

**MARCELO AUGUSTO PEREIRA COELHO DIAS**

**DIETA DAS COBRAS-CORAIS (SERPENTES: ELAPIDAE) DO NOVO MUNDO:  
REVISÃO E PERSPECTIVAS EVOLUTIVAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ecologia, para a obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientador: José Henrique Schoereder

Coorientador: Nelson Jorge da Silva Júnior

**VIÇOSA – MINAS GERAIS  
2022**

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade  
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

D541d  
2022  
Dias, Marcelo Augusto Pereira Coelho, 1997-  
Dieta das cobras-corais (Serpentes: Elapidae) do Novo  
Mundo: revisão e perspectivas evolutivas / Marcelo Augusto  
Pereira Coelho Dias. – Viçosa, MG, 2022.  
1 dissertação eletrônica (54 f.): il. (algumas color.).

Inclui apêndice.

Orientador: José Henrique Schoereder.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa,  
Departamento de Biologia Geral, 2022.

Referências bibliográficas: f. 41-54.

DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2022.583>

Modo de acesso: World Wide Web.

1. Cobra-coral - Alimentação. 2. História natural.  
I. Schoereder, José Henrique, 1959-. II. Universidade Federal de  
Viçosa. Departamento de Biologia Geral. Programa de  
Pós-Graduação em Ecologia. III. Título.

CDD 22. ed. 597.9644

Bibliotecário(a) responsável: Euzébio Luiz Pinto CRB-6/3317

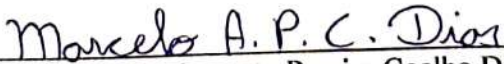
**MARCELO AUGUSTO PEREIRA COELHO DIAS**

**DIETA DAS COBRAS-CORAIS (SERPENTES: ELAPIDAE) DO NOVO MUNDO:  
REVISÃO E PERSPECTIVAS EVOLUTIVAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ecologia, para a obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 28 de julho de 2022.

Assentimento:

  
\_\_\_\_\_  
Marcelo Augusto Pereira Coelho Dias  
Autor

  
\_\_\_\_\_  
José Henrique Schoereder  
Orientador

A meus pais, Denise e Geraldo, à minha irmã,  
Luíza, e à minha companheira, Fabiana.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela força e saúde durante esses dois anos, que me permitiram finalizar este trabalho.

Aos meus pais, Geraldo e Denise, por tudo! Pelo apoio, que me permitiu e me manteve focado para concluir a graduação e, agora, o mestrado. Pelo amor, que vem de sobra, e por serem para um ecólogo a perfeita definição de cuidado parental.

À minha irmã, Luíza, pelo carinho e pelo amor, por me enviar *links* aleatórios que me direcionam para risadas certeiras e por ser como uma estrela cadente, que sempre recebe um pedido meu quando passa em frente ao meu quarto.

À minha namorada, Fabiana, parceira maior e inseparável, que esteve ao meu lado ao longo destes dois anos e ao longo dos oito que os precederam. Obrigado por ser a personificação da compreensão e se manter calma para comigo nos momentos em que estive pouco presente. Aceitar que eu me mantivesse escrevendo a dissertação em pleno dia dos namorados é, no mínimo, não trivial. Obrigado por todo o amor e pelo sorriso que me energiza!

Aos meus avós, Maria (Mariinha) e José (sô Dedé) - pelo afeto e mimo extasiantes -, e Marieta (Dindinha) e José (Dindinho), que mesmo não estando mais aqui, sempre me encheram de carinho.

Ao professor José Henrique Schoereder - cujo sobrenome sempre tenho que consultar para ver se escrevi certo -, orientador exemplar, que orienta! Obrigado, Zhe, por topar me acompanhar nesse projeto e fazer parte desse pedaço da minha trajetória, mesmo tendo tanta experiência com serpentes quanto eu tenho escalando o Everest. Obrigado por todos os conselhos, pelos pitacos, por toda a ajuda e por fazer isso tudo com um sorrisão no rosto!

Ao professor Nelson Jorge, paraquedista premiado que caiu sem paraquedas no meio deste mestrado e aceitou ser meu coorientador. Muito obrigado pela solicitude e pelas ligações de vários minutos pra me explicar as coisas de um jeito que eu conseguisse entender. Obrigado também por todo o material, especialmente aquele livro fantástico!

Aos meus amigos, por sempre oferecerem fontes não solicitadas de descontração, sem as quais certamente teria sido mais difícil fazer isso. Aos amigos do HBIOu, por discussões (quase) sempre aproveitáveis e pelas aleatoriedades que são marca registrada do grupo.

Aos amigos do Vamo beleza, pelas chamadas de vídeo que duram infindáveis horas, onde a risada flui entremeada por desabafos sobre o estresse “mestrante”. Ao Elielson (mudinho), irmão que ganhei em Viçosa, pelas ideias, pelo carinho e pela força.

Ao Renato Feio (Renatão), ao Clodoaldo e aos demais amigos do MZUFV, por todo o aprendizado e pela excelente companhia nas salas e espaços do museu. Valeu, pessoal!

Ao Lucas Rosado e à Eduarda (Duda), pela disposição em me ajudar com a tarefa hercúlea de procurar boa parte dos artigos que serviram de base para esse trabalho.

Ao Fabrício Baccaro, pela ajuda na condução das análises multivariadas.

Ao Adriano Maciel e ao Henrique Caldeira Costa, pela ajuda na identificação de alguns espécimes em fotos e vídeos.

À Karla Yotoko, por se disponibilizar a me ajudar com a parte filogenética do trabalho – que acabou não sendo possível.

Às seguintes pessoas por gentilmente me cederem cópias digitalizadas de artigos que não consegui encontrar *online*: Ellen Knight, Linda Dols e Lauren Washuk, da biblioteca da Universidade do Arizona; Maria da Cunha e Shirley Araújo, da biblioteca da Embrapa Cerrados; David Bird, da biblioteca da *British Herpetological Society*; Felipe Castro e M. Elisa Fanjul, da Acta Zoológica Lilloana; a Ned Strenth e Jason Locklin, da *Texas Academy of Science*; e a Susan Gibson, da *Stephen F. Austin State University*. Gratidão!

A Timothy R. Forrester, Marcos Carello, Meredith Williams, Ferran Alegre, Esteban A. Castellanos e Ruben Samir B. Aguirre por compartilharem comigo dados sobre eventos de predação que publicaram em redes sociais.

À Nadia Kroth, Frederico Salles e às demais pessoas que se disponibilizaram em me ajudar a compartilhar um formulário que visava conseguir mais informações sobre a dieta das cobras-corais.

Ao Harry W. Greene pela solicitude em disponibilizar uma cópia de sua tese e por compartilhar algumas informações.

Aos revisores dos Mini-workshops da PPGECO, pela leitura do trabalho e pelas considerações.

À UFV e à PPGECO, pelo acolhimento e pela formação primorosa.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pela concessão da bolsa de estudos.

A todos que de alguma forma contribuíram para a construção deste trabalho e que me ajudaram a deixá-lo tão colorido quanto uma cobra-coral pode ser.

É cobra comendo cobra...

*(autor desconhecido)*

## RESUMO

DIAS, Marcelo Augusto Pereira Coelho, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2022. **Dieta das cobras-corais (Serpentes: Elapidae) do Novo Mundo: revisão e perspectivas evolutivas.** Orientador: José Henrique Schoereder. Coorientador: Nelson Jorge da Silva Júnior.

A dieta é um componente chave da história natural de uma espécie. Embora nos últimos anos tenha aumentado o número de estudos sobre a história natural de serpentes, informações sobre a dieta são escassas para táxons fossoriais e/ou criptozoicos, como as cobras-corais do Novo Mundo. Assim, realizamos uma revisão de literatura acerca das presas consumidas por essas serpentes e testamos a existência de variações ontogenéticas, sazonais, sexuais, alométricas e fenotípicas na dieta, além de frequências distintas no sentido de ingestão. Além disso, investigamos quais serpentes têm dietas mais parecidas e quais fatores influenciam tal similaridade. Encontramos informações sobre a dieta de 64 espécies de cobras-corais, totalizando 1820 itens alimentares. Em *Micrurus fulvius*, serpentes maiores consomem presas maiores; porém, não verificamos a existência de variações intersexuais e ontogenéticas na dieta desta ou de outras espécies. Por sua vez, constatamos variações sazonais na dieta, existindo um padrão geral de alimentação mais frequente no verão. Entretanto, *M. fulvius* se alimenta mais no outono e na primavera e *Micrurus frontalis*, *Micrurus ibiboboca* e *Micrurus nigrocinctus* se alimentam com frequência regular durante o ano. Ainda, *Micrurus altirostris* alimenta-se proporcionalmente mais de anfisbênias no inverno e mais de serpentes no verão. A ingestão da presa iniciando-se pela cabeça é mais comum que pela cauda e as proporções variam de acordo com a categoria da presa: anfisbênias e cecílias são ingeridas proporcionalmente mais vezes pela cauda que serpentes e peixes. A dieta varia fenotipicamente em *Micrurus*, sendo que cobras-corais de padrão de coloração triadal sul-americano (SAT) se alimentam proporcionalmente mais de anfisbênias e peixes que cobras-corais de padrão bicolor ou monadal. Além disso, serpentes bicolores se alimentam proporcionalmente mais de cecílias que serpentes monadais ou SAT. Todavia, a distribuição geográfica de predadores e presas parece ser o fator que melhor explica a similaridade na dieta dessas serpentes.

**Palavras-chave:** Ecologia trófica. Comportamento alimentar. Predação. *Micrurus*. *Leptomicrurus*. *Micruroides*.

## ABSTRACT

DIAS, Marcelo Augusto Pereira Coelho, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2022. **Diet of the New World coral snakes (Serpentes: Elapidae): review and evolutionary perspectives.** Adviser: José Henrique Schoereder. Co-adviser: Nelson Jorge da Silva Júnior.

Diet is an essential component of the natural history of a species. Although the number of studies on the natural history of snakes has increased in recent years, information on the diet is scarce for fossorial and/or cryptozoic taxa, such as the New World coral snakes. Thus, we carried out a literature review about the prey consumed by these snakes and tested the existence of ontogenetic, seasonal, sexual, allometric, and phenotypic variations in the diet, as well as distinct frequencies in the direction of ingestion. Also, we investigated which snakes have the most similar diets and which factors influence such similarity. We found information on the diet of 64 species of coral snakes, totaling 1820 food items. In *Micrurus fulvius*, larger snakes consume larger prey; however, we did not verify the existence of intersex and ontogenetic variations in the diet of this or other species. In turn, we found seasonal variations in the diet, with a general pattern of more frequent feeding in the summer. However, *M. fulvius* feeds more in autumn and spring, and *Micrurus frontalis*, *Micrurus ibiboboca*, and *Micrurus nigrocinctus* feed regularly throughout the year. Furthermore, *Micrurus altirostris* feeds proportionately more on amphisbaenians in the winter and more on snakes in the summer. The head-first ingestion is more common than the tail-first one and the proportions vary according to the prey category: amphisbaenians and caecilians are ingested proportionally more often tail-first than snakes and fish. The diet changes phenotypically in *Micrurus*, with South American triadal (SAT) coral snakes feeding proportionately more on amphisbaenians and fish than bicolor or monadal snakes. In addition, bicolor snakes feed proportionately more on caecilians than monadal or SAT snakes. However, the geographic distribution of predators and prey seems to be the factor that best explains the similarity in the diet of these snakes.

**Keywords:** Trophic ecology. Feeding behavior. Predation. *Micrurus*. *Leptomicrurus*. *Micruroides*.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	13
2.1 Coleta de dados.....	13
2.2 Análises estatísticas .....	15
3. RESULTADOS .....	16
4. DISCUSSÃO .....	28
REFERÊNCIAS .....	41
APÊNDICE .....	54

## 1. INTRODUÇÃO

A dieta é um dos aspectos centrais que compõem a ecologia de uma espécie (Román-Palacios *et al.*, 2019) e tem influência direta na evolução do comportamento e da morfologia de predadores e presas (Benard, 2004; Mehta & Wainwright, 2007; Hosoi *et al.*, 2010; Santana *et al.*, 2012; Klaczko *et al.*, 2016). A dieta apresenta, ainda, papel chave na determinação de padrões de coocorrência de organismos (Büchi & Vuilleumier, 2014), podendo influenciar, inclusive, a distribuição geográfica de espécies (Kissling *et al.*, 2007). Dessa forma, o conhecimento sobre ecologia trófica é um passo base para preencher o déficit Eltoniano (Hortal *et al.*, 2015) e para um melhor entendimento sobre a biologia das espécies (Sih & Christensen, 2001). Nesse sentido, é notável o aumento no número de estudos publicados nos últimos anos, referentes à dieta de diversos grupos de animais, como as serpentes (Gaiarsa *et al.*, 2013; Barbosa *et al.*, 2022).

Serpentes são bons modelos para entender o efeito da dieta sobre traços evolutivos e ecológicos, uma vez que possuem uma morfologia distinta (Gans, 1961) e adaptações marcantes relacionadas a seu hábito alimentar (Scanlon & Shine, 1988; Greene, 1997; Hampton, 2011). Além disso, estão amplamente distribuídas nas regiões tropicais e temperadas e exploram uma grande variedade de microhabitats e tipos de presas (Cundall & Greene, 2000). Contudo, informações sobre a ecologia trófica são esparsas ou mesmo inexistentes para diversos grupos de serpentes (Gaiarsa *et al.*, 2013; Quintela *et al.*, 2020), sendo fundamental o preenchimento de tal lacuna para que possam ser traçadas estratégias conservacionistas e para a manutenção de espécies de relevância médica, como as cobras-corais.

As cobras-corais do Novo Mundo compõem um grupo monofilético pertencente à família Elapidae, subfamília Elapinae (Roze, 1967; Roze & Bernal-Carlo, 1988 [dated 1987]; Slowinski, 1995) - representada nas Américas por três gêneros: *Leptomicrurus*, *Micruroides* e *Micrurus*. Este último é o mais diverso, com 80 espécies, distribuídas do sul dos Estados Unidos ao centro da Argentina (Campbell & Lamar, 2004; Silva Jr, 2016; Nogueira *et al.*, 2019; Silva Jr *et al.*, 2021), e possui quatro padrões de coloração: monadal - onde os anéis pretos estão dispostos singularmente; bicolor - no qual anéis pretos e claros se alternam; triadal centro-americano (CAT) - em que os anéis vermelhos são separados por sequências preto-claro-preto-claro-preto; e triadal sul-americano (SAT) - similar ao anterior (Roze, 1996; Campbell & Lamar, 2004). Apesar de tais serpentes serem alvo de muitos estudos,

principalmente acerca de mimetismo e venenos (e.g. Greene & McDiarmid, 1981; Kikuchi & Pfennig, 2010; Tanaka *et al.*, 2010; Corrêa-Netto *et al.*, 2011; Lomonte *et al.*, 2016; Almeida *et al.*, 2021; Gutiérrez *et al.*, 2021), sua dieta é pouco compreendida e as informações acerca dela são fragmentadas (Cavalcanti *et al.*, 2012; Henao Duque & Núñez Rangel, 2016).

Diversos aspectos da ecologia trófica e do comportamento alimentar das cobras-corais são desconhecidos ou pouco explorados e grande parte das informações disponíveis é referente a poucas espécies (e.g. *Micrurus fulvius*; Jackson & Franz, 1981). Não se sabe, por exemplo, se existe um padrão referente ao sentido de ingestão das presas e se este varia de acordo com o grupo taxonômico da presa – daqui em diante, categoria. As cobras-corais possuem uma abertura limitada da boca e consomem suas presas inteiras, iniciando a ingestão enquanto ainda estão vivas (Roze, 1996). Dessa forma, é de se esperar que comecem a ingestão dos itens alimentares pela extremidade que lhes imponha menor dificuldade – a cabeça - tanto para evitar que os membros das presas bloqueiem a ingestão ou que a presa se defenda com mordidas (Diefenbach & Emslie, 1971; Pinto & Lema, 2002).

Também não se sabe se existem variações intersexuais, ontogenéticas ou sazonais na dieta, como relatado para outros grupos de serpentes (e.g. Shine, 1991; Cundall & Greene, 2000; Meik *et al.*, 2012). Um dos fatores relacionados à diferenciação de dieta entre machos e fêmeas é a existência de dimorfismo sexual no tamanho da cabeça (Shine, 1991a). Como algumas espécies de cobras-corais apresentam tal dimorfismo (Silva *et al.*, 2018), é possível que exista variação intersexual em sua dieta. Também é possível que existam mudanças ontogenéticas na dieta, como em outras espécies da família Elapidae (e.g. Shine, 1989; Patterson *et al.*, 2022). Além disso, por se alimentarem de animais ectotérmicos (Roze, 1996), que dependem de fontes externas de calor e são mais ativos nos períodos mais quentes do ano (Brown *et al.*, 2004; Scott *et al.*, 2017), é plausível que exista variação sazonal na dieta das cobras-corais. Um indício adicional disso é que essas serpentes são atraídas pelos rastros químicos deixados por presas como anfíbios e cecílias (Roze, 1996; Jared *et al.*, 1999), que têm hábito fossorial e sobem à superfície após fortes chuvas, geralmente no verão (Marques & Sazima, 2004, 2021; Marques *et al.*, 2006).

Em escala filogenética ampla, a dieta é conservada entre os animais, de forma que espécies mais aparentadas possuem dietas mais similares (Román-Palacios *et al.*, 2019). Como os padrões de coloração das *Micrurus* são embasados filogeneticamente (Roze & Bernal-Carlo, 1988 [dated 1987]; Campbell & Lamar, 2004; Silva Jr *et al.*, 2021), é possível que serpentes de um mesmo padrão de coloração possuam dietas mais parecidas entre si que

com serpentes de outros padrões de coloração. Todavia, como a composição do veneno tem relação direta com as preferências alimentares dessas espécies, mas não com a filogenia (Silva Jr & Aird, 2001), é incerto se o conservantismo na dieta perdura na linhagem das cobras-corais e se existem outros fatores – como a distribuição geográfica e o tamanho dos indivíduos - que podem influenciar a similaridade na dieta dessas serpentes.

Uma razão especial para estudar a dieta das cobras-corais é que elas causam acidentes severos com seres humanos, cujo tratamento depende da administração de soro (Tanaka *et al.*, 2010; Henao Duque & Núñez Rangel, 2016). Este é produzido a partir da extração do veneno de serpentes mantidas em cativeiro (Roze, 1996), cuja manutenção é complicada pela dificuldade em alimentá-las (Roze, 1996; Chacón *et al.*, 2012). Dietas baseadas em peixes congelados ou alimentação forçada podem não ser aplicáveis para todas as espécies (Henao Duque & Núñez Rangel, 2016), além de possuírem efeitos colaterais como causarem problemas neurológicos (Mader, 2006), traumas físicos (Fowler, 1981), ou aumentarem a susceptibilidade a agentes patogênicos (Serapicos & Merusse, 2002). Dessa forma, a melhor alimentação para cobras-corais mantidas em cativeiro consiste nas presas naturais das espécies (Roze, 1996). Esta pode ser uma opção viável e segura, caso as presas sejam congeladas *a priori* para desinfecção (Softly & Cockett, 1966) e caso se saiba o que essas serpentes consomem em ambiente natural.

Diante do exposto, apresentamos uma revisão sobre a dieta das cobras-corais do Novo Mundo, gêneros *Leptomicrurus*, *Micruroides* e *Micrurus*. Nosso objetivo foi realizar uma ampla listagem dos registros de predação por estas serpentes e, a partir dessa base de dados, responder às seguintes perguntas: (P1) Serpentes maiores consomem presas maiores? (P2) Existe mudança ontogenética na dieta, em termos das categorias de presas consumidas? (P3) Existe diferença de dieta entre machos e fêmeas? (P4) Existe variação na frequência de alimentação entre as estações do ano e/ou mudança sazonal na dieta em termos das categorias de presas consumidas? (P5) Serpentes com padrões de coloração distintos têm preferências por diferentes categorias de presas? (P6) Por qual extremidade as presas são consumidas mais frequentemente? (P7) Quais espécies de cobras-corais são mais similares quanto à composição da dieta e o que influencia tal similaridade?

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Coleta de dados

Compilamos os registros de dieta existentes na literatura referentes às espécies dos gêneros *Leptomicrurus*, *Micruroides* e *Micrurus*. Para isso, realizamos uma revisão de literatura, conduzida nas seguintes bases de dados online: Web of Science, Scopus, Google Scholar, JSTOR, Science Direct e Scielo. A busca foi realizada em inglês, usando as palavras chave "Leptomicrurus" OU "Micru\*" OU "coral snake?" E consum\* OU diet\* OU digest\* OU disgorg\* OU dissect\* OU feed\* OU food OU ingest\* OU prey\* OU protruding OU regurgitat\* OU stomach. Também realizamos a busca utilizando os equivalentes dessas palavras-chave em português. Além disso, buscamos por registros publicados em revistas que não são cobertas pelas bases de dados citadas, como a revista *Herpetological Review*, bem como em livros referência na área de herpetologia e guias de campo dos países onde as cobras-corais ocorrem (e.g. Roze, 1996; Savage, 2002; Campbell & Lamar, 2004; Natera *et al.*, 2015). Vasculhamos as citações em cada referência em busca de registros adicionais e também procuramos por registros adicionais em dissertações de mestrado, teses de doutorado, resumos publicados em anais de eventos e em publicações feitas em redes sociais e *websites*. Encerramos nossa coleta de dados em outubro de 2021.

De cada referência, quando disponíveis, coletamos as seguintes informações sobre as cobras-corais: táxon (espécie, subespécie); sexo (macho ou fêmea); fase ontogenética (adulto ou juvenil); comprimento rostro-cloacal (medida da ponta do focinho até a cloaca - CRC, em mm); comprimento da cauda (medida da cloaca até a ponta da cauda - CC, em mm); comprimento total (soma do comprimento rostro-cloacal e do comprimento da cauda - CT, em mm); e número do voucher (com o código da coleção). Para as presas, registramos as mesmas informações que para os predadores, além do sentido em que foram ingeridas (cabeça-primeiro ou cauda-primeiro). Além disso, coletamos informações referentes à localidade de registro do evento de predação ou de coleta do espécime, data e horário do registro ou da coleta, número de ocorrências do evento de predação (ou número de presas por estômago), e duração do evento.

Para os espécimes depositados em coleções herpetológicas, visando encontrar detalhes adicionais sobre o evento de predação, realizamos uma busca pelos vouchers nas bases de dados Global Biodiversity Information Facility (GBIF 2020, [www.gbif.org](http://www.gbif.org)) e VertNet (<http://portal.vertnet.org/search>), além dos *sites* das respectivas coleções, caso disponíveis.

Assinalamos a origem do registro como: observação na natureza, regurgitação, dissecação ou observação em cativeiro. Utilizamos registros provenientes desta última fonte apenas para responder a pergunta P6, em que a variável “sentido de ingestão” foi utilizada. Optamos por manter os dados de sentido de ingestão provenientes de registros de cativeiro, pois mesmo em tal situação as serpentes poderiam optar por iniciar a ingestão pela cabeça ou pela cauda - ao contrário das demais variáveis, como categoria ou tamanho da presa, em que os predadores não poderiam escolher. Caso não especificada a origem do registro, assumimos que o mesmo não foi feito em cativeiro, pois registros dessa fonte sempre foram claramente anunciados.

Distribuimos as presas nas seguintes categorias: “anfísbênia”, “cecília”, “lagarto”, “onicóforo”, “ovo”, “peixe”, “serpente” e “outro”. Este último grupo inclui registros raros ( $n < 5$ ) e/ou duvidosos, como pelos de mamíferos, larvas de Diptera, anuros e aracnídeos – que poderiam ter sido consumidos pelas presas das cobras-corais - e foi removida de todas as análises, exceto daquela relativa à pergunta P4, referente à sazonalidade. Optamos por manter os dados de presas da categoria “outro” nessa análise, pois nosso objetivo era avaliar a predação por estação do ano, independentemente do tipo de presa consumida. Assim, mesmo que tais itens fossem provenientes do estômago das presas consumidas pelas cobras-corais, isso seria um indicativo de que a serpente havia se alimentado nos dias anteriores à sua coleta. Além da categoria “outro”, a categoria “ovo” não foi utilizada para responder por qual extremidade as presas são consumidas em maior frequência, uma vez que ovos não têm extremidades que possam ser assinaladas a “cabeça” ou “cauda”.

Agrupamos as serpentes *Micrurus*, por sua vez, de acordo com seu padrão de coloração, em uma das seguintes categorias: monadal, bicolor, tricolor centro-americano em tríades (“CAT”) ou tricolor sul-americano em tríades (“SAT”) (Campbell & Lamar, 2004). Dada a escassez de detalhes sobre a dieta das espécies de *Leptomicrurus* e *Micruroides*, utilizamos os registros referentes a essas espécies apenas para responder à pergunta P7, que concerne à similaridade da dieta entre as espécies de cobras-corais. Para tal análise, definimos o padrão de coloração das espécies destes dois gêneros como “outro”. A nomenclatura das presas foi atualizada seguindo Uetz *et al.* (2022) para anfísbênias, lagartos e serpentes; Frost (2022) para cecílias; e Froese & Pauly (2022) para peixes. As cobras-corais, por sua vez, tiveram sua nomenclatura atualizada seguindo Silva Jr *et al.* (2021).

## 2.2 Análises estatísticas

Para testar se serpentes maiores consomem presas maiores, realizamos uma regressão linear simples utilizando o CRC da cobra-coral como variável explicativa e o comprimento total da presa como variável resposta. Validamos os pressupostos de normalidade e homocedasticidade e o ajuste do modelo utilizando o pacote DHARMA (versão 0.4.5; Hartig, 2022). O mesmo pacote foi utilizado na inspeção por outliers.

Conduzimos testes qui-quadrado de independência para testar se existem diferenças na abundância das categorias de presas consumidas entre: adultos e juvenis (pergunta P2); machos e fêmeas (pergunta P3); as estações do ano (pergunta P4); cobras-corais de diferentes padrões de coloração (pergunta P5); e entre os dois sentidos de ingestão – cabeça-primeiro ou cauda-primeiro (pergunta P6). Como proxy da estação do ano em que a predação ocorreu, utilizamos a data de registro do evento de predação ou de coleta dos espécimes tombados em museu. Quando pelo menos uma das células da tabela de contingência apresentou um valor esperado menor que cinco, realizamos testes qui-quadrado com simulações de valores de p baseadas em 100.000 réplicas. Utilizamos testes qui-quadrado de aderência para testar: se as cobras-corais se alimentam com frequências diferentes entre as estações do ano; se uma categoria de presa é mais comum que as demais na dieta de serpentes de um mesmo padrão de coloração; e se as presas são ingeridas iniciando-se mais vezes por uma extremidade que por outra. Para todos os testes qui-quadrado, utilizamos apenas as espécies de cobras-corais para as quais estivessem disponíveis 10 ou mais registros de predação contendo os dados necessários em cada análise (sexo do predador, estação do ano, etc). Quando encontrados resultados significativos, realizamos comparações par a par, ajustando valores de p para múltiplas comparações com o método Benjamini–Hochberg (Benjamini & Hochberg, 1995).

Para obter uma representação visual de quais espécies apresentam maior similaridade na dieta, considerando as famílias das presas consumidas, realizamos um Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS) utilizando a função *metaMDS* (argumentos padrão, exceto *autotransform* = FALSE e *trymax* = 500), do pacote *vegan* (versão 2.6-2; Oksanen *et al.*, 2022). Antes de realizar a ordenação, removemos as espécies de cobras-corais que tivessem menos que cinco presas com família identificada. Como alguns pares de espécies de cobras-corais não tiveram presas em comum, utilizamos a função *stepacross* do pacote *vegan* para calcular as dissimilaridades estendidas (*path* = “extended”) (De’ath, 1999) de duas matrizes de dados: uma construída com dados de presença-ausência (índice de Jaccard) e uma

construída com dados de abundância (índice de Bray-Curtis). Fizemos desta forma para avaliar o peso que espécies mais bem amostradas teriam sobre a análise - já que nossos dados foram obtidos da literatura - o que poderia gerar viés. Comparamos visualmente as ordenações feitas com as duas matrizes de distância e, como os gráficos gerados foram idênticos e os valores de stress foram ambos menores que 0.2, realizamos as análises seguintes utilizando apenas a matriz de dados de Bray-Curtis. Para verificar a significância dos grupos gerados no NMDS, conduzimos uma análise de variância multivariada permutacional (PERMANOVA) (Anderson, 2001), onde a hipótese é que espécies de cobras-corais de mesmo padrão de coloração, tamanhos similares e de distribuições geográficas mais próximas têm dietas mais parecidas. Como *proxy* de tamanho, utilizamos os valores máximos de comprimento total relatados para cada espécie, disponíveis em Roze (1996), alterados caso espécimes maiores tenham sido encontrados e seus registros publicados posteriormente. Como *proxy* da distribuição geográfica, utilizamos as médias dos valores de latitude e longitude da distribuição de cada espécie. Para isso, coletamos os dados das coordenadas geográficas dos pontos de registro de espécimes de cobras-corais, disponíveis nas seguintes bases de dados: GBIF, VertNet, Bison, IdigBio, Inaturalist e Ecoengine. Uma vez coletados os dados, realizamos uma filtragem para remover pontos fora da área de ocorrência das espécies, adicionamos os registros disponíveis em nossa base de dados e calculamos as médias da latitude e da longitude. A PERMANOVA foi calculada com a função *adonis2*, do pacote *vegan*. Como esse teste é sensível à dispersão dos dados, realizamos uma análise multivariada de homogeneidade de variâncias (PERMDISP) (Anderson *et al.*, 2006) utilizando a função *betadisper*, para testar se as diferenças encontradas na PERMANOVA são de fato entre grupos ou se elas se devem à dispersão dentro dos grupos. A hipótese nula deste teste é que a média da dispersão dentro do grupo é a mesma para todos os grupos (Anderson & Walsh, 2013). Para ambos os testes utilizamos 9999 permutações. Todas as análises foram feitas no software R, versão 4.0.3 (R Core Team, 2020), utilizando-se o nível de significância de 0.05.

### 3. RESULTADOS

Encontramos informações sobre a dieta de 64 (75,3%) das 85 espécies de cobras-corais, sendo que, dessas, 14 tiveram registro de apenas uma presa (Figura 1; material suplementar). As espécies para as quais não encontramos dados de dieta são: *Leptomicrurus collaris*, *Leptomicrurus renjifo*, *Micrurus boicora*, *Micrurus bolivianus*, *Micrurus camilae*,

*Micrurus catamayensis*, *Micrurus meridensis*, *Micrurus michoacanensis*, *Micrurus oligoanellatus*, *Micrurus ornatissimus*, *Micrurus pacaraimae*, *Micrurus peruvianus*, *Micrurus petersi*, *Micrurus potyguara*, *Micrurus remotus*, *Micrurus sangilensis*, *Micrurus silviae*, *Micrurus spurrelli*, *Micrurus stewarti*, *Micrurus stuarti* e *Micrurus tricolor*.

Ao todo, compilamos registros de 1840 itens alimentares - consumidos ou vítimas de tentativa de predação. Os registros foram obtidos de 296 fontes distintas, sendo 1208 itens alimentares provenientes de artigos, 324 de dissertações e teses, 236 de livros, 69 de redes sociais e *websites* e três de resumos publicados em anais de eventos. Do total, 1592 itens alimentares foram observados sendo predados diretamente na natureza; ou obtidos por meio de regurgitação do espécime que o predou; ou provenientes da dissecação de cobras-corais atropeladas ou depositadas em museus; ou não tiveram sua procedência informada. Os outros 248 itens foram consumidos em cativeiro.

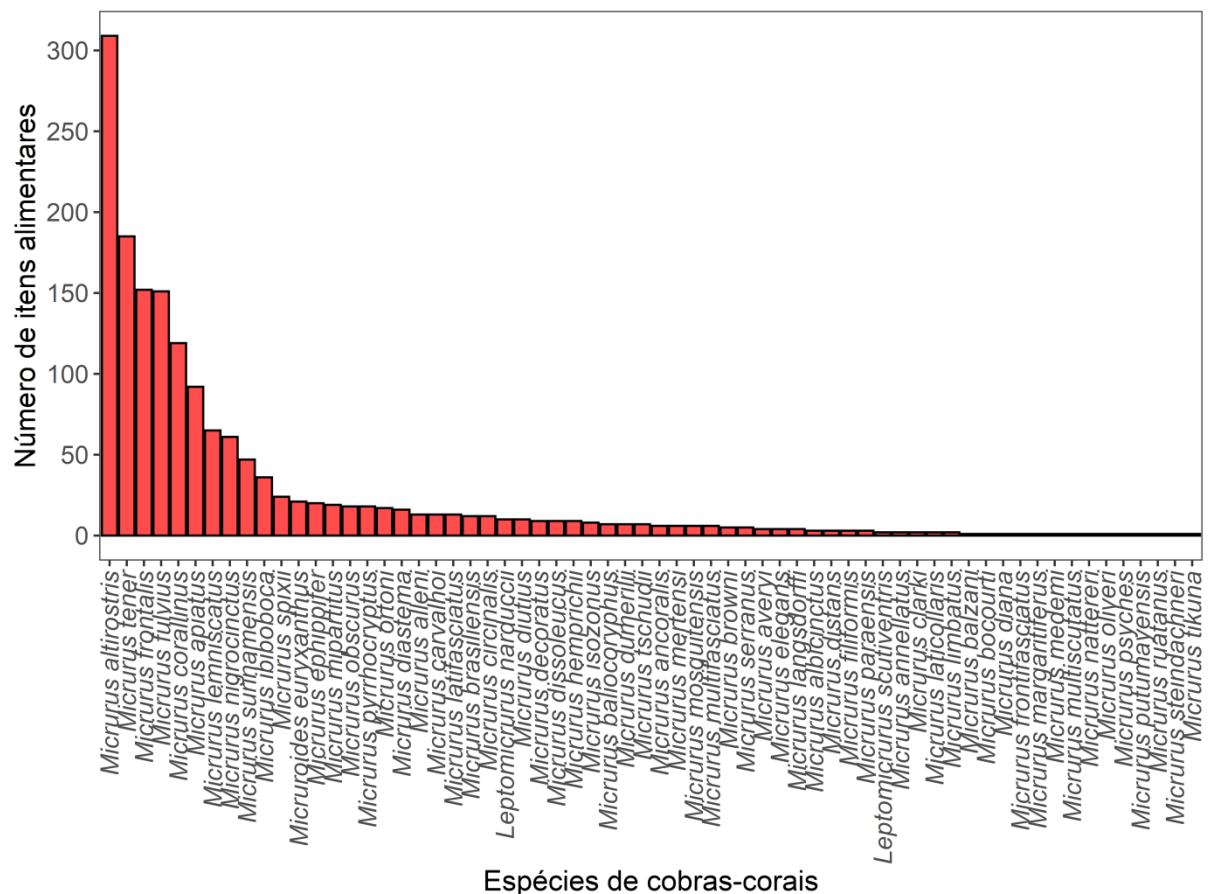


Figura 1: Número de itens alimentares registrados para 64 espécies de cobras-corais.

Do total de itens não consumidos em cativeiro, 1559 foram consumidos por *Micrurus*, 21 por *Micruroides* e 12 por *Leptomicrurus* (Tabela 1). Serpente foi a categoria de presa mais consumida (850 itens = 53,4% do total), seguida de anfisbênia (332 = 20,9%), lagarto (203 =

12,8%), peixe (90 = 5,65%), cecília (62 = 3,89%), ovo (24 = 1,51%), outro (18 = 1,13%), e onicóforo (13 = 0,82%) (Figura 2). Serpente também foi a categoria consumida pelo maior número de espécies de cobras-corais (53), seguida por lagarto (33), anfisbênia (22), cecília (17), peixe (12), outro (10), ovo (cinco) e onicóforo (duas).

Das espécies de cobras-corais com dois ou mais registros de presas, sete alimentaram-se exclusivamente de uma categoria de presa: *Micrurus annellatus* (lagarto, n = dois); *Micrurus browni* (serpente, n = cinco); *Micrurus distans* (serpente, n = três); *Micrurus elegans* (serpente, n = quatro); *Micrurus langsdorffi* (serpente, n = quatro); *Micrurus limbatus* (serpente, n = dois); e *Micrurus mertensi* (serpente, n = seis). Ao todo, essas serpentes incluem 134 gêneros e 37 famílias de animais em sua dieta, sendo as mais representativas: Dipsadidae (382 itens; 27,2%), Amphisbaenidae (295; 21%) e Colubridae (279; 19,8%), e os gêneros mais consumidos: *Amphisbaena* (186 registros; 14,1%), *Leposternon* (101; 7,64%) e *Erythrolamprus* (97; 7,34%).

Tabela 1: Número de itens de cada categoria de presa consumida por cobras-corais. A categoria “outro” foi removida; anfisb. = anfisbênia; onicóf. = onicóforo; serp. = serpente.

Espécie	cor	anfisb.	cecília	ovo	peixe	lagarto	onicóf.	serp.
<i>Leptomicrurus narduccii</i>	-	-	1	-	-	8	-	1
<i>Leptomicrurus scutiventris</i>	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Micruroides euryxanthus</i>	-	-	-	-	-	6	-	15
<i>Micrurus albicinctus</i>	monadal	-	-	-	-	1	-	2
<i>Micrurus alleni</i>	monadal	-	5	-	3	2	-	3
<i>Micrurus altirostris</i>	SAT	102	1	13	-	30	-	162
<i>Micrurus ancoralis</i>	SAT	1	3	-	-	-	-	2
<i>Micrurus annellatus</i>	monadal	-	-	-	-	2	-	-
<i>Micrurus apiatus</i>	monadal	-	4	-	2	6	-	76
<i>Micrurus averyi</i>	monadal	-	-	-	-	2	-	2
<i>Micrurus baliocoryphus</i>	SAT	5	-	-	1	-	-	1
<i>Micrurus balzani</i>	monadal	-	-	-	-	-	-	1
<i>Micrurus bocourti</i>	monadal	-	1	-	-	-	-	-
<i>Micrurus brasiliensis</i>	SAT	3	-	-	-	-	-	9
<i>Micrurus browni</i>	monadal	-	-	-	-	-	-	5
<i>Micrurus carvalhoi</i>	SAT	5	-	-	2	-	-	6
<i>Micrurus circinalis</i>	monadal	1	-	-	-	3	-	7
<i>Micrurus clarki</i>	monadal	-	-	-	1	-	-	1
<i>Micrurus corallinus</i>	monadal	76	15	-	-	12	-	16
<i>Micrurus decoratus</i>	SAT	3	6	-	-	-	-	-
<i>Micrurus diana</i>	SAT	-	-	-	-	-	-	1

<i>Micrurus diastema</i>	monadal	-	-	1	-	1	-	14
<i>Micrurus dissoleucus</i>	SAT	-	-	-	-	4	-	5
<i>Micrurus distans</i>	monadal	-	-	-	-	-	-	3
<i>Micrurus diutius</i>	SAT	1	-	-	1	-	-	8
<i>Micrurus dumerilii</i>	monadal	-	1	-	2	2	-	2
<i>Micrurus elegans</i>	CAT	-	-	-	-	-	-	4
<i>Micrurus ephippifer</i>	monadal	-	-	-	-	-	-	19
<i>Micrurus filiformis</i>	SAT	1	-	-	-	-	-	1
<i>Micrurus frontalis</i>	SAT	78	-	-	-	5	-	69
<i>Micrurus frontifasciatus</i>	SAT	-	-	-	1	-	-	-
<i>Micrurus fulvius</i>	monadal	9	-	-	-	44	-	98
<i>Micrurus hemprichii</i>	SAT	2	-	-	-	2	3	2
<i>Micrurus ibiboboca</i>	SAT	21	1	-	-	1	-	13
<i>Micrurus isozonus</i>	SAT	-	-	-	-	2	-	6
<i>Micrurus langsdorffi</i>	monadal	-	-	-	-	-	-	4
<i>Micrurus laticollaris</i>	CAT	1	-	-	-	-	-	1
<i>Micrurus latifasciatus</i>	monadal	-	2	-	-	-	-	11
<i>Micrurus lemniscatus</i>	SAT	6	7	-	30	4	-	18
<i>Micrurus limbatus</i>	monadal	-	-	-	-	-	-	2
<i>Micrurus margaritiferus</i>	monadal	-	-	-	-	1	-	-
<i>Micrurus medemi</i>	monadal	-	-	-	-	-	-	1
<i>Micrurus mertensi</i>	monadal	-	-	-	-	-	-	6
<i>Micrurus mipartitus</i>	bicolor	4	4	-	-	2	-	9
<i>Micrurus mosquitensis</i>	monadal	-	-	1	-	2	-	3
<i>Micrurus multifasciatus</i>	bicolor	-	4	-	-	-	-	2
<i>Micrurus multiscutatus</i>	bicolor	-	1	-	-	-	-	-
<i>Micrurus nattereri</i>	SAT	-	-	-	1	-	-	-
<i>Micrurus nigrocinctus</i>	monadal	-	5	8	1	11	-	35
<i>Micrurus obscurus</i>	SAT	1	2	-	-	2	-	13
<i>Micrurus oliveri</i>	monadal	-	-	-	-	-	-	1
<i>Micrurus ortonii</i>	SAT	-	-	-	-	1	10	6
<i>Micrurus paraensis</i>	monadal	-	-	-	-	-	-	2
<i>Micrurus psyches</i>	monadal	-	-	-	-	1	-	-
<i>Micrurus putumayensis</i>	monadal	-	-	-	-	-	-	1
<i>Micrurus pyrrhocryptus</i>	SAT	5	-	-	-	-	-	13
<i>Micrurus ruatanus</i>	monadal	-	-	-	-	1	-	-
<i>Micrurus serranus</i>	SAT	1	-	-	-	-	-	4
<i>Micrurus spixii</i>	SAT	5	-	-	-	2	-	17
<i>Micrurus steindachneri</i>	monadal	-	-	-	-	1	-	-
<i>Micrurus surinamensis</i>	SAT	-	-	-	45	1	-	1
<i>Micrurus tener</i>	monadal	-	-	-	-	38	-	141
<i>Micrurus tikuna</i>	monadal	-	-	-	-	-	-	1
<i>Micrurus tschudii</i>	SAT	1	-	1	-	2	-	3

*Micrurus fulvius* foi a única espécie para a qual obtivemos dados suficientes de CRC e de comprimento total de suas presas. Para esta espécie, quanto maior o CRC da cobra-coral, maior o tamanho das presas consumidas ( $R^2 = 0,62$ ;  $F_{(1,17)} = 30,3$ ;  $p < 0,0001$ ; Figura 3). Considerando todas as espécies de cobras-corais, a razão entre o tamanho total da presa e o CRC do predador variou entre 0,13 e 1,36.

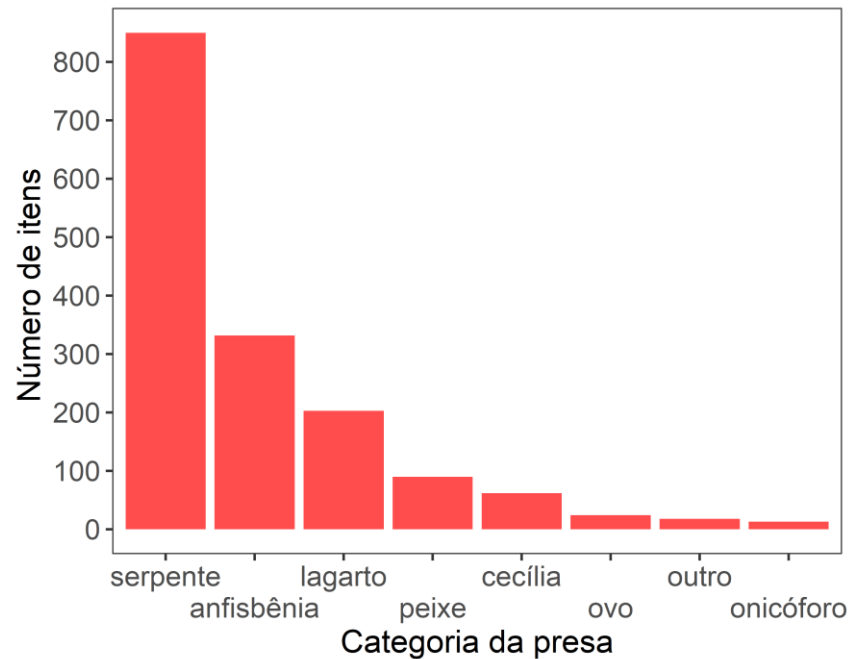


Figura 2: Número de itens das categorias de presas consumidas por cobras-corais.

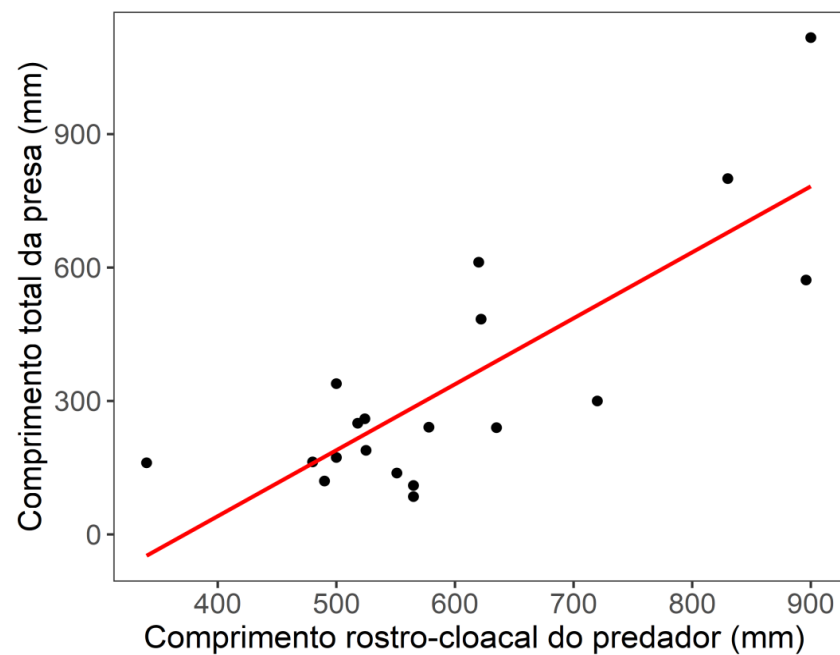


Figura 3: Relação linear entre o comprimento rostro-cloacal de espécimes de *Micrurus fulvius* e o comprimento total de suas presas.

Apenas as espécies *M. fulvius* e *M. tener* tiveram o estágio ontogenético de seus indivíduos relatado em um número de vezes que nos permitisse realizar o teste referente à pergunta P2. As categorias das presas consumidas por *M. fulvius* e por *M. tener* são independentes da idade das serpentes que as predaram, logo, não há diferença de dieta entre adultos e juvenis ( $\chi^2 = 1,3361$ ,  $p = 0,57$ ;  $\chi^2 = 5,4545$ ,  $p = 0,17$ ; respectivamente). De forma semelhante, não encontramos diferença de dieta entre machos e fêmeas das espécies *Micrurus altirostris* ( $\chi^2 = 0,17234$ ,  $gl = 1$ ,  $p = 0,68$ ), *Micrurus frontalis* ( $\chi^2 = 3,0351$ ,  $p = 0,27$ ), *M. fulvius* ( $\chi^2 = 3,2807$ ,  $p = 0,23$ ), *Micrurus spixii* ( $\chi^2 = 3,3429$ ,  $p = 0,19$ ), e *Micrurus surinamensis* ( $\chi^2 = 0,5668$ ,  $p = 1$ ).

Encontramos indícios de mudança sazonal na dieta apenas para *M. altirostris* ( $\chi^2 = 4,8865$ ,  $p = 0,047$ ), que se alimenta proporcionalmente mais de anfisbênias no inverno e mais de serpentes no verão. Compilamos 308 registros de predação por cobras-corais do gênero *Micrurus* para os quais a data do evento foi informada. Destes, 25 são referentes à *Micrurus lemniscatus* (outono:  $n = 2$ ; primavera:  $n=20$ ; verão:  $n = 0$ ; inverno:  $n = 3$ ), que não foi incluída nas análises referentes à sazonalidade - exceto quando considerado o gênero todo - uma vez que 18 dos 20 eventos de predação relatados para a primavera foram feitos em um mesmo dia e lugar (Beebe, 1946), o que poderia enviesar a análises.

Tomando o gênero como um todo, as cobras-corais do gênero *Micrurus* se alimentam mais frequentemente no verão ( $n = 124$ ) que nas demais estações do ano (outono:  $n = 67$ ; primavera:  $n = 63$ ; inverno:  $n = 54$ ) (ajuste de Benjamini-Hochberg; verão-outono:  $p < 0,001$ ; verão-primavera:  $p < 0,001$ ; verão-inverno:  $p < 0,001$ ; outono-primavera:  $p = 0,79$ ; outono-inverno:  $p = 0,41$ ; primavera-inverno:  $p = 0,55$ ; Figura 4a). Embora exista uma prevalência geral do número de eventos de predação durante o verão, este não é o padrão para cada espécie de *Micrurus*; ou seja, a estação do ano em que os registros de dieta são mais comuns depende da espécie de cobra-coral ( $\chi^2 = 81,463$ ,  $p < 0,001$ ; Figura 4b). Serpentes das espécies *Micrurus altirostris*, *Micrurus apiatus*, *Micrurus ephippifer*, *M. fulvius*, *Micrurus spixii* e *M. tener* se alimentam com frequências diferentes entre as estações do ano, enquanto serpentes das espécies *Micrurus frontalis*, *Micrurus ibiboboca* e *Micrurus nigrocinctus* se alimentam em um número de vezes regular durante o ano (Tabela 2; Figura 4c).

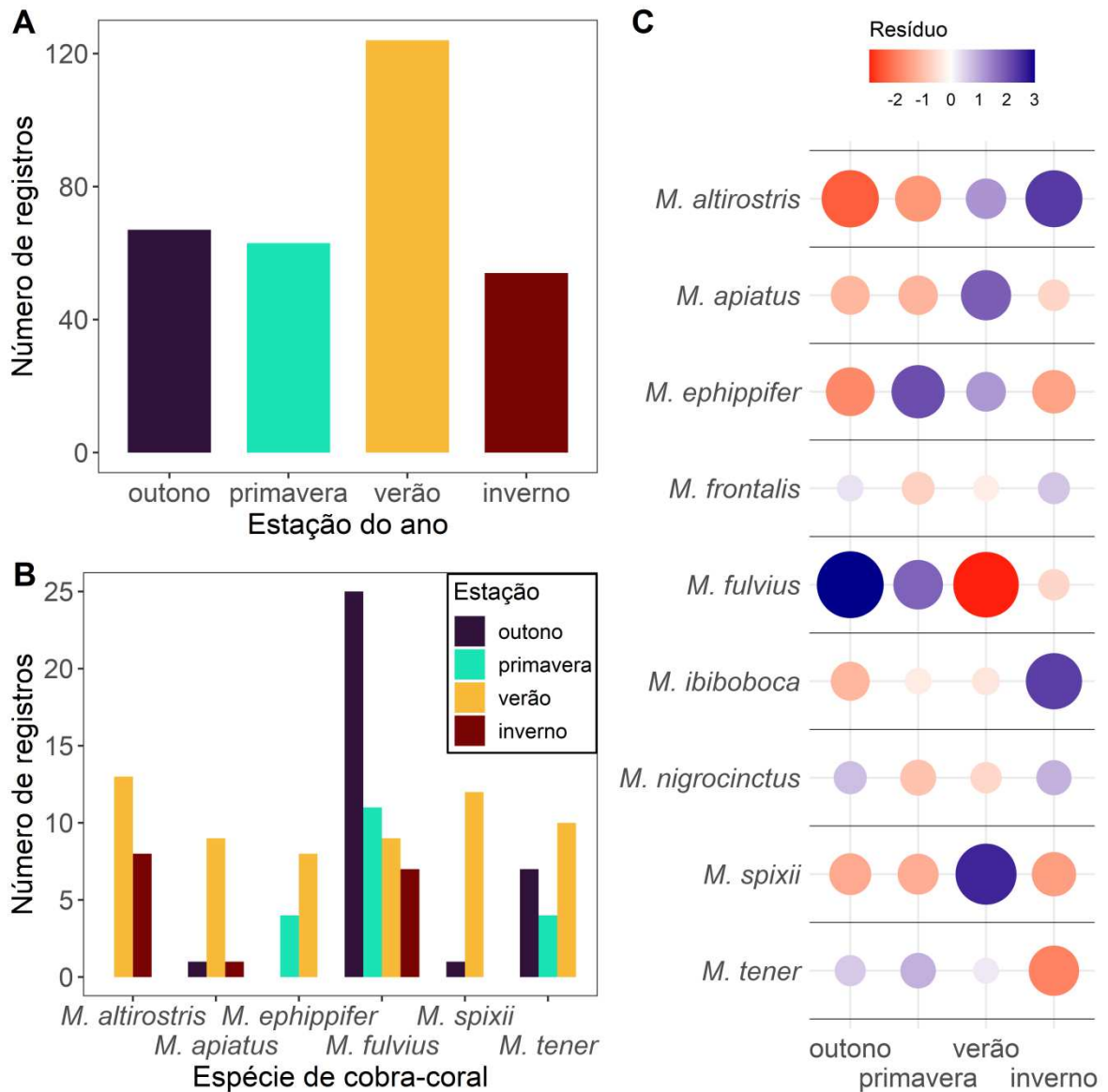


Figura 4: A - Número de registros de dieta verificados para as cobras-corais do gênero *Micrurus*, distribuídos entre as estações do ano; B – Frequência de alimentação das espécies que apresentam variação sazonal na dieta; C - Correlograma baseado nos resíduos do teste qui-quadrado. Valores positivos, indicados pela cor azul, apontam uma associação positiva (atração) entre a espécie de cobra-coral e a estação do ano, em termos da frequência de alimentação. Valores negativos, indicados em vermelho, apontam uma associação negativa (repulsão). O grau da associação é assinalado pela intensidade da cor e tamanho do círculo.

Tabela 2: Número de registros de dieta por estação para nove espécies de cobras-corais e comparações dos valores entre pares de estações. O sinal \* indica valor de p significativo após o ajuste de Benjamini-Hochberg.

<b>Espécie</b>	<b>outono</b>	<b>primavera</b>	<b>verão</b>	<b>inverno</b>	<b>Comparação</b>	<b>Valor de p</b>
<i>M. altirostris</i>	0	0	13	8	outono-primavera	-
					outono-verão	p < 0,001 *
					outono-inverno	p = 0,0097 *
					primavera-verão	p < 0,001 *
					primavera-inverno	p = 0,0097 *
verão-inverno	p = 0,58					
<i>M. apiatus</i>	1	0	9	1	outono-primavera	p = 1
					outono-verão	p = 0,043 *
					outono-inverno	p = 1
					primavera-verão	p = 0,023 *
					primavera-inverno	p = 1
verão-inverno	p = 0,043 *					
<i>M. ephippifer</i>	0	4	8	0	outono-primavera	p = 0,16
					outono-verão	p = 0,02 *
					outono-inverno	-
					primavera-verão	p = 1
					primavera-inverno	p = 0,16
verão-inverno	p = 0,02 *					
<i>M. frontalis</i>	8	2	11	6	outono-primavera	p = 0,33
					outono-verão	p = 0,78
					outono-inverno	p = 0,79
					primavera-verão	p = 0,14
					primavera-inverno	p = 0,50
verão-inverno	p = 0,50					
<i>M. fulvius</i>	25	11	9	7	outono-primavera	p = 0,058
					outono-verão	p = 0,027 *
					outono-inverno	p = 0,013 *
					primavera-verão	p = 0,83
					primavera-inverno	p = 0,72
verão-inverno	p = 0,83					
<i>M. ibiboboca</i>	1	1	4	5	outono-primavera	p = 1
					outono-verão	p = 0,56
					outono-inverno	p = 0,56

					primavera-verão	p = 0,56
					primavera-inverno	p = 0,56
					verão-inverno	p = 1
<i>M. nigrocinctus</i>	7	1	7	5	outono-primavera	p = 0,21
					outono-verão	p = 1
					outono-inverno	p = 0,93
					primavera-verão	p = 0,21
					primavera-inverno	p = 0,43
					verão-inverno	p = 0,93
<i>M. spixii</i>	1	0	12	0	outono-primavera	p = 1
					outono-verão	p = 0,012 *
					outono-inverno	1
					primavera-verão	p = 0,0012 *
					primavera-inverno	-
					verão-inverno	p = 0,0012 *
<i>M. tener</i>	7	4	10	0	outono-primavera	p = 0,63
					outono-verão	p = 0,63
					outono-inverno	p = 0,047 *
					primavera-verão	p = 0,27
					primavera-inverno	p = 0,25
					verão-inverno	p = 0,012 *

Excetuada a categoria “outro”, 784 itens alimentares foram predados por cobras-corais de padrão SAT, 725 por cobras-corais de padrão monadal, 26 por cobras-corais bicolors e seis por cobras-corais de padrão CAT – que não foram utilizadas nesta análise, dado o baixo tamanho amostral. Serpentes de diferentes padrões de coloração consomem presas de categorias diferentes em frequências desiguais ( $\chi^2 = 254,76$ ,  $p < 0,001$ ; Figura 5; Tabela 3). “Serpente” é a categoria de presa mais consumida por cobras-corais dos padrões monadal (serpente:  $n = 457$ ; lagarto:  $n = 130$ ; anfisbênia:  $n = 86$ ; cecília:  $n = 33$ ; ovo:  $n = 10$ ; peixe:  $n = 9$ ; ajuste de Benjamini-Hochberg, serpente – lagarto:  $p < 0,001$ ) e SAT (serpente:  $n = 360$ ; anfisbênia:  $n = 241$ ; peixe:  $n = 81$ ; lagarto:  $n = 56$ ; cecília:  $n = 19$ ; ovo:  $n = 14$ ; onicóforo:  $n = 13$ ; ajuste de Benjamini-Hochberg, serpente – anfisbênia:  $p < 0,001$ ), enquanto cobras-corais de padrão bicolor consomem presas de categorias distintas com a mesma frequência (serpente:  $n = 11$ ; cecília:  $n = 9$ ; anfisbênia:  $n = 4$ ; lagarto:  $n = 2$ ; valor de  $p$  ajustado  $> 0.1$

para todas as comparações par a par). Dado o baixo n, não realizamos os testes qui-quadrado com o grupo de serpentes de padrão CAT.

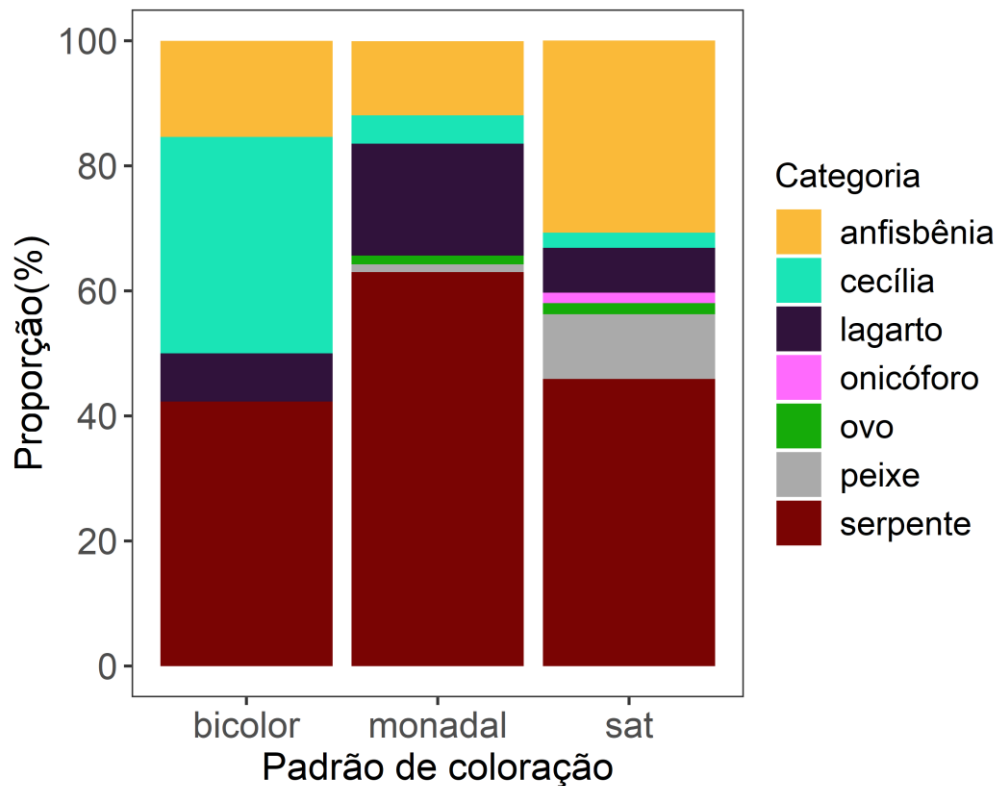


Figura 5: Proporções de categorias de presas consumidas por cobras-corais dos padrões de coloração bicolor, monadal e SAT.

Tabela 3: Valores de p ajustados referentes às comparações par a par das proporções de consumo das presas entre serpentes dos padrões de coloração bicolor, monadal e SAT. O sinal \* indica valor de p significativo; anfisb. = anfisbênia; onicóf. = onicóforo; serp. = serpente.

Comparação	anfisb.	cecília	ovo	peixe	lagarto	onicóf.	serp.
bicolor-monadal	p = 0,98	p < 0,001*	p = 1	p = 1	p = 0,18	p = 1	p = 0,13
bicolor-SAT	p < 0,019*	p < 0,001*	p = 0,75	p = 0,01*	p = 1	p = 0,75	p = 0,98
monadal-SAT	p = 0,005*	p = 0,75	p = 1	p = 0,04*	p = 0,13	p = 0,75	p = 0,26

Ao todo, 546 presas tiveram seu sentido de ingestão informado. Destas, 509 foram ingeridas iniciando-se pela cabeça e 37 foram ingeridas iniciando-se pela cauda ( $\chi^2 = 409,01$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0,001$ ). Embora o sentido de ingestão “cabeça-primeiro” seja o mais comum para

todas as categorias de presas (cabeça primeiro: anfisbênia = 111, cecília = 15, peixe = 26, lagarto = 25, serpente = 332; cauda primeiro: anfisbênia = 19, cecília = 3, peixe = 0, lagarto = 3, serpente = 12), algumas categorias são ingeridas iniciando-se pela cauda proporcionalmente mais vezes que outras ( $\chi^2 = 23,897$ ,  $p < 0.001$ , Figura 6).

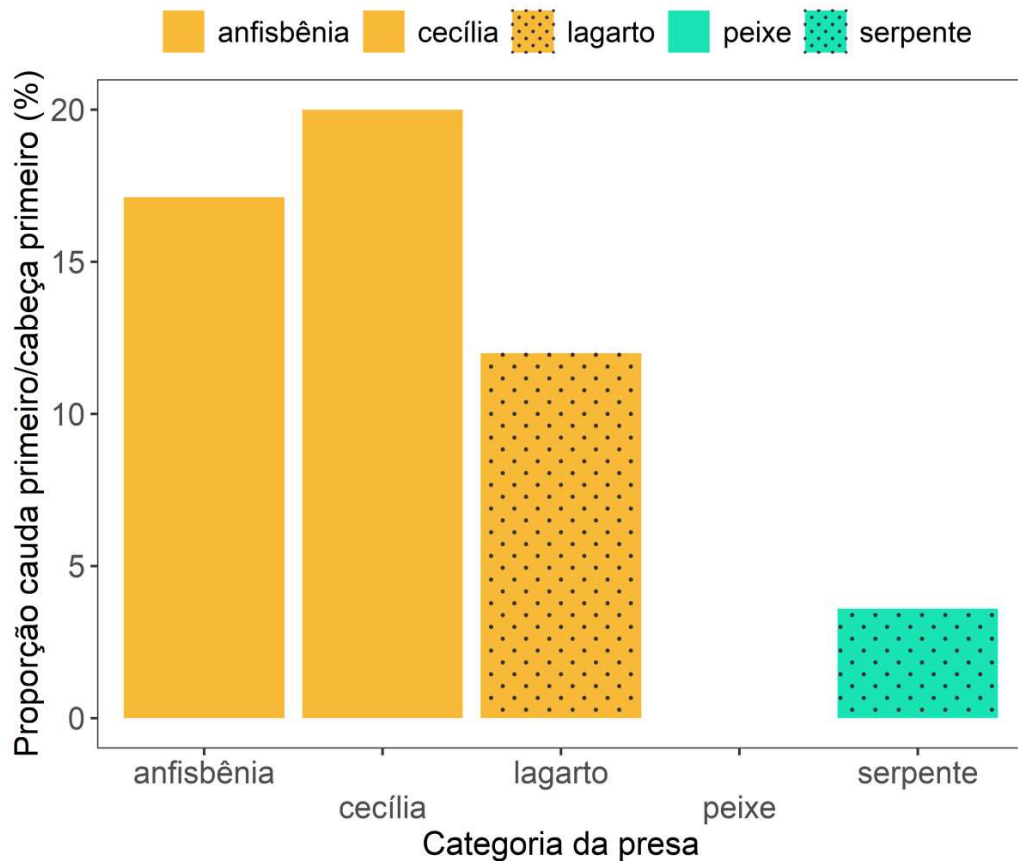


Figura 6: Proporção entre o número de eventos em que a presa foi ingerida cauda-primeiro e o número de eventos em que a presa foi ingerida cabeça-primeiro, em porcentagem. Cores ou texturas iguais indicam que as proporções não são diferentes. A barra referente a “peixe” não apresenta nenhum valor por conta do resultado da divisão entre valores de ingestão cauda-primeiro ( $n = 0$ ) e cabeça-primeiro ( $n = 26$ ); a legenda indica que tal proporção não é diferente da proporção referente à “serpente”.

Baseado na composição da dieta, o NMDS ordenou as espécies de cobras-corais em dois conjuntos, correspondentes aos grupos de coloração monadal e SAT (Figura 7). As espécies *L. narduccii* e *M. euryxanthus*, agrupadas no padrão de coloração “outro” e a espécie *M. mipartitus*, de padrão bicolor, não formaram grupos evidentes; o padrão CAT não foi representado no NMDS. A PERMANOVA confirmou o observado na ordenação, indicando que a composição da dieta é diferente entre espécies de cobras-corais de padrões de coloração

distintos ( $F = 1,8741$ ;  $p = 0,019$ ). Como os resultados da PERMANOVA podem ter sido afetados pela dispersão heterogênea dos dados entre os grupos - evidenciado pela PERMDISP ( $F = 3,9525$ ;  $p = 0,017$ ) -, realizamos um teste de Tukey HSD para descobrir quais grupos apresentaram dispersões heterogêneas. O teste indicou que as comparações “monadal – bicolor” e “SAT – bicolor” levaram a tal heterogeneidade ( $p = 0,009$  e  $p = 0,012$ , respectivamente). Tal fato provavelmente ocorreu devido ao pequeno tamanho amostral do padrão bicolor, representado na ordenação apenas por uma espécie. Por conta disso, os resultados da PERMANOVA referentes aos padrões de coloração devem ser interpretados com cuidado (Anderson & Walsh, 2013). A PERMANOVA também indicou que a similaridade na dieta das cobras-corais é influenciada pela latitude ( $F = 3,0506$ ;  $p = 0,0027$ ) e pela interação entre latitude e longitude ( $F = 3,4795$ ;  $p = 0,0012$ ), mas não pela longitude ( $F = 1,9299$ ;  $p = 0,068$ ) e pelo tamanho do maior indivíduo da espécie ( $F = 1,4939$ ;  $p = 0,178$ ).

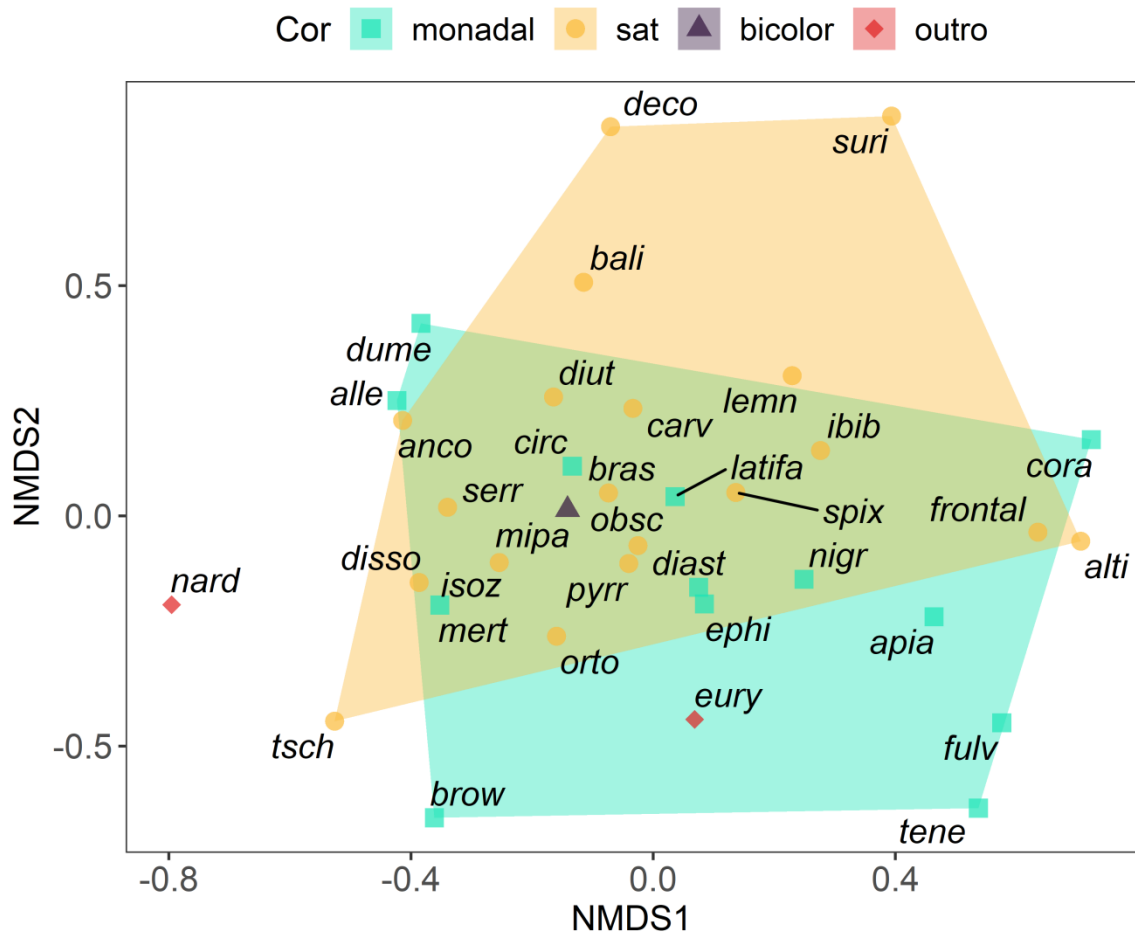


Figura 7: Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS; stress = 0,1989) mostrando a ordenação de 35 espécies de cobras-corais em termos da composição da dieta. Os

polígonos coloridos são agrupamentos das espécies de acordo com seu padrão de coloração *sensu* Campbell & Lamar (2004), sendo o padrão “outro” o conjunto das espécies *L. narduccii* e *M. euryxanthus*. As abreviações e seus significados são: nard = *L. narduccii*; alle = *M. alleni*; dume = *M. dumerilii*; brow = *M. browni*; eury = *M. euryxanthus*; tene = *M. tener*; fulv = *M. fulvius*; apia = *M. apiatus*; orto = *M. ortonii*; mert = *M. mertensi*; tsch = *M. tschudii*; isoz = *M. isozonus*; ephi = *M. ephippifer*; pyrr = *M. pyrrhocryptus*; disso = *M. dissoleucus*; mipa = *M. mipartitus*; serr = *M. serranus*; diast = *M. diastema*; nigr = *M. nigrocinctus*; obsc = *M. obscurus*; anco = *M. ancoralis*; circ = *M. circinalis*; bras = *M. brasiliensis*; diut = *M. diutius*; carv = *M. carvalhoi*; bali = *M. baliocoryphus*; lemn = *M. lemniscatus*; latifa = *M. latifasciatus*; spix = *M. spixii*; ibib = *M. ibiboboca*; alti = *M. altirostris*; frontal = *M. frontalis*; cora = *M. corallinus*; deco = *M. decoratus*; suri = *M. surinamensis*.

#### 4. DISCUSSÃO

O presente estudo compila e detalha o maior volume de informações já publicado a respeito da dieta das cobras-corais e expande a lista de espécies com presas conhecidas, ao adicionar o registro de predação de uma cecília por *Micrurus multiscutatus*. Todavia, ainda não se sabe nada sobre a dieta de diversas espécies. Além disso, para algumas espécies para as quais se conhece a dieta, a única informação disponível é a identificação da presa - que não raramente é restrita ao nível de família ou mesmo de categoria (como “serpente não identificada”). A falta de informações sobre relações alométricas entre predador e presa, dados sobre local e data do registro de predação, idade e sexo dos indivíduos, entre outras, impossibilita uma compreensão maior sobre a biologia de tais espécies. A ausência ou baixo número de presas conhecidas para algumas espécies de cobras-corais pode ser explicada pela dificuldade de encontro de tais espécies, por conta de sua baixa abundância (e.g. *L. collaris*, *M. stewarti*, *M. stuarti*, *M. meridensis*; Roze, 1996; Campbell & Lamar, 2004) e pela baixa amostragem nas áreas de ocorrência de espécies amazônicas, andinas e centro-americanas (Guedes *et al.*, 2018). Além disso, a baixa densidade populacional humana em algumas dessas áreas, como em regiões da Bolívia (Romero-Muñoz *et al.*, 2019) e da Amazônia (Abrahams *et al.*, 2017) - o que diminui o número de espécimes avistados e/ou coletados - pode contribuir para tal deficiência de dados. Outra possível explicação baseia-se no fato de algumas espécies terem sido descritas recentemente (e.g. *Micrurus boicora*, *M. potyguara*), não tendo sua dieta sido descrita ou mesmo tendo sido incluída como parte da dieta da espécie à qual pertenciam

antes – como no caso de subespécies elevadas ao nível de espécie (e.g. *M. michoacanensis*). Assim sendo, a adoção de medidas como a condução de trabalhos de campo nas áreas de distribuição das espécies - na tentativa de visualização de eventos de predação e/ou coleta de espécimes - e a análise dos conteúdos estomacais de espécimes depositados em museus pode ajudar a reduzir as lacunas de conhecimento sobre a dieta e a ecologia trófica dessas cobras-corais.

Como relatado em trabalhos anteriores (e.g. Cunha & Nascimento, 1978; Roze, 1982; Greene, 1984; Sazima & Abe, 1991; Marques & Sazima, 2021), as cobras-corais se alimentam de animais de corpo alongado. O consumo de animais com esta forma provavelmente se deve ao fato de que essas serpentes apresentam uma pequena abertura da boca (Roze, 1996), o que dificulta ou mesmo impede a ingestão de presas cujos diâmetros ou formatos sejam maiores que o diâmetro de sua boca (Marques *et al.*, 2017) – como roedores e aves.

Como as cobras-corais são animais de hábito terrestre e criptozoico/fossorial (Roze, 1996; Marques & Sazima, 2021) - existindo algumas espécies aquáticas ou semiaquáticas (e.g. *M. surinamensis*, *M. lemniscatus*; Campbell & Lamar, 2004; Marques & Sazima, 2021) - suas presas habitam esses mesmos estratos. Isso ajuda a explicar a inexistência de relatos de consumo de aves. Além disso, as poucas espécies de presas que possuem comportamento arborícola também frequentam o solo (e.g. *Mabuya* sp. – Marques & Sazima, 1997), onde provavelmente foram capturadas (Jackson & Franz, 1981). No entanto, existem registros de arborealidade para algumas espécies de cobras-corais (e.g. Campbell & Lamar, 2004; Suazo-Ortuño *et al.*, 2004; Machado *et al.*, 2005; Valencia-Herverth *et al.*, 2016) e, inclusive, de predação acima do nível do solo (Carr, 1994), de forma que registros de predação de presas arborícolas podem ocorrer com frequência maior do que detectamos.

A maioria das espécies de cobras-corais é ofiófaga, e “serpente” é a categoria mais consumida. Isso pode ser explicado em parte pelo fato de tais animais estarem presentes ao longo de toda a distribuição das cobras-corais – sendo elas mesmas serpentes e, portanto, passíveis de serem predadas por outras cobras-corais (Roze, 1996). Além disso, serpentes são provavelmente presas mais fáceis que as demais categorias, uma vez que: têm um formato alongado e não possuem membros, que poderiam dificultar sua ingestão; são mais lentas que lagartos (Greene, 1984); são mais acessíveis que anfisbêneas e cecílias, uma vez que diversas espécies são terrícolas e podem ser encontradas por um número maior de espécies de cobras-corais; e não demandam adaptações morfológicas adicionais, como as necessárias para o

consumo de peixes (Roze, 1996). Além disso, muitas serpentes não possuem estratégias de defesa contra a predação, como serpentes fossoriais das famílias Anomalepididae, Typhlopidae e Leptotyphlopidae (Greene, 1984), o que as torna mais suscetíveis a serem predadas. Tais fatores podem explicar o grande número de serpentes na dieta das cobras-corais.

Os lagartos, por sua vez, são consumidos em uma frequência menor que as serpentes. Embora sejam encontrados por toda a distribuição das cobras-corais (vide mapas em Vitt & Caldwell, 2014; Diago-Toro *et al.*, 2021), sua agilidade pode facilitar sua fuga quando de uma tentativa de predação (Greene, 1984). Além disso, diversas espécies de lagartos realizam autotomia caudal. Esta é uma estratégia defensiva em que o lagarto desprende sua cauda do corpo, permitindo que ele fuja enquanto seu predador está distraído com a cauda, que continua se movendo durante um período de tempo (Dial & Fitzpatrick, 1983; Arnold, 1984; Higham & Russell, 2010). O fato de caudas seccionadas de lagartos terem sido encontradas nos estômagos de algumas cobras-corais (e.g. Schmidt, 1932; Greene, 1984) pode ser um sinal de subamostragem deste grupo na dieta de tais serpentes. Isso, pois, como as caudas são estruturas de menor tamanho e maior relação área/volume, provavelmente são digeridas mais rapidamente que presas inteiras, de maior volume. Assim, quando da dissecação do trato digestivo de uma cobra-coral, a predação sobre um lagarto pode não ser detectada por sua cauda já ter sido completamente digerida.

No que se refere às cecílias e anfisbênias, seu menor consumo, se comparado ao de serpentes, pode ser explicado pelo fato de que esses animais estão ausentes de parte da distribuição das cobras-corais. A ordem Gymnophiona não ocorre nos Estados Unidos e em grande parte do México (Taylor, 1968; Sheehy *et al.*, 2021). Assim, não ocorre conjuntamente com algumas espécies de cobras-corais, dentre as quais *M. tener* e *M. fulvius*, responsáveis por 21,1% dos registros de predação. Da mesma forma, a família Amphisbaenidae – a mais especiosa dentre as famílias de anfisbênias (Uetz *et al.*, 2022) – não está presente na América do Norte e na América Central, com exceção do Panamá (Gans, 2005; Vitt & Caldwell, 2014; Costa, 2020). Além disso, as cecílias não deixam vestígios após sua digestão, o que dificulta seu encontro no trato digestivo de seus predadores (Marques & Sazima, 1997, 2021).

Por sua vez, é provável que o menor consumo de peixes em relação ao número de serpentes, anfisbênias e cecílias esteja associado ao menor número de cobras-corais aquáticas ou semiaquáticas. Todavia, uma vez que a amplitude das distribuições geográficas de algumas famílias de peixes, anfisbênias e cecílias predadas pelas cobras-corais é similar (vide mapas

de distribuição em Costa & Garcia, 2019; Craig *et al.*, 2019; Supiwong *et al.*, 2019; Santos *et al.*, no prelo), o baixo número de espécies que se alimentam de peixes pode ser explicado pela ausência de adaptações que permitam a predação deste tipo de animal - como cabeça mais comprida, osso quadrado maior e dentes mais numerosos no osso pterigoide (Roze, 1996). *Micrurus surinamensis*, por exemplo, possui tais adaptações, que a levam a ter uma dieta especializada no consumo de peixes (Silva *et al.*, 2018).

Cinco espécies de cobras-corais consomem ovos (*M. altirostris*, *M. diastema*, *M. mosquitensis*, *M. nigrocinctus*, *M. tschudii*), sendo que, em alguns casos, mais de um ovo foi encontrado no trato digestivo das mesmas. Como nenhuma das ocorrências foi observada diretamente na natureza, é incerto se as serpentes ingeriram os ovos diretamente ou se a presença dos ovos nos estômagos é decorrente da predação de fêmeas que estivessem gestando os ovos (Roze, 1996). Savage (2002) relata a predação de quatro ovos da serpente *Stenorrhina freminvillei* por *M. nigrocinctus*. Como esta espécie de cobra-coral também se alimenta de serpentes do gênero *Stenorrhina* (Schmidt, 1932), inclusive de *S. freminvillei* (Savage, 2002), é incerta a forma com que os ovos foram ingeridos. As cobras-corais apresentam um comportamento geral quando capturam uma presa, que é caracterizado por manterem firmemente a mordedura para inoculação do veneno (Roze, 1996). Tal comportamento é similar ao exibido por serpentes oófagas, que mantêm o ovo na boca enquanto realizam movimentos com a mandíbula até que um dente especial perfure a casca do ovo e libere seu conteúdo (Scanlon & Shine, 1988). A similaridade em tais comportamentos poderia embasar o possível consumo direto, porém infrequente, de ovos por cobras-corais. Isto, pois, diversas espécies especializadas no consumo de ovos - como serpentes da família Colubridae e elapídeos australianos - possuem um grande dente na parte posterior da boca, responsável por perfurar a casca do ovo (Scanlon & Shine, 1988). As cobras-corais, por sua vez, não possuem tal dente ou estrutura similar (Roze, 1996), o que provavelmente dificultaria o consumo frequente de ovos. No entanto, como a oofagia ocorre ocasionalmente em alguns elapídeos australianos que não possuem dentição especializada (Shine, 1984), é possível que o mesmo ocorra em cobras-corais.

Onychophora foi o grupo menos consumido, tendo sido predado apenas pelas espécies *M. hemprichii* e *M. ortonii*. A baixa ocorrência de onicóforos na dieta das cobras-corais pode ser explicada pelo fato de que eles têm baixas densidades populacionais (Briscoe & Tait, 1995; New, 1995; Hamer *et al.*, 1997); tecidos moles (Young & Vinther, 2017) que provavelmente são rapidamente digeridos e não deixam vestígios; e, quando molestados,

liberam uma substância pegajosa que dificulta sua ingestão (Eisner & Meinwald, 1966; Read & Hughes, 1987). Como *M. hemprichii* e *M. ortonii* são as únicas espécies que se alimentam destes animais, e como são filogeneticamente muito próximas (Roze, 1996; Silva Jr, 2016), é possível que seu veneno possua toxinas que lidem com a substância pegajosa, permitindo que se alimentem de onicóforos.

Como exposto por Greene (1984), existe uma relação linear entre o tamanho das serpentes da espécie *M. fulvius* e o tamanho de suas presas. Este é um padrão observado para serpentes de várias famílias (e.g. Godley *et al.*, 1984; Slip & Shine, 1988; Shine & Webb, 1990; Glaudas *et al.*, 2008), embora não tenhamos sido capazes de testá-lo para um número maior de espécies de cobras-corais devido à escassez de dados. A relação positiva entre tamanho de presa e predador pode ser explicado pelo fato de que serpentes maiores possuem cabeças maiores, o que lhes possibilita ingerir presas maiores. Além disso, serpentes grandes podem não conseguir entrar em buracos estreitos construídos e habitados por presas pequenas, de forma que lhes resta apenas consumir presas de maior tamanho (Shine, 1991b). Espécimes de *M. fulvius* tentam se alimentar, inclusive, de presas maiores ou de tamanho muito similar ao deles (e.g. Neil, 1968). Casos como esses não são raros (e.g. Curtis, 1952; Neil, 1968; Cadle, 2007; Cavalcanti *et al.*, 2012; Bello-Sánchez *et al.*, 2021), e podem resultar, inclusive, na morte do predador por asfixia por não conseguir engolir sua presa (e.g. Cavalcanti *et al.*, 2012). Um volume maior de dados referente a relações alométricas entre as demais espécies de cobras-corais e suas presas seria útil para verificar se este é um padrão válido para todas as espécies.

Diversas espécies de serpentes apresentam mudanças ontogenéticas na dieta, geralmente de presas ectotérmicas, quando as serpentes são juvenis, para endotérmicas, conforme se tornam adultas (e.g. Shine, 1989; Nogueira *et al.*, 2003; López & Giraudo, 2008; Natusch & Lyons, 2012; Wiseman *et al.*, 2019). No entanto, este não é o caso para *M. fulvius* e *M. tener*, em que os espécimes juvenis e adultos consomem as presas em proporções semelhantes. Embora não tenhamos obtido dados suficientes acerca da dieta de machos e fêmeas de *M. corallinus*, não existe variação ontogenética na dieta desta espécie (Marques, 1996). A semelhança na dieta de adultos e juvenis de *Micrurus* pode ser decorrente das limitações impostas pela pequena abertura bucal (Shine, 1991b; Roze, 1996) – que dificulta a ingestão de presas como roedores e aves. De fato, o consumo de presas desses tipos demanda adaptações cranianas que possibilitem uma maior abertura da boca, como mandíbulas e ossos quadrados maiores (Cundall & Greene, 2000; Fabien *et al.*, 2004). A ausência de variação na

dieta de adultos e juvenis de *M. fulvius* e *M. tener* também pode indicar inexistência de competição intraespecífica (Meik *et al.*, 2010), já que os nichos alimentares de espécimes de tais estratos etários se sobrepõem. Uma vez que todas as cobras-corais para as quais se conhece a dieta se alimentam apenas de animais serpentiformes - com a exceção de ovos - é possível que não exista mudança ontogenética em suas dietas. Assim sendo, são necessários trabalhos que verifiquem a existência de competição intraespecífica ou segregação espacial dos habitats utilizados por adultos e juvenis, uma vez que essas podem ser causas de mudança ontogenética na dieta.

A partição intraespecífica de recursos entre serpentes de sexos diferentes pode se dar, entre outros fatores, pela utilização de micro habitats distintos por machos e fêmeas e por conta de dimorfismo sexual em alguns caracteres, como tamanho e formato da cabeça (Shine, 1989, 1991a; Houston & Shine, 1993; Pearson *et al.*, 2002). Isso, pois, como as serpentes são predadores que possuem um tamanho de boca limitado e que consomem suas presas inteiras (Shine, 1991b), cabeças maiores e mais largas – geralmente presentes nas fêmeas (Goiran & Shine, 2020), embora nem sempre (e.g. Meik *et al.*, 2012) - permitem a ingestão de presas maiores ou de formatos diferentes (Shine, 1991b). No caso das espécies *M. altirostris*, *M. frontalis*, *M. fulvius*, *M. spixii* e *M. surinamensis*, não há evidências de que machos e fêmeas explorem diferentes frações do ambiente, o que poderia levar ao encontro de presas de categorias diferentes e resultar em variação intersexual na dieta. No que se refere ao dimorfismo sexual nas dimensões da cabeça, machos e fêmeas de *M. altirostris* possuem cabeças de comprimentos similares (Rodríguez *et al.*, 2018), o que pode ajudar a explicar a ausência de variação intersexual na dieta desta espécie. Não encontramos informações na literatura a respeito da existência de dimorfismo nas dimensões da cabeça nas espécies *M. frontalis* e *M. fulvius*. Assim, não podemos afirmar se a inexistência de variação intersexual na dieta dessas espécies está relacionada a dimensões similares das cabeças de machos e fêmeas. Embora as espécies *M. spixii* e *M. surinamensis* apresentem dimorfismo em tais caracteres (Silva *et al.*, 2018), o baixo número de registros de dieta que obtivemos nos quais o sexo dos indivíduos foi especificado dificulta a interpretação dos resultados. Entretanto, dadas as adaptações morfológicas que *M. surinamensis* possui para a vida aquática e para o consumo de peixes (Silva *et al.*, 2018) e a posse de um veneno especializado na imobilização dessas presas (Silva Jr & Aird, 2001), acreditamos que, de fato, tanto machos quanto fêmeas alimentam-se preferencialmente de peixes. Para *M. spixii* e as demais espécies de corais, acreditamos que, a não ser que forças de competição intraespecífica moldem suas populações,

machos e fêmeas devem consumir presas nas mesmas proporções, sendo o formato alongado e a disponibilidade os fatores mais importantes. Um volume maior de dados sobre a dieta de machos e fêmeas e estudos sobre a existência de dimorfismo nas dimensões das cabeças das demais espécies poderiam elucidar essa questão.

Mudanças sazonais na dieta são comuns em serpentes (e.g. Greene, 1984; Wiseman *et al.*, 2019), e estão geralmente associadas aos padrões de atividade de predadores e presas (Brown & Shine, 2002). Nossos resultados indicam que *M. altirostris* se alimenta proporcionalmente mais de anfisbênias no inverno, mudando, no verão, para uma dieta mais composta por serpentes. Esse resultado não corrobora nossa ideia inicial, uma vez que esperávamos um consumo maior de anfisbênias no verão. Todavia, o maior consumo de anfisbênias no inverno pode estar relacionado às baixas temperaturas que ocorrem na área de distribuição de *M. altirostris* durante essa estação (Marques *et al.*, 2006) e a suas implicações sobre o metabolismo reptiliano. Com a queda da temperatura, o metabolismo de animais como cobras-corais e anfisbênias fica mais lento (Lillywhite, 1987; Marques *et al.*, 2006), fazendo com que estes forrageiem por áreas menores e se movimentem menos e mais devagar. Assim, uma vez que as anfisbênias se deslocam mais lentamente que as serpentes (Marques & Sazima, 1997), são mais passíveis de serem capturadas por predadores – no caso, as cobras-corais. Além disso, temperaturas, no inverno, mais amenas no interior do solo que na superfície (Henry, 2007; Patil *et al.*, 2021) podem fazer com que *M. altirostris* busque abrigo no subsolo mais frequentemente, ou passe mais tempo abrigada, o que pode propiciar mais encontros com anfisbênias. Outra espécie de cobra-coral - *M. ibiboboca* - parece se alimentar proporcionalmente mais no inverno que as demais espécies analisadas (à exceção de *M. altirostris*). Uma vez que essas duas espécies incluem uma grande proporção de anfisbênias em suas dietas, é possível que cobras-corais que se alimentem frequentemente de animais fossoriais como anfisbênias e cecílias consigam se alimentar proporcionalmente mais vezes no inverno. Um volume maior de dados sobre sazonalidade na dieta de *M. corallinus* e *M. decoratus* - que se alimentam consideravelmente de animais fossoriais – poderia ajudar a testar esta hipótese.

Considerando o gênero *Micrurus*, as cobras-corais se alimentam mais no verão que nas demais estações. Como nessa estação a temperatura e a precipitação são mais elevadas, tanto as cobras-corais quanto suas presas ficam mais ativas e forrageiam mais (Marques *et al.*, 2006; Marques & Sazima, 2021) o que provavelmente leva a um número maior de encontros e de eventos de predação. Entretanto, as espécies *M. fulvius*, *M. frontalis*, *M. ibiboboca* e *M.*

*nigrocinctus* fogem a esse padrão. *Micrurus fulvius* se alimenta proporcionalmente menos no verão e mais no outono, se comparada às demais espécies. Fêmeas dessa espécie são encontradas grávidas ou ovipondo em junho e julho (Telford, 1955; Zegel, 1975) e sua reduzida mobilidade e atividade - característica de serpentes grávidas (Jackson & Franz, 1981) - pode explicar a menor frequência de alimentação e de encontro dessa espécie durante o verão. O fato de *M. fulvius* se alimentar mais no outono também tem relação com seu ciclo reprodutivo. No caso das fêmeas, a privação alimentar no verão pode explicar o aumento na atividade predatória na estação seguinte – outono -, visando repor as reservas energéticas despendidas (Almeida-Santos *et al.*, 2006). Considerando os machos, o maior número de eventos de predação no outono pode estar relacionado ao desenvolvimento dos testículos, que ocorre nesse período do ano (Jackson & Franz, 1981) e pode levar a um aumento das necessidades energéticas nessa fase do ciclo reprodutivo. Dado que os machos apresentam padrão bimodal de atividade, sendo um pico no outono e outro na primavera (Jackson & Franz, 1981) é compreensível que estas sejam as duas estações em que *M. fulvius* se alimenta mais. Embora não exista diferença significativa no número de registros de dieta entre o outono e a primavera, a diferença nos números absolutos pode se dar por conta da diminuição da atividade das fêmeas no decorrer desta última estação (Jackson & Franz, 1981).

*Micrurus corallinus* apresenta um padrão de atividade anual muito similar ao de *M. fulvius* (Marques, 1996; Marques *et al.*, 2006), sendo possível que exista variação sazonal em sua dieta e que ela seja parecida com a desta última espécie. No entanto, fêmeas de *M. corallinus* são mais ativas na primavera e no verão que fêmeas de *M. fulvius* (Marques, 1996; Marques *et al.*, 2006) e existem diferenças evidentes entre as frequências de consumo de categorias de presas por essas espécies. Dessa forma, acreditamos que a frequência sazonal de alimentação seja diferente entre essas espécies. *Micrurus tener*, por sua vez, apresenta um ciclo reprodutivo muito parecido com o de *M. fulvius* (Quinn, 1979; Jackson & Franz, 1981). Todavia, a distribuição anual dos registros de alimentação é diferente entre essas espécies, de forma que é possível que o ciclo reprodutivo não exerça um papel tão importante sobre a atividade de forrageio dessa espécie.

A alimentação regular verificada nas espécies *M. frontalis* e *M. nigrocinctus*, por sua vez, pode ser explicada pela ausência de sazonalidade nos ciclos reprodutivos dessas espécies (Solorzano & Cerdas, 1988; Goldberg, 2004; Marques *et al.*, 2013). A alocação homogênea de recursos para a reprodução durante o ano provavelmente dispensa a necessidade de maior frequência de alimentação para a criação de reservas e para compensação por longos períodos

de baixa atividade, no caso das fêmeas. Embora cobras-corais de padrão SAT apresentem período de atividade mais distribuído durante o ano - se comparadas a cobras-corais monadais (Marques *et al.*, 2006) -, *M. altirostris* exibe ciclo reprodutivo diferente, mais curto que as espécies triadais que ocorrem mais ao norte (Marques *et al.*, 2013). Seu ciclo reprodutivo e principalmente o clima em sua área de ocorrência influenciam o padrão de atividade desta espécie (Marques *et al.*, 2006) e, por conseguinte, a variação temporal em sua dieta. Todavia, dado que *M. altirostris* é mais abundante no verão e na primavera (Marques *et al.*, 2006), a ausência de registros de dieta para estas estações merece ser investigada. A aparente inexistência de variação sazonal na dieta de outra espécie de padrão SAT - *M. ibiboboca* - pode ser decorrente de um ciclo reprodutivo não sazonal, como nas espécies *M. frontalis* e *M. lemniscatus* (Marques *et al.*, 2013). No entanto, como não existem informações na literatura sobre padrões de atividade e ciclo reprodutivo nessa espécie, não é possível testar essa hipótese. Ao mesmo tempo, a realização de estudos desse tipo também acerca de *M. spixii* poderia ajudar a explicar porque essa espécie apresenta variação sazonal na dieta e *M. ibiboboca* não, sendo que ambas possuem padrão triadal e ocorrem em uma faixa de latitude similar (Roze, 1996; Nogueira *et al.*, 2019).

O gênero *Micrurus* apresenta quatro grupos fenotípicos distintos quanto ao padrão de coloração, e que são embasados filogeneticamente (Roze & Bernal-Carlo, 1988 [dated 1987]; Campbell & Lamar, 2004; Silva Jr *et al.*, 2021). Das 80 espécies desse gênero, 44 possuem padrão de coloração monadal, 29 possuem padrão SAT, cinco possuem padrão bicolor e duas possuem padrão CAT (Silva Jr *et al.*, 2021). Mesmo o grupo de cobras-corais de padrão SAT sendo menos especioso que o grupo de padrão monadal, encontramos um número de presas maior para as serpentes SAT. Parte disso se deve ao grande volume de dados que obtivemos para *M. altirostris*, cujos 309 registros de dieta correspondem a 39% do total de dados para as cobras-corais de padrão SAT. Embora serpentes de padrões de coloração distintos tenham dietas diferentes, acreditamos que não há grande influência da filogenia sobre as preferências alimentares, sendo a dieta resultante principalmente das distribuições geográficas das cobras-corais e da disponibilidade histórica de presas em suas áreas de ocorrência.

Este é o caso para as anfisbênias que, como dito anteriormente, não ocorrem em parte do continente americano e não constituem uma fração da dieta de espécies de padrão CAT e de diversas espécies monadais. Um fator que corrobora a hipótese de que o consumo de anfisbênias está mais ligado à sua distribuição que ao padrão de coloração das cobras-corais é que a espécie *M. corallinus* - de padrão monadal e que ocorre na América do Sul (Marques,

1996; Marques *et al.*, 2006) -, alimenta-se majoritariamente de anfisbênias. Além disso, algumas cobras-corais que ocorrem fora da área de ocorrência da família Amphisbaenidae também se alimentam de anfisbênias - das famílias Bipedidae (três espécies) ou Rhineuridae (uma espécie). Isso indica que o fato de a presa ser uma anfisbênia não é um impedimento para seu consumo por cobras-corais de padrão CAT ou monadal. Além disso, a pequena área de distribuição e baixa abundância das espécies das referidas famílias de anfisbênias ajudam a explicar a baixa representatividade desses animais na dieta de cobras-corais de padrão CAT e monadal.

A ordem Gymnophiona, por sua vez, está distribuída do México até o norte da Argentina (Taylor, 1968), perpassando a área de distribuição de muitas espécies de cobras-corais. A baixa representatividade deste tipo de presa na dieta das serpentes de padrão monadal e SAT pode estar ligada a outras causas além da distribuição, como o hábito das cobras-corais e preferências alimentares. Observamos baixa incidência de cecílias na dieta das serpentes SAT que habitam a diagonal seca, como *M. frontalis*, o que provavelmente deve estar ligado à baixa abundância de tais anfíbios nessa região, uma vez que, são adaptados a ambientes mais úmidos (Taylor, 1968). Nesse sentido, o número considerável de cecílias predado por *M. corallinus* (monadal) e *M. decoratus* (SAT) - ambas de ocorrência na Mata Atlântica da região sudeste do Brasil (Marques, 2002; Marques *et al.*, 2006) - deve ter relação com a possível maior abundância desses anfíbios nessa região, que é marcada por precipitação abundante durante o ano (Nimer, 1989). *Micrurus altirostris* e *M. ibiboboca* também exibem comportamento fossorial (Roze, 1996) e se alimentam frequentemente de anfisbênias, assim como *M. corallinus* e *M. decoratus*, de forma que se poderia esperar que utilizassem cecílias na dieta com frequência similar. No entanto, o clima frio, no caso da área de ocorrência da primeira (Marques *et al.*, 2006), ou seco, no caso de grande parte da área de ocorrência da segunda (Oliveira *et al.*, 2012), limita a presença de cecílias nas regiões onde essas espécies ocorrem. Diferentemente das anfisbênias, as cecílias são proporcionalmente mais comuns na dieta das cobras-corais de padrão bicolor. Isso pode estar relacionado à maior diversidade – e presumivelmente maior abundância - de cecílias na região equatorial (Pincheira-Donoso *et al.*, 2019), abrangendo boa parte da Amazônia e o norte dos Andes, onde também são encontradas as espécies de *Micrurus* de padrão bicolor. Todavia, a baixa frequência de cecílias verificada na dieta de cobras-corais amazônicas foge a essa regra. Isso pode estar relacionado ao baixo volume de informações sobre a dieta de diversas cobras-corais que ocorrem nessa região, associado ao fato de as cecílias não deixarem vestígios no trato digestivo dos predadores

(Marques & Sazima, 1997, 2021). Dessa forma, é provável que, com a execução de trabalhos de campo, seja observado um número maior de eventos de predação de cecílias por cobras-corais nessa região.

A maioria dos registros de predação envolvendo peixes foi realizada na bacia amazônica, onde ocorrem *M. surinamensis* e *M. lemniscatus* (Roze, 1996; Silva Jr & Aird, 2001; Campbell & Lamar, 2004). Essas espécies foram responsáveis pelo consumo de grande parte dos peixes que listamos e, se desconsiderados tais registros, cobras-corais de padrão monadal e de padrão SAT consomem peixes na mesma frequência. É possível que a existência de muitos rios e a existência de espécies de peixes alongados e abundantes na região tenham favorecido o desenvolvimento do hábito aquático e da especialização da dieta em *M. surinamensis*. Como lagartos e serpentes ocorrem por toda a distribuição das cobras-corais (Vitt & Caldwell, 2014), sua maior frequência na dieta de serpentes monadais – em especial *M. fulvius* e *M. tener* - pode ser decorrente da indisponibilidade ou menor abundância de cecílias, peixes e anfisbênias, fazendo com que tais espécies tenham se especializado em consumir lagartos e serpentes.

As cobras-corais comem suas presas iniciando a ingestão pela cabeça muito mais comumente que pela cauda, o que também foi observado para serpentes em geral (Greene, 1976; Albuquerque *et al.*, 2007; Albarelli & Santos-Costa, 2010; Bellini *et al.*, 2013). O sentido de ingestão “cabeça-primeiro” tem sido associado à redução de tempo e de esforço durante a manipulação da presa, o que, por sua vez, diminui o tempo de exposição da cobra-coral a possíveis predadores (Pinto & Lema, 2002; Albarelli & Santos-Costa, 2010). Esse sentido de ingestão é muito mais comum quando a presa é uma serpente ou um peixe. No caso das serpentes, a ingestão cabeça-primeiro pode ser associada à dificuldade de manipulação das caudas finas presentes em várias espécies (Greene, 1976) e a uma estratégia para imobilizar a cabeça desse tipo de presa (Pinto & Lema, 2002; Albarelli & Santos-Costa, 2010). Caso a ingestão seja iniciada pela cauda, a cabeça da serpente fica livre, permitindo que mordidas sejam desferidas contra o predador (Martins, 1996), o que pode lhe causar injúrias.

Presas de algumas categorias, por sua vez, são ingeridas iniciando-se pela cauda em um número de vezes proporcionalmente maior que presas de outras categorias. O fato de anfisbênias e cecílias serem consumidas cauda-primeiro em uma frequência maior que presas de outras categorias pode ser devido ao encontro entre esses animais e as cobras-corais no subsolo (Marques & Sazima, 1997, 2021). Dentro de um espaço reduzido como os canais

feitos por anfisbênias e outros animais, as cobras-corais não têm escolha a não ser iniciar a ingestão da presa pela extremidade disponível. Além disso, eventuais registros de ingestão de anfisbênias cauda-primeiro quando na superfície (Marques & Sazima, 1997) podem estar relacionados à similaridade no formato das extremidades desses animais (Riley, 1985; Costa & Garcia, 2019). Tal similaridade poderia causar confusão nas cobras-corais, o que, associado à ausência de escamas que possuam um sentido direcional (Marques & Sazima, 1997), poderia levar-lhes a iniciar a ingestão pela cauda. Embora não tenha sido dada tanta atenção à ingestão cabeça-primeiro em anfisbênias e cecílias, ela ainda assim é mais comum que a ingestão cauda-primeiro. Isso pode estar associado ao mesmo comportamento inato desenvolvido para a ingestão de serpentes, de modo a evitar danos oferecidos por mordidas. Como anfisbênias possuem crânios fortes adaptados à vida fossorial (Costa & Garcia, 2019), estas podem desferir mordidas potencialmente letais (Greene, 1973). No caso das cecílias, evidências recentes de capacidade de inoculação de veneno (Mailho-Fontana *et al.*, 2020) podem ajudar a explicar a maior frequência de ingestão cabeça-primeiro.

Lagartos são ingeridos pela cauda em uma proporção semelhante à de anfisbênias e cecílias - contrariando os resultados de Greene (1976) -, mas em uma proporção maior que peixes. As espécies de lagartos consumidos pelas cobras-corais – em sua maioria das famílias Scincidae e Gymnophthalmidae - possuem tamanho reduzido, não apresentam estruturas para a inoculação de peçonha e possuem dentes curtos (Vitt & Caldwell, 2014). Essa associação de fatores pode levar as cobras-corais a não tomarem tanto cuidado com qual extremidade estão ingerindo primeiro. Além disso, dado que lagartos são animais ágeis e que realizam autotomia caudal (Greene, 1984), as cobras-corais podem optar por iniciar a ingestão pela extremidade disponível - no caso, a cauda - para evitar que o lagarto fuja. No entanto, é possível que lagartos maiores e que não realizam autotomia caudal sejam ingeridos mais frequentemente iniciando-se pela cabeça, como forma de evitar que os membros impeçam a ingestão (Diefenbach & Emslie, 1971).

Não verificamos ocorrências de ingestão cauda-primeiro em peixes. A presença de nadadeiras desenvolvidas pode, de forma semelhante aos membros dos lagartos, dificultar ou impossibilitar a ingestão de peixes iniciando-se pela cauda (e.g. Moldowan *et al.*, 2015). No entanto, dos peixes predados para os quais a família foi identificada, 91,25 % pertencem às famílias Synbranchidae, Gymnotidae, Sternopygidae e Hypopomidae, nas quais as nadadeiras estão ausentes ou são rudimentares (Nelson *et al.*, 2016). A ausência de tais nadadeiras poderia permitir, então, que tais peixes fossem consumidos cauda-primeiro. No entanto,

peixes da família Callichthyidae também são predados e estes possuem fortes espinhos nas nadadeiras peitorais (Nelson *et al.*, 2016), que provavelmente impedem ou dificultam muito que tais peixes sejam ingeridos iniciando-se pela cauda. Acreditamos, portanto, que a ingestão cabeça-primeiro de peixes evoluiu em um contexto de consumo de peixes que possuíam nadadeiras peitorais e dorsais, e persiste em peixes que não as possuem, como aqueles das famílias supracitadas. Dessa forma, uma vez que a presa capturada seja reconhecida como peixe, a serpente instintivamente inicia sua ingestão pela cabeça.

O fator que parece ter mais influência sobre a dieta das cobras-corais é a sua distribuição geográfica e, por conseguinte, quais presas estão disponíveis na área. Cobras-corais cujas áreas de ocorrência são mais próximas possuem dietas mais similares; porém, não há influência do tamanho que os espécimes podem alcançar sobre as famílias das presas consumidas. Por sua vez, não está claro o quanto o fator genético influencia a dieta de tais serpentes. Os padrões de coloração são bem embasados na filogenia e parece haver um padrão geral de que serpentes de um mesmo padrão de coloração tenham dietas mais parecidas. Todavia, várias espécies fogem a essa regra (e.g. *M. corallinus*, que possui padrão monadal e dieta mais parecida com a de espécies triadais). Além disso, como espécies mais aparentadas geralmente têm distribuições geográficas próximas é difícil discernir os papéis da filogenia e da geografia sobre a dieta das cobras-corais, embora esta última pareça ser mais relevante para o traço em questão.

Os resultados deste trabalho confirmam que a dieta das cobras-corais é baseada no consumo de animais serpentiformes e ampliam o conhecimento acerca de sua biologia e das relações com suas presas. O tamanho reduzido da cabeça e a pequena abertura bucal nessas serpentes dificulta a ingestão de presas de formatos outros que o alongado, o que parece levar à ausência de variação ontogenética e sexual na dieta das espécies analisadas. Embora tais mudanças na dieta não tenham sido encontradas, variações sazonais parecem ocorrer, estando relacionadas, sobretudo, ao comportamento das espécies envolvidas. Ademais, a estação em que as serpentes se alimentam mais frequentemente parece estar relacionada com o ciclo reprodutivo das espécies. As diferenças encontradas nas proporções de presas consumidas por cobras-corais de diferentes padrões de coloração parecem estar relacionadas à distribuição das presas e as características geográficas e climáticas da área. Ainda, cobras-corais cuja ocorrência é mais próxima têm dietas mais similares. Entretanto, mesmo que tenhamos obtido uma quantidade considerável de dados, não recuperamos quaisquer informações sobre a dieta de 21 espécies de cobras-corais. Além disso, ressaltamos a dificuldade na condução de

algumas análises e recomendamos cuidado na interpretação de seus resultados, uma vez que nossos dados apresentam aspecto fragmentado, decorrente da falta de detalhamento em parte das informações disponíveis na literatura. Por fim, estimulamos a publicação de quaisquer eventos de predação envolvendo cobras-corais e a disponibilização do maior volume de informações possível acerca destes, para que seja possível compreender melhor a ecologia trófica deste grupo.

## REFERÊNCIAS

- Abrahams, M.I., Peres, C.A. & Costa, H.C.M. (2017) Measuring local depletion of terrestrial game vertebrates by central-place hunters in rural Amazonia. *PLoS ONE*, **12**, 1–25.
- Albarelli, L.P.P. & Santos-Costa, M.C. (2010) Feeding ecology of *Liophis reginae semilineatus* (Serpentes: Colubridae: Xenodontinae) in Eastern Amazon, Brazil. *Zoologia*, **27**, 87–91.
- Albuquerque, N.R., Galatti, U. & Di-Bernardo, M. (2007) Diet and feeding behaviour of the Neotropical parrot snake (*Leptophis ahaetulla*) in northern Brazil. *Journal of Natural History*, **41**, 1237–1243.
- Almeida-Santos, S.M., Pizzatto, L. & Marques, O.A.V. (2006) Intra-sex synchrony and inter-sex coordination in the reproductive timing of the atlantic coral snake *Micrurus corallinus* (Elapidae) in Brazil. *Herpetological Journal*, **16**, 371–376.
- Almeida, P.C.R., Bosque, R.J., Banci, K.R.S., Curcio, F.F., Rodrigues, M.T. & Prudente, A.L.C. (2021) Coralsnake mimicry: Concepts, evidence, and criticisms. In *Advances in Coralsnake Biology: with an Emphasis on South America* (ed. by Silva Jr, N.J., Porras, L.W., Aird, S.D. & Prudente, A.L.C.). Eagle Mountain Publishing LC, Eagle Mountain, Utah, pp. 291–314.
- Anderson, M.J. (2001) A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. *Austral Ecology*, **26**, 32–46.
- Anderson, M.J., Ellingsen, K.E. & McArdle, B.H. (2006) Multivariate dispersion as a measure of beta diversity. *Ecology Letters*, **9**, 683–693.

- Anderson, M.J. & Walsh, D.C.I. (2013) PERMANOVA, ANOSIM, and the Mantel test in the face of heterogeneous dispersions: What null hypothesis are you testing? *Ecological Monographs*, **83**, 557–574.
- Arnold, E.N. (1984) Evolutionary aspects of tail shedding in lizards and their relatives. *Journal of Natural History*, **18**, 127–169.
- Barbosa, L. de N.B., Castro, L.P.P.A. de, Teixeira, C.C., Santos, K.S.F., Santos-Costa, M.C. & Maschio, G.F. (2022) Reproductive and Trophic Ecology of *Erythrolamprus taeniogaster* (Serpentes: Dipsadidae) in the Brazilian Eastern Amazon. *Herpetological Conservation and Biology*, **17**, 131–144.
- Beebe, W. (1946) Field Notes on the Snakes of Kartabo, British Guiana, and Caripito, Venezuela. *Zoologica: New York Zoological Society*, **31**, 11–52.
- Bellini, G.P., Arzamendia, V. & Giraud, A.R. (2013) Ecology of *Thamnodynastes hypoconia* in subtropical-temperate South America. *Herpetologica*, **69**, 67–79.
- Bello-Sánchez, E.A., Delfín-Alfonso, C.A., Pérez-Alvarado, C. & Lara-Hernández, F. (2021) Noteworthy dietary records of the Variable Coral Snake *Micrurus diastema* (Serpentes: Elapidae) in America. *North-Western Journal of Zoology*, **17**, 100–105.
- Benard, M.F. (2004) Predator-induced phenotypic plasticity in organisms with complex life histories. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, **35**, 651–673.
- Benjamini, Y. & Hochberg, Y. (1995) Controlling the False Discovery Rate: A Practical and Powerful Approach to Multiple Testing. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, **57**, 289–300.
- Briscoe, D.A. & Tait, N.N. (1995) Allozyme evidence for extensive and ancient radiations in Australian Onychophora. *Zoological Journal of the Linnean Society*, **114**, 91–102.
- Brown, G.P. & Shine, R. (2002) Influence of weather conditions on activity of tropical snakes. *Austral Ecology*, **27**, 596–605.
- Brown, J.H., Gillooly, J.F., Allen, A.P., Savage, V.M. & West, G.B. (2004) Toward a metabolic theory of ecology. *Ecology*, **85**, 1771–1789.

Büchi, L. & Vuilleumier, S. (2014) Coexistence of specialist and generalist species is shaped by dispersal and environmental factors. *American Naturalist*, **183**, 612–624.

Cadle, J.E. (2007) The Snake Genus *Sibynomorphus* (Colubridae: Dipsadinae: Dipsadini) in Peru and Ecuador, With Comments on the Systematics of Dipsadini. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, **158**, 183–283.

Campbell, J.A. & Lamar, W.W. (2004) *The venomous reptiles of the Western Hemisphere*. Cornell University Press, Ithaca.

Carr, A. (1994) *A naturalist in Florida: A celebration of Eden*. Yale University Press.

Cavalcanti, L.B.Q., Santos-Protázio, A., Albuquerque, R.L., Pedro, C.K.B. & Mesquita, D.O. (2012) Death of a coral snake *Micrurus ibiboboca* (Merrem, 1820) (Elapidae) due to failed predation on bigger prey: A cat-eyed night snake *Leptodeira annulata* (Linnaeus, 1758) (Dipsadidae). *Herpetology Notes*, **5**, 129–131.

Chacón, D., Rodríguez, S., Arias, J., Solano, G., Bonilla, F. & Gómez, A. (2012) Maintaining Coral Snakes (*Micrurus nigrocinctus*, Serpentes: Elapidae) for venom production on an alternative fish-based diet. *Toxicon*, **60**, 249–253.

Corrêa-Netto, C., Junqueira-de-Azevedo, I.L.M., Silva, D.A., Ho, P.L., Leitão-de-Araújo, M., Alves, M.L.M., *et al.* (2011) Snake venomomics and venom gland transcriptomic analysis of Brazilian coral snakes, *Micrurus altirostris* and *M. corallinus*. *Journal of Proteomics*, **74**, 1795–1809.

Costa, H.C. (2020) New record and updated distribution map of the rare *Amphisbaena spurrelli* (Amphisbaenia: Amphisbaenidae). *Phyllomedusa*, **19**, 259–266.

Costa, H.C. & Garcia, P.C.A. (2019) Quem são as Anfisbênias? Who are the Amphisbaenians? *Revista da Biologia*, **19**, 19–30.

Craig, J.M., Kim, L.Y., Tagliacollo, V.A. & Albert, J.S. (2019) Phylogenetic revision of Gymnotidae (Teleostei: Gymnotiformes), with descriptions of six subgenera. *PLoS ONE*, **14**, 1–112.

Cundall, D. & Greene, H.W. (2000) Feeding in snakes. In *Feeding, form, function, and evolution in tetrapod vertebrates* (ed. by Schwenk, K.). Academic Press, San Diego, 293–333.

- Cunha, O.R. & Nascimento, F.P. (1978) Ofídios da Amazônia. X - As cobras da região leste do Pará. *Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi*, **31**, 1–218.
- Curtis, L. (1952) Cannibalism in the Texas coral snake. *Herpetologica*, **8**, 27.
- De'ath, G. (1999) Extended dissimilarity: A method of robust estimation of ecological distances from high beta diversity data. *Plant Ecology*, **144**, 191–199.
- Diago-Toro, M.F., Garca-Cobos, D., Brigante-Luna, G.D. & Vsquez-Restrepo, J.D. (2021) Fantastic lizards and where to find them: cis-Andean microteiids (Squamata: Alopoglossidae & Gymnophthalmidae) from the Colombian Orinoquia and Amazonia. *Zootaxa*, **5067**, 377–400.
- Dial, B.E. & Fitzpatrick, L.C. (1983) Lizard tail autotomy: Function and energetics of postautotomy tail movement in *Scincella lateralis*. *Science*, **219**, 391–393.
- Diefenbach, C.O. & Emslie, S.G. (1971) Cues influencing the direction of prey ingestion of the Japanese snake, *Elaphe climacophora* (Colubridae, Serpentes). *Herpetologica*, **27**, 461–466.
- Eisner, T. & Meinwald, J. (1966) Defensive secretions of arthropods. *Science*, **153**, 1341–1350.
- Fabien, A., Bonnet, X., Maumelat, S., Bradshaw, D. & Schwaner, T. (2004) Diet divergence, jaw size and scale counts in two neighbouring populations of tiger snakes (*Notechis scutatus*). *Amphibia Reptilia*, **25**, 9–17.
- Fowler, M.E. (1981) Force-Feeding Techniques in Wild Animals. *The Journal of Zoo Animal Medicine*, **12**, 3–10.
- Froese, R. & Pauly, D. (2022) FishBase.
- Frost, D.R. (2022) Amphibian Species of the World: an Online Reference.
- Gaiarsa, M.P., Alencar, L.R.V. & Martins, M. (2013) Natural History of Pseudoboine Snakes. *Papeis Avulsos de Zoologia*, **53**, 261–283.

- Gans, C. (1961) The feeding mechanism of snakes and its possible evolution. *Integrative and Comparative Biology*, **1**, 217–227.
- Gans, C. (2005) Checklist and bibliography of the Amphisbaenia of the world. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, **2005**, 1–130.
- Glaudas, X., Jezkova, T. & Rodríguez-Robles, J.A. (2008) Feeding ecology of the Great Basin Rattlesnake (*Crotalus lutosus*, Viperidae). *Canadian Journal of Zoology*, **86**, 723–734.
- Godley, J.S., McDiarmid, R.W. & Rojas, N.N. (1984) Estimating prey size and number in crayfish-eating snakes, genus *Regina*, **40**, 82–88.
- Goiran, C. & Shine, R. (2020) The ability of damselfish to distinguish between dangerous and harmless sea snakes. *Scientific Reports*, **10**, 1–9.
- Goldberg, S.R. (2004) Notes on reproduction in the Central American coral snake, *Micrurus nigrocinctus* (Serpentes: Elapidae) from Costa Rica. *Caribbean Journal of Science*, **40**, 420–422.
- Greene, H.W. (1973) *The food habits and feeding behavior of New World coral snakes*.
- Greene, H.W. (1976) Scale Overlap, a Directional Sign Stimulus for Prey Ingestion by Ophiophagous Snakes. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, **41**, 113–120.
- Greene, H.W. (1984) Feeding behavior and diet of the eastern coral snake, *Micrurus fulvius*. In *Vertebrate Ecology and Systematics: a Tribute to Henry S. Fitch* (ed. by Seigel, R.A., Hunt, L.E., Knight, J.L., Malaret, L. & Zuschlag, N.L.). The University of Kansas Museum of Natural History, Lawrence, Kansas, USA, pp. 147–162.
- Greene, H.W. (1997) *Snakes: the evolution of mystery in nature*. The University of California Press, Berkeley.
- Greene, H.W. & McDiarmid, R.W. (1981) Coral snake mimicry: Does it occur? *Science*, **213**, 1207–1212.
- Guedes, T.B., Sawaya, R.J., Zizka, A., Laffan, S., Faurby, S., Pyron, R.A., *et al.* (2018) Patterns, biases and prospects in the distribution and diversity of Neotropical snakes. *Global Ecology and Biogeography*, **27**, 14–21.

Gutiérrez, J.M., Lomonte, B., Aird, S.D. & Silva Jr, N.J. (2021) Biological activities and action mechanisms of coralsnake venoms. In *Advances in Coralsnake Biology: with an Emphasis on South America* (ed. by Silva Jr, N.J., Porras, L.W., Aird, S.D. & Prudente, A.L.C.). Eagle Mountain Publishing LC, Eagle Mountain, Utah, pp. 519–534.

Hamer, M.M.L., Samways, M.J. & Ruhberg, H. (1997) A review of the Onychophora of South Africa, with discussion of their conservation. *Annals of the Natal Museum*, **38**, 283–312.

Hampton, P.M. (2011) Comparison of cranial form and function in association with diet in natricine snakes. *Journal of Morphology*, **272**, 1435–1443.

Hartig, F. (2022) DHARMA: Residual Diagnostics for Hierarchical (Multi-Level / Mixed) Regression Models.

Hena Duque, A.M. & Núñez Rangel, V. (2016) Mantenimiento en cautiverio de la coral rabo de ají (*Micrurus mipartitus*) y evaluación en la variabilidad individual de su veneno. *Acta Biologica Colombiana*, **21**, 593–600.

Henry, H.A.L. (2007) Soil freeze-thaw cycle experiments: Trends, methodological weaknesses and suggested improvements. *Soil Biology and Biochemistry*, **39**, 977–986.

Higham, T.E. & Russell, A.P. (2010) Flip, flop and fly: Modulated motor control and highly variable movement patterns of autotomized gecko tails. *Biology Letters*, **6**, 70–73.

Hortal, J., Bello, F., Diniz-Filho, J.A.F., Lewinsohn, T.M., Lobo, J.M. & Ladle, R.J. (2015) Seven Shortfalls that Beset Large-Scale Knowledge of Biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, **46**, 523–549.

Hoso, M., Kameda, Y., Wu, S.P., Asami, T., Kato, M. & Hori, M. (2010) A speciation gene for left-right reversal in snails results in anti-predator adaptation. *Nature Communications*, **1**, 1–7.

Houston, D. & Shine, R. (1993) Sexual Dimorphism and Niche Divergence: Feeding Habits of the Arafura Filesnake. *The Journal of Animal Ecology*, **62**, 737–748.

Jackson, D.R. & Franz, R. (1981) Ecology of the eastern coral snake (*Micrurus fulvius*) in northern peninsular Florida. *Herpetologica*, **37**, 213–228.

- Jared, C., Antoniazzi, M.M., Silva, J.R.M.C. & Freymüller, E. (1999) Epidermal glands in squamata: Microscopical examination of precloacal glands in *Amphisbaena alba* (Amphisbaenia, Amphisbaenidae). *Journal of Morphology*, **241**, 197–206.
- Kikuchi, D.W. & Pfennig, D.W. (2010) High-model abundance may permit the gradual evolution of Batesian mimicry: An experimental test. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, **277**, 1041–1048.
- Kissling, W.D., Rahbek, C. & Böhning-Gaese, K. (2007) Food plant diversity as broad-scale determinant of avian frugivore richness. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, **274**, 799–808.
- Klaczko, J., Sherratt, E. & Setz, E.Z.F. (2016) Are diet preferences associated to skulls shape diversification in xenodontine snakes? *PLoS ONE*, **11**, 1–12.
- Lillywhite, H.B. (1987) Circulatory adaptations of snakes to gravity. *American Zoologist*, **27**, 81–95.
- Lomonte, B., Sasa, M., Rey-Suárez, P., Bryan, W. & Gutiérrez, J.M. (2016) Venom of the coral snake *Micrurus clarki*: Proteomic profile, toxicity, immunological cross-neutralization, and characterization of a three-finger Toxin. *Toxins*, **8**, 1–15.
- López, M.S. & Giraudo, A.R. (2008) Ecology of the Snake *Philodryas patagoniensis* (Serpentes, Colubridae) from Northeast Argentina. *Journal of Herpetology*, **42**, 474–480.
- Machado, C.S., Aguiar, L.F.S., Di-Bernardo, M. & Maciel, R.P. (2005) *Micrurus altirostris* (Southern Coral Snake). Arboreality. *Herpetological Review*, **36**, 195–196.
- Mader, D.R. (2006) *Reptile Medicine and Surgery*. 2nd edn. Saunders, London.
- Mailho-Fontana, P.L., Antoniazzi, M.M., Alexandre, C., Pimenta, D.C., Sciani, J.M., Brodie, E.D., *et al.* (2020) Morphological Evidence for an Oral Venom System in Caecilian Amphibians. *iScience*, **23**, 101234.
- Marques, O.A.V., Almeida-Santos, S.M. & Rodrigues, M.G. (2006) Activity Patterns in Coral Snakes, Genus *Micrurus* (Elapidae), in South and Southeastern Brazil. *South American Journal of Herpetology*, **1**, 114–120.

- Marques, O.A.V. (1996) Growth of the coral snake, *Micrurus corallinus* (Elapidae), in southeastern Atlantic forest in Brazil. *Amphibia-Reptilia*, **17**, 277–285.
- Marques, O.A.V. (2002) Natural history of the coral snake *Micrurus decoratus* (Elapidae) from the Atlantic Forest in southeast Brazil, with comments on possible mimicry. *Amphibia Reptilia*, **23**, 228–232.
- Marques, O.A.V., Coeti, R.Z., Braga, P.A. & Sazima, I. (2017) A rotten choice: feeding attempt by a coral snake (*Micrurus frontalis*) on a dead pitviper (*Bothrops jararaca*) that had swallowed a bulky rodent. *Herpetology Notes*, **10**, 137–139.
- Marques, O.A.V., Pizzatto, L. & Santos, S.M.A. (2013) Reproductive strategies of new world coral snakes, genus *Micrurus*. *Herpetologica*, **69**, 58–66.
- Marques, O.A.V. & Sazima, I. (1997) Diet and feeding behavior of the coral snake, *Micrurus corallinus*, from the atlantic forest of Brazil. *Herpetological Natural History*, **5**, 88–93.
- Marques, O.A.V. & Sazima, I. (2004) História natural dos répteis da Estação Ecológica Juréia-Itatins. In *Estação Ecológica Juréia-Itatins: Ambiente Físico, Flora e Fauna* (ed. by Marques, O.A.V. & Duleba, W.). Editora Holos, Ribeirão Preto, pp. 257–277.
- Marques, O.A.V. & Sazima, I. (2021) The Natural History of New World Coralsnakes. In *Advances in Coralsnake Biology: with an Emphasis on South America* (ed. by Silva Jr, N.J., Porras, L.W., Aird, S.D. & Prudente, A.L.C.). Eagle Mountain Publishing LC, Eagle Mountain, Utah, pp. 275–289.
- Martins, M. (1996) Defensive tactics in lizards and snakes: the potential contribution of the neotropical fauna. *Anais de Etologia*, **14**, 185–199.
- Mehta, R.S. & Wainwright, P.C. (2007) Raptorial jaws in the throat help moray eels swallow large prey. *Nature*, **449**, 79–82.
- Meik, J.M., Michelle Lawing, A. & Pires-daSilva, A. (2010) Body size evolution in insular speckled rattlesnakes (viperidae: *Crotalus mitchellii*). *PLoS ONE*, **5**, 1–8.
- Meik, J.M., Setser, K., Mociño-Deloya, E. & Lawing, A.M. (2012) Sexual differences in head form and diet in a population of Mexican lance-headed rattlesnakes, *Crotalus polystictus*. *Biological Journal of the Linnean Society*, **106**, 633–640.

- Moldowan, P.D., Keevil, M.G., Kell, S., Brooks, R.J. & Litzgus, J.D. (2015) Anti-predator defenses of Brown Bullheads (*Ameiurus nebulosus*) and interactions with Snapping Turtles (*Chelydra serpentina*). *Canadian Field-Naturalist*, **129**, 189–193.
- Natera, M., Esqueda, L.F. & Castelaín, M. (2015) *Atlas de las serpientes de Venezuela: una visión actual de su diversidad*. Editora Dimacofi, Santiago de Chile.
- Natusch, D.J.D. & Lyons, J.A. (2012) Relationships between ontogenetic changes in prey selection, head shape, sexual maturity, and colour in an Australasian python (*Morelia viridis*). *Biological Journal of the Linnean Society*, **107**, 269–276.
- Neil. (1968) Snake eat snake. *Florida Wildlife*, **21**, 22–25.
- Nelson, J.S., Grande, T.C. & Wilson, M.V.H. (2016) *Fishes of the World*. John Wiley & Sons, Inc, Hoboken.
- New, T.R. (1995) Onychophora in invertebrate conservation: priorities, practice and prospects. *Zoological Journal of the Linnean Society*, **114**, 77–89.
- Nimer, E. (1989) *Climatologia do Brasil*. 2nd edn. IBGE Departamento de Recursos Naturais e estudos Ambientais, Rio de Janeiro, RJ.
- Nogueira, C., Sawaya, R.J. & Martins, M. (2003) Ecology of the Pitviper, *Bothrops moojeni*, in the Brazilian Cerrado. *Journal of Herpetology*, **37**, 653–659.
- Nogueira, C.C., Argôlo, A.J.S., Arzamendia, V., Azevedo, J.A., Barbo, F.E., Bérnils, R.S., *et al.* (2019) Atlas of Brazilian Snakes: Verified Point-Locality Maps to Mitigate the Wallacean Shortfall in a Megadiverse Snake Fauna. *South American Journal of Herpetology*, **14**, 1–274.
- Oksanen, J., Simpson, G.L., Blanchet, F.G., Kindt, R., Legendre, P., Minchin, P.R., *et al.* (2022) *vegan: Community Ecology Package*.
- Oliveira, G., Araújo, M.B., Rangel, T.F., Alagador, D. & Diniz-Filho, J.A.F. (2012) Conserving the Brazilian semiarid (Caatinga) biome under climate change. *Biodiversity and Conservation*, **21**, 2913–2926.

- Patil, P.R., Thayyen, R.J., Jain, S.K. & Nema, M.K. (2021) Estimation of apparent thermal diffusivity of soil at lesser-Himalayan experimental catchment, Uttarakhand, India, for analytical subsoil temperature modelling. *Arabian Journal of Geosciences*, **14**, 1–10.
- Patterson, M., Wolfe, A.K., Fleming, P.A., Bateman, P.W., Martin, M.L., Sherratt, E., *et al.* (2022) Ontogenetic shift in diet of a large elapid snake is facilitated by allometric change in skull morphology. *Evolutionary Ecology*, 1–21.
- Pearson, D., Shine, R. & How, R. (2002) Sex-specific niche partitioning and sexual size dimorphism in Australian pythons (*Morelia spilota imbricata*). *Biological Journal of the Linnean Society*, **77**, 113–125.
- Pincheira-Donoso, D., Meiri, S., Jara, M., Olalla-Tárraga, M.Á. & Hodgson, D.J. (2019) Global patterns of body size evolution are driven by precipitation in legless amphibians. *Ecography*, **42**, 1682–1690.
- Pinto, C.C. & Lema, T. (2002) Comportamento alimentar e dieta de serpentes, gêneros *Boiruna* e *Clelia* (Serpentes, Colubridae). *Iheringia. Série Zoologia*, **92**, 9–19.
- Quinn, H.R. (1979) Reproduction and Growth of the Texas Coral Snake (*Micrurus fulvius tenere*). *Copeia*, **1979**, 453–463.
- Quintela, F.M., Caseiro, F. & Loebmann, D. (2020) Notes on sexual dimorphism, diet and reproduction of the false coral snake *Oxyrhopus rhombifer* Duméril, Bibron & Duméril, 1854 (Dipsadidae: Pseudoboini) from coastal plains of subtropical Brazil. *Acta Herpetologica*, **15**, 143–148.
- R Core Team. (2020) R: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing.
- Read, V.M.S.J. & Hughes, R.N. (1987) Feeding behaviour and prey choice in *Macropiperipatus torquatus* (Onychophora). *Proceedings of the Royal Society of London. Series B. Biological Sciences*, **230**, 483–506.
- Riley, J. (1985) The underground life of the Trinidad worm-lizard *Amphisbaena alba*. *Living World*, **1986**, 24–25.

- Rodríguez, M.E., Arzamendia, V., Bellini, G.P. & Giraudo, A.R. (2018) Natural history of the threatened coral snake *Micrurus altirostris* (Serpentes: Elapidae) in Argentina. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, **89**, 1255–1262.
- Román-Palacios, C., Scholl, J.P. & Wiens, J.J. (2019) Evolution of diet across the animal tree of life. *Evolution Letters*, **3**, 339–347.
- Romero-Muñoz, A., Fernández-Llamazares, Á., Moraes R, M., Larrea-Alcázar, D.M. & Wordley, C.F.R. (2019) A pivotal year for Bolivian conservation policy. *Nature Ecology and Evolution*, **3**, 866–869.
- Roze, J. (1982) New world coral snakes (Elapidae): A taxonomic and biological summary. *Memórias do Instituto Butantan*, **46**, 305–338.
- Roze, J.A. (1967) A Check List of the New World Venomous Coral Snakes (Elapidae), with Descriptions of New Forms. *American Museum of Natural History*, **2287**, 1–60.
- Roze, J.A. (1996) *Coral snakes of the Americas: biology, identification, and venoms*. Krieger Publishing Company, Malabar.
- Roze, J.A. & Bernal-Carlo, A. (1988) Las serpientes venenosas del género *Leptomicrurus* (Serpentes, Elapidae) de Suramérica con descripción de una nueva subespecie. *Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino*, **5**, 573–608.
- Santana, S.E., Grosse, I.R. & Dumont, E.R. (2012) Dietary hardness, loading behavior, and the evolution of skull form in bats. *Evolution*, **66**, 2587–2598.
- Santos, R.O., Laurin, M. & Zaher, H. (n.d.) A review of the fossil record of Gymnophiona (Tetrapoda; Lissamphibia) with comments on its use to calibrate molecular timetrees.
- Savage, J.M. (2002) *The amphibians and reptiles of Costa Rica: A herpetofauna between two continents, between two seas*. University of Chicago Press, Chicago.
- Sazima, I. & Abe, A.S. (1991) Habits of Five Brazilian Snakes with Coral-snake Pattern, Including a Summary of Defensive Tactics. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, **26**, 159–164.

- Scanlon, J.D. & Shine, R. (1988) Dentition and diet in snakes: adaptations to oophagy in the Australian elapid genus *Simoselaps*. *Journal of Zoology*, **216**, 519–528.
- Schmidt, K.P. (1932) Stomach Contents of Some American Coral Snakes, with the Description of a New Species of *Geophis*. *Copeia*, **1932**, 6–9.
- Scott, M., Heupel, M., Tobin, A. & Pratchett, M. (2017) A large predatory reef fish species moderates feeding and activity patterns in response to seasonal and latitudinal temperature variation. *Scientific Reports*, **7**, 1–9.
- Serapicos, E.O. & Merusse, J.L.B. (2002) Análise comparativa entre tipos de alimentação de *Micrurus corallinus* (Serpentes, Elapidae) em cativeiro. *Iheringia. Série Zoologia*, **92**, 99–103.
- Sheehy, C., Blackburn, D., Kouete, M., Gestring, K., Laurie, K., Prechtel, A., *et al.* (2021) First record of a caecilian (Order Gymnophiona, Family Typhlonectidae, *Typhlonectes natans*) in Florida and in the United States. *Reptiles & Amphibians*, **28**, 355–357.
- Shine, R. (1984) Ecology of small fossorial Australian snakes of the genera *Neelaps* and *Simoselaps* (Serpentes, Elapidae). *Vertebrate ecology and systematics - a tribute to Henry S. Fitch*, **10**, 173–183.
- Shine, R. (1989) Constraints, allometry, and adaptation: food habits and reproductive biology of Australian brownsnakes, (*Pseudonaja*: Elapidae). *Herpetologica*, **45**, 195–207.
- Shine, R. (1991a) Intersexual dietary divergence and the evolution of sexual dimorphism in snakes. *American Naturalist*, **138**, 103–122.
- Shine, R. (1991b) Why do Larger Snakes Eat Larger Prey Items? *Functional Ecology*, **5**, 493–502.
- Shine, R. & Webb, J.K. (1990) Natural History of Australian Typhlopoid Snakes. *Journal of Herpetology*, **24**, 357–363.
- Sih, A. & Christensen, B. (2001) Optimal diet theory: When does it work, and when and why does it fail? *Animal Behaviour*, **61**, 379–390.

- Silva, F.M., Prudente, A.L.C., Machado, F.A., Santos, M.M., Zaher, H. & Hingst-Zaher, E. (2018) Aquatic adaptations in a Neotropical coral snake: A study of morphological convergence. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, **56**, 382–394.
- Silva Jr, N.J. (2016) *As Cobras-Corais do Brasil: Biologia, Taxonomia, Venenos e Envenenamentos*. Editora da PUC Goiás, Goiânia.
- Silva Jr, N.J. & Aird, S.D. (2001) Prey specificity, comparative lethality and compositional differences of coral snake venoms. *Comparative Biochemistry and Physiology - C Toxicology and Pharmacology*, **128**, 425–456.
- Silva Jr, N.J., Buononato, M.A., Pires, M.G. & Feitosa, D.T. (2021) New World Coralsnakes: an Overview. In *Advances in Coralsnake Biology: with an Emphasis on South America* (ed. by Silva Jr, N.J., Porras, L.W., Aird, S.D. & Prudente, A.L.C.). Eagle Mountain Publishing LC, Eagle Mountain, Utah, pp. 115–139.
- Slip, D.J. & Shine, R. (1988) Thermoregulation of Free-Ranging Diamond Pythons, *Morelia spilota* (Serpentes, Boidae). *Copeia*, **44**, 396–404.
- Slowinski, J.B. (1995) A Phylogenetic Analysis of the New World Coral Snakes (Elapidae: *Leptomicrurus*, *Micruroides*, and *Micrurus*) Based on Allozymic and Morphological Characters. *Journal of Herpetology*, **29**, 325–338.
- Softly, A. & Cockett, E.G. (1966) Aspects of maintaining snakes as laboratory animals. *Journal of Animal Science and Technology*, **17**, 47–60.
- Solorzano, A. & Cerdas, L. (1988) Ciclos reproductivos de la serpiente coral *Micrurus nigrocinctus* (Serpentes: Elapidae) en Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, **36**, 235–239.
- Suazo-Ortuño, I., Flores-Villela, O. & Garcia-Parra, D. (2004) *Micrurus distans* (West Mexican coral snake). Tree climbing. *Herpetological Review*, **35**, 276.
- Supiwong, W., Pinthong, K., Seetapan, K., Saenjundaeng, P., Bertollo, L.A.C., Oliveira, E.A. De, *et al.* (2019) Karyotype diversity and evolutionary trends in the Asian swamp eel *Monopterus albus* (Synbranchiformes, Synbranchidae): A case of chromosomal speciation? *BMC Evolutionary Biology*, **19**, 1–9.

- Tanaka, G.D., Furtado, M.D.F.D., Portaro, F.C.V., Sant'Anna, O.A. & Tambourgi, D. V. (2010) Diversity of *Micrurus* snake species related to their venom toxic effects and the prospective of antivenom neutralization. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, **4**, 1–12.
- Taylor, E.H. (1968) *The Caecilians of the world: a taxonomic review*. University of Kansas Press, Lawrence.
- Telford, S.R. (1955) A Description of the Eggs of the Coral Snake *Micrurus f. fulvius*. *Copeia*, **1955**, 258.
- Uetz, P., Freed, P., Aguilar, R. & Hošek, J. (2022) The Reptile Database.
- Valencia-Herverth, J., Fernández-Badillo, L. & Licona, G.. (2016) *Micrurus diastema* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854). Arboreal behavior. *Mesoamerican Herpetology*, **3**, 501–502.
- Vitt, L.J. & Caldwell, J.P. (2014) *Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles*. 4th editio. Academic Press, San Diego.
- Wiseman, K.D., Greene, H.W., Koo, M.S. & Long, D.J. (2019) Feeding ecology of a generalist predator, the california kingsnake (*Lampropeltis californiae*): Why rare prey matter. *Herpetological Conservation and Biology*, **14**, 1–30.
- Young, F.J. & Vinther, J. (2017) Onychophoran-like myoanatomy of the Cambrian gilled lobeopodian *Pambdelurion whittingtoni*. *Palaeontology*, **60**, 27–54.
- Zegel, J.C. (1975) Notes on collecting and breeding the eastern coral snake, *Micrurus fulvius fulvius*. *Bulletin of the Southeastern Herpetological Society*, **1**, 9–10.

## APÊNDICE

Um mapa indicando a localização onde os registros de predação foram feitos ou onde as cobras-corais foram coletadas está disponível para *download* em: <https://drive.google.com/file/d/1tXCajDD2Igh5-BTB1LuKbnJEm5gX1ZRU/view?usp=sharing>