

BIOLOGIA REPRODUTIVA, DIETA E MORFOLOGIA HEMIPENIANA DE CINCO ESPÉCIES DE *Chironius* (Serpentes, Colubridae)

Thais da Silva DAMASSEN¹; Rafael de FRAGA²; Vinicius Tadeu de CARVALHO²; Richard Carl VOGT³

¹Bolsista PIBIC/CNPq/INPA; ²Colaborador CBIO/INPA; ³Orientador CBIO/INPA

1. Introdução

De modo geral, serpentes do gênero *Chironius* habitam florestas pluviais tropicais, florestas úmidas de altitude e eventualmente áreas abertas de cerrado, ocorrendo do nível do mar até 2800 metros de altitude (Dixon et al., 1993). A maioria das espécies tem hábito diurno, e se alimenta principalmente de anfíbios anuros (Dixon et al., 1993; Vitt, 1996; Marques e Sazima, 2004). Temas como alimentação e reprodução têm sido freqüentemente abordados em trabalhos de história natural de serpentes. Dentre os vários aspectos da biologia desse grupo, a reprodução é o tema mais encontrado em publicações, provavelmente devido à facilidade com que os dados podem ser coletados (Fitch, 1987) e também pela importância destes estudos para o entendimento da ecologia em geral (Seigel e Ford, 1987). Serpentes do gênero *Chironius* geralmente são amostradas em estudos de comunidades e a maioria das espécies é relativamente bem representada em coleções herpetológicas. Mas a maioria dos estudos de biologia reprodutiva e alimentar é baseado em registros pontuais (Martins e Oliveira, 1998), e pouco se sabe sobre diferenças na utilização de recursos entre espécies, mesmo simpátricas. Desse modo, no presente estudo testei a variação de caracteres merísticos e morfológicos entre cinco espécies de *Chironius* (*C. carinatus*, *C. exoletus*, *C. fuscus*, *C. multiventris*, *C. scurrulus*) que ocorrem na Amazônia, e investiguei aspectos da biologia reprodutiva e alimentar para as cinco espécies.

2. Material e Métodos

Padrões de contagem de escamas foram determinados pelo número e disposição ao longo de todo o corpo de cada espécime, para as cinco espécies. As escamas utilizadas foram as dorsais (contadas em três regiões do corpo, sendo uma próxima à cabeça, outra na região mediana e a terceira próxima à cloaca), ventrais (contadas desde a primeira mais larga do que longa, até a escama imediatamente anterior à escama cloacal), subcaudais (a contagem foi iniciada pela escama imediatamente posterior à cloaca, até a extremidade da cauda); cloacal (registrada como inteira ou dividida), supralabiais, infralabiais, pré-oculares, pós-oculares e temporais. Para as fêmeas, um paquímetro analógico foi utilizado para medir o maior folículo ovariano ou ovo, sendo utilizados valores referentes às maiores larguras possíveis. Foram determinados o número de ovos ou folículos ovarianos maduros (> 10mm), estado do oviduto (pregueados ou não) e presença ou ausência de corpo lúteo (sugerindo recente oviposição). Fêmeas foram consideradas reprodutivamente maduras quando apresentaram folículos em vitelogênese secundária (> 10 mm), ovos nos ovidutos ou ovidutos pregueados. Para os machos foram medidos comprimento, largura e espessura de ambos os testículos, com paquímetro analógico. O volume dos testículos foi calculado pela multiplicação entre comprimento, largura e espessura, perfazendo um índice indicativo da atividade espermatogênica. Indivíduos machos foram considerados reprodutivamente maduros ao apresentarem testículos túrgidos e ducto deferente opaco e enovelado. Os hemipênis foram removidos e submersos em solução de KOH 2 % para que os tecidos recuperassem a flexibilidade. Posteriormente foram preenchidos com ágar em pó dissolvido em água destilada aquecida, para ganhar textura gelatinosa após o resfriamento. Foi observada a forma dos órgãos (presença ou ausência de bilobação), disposição e tamanho dos espinhos, localização da bifurcação (quando houver) e ornamentação. Para acessar conteúdos alimentares foram feitas incisões ventrais na altura do trato digestório. Os conteúdos encontrados foram identificados até o nível taxonômico mais específico possível, por meio de bibliografia especializada, comparações com exemplares depositados na Coleção de Anfíbios e Répteis do INPA e ajuda de especialistas.

2.1 Análises dos dados

Utilizei modelos de análise de variância ANOVA para testar diferenças no CRC, CC, ventrais e subcaudais entre sexos, separadamente para cada espécie. Para *C. carinatus* não testei dimorfismo sexual, devido ao baixo número de espécimes disponíveis (N = 2). Utilizei modelos de regressão linear para testar a influência do CRC sobre o volume do testículo direito para os machos, e número de folículos ovarianos para as fêmeas, separadamente para cada espécie. Para *C. scurrulus* (N = 7) e *C. carinatus* (N = 2) essa análise não foi aplicada, devido à baixa disponibilidade de material. Para testar se as cinco espécies podem ser diferenciadas por CRC, CC, número de escamas dorsais no meio do corpo, ventrais e subcaudais, utilizei o índice de Bray-Curtis para calcular as dissimilaridades no programa livre R V.2.15.1. Submeti a matriz resultante a uma ordenação por escalonamento não métrico multidimensional (NMDS) para reduzir as dimensionalidades e distribuir a variação nos caracteres medidos ao longo de dois eixos.

3. Resultados e Discussão

Analisei 52 espécimes de *Chironius*, distribuídos em 17 *C. multiventris*, dos quais 10 foram machos e sete fêmeas, 15 *C. fuscus*, sendo nove machos e seis fêmeas, sete *C. scurrulus*, dos quais quatro foram machos e três fêmeas, 11 *C. exoletus*, sendo oito machos e 3 fêmeas, e dois *C. carinatus*, um macho e uma fêmea.

As contagens de escamas foram relativamente consistentes com a literatura, com poucas diferenças e variações intraespecíficas relativamente amplas (Tabela 1).

Chironius multiventris tem sido reportada com números elevados de escamas ventrais e subcaudais em comparação a outras espécies. Para populações da Venezuela, por exemplo, foram encontrados valores mínimos de 165 ventrais para machos e 161 para fêmeas, e 156 subcaudais para machos e 157 para fêmeas.

Embora as contagens elevadas sejam amplamente utilizadas para a definição da espécie, encontrei neste estudo números mínimos mais baixos em comparação à literatura, 153 ventrais para machos e 145 para fêmeas, e 90 subcaudais para machos e 106 para fêmeas. *Chironius scurrulus* tem sido registrada com 10 fileiras de escamas dorsais próximas à cloaca. No entanto, encontrei um exemplar (INPA-H 957) com redução, apresentou oito fileiras. Possivelmente as diferenças nas amplitudes de contagens se devem à variação geográfica nas populações.

Tabela 1: Amplitude das medidas CRC (comprimento rostro-cloacal); CC (comprimento da calda) em cm e número de escamas Ventrais e Subcaudais para machos e fêmeas das 5 espécies.

		CRC	CC	Ventrais	Subcaudais
<i>C. multiventris</i>	M	37 - 163,2	20 - 85,7	153 - 199	90 - 201
	F	25 - 169	39 - 91,5	145 - 196	106 - 200
<i>C. fuscus</i>	M	25,5 - 110,5	21,3 - 55,8	145 - 154	101 - 134
	F	59,2 - 80	34 - 41,7	147 - 155	96 - 136
<i>C. scurrulus</i>	M	23,8 - 39,6	21 - 23,8	165 - 182	60 - 180
	F	57 - 145,7	221,3 - 55,5	149 - 159	83 - 113
<i>C. exoletus</i>	M	51 - 101	10,5 - 41,7	154 - 159	20 - 125
	F	29,5 - 103	16 - 48	148 - 160	116 - 150
<i>C. carinatus</i>	M	70 - 81	36 - 41	151 - 156	130 - 131
	F	85,5	14,2	149	133
	F	87	41	152	123

A distribuição da variação dos caracteres medidos entre as espécies ao longo de dois eixos NDMS não evidenciou agrupamentos distintos, embora *C. multiventris* tenha mostrado tendência à diferenciação das outras espécies. Contagens elevadas de escamas ventrais e subcaudais têm sido apontadas para esta espécie, mas neste estudo encontrei sobreposições de contagens, que possivelmente geraram indistinção entre as espécies. A utilização de contagens de escamas não foi eficiente para diferenciar as cinco espécies estudadas no presente trabalho pois a maioria delas apresentou muita variação intraespecífica.

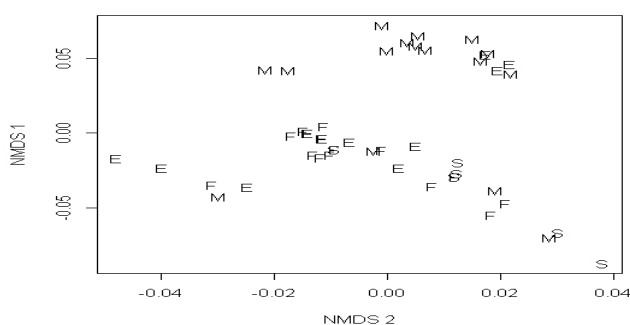


Figura 1: Análise multivariada (NMDS) das escamas ventrais, subcaudais e dorsais (meio do corpo) nas cinco espécies de *Chironius*. E= *C. exoletus*; M= *C. multiventris*; F= *C. fuscus*; S= *C. scurrulus*

Biologia Reprodutiva

Fêmeas de *C. multiventris* coletadas nos meses de maio, julho, novembro e dezembro apresentaram ter maiores folículos ovarianos e mais ovos nos meses de novembro e dezembro (Figura 2). Possivelmente esse padrão está relacionado ao aumento nas taxas pluviométricas nesse período na maior parte da Amazônia, no entanto, os dados apresentados são baseados em espécimes coletados ao longo de apenas quatro meses, e amostragem temporalmente mais expressiva seria necessária para a determinação de padrões robustos de ciclo reprodutivo. *Chironius fuscus* coletadas nos meses de janeiro, fevereiro e novembro apresentam ter maiores folículos ovarianos e ovos no mês de janeiro,

período em que a maior parte da Amazônia recebe chuvas intensas. No entanto, esse resultado depende de ampliação na amostragem para a determinação de padrões.

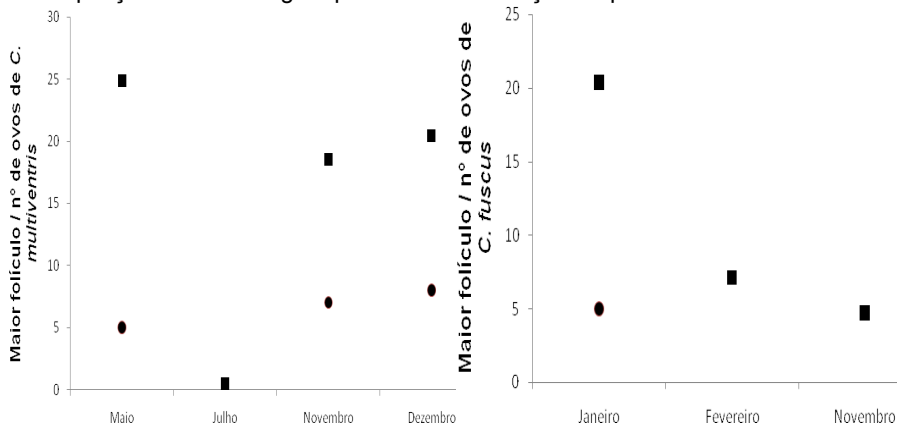


Figura 2: Relação de maior folículo e número de ovos de *Chironius multiventris* (N=5) e *Chironius fuscus* (N=5). ■ = maior folículo ovariano; ● = número de ovos.

Para machos de *C. fuscus*, o CRC não influenciou o volume do testículo direito ($R^2 = 0,2$; $P = 0,99$), mas encontrei essa relação para *C. exoletus* ($R^2 = 0,53$; $P = 0,03$; Figura 4) e *C. multiventris* ($R^2 = 0,58$; $P = 0,01$; Figura 5). Animais maiores tendem a manter maiores reservas de gordura, por isso podem alocar mais energia na reprodução. Desse modo, é esperado que machos maiores tenham taxas de espermatogênese mais altas.

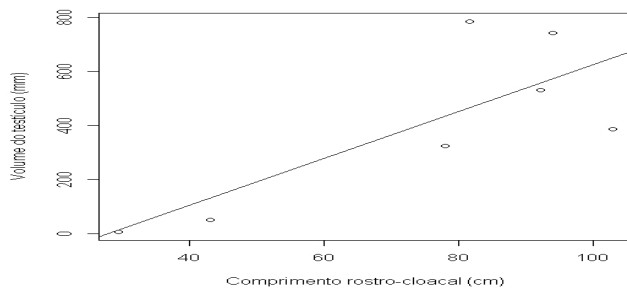


Figura 4: Relação entre o Comprimento rostro-cloacal (CRC) e o volume do testículo direito de *Chironius exoletus*.

Aparentemente, para todas as espécies investigadas neste estudo, os machos apresentaram testículos mais volumosos no período de outubro a janeiro (Figura 6). Esse resultado pode estar associado ao ciclo de chuvas na Amazônia, os machos possivelmente aumentam as taxas de espermatogênese em condições de aumento na umidade relativa do ar. No entanto, esses resultados são baseados em poucos espécimes, e dados mais robustos são necessários para a determinação de padrões.

Dieta

Encontrei conteúdos alimentares em mais de 65 % dos espécimes analisados (N=40). No entanto, a maioria deles estava em estado avançado de digestão, e não puderam ser identificados, para todas as espécies. Para *C. carinatus*, 100 % dos conteúdos estiveram nessa situação (Figura 3). Com exceção de *Chironius* sp., que ingeriu um espécime de Sphaerodaclyidae, a dieta de *Chironius* spp. foi basicamente constituída de anfíbios anuros. Dentre os conteúdos alimentares identificados, a prevalência foi de rãs da família Leptodactylidae para quase todas as espécies, com exceção de *Chironius* sp. Esse resultado é bastante consistente com o que estão disponíveis na literatura, todas as espécies amazônicas de *Chironius* têm sido consideradas como batracófagas e ocasionalmente podem ingerir lagartos (Martins e Oliveira, 1998).

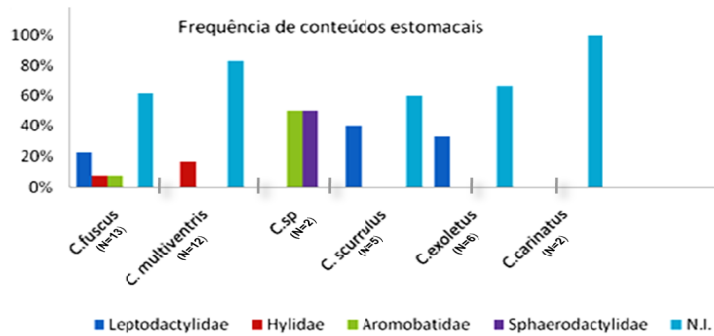


Figura 3. Frequência de estômagos com conteúdos estomacais.

Morfologia Hemipeniana

Chironius multiventris - hemipênis unilobado e quando evertido se estende ao nível da 7ª escama subcaudal. Ápice capitulado. Aproximadamente 1/2 do lóbulo é calculado e 1/2 é coberto por espinhos. A divisão entre a área calculada e espinhosa é bem demarcada. Espinhos com comprimento de até 4,6 mm no lado sulcado e 4,3 mm no lado assulcado. A base do órgão é coberta por cerca de 40 espinhos, tanto na parte sulcada como na assulcada.

Chironius scurrulus - hemipênis unilobado e quando evertido estende-se ao nível da 8ª escama subcaudal. Possui ápice capitado. Aproximadamente 2/3 dos lóbulos é calculado e 1/3 é coberto por espinhos. A divisão entre as áreas calculadas e espinhosas é bem demarcada. Espinhos com comprimento de até 3,8 mm no lado sulcado e 4,47 mm no lado assulcado. A base do órgão é coberta por cerca de 55 espinhos bem espaçados, tanto na parte sulcada como na assulcada. Apresenta constrição na parede do corpo do hemipênis entre as zonas calculada e espinhosa.

Chironius fuscus - hemipênis unilobado e quando evertido estende-se ao nível da 6ª escama subcaudal. Aproximadamente 1/2 dos lóbulos é calculado e 1/2 é coberto por espinhos. A demarcação entre as áreas calculada e espinhosa não é muito evidente. Espinhos com comprimento de até 2,3 mm no lado sulcado e 2,82 mm no lado assulcado. A base do órgão é coberta por cerca de 45 espinhos pequenos e pouco espaçados, tanto na face sulcada como na assulcada.

Chironius exoletus - hemipênis unilobado e quando evertido estende-se ao nível da 6ª escama subcaudal. Aproximadamente 1/2 do lóbulo é calculado e 1/2 é coberto por espinhos. A divisão entre as áreas calculada e espinhosa é bem demarcada. Espinhos com comprimento de até 2,17 mm no lado sulcado e 2,92 mm no lado assulcado. A base do órgão é coberta por cerca de 40 espinhos pequenos e pouco espaçados, tanto na parte sulcada como na assulcada.

Chironius carinatus - hemipênis unilobado e quando evertido estende-se ao nível da 8ª escama subcaudal. Possui ápice capitado. Aproximadamente 2/3 do lóbulo é calculado e 1/3 é coberto por espinhos. A divisão entre as áreas calculada e espinhosa é bem demarcada. Espinhos com comprimento de até 2,17 mm no lado sulcado e 2,92 mm no lado assulcado. A base do órgão é coberta por cerca de 35 espinhos pouco espaçados, tanto na parte sulcada como na assulcada.

4. Conclusão

As espécies amazônicas de *Chironius* possuem ampla variação de caracteres merísticos entre espécimes da mesma espécie, e ampla sobreposição de caracteres entre espécies. Por isso padrões de contagens de escamas não se mostraram adequados para a diferenciação taxonômica, embora a amostragem tenha sido relativamente baixa neste estudo. De fato, diversas espécies de *Chironius* têm sido reconhecidas por diferenças em caracteres morfológicos como padrões de coloração corpórea e presença ou ausência de escamas quilhadas. A morfologia hemipeniana, no entanto, variou significativamente entre as espécies, principalmente no formato geral dos órgãos e disposição de espinhos. Esse resultado mostrou que as espécies testadas neste estudo estão reprodutivamente isoladas, embora possam ser semelhantes na morfologia externa. Para biologia alimentar e reprodutiva os resultados encontrados não diferiram muito das informações disponíveis na literatura.

5. Referências Bibliográficas

- Dixon, J. R.; Wiest, J. A.; Ceí, J. M. 1993. *Revision of the tropical snake Chironius Fitzinger (Serpentes, Colubridae)*. Museo Regionale di Scienze Naturali. Monografie XIII: 209- 221.
- Fitch, H.S. 1982. Reproductive cycles in tropical reptiles. *Occas. Pap. Mus. Nat. Hist. Univ. Kans.*, 96: 1-53.
- Marques, O.A.V.; I. Sazima 2004. *História natural dos répteis da Estação Ecológica Juréia-Itatins*, p. 212-236. In: O.A.V. Marques & W. Duleba (Eds). *Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambiente físico, flora e fauna*. São Paulo, Holos, 386p.
- Martins, M.; Oliveira, M. E. 1998. Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, *Brazil. Herp. Nat. Hist.* 6:78-150.
- Seigel, R.A.; N.B. Ford. 1987. *Reproductive ecology*, p. 210-252. In: R.A. Seigel; J.T. Collins & S.S. Novak (Eds.). *Snakes: Ecology and Evolutionary Biology*. McGraw-Hill Publishing Company, Chapter 8.
- Vitt, L.J. 1983. Ecology of an anuran-eating guild of terrestrial tropical snakes. *Herpetologica* 39(1):52-66.

