



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

ANTONIO MAXIMIANO NETO

MORFOMETRIA DO CRÂNIO DE CACHORRO-DO-MATO *Cerdocyon thous*

UBERLÂNDIA – MG
2017

ANTONIO MAXIMIANO NETO

MORFOMETRIA DO CRÂNIO DE CACHORRO-DO-MATO *Cerdocyon thous*

Tese apresentada no Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Doutorado, da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para a obtenção do título de doutor em Ciências Veterinárias.

Área de Concentração: Saúde Animal

Orientador: Prof.Dr. André Luiz
Quagliatto Santos

UBERLÂNDIA – MG

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

M464m Maximiano Neto, Antonio, 1977
2017 Morfometria do crânio de cachorro-do-mato: craniometria e
 morfometria do forame / Antonio Maximiano Neto. - 2017.
 58 f. : il.

Orientador: André Luiz Quagliatto Santos.
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa
de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.
Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2018.133>
Inclui bibliografia.

1. Veterinária - Teses. 2. Animais selvagens - Teses. 3. Craniometria
- Teses. 4. - Teses. I. Santos, André Luiz Quagliatto. II. Universidade
Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ciências
Veterinárias. III. Título.

CDU: 619

Angela Aparecida Vicentini Tzi Tziboy – CRB-6/947

Dedico a Deus pela minha cura do
câncer há um ano

A minha preciosa e amada filha Vivi

A minha amada esposa Ivana

A minha mãe Leila

Ao meu pai Antônio

A minha vó e mãe Neuza

A minha irmã Neuzinha, que sempre
me apoiaram e tiveram muita
paciência em toda a jornada da tese e
da vida

AGRADECIMENTOS

Com muita estima ao meu amigo e também orientador Prof. Dr. André Luiz Quagliatto Santos, pelos conselhos, pelo exemplo profissional e pessoal, nesses 21 anos de convivência.

Ao meu amigo e ex-professor Beletti pelo exemplo de caráter e pelo apoio na fase mais crítica da minha vida.

Aos anjos sem asas que cruzaram meu caminho Lucélia, Wilson e Juliana que me incentivaram e auxiliaram na confecção da tese.

Aos colegas de trabalho do IFTM em especial aos professores Uirá e Pavan, pelas contribuições com a tese.

A família LAPAS / UFU, por todo o suporte, acolhimento e disponibilização de materiais e recursos humanos e digitais para a elaboração e desenvolvimento da Tese.

Aos amigos do LAPAS (Mariana, Lorena, Flávio e Liliane) pelo apoio, sugestões e considerações.

A todos funcionários do LAPAS, em especial a Carla pelo carisma e atenção.

Aos professores do programa de Pós-Graduação, em especial aos professores Mundim e Daise, pelas palavras, conselhos e atenção.

Aos funcionários Célia e Leo pelo auxílio em todas as horas.

Ao meu melhor amigo Felipe por tudo que já passamos.

Aos Doutores que compuseram a Banca Examinadora, Prof.Dr. André Luiz Quagliatto Santos; Prof.Dr^a. Lucélia Gonçalves Vieira; Prof.Dr^a Karina do Valle Marques; Prof.Dr^a. Daniela Cristina Oliveira Silva; Prof.Dr. Flávio Machado Moraes; Prof.Dr. Frederico Balbino Lizardo; Prof.Dr. Frederico Ozanam Carneiro e Silva. Agradeço a pela presença e contribuições no aprimoramento da tese.

“É melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espírito, que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem vitória, nem derrota.”

(Theodore Roosevelt)

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	8
CAPÍTULO 2- CRANIOMETRIA EM <i>Cerdocyon thous</i> (Carnivora, Canidae).....	20
NORMAS PARA PUBLICAÇÃO – Ciência Rural.....	40
CAPÍTULO 3 - MORFOMETRIA DO FORAME INFRAORBITAL APLICADA A BLOQUEIOS ANESTÉSICOS EM <i>Cerdocyon thous</i>	47

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

O cachorro do mato, *Cerdocyon thous* (LINNEUS, 1766), pertence à família Canidae (FARIA-CORRÊA, 2004). Destaca-se como um dos membros da citada família mais amplamente distribuída, ocorrendo na Colômbia, Venezuela, Guianas, Bolívia, Paraguai, Argentina e Uruguai. No Brasil, a distribuição desta espécie se dá por quase todo território nacional, com exceção das planícies da Bacia Amazônia (BERTA, 1982; BISBAL, 1988). O peso destes animais pode variar de 5 a 8 Kg, medindo aproximadamente 65 cm (EMMONS; FEER, 1997). A coloração da pelagem varia de cinzento a castanho, podendo ocorrer faixas de pelos enegrecidos da nuca até o ápice da cauda, sendo que a pelagem do peito e da região ventral é clara. A coloração dos pelos nas extremidades dos membros é preta e o comprimento da pelagem nessa região é curta e seu crânio é alongado, com focinho proeminente e orelhas eretas (PESSUTI, et al 2001; GOMES, 2007).

Devido aos seus hábitos noturnos e crepusculares, é um animal onívoro podendo alimentar-se de pequenos animais, frutas e ovos, é comum ser observado às margens das rodovias e de estradas, onde procuram restos de animais atropelados e, por isso, são também vítimas de atropelamentos. O *C. thous* é um animal terrestre de hábito solitário. No entanto durante o período reprodutivo formam casais, sua gestação dura de 52 a 59 dias. A reprodução é sazonal, com acasalamentos entre agosto e setembro podendo nascer de 2 a 6 filhotes por ninhada (MACDONALD; COURTENAY, 1996).

O crânio dá formato à cabeça, aloja o encéfalo e os órgãos sensoriais (audição, equilíbrio, gustação, olfato, visão, além de partes dos aparelhos respiratório e digestório), sendo assim considerado uma das regiões mais importante do esqueleto. Segundo a Nomina Anatômica Veterinária (2012) o crânio é composto pelos ossos: occipital, interparietal, basiesfenóide, pré esfenóide, pterigóide, temporal, parietal, frontal, etmoide. A maioria desses ossos são pares (DYCE et al., 1997). Os ossos do crânio dividem-se em duas partes: neurocrânio e viscerocrânio. Aquele é constituído por ossos planos e irregulares que formam uma cavidade, responsável por abrigar o encéfalo. Esse é formado por ossos irregulares e a

mandíbula (Nickle et al., 1986). Evans e Miller (1993) descrevem o sincrânio dos cães, como o conjunto de crânio e mandíbula, partes complexas e muito especializadas do esqueleto e divide-se em duas regiões principais, a facial e a neural.

O crânio e os dentes são bastante utilizados em trabalhos de caráter evolutivo e ecológico das espécies, voltados à paleontologia (ANYONGE; BAKER, 2006, CAGLAR et al., 2007; NAGY, 2008). Os canídeos, de maneira geral, apresentam morfologia craniana e dentária semelhante à do cão doméstico (ELBROCH, 2006).

O formato craniano é o critério mais importante utilizado para se determinar o padrão racial em cães. Uma das principais características utilizadas na avaliação racial de cães puros e mistos é a craniometria (MACHADO, 2006). Baseando-se em pontos craniométricos e marcos ósseos do crânio são possíveis estabelecer medidas lineares, que auxiliaram a caracterizarem as diferenças raciais no cão e relacionam-se com o comprimento relativo da parte facial, permitindo a identificação de três tipos diferentes de raças: dolicocefálicas, braquicefálicas e mesaticefálicas (medidas padrão). Essa terminologia do formato do crânio foi adotada pela Medicina Veterinária no final do século XIX (MACHADO, 2006). Por definição as raças dolicocefálicas são aquelas que possuem cabeça estreita e longa, por exemplo, o Collie. As raças mesaticefálicas, como o Beagle e o Setter, são dotadas de cabeças com proporções médias, já as raças braquicefálicas, como Pequinês, possuem cabeça curta e larga (EVANS, 1993). Hofmann-Appollo (2009) morfologicamente classifica os canídeos silvestres do gênero *Canis* pertencentes ao grupo dos cães mesaticefálicos que possuem um formato craniano intermediário. Estas variações fizeram com que o crânio dos canídeos, em geral, despertasse interesse em muitos pesquisadores: Stockard (1941) com características do crânio em cães; Brehm et al., (1985) trabalharam com a craniometria de 32 cães; Onar et al. (1997) mensurou o forame magno em 32 filhotes de pastor alemão; Onar e Gunes (2003) estudaram a variação do crânio em 32 filhotes de cães da raça pastor alemão; Shimming; Pinto e Silva (2013) pesquisaram a craniometria em 25 cães mesaticefálicos s. r. d. e Santos, et. al. (2017) pesquisaram a craniometria em sete crânios de lobos guará.

Alguns estudos amargemram a morfologia sobre a interação entre crânio e mandíbulas (CHEVERUD, 1982; ROTH, 1996; SMITH, 1996; SOUZA JÚNIOR, et al., 2013; MORAES, 2016; SANTOS et al., 2017), outros lidam com o morfológico do crânio e dentes (ROTH, 1996; DAYAN, 2002). Dayan et al., (2002) referem que os

dentes dos mamíferos são utilizados em uma ampla variedade de estudos ecológicos e evolutivos, nos carnívoros morfológicamente falando, os dentes são mais variáveis que os crânios. A dentição atua como destaque como indicadores de estresse ambiental (BADYAEV, 1998; KLEVEZAL; SOKOLOV, 1999), em comparações entre variações interespecíficas e entre populações (HARRIS; RATHBUN, 1989) e nos estudos da estrutura da comunidade (VAN VALKENBURGH; WAYNE, 1994).

A fórmula da hemi arcada dentária do *C. thous* é composta por três dentes incisivos superiores e três inferiores, um dente canino superior e um inferior, quatro dentes pré-molares superiores e quatro inferiores e dois dentes molares superiores e três inferiores, totalizando 42 dentes (GOMES, 2007).

Alguns autores (HUNGERFORD et al., 1999; STIMMELMAYR et al., 2006) sugerem que as afecções orais são fatores limitantes a expectativa de vida em populações de animais selvagens. São comuns os acidentes com carnívoros selvagens causando traumas com exposição da polpa dentária e consequente fístula mandibular, como consequências de brigas com outros animais, acidentes em grades de proteção e concreto dos recintos ou do estresse da captura (WIGGS; BLOOM, 2003). Embora a ocorrência de fraturas dentárias em animais silvestres seja especialmente atribuída ao ambiente de cativeiro, em estudo realizado na região Central do Brasil em lobos guará de vida livre, Furtado et al. (2006) constataram alta prevalência de fraturas dentárias nos animais de vida livre (63,1%).

O mapeamento, atendimento e consecutivamente o tratamento odontológico de animais mantidos em zoológicos tem sendo destaque nas últimas décadas, uma vez que a identificação precoce das afecções orais pode diminuir a morbidade e mortalidade inerentes a essas alterações (GLATT et al., 2008).

Beard e McDonald Beard (1989) salientavam a responsabilidade do Médico Veterinário no diagnóstico precoce quanto às afecções orais, citando que um bom programa odontológico deve ser iniciado precocemente, e persistindo por toda a vida, permitindo ao animal uma vida mais saudável e confortável. Os autores preconizam que a Medicina Veterinária bem como a Odontologia Veterinária deveria deixar de ser ciência curativa para ser ciência preventiva. A Odontologia Veterinária é uma das especialidades com maior potencial em contribuir diretamente para melhoria da qualidade de vida dos animais selvagens cativos (PACHALY, 2006; VENTURINI, 2006).

O exame do sistema estomatognático deve ser minucioso, pois inúmeras afecções dentárias e orais que podem se manifestar de forma sutil e com o passar do tempo tornando-se crônicas (EBERHARD, 2001). Nos animais selvagens, geralmente, para a realização do exame inicial o animal deverá ser previamente anestesiado, com a finalidade de assegurar a integridade física do animal, do profissional que fará a inspeção, bem como garantir acesso adequado e a inspeção precisa da cavidade oral. Anualmente os zoológicos realizam exames físicos em seus animais, oportunidade essa também utilizada para o exame da cavidade oral, uma vez que o procedimento, na maioria das vezes, exija ou tipo de sedação ou contenção química (WIGGS; LOBPRISE, 1997; WIGGS; BLOOM, 2003).

Com a necessidade de melhorar a segurança e eficácia na contenção química de animais, a anestesiologia veterinária, vem ocupando posição de destaque durante as últimas décadas. Tornando-se uma área imprescindível no auxílio de exames clínicos, cirúrgicos ou odontológicos inerentes as espécies domésticas e selvagens. A cavidade oral pode ser afetada por uma séria de afecções, que na maioria das vezes, prejudica a alimentação do animal, debilitando-o visto que nessa cavidade encontram-se os dentes, o periodonto e a língua, responsáveis pela apreensão, trituração e deglutição do alimento (PACHALY; GIOSO, 2001).

Para os procedimentos anestésicos para tratamentos de afecções orais é de suma importância, o conhecimento da craniometria bem como a localização do forame infra orbital. Hofmann-Appollo (2009) afirma que os cães mesaticefálicos tem formato craniano intermediário, comportando-se morfologicamente de maneira semelhante às diversas espécies de canídeos silvestres do gênero *Canis*.

São poucos os estudos biológicos com ênfase na manutenção da saúde do *C. thous* em cativeiro realizados no Brasil, destacando-se avaliações hematológicas (ZETUN et al., 2014).

Rossi Júnior et al., (2013) estudando lesões dentárias em *C. thous* encontraram com maior frequência, desgaste dentário, fratura dentária e pigmentação de esmalte. Especificamente quanto a morfometria do forame infra orbital em lobo guará, Moraes (2016) afirma que o bloqueio anestésico local deve ser realizado rente à face lateral do osso maxilar em sentido vertical entre o 3º e 4º dentes pré-molares avançando aproximadamente 10,0mm em ambos antímeros do crânio até a margem ventral do forame infraorbital.

É necessário que novas técnicas anestésicas sejam desenvolvidas e aperfeiçoadas, para melhor segurança do animal durante intervenções clínicas e cirúrgicas. Principalmente no que tange as espécies selvagens, pois muito destas técnicas foram descritas para animais domésticos, dessa maneira é fundamental estudos que demonstrem técnicas com respaldo anatômico para cada espécie silvestre. A determinação de pontos anatômicos para o bloqueio anestésico dos nervos infra orbital e maxilar é fundamental para a eficácia da técnica. Em especial para os canídeos silvestres, essa técnica facilita a administração de medicamentos e a avaliação e tratamento da cavidade oral, além de comumente os pacientes encontrarem-se debilitados na ocasião do procedimento cirúrgico (PACHALY; GIOSO, 2001).

Segundo Evans e De Lahunta (2013), em cães, o forame maxilar localiza-se rostralmente ao forame esfenopalatino, aquele representa a abertura caudal do canal infraorbital, tendo passagem neste canal à artéria, veia e o nervo infraorbital. A parte facial da superfície lateral do crânio rostral à órbita inclui a superfície lateral da maxila e o osso incisivo. O forame infraorbital localiza-se dorsalmente ao 3º dente pré-molar, que é a abertura rostral do canal infraorbital.

Segundo Pignone (2009) o bloqueio do nervo maxilar promove a dessensibilização dos ramos deste nervo; nervo infraorbitário, nervo alveolar maxilar caudal, nervo pterigopalatino e nervo nasal caudal.

A região anestesiada devido ao bloqueio do nervo infraorbital é diretamente proporcional à quantidade e ao grau de difusão do agente anestésico em direção caudal. Normalmente, promove-se a anestesia dos nervos alveolares superiores anterior e médio e do nervo infraorbitário (palpebral inferior, nasal lateral e labial superior). Dessa maneira, obtêm a dessensibilização da polpa dos dentes maxilares incisivos, canino, primeiro e segundo pré-molares, osso e tecidos moles adjacentes ipsilaterais, pálpebra inferior, lábio superior, porção lateral da narina. Uma infiltração mais profunda pode chegar a dessensibilizar até o dente quarto pré-molar (LOPES; GIOSO, 2007).

Nos procedimentos odontológicos em cães, a anestesia regional do nervo infraorbital e dos nervos alveolar inferior pode efetivamente proporcionar analgesia (GROSS et al., 1977).

Igado (2014) estudou em 16 cães nigerianos (sete machos e nove fêmeas) o forame infraorbital, está localizado acima do 3º dente pré-molar, tendo como limite

ventral uma ligeira inclinação caudal para uma região entre o 3º e 4º dentes pré-molares. A extensão entre o limite da margem ventral do forame infraorbital à margem alveolar entre o 3º e 4º pré-molar apresentou valor maior nas fêmeas ($0,73 \pm 0,14\text{cm}$) em relação aos machos ($0,66 \pm 0,15\text{cm}$), embora não foi observada diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$). Inerente ao diâmetro vertical e horizontal do forame infraorbital foi muito próximo em ambos os sexos ($0,60 \pm 0,08\text{ cm}$ em fêmeas e $0,62 \pm 0,08\text{ cm}$, nos machos; $0,25 \pm 0,05\text{ cm}$ em fêmeas e $0,26 \pm 0,05\text{ cm}$, nos machos, respectivamente). Os maiores valores anotados para as dimensões do forame infraorbital nos machos podem implicar no maior calibre do nervo infraorbital, sendo de mais fácil acesso pela apalpação do animal vivo. Igado (2014) preconiza a importância da sua pesquisa devido ao fato de que o bloqueio do nervo infraorbital além de ser uma técnica anestésica convencional e de fácil acesso e produz uma analgesia adequada para manipulações na cavidade oral.

Possíveis complicações do bloqueio anestésico a partir dos nervos infraorbital, maxilar e mandibular, podem ocorrer, devido a traumas nos nervos (EGGER; LOVE, 2009).

MOURA et al., (2007) cita que a interação dos animais com o seu habitat natural ou até mesmo em cativeiro só pode ser compreendida a partir de estudos morfológicos e com isso possuir embasamento em prol da preservação das espécies.

A localização anatômica precisa dos forames maxilar e infraorbital e suas relações com o sínocrânio, contribuem de maneira significativa com a elaboração de técnicas eficientes para o bloqueio anestésico dentário em diferentes espécies e raças. A falta de informações na literatura, em relação a anatomia do *C. thuos*, faz com que novas pesquisas venham contribuir para um melhor esclarecimento dessa espécie.

REFERÊNCIAS

- ANYONGE, W.; BAKER, A. Craniofacial morphology and feeding behavior in *Canis dirus*, the extinct Pleistocene dire wolf. **Journal of Zoology**, London, v. 269, n. 3, p. 309 - 312, 2006.
- BADYAEV, A. V. Environmental stress and developmental stability in dentition of the Yellowstone grizzly bears. **Behavioral Ecology**, Oxford, v. 9, n. 4, p. 339 - 344, 1998.
- BEARD, G. B.; MC DONALD BEARD, D. Geriatric Dentistry. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, New York, v. 19, n. 1, p. 49-79, 1989.
- BERTA, A. **Mammalian Species, *Cerdocyon thous***. Washington: [s.n.], 1982.186 p.
- BISBAL F. J. A taxonomic study of the crab-eating fox, *Cerdocyon thous*, in Venezuela. **Mammalia**, v. 52, n. 2, p.181-186, 1988. Disponível em: <<http://researchgate.net>> Acesso em: 01 mar. 2017. doi: 10.1515/mamm.1988.52.2.181
- BREHM H.; LOEFFLER, K.; KOMEYLI, H. Skull shape in the dog. **Anatomia, Histologia, Embryologia**, Berlin, v. 14, p. 324 - 331,1985.
- CAGLAR, E. et al. Prevalence of dental caries and tooth wear in a Byzantine population from northwest Turkey. **Archives of Oral Biology**, London, v. 52, n.12, p. 1133 - 136, 2007.
- CHEVERUD, J. M. Phenotypic, genetic and environmental morphological integration in the cranium. **Evolution**, Oxford, v. 36, p. 499 – 516,1982. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1558-5646.1982.tb05070.x/full>>. Acesso em: 24 out. 2017. doi: 10.1111/j.1558-5646.1982.tb05070.x
- DAYAN, T.; WOOL, D.; SIMBERLOFF, D. Variation and covariation of skulls and teeth: modern carnivores and the interpretation of fossil mammals. **Paleobiology**, Cambridge, v. 28, n. 4, p. 508 - 526, 2002.

DYCE, K. M. et al. **Tratado de anatomia veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.

EBERHARD, T. L. Identification of dental and oral pathology. In: ANNUAL VETERINARY DENTAL FORUM, 15., Texas. **Proceedings...** Nashville: Academy of Veterinary Dental College: and American Veterinary Dental Society, 2001. p. 7-13.

EGGER, C.; LOVE, L. Local and regional anesthesia techniques, part 3 : blocking the maxillary and mandibular nerves. **Veterinary Medicine**, Rio de Janeiro, v. 104, n. 6, p.12-15, 2009.

ELBROCH, M. **Animal skulls: a guide to North American species**. Mechanicsburg: Stacpole Books, 2006. 726 p.

EMMONS, L. H.; FEER, F. **Neotropical rainforest mammals: a field guide**. 2. ed. Chicago: University of Chicago Press, 1997. v. 16. 307 p.

EVANS, H. E. **Miller's anatomy of the dog**. 3. ed. Philadelphia: Saunders Company, 1993. p. 128 -163.

EVANS, H. E.; LAHUNTA, A. D. **Miller's anatomy of the dog**. 4. ed. St Louis: Saunders Elsevier, 2013. p. 813.

FARIA-CORRÊA, M. **Ecologia de graxains (Carnívora: Canidae; *Cerdocyon thous* e *Pseudalopex gymnocercus*) em um remanescente de Mata Atlântica na região metropolitana de Porto Alegre – Parque Estadual de Itapuã – Rio Grande do Sul, Brasil**. 2004. 108 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2004.

FURTADO M. M.; KASHIVAKURA C. K.; FERRO C.; ALMEIDA J. A.; SILVEIRA L.; ASTETE S. 2006. Immobilization of free-ranging maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) with tiletamine and zolazepam in central Brazil. J. **Zoo Wildl. Med.**, St. Louis, v. 37, p.68 - 70.

GLATT, S. E.; FRANCL, K. E.; SCHEELS, J. L. A survey of current dental problems and treatments of zoo animals. **International Zoo Yearbook**, [S.l.], v. 42, n.1, p. 200 - 213, 2008.

GOMES, M. S. Carnívora – Canidae (Lobo-guará, cachorro-do-mato, raposa do mato). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária**. São Paulo: Ed. Roca, 2007. p. 492 - 504.

HARRIS, E. F.; RATHBUN, T. A. Small tooth sizes in a nineteenth century South Carolina plantation slave series. **Am. J. of Phys. Antrop.**, New York, v. 78, p. 411 - 420, 1989.

HOFMANN-APPOLLO, F. Estudo comparativo da forma do crânio de cães braquicefálicos e mesaticefálicos por meio de técnicas de morfometria geométrica em três dimensões. 2009. Dissertação (Mestrado em Clínica e Cirurgia Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10137/tde-22042009-103906/pt-br.php>>. Acesso em: 18 out. 2017.

HUNGERFORD, L. L. et al. Periodontal and dental lesions in raccoons from a farming and a recreational area in Illinois. **Journal of wildlife diseases**, Lawrence, v. 35, n. 4, p. 722 – 734, 1999.

IGADO, O. Rostrofacial indices of the Nigerian local dog: implications in veterinary oral and maxillo-facial anaesthesiology of the dolichocephalic canine breed. **Int. J. Morphol.**, Temuco, p. 738 - 743, 2014.

INTERNATIONAL Committee On Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. **Nômina Anatômica Veterinária**. 15. ed. Columbia: Committee Hannover, 2012. p.10-37

KLEVEZAL, G. A.; SOKOLOV, A. A. Retrospectively evaluating the condition of a reindeer population that inhabited the Novaya Zemlya Archipelago during nuclear tests. **Zoology**. Zhurnal, v. 78, p. 102-111, 1999.

LOPES F. M.; GIOSO M. A. Anestesia local aplicada à odontologia veterinária. **Rev Cientif. Vet. Pequenos Anim Est.** [S.l.], p.32-39, 2007.

MACDONALD, D. W.; COURTENAY O. Enduring social relationship in population of crab-eating zorros, *Cerdocyon thous*, in Amazonian Brasil (Carnivora, Canidae). **Journal of Zoology**, London. 239, 329-355p. 1996. Disponível em:

<<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-7998.1996.tb05454.x/full>> Acesso em: 22 mar. 2017. doi: 10.1111/j.1469-7998.1996.tb05454.x

MACHADO, T. F. S. Estudo comparativo da localização do seio venoso sagital dorsal no crânio de cães braquicefálicos e mesaticefálicos para craniotomia transfrontal. 2006. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10132/tde-02042007-153126/>>. Acesso em: 22 jan. 2017.

MORAES, F. M. Morfometria dos forames mandibular, mental e infraorbital de lobo-guará *Chrysocyon brachyurus*, Illiger, 1815 aplicada a bloqueios anestésicos. 2016. Dissertação (Doutorado em Ciências Veterinárias área de Saúde Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/17588/1/MorfometriaForamesMandibular.pdf>>. Acessado em: 28 jan. 2017.

MOURA, C. E. B.; ALBUQUERQUE, J. F. G.; MAGALHÃES, M. S.; SILVA, N. B.; OLIVEIRA, M. F.; PAPA, P. C. Análise comparativa da origem do plexo braquial de catetos (*Tayassu tajacu*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 9, p. 357-362, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pvb/v27n9/v27n9a01.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2017.

NAGY, A. An osteological analysis of ten human crania from Costa Rica. **Annals of Carnegie Museum**, Washington, Local de publicação, v. 76, n. 4, p. 260- 269, 2008.

NICKEL, R. et al. **The anatomy of the domestic animals**: the locomotor system of the domestic mammals. Berlim: Paul Parey, 1986. 100 p.

ONAR, V. et al. Morphometric analysis of the foramen magnum in German Shepherd dogs (Alsations). **Annals of Anatomy**, Elsevier, v. 179, n. 6, p. 563-568, 1997. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0940960297800222>>. Acesso em: 12 jun. 2017. doi: 10.1016/S0940-9602(97)80022-2

ONAR, V.; GÜNES, H. On the variability of skull shape in German Shepherd (Alsatian) puppies. **Anatomical Record**, Philadelphia, v.272A, n. 1, p. 460-466, 2003. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ar.a.10052/pdf>>. Acesso em: 5 jun. 2017. doi: 10.1002/ar.a.10052/pdf.

PACHALY, J. R. Odontoestomatologia. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária**. São Paulo: Ed. Roca, 2006. p. 1068-1091.

PACHALY, J. R.; GIOSO, M. A. The oral cavity. In: FOWLER, M. E.; CUBAS, Z. S. (Ed.). **Biology, medicine and surgery of South American wild animals**. Ames: Iowa State University Press, 2001. p. 457 - 463.

PESSUTTI, C.; SANTIAGO, M. E. B.; OLIVEIRA, L. T. F. Order Carnivora. In: FOWLER, M. E.; CUBAS, Z. S. (Ed.). **Family Canidae: dogs, foxes and maned wolves**. Ames: Iowa State University Press, 2001. p. 279 - 290.

PIGNONE, V. N. Utilização de bloqueio anestésico para exodontia do dente carniceiro em cão. **Revista portuguesa de ciências veterinária**, Lisboa, v. 104. p.19-24, 2009.

ROTH, V. L. Cranial integration in the Sciuridae. **American Zoologist, Oxford**, v.36, p.14 – 23, 1996.

SANTOS, A. L. Q. et. al. Craniometria em lobos-guará *Chrysocyon brachyurus* ILLIGER, 1815 (CARNIVORA, CANIDAE). **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 18, 2017. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/e-37693/23266>>. Acesso em: 22 set. 2017. doi: 10.1590/1089-6891v18e-37693

SHIMMING, B. C.; PINTO; SILVA, J. R. C. Craniometria em cães (*Canis familiaris*): aspectos em crânios mesaticéfalos. **Brazilian Journal of Veterinary Research Animal. Science**, São Paulo, v. 50, n. 1, p. 5 -11, 2013. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/bjvras/article/view/55818/59224>>. Acesso em: 11 jun. 2017. doi: 10.11606

SOUZA JUNIOR, P. et al. Morfometria do forame mandibular de *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766)(cachorro-do-mato). **Biotemas**, Florianópolis, v. 26, n. 2, p. 175 -

183, 2013. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/26448-97135-1-PB%20(2).pdf>. Acesso em: jun. 2017. doi: 10.5007/2175-7925.2013v26n2p175

STIMMELMAYR, R. et al. Incisor tooth breakage, enamel defects, and periodontitis in a declining Alaskan moose population. **Alces**, v. 42, p. 65 - 74, 2006.

STOCKARD, C. R. **The genetic and endocrine basis for differences in form and behavior**. Philadelphia: Wistar Institute, 1941. p. 1-775.

VAN VALKENBURGH, B.; WAYNE, R. K. Shape divergence associated with size convergence in sympatric East African jackals. **Ecology**, Oxford, v. 75, n. 6, p. 1567-1581, 1994.

VENTURINI, M. **Estudo retrospectivo de 3055 animais atendidos no ODONTOVET® (Centro Odontológico Veterinário) durante 44 meses**. 2006. 103 f. Dissertação (Mestrado em Cirurgia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

WIGGS, R. B.; LOBPRISE, H. B. **Veterinary dentistry: principles e practice**. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1997. 748 p.

WIGGS, R. B.; BLOOM, B. C. Exotic placental carnivore dentistry. **The Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, Amsterdam, v. 6, n. 3, p. 571 - 599, 2003.

ZETUN C. B. et al. Infecção por Trypanosoma cruzi em animais silvestres procedentes de zoológicos do Estado de São Paulo. **Vet. e Zootec.** São Paulo, v.21, n.1, p.139 -147, mar. 2014.

CAPÍTULO 2- CRANIOMETRIA EM *Cerdocyon thous* (Carnivora, Canidae)

Craniometry in *Cerdocyon thous* (Carnivora, Canidae)

Antonio Maximiano Neto^{1*}; André Luiz Quagliatto Santos; Wilson Viotto de Souza;

Mariana Gomfran Domingues; Lorena Pereira Guimarães

Enviado para publicação no periódico: *Ciência rural*, Manuscript ID CR-2017-0864, 2017

RESUMO

O presente estudo visa à contribuição na literatura quanto as mensurações de crânios de *Cerdocyon thous*, com padronização dos valores craniométricos para a espécie, e comparação com a classificação craniométrica de cães domésticos e *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará), com o intuito de verificar se a mesma é aplicada para o *C. thous*. Utilizou-se 11 crânios de *C. thous*, sem distinção de idade e sexo. Nove pontos craniométricos foram utilizados para obtenção de 17 medidas craniométricas e para o cálculo de seis índices craniométricos. Os valores dos índices craniométricos encontrados para o *C. thous* foram: cefálico $53,17 \pm 2,54$ mm, crânio facial $2,33 \pm 0,08$ mm, neurocrânio $59,17 \pm 3,57$ mm, facial $125,58 \pm 6,63$ mm, basal $37,52 \pm 2,65$ mm, e forame magno $54,47 \pm 3,48$ mm. Segundo os índices analisados o *C. thous* pode ser classificado como mesaticefálico.

Palavras-chave: canídeo selvagem, crânio, morfometria.

ABSTRACT

The objectives of this study were to obtain measurements on skulls of *Cerdocyon thous*, establishing the standardization of craniometric values for this species and observe if

¹Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), 38270-000, Campina Verde, MG, Brasil. E-mail: antoniomaximiano@iftm.edu.br. Autor para correspondência.

the craniometric classification of domestic dogs and *Chrysocyon brachyurus* (wolves) is appropriate for *C. thous*. Eleven *C. thous* fox skulls were used, irrespective of age and sex. It was determined the location of nine craniometric points used in domestic dogs for *C. thous*. The points were reference to the 17 craniometric measures used for the calculation of six craniometric indexes. Craniometric indexes are 53.17 ± 2.54 mm cephalic, 2.33 ± 0.08 mm facial skull, 59.17 ± 3.57 mm neuroskull, 125.58 ± 6.63 mm facial, 37.52 ± 2.65 mm basal, and the foramen Magnum 54.47 ± 3.48 mm. According to the analyzed indexes *C. thous* is classified as mesaticefalic.

Key words: wild canide, skull, morphometry.

INTRODUÇÃO

O *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766), popularmente conhecido como cachorro-domato, destaca-se como um dos membros da família Canidae com ampla ocorrência no território nacional, desde matas fechadas a campos abertos (a exceção do Acre e Amazonas) (BERTA, 1982; BISBAL, 1988; MACDONALD & COURTENAY, 1996; FARIA-CORRÊA, 2004; COURTENAY & MAFFEY, 2008; MACHADO & HINGST-ZAHER, 2009).

Os animais adultos pesam entre cinco e oito kg, a cabeça e tronco medem aproximadamente (BERTA 1982; EMMONS & FEER, 1997). Com hábitos noturnos e crepusculares, é um onívoro, generalista e oportunista (LANGGUTH, 1975; BERTA 1982).

A divisão do ambiente silvestre é extremamente preocupante, muitos desses espécimes morrem por atropelamentos em rodovias, pela caça como represália a detrimetos na pecuária e da proximidade de cães domésticos transmissores de doenças (CHEIDA et al., 2011; COURTENAY & MAFFEY, 2008).

MOURA et al. (2007) citam que a interação dos animais com o seu habitat natural ou até mesmo em cativeiro pode ser mais bem compreendida a partir de estudos morfológicos. Consequentemente, tais informações fornecerão subsídios para preservação das espécies, desse modo torna-se importante o conhecimento dos diversos aparelhos dos animais, dentre eles o crânio.

O crânio faz parte do esqueleto axial, dando o formato da cabeça, alojando o encéfalo, órgãos sensoriais, algumas estruturas dos aparelhos digestório e respiratório. Os ossos do crânio dividem-se em duas partes: neurocrânio e viscerocrânio. Aquele é constituído por ossos planos e irregulares que formam uma cavidade, responsável por abrigar o encéfalo. O crânio é formado por ossos irregulares e a mandíbula (NICKEL et al., 1986).

MACHADO (2006) cita que o formato do crânio é um dos critérios mais importantes para determinar padrões raciais e modelos evolutivos. Trabalhos vêm sendo realizados em algumas espécies sobre a osteometria comparada em contextos filogenéticos e evolutivos conforme publicado por CHRISTIANSEN (1999), LYRAS & VAN DER GEER (2003), FERGUSON & LARIVIÉRE (2004) e GOSWAMI (2006).

Felinos domésticos já foram materiais de pesquisa para determinar padrões de craniometria (SARMA et al., 2002), contudo os canídeos domésticos são mais estudados (MACHADO, 2006; EVANS & De LAHUNTA, 2013; SHIMMING & PINTO e SILVA, 2013). Para a classificação do tipo de crânio em cães domésticos é utilizada como metodologia o índice cefálico, obtendo três possíveis resultados: braquicefálicos, mesaticefálicos e dolicocefálicos (EVANS & De LAHUNTA, 2013).

Poucos relatos de estudo do crânio são encontrados em espécimes silvestres, CHRISTIANSEN & ADOLFSEN (2005) realizaram mensurações em 56 carnívoros silvestres, dentre felídeos, canídeos e ursídeos, no entanto, com objetivo de avaliar os aspectos relacionados à força de mastigação e não os padrões de craniometria. Por outro lado,

SANTOS et al. (2017) realizaram estudos em sete lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*), cujo objetivo foi realizar a obtenção de dados craniométricos, cuja classificação utilizada foi a pré-estabelecida para cães domésticos por GETTY (1986). Segundo HOFMANN-APPOLLO (2009) diversas espécies de canídeos silvestres tem o formato craniano intermediário, sendo classificados como mesaticefálicos, comportando-se morfologicamente de maneira semelhante aos cães domésticos.

Diante deste contexto, o presente estudo objetivou realizar a obtenção das mensurações de crânios de *C. thous*, com padronização dos valores craniométricos e comparação com a classificação craniométrica de cães domésticos, com intuito de verificar se esta classificação é adequada para o *C. thous*.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se 11 crânios de *C. thous*, sem distinção de idade e sexo, procedentes do acervo osteológico do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres - LAPAS/FAMEV/UFU e do Laboratório de Anatomia Animal do Campus Avançado de Campina Verde do Instituto Federal do Triângulo Mineiro, animais recolhidos mortos em rodovias na região do Triângulo Mineiro (termo de cooperação no. 002/2011 UFU/IBAMA). Os critérios, medidas e índices cefálicos utilizados neste estudo foram baseados em trabalhos de avaliação craniométrica em cães domésticos (SIMOENS et al., 1994; ONAR et al., 1997; ONAR & GUNES, 2003; JANECECK et al., 2008; SHIMMING & PINTO e SILVA, 2013) descritos nas tabelas 1 a 4.

As mensurações foram realizadas com auxílio de paquímetro manual Starrett® 125 MEB e seus pontos craniométricos e medidas cefálicas demonstrados nas figuras 1 a 5. A

padronização dos valores craniométricos para a espécie estudada baseia-se na classificação descrita em cães domésticos por EVANS & De LAHUNTA (2013).

Todas as medidas foram concretizadas pelo mesmo pesquisador em triplicata em momentos distintos, a fim de evitar qualquer manipulação dos resultados. Os dados foram tabulados em planilhas e realizadas as análises estatísticas (média e desvio-padrão) no software BioEstat 5.3®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores encontrados (média \pm desvio padrão) nos 11 espécimes estudados estão dispostos nas tabelas 5 a 7.

O comprimento do crânio do *C. thous* equivale a $131,66 \pm 14,86$ mm, enquanto SANTOS et al., (2017) obteve $126,76 \pm 5,29$ mm em sete crânios de *C. brachyurus*. SHIMMING & PINTO E SILVA (2013) encontraram para 25 espécimes de cães mesaticefálicos sem raça definida $177,72 \pm 16,22$ mm. MACHADO (2006) obteve como média, em oito cães de diversas raças mesaticefálicos, o valor de $135,19 \pm 38,61$ mm e $154,56 \pm 21,22$ mm para oito cães braquicefálicos da raça boxer.

Os espécimes do presente estudo apresentaram resultados próximos ao encontrado por MACHADO (2006) para cães mesaticefálicos. Nesses animais, geralmente a mordida é do tipo torquês ou tesoura (onde os incisivos superiores tocam de topo com os inferiores, facilitando assim, a dilaceração do alimento e na defesa do animal), a oclusão normal no cão é identificada por diversos fatores e têm como referência craniana o tipo mesaticefálico CBKC (2013). DYCE et al. (1997) cita que os cães braquicefálicos possuem uma predisposição a mandíbula mais curta e os dolicocefálicos mais longa (ambos prejudicariam na captura e apreensão de presas).

A largura zigomática observada no *C. thous* foi $71,10 \pm 7,36$ mm, enquanto que SANTOS et al., (2017) obteve $121,87 \pm 6,30$ mm em *C. brachyurus*. Em cães mesaticefálicos os resultados encontrados foram: $95,44 \pm 7,85$ mm por SHIMMING & PINTO E SILVA (2013) e $106,89 \pm 28,11$ mm por MACHADO (2006). Para cães braquicefálicos foi relatada a largura zigomática de $139,68 \pm 9,63$ mm (MACHADO, 2006).

Os resultados das mensurações craniométricas quando confrontados aos obtidos por SHIMMING & PINTO E SILVA (2013) em cães mesaticefálicos, apresentaram as seguintes variações (Tabela 8) em milímetros.

Segundo EVANS & De LAHUNTA (2013) o índice cefálico de cães é 39 mm para dolicocefálicos, 52 mm para mesaticefálicos e 81 mm para braquicefálicos. No presente estudo o resultado encontrado para este índice no *C. thous* foi de $53,17 \pm 2,54$ mm, classificando-o como mesaticefálico, resultado aproximado ao encontrado nos cães, descritos por EVANS & De LAHUNTA (2013).

Outros dados corroboram com o achado no presente estudo, ONAR (1999) apresentou para pastor alemão 51,44 mm e SHIMMING & PINTO E SILVA (2013) $53,83 \pm 3,36$ mm para cães SRD. Contudo os resultados encontrados por SANTOS et al., (2017) apresentaram índices cefálicos de $96,17 \pm 3,89$ mm, o que difere do encontrado no *C. thous*, sugerindo uma possível falha na padronização da metodologia empregada do referido trabalho, uma vez que os autores apresentaram como medida valores de comprimento do crânio inferiores ao *C. thous*. Os resultados não foram confrontados com MACHADO (2006) devido o mesmo utilizar somente o índice crânio facial para obtenção da padronização do tipo de crânio.

CONCLUSÃO

Os pontos craniométricos encontrados em cachorro-do-mato foram similares aos descritos na literatura pesquisada para o cão doméstico, sendo as medidas craniométricas calculadas de forma equivalente. Foi estabelecido que a padronização dos valores craniométricos no *C. thous*, adequou-se a descrita em cães domésticos sendo classificada como mesaticefálico.

REFERÊNCIAS

- BERTA, A. **Mammalian Species**, *Cerdocyon thous*. Washington: [s.n], 1982. 186 p.
- BISBAL F. J. A taxonomic study of the crab-eating fox, *Cerdocyon thous*, in Venezuela. **Mammalia**, France, v. 52, n. 2, p. 181-186, 1988. Disponível em: <<http://researchgate.net>>. Acesso: 01 mar. 2017. doi: 10.1515/mamm.1988.52.2.181
- CBKC, Manual de estrutura e dinâmica do cão. 2013. Disponível em: <<http://www.cbkc.org/padroes/pdf/grupo2/filabrasileiro.pdf>>. Acesso em: 31 out. 2017
- CHEIDA C. C.; NAKANO-OLIVEIRA E.; FUSKO-COSTA R.; ROCHA-MENDES F.; QUADROS J. Ordem Carnívora. In: REIS N. R.; PERACCHI A. L.; PEDRO W. A.; LIMA I. (Ed.). **Mamíferos do Brasil**. 2. ed. Londrina: Nelio R. dos Reis, 2011. p. 235-288.
- CHRISTIANSEN, P. Scaling of mammalian long bones: small and large mammals compared. **Journal of Zoology**, London, v. 247, p. 333-348, 1999.
- CHRISTIANSEN, P.; ADOLFSEN, J. S. Bite forces, canine strength and skull allometry in carnivores (Mammalia, Carnivora). **Journal of Zoology**, London, v. 266, p. 133-151, 2005. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1017/S0952836905006643/epdf?r3_referer=wol&trac

king_action=preview_click&show_checkout=1&purchase_referrer=www.google.com.br&purchase_site_license=>. Acesso em: 18 mar. 2017. doi:10.1017/S0952836905006643.

COURTENAY, O.; MAFFEI, L. **Cerdocyon thous**: the IUCN red list of threatened species. 2008. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/details/4248/0>>. Acesso em: 09 out. 2017.

DYCE, K. M. et al. **Tratado de anatomia veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. p. 359-384.

EMMONS, L. H.; FEER, F. **Neotropical rainforest mammals**: a field guide. 2. ed. Chicago: University of Chicago Press, 1997. 307 p.

EVANS H. E.; De LAHUNTA A. 2013. p.128-163. In: Ibid. (Eds), Miller's Anatomy of the Dog. 4th ed. Saunders Elsevier, Philadelphia.

FARIA-CORRÊA, M. **Ecologia de graxains (Carnívora: Canidae; *Cerdocyon thous* e *Pseudalopex gymnocercus*) em um remanescente de Mata Atlântica na região metropolitana de Porto Alegre – Parque Estadual de Itapuã – Rio Grande do Sul, Brasil**. 2004. 108 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2004.

FERGUSON, S. H.; LARIVIÈRE S. **Are long penis bones an adaption to high latitude snowy environments?** Oikos, New Jersey, v. 105, p. 255-267, 2004.

GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. v. 2. p. 1377-1391.

GOSWAMI, A. Morphological integration in the carnivoran skull. **Evolution**, Oxford, v. 60, p. 169-183, 2006.

HOFMANN-APPOLLO, F. **Estudo comparativo da forma do crânio de cães braquicefálicos e mesaticefálicos por meio de técnicas de morfometria geométrica em três dimensões.** Dissertação (Mestrado em Clínica e Cirurgia Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10137/tde-22042009-103906/pt-br.php>>. Acesso em: 18 out. 2017.

JANECZEK, M. et al. Morphological analysis of the foramen magnum of dogs from the iron age. **Journal of Veterinary Medicine: Anatomia, Histologia, Embryologia**, Berlin, v. 37, n. 5, p. 359-361, 2008. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18460052>>. Acesso em: 21 Mar. 2017. doi: 10.1111/j.1439-0264.2008.00854.x.

LANGGUTH, A. Ecology and evolution in the South American canids. In: FOX M.W. (Ed.). **The wild canids: their systematics, behavioral ecology and evolution.** Washington, DC: Dogwise Publishing, 1975. p. 192-206.

LYRAS, G. A.; VAN DER GEER, A. A. E. External brain anatomy in relation to the phylogeny of Caninae (Carnivora: Canidae). **Zoological Journal of the Linnean Society**. v. 138, p. 505-522, 2003.

MACDONALD, D. W.; COURTENAY, O. Enduring social relationship in population of crab-eating zorros, *Cerdocyon thous*, in Amazonian Brasil (Carnivora, Canidae). **Journal of Zoology**, London, v. 239, p. 329-355, 1996. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-7998.1996.tb05454.x/full>> Acesso: 22 mar. 2017. doi: 10.1111/j.1469-7998.1996.tb05454.x

MACHADO, F. A.; HINGST-ZAHER, E. Investigating South American biogeographic history using patterns of skull shape variation on *Cerdocyon thous* (Mammalia: Canidae).

Biological Journal of the Linnean Society, London, v. 98, n.1, p.77- 84, 2009.

MACHADO, T. F. S. **Estudo comparativo da localização do seio venoso sagital dorsal no crânio de cães braquicefálicos e mesaticefálicos para craniotomia transfrontal**. 2006.

Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10132/tde-02042007-153126/>>. Acesso em: 22 jan. 2017.

MOURA, C. E. B.; ALBUQUERQUE, J. F. G.; MAGALHÃES, M. S.; SILVA, N. B.; OLIVEIRA M. F.; PAPA P. C. Análise comparativa da origem do plexo braquial de catetos (*Tayassu tajacu*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 9, p. 357-362, 2007.

NICKEL, R. et al. **The anatomy of the domestic animals**: the locomotor system of the domestic mammals. Berlim: Paul Parey, 1986. p.100.

ONAR, V. et al. Morphometric analysis of the foramen magnum in German Shepherd dogs (Alsations). **Annals of Anatomy**, Elsevier, v. 179, n. 6, p. 563-568, 1997. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0940960297800222>> Acesso em: 12 jun. 2017. doi: 10.1016/S0940-9602(97)80022-2

ONAR, V.; GÜNES, H. On the variability of skull shape in German Shepherd (Alsation) puppies. **Anatomical Record**, Philadelphia, v. 272, n. 1, p. 460-466, 2003. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ar.a.10052/pdf>>. Acesso em: 5 jun. 2017. doi: 10.1002/ar.a.10052/pdf.

RODRIGUES, H. **Técnicas anatômicas**. 2. ed. Vitória: Arte Visual, 1998.

SACK, W. O.; HABEL, H. E. **Nomina anatomica veterinária**. Committes, 1994. p.10-37.

SANTOS, A. L. Q. et al. Craniometria em lobos-guará *Chrysocyon brachyurus* ILLIGER, 1815 (CARNIVORA, CANIDAE). **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 18, n. 1-9, e-37693, 2017. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/e-37693/23266>>. Acessado em: 22 set. 2017. doi: 10.1590/1089-6891v18e-37693

SARMA, M. et al. Craniometry in domestic cat. **College of Veterinary Science. Department of Anatomy and Histology, Khanapara, India**, v. 79, 2002. Disponível em: <<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=IN2004000497>>. Acesso em: 11 jun. 2017.

SHIMMING, B. C.; PINTO; SILVA. Craniometria em cães (*Canis familiaris*): aspectos em crânios mesaticéfalos. **Brazilian Journal of Veterinary Research Animal. Science**, São Paulo, v. 50, n. 1, p. 5-11, 2013. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/bjvras/article/view/55818/59224>>. Acesso em: 11 jun. 2017. doi: 10.11606

SIMOENS, P. et al. Morphometric analysis of the foramen magnum in 23 Pekingese dogs. **American Journal of Veterinary Research**, Local de publicação, v. 55, n. 1, p. 34-39, 1994. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8141494> >. Acesso: 11 jun. 2017. PMID. 8141494

Tabela 1 – Descrição de nove pontos craniométricos.

Nome	Sigla	Descrição
Básio	B	relativo ao ponto médio da margem ventral do forame magno.
Bregma	BR	compreende a junção no plano mediano das suturas fronto parietais direita e esquerda.
Eurio	E	ponto mais lateral do neurocrânio.
Ínio	I	relativo ao ponto central na protuberância occipital externa.
Násio	N	referente à junção, no plano mediano, das suturas fronto nasais direita e esquerda.
Pogônio	P	parte mais rostral da mandíbula, na sínfise, no ponto mais próximo entre as raízes dos dentes incisivos inferiores centrais.
Próstio	PR	ponto na extremidade rostral da sutura interincisiva, entre as raízes dos dentes incisivos superiores centrais.
Rínio	R	ponto mais rostral na sutura dos ossos nasais.
Zígio	Z	: ponto mais lateral do arco zigomático.

Tabela 2 – Descrição das 12 medidas lineares do crânio (de ‘a’ a ‘m’) e das cinco medidas lineares da área occipital (de ‘N’ a ‘R’).

Medidas	Descrição
a	Ápice do crânio: ponto médio do meato acústico externo ao bregma.
b	Comprimento do crânio: ínio ao próstio.
c	Comprimento do neurocrânio: ínio ao násio.
d	Comprimento do viscerocrânio: násio ao próstio.
e	Largura do neurocrânio: distância entre eurios esquerdo e direito.
f	Largura zigomática: largura entre zigios esquerdo e direito.
g	Comprimento da base do crânio: básio ao próstio.
h	Comprimento condilobasal: próstio às margens caudais dos côndilos occipitais.
i	Comprimento do focinho: ponto médio da margem oral da órbita ao próstio
j	Comprimento dos ossos nasais: násio ao rínio.
l	Comprimento da mandíbula: extremidade caudal do processo angular ao pogônio.
m	Comprimento do palato: espinha nasal caudal do palatino ao próstio.
N	Largura entre processos jugulares: largura das margens laterais entre os processos jugulares.
O	Largura entre os côndilos occipitais: largura das margens entre os côndilos occipitais.
P	Largura do forame magno: largura das margens do forame magno.
Q	Altura do triângulo occipital: altura máxima do triângulo occipital.
R	Altura do forame magno: altura do básio à margem mais dorsal do forame magno.

Tabela 3 – Índices do crânio e respectivas fórmulas utilizadas para cálculos craniométricos em Canídeos.

Índices	Fórmulas
Basal	$\text{largura do neurocrânio} \times 100 / \text{comprimento basal.}$
Cefálico	$\text{largura zigomática} \times 100 / \text{comprimento do crânio.}$
Crânio facial	$\text{comprimento do crânio} / \text{comprimento do viscerocrânio.}$
do Forame magno	$\text{altura do forame magno} \times 100 / \text{maior largura do forame magno.}$
do Neurocrânio	$\text{largura do neurocrânio} \times 100 / \text{comprimento do neurocrânio.}$
Facial	$\text{largura zigomática} \times 100 / \text{comprimento do viscerocrânio.}$

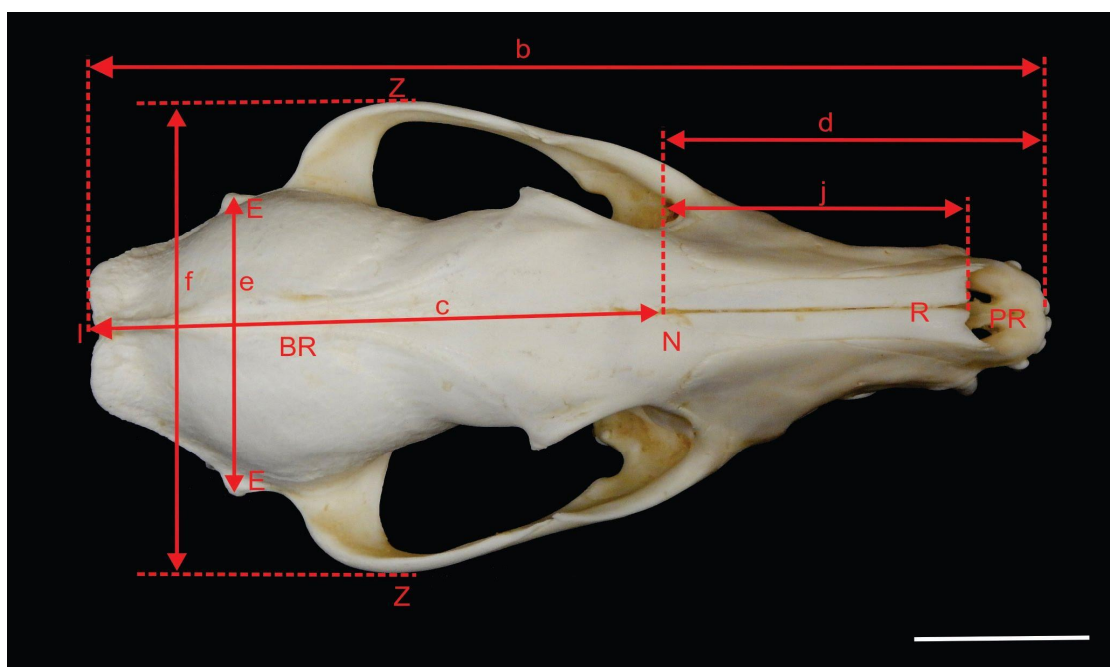


Figura 1 - Fotografia de crânio de *C. thous*, vista dorsal. BR (bregma), E (eurio), I (ínio), N (násio), PR (próstio), R (rínio), Z (zígio), b (comprimento do crânio), c (comprimento do neurocrânio), d (comprimento do viscerocrânio), e (largura do neurocrânio), f (largura zigomática) e j (comprimento dos ossos nasais). Escala: 3cm.

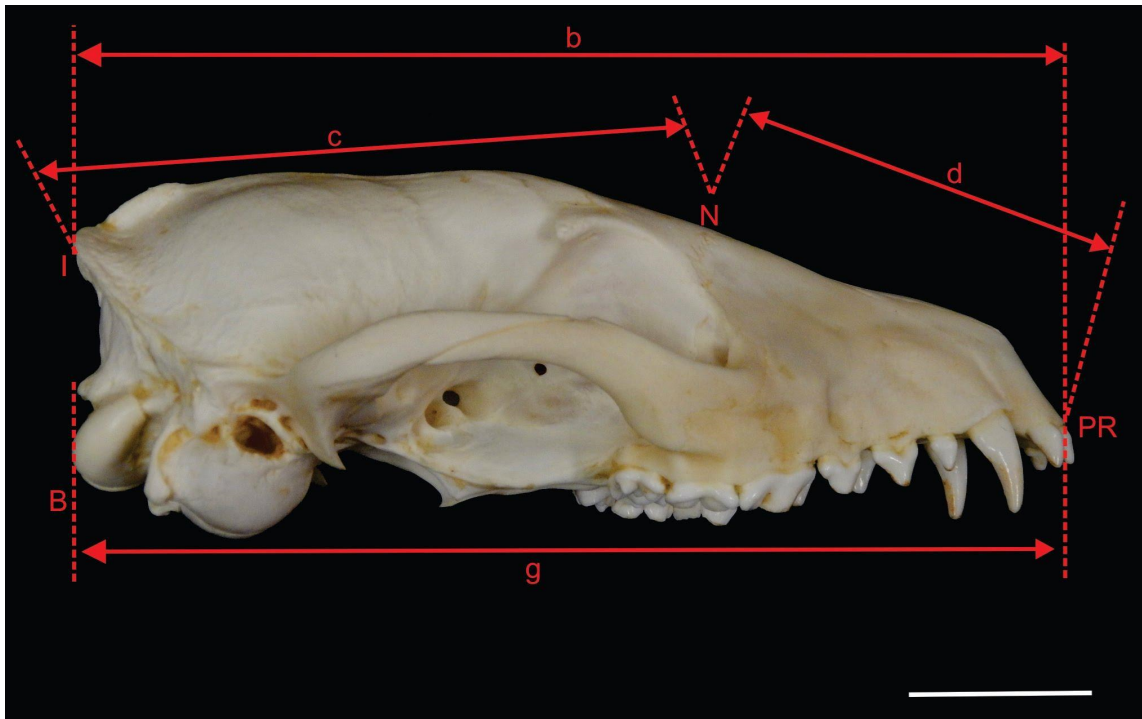


Figura 2 - Fotografia de crânio de *C. thous*, vista lateral. B (básio), I (ínio), N (násio), PR (próstio), b (comprimento do crânio), c (comprimento do neurocrânio), d (comprimento do viscerocrânio) e g (comprimento da base do crânio). Escala: 3cm.

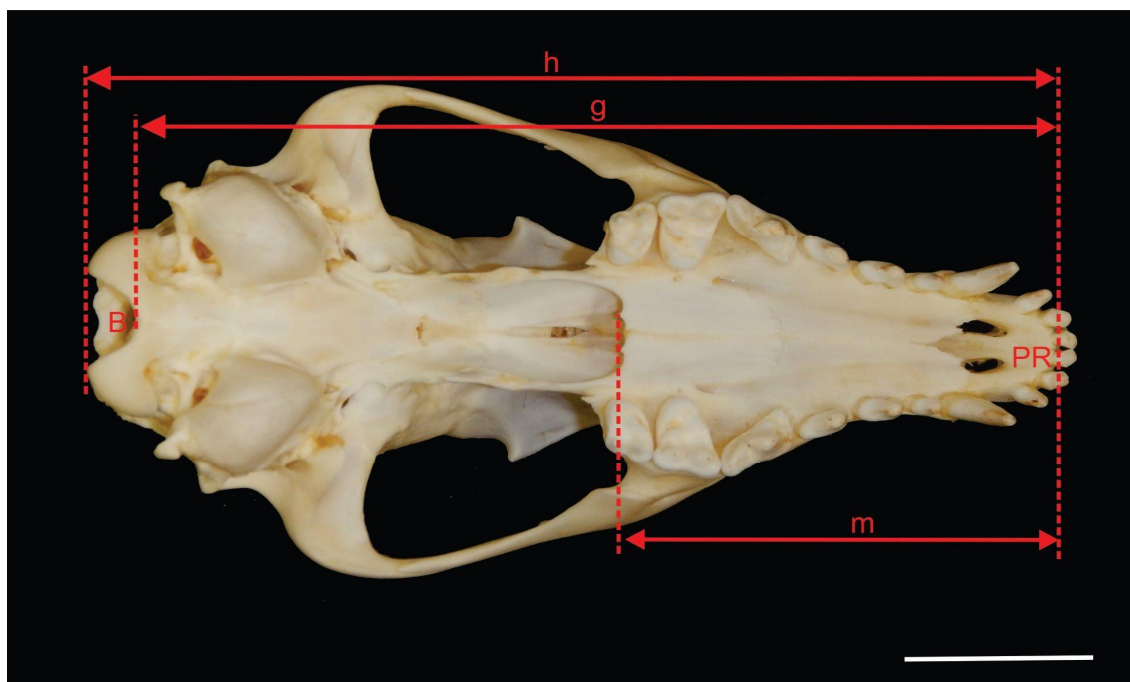


Figura 3 - Fotografia de crânio de *C. thous*, vista ventral. B (básio), PR (próstio), g (comprimento da base do crânio), h (comprimento condilobasal) e m (comprimento do palato). Escala 3cm.

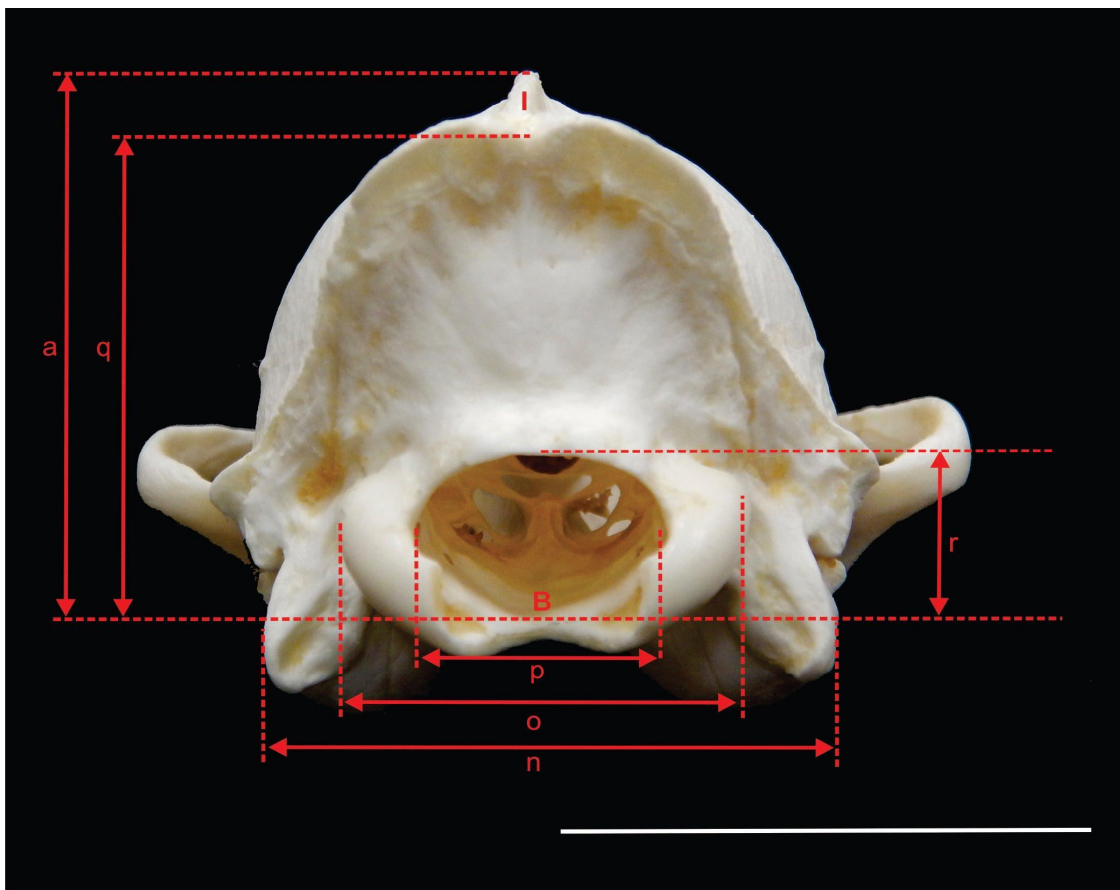


Figura 4 - Fotografia de crânio de *C. thous*, vista caudal. B (básio), I (ínio), a (altura do crânio), n (largura entre processos jugulares), o (largura entre côndilos occipitais), p (largura do forame magno), q (altura do triângulo occipital) e r (altura do forame magno). Escala: 3cm.



Figura 5 - Fotografia de mandíbula de *C. thous*, vista lateral. P (pogônio) e l (comprimento da mandíbula). Escala: 3cm.

Tabela 4 – Medidas craniométricas em crânios de *C. thous*, em milímetros (mm).

Medida	Média	Desvio-padrão
<i>Altura do Crânio</i>	30,55	2,71
<i>Comp. Base do Crânio</i>	121,05	14,07
<i>Comp. Condilobasal</i>	127,82	15,08
<i>Comp. da Mandíbula</i>	101,66	14,33
<i>Comp. do Crânio</i>	131,66	14,86
<i>Comp. do Focinho</i>	52,08	8,13
<i>Comp. do Neurocrânio</i>	78,84	8,93
<i>Comp. do Palato</i>	64,02	7,56
<i>Comp. do Viscerocrânio</i>	56,99	7,12
<i>Comp. dos Ossos Nasais</i>	39,97	5,24
<i>Largura do Neurocrânio</i>	46,59	3,63
<i>Largura Zigomática</i>	71,10	7,36
<i>Altura do triângulo occipital</i>	27,77	2,36
<i>Altura do forame magno</i>	8,36	0,52
<i>Largura entre côndilos occipitais</i>	26,03	1,86
<i>Largura do forame magno</i>	13,73	0,55
<i>Largura entre processos jugulares</i>	34,95	3,13

Tabela 5 – Índices cefálicos em *C. thous*, em milímetros (mm).

Índices	Média	Desvio-padrão
<i>Basal</i>	37,52	2,65
<i>Cefálico</i>	53,17	2,54
<i>Crânio facial</i>	2,33	0,08
<i>Facial</i>	125,58	6,63
<i>Forame magno</i>	54,47	3,48
<i>Neurocrânio</i>	59,17	3,57

Tabela 6 – Comparações das mensurações craniométricas em cães mesaticefálicos (MACHADO, 2006) e *C. thous*, em milímetros (mm).

Medida	Cães mesaticefálicos	<i>C. thous</i>	Diferença entre as medidas
Comprimento da mandíbula	126,79	101,66	25,13
condilobasal	149,32	127,82	21,50
da base do crânio	140,24	121,05	19,19
do focinho	69,84	52,08	17,76
do palato	76,84	64,02	12,82
viscerocrânio	79,24	56,99	22,25

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO – Ciência Rural

1. CIÊNCIA RURAL - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias, que deverão ser destinados com exclusividade.

2. Os **artigos científicos, revisões e notas** devem ser encaminhados via eletrônica e editados **preferencialmente em idioma Inglês**. Os encaminhados em Português poderão ser traduzidos após a 1º rodada de avaliação para que ainda sejam revisados pelos consultores ad hoc e editor associado em rodada subsequente. Entretanto, caso **não traduzidos** nesta etapa e se **aprovados** para publicação, terão que ser **obrigatoriamente traduzidos para o Inglês** por empresas credenciadas pela Ciência Rural e obrigatoriamente terão que apresentar o certificado de tradução pelas mesmas para seguir tramitação na CR.

Empresas credenciadas:

- American Journal Express (<http://www.journalexperts.com/>)
- Bioedit Scientific Editing (<http://www.bioedit.co.uk/>)
- BioMed Proofreading (<http://www.biomedproofreading.com>)
- Edanz (<http://www.edanzediting.com>)
- Editage (<http://www.editage.com.br/>) 10% discount for CR clients. Please inform Crural10 code.
- Enago (<http://www.enago.com.br/forjournal/>) Please inform CIRURAL for special rates.
- GlobalEdico (<http://www.gloaledico.com/>)
- JournalPrep (<http://www.journalprep.com>)
- Paulo Boschov (paulo@bridgetextos.com.br, bridge.textecn@gmail.com)
- Proof-Reading-Service.com (<http://www.proof-reading-service.com/pt/>)

As despesas de tradução serão por conta dos autores. Todas as linhas deverão ser numeradas e paginadas no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 210 x 297mm com, no máximo, 25 linhas por página em espaço duplo, com margens superior, inferior, esquerda e direita em 2,5cm, fonte Times New Roman e tamanho 12. O máximo de páginas será **15 para artigo científico, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e figuras**. Figuras, gráficos e tabelas devem ser disponibilizados ao final do texto e individualmente por página, sendo que não poderão ultrapassar as margens e **nem estar com apresentação paisagem**.

Tendo em vista o formato de publicação eletrônica estaremos considerando manuscritos com páginas adicionais além dos limites acima. No entanto, os trabalhos aprovados que possuírem páginas além do estipulado terão um custo adicional para a publicação ([vide taxa](#)).

3. O artigo científico (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão e Referências; Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição; Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado ([Declaração Modelo Humano](#), [Declaração Modelo Animal](#)).

4. A revisão bibliográfica (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; e Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado ([Declaração Modelo Humano](#), [Declaração Modelo Animal](#)).

5. A nota (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto (sem subdivisão, porém com introdução; metodologia; resultados e discussão e conclusão; podendo conter tabelas ou figuras); Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado ([Declaração Modelo Humano](#), [Declaração Modelo Animal](#)).

6. O preenchimento do campo "cover letter" deve apresentar, obrigatoriamente, as seguintes informações em inglês, **exceto** para artigos **submetidos em português** (lembrando que preferencialmente os artigos devem ser submetidos em inglês).

- a) What is the major scientific accomplishment of your study?
- b) The question your research answers?
- c) Your major experimental results and overall findings?
- d) The most important conclusions that can be drawn from your research?
- e) Any other details that will encourage the editor to send your manuscript for review?

Para maiores informações acesse o seguinte [tutorial](#).

7. Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis no formato pdf no endereço eletrônico da revista www.scielo.br/cr.

8. Descrever o título em português e inglês (caso o artigo seja em português) - inglês e português (caso o artigo seja em inglês). Somente a primeira letra do título do artigo deve ser maiúscula exceto no caso de nomes próprios. Evitar abreviaturas e nomes científicos no título. O nome científico só deve ser empregado quando estritamente necessário. Esses devem aparecer nas palavras-chave, resumo e demais seções quando necessários.

9. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos: Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

10. Nesse [link](#) é disponibilizado o **arquivo de estilo** para uso com o software **EndNote** (o EndNote é um software de gerenciamento de referências, usado para gerenciar bibliografias ao escrever ensaios e artigos).

11. As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

11.1. Citação de livro:
JENNINGS, P. B. **The practice of large animal surgery**. Philadelphia: Saunders, 1985. v. 2.

TOKARNIA, C. H. et al. **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros**. Manaus : INPA, 1979. 95 p.

11.2. Capítulo de livro com autoria:
GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. **The thyroid**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1964. Cap. 2, p. 32-48.

11.3. Capítulo de livro sem autoria:
COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: _____. **Sampling techniques**. 3. ed. New York: John Wiley, 1977. Cap. 4, p. 72-90.
TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: _____. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte**. São Paulo: Roca, 1985. P. 29-40.

11.4. Artigo completo:
O autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers), conforme exemplos abaixo:

MEWIS, I.; ULRICH, CH. Action of amorphous diatomaceous earth against different stages of the stored product pests *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Sitophilus granarius* (Coleoptera: Curculionidae) and *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). **Journal of Stored Product Research**, Amsterdam (Cidade opcional), v. 37, p.153-164, 2001. Available from: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X\(00\)00016-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X(00)00016-3)>. Accessed: Mar. 18, 2002. doi: 10.1016/S0022-474X(00)00016-3.

PINTO JUNIOR, A.R. et al (Mais de 2 autores). Response of *Sitophilus oryzae* (L.), *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) and *Oryzaephilus surinamensis* (L.) to different concentrations of diatomaceous earth in bulk stored wheat. **Ciência Rural**, Santa Maria (Cidade opcional), v. 38, n. 8, p. 2103-2108, nov. 2008. Available from: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000800002&lng=pt&nrm=iso>. Accessed: Mar. 18, 2009. doi: 10.1590/S0103-84782008000800002.

SENA, D. A. et al. Vigor tests to evaluate the physiological quality of corn seeds cv. 'Sertanejo'. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 47, n. 3, e20150705, 2017. Available from: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782017000300151&lng=pt&nrm=iso>. Accessed: Mar. 18, 2017. Epub 15-Dez-2016. doi: 10.1590/0103-8478cr20150705 (Artigo publicado eletronicamente).

11.5. Resumos:

RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1992, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria : Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1. 420p. p.236. (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

11.6. Tese, dissertação:

COSTA, J.M.B. **Estudo comparativo de algumas características digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabad).** 1986. 132f. Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/ Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria. (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

11.7. Boletim:

ROGIK, F.A. **Indústria da lactose.** São Paulo : Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20). (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

11.8. Informação verbal:

Identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

11.9. Documentos eletrônicos:

MATERA, J.M. **Afecções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico.** São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD. (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

GRIFON, D.M. Arthroscopic diagnosis of elbow displasia. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS, 31., 2006, Prague, Czech Republic. **Proceedings...** Prague: WSAVA, 2006. p.630-636. Online. Available from: <<http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture22/Griffon1.pdf?LA=1>>. Accessed: Mar. 18, 2005 (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

UFRGS. **Transgênicos**. Zero Hora Digital, Porto Alegre, 23 mar. 2000. Especiais. Online. Available from: <<http://www.zh.com.br/especial/index.htm>>. Accessed: Mar. 18, 2001 (**OBS.: tentar evitar esse tipo de citação**).

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. **Maturitas**, (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados MEDLINE. 1994-2000. Online. Available from: <<http://www.Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm>>. Accessed: Mar. 18, 2007.

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, N.L. Análise comparativa entre duas técnicas de recuperação de úlcera de córnea não infectada em nível de estroma médio. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE CIRURGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Corrientes, Argentina. **Anais...** Corrientes : Facultad de Ciencias Veterinarias - UNNE, 1997. Disquete. 1 disquete de 31/2. Para uso em PC. (**OBS.: tentar evitar esse tipo de citação**).

12. Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. A revista não usa a denominação quadro. As figuras devem ser disponibilizadas individualmente por página. Os desenhos figuras e gráficos (com largura de no máximo 16cm) devem ser feitos em editor gráfico sempre em qualidade máxima com pelo menos 300 dpi em extensão .tiff. As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda.

13. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

14. Será obrigatório o cadastro de todos autores nos metadados de submissão. O artigo não tramitará enquanto o referido item não for atendido. Excepcionalmente, mediante consulta prévia para a Comissão Editorial outro expediente poderá ser utilizado.

15. Lista de verificação (Checklist [.doc](#), [.pdf](#)).

16. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

17. Os artigos não aprovados serão arquivados havendo, no entanto, o encaminhamento de uma justificativa pelo indeferimento.

18. Em caso de dúvida, consultar artigos de fascículos já publicados antes de dirigir-se à Comissão Editorial.

19. Todos os artigos encaminhados devem pagar a [taxa de tramitação](#). Artigos reencaminhados (**com decisão de Reject and Rsubmit**) deverão pagar a taxa de tramitação novamente. Artigos arquivados por **decorso de prazo** não terão a taxa de tramitação reembolsada.

20. Todos os artigos submetidos passarão por um processo de verificação de plágio usando o programa “Cross Check”.

CAPÍTULO 3 - MORFOMETRIA DO FORAME INFRAORBITAL APLICADA A BLOQUEIOS ANESTÉSICOS EM *Cerdocyon thous*

FORAMEN INFRAORBITALE MORPHOMETRY APPLIED TO ANESTHETIC BLOCKAGE IN THE MANED *Cerdocyon thous*

RESUMO:

Entre os canídeos silvestres o *C. thous* é o que possui a maior distribuição no território nacional desde matas fechadas a campos abertos. São comuns os traumas dentários em carnívoros selvagens, como consequências de brigas com outros animais, acidentes em grades de proteção e concreto dos recintos ou mesmo estresse da captura na realização de exames de rotina em zoológicos. Dessa maneira é imprescindível utilizar a medicina e a odontologia preventiva, para a manutenção da saúde e o bem estar do animal em cativeiro. O presente trabalho traz pontos morfométricos do forame infraorbital do crânio de *C. thous*, com a finalidade de auxiliar os anestesiólogistas em procedimentos inerentes ao bloqueio anestésico do nervo infraorbital e seus ramos. Foram efetuadas oito mensurações em 11 crânios de *C. thous*, em ambos os antímeros, sem distinção de sexo e idade. Utilizou-se 28 correlações entre as medidas para confeccionar na análise estatística. Para o bloqueio do nervo infraorbital, indica-se que a agulha hipodérmica seja introduzida no vestíbulo oral, rente à face lateral do osso maxilar em sentido vertical entre o 3º e 4º dentes pré-molares em torno de 4,04mm à direita e 3,88mm à esquerda até a margem ventral do forame infraorbital.

Palavras-chave: Canidae, infraorbital, cachorro-do-mato

ABSTRACT:

Among the wild Canids the *C. thous* is what has the largest distribution in the national territory, from dense forests to open fields. Accidents with wild carnivores causing dental trauma are common, as consequences of fights with other animals, accidents in bars and concrete protection of enclosures or even capture stress in routine exams in zoos. That way it is essential to use the preventive medicine and dentistry, to

maintain the health and well-being of the animal in captivity. The present work brings anatomical landmarks and the infraorbitale foramen of the morphometric skull of *C. thous*, in order to assist anesthesiologists in procedures inherent to the anesthetic blockade infraorbitale nerve and its branches. Eight measurements were conducted in 11 skulls, in both antimeres, irrespective of sex and age. We use 28 correlations between the measures to make the statistical analysis. To the infraorbitale nerve blockage, indicates that the hypodermic needle is introduced into the oral vestibule, close to the side of the jaw bone in vertical direction between the third and fourth premolar teeth around 4.04mm to the right and 3.88 mm to the left until the edge of the ventral foramen infraorbitale.

Keywords: Canidae, infraorbitale, crab-eating-fox

INTRODUÇÃO

O *Cerdocyon thous*, conhecido por cachorro-do-mato, é um representante da família Canidae. Esse canídeo silvestre neotropical possui hábitos noturnos, é onívoro, tendo como dieta base: pequenos vertebrados, invertebrados e frutas (PERINI et al., 2010; KASPER et al., 2014). O *C. thous* encontra-se amplamente distribuído na região sulamericana (COURTENAY; MAFFEY, 2008; MACHADO; HINGST-ZAHER, 2009; TRIGO et al., 2013). Animal de focinho curto membros longos e robustos, chegando a medir, em média, 65 cm de comprimento e seu peso varia de cinco a oito kg, na coloração de sua pelagem ocorre o predomínio do cinza e castanho com o dorso escurecido; seu habitat abrange desde matas fechadas a campos abertos (TRIGO et al., 2013). Apesar da espécie, atualmente, não estar ameaçada de extinção, sua população é muito impactada por atropelamentos em rodovias, pela caça como retaliação injustificada a prejuízos na pecuária e da proximidade de cães transmissores de doenças (COURTENAY; MAFFEY, 2008; CHEIDA et al., 2006).

A disposição da hemi arcada dentária do *C. thous* apresenta três dentes incisivos superiores e três inferiores, um dente canino superior e um inferior, quatro dentes pré-molares superiores e quatro inferiores e dois dentes molares superiores e três inferiores, totalizando 42 dentes (GOMES, 2007). As afecções dentárias são

frequentes em carnívoros silvestres, geralmente são precedidas por acidentes em grades e concreto dos recintos, brigas com outros animais, estresse da captura ou ainda por mutilação realizada por seres humanos (corte de dentes) (WIGGS; BLOOM, 2003). Nesse tipo de acidente é comum à exposição da polpa dentária e posteriormente a formação de fístula mandibular, é necessário manter um protocolo de rotina que visa preservar a dentição e a oclusão dentária, visando manter a integridade do aparelho mastigatório e assegurar uma ingestão adequada de alimentos (PACHALY; GIOSO, 2001).

Nos animais selvagens, a forma mais segura para realização de exames físicos é a anestesia prévia do animal, com a finalidade de assegurar a integridade física do mesmo, do profissional que fará a inspeção, bem como garantir acesso adequado e a inspeção precisa da cavidade oral. Anualmente os zoológicos realizam exames físicos em seus animais, oportunidade essa também utilizada para o exame da cavidade oral, uma vez que o procedimento, na maioria das vezes, exija ou tipo de sedação ou contenção química (WIGGS; LOBPRISE, 1997; WIGGS; BLOOM, 2003).

O forame maxilar, em cães, localiza-se rostralmente ao forame esfenopalatino por onde passam a artéria, veia e o nervo infraorbital. O forame infraorbital localiza-se dorsalmente ao terceiro dente pré-molar, sendo a abertura rostral do canal infraorbital (EVANS; De LAHUNTA, 2013).

Nas intervenções odontológicas em cães, Gross et. al (1977), afirmam que anestesia regional do nervo infraorbital e dos nervos alveolar inferior é suficiente para proporcionar analgesia durante o procedimento. A eficácia no bloqueio do nervo infraorbital está associada à quantidade e do grau de difusão do agente anestésico em direção caudal. Esse bloqueio promove a anestesia dos nervos alveolares superiores anterior e médio e do nervo infraorbital (palpebral inferior, nasal lateral e labial superior), com dessensibilização das seguintes áreas: polpa dos dentes maxilares incisivos, canino, primeiro e segundo pré-molares, osso e tecidos moles adjacentes ipsilaterais, pálpebra inferior, lábio superior, parte lateral da narina. Para analgesia até o quarto dente pré-molar, é necessário uma infiltração mais profunda (LOPES; GIOSO, 2007).

O objetivo deste trabalho foi verificar através do forame infraorbital parâmetros para o bloqueio anestésico do nervo infraorbital no *C. thous*.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se 11 crânios de *C. thous*, sem distinção de idade e sexo, procedentes de animais recolhidos mortos em rodovias na região do Triângulo Mineiro, pertencentes ao acervo osteológico do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres -LAPAS/FAMEV/UFU e ao Laboratório de Anatomia Animal do Campus Avançado de Campina Verde do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (termo de cooperação no. 002/2011 UFU/IBAMA). A nomenclatura adotada está de acordo com a Nomina Anatômica Veterinária (INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE, 2012).

Para os 11 crânios realizaram-se oito medidas, em 22 antímeros, das quais sete mensurações tiveram como ponto de referência o forame infraorbital e uma a parte mais rostral dos dentes incisivos com a crista nugal (Figuras 1 e 2). Estabeleceu-se 28 correlações entre as médias das três medidas que foram realizadas por um único examinador, empregando-se, para a realização das mesmas, um paquímetro com precisão digital da marca Amatools® (resolução 0,01mm, exatidão $\pm 0,02\text{mm}$). As medidas adotadas foram às mesmas utilizadas por Igado (2014) trabalhando com cães nigerianos, para estabelecer relações que sejam utilizadas em anestesiologia oral e maxilo facial, sendo elas: DFIC (distância ao longo de uma linha oblíqua horizontal entre o arco caudal do forame infraorbital e a ponta cranial da crista facial), DFI (diâmetro vertical do forame infraorbital), DFIMAM (distância da margem ventral do forame infraorbital até a margem alveolar do osso maxila), DFIO (Distância entre a margem caudal do forame infraorbital a margem medial da órbita), DFIZ (distância entre a margem caudal do forame infraorbital até o processo frontal do osso zigomático), PFIO (posição do forame infraorbital em relação aos dentes pré-molares), no entanto as medidas DFIODI (distância do forame infraorbital à parte mais rostral dos dentes incisivos), DFIOCN (distância do forame infraorbital à crista nugal) e DCNDI (distância da crista nugal a parte mais rostral dos dentes incisivos) foram estabelecidas em *C. brachyurus* por Moraes (2016) (Figuras 1 e 2).

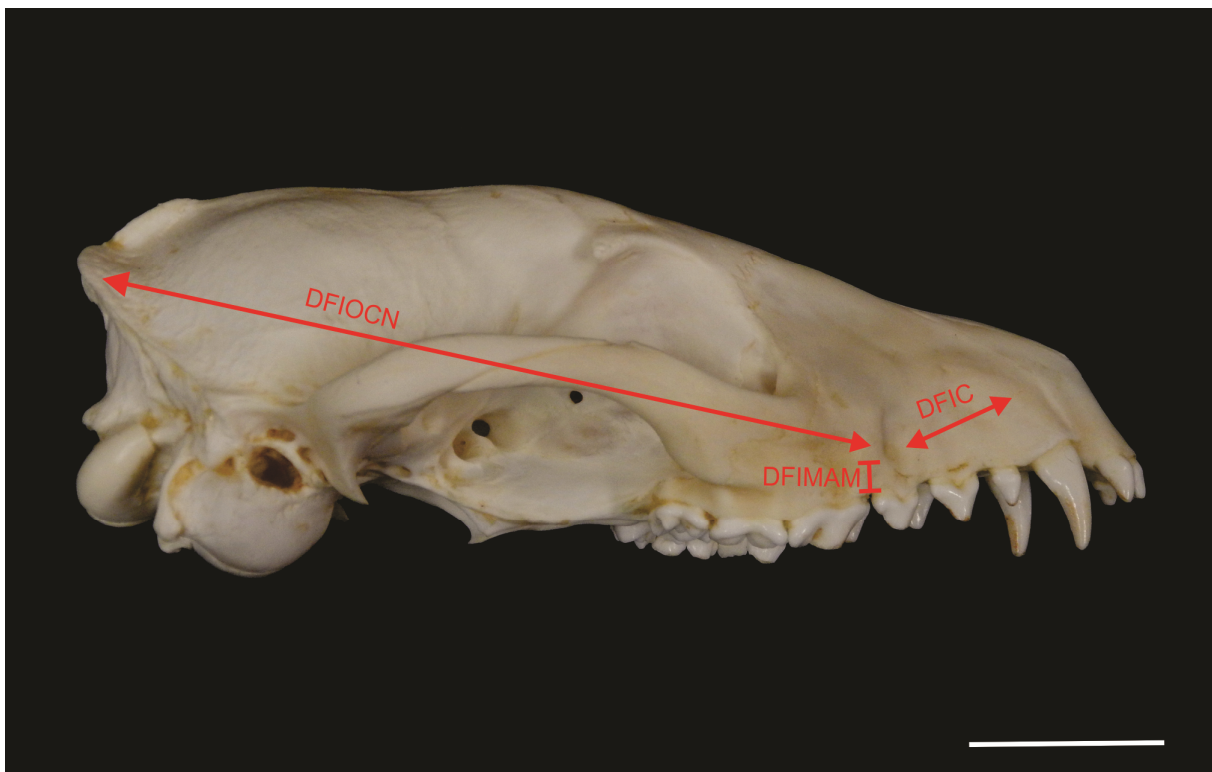


Figura 1: Fotografia do crânio de *C. thous* em vista lateral direita, demonstrando as medidas: DFIMAM, DFIC, DFIOCN. Escala 3cm.

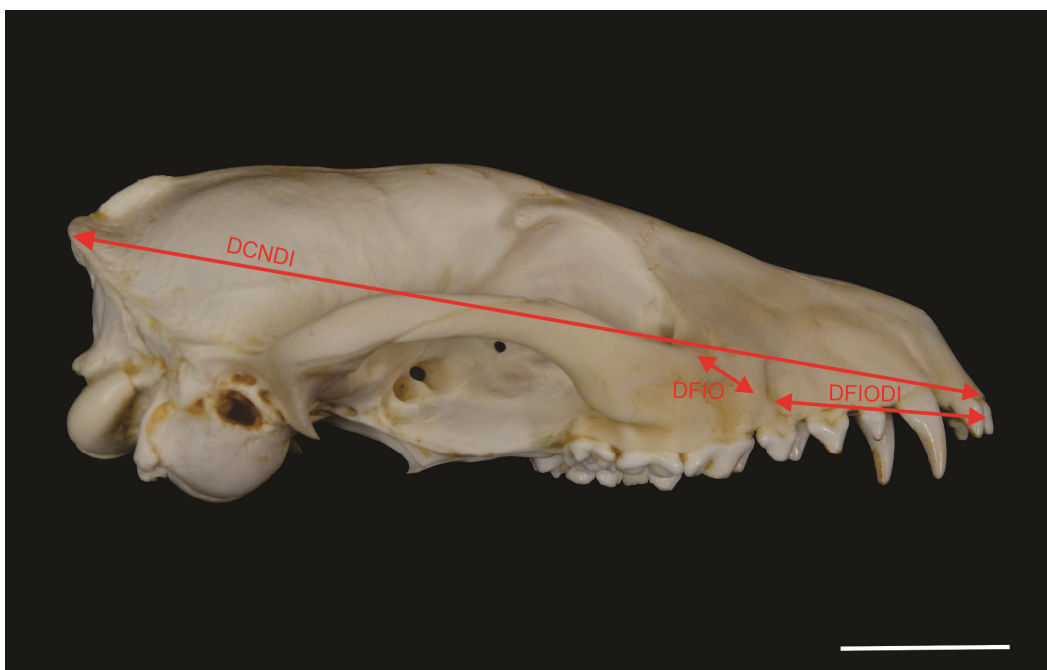


Figura 2: Fotografia do crânio de *C. thous* em vista lateral direita, demonstrando as medidas: DCNDI, DFIO, DFIODI. Escala 3cm.

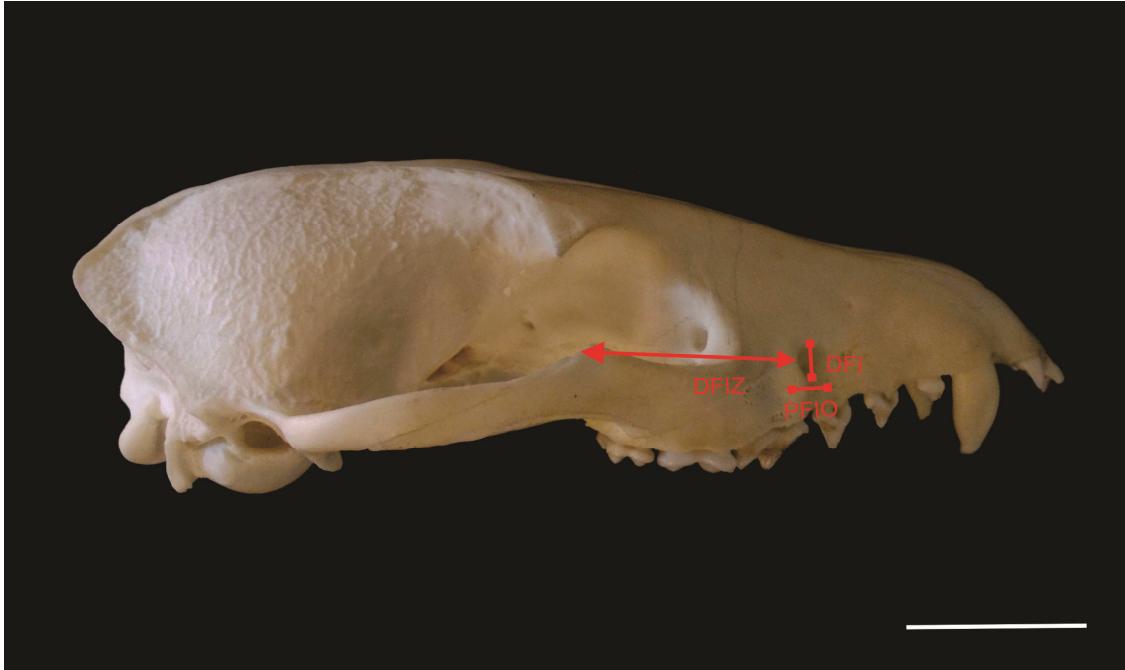


Figura 3: Fotografia do crânio de *C. thous* em vista lateral direita, demonstrando as medidas: DFI, DFIZ, PFIO. Escala 3 cm.

Os dados obtidos foram inseridos em planilhas para a realização das análises estatísticas. Foi realizada estatística descritiva (média aritmética, desvio padrão, coeficiente de variação), seguido de Teste T de student não pareado para comparação antimétrica e correlação linear de Pearson entre as oito medidas. Os testes foram feitos por meio do programa BioEstat 5.3®, ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O forame infraorbital (PFIO) de *C. thous* está situado na face lateral do crânio rostralmente a órbita ocular, em 7 crânios (63,64% em ambos os antímeros). A distância da margem ventral do forame infraorbital até a margem alveolar do osso maxila no antímero direito do crânio (DFIMAM) foi $4,04 \pm 0,72$ mm e no esquerdo $3,88 \pm 0,68$ mm (Tab.1 e Fig. 1). Evans; De Lahunta (2013) afirmam que o forame infraorbital em cães situa-se dorsalmente ao 3º dente pré-molar, assim como observado nesta pesquisa em 36,36% dos casos.

Em *C. thous*, o forame infraorbital localiza-se em 63,64% dos casos entre o 3º e 4º dentes pré-molares superiores, sendo que a distância deste forame em relação a margem alveolar, na face direita do crânio foi de $4,04 \pm 0,72$ mm e na esquerda $3,88 \pm 0,68$ mm. Para Moraes (2016), em *C. brachyurus*, o forame infraorbital localizou-se também entre o 3º e 4º dentes pré-molares, sendo sua distância em relação à margem alveolar de $10,2 \pm 1,3$ mm na face direita e de $10,3 \pm 1,6$ mm na face esquerda. Para os cães nigerianos, Igado, 2014, descreveu que o forame infraorbital situa-se acima do 3º dente pré-molar, porém seu limite ventral encontra-se inclinando suavemente em sentido caudal para uma região entre a 3º e 4º dentes pré-molares. O espaço compreendido entre o limite da margem ventral deste forame à margem alveolar, entre o 3º e 4º pré-molar, teve o valor médio de $7,00 \pm 1,40$ mm.

O diâmetro vertical do forame infraorbital (DFI) em *C. thous* foi de $6,44 \pm 1,07$ mm para o antímero direito e $6,27 \pm 1,14$ mm para o antímero esquerdo. Esse resultado assemelha-se com dados de Moraes (2016) e de Igado (2014), onde o diâmetro vertical do forame infraorbital de lobos-guará e de cães nigerianos foram de $6,30 \pm 0,50$ mm e $6,2 \pm 0,8$ mm, respectivamente.

Após análise estatística, verificou-se diferença significativa apenas na comparação das medidas entre antímeros direito e esquerdo de DFIO (Tabela 1). Os demais valores da morfometria do forame infraorbital não apresentaram diferenças significativas entre os antímeros.

Tabela 1. Morfometria do forame infraorbital (n=22) de *C. thous*. Média aritmética (\bar{x}), desvio padrão (σ), coeficiente de variação (CV) e valor de p no teste-t de comparação das médias entre antímeros direito (D) e esquerdo (E).

Medidas	$\bar{x} \pm \sigma$ (mm)		CV (%)		p-valor
	D	E	D	E	
DFIC	24,99±3,36	28,62±3,31	13,44	11,56	0,9073
DFI	6,44±1,07	6,27±1,14	16,63	18,15	0,1366
DFIMAM	4,04±0,72	3,88±0,68	17,80	17,43	0,2551
DFIO	13,22±3,57	13,38±3,69	27,05	27,05	0,0056
DFIZ	35,45±4,13	35,66±4,41	11,66	12,38	0,3532
DFIODI	40,98±4,89	40,96±4,79	11,94	11,69	0,9241
DFIOCN	94,64±11,01	94,71±11,26	11,63	11,89	0,6843
DCNDI	131,87±15,65	131,62±15,43	11,87	11,72	0,0869

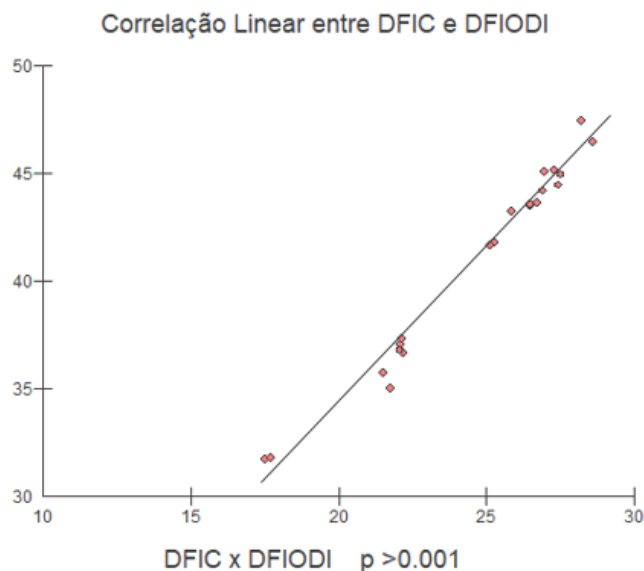
Sobre o diâmetro e suas distâncias em relação às referências anatômicas da morfometria do forame infraorbital, verificou-se que os coeficientes de variação apresentaram um intervalo entre 11,63% à 27,05%. Essa variação pode ser explicada pela heterogeneidade espécimes, já que não houve distinção de idade e sexo dos animais estudados.

Para verificar as correlações entre as oito medidas foi realizado o teste correlação linear de Pearson (Tabela 2 e Gráfico 1). Quando o valor de "r" é >0,9, foi considerado forte e correlação positiva, isso aconteceu entre as medidas DFIC x DFIODI pois o valor de "r" quando correlacionadas as duas, ficou em "r" 0,992 (Gráfico 1) e DFIOCN x DCNDI (r = 0,990) e DFIODI x DCNDI (0,978). Ou seja, quanto maior a medida DFIC, maior será a DFIODI, assim como DFIOCN x DCNDI e DFIODI x DCNDI. As correlações entre DFIMAM x DFIZ, DFIC x DFIMAM e DFI x DFIMAM apresentaram r < 0,5, ou seja, quanto maior DFIMAM, DFIC e DFI, menor será DFIZ, DFIMAM e DFIMAM, respectivamente.

Tabela 2. Correlações do forame infraorbital e crânio de *C. thous* (n = 22).
Coeficiente de correlação linear de Pearson (r).

Medidas correlacionadas	R	p-valor	Medidas correlacionadas	R	p-valor
DFIC x DFI	0.862	<0.001	DFIMAM x DFIZ	-0.548	0.008
DFIC x DFIMAM	-0.512	0.015	DFIMAM x DFIODI	-0.456	0.033
DFIC x DFIO	0.841	<0.001	DFIMAM x DFIOCN	-0.464	0.030
DFIC x DFIZ	0.862	<0.001	DFIMAM x DCNDI	-0.463	0.030
DFIC x DFIODI	0.992	<0.001	DFIO x DFIZ	0.856	<0.001
DFIC x DFIOCN	0.939	<0.001	DFIO x DFIODI	0.862	<0.001
DFIC x DCNDI	0.973	<0.001	DFIO x DFIOCN	0.935	<0.001
DFI x DFIMAM	-0.510	0.015	DFIO x DCNDI	0.918	<0.001
DFI x DFIO	0.798	<0.001	DFIZ x DFIODI	0.851	<0.001
DFI x DFIZ	0.833	<0.001	DFIZ x DFIOCN	0.941	<0.001
DFI x DFIODI	0.836	<0.001	DFIZ x DCNDI	0.919	<0.001
DFI x DFIOCN	0.855	<0.001	DFIODI x DFIOCN	0.941	<0.001
DFI x DCNDI	0.850	<0.001	DFIODI x DCNDI	0.978	<0.001
DFIMAM x DFIO	-0.412	0.056	DFIOCN x DCNDI	0.990	<0.001

Gráfico 1. Correlação linear de Pearson entre DFIO e DFIZ, mostrando uma reta ascendente.



CONCLUSÕES

O forame infraorbital em *C. thous* localiza-se entre o 3º e 4º dentes pré-molares superiores, seu diâmetro vertical foi de 7,46 mm e sua margem ventral inicia-se em torno de 3,98 mm a partir da margem alveolar do osso maxilar e sua distância entre a margem caudal do forame infraorbital e a margem medial da órbita ocular foi em torno de 13,30 mm. Com relação ao diâmetro e distância entre antímeros, verificou-se diferença significativa apenas na comparação das medidas entre os antímeros direito e esquerdo da distância entre a margem caudal do forame infraorbital a margem medial da órbita. As análises verificaram ainda correlações significativas positivas e fortes como: a da distância ao longo de uma linha oblíqua horizontal entre o arco caudal do forame infraorbital e a ponta cranial da crista facial e da distância do forame infraorbital à parte mais rostral dos dentes incisivos em *C. thous*.

REFERÊNCIAS

- CHEIDA C. C.; NAKANO-OLIVEIRA E.; FUSKO-COSTA R.; ROCHA-MENDES F.; QUADROS J. Ordem Carnívora. In: REIS N. R.; PERACCHI A. L.; PEDRO W. A.; LIMA I. (Ed.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Nelio R. dos Reis, 2006. Cap. 8, p. 235 - 288.
- COURTENAY, O.; MAFFEI, L. **The IUCN Red List of Threatened Species: *Cercopithecus thomasi***. 2008. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/details/4248/0>>. Acesso em: 09 out. 2017.
- EVANS, H. E.; De LAHUNTA, A. **Miller's Anatomy of the Dog**. 4. ed. St Louis: Saunders Elsevier, 2013. 872 p.
- GOMES, M. S. Carnívora – Canidae (Lobo-guará, cachorro-do-mato, raposa do mato). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária**. São Paulo: ed. Roca, 2007. p. 492-504.
- GROSS, M. E.; PAPA, E. R.; BRIEN, D. et al. Regional anesthesia of the infraorbital and inferior alveolar nerves during noninvasive tooth pulp stimulation. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Chicago, v. 211, n. 11, p. 1403–1405, 1977.
- IGADO, O. Rostrofacial indices of the Nigerian local dog: implications in veterinary oral and maxillo-facial anaesthesiology of the dolichocephalic canine breed. **International Journal of Morphology**, Chile, p. 738 - 743, 2014.
- INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina Anatomica Veterinaria**, 5. ed. Hannover: Editorial Committee, 2012. p. 160.
- KASPER, C.B.; TRINCA, C. S.; SANFELICE, D.; MAZIM, F.D.; TRIGO, T.C. Os carnívoros. In: GONÇALVES, G. L.; QUINTELA, F. M.; FREITAS, T. R. O. (Ed.) **Mamíferos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Pacartes, 2014. p. 161-188.
- LOPES F. M.; GIOSO M. A. Anestesia local aplicada à odontologia veterinária. **Rev Cientif Vet Pequenos Anim Est.**, Curitiba, p.32-39, 2007.

MACHADO, F.A.; HINGST-ZAHER, E. Investigating South American biogeographic history using patterns of skull shape variation on *Cerdocyon thous* (Mammalia: Canidae). **Biological Journal of the Linnean Society**, Oxford, 98, n.1, p.77-84, 2009.

MORAES, F. M. **Morfometria dos forames mandibular, mental e infraorbital de lobo-guará *Chrysocyon brachyurus*, Illiger, 1815, aplicada a bloqueios anestésicos**. 2016. Dissertação (Doutorado em Ciências Veterinárias área de Saúde Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/17588/1/MorfometriaForamesMandibular.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2017.

PACHALY, J. R.; GIOSO, M. A. The oral cavity. In: FOWLER, M. E.; CUBAS, Z. S. (Ed.). **Biology, medicine and surgery of South American wild animals**. Ames: Iowa State University Press, p. 457–463, 2001.

PERINI, F.A.; RUSSO, C.A.M.; SCHRAGO, C.G. The evolution of South American endemic canids: a history of rapid diversification and morphological parallelism. **Journal of Evolutionary Biology**, Basel, v. 23, n. 2, p. 311-322, 2010.

RODRIGUES, H. **Técnicas anatômicas**. 2. ed. Vitória: Arte Visual, 1998.

TRIGO, T.C.; RODRIGUES, M.L.F.; KASPER, C.B. Carnívoros continentais. In: WEBER, M.M.; ROMAN, C.; CÁCERES, N.C. **Mamíferos do Rio Grande do Sul**. Santa Maria: UFSM, 2013. p. 343 - 404.

WIGGS, R. B.; BLOOM, B. C. Exotic aplacental carnivore dentistry. **The Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, Philadelphia, v. 6, n. 3, p. 571–599, 2003.

WIGGS, R. B.; LOPRICE, H. B. Periodontology. In: Wiggs, R. B.; Loprice, H. B. **Veterinary dentistry – principles and practice**. Philadelphia, Lippincott-raven p.186-231. 1997.