análises de mapas elaborados pela SUDENE (1977) e SUDEMA (2000) e entrevistas realizadas com antigos moradores da região (alguns deles são funcionários do ICMBio/Rebio Guaribas desde a criação dessa unidade de conservação), obteve-se a informação de que, até o ano de 1972, os remanescentes florestais que atualmente compõem a Rebio Guaribas eram conectados entre si. Ainda segundo os entrevistados, as SEMAs I, II e III estão separadas faz pelo menos 40 anos.

Em 1975, como resultado da implantação do Programa Nacional do Alcool (Proálcool) - que tinha por objetivo expandir a monocultura da cultura da cana-de-açúcar com vistas a produção de álcool combustível (etanol) para substituir a gasolina (ROSILLO-CALLE e CORTEZ, 1998; ANDRADE et al., 2009) - e o concomitante desmatamento promovido pela exploração madeireira, houve a fragmentação da área de floresta contínua que ligava os municípios paraibanos de Mamanguape a Rio Tinto, localizados no litoral norte do estado.

O município de Mamanguape está localizado na Microrregião Mamanguape e Mesorregião Mata Paraibana do Estado da Paraíba. Possui uma área de 349 km², sua sede tem uma altitude aproximada de 35 m e está a 42,2 Km da capital, João Pessoa. O acesso ao município é feito a partir de João Pessoa, pela rodovia federal BR 101. Esse município está localizado na unidade geoambiental dos Tabuleiros Costeiros, a qual acompanha o litoral de todo o Nordeste e apresenta altitude média de 50 a 100 m. Compreende platôs de origem sedimentar, os quais apresentam grau de entalhamento variável, ora com vales estreitos e encostas abruptas; ora abertos com encostas suaves e fundos com amplas várzeas (DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE MAMANGUAPE, 2005).

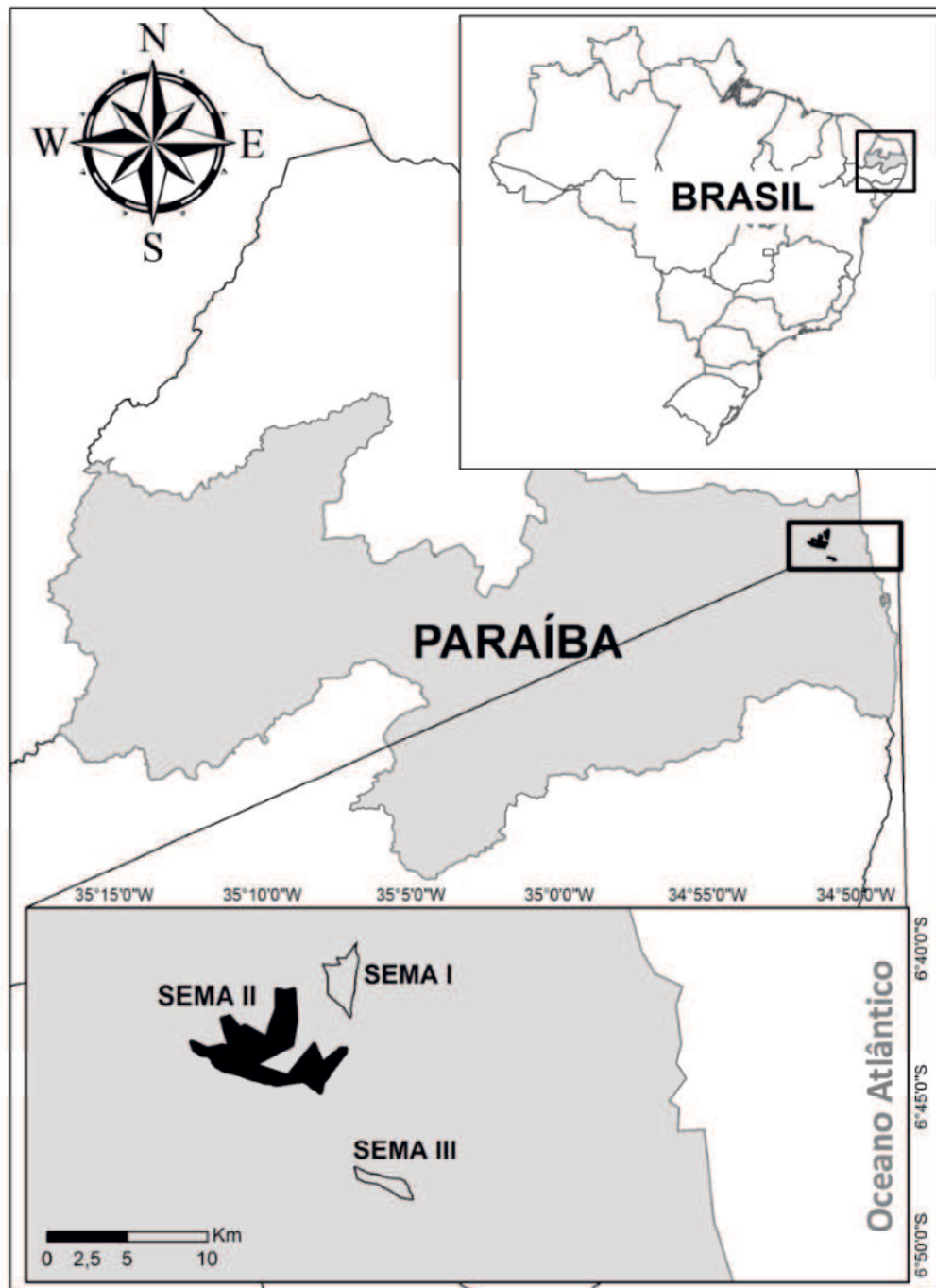


Figura 1. Mapa de localização da Reserva Biológica Guaribas (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil). **Créditos:** Ellori Laise Silva Mota. 2017.

O clima no município de Mamanguape é do tipo Tropical Chuvoso, com verão seco. O período chuvoso começa no início no mês de fevereiro, com término em outubro. A precipitação média anual é de 1634,2 mm. A vegetação é predominantemente do tipo Floresta Subperenifólia, com partes de Floresta Subcaducifólia e Cerrado/Floresta. Os solos dessa unidade geoambiental são representados pelos Latossolos e Podzólicos nos topos de chapadas e topos residuais; pelos Podzólicos com Fregipan, Podzólicos Plínticos e Podzóis nas

pequenas depressões nos tabuleiros; pelos Podzólicos Concrecionários em áreas dissecadas e encostas e Gleissolos e Solos Aluviais nas áreas de várzeas. Geralmente, os solos são profundos e de baixa fertilidade natural (DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE MAMANGUAPE, 2005).

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Métodos de coletas e delineamento amostral

Para capturar os espécimes de *Chironius flavolineatus* foram utilizados os seguintes métodos de amostragem: armadilhas de interceptação e queda com cercas direcionadoras (*pitfall traps with drift fences*), buscas ativas limitadas por tempo e encontros ocasionais por membros da equipe (MARTINS e OLIVEIRA, 1998; ZANELLA e CECHIN, 2006, MARQUES, RODRIGUES e SAZIMA, 2006; SANTANA et al., 2008; SAWAYA, MARQUES e MARTINS, 2008) (Figuras 2, 3, 4 e 5).

As armadilhas de interceptação e queda com cercas direcionadoras (ou simplesmente armadilhas de queda) foram distribuídas de modo a explorar a heterogeneidade dos habitats disponíveis no remanescente florestal SEMA II. Elas foram instaladas ao longo de dois transectos, cada um deles medindo 1,050 km de extensão (Figura 2). Em cada transecto foram instaladas cinco estações de armadilhas de interceptação e queda, compostas por sete baldes de plástico (capacidade: 60 litros), totalizando 35 armadilhas por transecto. A distância entre cada armadilha de queda foi de 10 m, estando cada uma delas conectadas entre si por uma lona de plástico preta medindo 1 m de altura. O primeiro transecto foi instalado perpendicularmente à rodovia estadual PB 071. A primeira estação de queda desse transecto foi instalada a 50 m da borda da mata e as demais ficaram separadas entre si por uma distância de 250 m.

O segundo transecto medindo 1050 km foi instalado diagonalmente à rodovia federal BR 101. A existência de uma estrada de terra (conhecida localmente por Estrada dos Duros), a qual corta parcialmente um trecho de borda de mata da SEMA II, impossibilitou repetir exatamente a mesma configuração do primeiro transecto (Figura 2). Além disso, o trânsito frequente de veículos e pessoas nessa estrada de terra muito provavelmente resultaria na perda das armadilhas de interceptação e queda, visto que ficariam bastante visíveis e acessíveis. Neste transecto foi instalado o mesmo número de armadilhas de queda e adotada a mesma disposição espacial descritas em relação ao primeiro transecto (Figura 2).

Durante as buscas ativas limitadas por tempo, foram vistoriadas visualmente as áreas de vegetação arbórea e herbácea-arbustiva associadas às margens de lagoas e riachos; serrapilheira no interior da mata, adensamentos de bromélias-tanque e capinzais (em trecho de vegetação de tabuleiro) e vegetação de borda do fragmento florestal estudado. Contudo, um

maior esforço de amostragem foi empregado em áreas com vegetação associada a ambientes lânticos e lóticos (Figuras 4 e 5), porque esses são os ambientes mais frequentemente usados por serpentes do gênero *Chironius* para predação de anfíbios anuros, o principal item alimentar na composição de suas dietas (anurofagia) (DIXON, WIEST-Jr e CEI, 1993; PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008).

O delineamento da disposição das armadilhas de interceptação e queda, acima descrito, foi idealizado para ser empregado em projetos de pesquisa (executados por outros membros do Lab. Herpeto/UEPB) que investigam as taxas de atropelamentos veicular de anfíbios, répteis e invertebrados nas rodovias que passam no entorno (PB 071 e BR 101) e em uma estrada de terra no interior da Reserva Biológica Guaribas. No presente estudo, as referidas armadilhas de queda foram usadas independentemente dos objetivos para os quais sua disposição espacial foi concebida. Portanto, elas foram utilizadas tão somente como um método de amostragem complementar para a captura de serpentes.



Figura 2. Desenho esquemático da disposição das armadilhas de interceptação e queda com cercas direcionadoras (*pitfall traps with drift fences*) instaladas na área de estudos (SEMA II da Reserva Biológica Guaribas, Município de Mamanguape, PB, Nordeste do Brasil). **Créditos:** Gindomar Gomes Santana e Mayanne Albuquerque. 2017.

a) *Esforço de amostragem*

As amostragens tiveram início no mês de setembro de 2015 a março de 2016; junho a setembro de 2016 e abril e maio de 2017. As coletas totalizaram 13 meses. Todas as coletas foram realizadas mensalmente, tendo cada uma delas duração de cinco dias consecutivos.

Em cada período de amostragem, as armadilhas de interceptação e queda permaneceram abertas por cinco dias consecutivos, com revisões diárias no início da manhã. As buscas ativas foram feitas durante o período do dia (08:00h às 11:00h) e à noite (18:00h às 20:00h), durante quatro dias consecutivos. Em geral, quatro pesquisadores participavam das buscas ativas para capturar os espécimes de *C. flavolineatus*.

O esforço de amostragem considerando o emprego de armadilhas de interceptação e queda foi de 4550 dias-baldes. Este valor foi calculado da seguinte maneira: Número total de armadilhas de queda (70 baldes) x número de visitas de campo (13) x número de dias (5) em

que as armadilhas de queda permaneceram abertas por visita de campo (MARTINS e OLIVEIRA, 1998; MARQUES, RODRIGUES e SAZIMA, 2006; SANTANA et al., 2008).

As buscas ativas realizadas no período da manhã totalizaram um esforço de 624 horas-homem, e no período noturno um esforço de 416 horas-homem. Este cálculo foi feito do seguinte modo: Número de pessoas (n= 4) x Número de horas de buscas ativas por dia (três horas no período da manhã e duas horas no período noturno) x Número de dias de buscas ativas por expedição de campo (n= 4) x Número total de expedições de campo (n= 13) ao longo do período estudado. A amostragem total foi 65 dias não consecutivos (MARTINS e OLIVEIRA, 1998; MARQUES, RODRIGUES e SAZIMA, 2006; SANTANA et al., 2008).

Embora um maior esforço de amostragem tenha sido feito durante as buscas ativas no período da manhã (Levando em consideração que a espécie *C. flavolineatus* possui hábito diurno (DIXON, WIEST-Jr e CEI, 1993; PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008)), somente três espécimes foram avistados em atividade durante o dia; porém não foi possível capturar nenhum deles. Todos os 40 espécimes de *C. flavolineatus* examinados no presente estudo foram coletados durante as buscas ativas noturnas, sendo todos eles capturados em seus poleiros de repouso noturno em árvores e arbustos (Figuras 4 e 5).

5.2 Coleta e preparação dos espécimes de *Chironius flavolineatus* e depósito do material-testemunho em coleção científica

Os espécimes de *C. flavolineatus* foram capturados usando um pinção e trava de contenção para serpentes e também manualmente durante a realização das buscas ativas. Após sua captura, cada serpente foi gentilmente limpa, com a finalidade de remover grãos de areia aderidos ao seu corpo, colocada em um saco de plástico transparente e, então, teve sua massa corporal total (g) determinada usando uma balança digital de precisão ($\pm 0,01$ g). Ainda em campo, cada serpente foi anestesiada com uma injeção de cloridrato de lidocaína a 5% na cavidade celomática, o mais próximo possível ao coração. No laboratório da Reserva Biológica Guaribas, cada serpente recebeu uma injeção de formalina a 10%, foi etiquetada e então conservada em álcool etílico a 70%.

Foram adotados todos os procedimentos e recomendações éticas aplicados à experimentação científica empregando espécimes de serpentes vivas (HERPETOLOGICAL ANIMAL CARE AND USE COMMITTEE (HACC) OF THE AMERICAN SOCIETY OF ICHTHYOLOGISTS AND HERPETOLOGISTS, 2004; FERNANDES, 2010; RESOLUÇÃO No. 301 DO CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA/2012).

Os espécimes-testemunho de *C. flavolineatus* coletados para realização deste estudo serão depositados na Coleção de Herpetologia do Museu de História Natural da Universidade Federal de Alagoas. A lista de espécimes examinados com seus respectivos acrônimos consta nos Apêndices deste trabalho.

5.3 Cuidados com potenciais efeitos negativos da coleta sobre o tamanho da população local e status de conservação de *Chironius flavolineatus*

Como as coletas dos espécimes de *C. flavolineatus* foram diluídas ao longo dos 13 meses de amostragem, espera-se que isso tenha contribuído para reduzir ao máximo um possível impacto negativo sobre o tamanho da população local dessa serpente. É importante destacar que esta espécie não consta nas listas oficiais como ameaçada ou próximo de ameaçada. Na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção divulgada pela IUCN (2017), a espécie *C. flavolineatus* consta como não avaliada. Além disso, esta espécie não consta na Lista Vermelha da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (PORTARIA No. 444/MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014; MMA, 2017), nem tão pouco de nenhum dos apêndices (I, II e III) da Lista de Espécies da Fauna Silvestre Ameaçada de Sobreexploração (CITES, 2017).



Figura 3. Processo de montagem das armadilhas de interceptação e queda com cercas direcionadoras (*pitfall traps with drift fences*) ao longo de dois transectos estabelecidos na SEMA II (Reserva Biológica Guaribas, Município de Mamanguape, PB, Nordeste do Brasil). Legenda: **A** - Escavação do solo para enterrar os baldes, **B** - Armação das cercas-guia entre os baldes, **C** - fixação das cercas-guia nas hastes de apoio, **D** - Armadilhas instaladas, **E** - Abertura das armadilhas, e **F** - Revisão diária das armadilhas. Créditos: Mayanne Albuquerque: A, B, C e D; Jéssika I. G. Nunes: E e F. 2015.



Figura 4. Ambientes vistoriados durante as buscas ativas para capturar espécimes de *Chironius flavolineatus* na SEMA II (Reserva Biológica Guaribas, Município de Mamanguape, PB, Nordeste do Brasil) durante o período de estudos. Legenda: **A** - Lagoa dos Caiana; **B** – Área de vegetação herbácea-arbustiva próxima do riacho do Inhão; **C** e **D** – Vegetação no interior da mata (trecho ao longo da Trilha do Inhão); **E** – Vista geral da vegetação na borda da mata às margens da rodovia estadual PB 071; e **F** – Detalhe de uma poça d’água temporária na margem da rodovia estadual PB 071 (centro da foto **E**). Créditos: Jéssika I. G. Nunes: A, B, E e F; Mayanne Albuquerque: C e D. 2017.



Figura 5. Ambientes vistoriados por ocasião das buscas ativas para capturar espécimes de *Chironius flavolineatus* na SEMA II (Reserva Biológica Guaribas, Município de Mamanguape, PB, Nordeste do Brasil) durante o período de estudos. Legenda: **A**, **B** e **C** - Borda do remanescente florestal contígua com uma área de agricultura familiar; **D** - Trecho da estrada de terra próxima ao riacho do Inhão; **E** - Lagoa permanente formada pelo represamento do riacho do Inhão, usada para irrigação de área agrícola às margens do fragmento florestal; e **F** - Plantação de coqueiros e feijão na borda do fragmento florestal (O riacho do Inhão corre a cerca de 50 m do local em que está o pesquisador (lado direito da foto, com blusa azul). Créditos: Jéssika I. G. Nunes. 2017.

5.4 Folidose, variáveis morfométricas e merísticas, massa corporal total, massa de corpos gordurosos e tamanho em maturidade sexual dos espécimes de *Chironius flavolineatus*

Foram feitas as folidoses dos escudos da cabeça (ou escudos cefálicos) e do corpo (contagens de escamas das regiões dorsal, ventral e subcaudal) de cada serpente coletada, com a finalidade de confirmar sua identidade em nível específico (Figuras 6 e 7A-C). Em seguida, as folidoses foram comparadas com aquelas descritas na diagnose da espécie *Chironius flavolineatus*, conforme consta no trabalho de revisão taxonômica dessa serpente, o qual foi realizado por Hamdan et al., (2014). A terminologia usada para designar os escudos cefálicos seguiu os trabalhos de Peters (1964), Dixon et al., (1993); Vanzolini et al., (1980) e Hamdan et al., (2014).

A folidose dorsal foi feita em três segmentos do corpo da serpente: 1) pescoço – contagem de escamas feita a partir do ponto correspondente à medida do comprimento da cabeça, imediatamente abaixo dela; 2) meio do corpo – contagem de escamas feita no ponto médio obtido quando se junta a ponta do focinho da serpente a sua abertura cloacal; e 3) próximo da abertura cloacal – contagem de escamas feitas no ponto correspondente ao comprimento da cabeça, acima da abertura cloacal (DOWLING, 1951; PETERS, 1964; DIXON, WIEST-Jr e CEI, 1993; VANZOLINI et al., 1980; KOK, 2010; HANDAM, SCALI e FERNANDES, 2014).

A folidose ventral incluiu as contagens de escamas ventrais (**NEV**) e subcaudais (**NES**). A primeira escama ventral foi considerada aquela mais larga do que longa e a última escama aquela que precede a placa cloacal (dividida, em *Chironius flavolineatus*). A primeira escama subcaudal foi considerada aquela imediatamente abaixo da abertura cloacal e a última escama aquela na ponta da cauda, a mais cônica. As escamas subcaudais são pareadas e foram contadas do lado esquerdo. As subcaudais fundidas também foram contadas, bem como as subcaudais não pareadas terminais (DOWLING, 1951; PETERS, 1964; DIXON, WIEST-Jr e CEI, 1993; VANZOLINI et al., 1980; KOK, 2010; HANDAM, SCALI e FERNANDES, 2014).

Visando testar a existência de dimorfismo sexual na população de *Chironius flavolineatus* investigada, foram registradas as seguintes variáveis morfométricas para cada serpente coletada: 1) comprimento rostro-cloacal (**CRC**) medido da ponta do focinho (escama rostral) até a margem posterior da escama anal; 2) comprimento da cabeça (**CCB**) medido da extremidade posterior da escama parietal até a ponta do focinho; 3) largura da cabeça (**LCB**) medida entre os ângulos das maxilas, no ponto mais largo da cabeça; 4) altura da cabeça

(**ACB**) medida no ponto mais elevado da cabeça; 5) diâmetro do olho direito (**DOD**) e 6) diâmetro do olho esquerdo (**DOE**) medidos horizontalmente da margem posterior da escama pré-ocular até a margem anterior da escama pós-ocular; 7) comprimento total (**CT**) medido da ponta do focinho (escama rostral) até a ponta da cauda; 8) comprimento da cauda (**CCD**) medido da margem posterior da escama anal até a ponta da cauda (Figuras 8 e 9). Todas as medidas foram feitas de acordo com Dowling (1951), Dixon et al., (1993); Pinto et al., (2008), Kok (2010), Liu et al., (2012), Nascimento et al., (2013), Hamdan et al., (2014) e Gouveia et al., (2017).

As medidas morfométricas CCB, LCB, ACB, DOD e DOE foram feitas usando um paquímetro digital (precisão: $\pm 0,01$ mm); e o CRC, CT e CCD foram feitas com uma linha de algodão e depois transferidas para uma fita métrica flexível. Todas as medidas morfométricas foram expressas em milímetros (mm) (DOWLING, 1951; DIXON, WIEST-Jr e CEI, 1993; PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008; KOK, 2010; LIU et al., 2012; HANDAM, SCALI e FERNANDES, 2014).

A ocorrência de dimorfismo sexual também foi testada em relação às seguintes variáveis merísticas: 1) número de escamas ventrais (**NEV**), sendo considerada como primeira escama ventral aquela mais larga do que longa e como última ventral aquela que antecede a escama anal; e 2) número de escamas subcaudais (**NES**), contando como primeira escama subcaudal aquela imediatamente abaixo da abertura cloacal, excluindo o espinho terminal (DOWLING, 1951; VANZOLINI et al., 1980; KOK, 2010; HANDAM, SCALI e FERNANDES, 2014) (Figuras 7C e 8B).

Para avaliar se serpentes machos e fêmeas adultos diferem de modo significativo em relação à robustez (“corpulência”) relativa de seus corpos foi registrada a massa corporal total (g) (**MCT**) de cada serpente coletada. A robustez foi estimada pela razão entre as variáveis **MCT** e **CT** (comprimento total = **CRC + CCD**) de cada serpente examinada. Foram excluídas todas as fêmeas com ovos nos ovidutos para não enviesar a robustez corporal em favor das fêmeas (HARTMANN e MARQUES, 2005; MARQUES, RODRIGUES e SAZIMA, 2006). A massa corporal total (**MCT**) foi determinada imediatamente após a captura de cada serpente usando uma balança digital (precisão: $\pm 0,1$ g).

Também foi investigado se existe diferença significativa entre os sexos em relação à massa corporal total (g) (**MCT**) e massa de corpos gordurosos (mg) (**MCG**). Durante a dissecação, todos os corpos gordurosos observados na cavidade celomática de cada serpente macho e fêmea adultos foram removidos e armazenados em álcool etílico a 70%. Posteriormente, os corpos gordurosos tiveram sua massa úmida determinada em uma balança

analítica (precisão: $\pm 0,001\text{mg}$). Antes da pesagem, o excesso de líquido das amostras foi removido usando papel macio com elevada capacidade de absorção. Para testar se existe diferença significativa entre os sexos em relação à **MCT** foram excluídas todas as fêmeas com ovos nos ovidutos, visando não enviesar o resultado em favor das fêmeas. Em relação à **MCG**, foram incluídas todas as fêmeas grávidas e não grávidas adultas, e obviamente todos os machos adultos (JANEIRO-CINQUINI, LEINZ e FARIAS, 1993; AUBRET, BONNETT e LOURDAIS, 2002; SHINE et al., 2003).

Adicionalmente foi testado se existe dimorfismo sexual em relação ao comprimento relativo da cauda (**CCDrel**). Para essa finalidade foi calculada a razão entre o comprimento da cauda (**CCD**) e o comprimento rostro-cloacal (**CRC**) dos indivíduos de cada sexo examinados (HARTMANN e MARQUES, 2005; PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008).

Também foi estimado o grau (índice) de dimorfismo sexual (GDS) em relação ao tamanho do corpo (comprimento rostro-cloacal, **CRC**) das serpentes machos e fêmeas adultos. Essa estimativa é feita com base na razão entre o CRC médio do maior sexo adulto e o CRC médio do menor sexo adulto menos 1.
$$\text{GDS} = \frac{\text{CRC médio do maior sexo adulto}}{\text{CRC médio do menor sexo adulto}} - 1$$

Esse índice foi adaptado por Shine (1994) a partir do índice de dimorfismo sexual no tamanho corporal (do Inglês “*Sexual Size Dimorphism – SSD*”), o qual foi proposto originalmente por Gibbons e Lovich (1990); e que se tornou comumente empregado em vários estudos posteriores (HARTMANN e MARQUES, 2005; PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008; MARQUES et al., 2014; GOUVEIA et al., 2017). Arbitrariamente se convencionou que o valor obtido será positivo se as fêmeas forem o sexo maior; ao passo que negativo se os machos forem o sexo maior (SHINE, 1994; PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008; GOUVEIA et al., 2017).

Foram considerados machos adultos (sexualmente maduros) aqueles que apresentaram os testículos alargados e/ou ductos deferentes opacos e convolutos. As fêmeas foram consideradas adultas (sexualmente maduras) quando apresentaram folículos em vitelogênese secundária (>10 mm de diâmetro), ovos nos ovidutos, ou ovidutos dobrados (ovidutos muito dobrados indicam a liberação recente de ovos). Os machos que apresentaram testículos lisos e ductos deferentes translúcidos, e as fêmeas com ovidutos lisos foram ambos considerados jovens. Nenhum dos três indivíduos jovens examinados no presente estudo exibia a cicatriz umbilical, típica dos recém-nascidos (SHINE, 1977a, b; 1988; FOWLER e SALOMÃO, 1995; PIZZATTO e MARQUES, 2006; SANTOS-COSTA, PRUDENTE e DI-BERNARDO,

2006; PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008; NASCIMENTO, SIQUEIRA e SANTOS-COSTA, 2013).

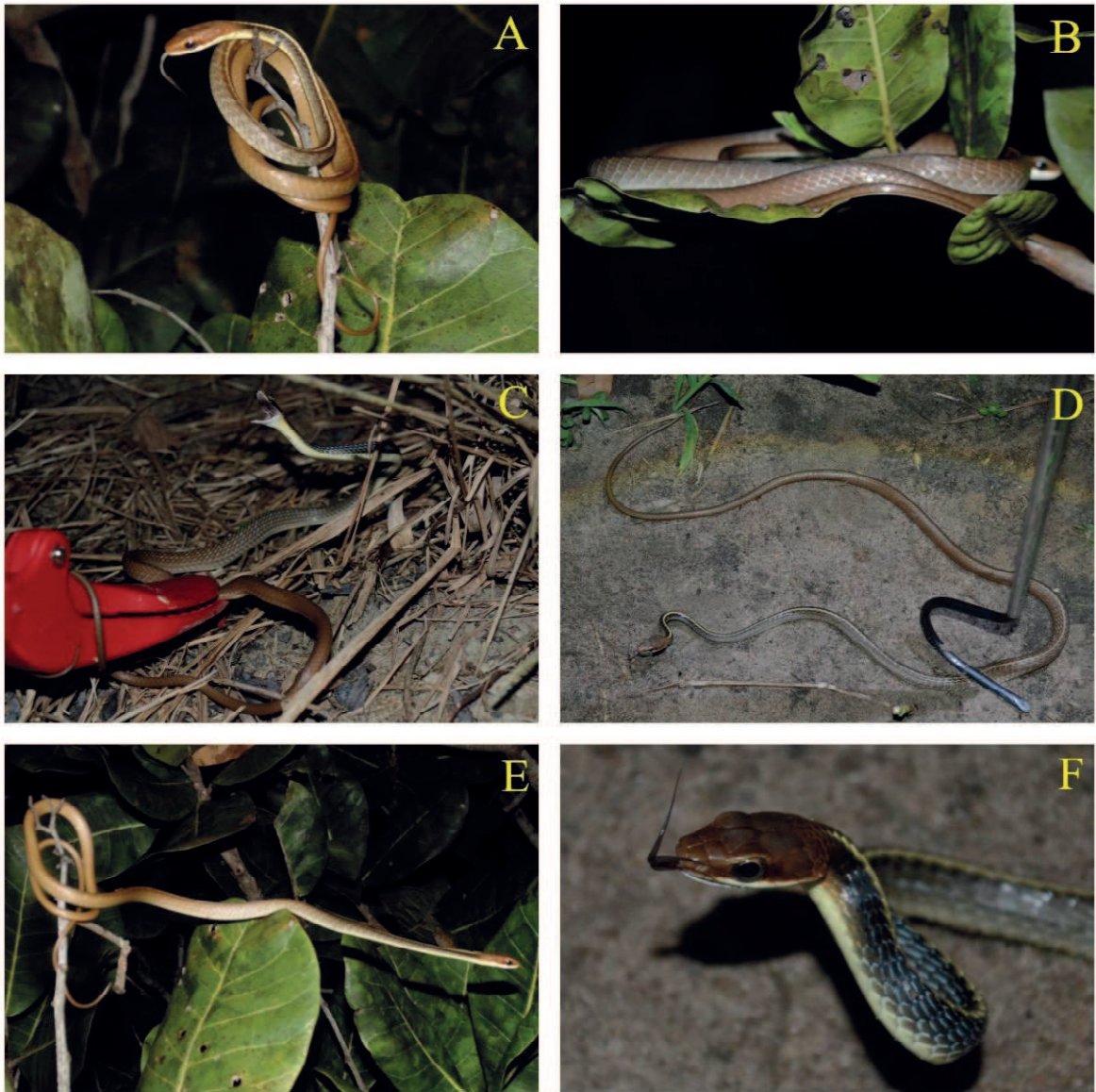


Figura 6. Espécimes da serpente *Chironius flavolineatus* registrados na SEMA II (Reserva Biológica Guaribas, Município de Mamanguape, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil) durante o período de estudos. Legenda: **A** e **B** – Espécime de *C. flavolineatus* repousando sobre um galho de cajueiro (*Anacardium occidentale*) nas margens da Lagoa dos Caina, **C** e **D** – Captura de um espécime de *C. flavolineatus* usando um pinção herpetológico (modelo: “garra gentil”) e uma trava de contenção, **E** – Mesmo espécime de *C. flavolineatus* (indicado em **A**) fugindo de seu poleiro de repouso noturno devido à aproximação do coletor, e **F** – Detalhe da região anterior (cabeça e pescoço) de um espécime de *C. flavolineatus*. **Créditos:** Mayanne Albuquerque: A, E; Jéssika I. G. Nunes: B, C, D, F. 2017.

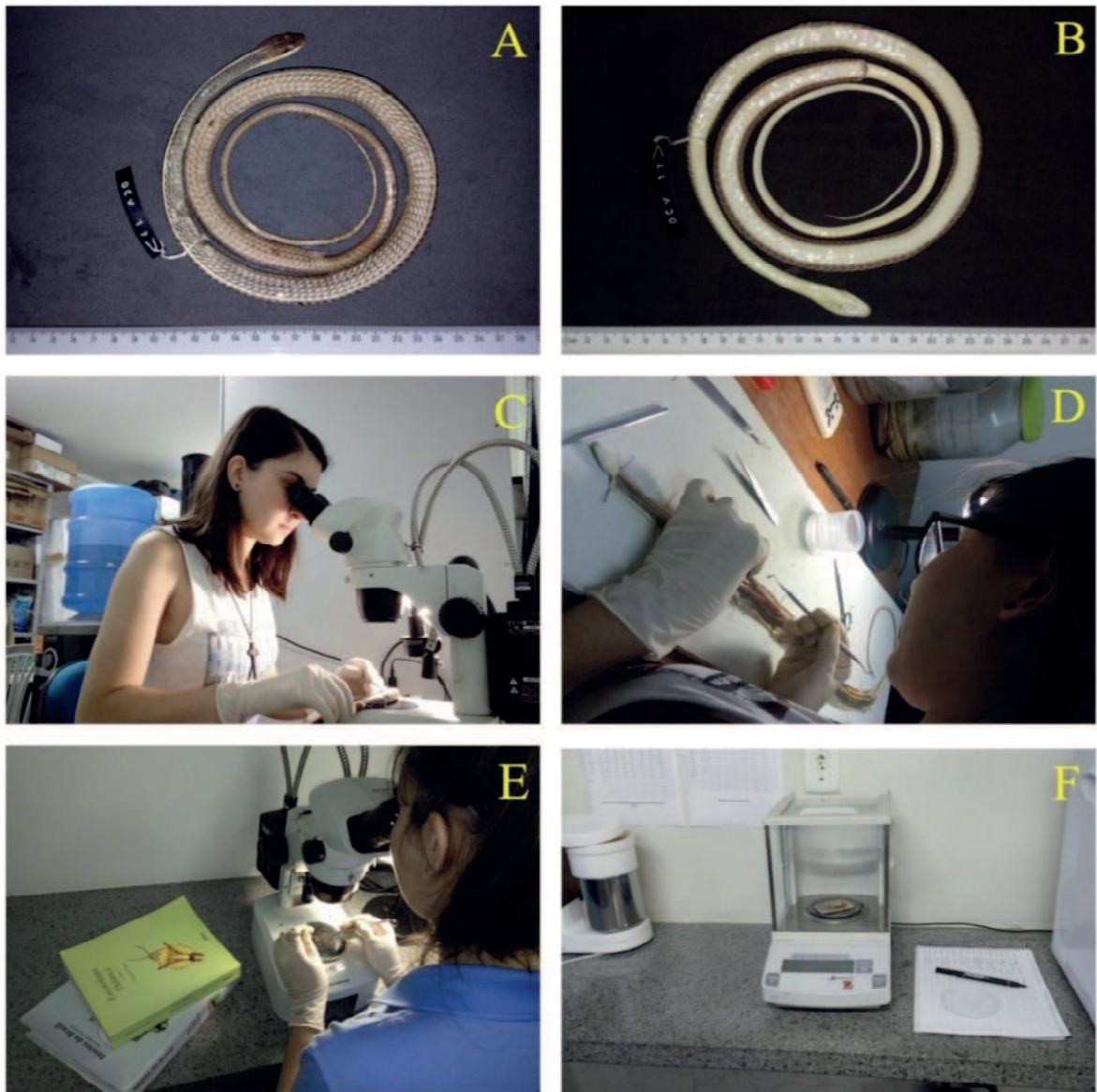


Figura 7. Registro da folidose, dissecção e análise do conteúdo do trato digestório dos espécimes de *Chironius flavolineatus* provenientes da SEMA II (Reserva Biológica Guaribas, Município de Mamanguape, PB, Nordeste do Brasil). Legenda: **A** - Vista dorsal da serpente; **B** - Vista ventral da serpente; **C** – Folidose; **D** – Dissecção; **E** - Análise do material encontrado no trato digestório; **F** - Pesagem das presas consumidas pelas serpentes. **Créditos:** Erivágna R. Morais: A e F. Daniel Chaves: B, C, D e E. 2017.



Figura 8. Registro das medidas morfométricas em espécimes de *C. flavolineatus* provenientes da SEMA II (Reserva Biológica Guaribas, Município de Mamanguape, PB, Nordeste do Brasil). Legenda: **A e B** - CRC (comprimento rostro-cloacal); e **C, D, E e F** - CCB (comprimento da cabeça), LCB (largura da cabeça), ACB (altura da cabeça) e DOD (diâmetro do olho direito), respectivamente. **Créditos:** Daniel Chaves. 2017.

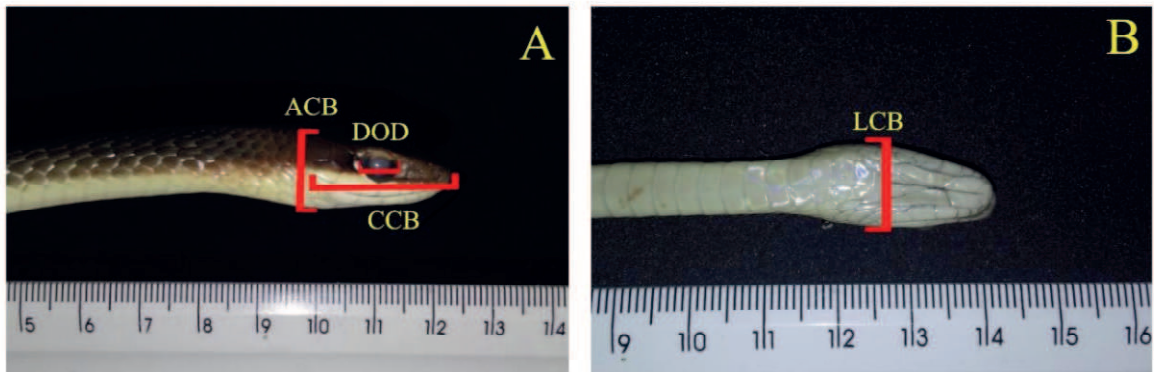


Figura 9. Registro das medidas morfométricas da cabeça de espécimes de *C. flavolineatus* provenientes da SEMA II (Reserva Biológica Guaribas, Município de Mamanguape, PB, Nordeste do Brasil). Legenda: **A** – ACB (altura da cabeça), CCB (comprimento da cabeça) e DOD (diâmetro do olho direito); e **B** – LCB (largura da cabeça). **Créditos:** Daniel Chaves: A; Erivágna R. Moraes: B. 2017.

5.5 Composição e análises quantitativas da dieta de *Chironius flavolineatus*

Os exemplares de *C. flavolineatus* foram dissecados fazendo uma incisão ventral e longitudinal (iniciada imediatamente abaixo da cabeça), e estendendo-se até à placa cloacal. Em seguida, todo o trato digestório (estômago e intestinos) foi seccionado ventral e longitudinalmente e seus conteúdos removidos e preservados em álcool etílico a 70% para posterior análise. As presas foram triadas e identificadas por meio de observação direta ainda no interior do trato digestório dissecado quanto sob microscópio estereoscópico, sendo categorizadas ao menor nível taxonômico possível. Posteriormente, foram determinados o comprimento rostro-cloacal (CRC), usando um paquímetro digital (precisão: $\pm 0,01$ mm), e a massa corporal de cada presa consumida utilizando uma balança de precisão analítica (precisão: $\pm 0,001$ mg), sendo os valores obtidos expressos em gramas (g) (HARTMANN e MARQUES, 2005; PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008; ALBARELLI e SANTOS-COSTA, 2010).

Para cada tipo de presa consumida foram determinadas: 1) Frequência relativa percentual (**Fr%**), 2) Frequência de ocorrência (**FO**) – calculada com base na ocorrência de cada tipo de presa em relação ao total de serpentes examinadas contendo presas em seu trato digestório - e 3) Frequência de ocorrência percentual (**FO%**) – os valores de ocorrência expressos em percentual, 4) comprimento rostro-cloacal das presas (**CRC**) – medida feita da ponta do focinho até a abertura cloacal, usando um paquímetro digital (precisão: $\pm 0,01$ mm), e

5) massa corporal da presa (**MCP**), usando uma balança digital analítica (precisão: $\pm 0,001$ mg), com os valores expressos em gramas (g) (RUFFATO, DI-BERNARDO e MASCHIO, 2003; HARTMANN e MARQUES, 2005; PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008; ALBARELLI e SANTOS-COSTA, 2010). Foram excluídos das análises de frequência relativa e frequência de ocorrência todos os espécimes de *C. flavolineatus* que estavam com o trato digestório completamente vazio; e também duas serpentes que foram mantidas em cativeiro temporário por 24 horas, destinadas para testes de comportamento defensivo (sendo seus dados utilizados somente nas análises de massa corporal, morfometria e contagens de escamas ventrais e dorsais).

Também foram testadas a existência de possíveis relações entre o comprimento rostro-cloacal (**CRC**) das serpentes e o número, tamanho (**CRC**) e massa corporal das presas consumidas; bem como diferenças entre os sexos e quanto aos estágios do desenvolvimento ontogenético das serpentes (adultos e jovens) (RUFFATO, DI-BERNARDO e MASCHIO, 2003; HARTMANN e MARQUES, 2005; PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008; ALBARELLI e SANTOS-COSTA, 2010).

Complementarmente, foi feita uma revisão da literatura sobre o hábito alimentar de *Chironius flavolineatus* visando fornecer um quadro mais completo possível sobre esse aspecto de sua ecologia. As buscas bibliográficas foram feitas nas bases de dados dos seguintes indexadores: Google Acadêmico (<https://scholar.google.pt/>), SciELO – Scientific Library Online (<http://www.scielo.org/php/index.php>), Zoological Records (http://wokinfo.com/products_tools/specialized/zr/) e Web of Science (http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&SID=Q1EI@dc).

5.6 Sentido da ingestão das presas

A preferência pelo sentido de ingestão da presa foi determinada através da observação da orientação da cabeça da presa em relação ao corpo da serpente (Figura 10). Sendo assim, foi considerado como sentido ântero-posterior, quando a presa foi ingerida pela cabeça; ou póstero-anterior quando a região posterior do corpo da presa foi a primeira a ser ingerida. Nessa análise foram consideradas somente as presas íntegras e parcialmente digeridas encontradas ao longo do trato digestório (estômago e intestinos) das serpentes. Quando possível, a partir de segmentos do corpo ainda íntegros de presas bastante digeridas foi

estimado seu comprimento rostro-cloacal por meio de comparação com espécimes da mesma espécie de presa depositados na coleção de referência do Laboratório de Herpetologia (vinculado ao Laboratório de Etnoecologia da Universidade Estadual da Paraíba). Presas muito digeridas foram obviamente excluídas dessas análises (RUFFATO, DI-BERNARDO e MASCHIO, 2003; ALBARELLI e COSTA, 2010; NASCIMENTO, SIQUEIRA e SANTOS-COSTA, 2013).

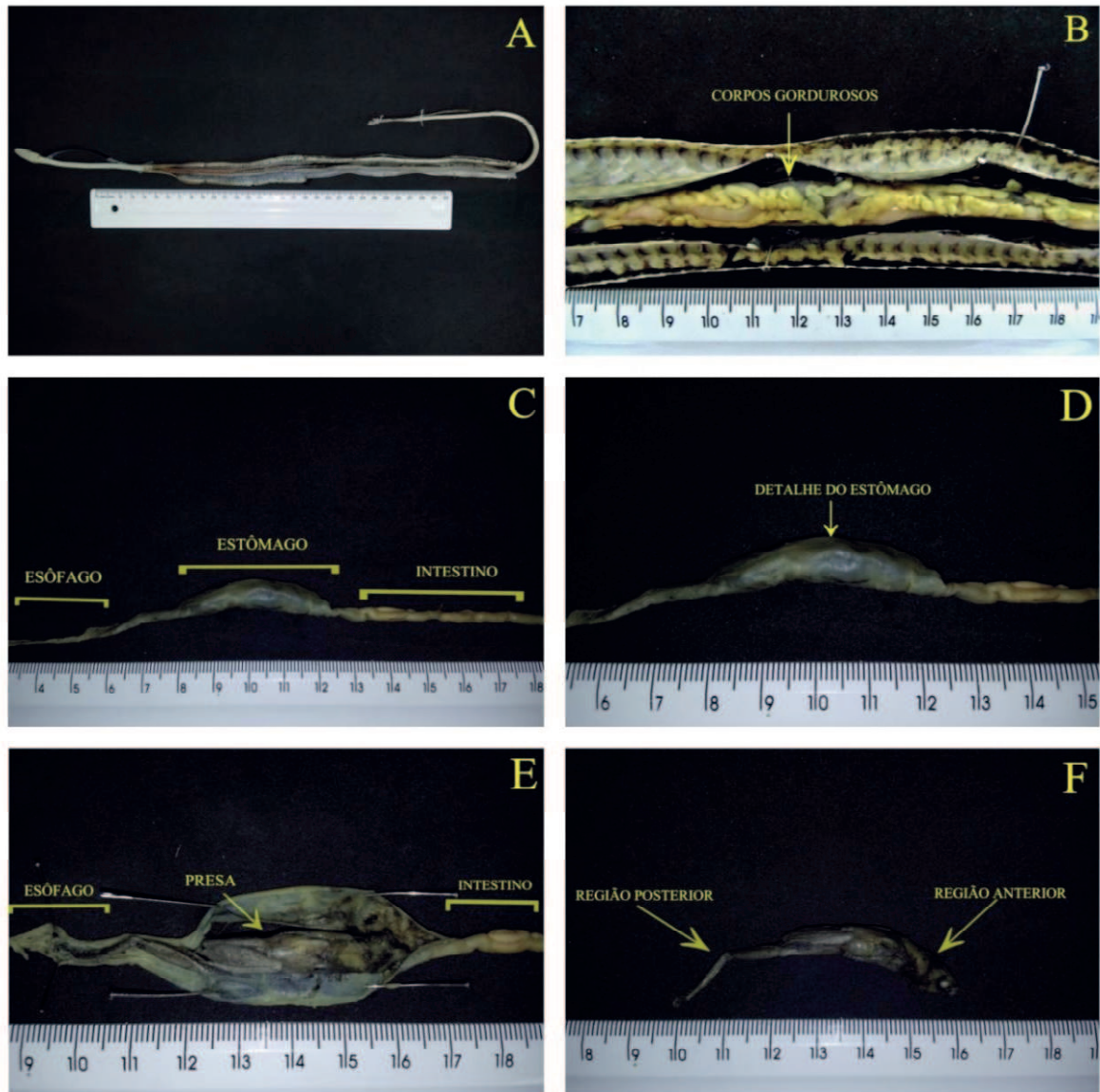


Figura 10. Processo de análise e retirada de presas do estômago de *Chironius flavolineatus* e dos corpos gordurosos da serpente. Legenda: **A** - Espécime dissecado em vista ventral. **B** - Detalhe dos corpos gordurosos, **C** -Trato digestório retirado do indivíduo, **D** - Detalhe do estômago fechado, **E** - Detalhe do estômago aberto com presa (*Pristimantis ramagii*) e **F**- Detalhe da presa. Créditos: Erivágna R. Morais: A, C, D, E e F. Daniel Chaves: B. 2017.

5.7 Análises estatísticas

A dieta adotada pelas serpentes foi caracterizada em termos de frequência relativa percentual e frequência de ocorrência percentual. A frequência de ocorrência de cada categoria de presa na dieta foi determinada pela seguinte expressão: $FO\% = \frac{bi}{N} \times 100$, onde **bi** é o número de tratos digestórios contendo a categoria de presa **i**; e **N** = número total de tratos digestórios contendo presas (Adaptada a partir do trabalho de HYNES, 1950). Também foi calculada a frequência de alimentação das serpentes machos e fêmeas adultas e jovens, seguindo os trabalhos de Shine et al., (1996, 1998).

Foi adotado em todas as análises um nível de significância de 95%. Todas as análises foram realizadas usando o Software Estatística, Versão 7.0.

Para verificar a existência de diferença significativa na quantidade de presas consumidas pelas serpentes (machos adultos *versus* fêmeas adultas; e serpentes adultas *versus* serpentes jovens) foi utilizado o Teste *t* de Student (ZAR, 1999). Para testar se existe preferência em relação ao sentido de ingestão das presas (ântero-posterior *versus* pósterio-anterior) pelas serpentes, foi calculado o teste Qui-Quadrado (X^2_0) (SIEGEL e CASTELLAN-JR., 2006).

A relação entre o comprimento rostro-cloacal (CRC) e massa corporal (MC) das presas e o CRC e comprimento da cabeça (CCB) (como medida do tamanho da cabeça) das serpentes foi calculada usando correlação, sendo em cada caso a primeira variável o CRC ou MC das presas, e a segunda variável o CRC ou o CCB das serpentes, respectivamente.

Para testar se existe dimorfismo sexual significativo em relação às variáveis morfométricas (CRC, CCB, LCB, ACB, CT, CCD, DOE, DOD) e merísticas (NEV e NSU) foi usado Teste *t* de Student (ZAR, 1999); e uma vez ocorrendo dimorfismo sexual, foi feita uma Análise de Componentes Principais (PCA) para determinar quais dessas variáveis melhor explicariam o dimorfismo observado.

E finalmente, visando testar se há dimorfismo sexual em relação ao comprimento relativo da cauda (CCDrel), robustez corporal, massa corporal total (MCT) e massa de corpos gordurosos, foi usado o Teste *t* de Student (ZAR, 1999).

Todos os valores foram transformados em logaritmo natural para se aproximarem da distribuição normal (CALLEGARI-JACQUES, 2003).

6 RESULTADOS

6.1 Composição da dieta e frequência de alimentação de *Chironius flavolineatus*

Foi examinado o trato digestório de 38 espécimes de *Chironius flavolineatus*, sendo 23 machos adultos (CRC = \bar{X} = 554,42±59,76 mm; Amplitude: 440,50 – 643,50 mm), 12 fêmeas adultas (CRC= \bar{X} = 627,12±87,39 mm; Amplitude: 490,50 – 765,50 mm) e três jovens (CRC: \bar{X} = 334,83±33,29 mm; Amplitude: 302,50 – 369,00 mm). A frequência de alimentação das serpentes foi a igual 65,79% (25 das 38 serpentes examinadas). Dos 23 machos adultos examinados, 15 continham presas em seu trato digestório (60,0%), sete fêmeas adultas (58,3%) das 12 examinadas e todos os três jovens (100%).

Em termos de frequência relativa e frequência de ocorrência percentuais, os tipos de presas mais comumente consumidas por *C. flavolineatus* (adultos e jovens) foram a rã-da-serrapilheira *Pristimantis ramagii* (Família Craugastoridae) e a rã-cachorro *Physalaemus cuvieri* (Família Leptodactylidae). O consumo de lagartos por essa serpente foi bastante reduzido, sendo esse tipo de presa registrado somente no trato digestório de serpentes machos (n = 2) e com baixa frequência de ocorrência (13,0%) (Tabelas 1 e 2; Figura 11). O comprimento rostro-cloacal médio dos espécimes de *P. ramagii* ingeridos foi igual a 20,95 mm (n = 12), *Physalaemus cuvieri* 28,35 mm (n = 2) e para o único espécime de *Hypsiboas raniceps*, 59,59 mm (cujo tamanho corporal foi estimado a partir de partes íntegras de seu corpo) (Figura 11 A e B).

6.2 Quantidade de presas consumidas em relação ao sexo e idade das serpentes

Não houve diferença significativa entre serpentes machos e fêmeas adultos de *C. flavolineatus* em relação ao número de presas por elas consumidas (Machos adultos: n = 15; \bar{X} = 1,47±0,74; Total de presas consumidas: n = 22; Fêmeas adultas: n = 7; \bar{X} = 1,43±0,79; Total de presas consumidas: n = 10; t = 0,14; p = 0,89) (Figura 12). Semelhantemente também não foi observada diferença significativa na quantidade de presas consumidas entre indivíduos adultos e jovens dessa serpente (Serpentes adultas: n = 22; \bar{X} = 1,45±0,74; Total de presas

consumidas: $n = 32$; Serpentes jovens: $n = 3$; $\bar{X} = 1,33 \pm 0,58$; Total de presas consumidas: $n = 4$; $t = 0,17$; $p = 0,87$) (Figura 13). Tanto as serpentes adultas (machos e fêmeas) quanto as jovens consumiram majoritariamente espécimes de *P. ramagii* (Tabela 1).

Tabela 1. Hábito alimentar da serpente *Chironius flavolineatus* na Reserva Biológica Guaribas, (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil). Abreviaturas/símbolos: MA (machos adultos); FA (fêmeas adultas); JO (jovens); N (tamanho da amostra); Indet. (indeterminado), Fr% - FO% (entre parênteses: frequência relativa percentual - Frequência de ocorrência percentual) e - (ausente na dieta da serpente).

Categorias de presas consumidas	<i>Chironius flavolineatus</i> (N = 25)		
	MA (N= 15)	FA (N= 7)	JO (N= 3)
Lissamphibia (Anura)			
Família Craugastoridae			
<i>Pristimantis ramagii</i> (Boulenger, 1888)	N= 12 (54,0% - 53,0%)	N= 4 (44,0% - 43,0%)	N= 4 (100% - 100%)
Família Hylidae			
<i>Hypsiboas raniceps</i> Cope, 1862	N = 1 (4,0% - 7,0%)	-	-
Hylidae (Indet.)	N= 1 (4,0% - 7,0%)	N= 1 (10,0% - 14,0%)	-
Família Leptodactylidae			
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	N = 3 (14,0% - 20,0%)	N= 2 (20,0% - 28,0%)	-
Anura (Indet.)	N = 2 (10,0% - 13,0%)	N= 3 (30,0% - 42,0%)	
Lepidosauromorpha			
Squamata (Lagartos)			
Indet.	N= 2 (10,0% - 13,0%)	-	-
Indeterminados	N = 1 (4,0% - 13,0%)		
Total geral	22 (100%)	10 (100%)	4 (100%)

Tabela 2. Hábito alimentar da serpente *Chironius flavolineatus* com base em dados disponíveis na literatura e no presente estudo. Abreviaturas/símbolos: Indet. (indeterminado), (*) Os autores somente fizeram uma menção genérica ao consumo de espécimes de hílideos, seguindo os relatos de Dixon, Wiest-jr e Cei (1993) e ** (Ver a lista das localidades em Pinto, Fernandes e Marques (2008)).

Localidades/Coleções científicas	Tipos de presas consumidas		Referências
	Lissamphibia (Anura)	Squamata (Lagartos)	
Espécimes de coleções científicas	Hylidae, Leptodactylidae e outros anuros.		DIXON, WIEST-JR E CEI (1993)
Estação Ecológica de Itirapina (Municípios de Itirapina e Brotas - Estado de São Paulo/Brasil)	Principalmente de Hylidae	-	SAWAYA et al. (2008)*
Mata do Buraquinho (Município de João Pessoa/Estado Paraíba/Brasil)	<i>Eleutherodictylus ramagii</i> (Craugastoridae) e <i>Lithobates palmipes</i> (Ranidae)	-	PEREIRA-FILHO (2007)
Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Bahia, Goiás, Distrito Federal, Goiás/Minas Gerais, Minas Gerais, Minas Gerais/São Paulo, São Paulo e Paraná (Brasil)	<i>Hypsiboas albopunctatus</i> , <i>Hypsiboas bishoffi</i> , <i>Hypsiboas raniceps</i> , <i>Hypsiboas</i> cf. <i>lundii</i> , <i>Scinax</i> cf. <i>fuscovarius</i> , <i>Scinax</i> cf. <i>x-signatus</i> , <i>Scinax</i> gr. <i>Ruber</i> , <i>Scinax</i> sp. (Hylidae); <i>Physalaemus</i> cf. <i>cuvieri</i> , <i>Physalaemus</i> cf. <i>fuscomaculatus</i> (Leptodactylidae)	-	PINTO, FERNANDES E MARQUES (2008)**
Serra do Cipó (Município de Santana do Riacho - Estado de Minas Gerais/Brasil)	<i>Bokermanohyla alvarengai</i> (Hylidae)	-	PASSOS et al. (2017)
Reserva Biológica Guaribas (Município de Mamanguape - Estado da Paraíba/Brasil)	<i>Pristimantes ramagii</i> (Craugastoridae), <i>Hypsiboas raniceps</i> (Hylidae) e <i>Physalaemus cuvieri</i> (Leptodactylidae); Hylidae (indet.) e Anura (indet.)	Família (Indet.)	Presente estudo



Figura 11. Espécies de anfíbios anuros predadas pela serpente *Chironius flavolineatus* na Reserva Biológica Guaribas (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil). Legenda: **A, C e E** (Espécimes de *Hypsiboas raniceps*, *Physalaemus cuvieri* e *Pristimantis ramagii*, respectivamente, vivos na natureza) e **B, D e F** (Espécimes de *H. raniceps*, *P. cuvieri* e *P. ramagii*, respectivamente, em condições de bastante a parcialmente digeridas). Créditos: Cláudio Sampaio: A; Mayanne Albuquerque: C e E; Erivágna R. Morais: B, D e F. 2017.

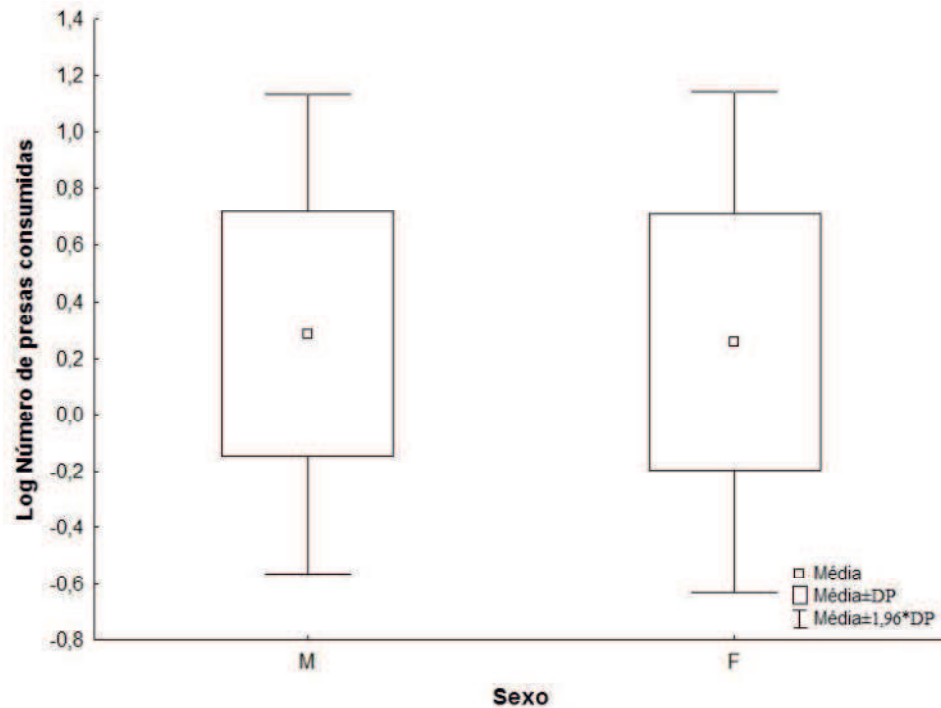


Figura 12. Número de presas consumidas por serpentes machos e fêmeas adultos de *Chironius flavolineatus* habitando a Reserva Biológica Guaribas (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil) durante o período estudado. Abreviaturas/símbolos: Log (logaritmo natural), M (machos), F (fêmeas), DP (desvio-padrão), ± (média) e * (sinal de multiplicação).

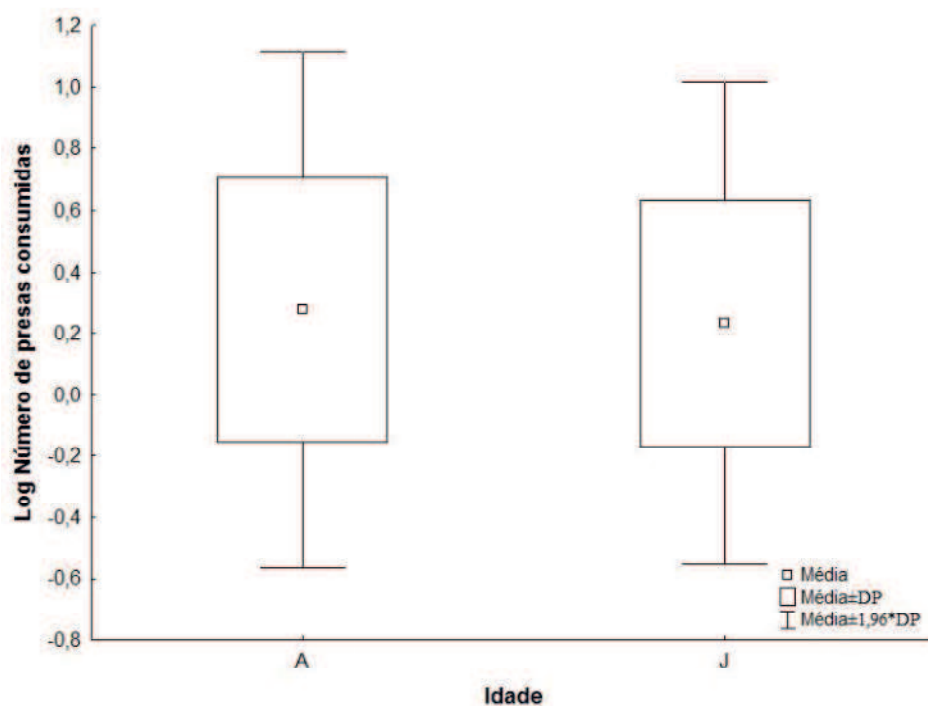


Figura 13. Número de presas consumidas por espécimes adultos e jovens da serpente *Chironius flavolineatus* habitando a Reserva Biológica Guaribas (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil) durante o período estudado. Abreviaturas/símbolos: Log (logaritmo natural), A (adultos), J (jovens), DP (desvio-padrão), ± (média) e * (sinal de multiplicação).

6.3 Relações entre o comprimento e massa das presas consumidas versus o comprimento rostro-cloacal e comprimento da cabeça das serpentes

Há uma relação positiva, porém não significativa entre o comprimento rostro-cloacal das presas consumidas e o comprimento rostro-cloacal das serpentes (Serpentes adultas: n = 9; Serpentes jovens: 2; $r = 0,21$; $p = 0,53$) (Figura 14). Semelhantemente, embora exista uma relação positiva entre a massa corporal das presas ingeridas e o comprimento rostro-cloacal das serpentes, a mesma não é significativa (Machos adultos: n = 15; Fêmeas adultas: n = 7; Jovens: n = 3; $r = 0,28$; $p = 0,18$) (Figura 15).

No que diz respeito ao comprimento das presas ingeridas e comprimento da cabeça das serpentes, foi observado que há uma relação positiva, mas não significativa entre essas variáveis morfométricas (Serpentes adultas: n = 9; Serpentes jovens: n = 2; $r = 0,09$; $p = 0,77$) (Figura 16).

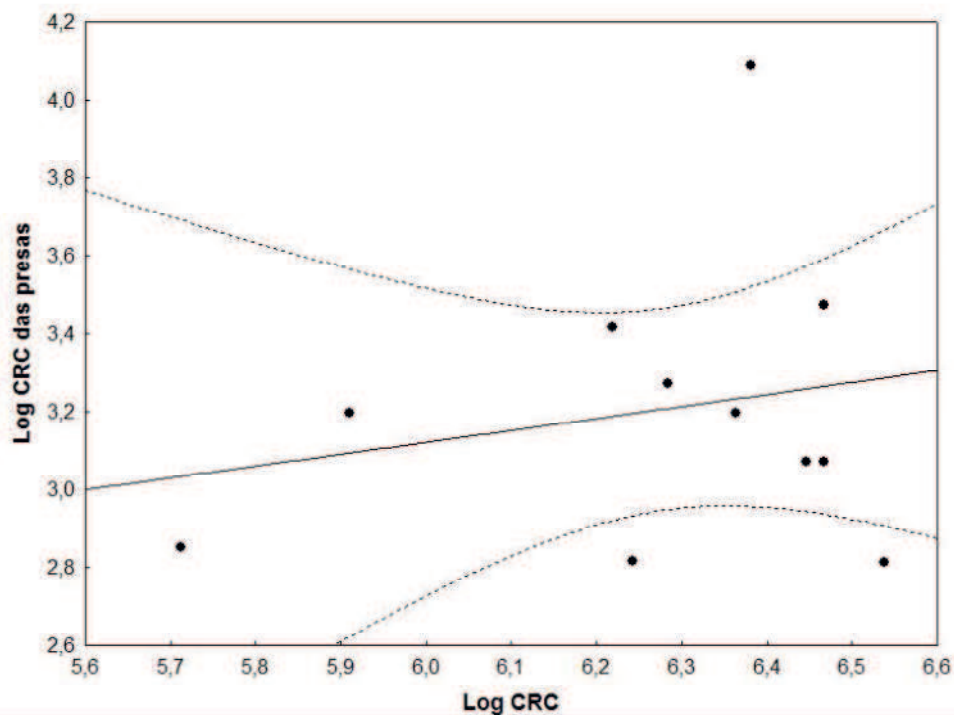


Figura 14. Correlação entre o comprimento rostro-cloacal (mm) das presas consumidas e o comprimento rostro-cloacal (mm) da serpente *Chironius flavolineatus* na Reserva Biológica Guaribas (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil) ($\text{Log CRC das presas} = 1,2862 + 0,30590 * \text{Log CRC das serpentes}$). Abreviaturas/símbolos: mm (milímetros), Log (logaritmo natural), CRC (comprimento rostro-cloacal) e * (sinal de multiplicação).

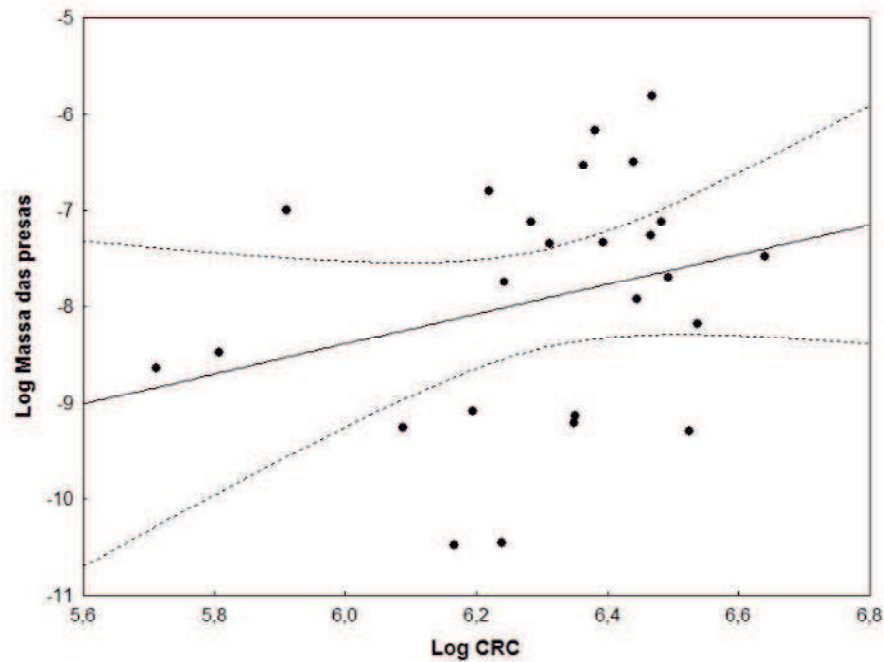


Figura 15. Correlação entre a massa corporal (g) das presas consumidas e o comprimento rostro-cloacal (mm) da serpente *Chironius flavolineatus* na Reserva Biológica Guaribas (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil) ($\text{Log Massa das presas} = -17,69 + 1,5510 * \text{Log CRC}$ das serpentes). Abreviaturas/símbolos: g (gramas), mm (milímetros), Log (logaritmo natural), CRC (comprimento rostro-cloacal) e * (sinal de multiplicação).

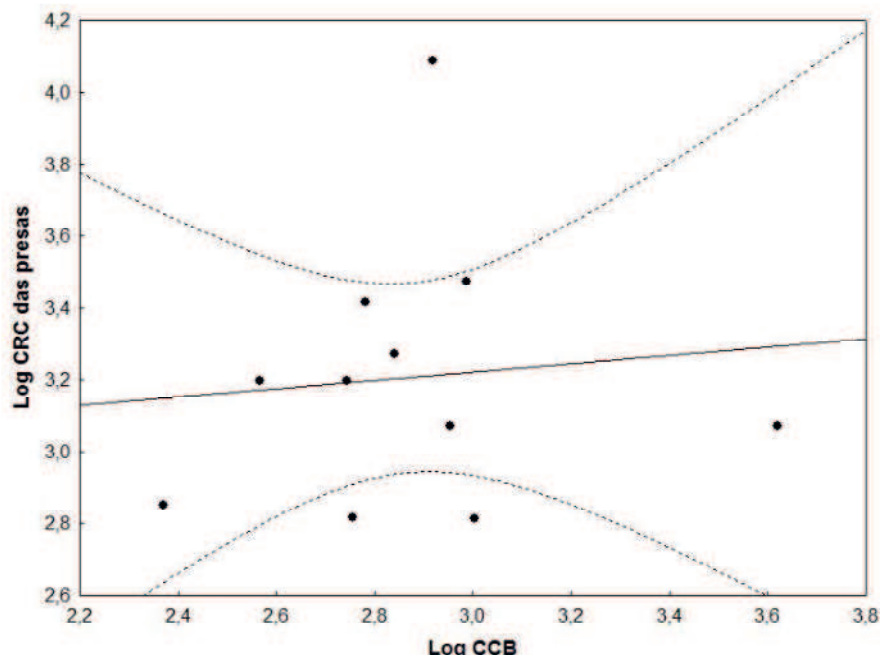


Figura 16. Correlação entre o comprimento rostro-cloacal (mm) das presas ingeridas e o comprimento da cabeça (mm) da serpente *Chironius flavolineatus* registrada na Reserva Biológica Guaribas (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil) ($\text{Log Massa das presas} = -17,69 + 1,5510 * \text{Log CRC}$ das serpentes). Abreviaturas/símbolos: mm (milímetros), Log (logaritmo natural), CCB (comprimento da cabeça) e * (sinal de multiplicação).

6.4 Sentido de ingestão das presas consumidas por *Chironius flavolineatus*

Embora a maioria dos espécimes de *Chironius flavolineatus* examinados tenha ingerido suas presas no sentido pósterio-anterior (sentido ântero-posterior: n= 12 presas; sentido pósterio-anterior: n = 16 presas), não é possível rejeitar a hipótese nula de que essa serpente ingira suas presas nos sentidos ântero-posterior e pósterio-anterior nas mesmas proporções, porque o valor do Qui-quadrado observado foi menor do que o esperado ($X^2_0 = 0,56$; $X^2_E = 3,841$).

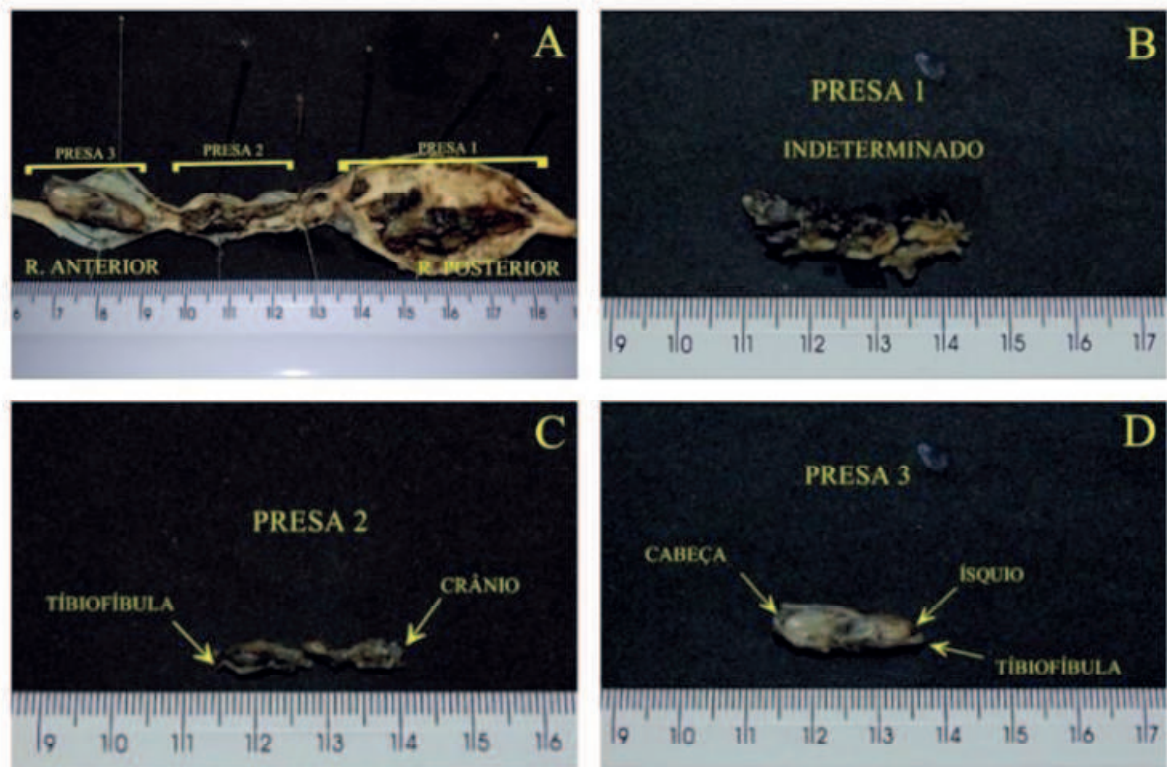


Figura 17. Determinação do sentido de ingestão das presas consumidas por *Chironius flavolineatus* habitando a Reserva Biológica Guaribas (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil), com base na observação da posição do corpo de cada presa ao longo do trato digestório das serpentes. Legenda/abreviaturas: **A** - Trato digestório dissecado contendo presas; **B** - Presa 1 (indicada em A) com alto nível de digestão (impossível determinar o sentido de ingestão); **C** - Presa 2 ingerida no sentido ântero-posterior; **D** - Presa 3 ingerida no sentido pósterio-anterior; R. anterior (região anterior do trato digestório) e R. posterior (região posterior do trato digestório). Créditos: Erivágna R. Morais. 2017.

6.5 Maturidade e dimorfismo sexual em *Chironius flavolineatus*

a) Tamanho em maturidade sexual e variáveis morfométricas e merísticas

Na população de *C. flavolineatus* investigada, as serpentes machos atingem a maturidade sexual (adultas) em comprimento rostro-cloacal mínimo igual a 44,05 mm ($n = 24$; $55,67 \pm 5,95$ mm; amplitude: 44,05 – 64,35 mm), enquanto as fêmeas em CRC mínimo igual a 49,05 mm ($n = 13$; $62,20 \pm 8,56$; amplitude: 49,05 – 76,55 mm).

No que diz respeito às variáveis morfométricas testadas, foram observadas diferenças significativas entre machos e fêmeas adultos de *Chironius flavolineatus* em relação ao comprimento rostro-cloacal (CRC), comprimento da cabeça (CCB), largura da cabeça (LCB), altura da cabeça (ACB), diâmetro do olho direito (DOD) e comprimento total (CT), conforme os resultados do Teste *t* (Tabela 3). As fêmeas adultas são maiores do que os machos em relação às variáveis morfométricas CRC, CCB, LCB, ACB, DOD e CT. Porém, não houve diferença intersexual significativa quanto ao diâmetro do olho esquerdo (DOE) e comprimento da cauda (CCD), apesar das fêmeas, em média, possuírem maior CCD do que os machos (Tabela 3).

As variáveis morfométricas CRC, CCB, LCB, ACB, DOD, CCD e CT, e a merística número de escamas ventrais (NEV), no eixo 1 da Análise de Componentes Principais (A componente 1 explicou 67,82% da variação observada), foram aquelas que melhor explicaram o dimorfismo sexual na população de *Chironius flavolineatus* examinada (Figura 18).

Serpentes machos e fêmeas de *Chironius flavolineatus* apresentaram dimorfismo sexual em relação à foliose dorsal (pescoço, meio do corpo e próximo da abertura cloacal), tendo os machos o padrão 12-12-08; e as fêmeas 12-12-10. Em relação à foliose ventral, foi observada diferença significativa entre os sexos no número de escamas ventrais (NEV), porém não quanto ao número de escamas subcaudais (NSU) (Tabela 3).

b) Comprimento relativo da cauda

Em média, o comprimento relativo da cauda dos machos é maior do que das fêmeas de *C. flavolineatus*, contudo essa diferença não é significativa (Machos: $n = 24$; $6,31 \pm 0,31$ mm;

amplitude: 277,0 – 421,0 mm; Fêmeas: n = 13; 6,15±0,83 mm; amplitude; 305,5 – 420,0 mm; $t = 1,11$; $p = 0,27$) (Figura 19).

Tabela 3. Variáveis morfométricas e merísticas registradas de espécimes machos e fêmeas sexualmente maduros da serpente *Chironius flavolineatus* coletados na Reserva Biológica Guaribas (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil) durante o período estudado. Abreviaturas/símbolos: CRC (comprimento rostro-cloacal), CCB (comprimento da cabeça), LCB (largura da cabeça), ACB (altura da cabeça), DOD (diâmetro do olho direito), DOE (diâmetro do olho esquerdo), CT (comprimento total), CCD (comprimento da cauda), NEV (número de escamas ventrais), NSU (número de escamas subcaudais), N (tamanho da amostra), $\bar{X} \pm DP$ (média; desvio-padrão), amplitude (mínimo – máximo), ♂ (machos adultos), ♀ (fêmeas adultas), Teste t (Teste t de Student), p (nível de significância). Valores são significativos para $p \leq 0,05$. Todas as medidas estão em milímetros.

Variáveis	<i>Chironius flavolineatus</i>		Teste t	p
	♂ (N = 24)	♀ (N = 13)		
CRC	55,67±5,95 (44,05 – 64,35)	62,20±8,56 (49,05 – 76,55)	-2,54	0,01
CCB	17,12±1,39 (14,55 – 37,34)	18,59±1,72 (15,84 – 21,75)	-2,76	0,01
LCB	9,54±1,09 (7,84 – 11,63)	10,75±1,09 (9,26 – 12,64)	-3,18	0,00
ACB	6,90±0,61 (5,75 – 7,82)	7,81±0,95 (6,41 – 9,61)	-3,47	0,00
DOD	4,66±0,29 (4,11 – 5,09)	4,98±0,49 (4,12 – 6,25)	-2,43	0,02
DOE	4,92±1,18 (4,09 – 9,98)	4,92±0,32 (4,26 – 5,57)	-0,26	0,79
CT	912,14±103,80 (697,50 – 1089,00)	1016,46±103,59 (814,50 – 1182,00)	-2,78	0,01
CCD	351,25± (277 – 421,00)	377,85±34,18 (305,50 – 420,00)	-2,02	0,05
NEV	152,75±1,87 (149-156)	155±3,44 (148 – 159)	-2,43	0,02
NSU	139,37±7,89 (112 – 150)	132,46±10,54 (103 – 144)	-0,26	0,79

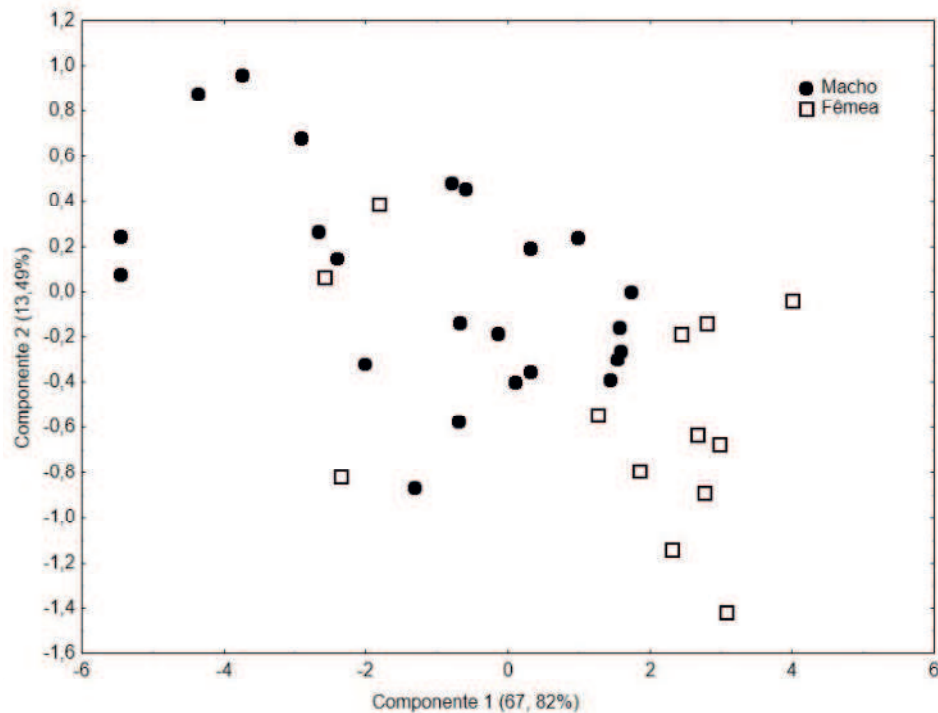


Figura 18. Análise de Componentes Principais (PCA) das variáveis morfométricas e merísticas registradas para machos e fêmeas da serpente *Chironius flavolineatus* coletados na Reserva Biológica Guaribas (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil) durante o período de estudo.

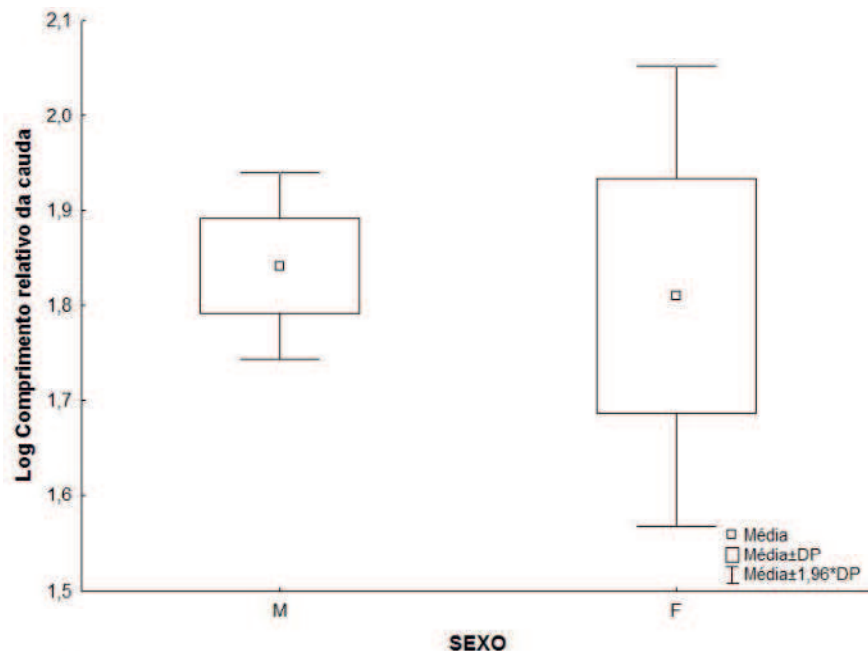


Figura 19. Comprimento relativo da cauda de espécimes machos e fêmeas de *Chironius flavolineatus* registrados na Reserva Biológica Guaribas (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil) durante o período de estudos. Abreviaturas/símbolos: Log (logaritmo natural), M (machos), F (fêmeas), DP (desvio-padrão), \pm (média) e * (sinal de multiplicação).

c) Grau de dimorfismo sexual em relação ao tamanho corporal

Na população de *Chironius flavolineatus* examinada, o grau de dimorfismo sexual em relação ao tamanho do corpo (GDS) foi positivo e igual a 0,12. A maior serpente fêmea adulta mediu 765,50 mm de comprimento rostro-cloacal (CRC) e o maior macho adulto mediu CRC igual a 643,50 mm. Foi observada forte diferença significativa entre os maiores machos e fêmeas adultos em relação ao CRC (Machos: n = 11; CRC: 599,69±20,26 mm; Amplitude: 572,5 – 643,50 mm; Fêmeas: n = 9; CRC: 670,83±43,37 mm; Amplitude: 625,00 – 765,50 mm; $t = -4,85$; $p = 0,00$).

d) Robustez corporal (corpulência)

Em média, as fêmeas de *C. flavolineatus* são mais robustas do que os machos, porém essa diferença não é significativa (Machos: n = 24; Robustez: 0,05±0,01; Fêmeas: n = 11; Robustez: 0,06±0,02; $t = -1,34$; $p = 0,19$) (Figura 20).

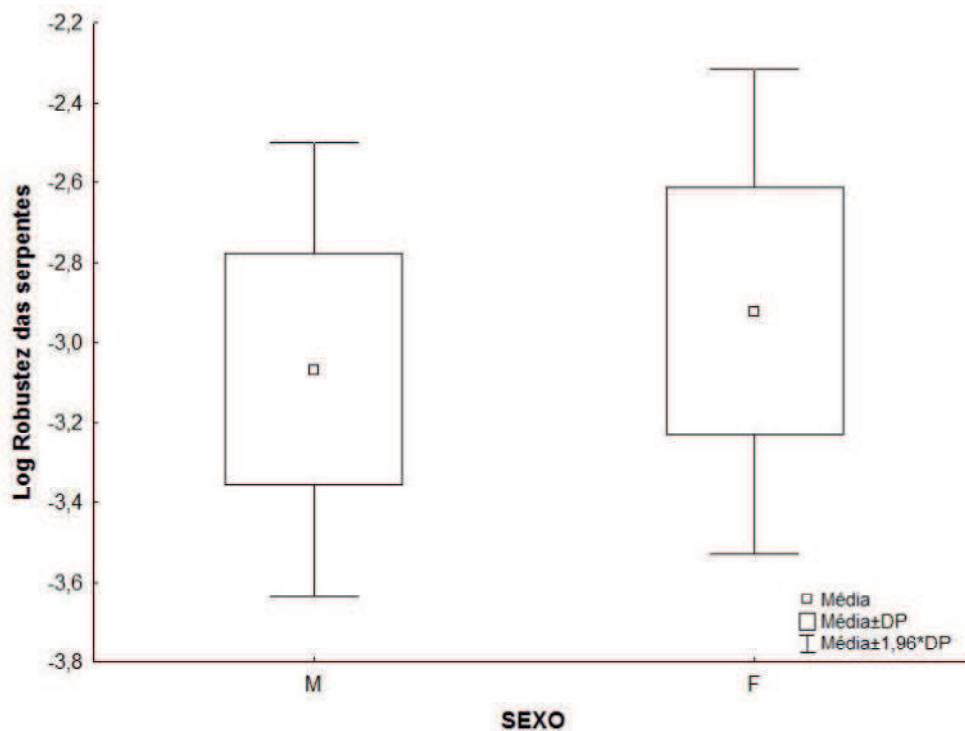


Figura 20. Robustez de espécimes machos e fêmeas adultos da serpente *Chironius flavolineatus* registrados na Reserva Biológica Guaribas (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil) durante o período de estudos. Abreviaturas/símbolos: Log (logaritmo natural), M (machos), F (fêmeas), DP (desvio-padrão), ± (média) e * (sinal de multiplicação).

e) Massa corporal total e massa de corpos gordurosos

Serpentes machos e fêmeas de *C. flavolineatus* não diferem de modo significativo em relação à massa corporal total (MCT), apesar das fêmeas, em média, possuírem maior massa corporal do que os machos (Machos: n = 24; $44,44 \pm 13,58$ g; amplitude: 15,8 – 66,9 g; Fêmeas: n = 11; $57,23 \pm 23,05$ g; amplitude: 32,7 – 97,2 g; $t = -1,82$; $p = 0,08$) (Figura 21).

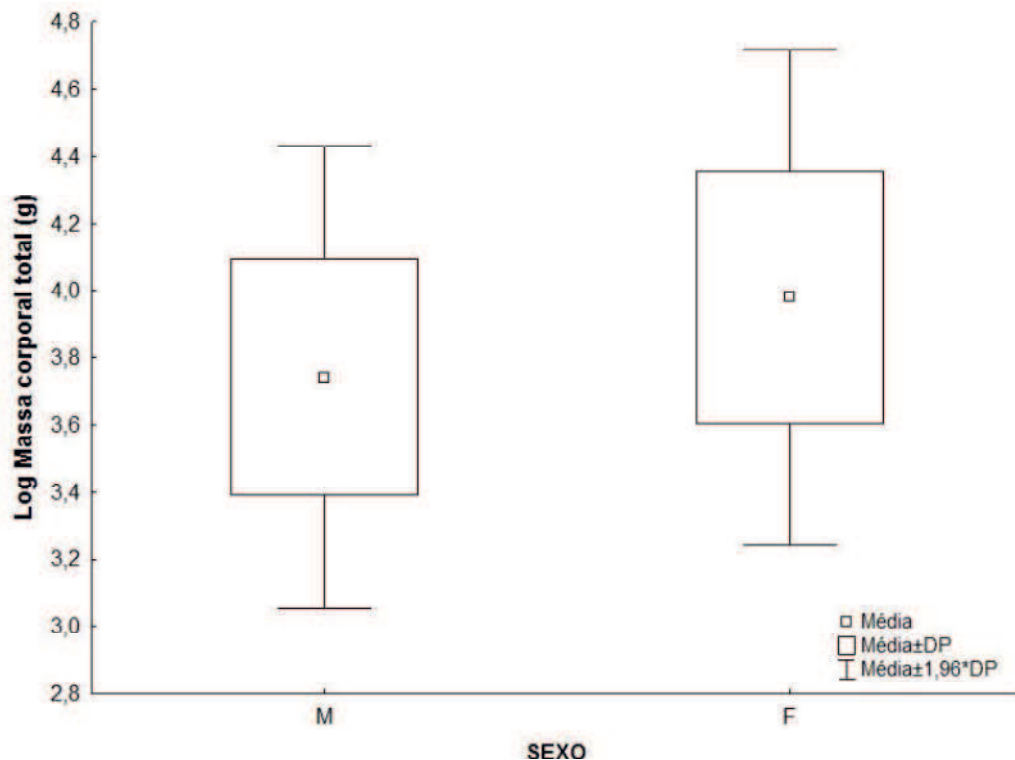


Figura 21. Massa corporal total de machos e fêmeas adultos da serpente *Chironius flavolineatus* registrados na Reserva Biológica Guaribas (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil) durante o período de estudos. Abreviaturas/símbolos: Log (logaritmo natural), g (gramas), M (machos), F (fêmeas), DP (desvio-padrão), \pm (média) e * (sinal de multiplicação).

Foram observados corpos gordurosos na cavidade celomática das 35 serpentes adultas de *C. flavolineatus* examinadas, tendo as fêmeas, significativamente, maior massa de corpos gordurosos do que os machos (Machos adultos: n = 23; $0,730 \pm 0,700$ mg; amplitude: 0,128 – 3,185 mg; Fêmeas adultas: n = 12; $1,404 \pm 1,238$ mg; amplitude: 0,267 – 4,027 mg; $t = -2,21$; $p = 0,03$) (Figura 22).

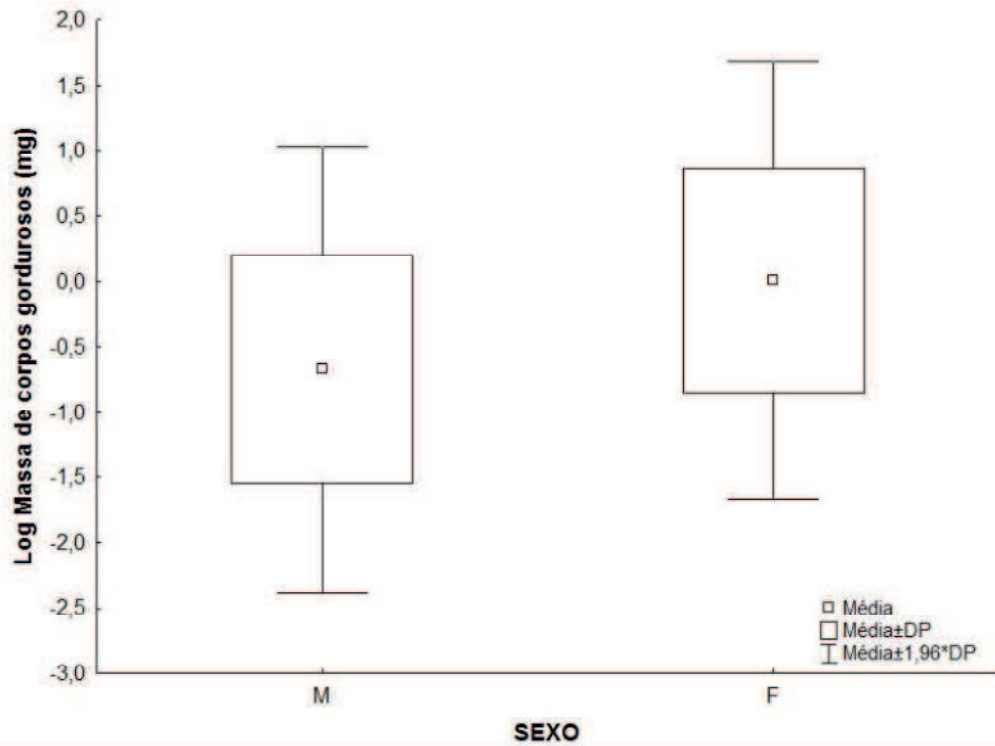


Figura 22. Massa de corpos gordurosos de machos e fêmeas adultos da serpente *Chironius flavolineatus* registrados na Reserva Biológica Guaribas (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil) durante o período de estudos. Abreviaturas/símbolos: Log (logaritmo natural), g (gramas), M (machos), F (fêmeas), DP (desvio-padrão), ± (média) e * (sinal de multiplicação).

7 DISCUSSÃO

É importante destacar que o presente estudo é o primeiro a investigar detalhadamente o hábito alimentar de uma população de *Chironius flavolineatus* vivendo em um remanescente de Floresta Atlântica no Nordeste brasileiro. Até então, a única informação disponível na literatura sobre a dieta de *C. flavolineatus* na Floresta Atlântica nordestina era o breve relato da dieta de três espécimes feito por Pereira-Filho (2007) em seu trabalho sobre a composição faunística e ecologia da taxocenose de serpentes da Mata do Buraquinho, um remanescente de Floresta Atlântica urbana no Município de João Pessoa, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil.

A dieta adotada pela população de *C. flavolineatus*, investigada no presente estudo, é composta primariamente por anfíbios anuros, o que a caracteriza como sendo do tipo anurófaga (isto é, especializada em anuros). Relatos semelhantes foram feitos por Dixon et al., (1993), França e Araújo (2006) e Pinto et al., (2008). O hábito alimentar especializado na predação de anfíbios anuros é uma característica compartilhada por todas as espécies de serpentes do gênero *Chironius* (CUNHA e NASCIMENTO, 1982, 1993; DIXON, WIEST-Jr e CEI, 1993; MARTINS e OLIVEIRA, 1998; FRANÇA e ARAÚJO, 2006; PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008; NASCIMENTO, SIQUEIRA e SANTOS-COSTA, 2013).

A baixa frequência de ocorrência de lagartos na dieta de *C. flavolineatus*, vivendo na Reserva Biológica Guaribas, sugere que esse tipo de presa é consumido apenas ocasionalmente; e presumivelmente eles são predados somente por serpentes adultas. Nascimento et al., (2013) relataram uma baixa frequência percentual de lagartos na dieta de *Chironius fuscus*, proveniente de várias localidades dentro do domínio morfoclimático da Floresta Amazônica brasileira. De acordo com os dados apresentados por esses autores, somente os machos e fêmeas adultos de *C. fuscus* predaram lagartos. Cunha e Nascimento (1993) registraram que *Chironius multiventris* (a qual se alimenta principalmente de pequenos anuros) inclui de modo ocasional a ingestão de lagartos dos gêneros *Anolis*, *Polychrus* e *Tropidurus*. Além de lagartos, as serpentes do gênero *Chironius* também predam ocasionalmente anfisbenas, aves e mamíferos (CUNHA e NASCIMENTO, 1993; MARTINS e OLIVEIRA, 1998; FRANÇA e ARAÚJO, 2006; HARTMANN, HARTMANN e MARTINS, 2009; NASCIMENTO, SIQUEIRA e SANTOS-COSTA, 2013; MALLET-RODRIGUES e NORONHA, 2014).

O número de serpentes contendo presas em seu trato digestório indica que *Chironius flavolineatus*, vivendo na Reserva Biológica Guaribas, alimenta-se com relativa frequência. As frequências de alimentação também foram relativamente altas em machos e fêmeas adultos dessa serpente. Apesar de todos os jovens examinados possuírem presas em seu trato digestório, o tamanho da amostra bastante reduzido prejudica qualquer inferência. Apesar de algumas limitações impostas a comparações entre os dados obtidos no presente estudo com aqueles relatados por Pinto et al., (2008) e Nascimento et al., (2013), ambos baseados na análise de espécimes depositados em coleções herpetológicas, a frequência de alimentação de *C. flavolineatus* relatada neste estudo é bem maior do que aquelas registradas para *C. flavolineatus* de áreas de Cerrado do Brasil Central (somente 17 (10,2%) das 167 serpentes examinadas continham presas no trato digestório) (PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008) e *C. fuscus* (apenas 35 (30,25%) das 120 serpentes dissecadas possuíam presas no trato digestório) (NASCIMENTO, SIQUEIRA e SANTOS-COSTA, 2013). Em muitas espécies de serpentes, de acordo com o sugerido por vários autores, a frequência de alimentação é mais baixa em serpentes menores (filhotes, jovens e indivíduos de menor comprimento rostro-loacal) do que em serpentes adultas (SHINE, 1987; LUISELLI, 1996).

Na área estudada, os anfíbios anuros mais frequentemente predados por *C. flavolineatus* foram a rã-da-serrapilheira *Pristimantis ramagii* (Família Craugastoridae) e a rã-cachorro *Physalaemus cuvieri* (Família Leptodactylidae). Somente um único espécime da perereca *Hypsiboas raniceps* foi encontrado no trato digestório de um macho adulto dessa serpente. O anuro *P. ramagii* possui hábitos arborícola e terrestre e período de atividade, principalmente, crepuscular-noturno; contudo, muitos espécimes podem ser encontrados ativos durante o dia sobre a serrapilheira no interior da mata (SANTANA, 2010).

Por sua vez, a espécie *P. cuvieri* é terrestre e seus indivíduos são ativos durante os períodos crepuscular e principalmente noturno. Esse leptodactilídeo pode ser encontrado em áreas permanentemente alagadas (charcos), margens de riachos e lagoas e, durante o dia, escondidos na serrapilheira no interior da mata. A perereca *H. raniceps* possui hábito arborícola, período de atividade noturno e seus indivíduos são encontrados sobre a vegetação arbustiva-herbácea nas margens de corpos d'água temporários e permanentes (SANTANA et al., 2008, SANTANA, 2010). Por fim, a serpente *C. flavolineatus* é semiarborícola, forrageadora ativa e diurna (DIXON, WIEST-Jr e CEI, 1993; FRANÇA e ARAÚJO, 2006; SAWAYA, MARQUES e MARTINS, 2008; PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008).

Levando em conta os aspectos acima mencionados sobre a ecologia das presas e seu predador, considera-se que a serpente *Chironius flavolineatus*, no sítio estudado, procura

ativamente anfíbios anuros escondidos em seus refúgios arborícola e terrestre durante o dia; assim como tem sido relatado para outras espécies de *Chironius*, tais como *C. bicarinatus* (Wied, 1820), *C. exoletus* (Linnaeus, 1758), *C. foveatus* Bailey, 1955, *C. fuscus* (Linnaeus, 1758), *C. laevicollis* (Wied, 1824), *C. multiventris* Schmidt e Walker, 1943 e *C. scurrulus* (Wagler in Spix, 1824) (CUNHA e NASCIMENTO, 1993; MARTINS e OLIVEIRA, 1998; HARTMANN, HARTMANN e MARTINS, 2009). A adoção dessa mesma estratégia alimentar também foi relatada para *C. flavolineatus* habitando áreas de Cerrado do Brasil Central (PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008). Serpentes de outras famílias também usam essa mesma estratégia para encontrar suas presas, tais como *Echidanthera ondulata* (Wied, 1824) (Dipsadidae) (GOMES e MARQUES, 2012) e espécies do gênero *Austrelaps* (Elapidae) australianas (SHINE, 1987).

Além de procurar e consumir anfíbios anuros de hábitos de vida noturno e crepuscular escondidos em seus refúgios diurnos, as espécies de *Chironius* também predam anuros e lagartos diurnos encontrados na serrapilheira e vegetação. Portanto, as serpentes desse gênero podem acessar um amplo espectro de presas disponíveis enquanto forrageiam ativamente em diferentes estratos da vegetação (herbáceo-arbustivo e arbóreo) e sobre o solo durante o dia (e.g., MARTINS e OLIVEIRA, 1998; PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008; NASCIMENTO, SIQUEIRA e SANTOS-COSTA, 2013). No presente estudo, a predação de lagartos foi determinada pela presença de fragmentos de pele e uma garra no trato digestório de dois machos adultos de *C. flavolineatus*. Por essa razão não é possível fazer qualquer afirmação sobre os tipos de habitats e período de atividade dos lagartos predados.

A disponibilidade local de presas parece influenciar, pelo menos em parte, a composição taxonômica e abundância das presas consumidas pela população de *C. flavolineatus* na Reserva Biológica Guaribas. Conforme observações de campo, o Craugastoridae *Pristimantis ramagii* e o Leptodactylidae *Physalaemus cuvieri* são bastante abundantes e foram os tipos de presas mais consumidas por *Chironius flavolineatus* nessa reserva. Porém, associado a esse fato está o presumido comportamento oportunístico adotado por *C. flavolineatus*, o qual contribui para a captura e ingestão de presas (principalmente anuros) mais facilmente acessíveis no ambiente. Isso pode explicar as diferenças observadas entre a composição e abundância de anuros predados pela população de *C. flavolineatus* examinada neste estudo e àquelas relatadas por Pinto et al., (2008) para essa mesma espécie vivendo em áreas de Cerrado do Brasil Central. De acordo com esses autores, *C. flavolineatus* predou principalmente pererecas (Hylidae) e o consumo de espécimes *Physalaemus* foi bastante reduzido. A adoção de comportamento oportunístico durante o forrageamento

também tem sido relatado para as espécies cogenéricas *C. foveatus* (HARTMANN, HARTMANN e MARTINS, 2009) e *C. fuscus* (MUSCAT, ABEGG e ENTIAUSPE-NETO, 2017).

No entanto, existe o fato de que na Reserva Biológica Guaribas os hilídeos constituem o grupo mais especioso e abundante, aglomerando-se natural e predominantemente nas margens e interior das lagoas do Caiana e Sossego, e riacho do Inhão (corpos d'água localizados no interior da unidade de conservação) e também em poças d'água temporárias nas margens da rodovia estadual PB 071, a qual margeia um longo trecho dessa reserva. Em todos esses ambientes foram observados e coletados um considerável número de espécimes de *C. flavolineatus* em seus poleiros de repouso noturno, portanto, dentro de sua área de forrageamento diurno. Talvez o fato de *C. flavolineatus* se comportar como um predador oportunista dificulte o estabelecimento de uma relação linear entre a composição e abundância das espécies de anfíbios anuros locais e a frequência com que seus espécimes são efetivamente predados por essa serpente.

De acordo com Hartmann et al., (2009), a serpente *C. foveatus* se comporta como um predador oportunista, pois apesar de consumir principalmente pererecas (Hylidae), não desconsidera outros anuros que ela entrar enquanto estiver forrageando. A adoção de predação oportunística também tem sido relatada para *C. fuscus* predando a perereca *Ololygon argyreornata* (Miranda-Ribeiro, 1926) (Família Hylidae), durante a reprodução explosiva desse anuro em uma área alagada dentro de um fragmento de Floresta Atlântica no Sudeste do Brasil (MUSCAT, ABEGG e ENTIAUSPE-NETO, 2017).

Os dados disponíveis até o presente momento (PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008; presente estudo) não permitam aceitar ou rejeitar a possibilidade de que ocorra variação significativa na dieta entre populações de *C. flavolineatus* ao longo de sua distribuição geográfica. De modo geral, conta a favor da chance de variação na dieta entre populações de serpentes a ocorrência de plasticidade fenotípica no tamanho do corpo e dimensões da cabeça das serpentes como resposta à quantidade e tamanho das presas disponíveis no ambiente (HENDERSON et al., 1987; MADSEN e SHINE, 1993; QUERAL-REGIL e KING, 1998; QUEIROZ, HENKE e SMITH, 2001; LUISELLI, FILIPPI e CAPULA, 2005).

Mesmo a dieta das serpentes podendo variar entre populações coespecíficas geograficamente isoladas, vários estudos demonstraram que ela é consideravelmente conservativa em muitos grupos de espécies. Isso significa que divergências na dieta surgiram nas linhagens ancestrais das serpentes e se mantiveram relativamente conservadas nas espécies das taxocenoses atuais (MARQUES e PUORTO, 1998; WEBB, BRANCH e SHINE,

2001; MARTINS, MARQUES e SAZIMA, 2002; HARTMANN e MARQUES, 2005; PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008; COLSTON, COSTA e VITT, 2010). Sendo assim, sugere-se que a dieta adotada pela população de *C. flavolineatus* habitando a Reserva Biológica Guaribas é, pelo menos em parte, conservativa. Como previamente discutido aqui, as serpentes do gênero *Chironius* compartilham uma dieta primariamente anurófaga ao longo de sua distribuição geográfica e biomas em que suas populações vivem (CUNHA e NASCIMENTO, 1982, 1993; DIXON, WIEST-Jr e CEI, 1993; PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008; MUSCAT, ABEGG e ENTIAUSPE-NETO, 2017). Naturalmente podem ser observadas diferenças na composição de espécies de anfíbios anuros consumidas pelas *Chironius*, mas o caráter conservativo da dieta está na preferência por predação desse grupo de anfíbios em detrimento de outros grupos de presas igualmente disponíveis no ambiente.

Ainda em relação à composição de presas, o fato de somente machos adultos terem predado lagartos pode indicar a existência de variação entre os sexos na composição de presas consumidas por *C. flavolineatus* na área estudada. Semelhantemente, o fato de lagartos terem sido registrados unicamente no trato digestório de serpentes adultas (machos) pode ser um indício de que ocorre mudança nos tipos de presas consumidas por serpentes jovens e adultas de *C. flavolineatus*. Apesar desses indícios, os dados obtidos no presente estudo ainda são insuficientes para aceitar ou rejeitar as possibilidades de haver diferenças significativas entre os sexos na composição de presas ingeridas e mudança ontogenética na dieta da população de *C. flavolineatus* examinada.

No entanto, Nascimento et al., (2013) relataram não existir variação na composição de presas consumidas entre os sexos nem tampouco mudança ontogenética na dieta da serpente cogenérica *C. fuscus*, proveniente de várias localidades dentro do domínio morfoclimático da Amazônia brasileira. Pinto et al., (2008) não exploraram essas duas questões em seu estudo sobre a dieta de *C. flavolineatus* de áreas de Cerrado do Brasil Central, muito provavelmente porque somente 17 das 167 serpentes adultas por eles examinadas continham presas em seu trato digestório. Além disso, esses autores registraram um número relativamente pequeno de presas e não incluíram em suas análises as serpentes jovens.

É importante destacar que a ocorrência de mudança na composição da dieta de serpentes é bastante comum ao longo de seu desenvolvimento ontogenético (SHINE, 1994; SHINE et al., 1998; HARTMANN e MARQUES, 2005; LÓPEZ e GIRAUDO, 2008; LÓPEZ et al., 2013). Por exemplo, ocorre mudança ontogenética na dieta adota pelas serpentes Dipsadidae *Philodryas olfersii* (Liechtenstein, 1823) e *P. patagoniensis* (Girard, 1858): os jovens predam principalmente anfíbios anuros e lagartos (presas ectotérmicas) e os adultos

incluem em sua dieta, mamíferos e aves (presas endotérmicas) (HARTMANN e MARQUES, 2005; LÓPEZ e GIRAUDO, 2008).

Apesar de exibir forte dimorfismo sexual em relação ao comprimento rostro-cloacal (tamanho do corpo) e tamanho da cabeça (comprimento, largura e altura), serpentes machos e fêmeas adultos de *Chironius flavolineatus*, aqui examinadas, não apresentaram divergência significativa quanto à composição e quantidade de presas consumidas. Isso pode estar relacionado ao consumo mais frequente de presas relativamente pequenas, as quais são mais facilmente capturadas e engolidas, e ao comportamento oportunístico dessa serpente. Nascimento et al., (2013) também relataram não haver diferença significativa na composição da dieta de serpentes machos e fêmeas adultos da cogenérica *C. fuscus*, porém atribuíram esse fato à ausência de dimorfismo sexual no tamanho da cabeça dessa serpente (NASCIMENTO, SIQUEIRA e SANTOS-COSTA, 2013).

Contudo, no presente estudo, os machos adultos de *C. flavolineatus* exibiram comprimento da cabeça maior do que as fêmeas adultas e, apesar disso, não foi observada relação significativa entre o comprimento das presas ingeridas e o comprimento da cabeça das serpentes. Logo, isso reforça a sugestão de que *C. flavolineatus*, na Reserva Biológica Guaribas, comporta-se como predador oportunista que consome muitas presas pequenas, embora exista uma relação positiva entre o comprimento das presas consumidas e comprimento da cabeça das serpentes.

Em geral, a presença de dimorfismo sexual no comprimento rostro-cloacal (tamanho corporal) e tamanho da cabeça (largura, altura e comprimento) das serpentes é relacionada à existência de variação significativa na composição e quantidade de presas consumidas entre os sexos. Essa variação intersexual na morfologia resultaria de seleção natural atuando para produzir divergência na dieta (SHINE, 1991; SHINE et al., 1998, 2002; VICENT, HERVEL e IRSCHICK, 2004b). Contudo, outros fatores também podem afetar a composição e quantidade de presas consumidas entre os sexos. Por exemplo, serpentes fêmeas grávidas tendem a consumir menos presas devido: i) redução de espaço na cavidade celomática para alojar os ovos e/ou embriões, ii) cessação ou redução na frequência de alimentação devido à redução fisiológica do apetite, iii) redução de sua mobilidade, iv) adoção de comportamento secreto e v) maior tempo gasto na termorregulação. Por conta dessas limitações morfológicas, fisiológicas e comportamentais, serpentes fêmeas grávidas tendem a ingerir menos presas dos que os machos adultos e fêmeas adultas não grávidas. Logo, dependendo do tamanho da amostra de fêmeas grávidas na amostra examinada pode haver um viés em favor dos machos para consumir um maior número de presas do que as fêmeas (SHINE, 1979,

1987; SLIP e SHINE, 1988; GREGORY, CRAMPTON e SKEBO, 1999; GREGORY e ISAAC, 2004; MASCHIO et al., 2010; BRISCHOUX, BONNETT e SHINE, 2011).

No entanto, serpentes fêmeas de várias espécies não cessam a alimentação durante a gestação, incluindo espécies de Colubridae e Elapidae (KOFRON, 1987; SHINE et al., 2004) e machos de algumas espécies de serpentes (famílias Boidae, Pythonidae e Viperidae) evitam se alimentar durante a espermiogênese e estação de acasalamento, gastando mais tempo a procura de fêmeas, como uma estratégia para aumentar seu sucesso reprodutivo. Por exemplo, machos de *Vipera berus* (Linnaeus, 1758) (Família Viperidae) param de alimentar durante a espermiogênese e período de acasalamento (SLIP e SHINE, 1988; OLSSON, MADSEN e SHINE, 1997). Portanto, o viés introduzido pelo estado reprodutivo de serpentes fêmeas grávidas e machos adultos durante a espermiogênese e acasalamento em sua frequência de alimentação (e por consequência na quantidade de presas consumidas) deve ser considerado quando se avalia a presença de divergência na dieta entre os sexos.

A ausência de diferença significativa na quantidade de presas ingeridas por serpentes adultas e jovens de *C. flavolineatus* deve-se muito provavelmente ao pequeno tamanho da amostra de jovens examinados no presente estudo. Logo, os dados obtidos não permitem fazer qualquer afirmação confiável sobre a existência de variação ontogenética na quantidade de presas consumidas. Mesmo quando são examinados espécimes de serpentes depositados em coleções científicas, é bastante difícil obter uma amostra razoável de indivíduos jovens de determinada espécie de serpente e ainda mais contendo presas em seu trato digestório. Por exemplo, Nascimento et al., (2013) examinaram 333 espécimes de *Chironius fuscus* de localidades da Amazônia brasileira, deste total 92 eram machos adultos, 156 fêmeas adultas e 85 jovens; e no trato digestório destes últimos foram registradas somente cinco presas. O esperado geralmente é que serpentes adultas apresentem uma maior frequência de alimentação do que as jovens e obviamente que possibilitem uma maior chance de detecção de presas durante o exame de seu trato digestório. De acordo com Shine (1987), serpentes adultas de três espécies de *Austrelaps* (Família Viperidae) australianas exibiram maior frequência de alimentação do que serpentes jovens, provavelmente porque as fêmeas adultas precisam consumir mais presas devido ao maior consumo de energia metabólica necessário para a produção de ovos e/ou embriões.

A existência de relações positivas no que diz respeito ao tamanho e massa corporal das presas em relação ao comprimento rostro-cloacal das serpentes indica que há uma tendência das *C. flavolineatus* com maior comprimento rostro-cloacal predarem presas maiores. Por sua vez, a ausência de relação significativa entre essas variáveis provavelmente está ligada ao

consumo mais frequente de presas pequenas e menor massa corporal por serpentes com maior tamanho corporal. Resultados semelhantes têm sido relatados para a dieta das serpentes *C. fuscus* vivendo na Floresta Amazônica (NASCIMENTO, SIQUEIRA e SANTOS-COSTA, 2013) e *C. quadricarinatus* (Boie, 1827) e *C. flavolineatus* habitando áreas de Cerrado do Brasil Central (PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008).

Em muitas espécies de serpentes de outros gêneros de Colubridae e também em outras famílias (por exemplo, Elapidae e Viperidae), indivíduos com maior comprimento rostro-cloacal também costumam consumir presas pequenas com frequência, quando o esperando seria o oposto (SHINE, 1987, 1991; CLARK, 2002; LEITE, KAEFER e CECHIN, 2009). Além disso, de acordo com Shine (1987, 1991), serpentes que comem muitas presas pequenas podem não apresentar uma relação significativa entre o tamanho corporal das presas ingeridas e seu próprio tamanho corporal.

Algumas espécies de serpentes evitam consumir presas relativamente pequenas (ARNOLD, 1993; GREENE et al., 1994), enquanto outras ingerem essas presas com frequência (SHINE, 1977, 1987, 1988; SEIB, 1984; GODLEY, McDIARMID e ROJAS, 1984; HENDERSON et al., 1987; SLIP e SHINE, 1988; CLARK, 2002). De acordo com Shine (1977), presas pequenas permitem que a serpente gaste menos energia em sua captura e deglutição, apesar de serem menos vantajosas em relação ao seu conteúdo energético quando comparadas a presas maiores, porém as primeiras oferecem baixo risco de injúrias à serpente.

De modo geral, o consumo mais frequente de presas pequenas por serpentes com maior tamanho corporal tem sido atribuída ao comportamento oportunístico de predação, menor risco que oferecem de causar injúrias durante sua captura e deglutição, diminuir a chance da serpente ser predada enquanto se alimenta e ao viés atribuído a chance de encontrar presas de todos os tamanhos. A seleção do tamanho da presa pelas serpentes muito provavelmente envolve uma combinação desses e outros fatores (SAZIMA e MARTINS, 1990; SHINE, 1987, 1991; CLARK, 2002; PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008; NASCIMENTO, SIQUEIRA e SANTOS-COSTA, 2013). No entanto, geralmente serpentes maiores tendem a consumir presas maiores e com maior massa corporal provavelmente devido à vantagem energética (maior conteúdo de energia metabólica) que essas presas proporcionam, o que seria esperado de acordo com a teoria do forrageamento ótimo (MACARTHUR e PIANKA, 1966; SAZIMA e MARTINS, 1990; SHINE, 1991; ARNOLD, 1993).

As presas consumidas por *Chironius flavolineatus* foram ingeridas tanto nos sentidos ântero-posterior quanto póstero-anterior. Apesar da maioria das presas ter sido ingerida no

sentido póstero-anterior, não se pode descartar a hipótese de que essa serpente ingira suas presas em ambos os sentidos (cranial e caudal) com a mesma frequência, conforme indicado pelo resultado do teste Qui-quadrado. A ausência de preferência no sentido de deglutição das presas por *C. flavolineatus*, no presente estudo, pode estar ligado ao fato de que os anfíbios anuros (principal tipo de presas) representam pouca ameaça de provocar ferimentos durante sua captura, manipulação e ingestão e também por possuírem pequeno porte. Contrariamente ao observado no presente estudo, Pinto et al., (2008) relataram que *Chironius flavolineatus* e *C. quadricarinatus*, provenientes de áreas de Cerrado do Brasil Central, consumiram a maioria de suas presas a partir da região cranial. No entanto, Nascimento et al., (2013) relataram que *C. fuscus* não exibiu preferência no sentido de ingestão de suas presas e atribuíram explicações semelhantes às aquelas aqui fornecidas.

A diferença observada em relação ao sentido de ingestão das presas por *C. flavolineatus* no presente estudo e àquele registrado por Pinto et al., (2008) pode estar relacionada à existência de flexibilidade no comportamento alimentar dessa serpente, especificamente no que diz respeito à variação na escolha do sentido de deglutição das presas. De acordo com Mehta e Burghardt (2008), algumas espécies de serpentes exibem flexibilidade em suas respostas comportamentais ao tamanho corporal e condição (viva ou morta) das presas. No entanto, Mori (2006), com base em testes experimentais, sugeriu que a resistência de um anuro na cavidade oral de uma serpente anurófaga (*Rhabdophis tigrinus* (Boie, 1826) - Colubridae) pode não diferir entre ela ser engolida primeiro pela cabeça ou região posterior do corpo, se as pernas forem alinhadas e simultaneamente engolidas. Ainda segundo esse autor, tal modo de ingestão de presas é uma adaptação à anurofagia.

A escolha do sentido em que a presa será ingerida é uma estratégia adotada por um grande número de espécies de serpentes para reduzir os danos causados com a ingestão de animais de grande porte (maior massa relativa da presa em relação à massa corporal da serpente) e/ou que possuam estruturas capazes de causar injúrias à serpente (GREENE, 1976; SEIB, 1984; GLAUDAS, JESKOVA e RODRÍGUEZ-ROBLES, 2008). Geralmente, essas serpentes iniciam a ingestão pela cabeça da presa, ou quando não a encontram, dardejaram o corpo da presa abatida para encontrar a cabeça e começam a deglutição. Esse comportamento contribui para diminuir a resistência imposta pelos apêndices locomotores da presa, reduzindo o tempo e energia gastos durante a sequência alimentar (SAZIMA, 1989; MORI, 1991; MARQUES e PUORTO, 1994; PINTO e LEMA, 2002; RUFFATO, DI-BERNARDO e MASCHIO, 2003; PALMUTI, CASSIMIRO e BERTOLUCI, 2009).

De acordo com os dados aqui obtidos, a maturidade sexual das fêmeas de *C. flavolineatus* é atingida em comprimento rostro-cloacal mínimo maior do que o registrado nos machos. Este resultado está de acordo com o relatado por Pinto et al., (2010) para *C. flavolineatus* e a cogenérica *C. quadricarinatus*, ambas provenientes de áreas de Cerrado do Brasil Central. De igual modo, fêmeas da espécie cogenérica *C. fuscus*, originárias de localidades dentro da Floresta Amazônica brasileira, também alcançam maturidade sexual em tamanho corporal mínimo maior do que os machos (NASCIMENTO, SIQUEIRA e SANTOS-COSTA, 2013).

A diferença intersexual em *C. flavolineatus* quanto ao tamanho corporal mínimo em maturidade sexual, relatada no presente estudo, pode estar relacionada à vantagem reprodutiva que o maior tamanho corporal concede às fêmeas para produzirem ovos maiores ou em maior quantidade, assim como ocorre na maioria das espécies de serpentes. Essa explicação está em concordância com o que tem sido afirmado ocorrer nas demais espécies de serpentes (FORD e SEIGEL, 1989; MADSEN e SHINE, 1994).

De acordo com Ford e Seigel (1989), o aumento no número de ovos é possível por meio do aumento na largura e diminuição no comprimento dos ovos como uma função do aumento linear no comprimento rostro-cloacal da fêmea; permitindo assim que a cavidade celomática acomode mais ovos. Considera-se também que o maior tamanho corporal das serpentes fêmeas está relacionado a sua fecundidade e à necessidade dela decorrente de armazenar maior quantidade de energia metabólica (na forma de corpos gordurosos) para investir na produção de ovos e/ou embriões (FORD e SEIGEL, 1989; MADSEN e SHINE, 1994; PIZZATTO, ALMEIDA-SANTOS e SHINE, 2007; GREGORY, CRAMPTON e SKEBO, 1999; SHINE, 2003; NASCIMENTO, SIQUEIRA e SANTOS-COSTA, 2013).

Por sua vez, o fato de machos de *C. flavolineatus* atingirem a maturidade sexual em comprimento rostro-cloacal menor do que as fêmeas está ligado ao seu menor investimento de energia metabólica na produção de espermatozoides (espermiogênese) e aumento de sua chance de se acasalar (sucesso reprodutivo) à medida em que inicie mais cedo sua atividade reprodutiva. Tal explicação está de acordo com aquilo que tem sido sugerido ocorrer em machos das demais espécies de serpentes (SEIGEL e FORD, 1987; OLSSON, MADSEN e SHINE, 1997; SHINE, 2003; NASCIMENTO, SIQUEIRA e SANTOS-COSTA, 2013). De acordo com Shine (2003), essas diferenças intersexuais no tamanho mínimo em que a maturidade sexual é alcançada impõem às serpentes machos e fêmeas a adoção de estratégias de reprodução distintas.

No presente estudo cabe destacar que, à semelhança daquilo que foi afirmado em relação ao hábito alimentar de *Chironius flavolineatus*, os dados aqui apresentados sobre o dimorfismo sexual em variáveis morfométricas e merísticas são igualmente os mais completos e detalhados para uma população dessa serpente vivendo em fragmentos de Floresta Atlântica no Nordeste brasileiro.

De acordo com os dados obtidos neste estudo, a população de *C. flavolineatus* investigada exibiu forte dimorfismo sexual no que diz respeito às medidas morfométricas tamanho do corpo, tamanho da cabeça, diâmetro do olho direito e comprimento total. Contudo, machos e fêmeas dessa serpente não diferem de modo significativo em relação ao comprimento da cauda, apesar das fêmeas possuírem, em média, cauda maior do que os machos. As fêmeas adultas possuem comprimento rostro-cloacal, tamanho da cabeça, tamanho do olho direito e comprimento total significativamente maiores do que os machos. Comparações entre os dados obtidos neste estudo e àqueles relatados por Pinto et al., (2008) para *C. flavolineatus* e a cogenérica *C. quadricarinatus* são limitadas, porque os referidos autores testaram um número bem menor de variáveis morfométricas. Feita essa ressalva, os dados aqui apresentados estão de acordo ao descrito por Pinto et al., (2008) para as fêmeas de *C. flavolineatus* e *C. quadricarinatus*, as quais apresentaram o comprimento rostro-cloacal, diâmetro dos olhos e comprimento total significativamente maiores do que os machos.

Tanto as fêmeas de *C. flavolineatus* aqui examinadas quanto àquelas coespecíficas estudadas por Pinto et al., (2008) e a cogenérica *C. fuscus* investigada por Nascimento et al., (2013) apresentaram maior comprimento da cauda do que os machos. Contudo, é necessário destacar novamente que, no presente estudo, serpentes machos e fêmeas de *C. flavolineatus* não diferem de modo significativo em relação ao comprimento da cauda. Diferentemente do observado neste estudo para as *C. flavolineatus* da Reserva Biológica Guaribas e do relatado por Pinto et al., (2008) para *C. flavolineatus* de áreas de Cerrado do Brasil Central, os machos da espécie cogenérica *C. quadricarinatus* (PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008) possuem o comprimento da cauda maior do que as fêmeas. No entanto, cabe ressaltar que, apesar de não haver diferença significativa, o comprimento relativo da cauda dos machos é maior do que das fêmeas de *C. flavolineatus* (neste estudo), concordando assim com relatado por Pinto et al., (2008) para os machos dessa mesma espécie e aqueles de *C. quadricarinatus*.

Comparando ainda as *C. flavolineatus* aqui examinadas com a espécie cogenérica *C. fuscus*, a qual também exhibe forte dimorfismo sexual (NASCIMENTO, SIQUEIRA e SANTOS-COSTA, 2013), verifica-se que contrariamente ao observado para *C. flavolineatus*, os machos de *C. fuscus* são maiores do que as fêmeas no comprimento rostro-cloacal e

número de escamas ventrais. Além disso, diferentemente do observado neste estudo para *C. flavolineatus*, os machos e fêmeas de *C. fuscus* não diferem de modo significativo em relação ao tamanho da cabeça e diâmetro dos olhos. Por sua vez, fêmeas adultas de *C. fuscus* possuem maior número de escamas subcaudais do que os machos. Contrariamente, no presente trabalho, não foi observada diferença significativa no número de escamas subcaudais entre machos e fêmeas de *C. flavolineatus*, apesar dos machos possuírem, em média, um maior número de escamas subcaudais.

Serpentes machos e fêmeas de *C. flavolineatus*, examinadas neste estudo, apresentaram cauda relativamente longa em relação ao comprimento rostro-cloacal, embora se deve ressaltar que essa variável morfométrica não diferiu de modo significativo entre os sexos. De modo geral, a presença de cauda mais longa em serpentes Colubridae tem sido associada à adoção de hábito arborícola. Uma cauda mais longa favoreceria o equilíbrio do indivíduo durante o deslocamento, camuflagem e assoalhamento sobre a vegetação (CADLE e GREENE, 1993; PIZZATTO, ALMEIDA-SANTOS e SHINE, 2007; NASCIMENTO, SIQUEIRA e SANTOS-COSTA, 2013). Uma outra possibilidade é que a cauda mais longa nos machos acomodaria melhor o hemipênis e seus músculos retratores na base da cauda (machos com cauda mais longa possuem maior hemipênis), de modo que a seleção sexual atuaria para favorecer o sucesso reprodutivo de machos com cauda maior em relação ao tamanho do corpo (KING, 1989; SHINE et al., 1999; SHINE e SHETTY, 2001; PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008). Existem também relatos sugerindo que a cauda mais longa pode ser usada para explorar o interior da serrapilheira e vegetação durante a atividade de forrageamento, caracterizando assim o chamado comportamento de esquadrihar com a cauda, como por exemplo tem sido sugerido ocorrer na serpente Dipsadidae *Echinanthera undulata* (Wied, 1824) (GOMES e MARQUES, 2012).

Como não foi observada diferença significativa no comprimento da cauda entre machos e fêmeas de *C. flavolineatus* no presente estudo, parece mais plausível admitir que a cauda relativamente longa dessa serpente seja vantajosa principalmente no uso de extratos arbóreo-arbustivos (equilíbrio durante o deslocamento, camuflagem e assoalhamento em seu poleiros noturno) e para afugentar suas principais presas, os anuros *Pristimantis ramagii* e *Physalaemus cuvieri* escondidos em seus refúgios diurno na serrapilheira, enquanto ela forrageia no solo. Obviamente, tais funções aqui sugeridas não excluem outras atribuíveis à presença de uma cauda relativamente longa nos machos de *C. flavolineatus*, aqui examinados.

Como indicado neste estudo, as fêmeas de *C. flavolineatus* são significativamente maiores do que os machos no comprimento rostro-cloacal. Desse modo, sugere-se que muito

provavelmente não ocorrem disputas físicas (combates) entre machos rivais durante a corte às fêmeas dessa serpente vivendo na Reserva Biológica Guaribas. Essa sugestão encontra suporte no resultado aqui obtido de que o grau de dimorfismo sexual é positivo, ou seja, as fêmeas são maiores do que os machos de *C. flavolineatus* e, assim, o esperado é que eles não se envolvam em combates físicos com machos rivais por fêmeas durante a corte.

A presente sugestão também encontra suporte no relato de Feio e Santo (1999), sobre o comportamento de corte em *C. flavolineatus*, observado em uma área de floresta de galeria no Sudeste do Brasil. De acordo com esses autores, seis machos adultos de *C. flavolineatus* alternadamente cortejavam uma fêmea adulta bem maior do que eles próprios (“empurrando” uns aos outros sobre a fêmea). Porém, ao longo de todo o período da observação, não houve exibição de combate ritualizado entre os machos rivais; somente a disputa. Combates físicos ritualizados entre machos rivais por fêmeas durante a corte, dentro do gênero *Chironius*, têm sido relatados somente para as espécies *C. bicarinatus* (ALMEIDA-SANTOS e MARQUES, 2002; MARQUES et al., 2009), observados em uma área de Floresta Atlântica no Sudeste do Brasil, e *C. carinatus* (STARACE, 1998), vistos em uma área da Floresta Amazônica na Guiana Francesa. Os machos de ambas as espécies de *Chironius* são significativamente maiores do que as respectivas fêmeas de cada espécie (DIXON, WIEST-Jr e CEI, 1993; ALMEIDA-SANTOS e MARQUES, 2002).

Conforme extensivos estudos desenvolvidos por Shine (1978, 1994), geralmente nas espécies de serpentes em que os machos são maiores do que as fêmeas ocorrem combates físicos ritualizados entre machos rivais durante a corte; e comumente os machos maiores saem vencedores do combate. Logo, a seleção sexual atuaria para favorecer o maior sucesso reprodutivo dos machos maiores em detrimento dos machos menores na população. Por outro lado, Shine (1994) também chama a atenção para o fato de que em muitas espécies de serpentes, mesmo os machos sendo maiores do que as fêmeas, não são observados combates físicos ritualizados entre machos rivais por fêmeas por ocasião da corte.

Em relação ao tamanho dos olhos de machos e fêmeas adultos de *C. flavolineatus* examinados no presente estudo, somente foi observado dimorfismo sexual significativo no tamanho do olho direito. As fêmeas adultas possuem o olho direito maior do que os machos adultos dessa serpente. Neste estudo, o significado funcional dessa diferença no tamanho do olho direito entre os machos e fêmeas de *C. flavolineatus* não foi testado experimentalmente, e por isso mesmo nenhuma especulação será feita sobre tal dimorfismo sexual. Contudo, fato é que serpentes machos e fêmeas adultos das *Chironius flavolineatus*, examinadas no presente estudo, possuem olhos relativamente grandes em relação ao tamanho da cabeça.

Semelhantemente ao observado no presente estudo, Pinto et al., (2008) também registraram que as fêmeas de *C. flavolineatus* e *C. quadricarinatus* possuem olhos maiores do que os respectivos machos de cada espécie (Aqui, recomenda-se que o leitor veja a Tabela 1 do referido artigo e não o texto dos resultados, pois há uma forte incongruência entre ambos. Sendo assim, aqui, decidiu-se seguir os valores indicados na citada tabela). Contrariamente, Nascimento et al., (2013) relataram não haver dimorfismo sexual no tamanho dos olhos da serpente cogenérica *C. fuscus*.

De modo geral, a presença de olhos grandes nas espécies do gênero *Chironius* e demais serpentes Colubridae arborícolas tem sido associada a adaptações ao uso do habitat (substrato arbóreo-arbustivo) (CADLE e GREENE, 1983; CAPRETTE et al., 2004; PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008; LIU et al., 2012; NASCIMENTO, SIQUEIRA e SANTOS-COSTA, 2013). A serpente *C. flavolineatus* é semiarborícola, procura suas presas ativamente sobre o solo e à noite, utiliza poleiros de repouso sobre a vegetação. No presente estudo, vários espécimes de *C. flavolineatus* foram vistos, à noite, empoleirados sobre galhos de árvores, folhas de palmeiras e arbustos, com alturas variando de cerca de 1,5 a 6,0 m. Mesmo à noite, o uso do substrato arbóreo-arbustivo expõe as serpentes arborícolas a predadores visualmente orientados, principalmente aves e mamíferos (e.g., GREENE, 1988; MARTINS, MARQUES e SAZIMA, 2008). Estudo relativamente recente sugere que informações visuais também influenciam na escolha do tipo de poleiro usado por serpentes arborícolas (MAURO e JAINE, 2016).

No presente estudo, sugere-se que possuir olhos relativamente grandes e protrusos em relação ao tamanho da cabeça, como ocorre em *Chironius* (DIXON, WIEST-Jr e CEI, 1993), pode favorecer a formação de um campo visual maior e assim contribuir para a adoção de estratégias de defesa visualmente orientadas para escapar de predadores, enquanto essas serpentes estão expostas sobre seus poleiros na vegetação.

Os resultados da análise de componentes principais indicam que as variáveis morfométricas que melhor explicam o forte dimorfismo sexual registrado na população de *Chironius flavolineatus*, aqui investigada, foram o comprimento rostro-cloacal, tamanho da cabeça (comprimento, largura e altura), diâmetro do olho direito, comprimento total e comprimento da cauda; enquanto em relação às variáveis merísticas, o número de escamas ventrais. Contudo, vale destacar que o comprimento da cauda não diferiu de modo significativo entre os sexos, quando essa variável morfométrica foi considerada isoladamente. Pretende-se posteriormente testar com dados obtidos de outras populações de *C. flavolineatus* e espécies cogenéricas se tais variáveis morfométricas e a merística número de escamas

ventrais terão a mesma força de explicação dada para o dimorfismo sexual observado no presente estudo.

Quanto à existência diferenças intersexuais na condição corporal de serpentes machos e fêmeas adultos de *C. flavolineatus*, examinadas no presente estudo, os dados obtidos indicam que as fêmeas possuem maior corpulência e massa corporal do que os machos, em média (apesar de não haver diferença significativa em ambas); e massa de corpos gordurosos significativamente maior do que nos machos. Essas diferenças na condição corporal entre machos e fêmeas de *C. flavolineatus* estão muito provavelmente associadas à necessidade de mais espaço na cavidade celomática das fêmeas para acomodar os ovos (adaptação morfológica) e à maior taxa de gasto de energia metabólica na produção de ovos (ou seja, uma maior taxa de conversão/utilização de lipídios dos corpos gordurosos durante a vitelogênese). De acordo com vários trabalhos, diferenças nos esforços despendidos por serpentes machos e fêmeas para se reproduzirem e aumentar seu sucesso reprodutivo podem resultar em diferenças observadas na condição corporal intersexual (FORD e SEIGEL, 1989; NAULLEAU e BONNET, 1996; AUBRET, BONNETT e LOURDAIS, 2002; SHINE, 2003).

Na maioria das espécies de serpentes, as fêmeas são maiores do que os machos no comprimento rostro-cloacal (SHINE, 1978, 1994; MARQUES, 1999; PINTO, FERNANDES e MARQUES, 2008, 2010); e geralmente existe uma relação positiva entre o tamanho corporal das fêmeas e o tamanho/número dos ovos/filhotes por elas produzidos. Assim, a seleção intrasexual favoreceria as fêmeas maiores em detrimento daquelas menores dentro da população, uma vez que as primeiras podem produzir mais ovos (ou ovos maiores, ou mais filhotes) do que as fêmeas com menor tamanho corporal (FORD e SEIGEL, 1989; MARQUES, 1996; BONNET et al., 2000; SHINE, 2003; PINTO, MARQUES e FERNANDES, 2010).

Igualmente ao que foi relatado por Pinto et al., (2008) para *Chironius flavolineatus* e *C. quadricarinatus* de áreas de Cerrado do Brasil Central, as fêmeas adultas de *C. flavolineatus* examinadas no presente estudo apresentaram, em média, maior massa corporal do que os machos adultos; porém para todas elas não houve diferença significativa entre os sexos. Em relação ao presente estudo, é mais razoável admitir que a falta de diferença significativa na massa corporal total entre machos e fêmeas adultos das *C. flavolineatus* está relacionada ao fato de que a maioria das fêmeas examinadas possuem folículos em vitelogênese secundária, o que implicaria em uma maior taxa de utilização das reservas de corpos gordurosos (fonte principal de energia metabólica para investir na reprodução), consequentemente levando à redução da massa corporal das mesmas. De acordo com

Naulleau e Bonnet (1996) e Aubret et al., (2002), serpentes fêmeas antes de iniciarem cada ciclo reprodutivo acumulam reservas de corpos gordurosos bem maiores do que os machos; e o gasto dessas reservas de energia metabólica é significativamente maior na produção de ovos/filhotes do que na espermiogênese.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados obtidos no presente estudo sobre o hábito alimentar e dimorfismo sexual na população de *Chironius flavolineatus* investigada permite concluir que: 1) A dieta de *C. flavolineatus* é composta predominantemente por anfíbios anuros à semelhança do que tem sido relatado para outras populações previamente estudadas e espécies cogenéricas; 2) A serpente *C. flavolineatus* procura ativamente suas presas refugiadas em abrigos diurnos na serrapilheira e vegetação; 3) A predação de lagartos por *C. flavolineatus* ocorre de maneira ocasional, tendo em vista a baixa frequência de ocorrência desse tipo de presa na dieta dessa serpente; 4) Evidências preliminares permitem inferir que possivelmente ocorre variação na dieta entre os sexos e mudança nos tipos de presas consumidas por jovens e adultos dessa serpente; 5) A ausência de diferença significativa entre os sexos e idade (jovens e adultos) das serpentes em relação à quantidade de presas; bem com a inexistência de relação significativa entre o comprimento e massa das presas e o comprimento rostro-cloacal e comprimento da cabeça das serpentes sugere a adoção de predação oportunística e o consumo principalmente de presas pequenas por *C. flavolineatus*; 6) A ausência de preferência significativa no sentido de ingestão das presas pode estar associada ao consumo primariamente de anfíbios anuros, tamanho corporal relativamente pequeno da maioria deles e o baixo risco de injúrias físicas que essas presas podem causar quando são manipuladas e ingeridas pela serpente *C. flavolineatus*; e 7) A população de *C. flavolineatus* estudada é sexualmente dimórfica, sendo as fêmeas maiores do que os machos em relação ao comprimento rostro-cloacal, comprimento total, tamanho da cabeça (comprimento, largura e altura), diâmetro do olho direito e número de escamas ventrais. Essas variáveis morfométricas e a métrica número de escamas ventrais são aquelas que melhor explicam o dimorfismo sexual observado.

REFERÊNCIAS

- ALBARELLI, L. P. P.; SANTOS-COSTA, M. C. Feeding ecology of *Liophis reginae semilineatus* (Serpentes: Colubridae: Xenodontinae) in Eastern Amazon, Brazil. **Zoologia**, vol. 27(1). P. 87-91. 2010.
- ALBRET, F.; BONNETT, X.; SHINE, R.; LOURDAIS, O. Fat is sexy to Females, but not Males: The influence of Body reserves on reproduction in snakes (*Vipera aspis*). **Hormones and Behavior**, vol. 42(1). P. 135-147. 2002.
- ALMEIDA-SANTOS, S. M.; MARQUES, O. A. V. Male-male ritual combat in colubrid snake *Chironius bicarinatus* from the Atlantic Forest, Southeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**, vol. 23(1). P. 528-533. 2002.
- AMORIM, D. S. **Fundamentos de Sistemática Filogenética**. Editora Holos. 1ª edição. 156p. 2002.
- ANDRADE, E. T.; CARVALHO, S. R. G.; SOUZA, L. F. Programa Proálcool e o Etanol no Brasil. **Engevista**, vol. 11(2). P. 127-136. 2009.
- ARGÔLO, A. J. S. **As serpentes dos cacauais do Sudeste da Bahia**. Editora Universidade Estadual de Santa Cruz, Bahia. 259p. 2004.
- ARNOLD, S. J. Foraging Theory and prey-size-Predator-Size Relations in Snakes. *Snakes Ecology and Behavior*, vol. 1(1). P. 87-115. 1993.
- AUBRET, F.; BONNET, X.; SHINE, R.; LOURDAIS, O. Fat Is Sexy for Females but Not Males: The Influence of Body Reserves on Reproduction in Snakes (*Vipera aspis*). **Hormones and behavior**, vol. 42(1). P. 135-147. 2002.
- ÁVILA, R. W.; FERREIRA, V. L.; SOUZA, V. B. Biology of the Blindsnake *Thyphlops brongesmianus* (Thyphlopidae) in a Semideciduous Forest from Central Brazil. **Herpetology Journal**, vol. 16(1). P. 403-405. 2006.
- BARBO, F. E.; GRAZZIOTIN, F. G.; SAZIMA, I.; MARTINS, M.; SAWAYA, R. J. A new and Threatened Species of Lancehead from Southeastern Brazil. **Herpetologica**, vol. 68(3). P. 418-429. 2012.

BERNARDE, P. S.; ABE, A. S. Hábitos alimentares de serpentes em Espião do Oeste, Rondônia, Brasil. **Biota Neotrop**, vol. 10(1). P. 167-173. 2010.

BÖHM, M.; COLLEN, B.; BAILLIE, J. E. M.; BOWLES, P.; CHANSON, J.; COX, N.; et al. The conservation status of the World's Reptiles. **Biological conservation**, vol. 157(1). P. 372-385. 2013.

BONNET, X.; SHINE, R.; NAULLEAU, G.; VACHER-VALLAS, M. Sexual dimorphism in snakes: different reproductive roles favour different bodyplans. **Proceedings of the Royal Society of London B**, vol. 265(1). P.179–183. 1998.

BONNET, X.; NAULLEAU, G.; SHINE, R.; LOURDAIS, O. Reproductive versus Ecological advantages to larger body size in female snakes, *Vipera aspis*. **Oikos**, vol. 89(1). P. 509-518. 2000.

BRISCHOUX, F.; BONNETT, X.; SHINE, R. Conflicts between feeding and reproduction in amphibious snakes (sea Kraits, *Laticauda* spp.). **Austral ecology**, vol. 36(1). P. 46-52. 2011.

BROWN, G. P.; SHINE, R.; MADSEN, T. Responses of three sympatric snake species to tropical seasonality in Northern Australia. **Journal of Tropical Ecology**, vol. 2002(18). P. 549-568. 2002.

BURGER, J.; ZAPPALORTI, R. T. Conservation and Protection of threatened Pine Snakes (*Pituophis melanoleucus*) in the New Jersey Pine Barrens, USA. **Herpetological Conservation and Biology**, vol 11(2). P. 304-314. 2016.

CADLE, J. E.; GREENE, H. W. Phylogenetic patterns, biogeography, and the ecological structure of Neotropical snake assemblages. P.281-293 in R. E RICKLEFS e D. SCHLUTER (eds.), **Historical and Geographical Determinants of Community Diversity**. Univ. of Chicago Press, Chicago. 1993.

CACCIALI, P.; VILLALBA, R.; YANOSKY, A. A. A new species of *Atractus* (Serpentes: Colubridae: Dipsadinae) from the Atlantic Forest of Alto Paraná, Paraguay. **South American Journal of Herpetology**, vol. 2(2). P. 83-88. 2007.

CACCIALI, P.; CABRAL, H. The genus *Chironius* (Serpentes, Colubridae) in Paraguay: composition, distribution, and morphology. **Basic and Applied herpetology**, vol. 29(1). P. 51-60. 2015.

CALLEGARI-JACQUES, S.M. **Bioestatística - Princípios e Aplicações**. Editora: Artmed. Porto Alegre. 264p. 2003.

CAMIRELLI, C.; SHINE, R. Sexual dimorphism and Dietary Divergence: Differences in Trophic Morphology between Male and Female Snakes. **Copeia**, vol. 1990(3). P. 649-658. 1990.

CAMPBELL III, E. W.; ADAMS, A. A. Y.; CONVERSE, S. J.; FRITTS, T. H.; RODDA, G, H. Do predators control prey species abundance? An experimental test with brown treesnakes on Guam. **Ecology**, vol. 93(5). P. 1194-1203. 2012.

CAPRETTE, C. L.; LEE, M. S. Y.; SHINE, R.; MOKANY, A.; DOWNHOWER, J. F. The origin of snakes (Serpentes) as seen through eye anatomy. **Biological Journal of the Linnean Society**, vol. 81(1). P. 469-482. 2004.

CENTENO, F. C.; SAWAYA, R. J.; GERMANO, V. J. A new species of *Liotyphlops* (Serpentes: Anomalepididae) from the Atlantic Coastal Forest in Southeastern Brazil. **Herpetologica**, vol. 66(1). P. 86-91. 2010.

CHIPPAUX, J. P. **Les serpents de la Guyane Française. Faune Tropicale XXVII**. Éditions de l'ORSTOM. Paris, 1986.

CLACZKO, J; MONTINGELLI, G. G.; ZAHER, H. A combined morphological and molecular phylogeny of the Genus *Chironius* Fitzinger, 1826 (Serpentes: Colubridae). **Zoological Journal of the Linnean Society**, vol. 2014(171). P. 656-667. 2014.

CLARK, R. W. Diet of the Timber Rattlesnake, *Crotalus horridus*. **Journal of Herpetology**, vol. 36(3). P. 494-499. 2002.

COLLI, G. R.; BASTOS, R. P.; ARAÚJO, A. F. B. The character and Dynamics of the Cerrado Herpetofauna. **The animal Community**, vol. 12(1). P. 223-239. 2002.

COLSTON, T. J.; COSTA, G. C.; VITT, L. J. Snake diets and the deep history hypothesis. **Biological Journal of the Linnean Society**, vol. 2010(101). P. 476-486. 2010.

CONDEZ, T. H.; SAWAYA, R. J.; DIXO, M. Herpetofauna dos remanescentes de Mata Atlântica da região de Tapiraí e Piedade, SP, Sudeste do Brasil. **Biota Neotrop**, vol. 9(1). P. 157-185. 2009.

COSTA, H. C.; BÉRNILS, R. S. Répteis brasileiros: Lista de espécies 2015. **Herpetologia Brasileira**, vol. 4(3). P. 75-93. 2015.

CUNHA, O. R.; NASCIMENTO, F. P. Ofídios da Amazônia. XV. As espécies de *Chironius* da Amazônia Oriental (Pará, Amapá e Maranhão). (Ophidia: Colubridae). **Mem. Inst. Butantan**, vol. 46(1). P. 139-172. 1982.

CUNHA, O. R.; NASCIMENTO, F. P. **Ofídios da Amazônia. As cobras da região Leste do Pará**. Bol. Mus. Par. Emilio Goeldi, Ser. **Zoo**, vol. 9(1). 191p. 1993.

DIXON, J. R.; WIEST-JR, J. A.; CEI, J. M. Revision of the Neotropical Snake Genus *Chironius* Fitzinger (Serpentes, Colubridae). **Monogr. Mus. Reg. Sci. Nat.**, Torino, vol. 13(1). P. 1-279. 1993.

DORCAS, M. E.; WILSON, J. D.; REED, R. N.; SNOW, R. W.; ROCHFORD, M. R.; MILLER, M. A.; MESHAKA, W. E.; ANDREADIS, P. T.; MAZZOTI, F. J.; ROMAGOSA, C. M.; HART, K. M. Severe mammal declines coincide with proliferation of invasive Burmese phytoms in Everglades National Park. **PNAS**, vol. 109(7). P. 2418-2422. 2012.

DOWLING, H. G. A proposed Method of Expressing Scale Reductions in Snakes. **Copeia**, vol. 1951(2). P. 131-134. 1951.

DUARTE, M. R.; PUORTO, G.; FRACO, F. L. A biological Survey of teh Pitviper *Bothrops insularis* Amaral (Serpentes, Viperidae): And endemic and Threatened Offshore Island Snake of Southeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, vol. 30(1). P. 1-13. 1995.

FEIO, R. N.; SANTOS, P. S.; FERNANDES, R.; FREITAS, T. *Chironius flavolineatus* courtship. **Herpetological Review**, vol. 30(2). P. 99. 1999.

FERNANDES, D. S.; HANDAM, B. A new species of *Chironius* Fitzinger, 1826 from the State Bahia, Northeastern Brazil (Serpentes: Colubridae). **Zootaxa**, vol. 3881(6). P. 563-575. 2014.

FERREIRA, V. L.; TERRA, J. S.; PIATTI, L.; DELATORRE, M.; STRÜSSMANN, C.; BÉDA, A. F.; KAWASHITA-RIBEIRO, R. A.; LANDGREF-FILHO, P.; AOKI, C.; CAMPOS, Z.; SOUZA, F. L.; ÁVILA, R. W.; DULEBA, S.; MARTINS, K. S.; RITA, P. H. S.; ALBUQUERQUE, N. R. Répteis do Mato Grosso do Sul. **Iheringia, Série Zoologia**, vol. 107(1). P. 1-13. 2017.

FORD, N. B.; SEIGEL, R. A. Relationships among body size, clutch size and egg size in three species of oviparous snakes. **Herpetologica**, vol. 45(1). P. 75-83. 1989.

FOWLER, I. R.; SALOMÃO, M. G. A new Technique to distinguish between Immature and Adult snakes and between Males and Females in six species of the Neotropical Colubrid snakes *Philodryas*. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, vol. 30(3). P. 149-157. 1995.

FRANÇA, F. G. R.; ARAÚJO, A. F. B. The conservation status of snakes in Central Brazil. **South Journal of Herpetology**, vol. 1(1). P. 25-36. 2006.

FRANÇA, F. G. R.; BRAZ, V. S. Diversity, activity patterns, and habitat use of the snake fauna of Chapada dos Veadeiros National Park in Central Brazil. **Biota Neotrop**, vol. 13(1). P. 75-85. 2013.

FRANÇA, F. G. R.; MESQUITA, D. O.; NOGUEIRA, C. C.; ARAÚJO, A. F. B. Phylogeny and Ecology Determine Morphological Structure in a snake Assemblage in the Central Brazilian Cerrado. **Copeia**, vol. 2008(1). P. 23-38. 2008.

FRANÇA, R. C.; GERMANO, C. E. S.; FRANÇA, F. G. R. Composition of a snake assemblage inhabiting an urbanized area in the Atlantic Forest of Paraíba State, Northeast Brazil. **Biota Neotrop**, vol. 12(3). P. 183-195. 2012.

FREIRE, E. M. X.; CARAMASHI, U.; ARGÔLO, A. J. S. A new species of *Liotyphlops* (Serpentes: Anomalepididae) from the Atlantic Rain Forest of northeastern Brazil. **Zootaxa**, vol. 1393(1). P. 19-26. 2007.

FREIRE, E. M. X.; CARAMACSHI, U.; GONÇALVES, U. A new species of *Dendrophidion* (Serpentes: Colubridae) from the Atlantic Rain Forest of Northeastern Brazil. **Zootaxa**. Vol. 2010(1). P. 62-68. 2010.

FREITAS, M. A.; FRANÇA, D. P. F.; GRABOSKI, R. UHLIG, V.; VERÍSSIMO, D. Notes on the conservation status, Geographic distribution and Ecology of *Bothrops muriciensis* Ferrarezzi e Freire, 2001 (Serpentes, Viperidae). **North-Western Journal Of Zoology**, vol. 8(2). P. 338-343. 2012.

GAIARSA M. P.; ALENCAR, L. R.; MARTINS, M. Natural history of Pseudoboine snakes. **Papéis Avulsos de Zoologia**, vol. 53(1). P.261–283. 2013.

GANS, C. The feeding mechanism of snakes and its possible evolution. **Am. Zoologist**, vol. 1(1). P. 217-227. 1961.

GARTNER, G. E. A.; HICKS, J. W.; MANZANI, P. R.; ANDRADE, D. V.; ABE, A. S.; WANG, T.; SECOR, S. M.; GARLAND-Jr, T. Phylogeny, ecology, and heart position in snakes. **Physiological and Biochemical Zoology**, vol. 83(1). P. 43–54. 2010.

GIBBONS, J. W.; LOVICH, J. E. Sexual dimorphism in turtles with emphasis on the Slider turtle (*Trachemys scripta*). **Herpetological Mongraphs**, vol. 4(1). P. 1-29. 1990.

GLAUDAS, X.; JESKOVA, T.; RODRÍGUEZ-ROBLES, J. A. Feeding ecology of the Great Basin Rattlesnake (*Crotalus lutosus*, Viperidae). **Can. J. Zool**, vol. 86(1). P. 723-734. 2008.

GODLEY, J. S.; McDIARMID, R. W.; ROJAS, N. N. Estimating prey size and number in Crayfish-eating snakes, Genus *Regina*. **Herpetologica**, vol. 40(1). P. 82-88. 1984.

GOMES, C. A.; MARQUES, O. A. V. Food habits, reproductive biology, and seasonal activity of the dipsadid snake, *Echinanthera undulata* (wied, 1824), from the Atlantic Forest in Southeastern Brazil. South American **Journal of Herpetology**, vol. 7(3). P. 233-240. 2012.

GOUVEIA, R. V.; NOVELLI, I. A.; VIEIRA, F. M.; SOUSA, B. M. Morphological variation of *Philodryas patagoniensis* (Girard, 1858) (Serpentes, Dipsadidae) from Brazil based on the study of pholidosis, coloration and morphometric features. **Biota Neotropica**, vol. 17(1). P. 1-9. 2017.

GRABOSKI, R.; PEREIRA-FILHO, G. A.; SILVA, A. A. A.; PRUDENTE, A. L. C.; ZAHER, H. A new species of *Amerotiphlops* from Northeastern Brazil, with comments of distribution of related species. **Zootaxa**, vol. 3920(3). P. 443-452. 2015.

GREENE, H. W. Scale Overlap, a directional sign stimulus for prey ingestion by Ophiophagous snakes. **Z. Tierpsychol**, vol. 41(1). P. 113-120. 1976.

GREENE, H. W. Dietary of the Origin and Radiation of snakes. **Amer. Zool**, vol. 23(1). P. 431-441. 1983.

GREENE, H. W.; LOSOS, J. B. Systematics, Natural History, and Conservation. **Bioscience**, vol. 38(1). P. 458-462. 1988.

- GREENE, H. W. Ecological, evolutionary, and conservation implications of feeding biology in Old World cat snakes, genus *Boiga* (Colubridae). **California Academy of Science**, vol. 46(1). P. 193-207. 1989.
- GREENE, H. W. Systematics and Natural History, Foundations for Understanding and Conserving Biodiversity. **Amer. Zoo.**, vol. 34(1). P. 48-56. 1994.
- GREGORY, P. T.; CRAMPTON, L. H.; SKEBO, K. M. Conflicts and interactions among reproduction, thermoregulation and feeding in viviparous reptiles: are gravid snakes anorexic? **J. Zoo. Lond.**, vol. 1999(248). P. 231-241. 1999.
- GREGORY, P. T.; ISAAC, L. A. Food habits of the Grass Snake in Southeastern England: Is *Natrix natrix* a Generalist Predator? **Journal of Herpetology**, vol. 38(1). P. 88-95. 2004.
- GUEDES, T. B.; NOGUEIRA, C.; MARQUES, O. A. V. Diversity, natural history, and distribution of snakes in the Caatinga, Northeastern Brazil. **Zootaxa**, vol. 3863(1). P. 001-093. 2014.
- GUIMARÃES, M.; GAIARSA, M. P.; CAVALHERI, H. B. Morphological adaptations to arboreal habits and heart position in species of the Neotropical whipsnakes genus *Chironius*. **Acta Zoologica**, vol. 2013(1). P. 1-6. 2013.
- HAMDAN, B.; LIRA-DA-SILVA, R. M. The snakes of Bahia State, Northeastern Brazil: species richness, composition and biogeographical notes. **Salamandra**, vol. 48(1). P. 31-50. 2012.
- HAMDAN, B.; SCALI, S.; FERNANDES, D. S. On the identify of *Chironius flavolineatus* (Serpentes: Colubridae). **Zootaxa**, vol. 2014(1). P. 134-142. 2014.
- HAMDAN, B.; FERNANDES, D. S. Taxonomic revision of *Chironius flavolineatus* (Jan, 1863) with description of a new species (Serpentes: Colubridae). **Zootaxa**, vol. 4012(1): 097-119. 2015.
- HARTMAN, P. A.; MARQUES, O. A. V. Diet and habit use of two sympatric species of *Philodryas* (Colubridae), in South Brazil. **Amphibia-Reptilia**, vol. 26(1). P. 25-31. 2005.
- HARTMANN, P. A.; HARTMANN, M. T.; MARTINS, M. Ecology of a snake assemblage in the Atlantic Forest of Southeastern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, vol. 49(27). P. 343-360. 2009.

HARTMANN, P. A.; HARTMANN, M. T.; MARTINS, M. Snake road mortality in a protected area in the Atlantic Forest of Southeastern Brazil. **South American Journal of Herpetology**, vol. 6(1). P. 35-42. 2011.

HENDERSON, B. W.; NOESKE-HALLIN, T. A.; OTTENWEILER, J. A.; SCHWARTZ, A. On the diet of the boa *Epicrates strigatus* on Hispaniola, with notes on *E. fordi* and *E. gracilis*. **Amphibia-Reptilia**, vol. 8(1). P. 251-258. 1987.

HENNING, W. **Phylogenetic systematics**. Urbana: University of Illinois Press. USA. 280p. 1966.

HOLLIS, J. L. Phylogenetics of the Genus *Chironius* Fitzinger, 1826 (Serpentes, Colubridae) based on morphology. **Herpetologica**, vol. 62(4). P. 435-453. 2006.

HOUSTON, D.; SHINE, R. Sexual dimorphism and niche divergence: feeding habits of the Arafura filesnake. **Journal of Animal Ecology**, vol. 1993(62). P. 737-748. 1993.

HSIANG, A. Y.; FIELD, D. J.; WEBSTER, T. H.; BEHLKE, A. D. B.; DAVIS, M. B.; RACICOT, R. A.; GAUTHIER, J. A. The origin of snakes: revealing the ecology, behavior, and evolutionary history of early snakes using genomics, phenomics, and the fossil record. **BCM Evolutionary Biology**, vol. 15(87). P. 1-22. 2015.

HYNES, H. B. N. The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food of fishes. **Journal of Animal Ecology**, vol. 19(1). P. 36-58. 1950.

JANEIRO-CINQUINI, T. R. F.; LEINZ, F. F.; FARIAS, E. C. Seasonal variation in weight and length of the testicles and the quantity of abdominal fat of the snake *Bothrops jararaca*. **Mem. Inst. Butantan**, vol. 55(1). P. 15-19. 1993.

KAWASHITA-RIBEIRO, R. A.; ÁVILLA, R. W.; MORAIS, D. H. A new snake of the Genus *Helicops* Wagler, 1830 (Dipsadidae, Xenodontinae) from Brazil. **Herpetologica**, vol. 69(1). P. 80-90. 2013.

KING, R. B. Sexual dimorphism in snake tail length: sexual selection, natural selection, or morphological constraint? **Biological Journal of the Linnean Society**, vol. 38(1). P. 133-154. 1989.

- KNOX, A.; JACKSON, K. Ecological and phylogenetic influences on maxillary dentition in snakes. **Phyllomedusa**, vol. 9(2). P. 121-331. 2010.
- KOFRON, C. P. Systematics of Neotropical gastropod-eating snakes: The *Fasciata* Group of the Genus *Sibon*. **Journal of Herpetology**, vol. 21(3). P. 210-225. 1987.
- KOK, P. J. R. A new species of *Chironius* Fitzinger, 1826 (Squamata: Colubridae) from the Pantepui region, Northeastern South America. **Zootaxa**, vol. 2611(1). P. 31-44. 2010.
- LEITE, P. T.; KAEFER, I. L.; CECHIN, S. Z. Diet of *Philodryas olfersii* (Serpentes, Colubridae) during hydroelectric dam flooding in Southern Brazil. **North-Western Journal of Zoology**, vol. 5(1). P. 53-60. 2009.
- LILLYWHITE, H. B.; LILLYWHITE, S. M. Ontogenetic shifts of heart position in snakes. **Journal of Morphology**, vol. 2017(1). P. 1-9. 2017.
- LIU, Y.; DING, L.; LEI, J.; ZHAO, E.; TANG, Y. Eye size variation reflects habitat and daily activity patterns in Colubrid snakes. **Journal of Morphology**, vol. 273(1). P. 883-893. 2012.
- LÓPEZ, M. S.; GIRAUDO, A. R. Ecology of the Snake *Philodryas patagoniensis* (Serpentes, Colubridae) from Northeast Argentina. **Journal of Herpetology**, vol. 42(3). P. 474-480. 2008.
- LÓPEZ, M. S.; MANZANO, A. S.; PRIETO, Y. A. Ontogenetic variation in Head morphology and Diet of two snakes (Viperidae) from Northeastern Argentina. **Journal of Herpetology**, vol. 47(3). P. 406-412. 2013.
- LUISELLI, L. Food habits of an Alpine Population of the Sand Viper (*Vipera ammodytes*). **Journal of Herpetology**, vol. 30(1). P. 92-94. 1996.
- LUISELLI, L.; FILIPPI, E.; CAPULA, M. Geographic variation in diet composition of the grass snake (*Natrix natrix*) along the mainland and an island of Italy: the effects of habitat type and interference with potential competitors. **Herpetological Journal**, vol. 15(1). P. 221-230. 2005.
- MacARTHUR, R. H.; PLANKA, E. R. On optimal use of a Patchy Environment. **The American Naturalist**, vol. 100(916). P. 603-609. 1966.

MADSEN, T.; SHINE, R. Costs of reproduction influence the evolution of sexual size dimorphism in snakes. **Evolution**, vol. 48(4). P. 1389-1397. 1993.shine

MALLET-RODRIGUES, F.; NORONHA, M. L. M. *Chironius foveatus* (South American Sipo). Diet. **Herpetological review**, vol. 45(1). P. 141-142. 2014.

MARQUES, O. A. V. Reproduction, seasonal activity and growth of the coral snake, *Micrurus coralinus* (Elapidae), in the Southeastern Atlantic Forest in Brazil. **Amphibia-Reptilia**, vol. 17(1). P. 277-285. 1996.

MARQUES, O. A. V. Biologia reprodutiva da cobra-coral *Erythrolamprus aesculapii* Linnaeus (Colubridae), no Sudeste do Brasil. **Revta bras. Zool**, vol 13(3). P. 747-753. 1996.

MARQUES, O. A. V.; PUORTO, G. Feeding, reproduction and growth in the crowned snake *Tantilla melanocephala* (Colubridae), from southeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**, vol. 19(1). P. 311-318. 1998.

MARQUES, O. A. V.; ETEROVIC, A.; ENDO, W. Seasonal activity of snakes in the Atlantic Forest in Southeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**, vol. 22(1). P. 103-111. 2000.

MARQUES, O. A. V.; SAZIMA, I. Ontogenetic color changes may strengthen suggestion about systematic affinities between two species of *Chironius* (Serpentes, Colubridae). **Phyllomedusa**, vol. 2(1): 65-67. 2003.

MARQUES, O. A. V.; SAZIMA, I. História natural dos répteis da Estação Ecológica da Juréia-Itatins. In Estação Ecológica Juréia-Itatins, ambiente físico, flora e fauna (O.A.V. Marques e W. Duleba, eds.). **Holos Editora**, Ribeirão Preto, p. 257-277. 2004.

MARQUES, O. A. V.; ETEROVICH, A.; SAZIMA, I. **Snakes of the Brazilian Atlantic Forest: Na illustrated field guide for Serra do Mar range**. Holos Editora. Ribeirão Preto. 205p. 2004.

MARQUES, O. A. V.; RODRIGUES, M. G.; SAZIMA, I. Body bending: a cryptic defensive behavior in arboreal snakes. **Herpetological Bulletin**, vol. 97(1). P. 2-4. 2006.

MARQUES, O. A. V.; ALMEIDA-SANTOS, S. M.; RODRIGUES, M.; CAMARGO, R. Mating and reproductive cycle in the Neotropical colubrid snake *Chironius bicarinatus*. **South Journal of Herpetology**, vol. 4(1). P. 76-80. 2009.

- MARQUES, R.; TINÔCO, M. S.; BROWNE-RIBEIRO, H. C.; FAZOLATO, C. P. *Phimophis guerini* (Duméril, Bibron and Duméril, 1854) (Squamata, Colubridae): Distribution extension in the northeast coast of the state of Bahia, Brazil. **Checklist**, vol. 8(5). P. 963-965. 2012.
- MARQUES, O. A. V.; MUNIZ-DA-SILVA, D. F.; BARBO, F. E.; CARDOSO, S. R. T.; MAIA, D. C.; ALMEIDA-SANTOS, S. M. Ecology of the Colubrid Snake *Spilotes pullatus* from the Atlantic Forest of Southeastern Brazil. **Herpetologica**, vol. 70(4). P. 407-416. 2014.
- MARQUES, R.; MEBERT, K.; FONSECA, E.; RÖDDER, D.; SOLÉ, M. TINÔCO, M. S. Composition and natural history notes of the coastal snake assemblage from Northern Bahia, Brazil. **ZooKeys**, vol. 611(1). P. 93-142. 2016.
- MARQUES, R.; RÖDDER, D.; SOLÉ, M. TINÔCO, M. S. Diversity and habitat use of snakes from the coastal Atlantic rainforest in northeastern Bahia, Brazil. **Salamandra**, vol. 53(1). P. 34-43. 2017.
- MARTINS, M.; OLIVEIRA, M. E. Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. **Herpetology of Natural History**, vol. 6(2): 78-150. 1998.
- MARTINS, M.; ARAÚJO, M. S.; SAWAYA, R. J.; NUNES, R. Diversity and evolution of macrohabitat use, body size and morphology in a monophyletic group of Neotropical pitviper (*Bothrops*). **J. Zoo., Lond.**, vol. 2001(254). P. 529-538. 2001.
- MARTINS, M.; MARQUES, O. A. V.; SAZIMA, I. Ecological and phylogenetics correlates of feeding habits in neotropical pitvipers of the genus *Bothrops*. In: G. Schuett; M. Höggren; H.W. Greene. (Org.). Biology of the vipers. **Carmel: Biological Sciences Press**, vol. 1(1). 22p. 2002.
- MARTINS, M.; MARQUES, O. A. V.; SAZIMA, I. How to be arboreal and diurnal and still stay alive: Microhabitat use, time of activity, and defense in Neotropical forest snakes. **South American of Herpetology**, vol. 3(1). P. 58-67. 2008.
- MASCHIO, G. F.; PRUDENTE, A. L. C.; RODRIGUES, F. S.; HOOGMOED, M. Food habits of *Anilius scytale* (Serpentes: Aniliidae) in the Brazilian Amazonia. **Zoologia**, vol. 27(2). P. 184-190. 2010.
- MAURO, A. A.; JAYNE, C. B. Perch compliance and experience affect destination choice of brown tree snakes (*Boiga irregularis*). **Zoology**, vol. 119(1). P. 113-118. 2016.

- MEHTA, R. S.; BURGHARDT, G. M. Contextual flexibility: Reassessing the Effects of prey size and Status on Prey Restraint Behaviour of Macrostomate Snakes. **Ethology**, vol. 114(1). P. 133-145. 2008.
- MESQUITA, P. C. M. D.; BORGES-NOJOSA, D. M.; PASSOS, D. C.; BEZERRA, C. H. Ecology of *Philodryas nattereri* (Serpentes: Dipsadidae) in the Brazilian semi-arid region. **Herpetological Journal**, vol. 21(1). P. 193-198. 2011.
- MONTIGELLI, G. G.; ZAHER, H. New Species of *Mastigodrias* Amaral, 1934 from Brazilian Amazonia and Guyana (Serpentes: Colubridae). **Journal of Herpetology**, vol. 45(1). P. 111-119. 2011.
- MORI, A. Effects of prey size and type on prey-handling Behavior in *Elaphe quadrivirgata*. **Journal of Herpetology**, vol. 25(2). P. 160-166. 1991.
- MORI, A. Is headfirst ingestion essential in gape-limited predators? Prey-handling behavior of the Anurophagous snake *Rhabdophis tigrinus* (Colubridae). **Can. J. Zool.**, vol. 84(1). P. 954-963. 2006.
- MOURA, M. R.; ARGÔLO, A. J.; COSTA, H. C. Historical and contemporary correlates of snake biogeographical subregions in the Atlantic Forest hotspot. **Journal of Biogeography**, vol. 44(1). P. 640-650. 2017.
- MUSCAT, E.; ABEGG, A. D.; ENTIAUSPE-NETO, O. M. *Chironius fuscus* (Serpentes: Colubridae): Predation over anurans in explosive reproduction. **Neotropical Biology and Conservation**, vol. 12(1). P. 68-70. 2017.
- NASCIMENTO, L. P.; SIQUEIRA, D. M.; SANTOS-COSTA, M. C. Diet, Reproduction and sexual dimorphism in the vine snake, *Chironius fuscus* (Serpentes: Colubridae), from Brazilian Amazonia. **South American Journal of Herpetology**, vol. 8(3). P. 168-174. 2013.
- NATUSCH, D. J. D.; LYON, J. A. Geographic and Sexual Variations in body size, Morphology, and Diet among Five populations of Green Phytons (*Morelia viridis*). **Journal of Herpetology**, vol. 48(3). P. 317-323. 2014.
- NAULEAU, G.; BONNET, X. Body condition threshold for breeding in a viviparous snake. **Oecologia**, vol. 107(1). P. 301-306. 1996.
- NOGUEIRA, C.; SAWAYA, R. J.; MARTINS, M. Ecology of the Pitviper, *Bothrops moojeni*, in the Brazilian Cerrado. , vol. 37(4). P. 653-659. 2003.

OLIVEIRA, C. N.; MUNIZ, S. L. S.; MOURA, G. J. B. Reptiles of an urban Atlantic Rainforest fragment in the state of Pernambuco, Northeastern Brazil. **Herpetology Notes**, vol. 9(1). P. 175-183. 2016.

OLSSON, M.; MADSEN, T.; SHINE, R. Is sperm really so cheap? Costs of reproduction in male adders, *Vipera berus*. **Proc. R. Soc. Lond. B**, vol. 264(1). P. 455-459. 1997.

PALMUTI, C. F. S.; CASSIMIRO, J.; BERTOLUCI, J. Food habits of snakes from the RPPN Feliciano Miguel Abdala, na Atlantic Forest fragment of Southeastern Brazil. **Biota Neotrop**, vol. 9(1). P. 263-269. 2009.

PARPINELLI, L.; MARQUES, O. A. V.; Reproductive biology and food habits of the Blindsnake *Liotyphlops beui* (Scholecophidia: Anomalepididae). **South American Journal of Herpetology**, vol. 10(3). P. 205-210. 2015.

PASSOS, P.; FERNANDES, D. S.; BORGES-NORJOSA, D. M. A new species of *Atractus* (Serpentes: Dipsadinae) from a relictual Forest in Northeastern Brazil. **Copeia**, vol. 2007(4). P. 788-797. 2007.

PASSOS, P.; PRUDENTE, A. L. C.; LYNCH, J. D. Redescription of *Atractus punctriventris* and Description of two *Atractus* (Serpentes: Dipsadidae) from Brazilian Amazonia. **Herpetological Monographs**, vol. 30(1). P. 1-20. 2016.

PAUWELS, O. S. G.; WALLACH, V.; DAVID, P. Global diversity of snakes (Serpentes; Reptilia) in freshwater. **Hydrobiologia**, vol. 2008(595). P. 599-605. 2008.

PEREIRA-FILHO, G. A. composição faunística, ecologia e história natural de uma taxocenoses de serpentes de floresta Atlântica da Paraíba, Brasil. Dissertação (Mestrado) **Universidade Federal da Paraíba**. Paraíba, 182p. 2007.

PETERS, J. A. Supplemental notes on snakes of the Subfamily Dipsadinae (Reptilia: Colubridae). **Beitrag zur Neotropischen Fauna**, vol. 4(1). P. 45-50. 1964.

PINCHEIRA-DONOSO, D.; BAUER, A. M.; MEIRI, S.; UETZ, P. Global taxonomic Diversity of Living Reptiles. **Plos One**, vol. 8(3). P. 1-10. 2013.

PINTO, C. C.; LEMA, T. comportamento alimentar e dieta de serpentes, gêneros *Boiruna* e *Clelia* (Serpentes, Colubridae). **Iheringia, Sér. Zool.**, vol. 92(2). P. 9-19. 2002.

PINTO, R. R.; FERNANDES, R.; MARQUES, O. A. V. Morphology and diet of two sympatric colubrid snakes, *Chironius flavolineatus* and *Chironius quadricarinatus* (Serpentes: Colubridae) **Amphibia-Reptilia**, vol. 29(1): 149-160. 2008.

PINTO, R. R.; MARQUES, O. A. V.; FERNANDES, R. Reproductive biology of two sympatric colubrid snakes, *Chironius flavolineatus* and *Chironius quadricarinatus*, from the Brazilian Cerrado domain. **Amphibia-Reptilia**, vol. 31(1). P. 463-473. 2010.

PIRATELLI, A. J.; REGINA, M.; SIQUEIRA, M. A. C. Predation of *Chironius flavolineatus* (Squamata: Colubridae) by *Nystals maculatus* (Piciformes: Bucconidae). **Ararajuba**, vol. 4(2). P. 113. 1996.

PIRES, M. G.; SILVA-JR, N. J.; FEITOSA, D. T.; PRUDENTE, A. L. C.; PEREIRA-FILHO, G. A.; ZAHER, H. A new species of triadal coral snake of the genus *Micrurus* Wagler, 1824 (Serpentes: Elapidae) from Northeastern Brazil. **Zootaxa**, vol. 3811(4). P. 569-584. 2014.

PIZZATTO, L.; MARQUES, O. A. V. Interspecific variation in sexual dimorphism, reproductive output, and parasitism in *Liophis miliaris* (Colubridae) in the Atlantic Forest in Brazil. **Amphibia-Reptilia**, vol. 27(1). P. 37-46. 2006.

PIZZATTO, L.; ALMEIDA-SANTOS, S. M.; SHINE, R. Life-history adaptations to arboreality in snakes. **Ecology**, vol. 88(2). P. 359-366. 2007.

POMBAL-Jr, J. P. Notas sobre predação em uma taxocenose de anfíbios anuros no Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, vol. 24(3). P. 841-843. 2007.

PONTES, J. A. L.; PONTES, R. C.; ROCHA, C. F. D. The snake community of Serra do Mendanha, in Rio de Janeiro State, Southeastern Brazil: composition, abundance, richness and diversity in areas with different conservation degrees. **Braz. J. Biol.**, vol. 69(3). P. 795-804. 2009.

POUGH, F. H.; GROVES, J. D. Specializations of the body form and food habits of snakes. **Amer. Zool**, vol. 23(1). P. 443-454. 1983.

PRUDENTE, A. L. C.; SANTOS-COSTA, M. C. A new species of *Atractus* Wagler, 1828 (Serpentes: Colubridae) from eastern Amazonia, Brazil. **Zootaxa**, vol. 1285(1). P. 21-29. 2006.

PRUDENTE, A. L.; PASSOS, P. P. New species of *Atractus* Wagler, 1828 (Serpentes: Dipsadinae) from Guyana Plateau in Northern Brazil. **Journal of Herpetology**, vol. 42(4). P. 723-732. 2008.

PRUDENTE, A. L.; PASSOS, P. P. New cryptic Species of *Atractus* (Serpentes: Dipsadidae) from Brazilian Amazonia. **Copeia**, vol. 2010(3). P. 397-404. 2010.

PYRON, R. A.; BURBRINK, F. T.; COLLI, G. R.; MONTES-DE-OCA, A. N.; VITT, L. J.; KUCZYNSKI, C. A.; WIENS, J. J. The phylogeny of advanced snakes (Colubroidea), with discovery of a new subfamily and comparison of support methods for likelihood trees. **Mol. Phylogenet. Evol.**, vol. 58(1). P. 329– 342. 2011.

QUEIROZ, A.; HENKE, C.; SMITH, H. M. Geographic Variation and Ontogenetic Change in the Diet of the Mexican Pacific Lowlands Garter snake, *Thamnophis validus*. **Copeia**, vol. 2011(4). P. 1034-1042. 2011.

QUERAL-REGIL, A.; KING, R. B. Evidence for phenotypic Plasticity in Snake body size and Relative head Dimensions in response to amount and size of prey. **Copeia**, vol. 1998(2). P. 423-429. 1998.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J; HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biol Conserv**, vol. 142(1). P. 1141–1153. 2009.

RIBEIRO, M. C.; MARTENSEN, A. C.; METZGER, J. P.; TABARELLI, M.; SCARANO, F.; FORTIN, M. J. The Brazilian Atlantic Forest: A Shrinking Biodiversity Hotspot. **Biodiversity Hotspots**, vol. 2011(1). P. 405-434. 2011.

RODRIGUES, M. T. Herpetofauna da Caatinga. P. 181–236. In M. TABARELLI and J. M. C. SILVA, editors. Biodiversidade, ecologia e conservação da Caatinga. **Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, Brasil (in Portuguese). 2003.

RODRIGUES, M. T. The conservation of Brazilian Reptiles: Challenges for a Megadiverse Country. **Conservation Biology**, vol. 19(3). P. 659-664. 2005.

RODRIGUES, J. B.; GAMA, S. C. A.; PEREIRA-FILHO, G. A.; FRANÇA, F. G. R. Composition and Ecological aspects of a snake Assemblage on the Savanna Enclave of the Atlantic Forest of the Guaribas Biological Reserve in Northeastern Brazil. **South American Journal of Herpetology**, vol. 10(3). P. 1-8. 2015.

- ROSILLO-CALLE, F.; CORTEZ, L. A. B. Towards Proalcohol II – A review of the Brazilian bioethanol programme. **Biomass and Bioenergy**, vol. 14(2). P. 115-124. 1998.
- RUFFATO, R.; DI-BERNARDO, M.; MASCHIO, G. F. Dieta de *Thamnodynastes strigatus* (Serpentes, Colubridae) no sul do Brasil. **Phyllomedusa**, vol. 2(1): 27-34. 2003.
- SANTANA, G. G. VIEIRA, W. L. S.; PEREIRA-FILHO, G. A.; DELFIM, F. R.; LIMA, Y. CC.; VIEIRA, K. S. Herpetofauna de um fragmento de Floresta Atlântica no estado da Paraíba, região Nordeste do Brasil. **Biotemas**, vol. 21(1). P. 75-84. 2008.
- SANTOS-COSTA, M. C.; PRUDENTE, A. L. C.; DI-BERNARDO, M. Reproductive biology of *Tantilla melanocephala* (Linnaeus, 1758) (Serpentes, Colubridae) from Eastern Amazonia. **Brazilian Journal of Herpetology**, vol. 40(1). P. 556-559. 2006.
- SANTOS-JR, A. P.; DI-BERNARDO, M.; LEMA, T. New species of the *Taeniophallus occipitalis* Group (Serpentes, Colubridae) from Eastern Amazonia, Brazil. **Journal of Herpetology**, vol. 42(3). P. 419-426. 2008.
- SAVITZKI, A. H.; Coadapted character complexes among snakes: Fossoriality, Piscivory, and Durophagy. **Amer. Zool.**, vol. 23(1). P. 397-409. 1983.
- SAWAYA, R. J. História natural e ecologia das serpentes de Cerrado da região de Itirapina, SP. Tese (doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo. 2004.
- SAWAYA, R. J.; MARQUES, O. A. V.; MARTINS, M. Composição e história das serpentes de Cerrado de Itirapina, São Paulo, Sudeste de Brasil. **Biota Neotrop**, vol. 8(2). P. 128-149. 2008.
- SAZIMA, I. Comportamento alimentar de jararaca, *Bothrops jararaca*: encontros provocados na natureza. **Ciência e Cultura**, vol. 41(5). P. 500-505. 1989.
- SAZIMA, I.; MARTINS, M. Presas grandes e serpentes jovens: quando os olhos são maiores que a boca. **Mem. Inst. Butantan**, vol. 52(3). P. 73-79. 1990.
- SAZIMA, I. Caudal luring in two Neotropical Pitvipers, *Bothrops jararaca* and *B. jararacuçu*. **Copeia**, vol. 1991(1). P. 245-248. 1991.
- SAZIMA, I.; HADDAD, C. Répteis da Serra do Japi: notas sobre história natural. P. 212-236. In: MORELLATO, L. P. C. (Org). História natural da Serra do Japi: ecologia e conservação

de uma área florestal no Sudeste do Brasil. **Editora da UNICAMP/FAPESP**. Campinas. 320p. 1992.

SEIB, R. L. Prey use in Three Syntopic Neotropical Racers. **Journal of Herpetology**, vol. 18(4). P. 412-420. 1984.

SEIGEL, S.; CASTELLAN-JR, N. J. **Estatística não paramétrica para ciências do comportamento**. Segunda Edição. Editora Artmed. Porto Alegre. 480p. 2006.

SHEEHY III, C. M.; ALBERT, J. S.; LILLIWHITE, H. The evolution of tail length in snakes associated with different gravitational environments. **Functional Ecology**, vol. 2016(30). P. 244-254. 2016.

SHINE, R. Reproduction in Australian elapid snakes. I. Testicular cycles and mating seasons. **Aus. J. Zool**, vol. 25(1). P. 647-53. 1977a.

SHINE, R. Reproduction in Australian elapid snakes II. Female reproductive cycles. **Australian Journal of Zoology**, vol. 25(1). P. 655-666. 1977b.

SHINE, R. Sexual Dimorphism and Male Combat in Snakes. **Oecologia**, vol. 33(1). P. 269-277. 1978.

SHINE, R. Activity patterns in Australian Elapid snakes (Squamata: Serpentes: Elapidae). **Herpetologica**, vol. 35(1). P. 1-11. 1979.

SHINE, R. Ecological ramifications of prey size: Food habits and reproductive Biology of Australian Copperhead snakes (*Austrelaps*, Elapidae). **Journal of Herpetology**, vol. 21(1). P. 21-28. 1987.

SHINE, R. Constraints on reproductive investment: a comparison between aquatic and terrestrial snakes. **Evolution**, vol. 42(1). P. 17-27. 1988.

SHINE, R. Ecological causes for the evolution of sexual dimorphism: a review of the evidence. **The Quarterly review of Biology**, vol. 64(4). P. 419-461. 1989.

SHINE, R. Intersexual dietary divergence and the evolution of sexual dimorphism in snakes. **The American Naturalist**, vol. 138(1). P. 103-122. 1991.

- SHINE, R.; REED, R. N.; SHETTY, S.; COGGER, H. G. Relationships between sexual dimorphism and niche partitioning withing a clade of sea-snakes (Laticaudinae). **Oecologia**, vol. 2002(133). P. 45-53. 2002.
- SHINE, R. Sexual Size Dimorphism in snakes Revisited. **Copeia**, vol. 1994(2). P. 326-346. 1994.
- SHINE, R.; HARLOW, P. S.; BRANCH, W. R.; WEBB, J. K. Life on the Lowest Branch: Sexual dimorphism, diet, and reproductive Biology of na African Twig snake, *The Mortonia capensis* (Serpentes, Colubridae). **Copeia**, vol. 2(1). P. 290-299. 1996.
- SHINE, R.; HARLOW, P. S.; KEOGH, J. S.; BOEADI. The influence of sex and body size on food habits of a giant tropical snake, *Phyton reticulatus*. **Functional Ecology**, vol. 12(1). P. 248-258. 1998.
- SHINE, R.; OLSSON, M. M.; MOORE, I. T.; LEMASTER, M. P.; MASON, R. T. Why do male snakes have long tail than females? **The Royal Society**, vol. 266(1). P. 2147-2151. 1999.
- SHINE, R.; SHETTY, S. The influence of natural selection and sexual selection on the tails of sea-snakes (*Laticaudata colubrina*). **Biological Journal of the Linnean Society**, vol. 74(1). P. 121-129. 2001.
- SHINE, R.; PHILLIPS, B.; WAYE, H.; LeMASTER, M. Chemosensory cues allow courting male garter snakes to assess body lenght and body condition of potential mates. **Behav. Ecol. Sociobiol**, vol. 54(1). P. 162-166. 2003.
- SHINE, R.; BONNETT, X.; ELPHICK, M. J.; BARROT, E. G. A novel foraging mode in snakes: browsing by the sea snake *Emydocephalus anulatus* (Serpentes, Hidrphiidae). **Functional Ecology**, vol. 18(1). P. 16-24. 2004.
- SILVA, S. T.; SILVA, U. G.; SENA, G. A. B.; NASCIMENTO, F. A. C. A biodiversidade da Mata Atlântica alagoana: anfíbios e répteis. P. 65-75. In: MOURA, F. B. P. **A Mata Atlântica de Alagoas**. 88p. Ed. UFAL, Maceió, Alagoas, 2006.
- SLATKIN, M. Ecological causes of sexual dimorphism. **Evolution**, vol. 38(3). P. 622-630. 1984.
- SLIP, D. J.; SHINE, R. Feeding habits of the Diamond Phyton, *Morelia s. spilota*: Ambush Predation by a Boid snake. **Journal of Herpetology**, vol. 22(3). P. 323-330. 1988.

STARACE, F. **Guide des serpentes et amphiens de Guyane Française**. Editeur: Ibis Rouge. Guadeloupe. Guiane. 452p. 1998.

STEEN, D. A.; McCLURE, C. J. W.; SUTTON, W. B.; RUDOLPH, D. C.; PIERCE, J. B.; LEE, J. R.; SMITH, L. L.; GREGORY, B. B.; BAXLEY, D. L.; STEVENSON, D. J.; GUYER, C. Copperheads are common when Kingsnakes are Not: Relationships between the abundances of Predator and One of their Prey. **Herpetologica**, vol. 70(1). P. 69-76. 2014.

TABARELLI, M.; AGUIAR, A. V.; RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; PERES, C. A. Prospects ofr biodiversity conservation in the Atlantic Forest: Lessons from aging human-modified landscapes. **Biological Conservation**, vol. 143(1). P. 2328-2340. 2010.

TERRIBILE, L. C.; OLIVEIRA, G.; ALBUQUERQUE, F.; RODRÍGUEZ, M. A.; DINIZ-FILHO, J. A. F. Global Conservation Strategies for two clades of Snakes: Combining táxon-specific goals with general prioritization schemes. **Biodiversity Research**, vol. 15(1). P. 841-851. 2009.

TORRELO-VIEIRA, N. F.; MARQUES, O. A. V. Daily Activity of Neotropical Dipsadid Snakes. **South American Journal of Herpetology**, vol. 12(2). P. 128–135. 2017.

VANZOLINI, P. E.; RAMOS-COSTA, A. M. M.; VITT, L. J. **Répteis das Caatingas**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 161 p. 1980.

VINCENT, S. E.; HERREL, A.; IRSCHICK, D. Ontogeny of intersexual head shape and prey selection in the Pitviper *Agkistrodon piscivorus*. **Biological Journal of the Linnean Society**, vol. 2004(81). P. 151-159. 2004.

VINCENT, S. E.; MOON, B. R.; SHINE, R.; HERREL, A. The functional meaning of “prey size” in water snakes (*Nerodia fasciata*, Colubridae). **Oecologia**, vol. 147(2). P. 204-211. 2006.

VITT, L. J.; PIANKA, E. R.; COOPER-JR, W. E. C.; SCHWENK, K. History and the Global Ecology of Squamate Reptiles. **The American Naturalist**, vol. 162(1). P. 44-60. 2003.

VITT, L. J.; CALDWEL, J. P. **Herpetology: an introductory Biology of Amphibians and Reptiles**. 4^a ed. Academic press. 713p. 2014.

WEBB, J. K.; BRANCH, W. R.; SHINE, R. Dietary Habits and Reproductive Biology of Typhlopoid Snakes from Southern Africa. **Journal of Herpetology**, vol. 35(4). P. 558-567. 2001.

WÜSTER, W.; DUARTE, M. R.; SALOMÃO, M. G. Morphological correlates of incipiente arboreality and ornithophagy in sland pitvipers, and the philogenetic position of *Bothrops insularis*. **J. Zoo., Lond**, vol 2005(266). P. 1-10. 2005.

ZANELLA, N.; CECHIN, S. Z. Taxocenose de serpentes no Planalto Médio do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, vol. 23(1). P. 211-217. 2006.

ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis**. Fourth edition. Prentice-Hall. 930p. 1999.

ZUG, G. R.; VITT, L. J.; CALDWELL, J. P. **Herpetology**. An introductory Biology of Amphibians e Reptiles. Editora Academic press. 645 p. 2001.

APÊNDICES

Apêndice 1. Lista dos espécimes de *Chironius flavolineatus* examinados no presente estudo e acrônimos dos coletores.

Localidade: Reserva Biológica Guaribas (SEMA II, Município de Mamanguape, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil).

Espécimes examinados: ERM 02; ERM 03; ERM 04; ERM 05; ERM 06; ERM 07; ERM 08; ERM 09; ERM 10; ERM 11; ERM 12; ERM 13; ERM 14; ERM 15; ERM 16; RJCT 03; ERM 17; ERM 18; ERM 19; ERM 21; ERM 22; ERM 27; ERM 29; ERM 31; ERM 34; ERM 35; ERM 36; RJCT 06; RJCT 08; RJCT 11; ERM 39; ERM 40; ERM 41; JIGN 01; JIGN 03; DCV 17; TKSM 01; DCV 24; DCV 26; MCB 09.

Acrônimos: ERM (Erivágna Rodrigues de Moraes); RJCT (Raony Jaderson Cavalcante Tavares); JIGN (Jéssika Ismyrna Gama Nunes), DCV (Daniel Chaves Vieira); MCB (Matheus Cândido Batista) e TKSM (Therlen Katiúsca Santos Marques).