

Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo
Centro de Formação de Recursos Humanos para o SUS/SP
“Dr. Antônio Guilherme de Souza”
Instituto Butantan

CRESCIMENTO DE *DIPSAS BUCEPHALA* EM CATIVEIRO

SAMUEL ELIAS VASCONCELOS MENEZES

São Paulo

2019

SAMUEL ELIAS VASCONCELOS MENEZES

CRESCIMENTO DE *DIPSAS BUCEPHALA* EM CATIVEIRO

Monografia de Conclusão do Curso de Especialização
Animais de Interesse em Saúde: Biologia Animal do
Instituto Butantan, sob orientação de Otávio Augusto
Vuolo Marques

São Paulo

2019

Menezes, Samuel Elias Vasconcelos

Crescimento de *Dipsasbucephala* em cativeiro/ Samuel Elias Vasconcelos Menezes; orientador Otavio Augusto VuoloMarques ;. – São Paulo, 2019.

17 p. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Secretaria de Estado Saúde, Centro de Formação de Recursos Humanos para o SUS/SP “Doutor Antônio Guilherme de Souza” desenvolvido no Instituto Butantan para o Curso de Especialização Animais de Interesse em Saúde: Biologia Animal.

1. Assunto. I.Marques, Otavio Augusto Vuolo. II. Instituto Butantan.III. Curso de Especialização Animais de Interesse em Saúde: Biologia Animal. IV. Título.

Secretaria de Saúde do Governo do Estado de São Paulo
Centro de Formação de Recursos Humanos para o SUS/SP
"Dr. Antônio Guilherme de Souza"
Instituto Butantan

AUTORIZAÇÃO PARA ACESSO E REPRODUÇÃO DE TRABALHO

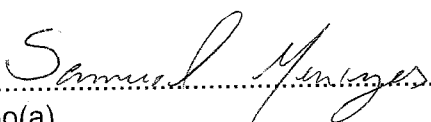
Eu, Samuel Elias Vasconcelos Menezes, aluno do curso curso de especialização animais de interesse em saúde: Biologia Animal, autorizo a divulgação do meu trabalho de conclusão de curso por mídia impressa eletrônica ou qualquer outra, assim como a reprodução total deste trabalho de conclusão de curso após publicação, para fins acadêmicos desde que citada a fonte.

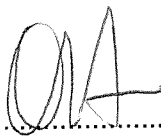
Prazo de liberação da divulgação do trabalho de conclusão de curso após a data da avaliação:

- Imediato
 06 meses
 12 meses
 Não autorizo a divulgação

Justifique:

São Paulo, 01 de fevereiro de 2019


.....
aluno(a)
Samuel Elias Vasconcelos Menezes


De acordo:.....
Orientador(a): Otávio Augusto Vuolo Marques

RESUMO. Serpentes são animais extremamente diversos em relação a sua morfologia. Geralmente o crescimento tende a ser mais acentuado nos primeiros anos de vida do animal, tendendo a diminuir logo após a maturidade sexual. A malacofagia, é relatada em diversas espécies. Contudo, não há trabalhos que analisem o crescimento de espécies que se alimentem de tais presas. Foram utilizados três indivíduos de *Dipsas bucephala* (Colubridae) de uma mesma ninhada, nascidos em fevereiro de 2010. A alimentação foi oferecida de maneira similar, de 2 a 6 caracóis (*Bradybaena similaris*) e lesmas (Veronicillidae), de acordo com a disponibilidade. No primeiro ano de vida os animais dobraram seu CRC e aumentaram sua massa de três a cinco vezes. A taxa de crescimento mais acentuada no primeiro ano de vida dos indivíduos de *D. bucephala* se mostrou similar a outras espécies mesmo sendo filogeneticamente distantes.

Palavras-chave: Colubridae, Crescimento.

ABSTRACT. Snakes are extremely diverse animals in relation of your morphology. Generally the growth tends to be more marked in the initials years of life, tending to decrease right after the sexual maturation. The malacophagy is reported in diverse species. However, there are no researches that analyze the growth of this type of snake. Three individuals of *Dipsas bucephala* (Colubridae) from the same brood, born in february of 2010 were utilized. The offered food was similar, from 2 to 6 snails (*Bradybaena similaris*) and slugs (Veronicillidae), according to the availability. In the first year of life the animals doubled the CRC and increased the body mass in three to five times. The growth rate was more accentuated in the first year of life of the *D. bucephala* was similar to the other species even phylogenetically distant.

Keyword: Colubridae, Growth.

Introdução

Serpentes são animais extremamente diversos em relação a sua morfologia (GREENE, 1993; POUGH, 2015), variando de 10 cm a mais de 7 m (POUGH, 2015). O tamanho de um animal pode influenciar em diversos aspectos de sua ecologia (Case, 1978), como fecundidade, sucesso reprodutivo e taxa de predação (FEDERSSONI, 1979; FORD & SIEGEL, 1994), sendo estes dependentes do estágio de vida (GIBBONS *et al* 1981; STEARNS & KOELLA 1986). Todavia, idade e tamanho não são necessariamente correlatos, uma vez que fatores externos como temperatura e disponibilidade de presas podem influenciar no crescimento do animal (BARNARD *et al*, 1979; FORD & SEIGEL, 1994; Brown & WHEATERHEAD, 1999; DMITRIEW, 2011).

Taxas de crescimento podem ser completamente diferentes mesmo em espécies onde os adultos possuam tamanhos similares. Essa diferença se dá por razões fisiológicas que permitem uma maior taxa de conversão do alimento em massa (CASE, 1971). Geralmente o crescimento tende a ser mais acentuado nos primeiros anos de vida do animal, tendendo a diminuir logo após a maturidade sexual (DMITRIEW, 2011). Tais taxas podem estar ligadas a fatores ambientais, alimentares, sexuais e genéticos (DMITRIEW, 2011). Em D'miel (1967) um estudo feito com *Spalerosophis cliffordi* foi observado que os indivíduos mantidos em temperatura constante ($30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) cresceram duas vezes mais do que os mantidos em temperatura ambiente ($0 - 35^{\circ}\text{C}$) mesmo possuindo a mesma alimentação. Dados de Cardoso *et al* (2010) e Esteves (2016) mostram que *Bothrops insularis* fêmeas possuem taxas de crescimento maiores do que as de machos.

Para avaliar a taxa de crescimento de espécies de vida livre, são coletadas biometrias com determinada frequência de indivíduos marcados durante um longo período (e.g. FITCH, 1963; WARTHON, 1966; GIBBONS, 1972; SHINE, 1978; MARQUES & PUORTO, 1998; BROWN & WHEATERHEAD, 1999). Entretanto, a alimentação de serpentes em seu ambiente natural possui frequência e quantidade variável, de acordo com a época do ano, disponibilidade de alimento e condição de saúde do animal (BARNARD *et al*, 1979; GREENE, 1997). Em adição, alguns animais apresentam variação ontogenética em sua dieta e hábitos alimentares, o que pode alterar a taxa de crescimento de acordo com a disponibilidade da mesma.

As serpentes podem adotar diferentes estratégias de seleção de presas, como ingerir muitas presas pequenas, ou poucas presas grandes, independentemente do tamanho da serpente. Serpentes relativamente pequenas, por exemplo, podem preda animais maiores que elas mesmas, tais como *Porthidium nasutum*, *Micrurus fulvius* e *Bothrops atrox*, que foram relatadas se alimentando de animais que representavam, respectivamente, 129%, 137% e 156% de sua massa corporal. Por outro lado, serpentes como

Coluber constrictor e *Thamnophis atratus* podem consumir presas que representem menos de 1% de sua massa (grilos e girinos, respectivamente; GREENE, 1997). Em média, colubrídeos não especialistas se alimentam com presas que representam cerca de 20% de sua massa (GREENE, 1997).

Outra maneira de avaliar a taxa de crescimento é acompanhar o crescimento de animais mantidos em cativeiro (e.g. BARNARD *et al*, 1979; SERAPICOS & MERUSE, 2002; LAMONICA *et al*, 2007; CARDOSO, 2010; ESTEVES, 2016 e STUGINSKI *et al*, 2017). Entretanto, algumas espécies são de difícil manutenção devido aos seus hábitos. Possivelmente em decorrência disso, as espécies estudadas até agora predam pequenos mamíferos ou outras serpentes apenas.

A dieta de serpentes pode variar de grandes presas vertebradas a pequenos invertebrados. A malacofagia, por exemplo, é relatada em diversas espécies (e.g. espécies dos gêneros *Dipsas*, *Sybynomorphus* e *Tomodon*; PETERS, 1960; SAZIMA, 1989; MARTINS & OLIVEIRA, 1998; MARQUES, 2001; GOTZ, 2002; BERNADE & ABE, 2010; BIZERRA 2015). Contudo, não há trabalhos que analisem o crescimento de espécies que se alimentem de tais presas.

Objetivo

O presente trabalho teve como objetivo descrever o crescimento de *Dipsas bucephala* em cativeiro.

Materiais e Métodos

Foram utilizados três indivíduos de *Dipsas bucephala* (1 fêmea e 2 machos) de uma mesma ninhada, nascidos em fevereiro de 2010, procedentes de Pirassununga, interior de São Paulo. Os espécimes foram mantidos individualmente em terrários (50 × 25 × 35 cm; comprimento × largura × altura), com galhos, serapilheira, água *ad libitum* e fotoperíodo natural, durante 26 meses, a temperatura nos terrários variou de acordo com o ambiente. Foi borrifado água nos terrários diariamente.

- **Alimentação**

Para serpentes malacófagas, pouco se sabe sobre a quantidade de presas que estas serpentes ingerem, uma vez que moluscos são rapidamente digeridos e não apresentam partes rígidas que possam ser identificadas (BIZERRA *et al.*, 2005; RAY, 2012). Foram registradas 11 lesmas no conteúdo estomacal de uma *D. indica* e apenas uma lesma em *D. catesbyi* (BERNARDE & ABE, 2010). Em *Tomodon dorsatus*, outra serpente malacófaga, a massa das presas no conteúdo estomacal ultrapassava 30% da massa da serpente (BIZERRA *et al* 2015).

A alimentação foi oferecida de maneira similar, de 2 a 6 caracóis (*Bradybaena similis*) e lesmas (Veronicillidae), de acordo com a disponibilidade. Os animais se alimentaram mais nas estações quentes, onde a disponibilidade de alimento era muito maior (Fig. 1). Porém nem sempre os indivíduos predavam todos os moluscos. Cada serpente ingeriu de 0 a 36,87 g por mês. Ao final dos 26 meses de amostragem, os machos 1 e 2 ingeriram 287,07 gramas e 282,67 g de alimento, respectivamente, enquanto a fêmea ingeriu aproximadamente 147,66 g.

- **Biometrias**

Foram coletados comprimento rostro cloacal (CRC), comprimento caudal (CC) e massa dos indivíduos, obtidos com fita métrica e balança analítica, à partir do terceiro mês de vida. Nos primeiros meses de vida dos animais as biometrias não foram regulares, logo, para alguns meses não há dados. Em algumas biometrias o comprimento dos animais mostrou uma diminuição, gerando uma taxa de crescimento negativa em alguns pontos. O que pode ser consequência da movimentação dos indivíduos durante as medições manuais.

- **Análises**

Foi elaborada uma curva de crescimento para a espécie, calculadas à partir do CRC, e, individualmente, taxas de crescimento ($T_{x,c}$) mensal, considerando o valor de comprimento em cada biometria, por meio da Equação 1, abaixo.

Equação 1:

$$T_{x,c} = \left(\frac{T_f - T_i}{T_i} \right) \cdot 100 \quad [\%] \quad (1)$$

Em que: T_f é o tamanho medido no mês final do intervalo analisado, em milímetros;

T_i é o tamanho referente ao medido no mês inicial do intervalo analisado, em milímetros;

Não foi possível analisar os dados estatisticamente devido ao baixo número amostral.

Resultados

Ao final do período acompanhado (810 dias) os indivíduos de *Dipsas bucephala* atingiram o CRC de 510 mm (fêmea), 522 mm (macho 1), 528 mm (macho 2). No primeiro ano de vida os animais dobraram seu CRC e aumentaram sua massa de três a cinco vezes. Já no segundo ano de vida o desenvolvimento não é tão acentuado, o CRC aumentou de 15% a 28% e a massa de 68% a 144% (Fig. 1 e 2).

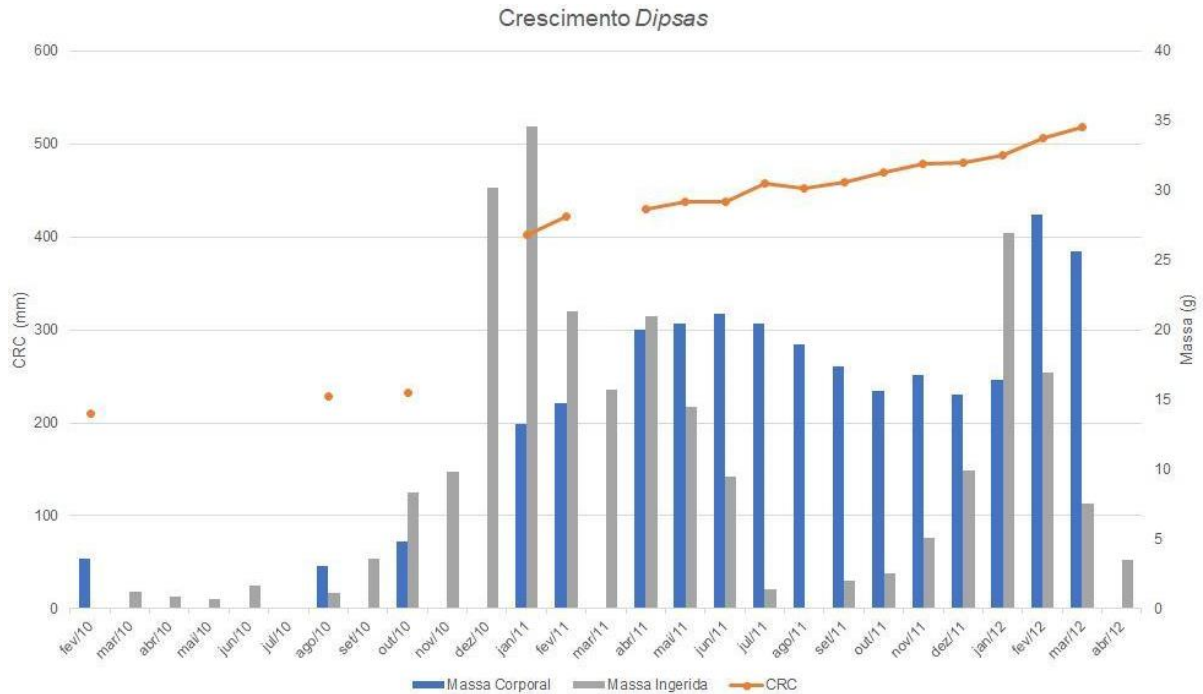


Figura 1: Crescimento médio utilizando os três indivíduos analisados.

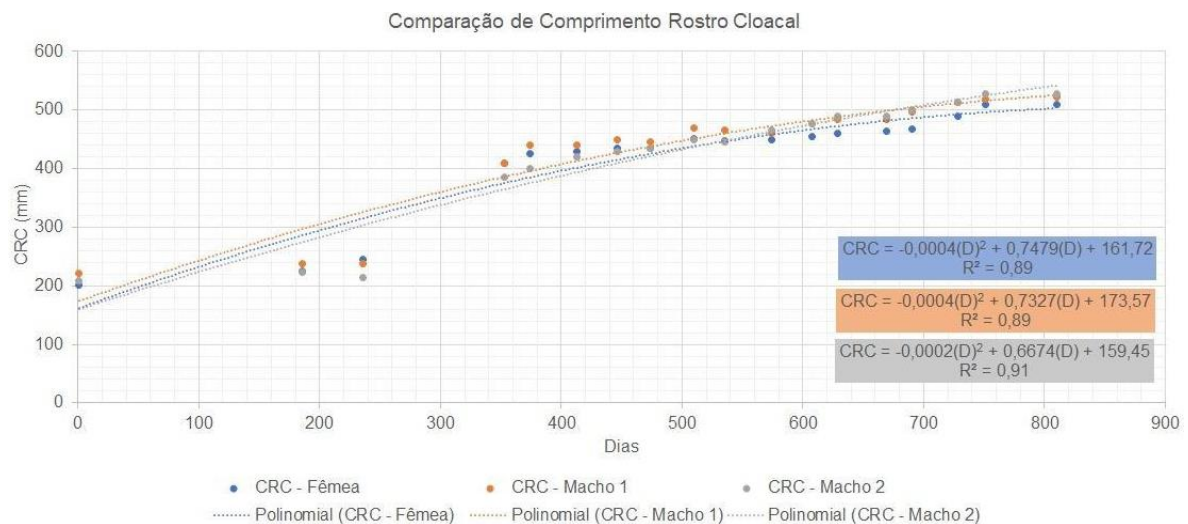


Figura 2: Comparação do crescimento do CRC entre os três indivíduos analisados durante todo o período analisado.

As serpentes aqui estudadas tiveram crescimento discreto nos primeiros meses de vida, quando a massa ingerida era de 30% de seu peso, em média, mensalmente. Quando passaram a ingerir 200% de seu peso, apresentaram aumento expressivo na taxa de crescimento.

Foi observado que a taxa de crescimento dos indivíduos teve seu ápice no primeiro ano de vida e, conforme o aumento do tamanho do animal, pode-se notar uma diminuição da taxa (Fig. 4). A taxa de crescimento da fêmea mostrou-se muito mais acentuada no início do que a taxa dos machos, a taxa destes apresentou uma forma mais homogênea.

Os dados obtidos apontam que a taxa de crescimento dos dois machos foram semelhantes, enquanto a fêmea atingiu um tamanho pouco menor. Os machos 1 e 2 ingeriram, respectivamente, 287,07g e 272,48g durante todo o período, já a fêmea consumiu 250g, cerca de 12% a menos que o macho 1. Com quase um ano de vida, no mês de janeiro de 2011, as serpentes ingeriram, em média, três vezes sua própria massa em presas, maior proporção durante todo o acompanhamento, porém existiram meses onde os animais não se alimentaram (jul/2010 e ago/2011).

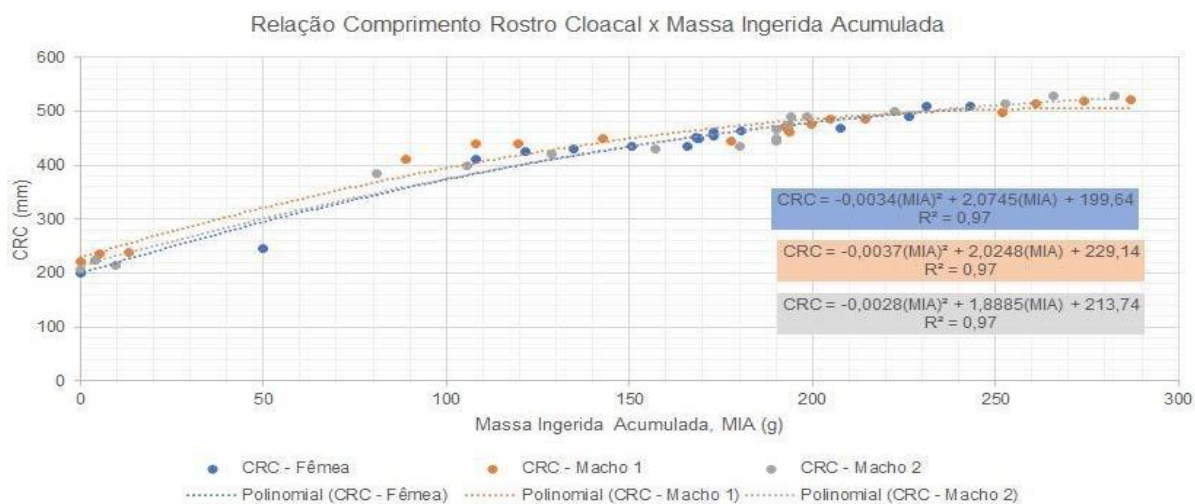


Figura 3: O crescimento do CRC apresentou uma relação polinomial com a ingestão de alimento

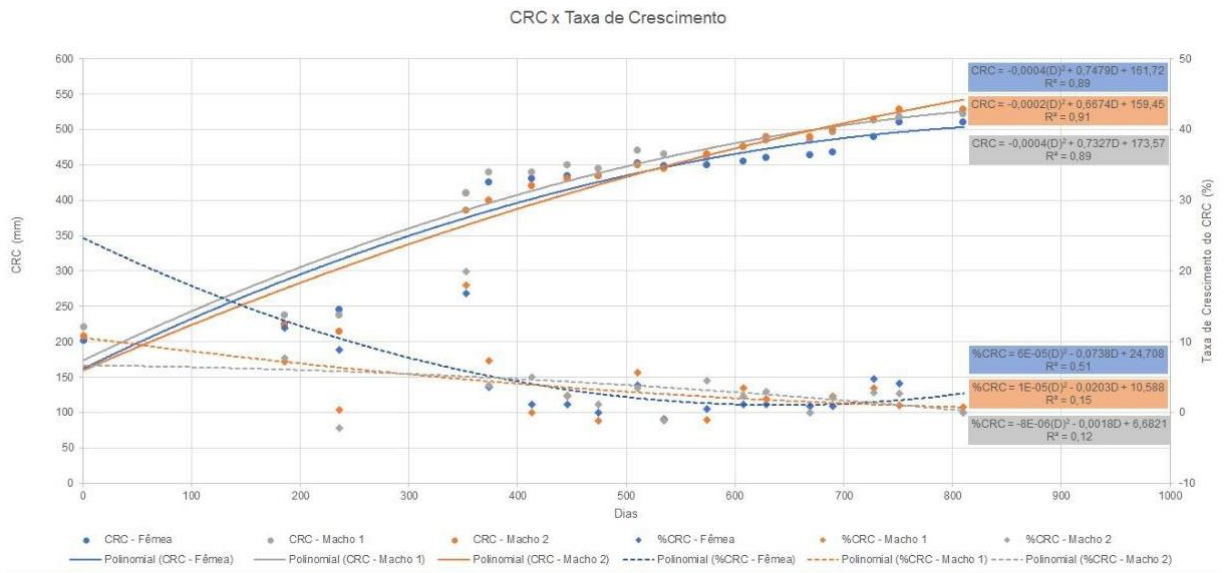


Figura 4: Taxa de crescimento e CRC dos três indivíduos de *D. bucephala*.

Discussão

Os indivíduos de *D. bucephala* observados alcançaram tamanho dentro do espectro já registrado para a espécie (465 a 705 mm de CRC; PORTO,1994), estando, inclusive, acima do tamanho registrado para menor fêmea madura (CRC= 465 mm; PORTO,1994). Algumas espécies levam de um a dois anos para atingir a maturidade sexual (SHINE, 1994). Portanto, possivelmente os indivíduos aqui observados atingiram a maturidade sexual.

A taxa de crescimento mais acentuada no primeiro ano de vida dos indivíduos de *D. bucephala* se mostrou similar a outras espécies mesmo sendo filogeneticamente distantes, como em *Spalerosophis cliffordii* (DMI'EL,1967); *Pantherophis guttatus* (BARNARD *et al*, 1979); *Eunectes murinus* (LAMONICA, 2007), *Bothrops insularis* (TRAVAGLIA-CARDOSO, 2010; ESTEVES, 2016) e *Bothrops fonsecai* (STUGINSKI *et al*, 2017), todas criadas em cativeiro e alimentadas com pequenos roedores. Vale ressaltar que o ápice do crescimento se deu apenas no final do primeiro ano, quando a ingestão de presas aumentou consideravelmente (mais de 200% de seu peso mensalmente). Isso evidencia, portanto, que a quantidade de alimento ingerida teve maior influência na taxa de crescimento das *D. bucephala* do que o estágio de vida, como observado em *Pantherophis guttatus* (BARNARD *et al.*, 1979).

Lesmas são animais pouco calóricos, apresentando apenas 1/4 da energia encontrada em ratos, proporcionalmente (CUMMINS & WUYCHECK, 1971; ARNOLD, 1993; GREENE, 1993). Mesmo considerando as devidas proporções, as *D. bucephala* ingeriram mais alimento do que as *B. fonsecai* estudadas por Stuginski *et al* (2017), que comiam cerca de 45% de seu peso mensalmente. Possivelmente por se alimentarem de presas pouco calóricas, as *D. bucephala* necessitem ingerir, proporcionalmente, mais alimento do que serpentes que predam roedores.

Conclusões

As serpentes estudadas dobraram de tamanho em dois anos. O crescimento das *D. bucephala* se mostrou mais relacionado a quantidade de alimento ingerido do que ao estágio de vida.

Referências

- ALVES, F. Q., A. ARGOLO, A. J. S. JIM, J. **Biologia reprodutiva de Dipsas neivai Amaral e Dipsas catesbyi (Santzen) (serpentes: colubridae) no sudeste da Bahia, Brasil.** 2005. *Revista brasileira de Zoologia*, 22:573-579.
- ARNOLD, S. J. **Foraging theory and prey-size-predator-size relations in snakes.** 1993. pp. 87-116. in: r. A. Seigel, J. T. Collins e S. S. Novak (eds.), *Snakes: ecology and evolutionary biology*. McGraw-hill, new york.
- Barnard, S. M. Hollinger, T. G. Romaine, T. A. **Growth and Food Consumption in the Corn Snake, *Elaphe guttata guttata* (Serpentes: Colubridae).** 1979. *Copeia* 4: 739-74.
- BERNARDE, P. S. ABE A. S. **Hábitos alimentares de serpentes em espigão do oeste, Rondônia, Brasil.** *biota Neotropica*. 2010. 10:167-173.
- BIZERRA, A. MARQUES, O. A. V. SAZIMA, I. **Reproduction and feeding of the colubrid snake *Tomodon dorsatus* from south-eastern Brazil.** 2005. *Amphibia-Reptilia* 26: 33-38.
- BRAZ, H, B, P; ALMEIDA-SANTOS, S, M. **Dipsas indica** **Reproduction.** 2008 *Herpetological Bulletin* 106: 36-38.
- BROWN, G, P. & WHEATERHEAD, P. J. **Growth and Sexual Size Dimorphism in Northern Water Snakes (*Nerodia sipedon*).** 1999. *Copeia*. 3: 723-732.
- CASE, T, J. **On the evolution and adaptive significance of postnatal growth rates in the terrestrial vertebrates.** 1978. *The quarterly review of biology*, 53: 243-282.
- CUMMINS, K. W. & WUYCHECK, J. C. **Caloric equivalents for investigations in ecological energetics.** *Mitt. Int. Ver. Theor. Angew. Limnol.* 1971: 1 (8): 1-158.
- DMI'EL, R. **Studies on Reproduction, Growth, and Feeding in the Snake *Spalerosophis cliffordi* (Colubridae).** 1967. *Copeia*, 2: 332-346.
- DMITRIEW, C, M. **The evolution of growth trajectories: what limits growth rate?.** 2011. *Biol. Rev.*, 86:97-116.
- ESTEVES, R. G. **Comportamento alimentar e aspectos reprodutivos de *Bothrops insularis* (Amaral, 1921) (Serpentes: Viperidae), na criação ex-situ no Instituto Vital Brazil.** 2016. 15f. *Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro*, 2016.
- FITCH, H. S. **Natural History of the Black Rat Snake (*Elaphe o. obsoleta*) in Kansas.** 1963 *Copeia*, 4: 649-658.
- FEDERSSONI, P. A. **Criação e manutenção de serpentes da espécie *Bothrops atrox* nascidas em cativeiro (serpentes - viperidae - crotalinae).** *mem. inst. butantan*. 1994 42/43:159-169.
- FORD N. B. SEIGEL R. A. **An Experimental Study of the Trade-Offs Between Age and Size at Maturity: Effects of Energy Availability.** 1994. *Functional Ecology*, Vol. 8, No. 1, pp. 91-96.
- GIBBONS, J. W. **Reproduction, Growth, and Sexual Dimorphism in the Canebrake Rattlesnake (*Crotalus horridus atricaudatus*).** 1972. *Copeia*. 2: 222-226.
- GOTZ, M. **The feeding behavior of the snail-eating snake *Pareas carinatus* Wagler 1830 (Squamata: Colubridae).** 2002. *Amphibia-Reptilia* 23: 487-493.

GREENE, H. W. Snakes: **The Evolution of Mystery in Nature**. 1997. University of California Press, Berkeley.

HARTMANN, M. T. DEL GRANDE, M. L. GONDIM, M. J. C. MENDES, M. C. MARQUES, O. A. V. **Reproduction and Activity of the Snail-Eating Snake, *Dipsas albifrons* (Colubridae), in the Southern Atlantic Forest in Brazil**. 2002. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 37:2, 111-114.

LAMONICA, R. C.; ABRAHÃO-CHARLES, H.; LOGUECIO, M. F. C. & ROCHA-BARBOSA, O. **Growth, shedding and food intake in captive *Eunectes murinus* (Linnaeus, 1758) (Serpentes: Boidae)**. 2007. *Int. J. Morphol.*, 25(1):103-108.

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

MARQUES, O. A. V. ETEROVIC, A. SAZIMA, I. **Serpentes da mata atlântica – guia ilustrado**. 2001. Holos, Ribeirão Preto.

MARTINS, M. OLIVEIRA, M. E. **Natural history of snakes in forests in the Manaus region, central Amazonia, Brazil**. 1999. *Herpetological Natural History* 6(2):78-150.

PETERS, J. A. **The snakes of the subfamily dipsadinae**. 1960. *Miscellaneous publications Museum of Zoology, university of Michigan*, 114:1-224

POUGH, F. H. ANDREWS, R. M. CRUMP, M. L. BRANDLEY, M. C. **Herpetology**. 2015. Sinauer Associates, Massachusetts.

RAY, J. M. CHADE. MONTGOMERY, Heidi K. Mahon, Alan H. SAVITZKY; KAREN, R. **2012. Goo-Eaters: Diets of the Neotropical Snakes *Dipsas* and *Sibon* in Central Panama**. *Copeia*, 2:197-202.

SAZIMA, I. **feeding behavior of the snail-eating snake, *Dipsas indica***. 1989. *Journal of herpetology*, 23:464-468.

SERAPICOS, E. O. & MERUSSE, J. L. B. **Variação de peso e sobrevivência de *micrurus corallinus* sob diferentes condições de alimentação em biotério (serpentes, elapidae)**. 2002. *Sér. Zool.* 92(4):105-109.

SHINE, R. **Sexual size dimorphism in snakes revised**. 1994. *Copeia*, Lawrence, 1994: 326-346.

SHINE, R. **Growth Rates and Sexual Maturation in Six Species of Australian Elapid Snakes**. 1978. *Herpetologica*. Vol. 34 (1): 73-79.

STUGINSKI, D. R. MENDES, G. F. SANT'ANNA, S. S. RUBIO, D. T. VIEIRA, S. E. M. OITAVEN, L. P. C. GREGO, K. F. **Sexual Differences in Growth Rates of Juveniles from a Litter of *Bothrops fonsecai*: The Role of Feeding Conversion in a Female-Biased SSD Species**. 2017. *South American Journal of Herpetology*. 12(3): 193–199.

TRAVAGLIA-CARDOSO, S.R. A. ZELANIS, M.de.F.D. FURTADO (2010). **Sexual dimorphism in development and venom production of the insular threatened pit viper *Bothrops insularis* (Serpentes: Viperidae) of Queimada Grande Island, Brazil**. *Journal of Threatened Taxa* 2(10): 1177-1184

WHARTON, C. H. **Reproduction and Growth in the Cottonmouths, *Agkistrodon piscivorus* Lacépède, of Cedar Keys, Florida**. 1966. *Copeia*. 2: 149-1