# AJUSTE DE MODELOS ALOMÉTRICOS PARA DADOS DE SERPENTES DA ESPÉCIE *BOTHROPS MOOJENII*

Fernandes, V. S.[1]
Loibel, S. M. C.[2]
Grego, K. F.[3]

## INTRODUÇÃO

A relação entre o peso (massa corporal) e o CRC (Comprimento Rostro-Cloacal) em serpentes é um dos estudos biométricos e ecológicos mais comuns na herpetologia. Diferente do crescimento linear simples, essa relação em répteis e serpentes segue um padrão geométrico e alométrico. Conforme a serpente cresce em comprimento, ela também ganha volume e espessura (circunferência), o que faz com que o peso aumente de forma mais rápida do que o comprimento. Estudar a relação peso-comprimento (CRC) especificamente para a espécie Bothrops moojenii (caiçaca ou jararaca-do-cerrado) traz dinâmicas biológicas muito interessantes e bem documentadas na literatura herpetológica. Para essa espécie a relação é fortemente moldada por dois fatores principais: o dimorfismo sexual macrofágico e a mudança ontogenética na dieta. Detalhes podem ser vistos em Nogueira et al. (2003) e Barros et al. (2020). O objetivo deste trabalho foi ajustar modelos alométricos aos dados de peso (gramas) e CRC (cm) de 83 indivíduos da espécie Bothrops. Moojenii e verificar se os resultados obtidos estão coerentes com as informações sobre a espécie, de acordo com a literatura.

[1] Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP); Matemática; viniciussouza.fernandes@unesp.br.
[2] Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"(UNESP); DEMAC; smc.loibel@unesp.br.
[3] Instituto Butantan; kathleen.grego@butantan.gov.br.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados neste estudo foram fornecidos pelo Laboratório de Herpetologica do Instituto Butantan por intermédio da Dra. Kathleen Fernandes Grego. Foram utilizados dados de 83 indivíduos mantidos no laboratório, sendo 57 machos e 26 fêmeas. Inicialmente foram feitos testes não paramétricos de Mann-Whitney para comparar o peso e o CRC entre os sexos. Os testes indicaram não haver diferenças significativas: Para o Peso obteve-se valor de p=0,44 e para o CRC, valor de p=0,27. Pelo fato de os dados serem desbalanceados, foram ajustados modelos alométricos para machos e fêmeas separadamente, como é recomendado na literatura. Modelo alométrico:

$$Peso = aCRC^{b}, \quad (1)$$

sendo "$a$" um coeficiente inicial (fator de condição ou formato da espécie), "$b$" o expoente alométrico. Pode-se linearizar a equação denotando $Y = \ln(Peso)$, $\alpha = \ln(a)$ e $X = \ln(CRC)$

$$Y = \alpha + bX + \varepsilon. \quad (2)$$

Assumindo que $\varepsilon$ é uma variável aleatória Normal com média zero e variância constante $\sigma^2$ utiliza-se o método dos mínimos quadrados para estimar os coeficientes da reta (Zar, 2010). Após obtidas as estimativas $\hat{\alpha}$ e $\hat{b}$ recupera-se a estimativa do parâmetro $\hat{a} = \ln(\hat{\alpha})$ e obtém-se o modelo alométrico ajustado dado por $Peso = \hat{a}CRC^{\hat{b}}$.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 1 e 2, apresentam-se algumas estatísticas descritivas e observa-se que nos dados estudados as medidas de peso e CRC nas fêmeas são maiores.

Tabela 1 – Estatística descritiva – Fêmeas

| Variável | Média | DP | IC (média,95%) | Mín | Máx |
|---|---|---|---|---|---|
| Peso(g) | 221,75 | 175,87 | (150,71:292,78) | 16 | 607 |
| CRC | 75,5 | 23,13 | (66,2;84,8) | 33 | 106 |

Fonte: Os próprios autores.

Tabela 2 – Estatística descritiva – Machos

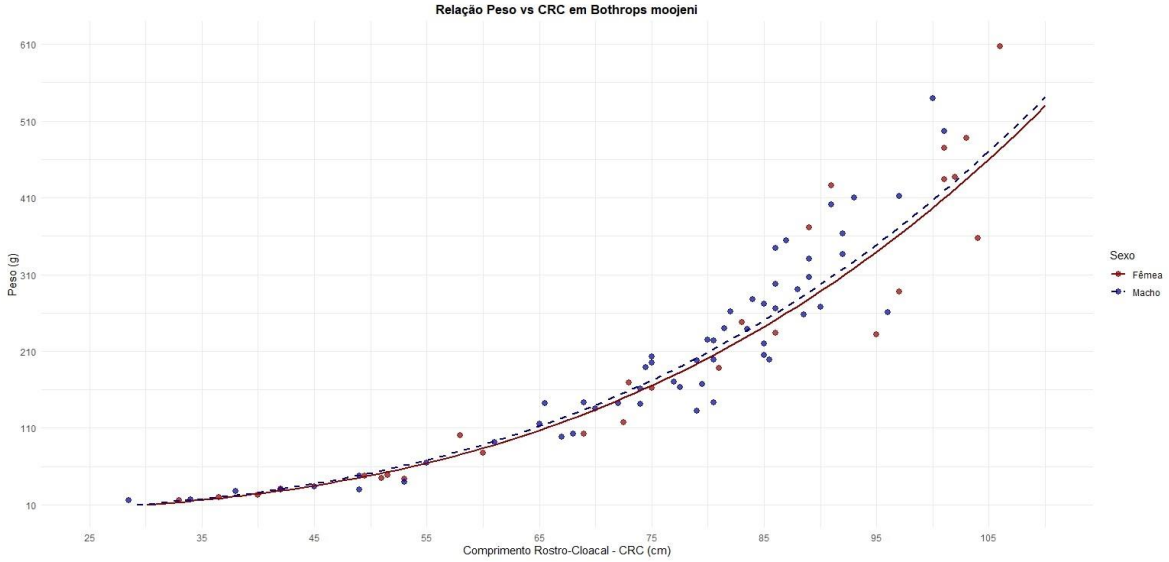
| Variável | Média | DP | IC (média,95%) | Mín | Máx |
|---|---|---|---|---|---|
| Peso(g) | 207,80 | 122,13 | (175,1:240,5) | 16 | 540 |
| CRC | 75,1 | 16,88 | (71,2:80,2) | 28,5 | 101 |

Fonte: Os próprios autores.

## MODELOS AJUSTADOS

Fêmeas: $Peso = 0{,}000329CRC^{3{,}1}$ e Machos: $Peso = 0{,}000429CRC^{2{,}7}$, $\hat{b} > 3$ indica alometria positiva para a fêmeas: conforme ficam mais longas, se tornam proporcionalmente mais robustas e largas. Para os machos $\hat{b} < 3$ ocorre alometria negativa: crescem muito em comprimento, mas continuam finas.

Figura 1 – Dados e modelos alométricos.




Fonte: Os próprios autores.

## CONCLUSÕES

Nota-se na Figura 1 que os modelos ajustados estão muito próximos, havendo uma diferença mínima entre machos e fêmeas. As estimativas dos expoentes alométricos confirmam a informação sobre dimorfismo sexual da espécie.

## REFERÊNCIAS

BARROS, V. A.; ROJAS, C. A.; SANTOS, S. A. **Biologia reprodutiva das Serpentes jararacas**. Novas Edições Acadêmicas, 2020.

NOGUEIRA, C.; SAWAYA, R. J.; MARTINS, M. Ecology of the Pitviper, Bothrops moojeni, in the Brazilian Cerrado. **Journal of Herpetology**, Vol. 37, No. 4, pp. 653–659, 2003.

ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis.** Prentice Hall, 2010.