

CRÂNIO DE *Alouatta guariba* (HUMBOLDT, 1812): AVALIAÇÃO MORFOMÉTRICA

Yuri Gomes Polastreli, Isabela Ferreira Patone, Bernardo Pelages Vêrbio, Mylena Martins Antonio, Louisiane de Carvalho Nunes, Maria Aparecida da Silva.

Universidade Federal do Espírito Santo, Alto Universitário, s/n, Guararema - 29500-000 - Alegre-ES, Brasil, yuripolastreli827@gmail.com, isabelapatone@hotmail.com, bernardo.verbio@edu.ufes.br, mna.martinss@gmail.com, louisianecn@gmail.com, mvmariaaparecida@gmail.com.

Resumo

Pertencente a ordem Primatas e a família Atelidae, a espécie *Alouatta guariba*, conhecida vulgarmente como bugio-marrom, é encontrada na Mata Atlântica e tem grande importância na renovação das florestas e na conservação de outras espécies. Diante do exposto, esse trabalho teve o objetivo de avaliar morfometricamente o crânio de *A. guariba* e contribuir para a ampliação do banco de dados. Para realização do trabalho foi utilizado o crânio de um espécime de *A. guariba*, macho, adulto. O crânio foi coletado durante a necropsia, dissecado e macerado. Com o crânio preparado e seco, procedeu-se às medições gerais com paquímetro digital, à pesagem com balança analítica e os cálculos de volume e densidade. Por meio das mensurações realizadas conforme a metodologia descrita, foi possível obter, como resultado, que o comprimento do crânio do espécime estudado é maior que a altura e a largura. Diante dos resultados encontrados, pode-se concluir que o crânio do espécime de *Alouatta guariba* é mais achatado e com menor altura, que os demais da mesma ordem.

Palavras-chave: Morfometria. Craniana. Bugio. Família Atelidae.

Área do Conhecimento: Ciências Biológicas – Morfologia

Introdução

Pertencente a ordem Primatas e a família Atelidae, a espécie *Alouatta guariba*, conhecida vulgarmente como bugio-marrom, bugio-ruivo ou barbado, é encontrada na Mata Atlântica brasileira e argentina, ocorrendo nos estados do Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Mendez; Oliveira; Pissinatti, 2008; Bicca-Marques, 2015). Os animais dessa espécie são considerados os maiores consumidores de folhas dentre os primatas da América do Sul, característica que confere seu hábito alimentar como folívoro e gera a necessidade de descanso desses animais por um maior tempo e facilitar a digestão desse material (Bicca-Marques, 2015).

Os espécimes machos podem chegar ao comprimento médio, quando adultos, de 96 cm, medindo cabeça-corpo-cauda, podem chegar a 147 cm. Enquanto as fêmeas da mesma espécie chegam ao comprimento de 128 cm, sendo ligeiramente menores que os machos. O peso adulto desses animais é em média 4,350 kg para as fêmeas e 6,730 kg para os machos (Redford; Eisenberg, 1992). Os animais dessa espécie apresentam dicromatismo sexual, ou seja, os animais apresentam colorações diferentes conforme o sexo (Gregorin, 2006). Os machos apresentam pelos de cor castanha escuro com maior intensidade na região norte e coloração mais clara na região sul, contudo ocorre inversamente com as fêmeas e de forma mais branda, com menor diferença em relação às tonalidades apresentadas nas duas regiões (Cabrera, 1958; Gregorin, 2006).

Considerada uma espécie bandeira, que por meio da sua preservação outras espécies também são preservadas, *A. guariba*, tem grande importância na renovação das florestas e na conservação de outras espécies (Gorczewsk, 2007). Desse modo, a preservação desse táxon é de suma importância, tendo em vista que na lista vermelha de ameaça a extinção o macaco bugio marrom está listado como vulnerável (Iucn, 2020). Grande parte das ameaças à integridade dessa espécie é proveniente da perda do habitat natural desses animais, ocasionadas pela expansão urbana, desmatamento e fragmentação florestal (Bicca-Marques, 2015). Além da sua grande vulnerabilidade a epidemias, sendo eles, dentre

os animais da ordem, os mais suscetíveis à febre-amarela silvestre, que está relatada como doença de grande mortalidade associada à sua enfermidade (Almeida *et al.*, 2014).

A conformação do crânio e a forma em que seus ossos se apresentam, está diretamente ligado aos hábitos e ambiente que esse animal se encontra, além de estar adaptado para proteger o encéfalo e abrigar os demais órgãos do sentido presente na região cranial do animal (Getty, 1986). Além disso, as configurações cranianas dizem muito sobre seu padrão evolutivo, padrão racial e hábitos específicos da espécie (Shimming; Silva, 2013). Diante do exposto e do conhecimento diretamente ligado a importância da conservação das espécies silvestres e seus respectivos habitats, esse trabalho teve o objetivo de avaliar morfometricamente o crânio de *A. guariba* e contribuir para a ampliação do banco de dados voltados a essa espécie e a sua ordem pertencente. Além de agregar dados morfométricos que auxiliem em práticas veterinárias e zootécnicas voltadas à saúde e reabilitação desses animais, juntamente com dados que transcrevem características cranianas associadas aos hábitos dessa espécie.

Metodologia

O trabalho apresentado obteve aprovação para a realização da comissão de ética no uso de animais (CEUA) da Universidade Federal do Espírito Santo-Alegre, sob protocolo nº 13/2020. Para a realização do estudo, utilizou-se um crânio de *A. guariba*, oriundo de doação do Centros de Triagem de Animais Silvestres (Cetas/IbamaES) ao setor de Patologia Animal do Hospital Veterinário da Universidade Federal do Espírito Santo (HOVET-UFES). No mesmo setor ocorreu a identificação, registro e necropsia conforme as práticas específicas do local. De acordo com as normas de identificação adotadas pelo laboratório de patologia, o animal foi identificado como N73/24 e era macho, adulto, com 4,1 kg, comprimento total de 101 cm e o comprimento sem cauda de 51 cm.

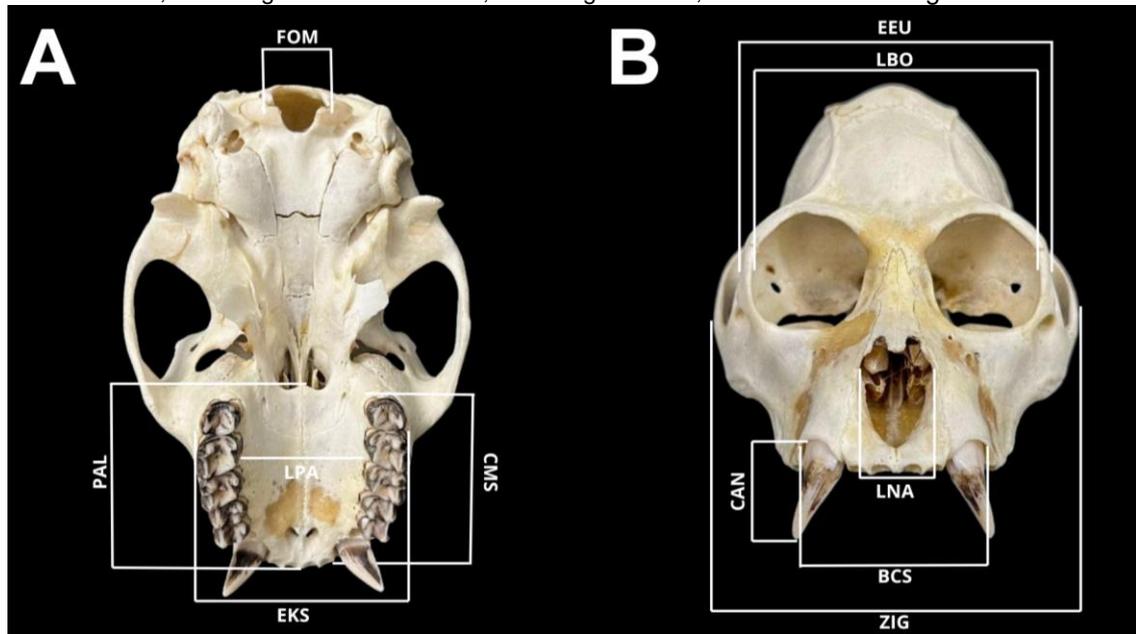
Após os procedimentos de necropsia, realizados no setor supracitado, o crânio foi desarticulado do restante do corpo e encaminhado para o laboratório de Anatomia Animal da mesma universidade para passar pelos processos de preparação para obter peças limpas, livres de tecidos moles e com as estruturas do crânio a serem mensuradas. O primeiro procedimento realizado foi a dissecação, para a remoção da pele, músculo e pelos do crânio, buscando remover a maior quantidade de tecidos moles possível. Após essa primeira etapa realizou-se a maceração, colocando o crânio em vasilhames de água, com objetivo de adiantar os processos de putrefação dos restos de tecidos remanescentes. Em ambos os procedimentos, utilizou-se bisturi, pinças e tesouras para a remoção dos tecidos. Esses processos ocorreram em 12 dias, contando com observação diária do crânio, com o intuito de evitar a ruptura das suturas cranianas, por fim, o crânio foi colocado em ambiente arejado por um período de dois dias, para que ocorresse a secagem natural.

Com o crânio preparado e seco, procedeu-se às medições gerais, a pesagem (PES), realizada com balança de precisão, e os cálculos de volume e densidade. Para obter o volume, o crânio foi imerso na água, em uma proveta graduada, em que por meio da subtração do volume final de água do volume inicial, obteve-se o resultado volumétrico para o crânio (Zhou *et al.*, 2015). Além disso, foram obtidas no crânio de acordo com Yang *et al.* (2011) a densidade (g/mm³), calculada por meio da divisão de sua massa pelo seu volume e a densidade linear (g/mm) calculada pela divisão da massa do crânio pelo comprimento total (POP) do mesmo.

Utilizando paquímetro digital, foram realizadas as seguintes mensurações de acordo com Marques (2022): ACM (altura do ramo mandibular), BCI (largura entre os caninos inferiores), BCS (distância entre os caninos superiores), CAN (comprimento do canino), CMA (comprimento da mandíbula), CMI (distância canino-terceiro molar inferior), CML (distância bi-côndilo mandibular lateral, ou distância bi-côndilo-lateral), CMS (distância canino-terceiro molar superior), EKI (largura máxima dos molares inferiores), EKS (maior largura entre os molares superiores), EEU (maior largura craniana), FOM (largura do forame magno), LBO (largura entre as órbitas), LPA: (largura do palato); PAL: (comprimento do palato), BVE (altura craniana), LNA (largura nasal), POP (distância próstio-opistocrânio) e ZIG (distância bi-zigomática).

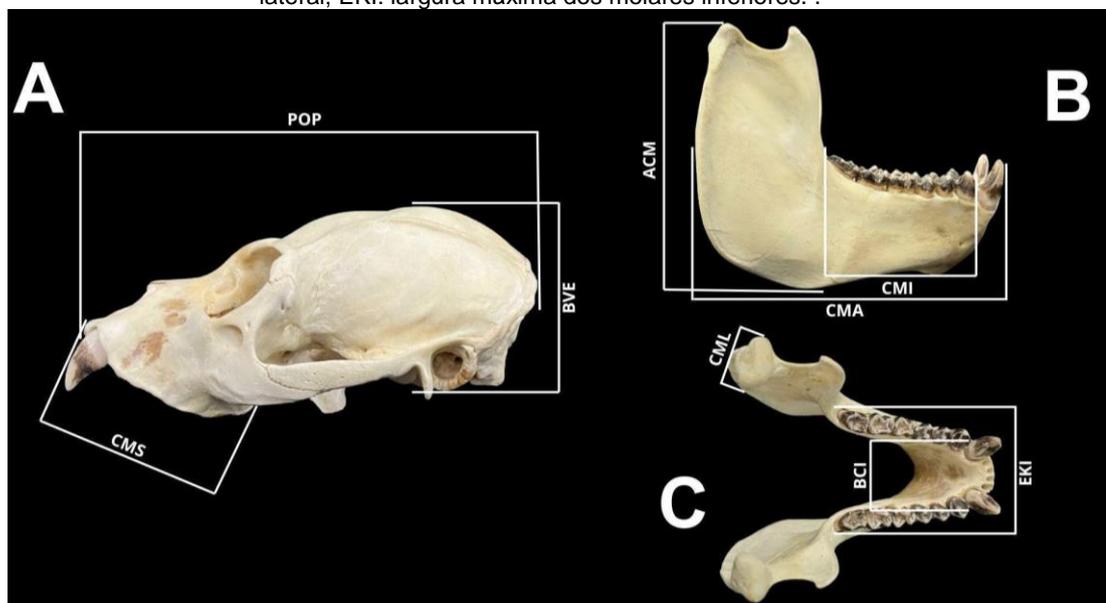
Foi realizada ainda, a separação proposta por Masterson e Hartwig (1998), em que as medidas realizadas nos ossos foram separadas em três domínios: neural, facial e neutro, sendo, facial I compreende as medidas: ACM, BCI, BCS, CAN, CMA, CMI e CML; facial II agrupa as variáveis: CMS, EKI, EKS, LPA, PAL e ZIG; Neural: EEU, FOM e LBO e a Neutra: BVE, LNA e POP. As medidas realizadas estão demonstradas nas Figuras 1 e 2.

Figura 1 - A) Vista ventral das medidas lineares realizadas no crânio de *Alouatta guariba*: CMS: distância canino-terceiro molar superior; EKS: maior largura entre os molares superiores; FOM: largura do forame magno; LPA: largura do palato; PAL: comprimento do palato. B) Vista rostral das medidas lineares realizadas no crânio de *Alouatta guariba*: BCS: distância entre os caninos superiores; CAN: comprimento do canino; EEU: maior largura craniana; LBO: largura entre as órbitas; LNA: largura nasal; ZIG: distância bi-zigomática.



Fonte: os autores.

Figura 2 - A) Vista lateral das medidas lineares realizadas no crânio de *Alouatta guariba*: BVE: altura craniana; CMS: distância canino-terceiro molar superior; POP: distância próstio-opistocrânio. B) Vista lateral das medidas lineares realizadas na mandíbula de *Alouatta guariba*: ACM: altura do ramo mandibular; CMA: comprimento da mandíbula; CMI: distância canino-terceiro molar inferior; C) Vista dorsal das medidas lineares realizadas na mandíbula de *Alouatta guariba*: BCI: largura entre os caninos inferiores; CML: distância bi-côndilo mandibular lateral; EKI: largura máxima dos molares inferiores.



Fonte: os autores.

Resultados

Por meio das mensurações realizadas conforme a metodologia descrita, foi possível obter como resultado o peso, as medidas volumétricas, de densidade e as medidas lineares, que estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1- Valores das variáveis craniométricas de *Alouatta guariba* N73/24.

Variáveis craniométricas	N73/24
Peso - PES (g)	74,68
Volume - V (mm ³)	42,00
Densidade - D (g/mm ³)	1,77
Densidade linear - DL (g/mm)	0,683
Altura do ramo mandibular - ACM (mm)	66,33
Largura entre os caninos inferiores - BCI (mm)	20,62
Distância entre os caninos superiores - BCS (mm)	30,93
Comprimento do canino direito - CAN D (mm)	12,31
Comprimento do canino esquerdo - CAN E (mm)	12,35
Comprimento da mandíbula - CMA (mm)	82,74
Distância canino-terceiro molar inferior direito - CMI D (mm)	42,67
Distância canino-terceiro molar inferior esquerdo - CMI E (mm)	40,31
Distância bi-côndilo mandibular lateral direita - CML D (mm)	12,53
Distância bi-côndilo mandibular lateral esquerda - CML E (mm)	12,52
Distância canino-terceiro molar superior direito - CMS D (mm)	33,50
Distância canino-terceiro molar superior esquerdo - CMS E (mm)	34,00
Largura máxima dos molares inferiores - EKI (mm)	36,38
Maior largura entre os molares superiores - EKS (mm)	44,22
Maior largura craniana - EEU (mm)	55,44
Largura do forame magno - FOM (mm)	13,70
Largura entre as órbitas - LBO (mm)	50,98
Altura craniana - BVE (mm)	38,89
Largura nasal - LNA (mm)	11,62
Largura do palato - LPA (mm)	22,42
Distância próstio-opistocrânio - POP (mm)	109,24
Comprimento do palato - PAL (mm)	39,10
Distância bi-zigomática - ZIG (mm)	72,50

Fonte: os autores.

Discussão

Em comparação as medidas cranianas realizadas nos animais da espécie *Cacajao calvus*, apresentados por Marques (2022), foi possível observar que quando comparados em relação às medidas de domínio facial I, *Cacajao calvus* e *A. guariba* apresentaram medidas relativas, sendo as maiores diferenças nas medidas ACM e CMA, que compreende a altura do ramo mandibular e

comprimento da mandíbula, respectivamente, chegando a 22,83 mm de diferença entre as médias dos espécimes em ACM. Nas medidas do domínio neutro e neural, *Cacajao calvus* também apresentou menores, sendo maior apenas na BVE, altura craniana. *A. guariba* também obtém maiores médias em todas as medidas do domínio facial II. Com a análise das principais medidas que descrevem o tamanho, largura e altura do crânio, pode-se constatar que o crânio dos espécimes de *Cacajao calvus* é maior que o crânio do espécime de *A. guariba* apenas quando relacionado à altura craniana.

O trabalho confeccionado por Marques (2022) ainda permite a comparação com as medidas realizadas no crânio de *Chiropotes chiropotes*, que foram utilizadas as mesmas medidas que as empregadas na conformação deste trabalho. O espécime de *A. guariba* se destaca nas medidas referentes a porção facial, tendo medidas maiores em até 26,74 mm, quando comparadas às medidas da ordem *Chiropotes*, que só apresentam as medidas BCI, BCS e CAN com medidas semelhantes no domínio facial. No domínio neutro e neural o espécime de *A. guariba* também obteve valores maiores em todas as variáveis analisadas, exceto em BVE, que descreve a altura craniana. Assim, é possível inferir que comparativamente entre os espécimes analisados, *A. guariba* apresenta crânio maior, mais largo e de altura menor quando comparado ao *Chiropotes chiropotes*.

Em comparação com a terceira espécie descrita e analisada por Marques (2022), *Pithecia pithecia*, foi possível observar que o espécime de *A. guariba* apresenta crânio maior, mais largo e mais baixo, tendo em vista que suas medidas foram maiores em todas os padrões aferidos, exceto em BVE, que sinaliza a altura craniana dos mesmos.

No trabalho realizado por Villavicencio (2016), foram descritas e comparadas as características morfométricas de outros gêneros na família Atelidae, família do *Alouatta*. Os autores utilizaram padrões parecidos com os usados neste trabalho, e ao comparar os valores foi possível identificar que o espécime de *A. guariba* apresenta maior dimensionamento no tamanho do crânio, apresentando crânio mais longo que os outros Atelidae. Em relação aos outros gêneros dentro da família Atelidae, o espécime de *A. guariba* também apresenta crânio mais largo, demonstrada na comparação das medidas de EEU (Maior largura craniana).

Mediante as informações presentes nessa pesquisa, e a atual dificuldade em encontrar trabalhos científicos com foco na morfometria dos ossos cranianos da espécie *Alouatta guariba*, a importância da espécie para a natureza e para a sinalização de possíveis epidemias que também atinge os humanos, esse trabalho colabora com um banco de dados de informações científicas e atuais. E, dessa forma pode vir a ajudar em eventuais necessidades de identificação, atendimento, reabilitação e caracterização dos espécimes da espécie.

Conclusão

Em concordância com os dados obtidos por meio desse estudo, pode-se concluir que o crânio do espécime de *Alouatta guariba* é mais achatado e com menor altura do que os demais da mesma ordem.

Referências

- ALMEIDA, M. A. B. *et al.* Surveillance for yellow fever virus in non-human primates in Southern Brazil, 2001–2011: a tool for prioritizing human populations for vaccination. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 8, n. 3, p. 1-7, 2014.
- BICCA-MARQUES, J. C. *et al.* **Avaliação do risco de extinção de *Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940 no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira.** ICMBio. 2015. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/primatas-brasileiros/arquivos/fichas_primatas/ATELIDAE/ficha_alouatta_guariba_clamitans.pdf. Acesso em: 17 jul. 2024.
- CABRERA, A. Catálogo de los mamíferos de América del Sur. **Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"**, v. 4, n. 1, p. 1-307, 1958.
- GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986.

GORCZEVSK, M. The population structure and social behavior of howler monkeys (*Alouatta* spp.) in the Atlantic Forest of Brazil. **International Journal of Primatology**, v. 28, n. 1, p. 145-167, 2007.

GREGORIN, R. Taxonomia e variação geográfica das espécies do gênero *Alouatta* Lacépède (Primates, Atelidae) no Brasil. **Revista brasileira de Zoologia**, v. 23, p. 64-144, 2006.

IUCN (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE). **Red list of threatened species: *Alouatta guariba***. 2020. Disponível em:

<https://www.iucnredlist.org/species/39916/190417874#habitat-ecology>. Acesso em: 21 jul. 2024.

MARQUES, G. S. **Dimorfismo sexual em crânios de macacos parauaçus, cuxiús e uacaris (Pitheciidae, Platyrrhini)**. 2022. 68 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022.

MASTERSON, T. J.; HARTWIG, W. C. Degrees of sexual dimorphism in *Cebus* and other New World monkeys. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 107, n. 3, p. 243-256, 1998.

MENDEZ, S. L.; OLIVEIRA, L. A.; PISSINATTI, A. Reproductive parameters of the black howler monkey (*Alouatta caraya*) in captivity. **Neotropical Primates**, v. 15, n. 1, p. 9-12, 2008.

REDFORD, K. H.; EISENBERG, J. F. **Mammals of the neotropics: the central neotropics. Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil**. Chicago: University of Chicago Press, 1992

SHIMMING, B. C.; SILVA, J. R. C. P. Craniometria em cães (*Canis familiaris*). Aspectos em crânios mesaticéfalos. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, v. 50, n. 1, p. 5-112, 2013.

VILLAVICENCIO, J. E. S. **Taxonomy of the genus *Brachyteles* Spix, 1823 and its phylogenetic position within the subfamily Atelinae Gray, 1825**. 2016. 198f. Dissertação (Mestrado em Sistemática, Taxonomia Animal e Biodiversidade) - Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

YANG, S. H. *et al.* Use of femur bone density to segregate wild from farmed Dybowski's frog (*Rana dybowskii*). **Forensic Science International**, v. 207, p. 61-65, 2011.

ZHOU, X. L. *et al.* Effectiveness of femur bone indexes to segregate wild from captive minks, *Mustela vison*, and forensic implications for small mammals. **Journal of Forensic Sciences**, v. 60, n. 1, p. 72-75, 2015.

Agradecimentos

A Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) pelo apoio financeiro por meio do EDITAL FAPES N 28/2022 – Universal, 2023-Z1S7D e do Edital FAPES Nº 03/2023 Bolsa Pesquisador Capixaba – BPC, Processo E-docs 2022-71JG6.