

UFRRJ  
INSTITUTO DE VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

DISSERTAÇÃO

CRANIOMETRIA COMPARADA EM DOIS MORFOTIPOS DE  
CRÂNIO DE FELINOS: RAMIFICAÇÕES NERVOSAS PRINCIPAIS  
ENVOLVIDAS NO BLOQUEIO LOCORREGIONAL APLICADO À  
ODONTOLOGIA

Priscylla Santiago da Rocha

2015



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA  
VETERINÁRIA**

**CRANIOMETRIA COMPARADA EM DOIS MORFOTIPOS DE  
CRÂNIO DE FELINOS: RAMIFICAÇÕES NERVOSAS  
PRINCIPAIS ENVOLVIDAS NO BLOQUEIO LOCORREGIONAL  
APLICADO À ODONTOLOGIA**

**PRISCYLLA SANTIAGO DA ROCHA**

Sob a Orientação do Professor

**Marcelo Abidu Figueiredo**

e Co - Orientação da Professora **Clarice Machado dos Santos**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre** em Medicina Veterinária no Programa de Pós Graduação em Medicina Veterinária, na área de concentração de Patologia e Ciências Clínicas

Seropédica, RJ

Junho de 2015



636.089617

96                    Rocha, Priscylla Santiago da, 1985-  
R672c                    Craniometria comparada em dois  
T                    morfotipos de crânio de felinos:  
ramificações nervosas principais  
envolvidas                    no                    bloqueio  
locorregional                    aplicado                    à  
odontologia / Priscylla Santiago da  
Rocha - 2015.  
47 f.: il.

Orientador:                    Marcelo                    Abidu  
Figueiredo.

Dissertação                    (mestrado)                    -  
Universidade Federal Rural do Rio  
de Janeiro, Curso de Pós-Graduação  
em Medicina Veterinária.

Bibliografia: f. 42-47.

1. Anestesia veterinária -  
Teses. 2. Craniometria - Teses. 3.  
Histologia veterinária - Teses. 4.  
Odontologia veterinária - Teses. 5.  
Gato - Teses. 6. Medicina  
veterinária - teses. I. Figueiredo,  
Marcelo Abidu,-. II. Universidade  
Federal Rural do Rio de Janeiro.  
Curso de Pós-Graduação em Medicina  
Veterinária. III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

**PRISCYLLA SANTIAGO DA ROCHA**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Medicina Veterinária**, no Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, área de Concentração Patologia e Ciências Clínicas.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 26/06/2015

---

Prof. Marcelo Abidu Figueiredo Dr. UFRRJ

---

Prof. Julio Israel Fernandes Dr. UFRRJ

---

Prof. Mauricio Alves Chagas Dr. UFF

## DEDICATÓRIA

Dedico este estudo ao meu irmão Davi, pois já tão jovem me ensina que tudo pode ser mais simples e melhor quando temos um sorriso no rosto e paz no coração.

“Todas as pessoas grandes um dia foram crianças” - Le Petit Prince

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador; Professor Doutor Marcelo Abidu Figueiredo, que ao longo do caminho se mostrou um grande mentor, e também foi extremamente paciente com meus horários.

À minha co-orientadora, Professora Doutora Clarice Machado dos Santos, pelo esforço sem igual em catalisar o processo e enriquecer ainda mais o material deste estudo com grande dedicação e seriedade.

Gostaria de mencionar meu grande amigo Rodrigo Mencialha, que me apoiou quando resolvi encarar uma nova vida no meio acadêmico sempre acreditando em mim.

Agradeço aos meus pais: meu pai por não permitir que eu desistisse quando ficou muito difícil e minha mãe pela luz e carinho espirituais que me acompanharam e ainda acompanham de alguma forma.

Aos meus irmãos e primos por serem meus melhores amigos. E aos meus amigos por serem meus irmãos do coração.

A todos os professores e estagiários da área de anatomia pela ajuda e boa vontade.

Às minhas companheiras e amigas de trabalho Ilma Cely e Raquel Milhomem pelo carinho do trabalho de equipe na minha iniciação a docência. Também gostaria de mencionar meus alunos que me elogiam e me fazem ter certeza de que estou fazendo algo certo e que me faz feliz.

Aos técnicos da área de anatomia pelo grande carinho e ajuda de sempre. E aos meus amigos do dia-a-dia no anatômico, Salvador, Augusto e Uiara.

Ao amor da minha vida, Hélio Gomes da Rocha Neto, que me disciplinou com os horários de escrita, por ser compreensivo quando precisei estudar e por me fazer feliz a ponto de acreditar que a vida pode ser boa enfim.

E um imenso carinho e gratidão à todos aqueles que, apesar de não mencionados um a um, sabem que foram fundamentais ao longo deste caminho. Sempre com uma palavra de apoio ou um ombro amigo para oferecer quando necessário.

ROCHA, P. S. **Craniometria comparada em dois morfotipos de crânio de felinos: ramificações principais envolvidas no bloqueio locorreional aplicado à odontologia**. 2015. 62 f. Dissertação (Mestrado em Patologia e Ciências Clínicas) – Instituto de Veterinária. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro, 2015.

## RESUMO

Nos bloqueios anestésicos existe a necessidade de precisão. As deficiências nas técnicas e a falta de conhecimento anatômico dificultam o sucesso da anestesia devido à deposição da solução anestésica em áreas impróprias. Os objetivos desta pesquisa foram caracterizar a inervação da musculatura da face comparativamente em dois morfotipos de crânios de gatos, e a morfometria do nervo maxilar, a fim de subsidiar as técnicas de Bloqueio locorreional para procedimentos odontológicos. As dissecções foram realizadas em 25 cadáveres, sendo 14 animais Pelo Curto Brasileiro (PCB) – sete machos e sete fêmeas e 11 cadáveres Siameses, sendo seis fêmeas e cinco machos. Os gatos foram posicionados em decúbito lateral direito e feita uma incisão torácica para remoção da 6<sup>a</sup> a 10<sup>a</sup> costelas para canulação da porção torácica da aorta. Em seguida, o sistema vascular foi fixado com solução de formaldeído a 10% e preenchidos com solução de Petrolatex S-65 corado. Após cinco dias imersos em solução de formaldeído a 10%, todos os animais foram lavados em água corrente para realização da craniometria e dissecção da musculatura da face e respectiva inervação. Fragmentos do nervo maxilar de cada grupo foram coletados para processamento histológico para cortes semifinos. O material foi infiltrado em resina 100% durante oito horas, incluído em moldes específicos utilizando a resina 100% e levados à estufa a temperatura de 60°C por 48 horas, para polimerização da resina. A partir dos blocos, foram obtidos cortes semifinos com espessura de 500 nanômetros, em ultramicrótomo RMC MT-6000, corados com azul de toluidina a 1% em água. Os cortes semifinos foram analisados e fotografados em microscópio óptico convencional (Zeiss Axioskop 2 plus). Cortes transversais semifinos (500nm) do nervo maxilar foram analisados usando o programa Image J (National Institute of Health, EUA). Foram calculados o número total de fibras, o perímetro e a área total de cada nervo. A média e desvio padrão das medidas do crânio e dos nervos foram calculados e comparados em ambos os sexos (crânio) e grupos (crânio e nervos) através do teste t não pareado. Não houve diferença nas medidas craniométricas em relação ao sexo e ao morfotipo de crânio. Em relação ao nervo não houve diferença nas medidas em relação aos grupos estudados. Os pontos de referência anatômicos para realização das técnicas de bloqueio locorreional dos ramos do n. Trigêmeo (V par) parecem não diferir entre esses dois morfotipos de crânio.

Palavras chave: nervo maxilar, histologia, anestesia

ROCHA, P. S. **Compared craniometry in two skull cat morphotypes: main ramifications involved in locoregional blocks applied to dentistry.** 2015. 62 p. Dissertação (Mestrado em patologia e ciências clínicas) – Instituto de Veterinária. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro, 2015.

### ABSTRACT

In anesthetic blocks, precision is needed. Deficiencies in the techniques and the lack of anatomical knowledge, hinder the success of anesthesia due to deposition of anesthetic solution in inappropriate areas. The objectives of this study were to characterize the innervation of the muscles of the face compared in two skull cats morphotypes, and morphometry of the maxillary nerve in order to subsidize the anesthetic block techniques for dental procedures. The dissections were performed on 25 cadavers, 14 Brazilian Shorthair (“PCB”) - seven males and seven females and 11 cadavers of Siameses, six females and five males. Cats were positioned in right lateral decubitus and made a chest incision for removal from 6th to 10th ribs to cannulation of the thoracic aorta. Then, the vasculature was fixed with formaldehyde 10% solution and filled with colored Petrolatex S-65 solution. After five days immersed in formaldehyde 10% solution, all the animals were washed in running water to conduct craniometry and dissection of the face muscles and their innervation. Maxillary fragments of each group were collected for histological processing. The material was infiltrated into 100% for eight hours resin included in the resin using specific molds 100% and brought to the oven at 60 ° C for 48 hours for polymerization of the resin. From the blocks, thin sections were obtained with a thickness of 500 nanometers, an ultramicrotome RMC MT 6000-stained with toluidine blue 1% in water. The thin sections were examined and photographed in conventional optical microscope (Zeiss Axioskop 2 plus) cross . Semithin sections (500nm) of the maxillary nerve were analyzed using the program Image J (National Institute of Health, USA). The total number of fibers, perimeter and total area of each nerve were calculated. The average and standard deviation of skull measurements and nerves were calculated and compared in both sexes (skull) and groups (skull and nerves) by unpaired t test. There was no difference in cranial measurements in relation to gender and morphotype. Regarding the nerve there was no difference in measures for the studied groups. The anatomical reference points for carrying out the anesthetic block techniques of branches of Trigeminal nerve (V pair) do not seem to differ between these two skull morphotypes.

Keywords: maxillary nerve, histology, anesthesia

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema de um nervo	13
Figura 2: Identificação do felino pelo curto brasileiro	14
Figura 3: Fixação do cadaver	15
Figura 4 : Materiais utilizados na identificação	16
Figura 5: Ilustração dos pontos craniométricos utilizados	17
Figura 6: Fotomacrografia mostrando as medidas lineares	17
Figura 7: Procedimento de craniometria	18
Figura 8: Fotomacrografia da vista lateral direita da cabeça mostrando simulação do bloqueio do nervo infra orbitário pelo acesso intra-oral.	26
Figura 9: Fotomacrografia da vista rostral da cabeça mostrando simulação do bloqueio de nervo infra orbitário por acesso extra-oral.	27
Figura 10: Fotomacrografia da vista rostral da cabeça mostrando simulação do bloqueio do nervo mandibular por acesso intra-oral.	28
Figura 11: Fotomacrografia da vista lateral direita mostrando a simulação do bloqueio do nervo mandibular	29
Figura 12: Fotomacrografia da vista lateral direita mostrando simulação do bloqueio do nervo maxilar intra oral	30
Figura 13: Fotomacrografia da vista lateral direita da cabeça mostrando simulação do bloqueio de nervo mentoniano	31
Figura 14: Fotomacrografia da vista lateral esquerda da dissecação	32
Figura 15: Fotomacrografia da vista lateral esquerda após retirada do arco zigomático	33
Figura 16: Fotomacrografia mostrando o trajeto do nervo maxilar e infraorbitário	33
Figura 17: Fotomacrografia com a região da órbita e o nervo maxilar após remoção do globo ocular	34
Figura 18: Fotomacrografia mostrando o nervo infraorbitário no PCB(a) e Siamês(b)	34
Figura 19: Fotomacrografia do nervo alveolar inferior (a) e mandibular (b)	35
Figura 20: Fotomacrografia mostrando o posicionamento do forame mentoniano e demais forames no crânio felino	36
Figura 21: Fotomicrografia de corte transversal do nervo Maxilar do gato PCB corado por azul de toluidina e fixado em ósmio.	38
Figura 22: Fotomicrografia de corte transversal do nervo Maxilar do gato PCB corado por azul de toluidina e fixado em ósmio.	39

Figura 23: Fotomicrografia de corte transversal do nervo maxilar do Siamês corado por azul de toluidina e fixado em ósmio.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Craniometria do grupo Pelo Curto Brasileiro	22
Tabela 2: Craniometria do grupo Siamês	22
Tabela 3: Craniometria dos machos de grupos Pelo Curto Brasileiro x Siamês	23
Tabela 4: Craniometria das fêmeas de grupos Pelo Curto Brasileiro x Siamês	24
Tabela 5: Análise Morfométrica do nervo maxilar	37

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Anatomia da Cabeça do Gato	3
2.2 Craniometria	4
2.3 Anatomia dos Nervos Cranianos	4
2.4 Músculos da Face	6
2.5 Técnicas de bloqueios anestésicos aplicadas à odontologia veterinária	7
o 2.5.1 Bloqueio do nervo infra-orbitário	9
o 2.5.2 Bloqueio do nervo maxilar	9
o 2.5.3 Bloqueio do nervo mentoniano	10
o 2.5.4 Bloqueio do nervo mandibular ou nervo alveolar inferior	11
o 2.5.5 Histologia do nervo	12
3 MATERIAL E MÉTODO	14
3.1 Comitê de ética	14
3.2 Aquisição e preparo dos animais	14
3.3 Craniometria	16
3.4 Simulação do Bloqueio: Estudo em Cadáver	18
3.5 Análise histológica do nervo maxilar	19
3.6 Análise estatística	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1 Craniometria	21
4.2 Bloqueios simulados em cadáveres	25
o 4.1.1 Bloqueio do nervo infra-orbitário pelo acesso intra-oral:	25
o 4.1.2 Bloqueio infra-orbitário pelo acesso extra oral:	26
o 4.1.3 Bloqueio do nervo mandibular pelo acesso intra-oral:	27
o 4.1.4 Bloqueio do nervo mandibular pelo acesso extra oral	28
o 4.1.5 Bloqueio do nervo maxilar	29
o 4.1.6 Bloqueio do nervo mentoniano:	30
4.3 Dissecção e Anatomia do Nervo Trigêmeo (V par)	31
4.4 Histologia e Morfometria do Nervo Maxilar	36
6 CONCLUSÃO	41
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

# 1 INTRODUÇÃO

Kunzel et al. (2003) relata que a aparência fenotípica da cabeça de um felino depende da forma do crânio e é fortemente relacionada a especificidade de raças. A cabeça de um Persa é curta e com grande órbita, a do Siamês é de um formato completamente diferente enquanto a de um Pelo Curto Europeu fica entre estes dois extremos (SCHLEGEL, 1982).

Independente de tamanho e variações de formas, todos os gatos são semelhantes e reconhecidos como membro da superfamília dos felídeos e distinguíveis pela massa corporal e padrões de cores. Entretanto, as variações no formato do esqueleto são menos evidentes assim como as variações ecomorfológicas associadas (SICURO; OLIVEIRA, 2009).

O crânio é a parte mais complexa e especializada do esqueleto axial. O formato e a morfometria dos crânios de carnívoros são parâmetros importantes para determinar os diferentes tipos morfológicos (EVANS, 2012).

Existem algumas divergências quanto à classificação dos morfotipos de crânios em gatos. Roberts (1979) e Carvalho (2004) afirmam que a morfologia da cabeça, particularmente do esqueleto facial, pode ser determinada pela demanda mecânica do sistema mastigatório.

No estudo de Kunzel et al. (2003) é descrito por craniometria, que as cabeças podem ser arredondadas, cuneiformes ou triangulares, tendo como exemplos de extremos fenotípicos o siamês e o persa. Entretanto, Done et al. (1990) já relatam apenas duas categorias: Braquicefálico e Dolicocefálico.

Sabe-se hoje, que o estudo da anatomia é de fundamental importância para todo e qualquer procedimento médico-cirúrgico, como, por exemplo, os bloqueios locorreionais. Lopes e Gioso (2007) explicam que as deficiências técnicas e a falta de conhecimento anatômico dificultam o sucesso da anestesia, com deposição anestésica em áreas impróprias e, ainda, risco de lesão das estruturas que fazem sintopia com o local de aplicação.

Na literatura são raros os estudos comparando os diferentes morfotipos de crânios, descrevendo referências anatômicas e bloqueios locorreionais odontológicos. Com a crescente utilização dos bloqueios locorreionais em Medicina Veterinária, complicações como neuropraxias, disfunções no tecido nervoso periférico e injúrias teciduais também aumentaram a incidência.

O emprego de técnicas de bloqueios de face e cabeça em associação à anestesia geral promove inúmeros benefícios ao paciente durante os períodos trans e pós-operatório, inclusive com menor dose anestésica e menor risco de hipotermia (DE VRIES; PUTTER, 2015). Este tipo de técnica é considerada uma modalidade analgésica chamada analgesia preemptiva, pois previne a sensibilização nervosa central, minimiza a reação tissular inflamatória e diminui a quantidade requerida de anestésicos gerais (LOPES; GIOSO, 2007; DE VRIES; PUTTER, 2015). Dentre as técnicas de anestesia local existentes, os bloqueios regionais de nervos periféricos são os mais empregados na odontologia veterinária (LOPES; GIOSO, 2007).

Na clínica de pequenos animais, os procedimentos clínico-cirúrgicos de cabeça e face eram quase que na totalidade realizados em cães; entretanto, em função do aumento do interesse pelos felinos e desenvolvimento desta especialidade a casuística destes procedimentos aumentou para esta espécie.

Os objetivos desta pesquisa foram:

- Descrever anatomicamente os ramos do V par de nervos cranianos envolvidos em bloqueios odontológicos
- Realizar a morfometria do nervo maxilar.
- Comparar diferenças craniométricas e investigar pontos anatômicos para as técnicas anestésicas odontológicas.

Sendo assim, é possível descrever, ou mesmo propor, novos pontos de referência anatômica que servirão de base para técnicas de bloqueios locorregionais mais adequadas e melhor adaptadas às particularidades destes diferentes crânios.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Anatomia da Cabeça do Gato

Os felídeos são originados de duas linhagens distintas que evoluíram anatomicamente divergentes (CHRISTIANSEN, 2008). O crânio é um mosaico de muitos ossos, na maioria das vezes pares, mas alguns são medianos e ímpares, que se encaixam perfeitamente para formar uma única estrutura rígida. Entretanto, o termo crânio às vezes é empregado num sentido mais amplo, incluindo a mandíbula e mesmo o aparelho hióide (DYCE; SACK; WENSING, 1990; CARVALHO, 2004). Os ossos do crânio se unem mediante suturas, que são abertas nos recém-nascidos e calcificam ao longo do tempo, ficando somente a mandíbula e os hióideos articulados de maneira móvel (CARVALHO, 2004).

Carvalho (2004) explica que a superfície dorsal do crânio dos felinos é uniformemente convexa, desde a protuberância occipital externa até a porção final rostral dos ossos nasais, com a porção rostral da cabeça bem desenvolvida. Entretanto, a porção facial se aprofunda dorso-ventralmente e se encurta rostro-caudalmente. A órbita encontra-se em posição mais rostral do que no cão e o forame infra-orbitário está situado dorsal à região de furca do terceiro pré molar superior (LOPES; GIOSO, 2007). A bolha timpânica é bem desenvolvida e o meato acústico externo é largo e não envolto pelo processo acústico externo. Na porção dorso-caudal de cada fossa nasal, existe um pequeno divertículo situado rostral ao seio frontal e dorsal ao osso etmoturbinado chamado de seio frontonasal ou frontal externo. O seio frontal é parecido com o do cão e comunica-se com a cavidade nasal através do divertículo mencionado anteriormente. O recesso maxilar está ausente no gato e o seio esfenoidal é bem desenvolvido

De acordo com Constantinescu (2005) os ossos ímpares como occipital, vômer e esfenóide articulam-se dorsalmente com o osso interparietal e lateralmente com os ossos parietal e temporal. Já o osso parietal se articula cranialmente com o osso frontal (que protege o seio frontal), ventrocaudalmente com o temporal (parte escamosa) e caudalmente com occipital e ossos interparietais. A calvária é o teto da cavidade cerebral formado pelos ossos parietal e frontal.

O osso nasal forma o teto da cavidade nasal e se articula com maxila e osso incisivo, que forma parte da parede lateral e contém os alvéolos dos dentes incisivos e onde seu processo palatino é o palato duro (CONSTANTINESCU, 2005).

A maxila forma a maior parte da parede lateral da cavidade nasal e é onde estão as raízes dos dentes caninos, pré-molares e molares superiores. Ela se articula com o zigomático e o osso lacrimal, delimitando a órbita. Também é importante relatar sobre o osso temporal que tem uma porção escamosa e outra em forma de pirâmide (fusão dos componentes petroso, timpânico e endotimpânico). No gato, em comparação ao cão, há diferença significativa, pois o processo articular e retroarticular são muito proeminentes, e assim são raras as luxações temporomandibulares (CONSTANTINESCU, 2005).

A mandíbula é estudada em pares, como relata Constantinescu (2005) tendo um corpo horizontal e um ramo vertical, este sendo móvel e articulado com a parte escamosa do osso temporal. E no seu nível inferior, pode ser observados os forames mentuais, por onde passam os nervos mentuais e vasos.

## **2.2 Craniometria**

O crânio de cães e gatos mostra considerável variação individual e racial na forma e tamanho. A forma do crânio é critério importante na determinação do padrão racial de cães e gatos, e os índices de crânio são eficazes na separação ou definição dos tipos morfológicos (GOMES, 2015). O paquímetro é o instrumento utilizado e é extremamente útil para aferir as distâncias entre os pontos craniométricos (GROSSMANN; RODRIGUES, 2003)

Uma das principais avaliações de características raciais de cães puros e mestiços é a craniometria, que se baseia em medidas lineares e pesos de certos pontos craniométricos e acidentes ósseos (EVANS 1993). A craniometria é parte de um estudo científico das dimensões de estruturas anatômicas macroscópicas dos indivíduos, chamado morfometria (PETERS et al., 1998).

## **2.3 Anatomia dos Nervos Cranianos**

Os nervos cranianos apresentam uma origem real e outra aparente, e recebem nome e número em algarismos romanos (GETTY, 1986).

O nervo trigêmeo (V par) é o maior dos doze pares de nervos cranianos. Tem grande importância tanto em Odontologia como em Medicina (neurologia), uma vez que fornece sensibilidade geral e proprioceptiva para uma extensa área da cabeça, incluindo pele, a mucosa, os dentes e suas estruturas circunvizinhas e a articulação

temporomandibular (ATM) (GROSSMANN; RODRIGUES, 2003). É constituído por uma grande raiz sensitiva e uma pequena raiz motora (GETTY, 1986).

Este nervo deve ser colocado como um dos mais importantes, pois é responsável pelos principais impulsos nervosos aferentes dos estímulos da região de cavidade oral (DE VRIES; PUTTER 2015). É um nervo misto (GROSSMANN; RODRIGUES, 2003) e sua raiz sensitiva origina três grandes troncos nervosos: nervo maxilar, oftálmico e mandibular (LOPES; GIOSO, 2007; WOODWARD, 2008) que são divergentes e distribuídos tanto na superfície como em profundidade em relação à face. Cada divisão recebe a nômima, conforme a estrutura e distribuição a que se relaciona (GROSSMANN; RODRIGUES, 2003).

Woodward (2008) relata que a anatomia dos nervos alveolares também foi fidedignamente descrita. O nervo alveolar superior caudal, originado da inervação infra-orbitária, é responsável pela sensibilidade a partir do quarto dente pré-molar aos dentes molares, entretanto, o nervo alveolar superior médio está vinculado a região correspondente ao meio do canal infra-orbitário entre o primeiro e terceiro pré-molares. Ademais, o nervo alveolar superior cranial emerge da saída do canal infra-orbitário e é responsável pela inervação dos dentes caninos e incisivos do lado correspondente. Neste contexto, vale ressaltar que os cães e gatos braquicefálicos apresentam o canal infra-orbitário mais curto.

No gato, o forame infra-orbitário tem como referência a região dorsal de furca do terceiro dente pré-molar superior e o canal tem cerca de 4 mm, terminando a nível medial da órbita (LOPES; GIOSO, 2007).

O nervo maxilar emerge do gânglio trigeminal a partir da caixa craniana pelo forame redondo sendo inserido no canal infra-orbitário. Este nervo emite ramificações formando os nervos palatinos maior e menor os quais inervam os tecidos duros e moles como mucosa e nasofaringe (ROCHETTE, 2005).

O nervo Palatino maior emerge do forame palatino maior e supre inervação de estruturas palatinas duras e moles. No gato, este forame é levemente cranial à localização no cão onde cursa cranialmente a meio caminho da linha média do palato e arcada dentária (WOODWARD, 2008).

O nervo oftálmico, originado do trigêmeo (V par), corre rostralmente e emite os ramos frontal, nasociliar (que se divide em infratroclear e etmoidal) e ciliar longo (GETTY, 1986).

O nervo Mandibular pode ser acessado tanto intra-oralmente quanto extra-oralmente. O forame por onde este passa é uma depressão localizada na porção medial

do ramo da mandíbula. O nervo deve ser anestesiado antes de entrar na mandíbula e seu bloqueio alcança o tecido mole e dentição daquele lado da boca (ROCHETTE, 2005).

O nervo mandibular ainda emite seis ramos. Nervo auriculopalpebral, oriundo da superfície dorsocaudal do músculo auriculomandibular e processo zigomático; nervo massetérico, surgindo da superfície dorsal do mandibular e terminando na superfície ventral do masseter; nervo bucal, oriundo da superfície dorsorostral do mandibular, que correndo rostrolateralmente ao músculo pterigóideo medial, penetra no músculo bucinador e se divide em várias ramificações suprindo as glândulas bucais e mucosa da bochecha; há também o nervo pterigóideo que emerge da superfície ventral, rostralmente à artéria maxilar e supre o músculo tensor do tímpano; nervo alveolar-mandibular, que emite o nervo milo-hióideo que após o forame mentoniano é chamado nervo mentoniano; nervo lingual que penetra na língua, se distribui e emite o nervo sublingual (GETTY, 1986).

O nervo mentoniano passa pelo forame mentoniano onde no gato está localizado abaixo do frênulo labial, aproximadamente equidistante entre o terceiro pré-molar e o canino inferior. O bloqueio direto deste nervo (dentro do forame) alcança o tecido ipsilateral, caninos e dentes incisivos (ROCHETTE, 2005). O nervo mentoniano médio é o maior dos três nervos mentonianos, e sua localização varia dependendo de raça, porte e espécie animal (LOPES; GIOSO, 2007).

Nervo lingual é responsável pela desensibilização da língua. Ele não é almejado em procedimentos veterinários pela possibilidade da mutilação da mesma. Localiza-se próximo ao nervo mandibular (WOODWARD, 2008).

## **2.4 Músculos da Face**

Os músculos da cabeça podem ser delimitados por regiões. A saber: região da face frontal, da face lateral, da face dorsal e da face ventral. Na face frontal, podemos delinear o músculo frontal, o levantador do ângulo medial do olho, o orbicular do olho, o levantador nasolabial (que cobre o levantador do lábio maxilar), e o platisma (que cobre parcialmente o esfíncter profundo do pescoço e do zigomático), o orbicular da boca (que cobre o bucinador) e o mental (CONSTANTINESCU, 2002).

Projetam-se na face lateral, alguns músculos que podem ser ainda palpados transcutâneamente. O platisma, o esfíncter profundo do pescoço, o frontal, o temporal, o levantador nasolabial, o orbicular da boca, o mental, o zigomático, o levantador do lábio maxilar (superior), o canino, o bucinador, o masseter e vários músculos do olho e

da orelha (CONSTANTINESCU, 2002). Em Getty (1986) é ressaltado que o músculo frontal é separado das estruturas orbitárias, pois mesmo se inserindo no ligamento orbitário ele não tem papel no movimento das pálpebras.

Expostos subcutaneamente na face dorsal estão os músculos levantadores nasolabiais, orbicular da boca assimétrica (que cobre o bucinador), orbicular do olho com o retrator do ângulo lateral do olho e o levantador do ângulo medial do olho, tendo ainda, o músculo frontal. Também são mostrados os músculos da orelha como o interescutular (cobre parcialmente o occipital), os músculos escutuloauricular superficial dorsal, cervicoescutular e cervicoauricular superficial (CONSTANTINESCU, 2002).

Já na face ventral, os músculos milo-hióideo e digástrico, que são responsáveis pelo movimento de abertura da boca (BELLOWS, 2012) preenchem o espaço entre as hemimandíbulas. Lateralmente a mandíbula temos o masseter, o bucinador e rostralmente o orbicular da boca, sendo todos palpáveis (CONSTANTINESCU, 2002). Os músculos masseter, temporal, pterigóide lateral e medial são responsáveis pela mastigação, sendo inervados pelo único ramo motor do nervo trigêmeo, o nervo mandibular (BELLOWS, 2012).

## **2.5 Técnicas de bloqueios anestésicos aplicadas à odontologia veterinária**

De acordo com Fantoni e Cortopassi (2002), os anestésicos locais são substâncias que bloqueiam de maneira reversível a condução nervosa através do bloqueio de canais de sódio. Sabe-se que uma superexposição aos estímulos dolorosos pode sensibilizar o Sistema Nervoso Central (SNC) ao ponto do paciente continuar sentindo dor mesmo após o estímulo ter cessado (DE VRIES; PUTTER, 2015).

Eles podem ser de diferentes categorias farmacológicas como amino-ésteres, amino-amidas, amino-cetonas, amidas, álcoois, tio-ésteres, tio-amidas, derivados de uréia, poliéteres, etc. Tais fármacos são sais de ácidos fracos (substâncias anfifílicas) e que normalmente nos bloqueios de cabeça são adicionados a substâncias vasoconstrictoras que aumentam o tempo de ação no local da injeção, reduzem sua absorção ao sistema cardiovascular e previne e minimiza hemorragias (FRACETO; PAULA, 2004; SOARES et al, 2004; LOPES; GIOSO, 2007; WOODWARD, 2008).

Nos bloqueios locorreionais há deposição do anestésico local nas imediações de um nervo ou de um plexo. A administração destes fármacos ao redor dos nervos infra-orbitário, maxilar, mentoniano e mandibular é vantajosa para realização de

diversos procedimentos, e a escolha do fármaco para tal depende do tipo de procedimento a ser realizado, duração e grau de analgesia desejada no pós operatório (LOPES; GIOSO, 2007; FANTONI; CORTOPASSI, 2002).

Os impulsos nervosos aferentes da região bucomaxilo são transmitidos pelo nervo trigêmeo (V par de nervos cranianos). Dentre os seus três ramos, dois se destacam, o maxilar e mandibular, pois são extremamente relevantes para os procedimentos odontológicos (DE VRIES; PUTTER, 2015).

A injeção de anestésico deve ser feita com o bisel da agulha voltado para o osso, evitando uma perfuração de periósteo e melhorando a difusão do anestésico (LOPES; GIOSO, 2007). Ao infiltrar o anestésico, a agulha deve permanecer imóvel para evitar lesões nervosas (DE VRIES; PUTTER, 2015).

A injeção deve ser feita sempre lentamente, atraumática e, por segurança, antes de injetar o anestésico, recomenda-se puxar o êmbolo para evitar injeção intravascular (LOPES; GIOSO, 2007). A presença acidental de anestésico no compartimento intravascular pode acarretar severos efeitos indesejados como depressão cardiovascular e disfunções neurológicas (DE VRIES; PUTTER, 2015; APREA et.al, 2011).

Antes da infiltração anestésica na região, é importante reduzir a microbiota fazendo a antisepsia. Na rotina veterinária, a substância mais usada é o Gluconato de Clorexidina a 0,12% (LOPES; GIOSO, 2007) pois esta substância não é inativada em contato com a saliva. No caso de bloqueios oftálmicos, a antisepsia é feita com PVPI tópico no bulbo ocular diluído em solução fisiológica em proporção 1:50 ou 1:100 não havendo ação irritante (KLAUMANN; OTERO, 2012).

Os Principais agentes anestésicos utilizados são: Lidocaína, Mepivacaína e Bupivacaína. A principal diferença entre eles está no tempo de latência e de analgesia (DE VRIES; PUTTER, 2015).

A Lidocaína é o anestésico local mais usado em veterinária, sendo uma aminoamida de efeito rápido e intenso, produzindo bloqueio motor e sensorial pela alta lipossolubilidade. Sua duração pode variar de 40 a 120 minutos, com latência de apenas 5 a 15 minutos, dependendo de associação ou não a vaso-constritores. Para felinos, a dose máxima não deve exceder seis miligramas por quilo (KLAUMANN; OTERO, 2012; DE VRIES; PUTTER, 2015).

### ○ **2.5.1 Bloqueio do nervo infra-orbitário**

O bloqueio do nervo infra-orbitário é uma técnica amplamente utilizada em medicina veterinária em função da sua praticidade e importância (WOODWARD, 2008).

O ramo maxilar do trigêmeo percorre tecidos periorbitários e entra no canal Infra-orbitário (localizado dorsal ao terceiro pré molar superior) se transformando no nervo Infra-orbitário. Dentro do canal, ele inerva as raízes dos incisivos superiores e também alcança o quarto pré-molar, (DE VRIES; PUTTER, 2015). Seu bloqueio será do terceiro pré-molar a sua extensão caudal, abrangendo toda a arcada superior e estruturas palatinas ipsilaterais (WOODWARD, 2008). Ao sair do canal, o nervo infraorbitário inerva tecido mole como gengiva e o lábio superior (DE VRIES; PUTTER, 2015). Segundo Fantoni e Cortopassi (2002), todo o lábio superior, focinho e teto da cavidade nasal além da região ao redor do forame infra-orbitário serão insensibilizados. Porém, Lopes e Gioso (2007) ressaltam que esse tipo de bloqueio não promove analgesia da região palatina, mucosa ou mesmo do osso, sendo necessária complementação anestésica dessa região através de bloqueio do nervo palatino, ou, de acordo com De Vries e Putter (2015), do nervo maxilar.

Nos gatos, o forame Infra-orbitário é ventral à região ventral da órbita, sendo também o canal mais curto em comparação às demais espécies. Por isso é necessário cautela ao inserir a agulha para o bloqueio, pois há risco de lesão do globo ocular (PERRY et.al, 2015). O bloqueio ideal em gatos, é realizado pelo acesso transcutâneo (ou Extra-oral), pois o acesso intra-oral perde a angulação de 45 graus da agulha ao penetrar na mucosa. Após injetar o anestésico, é recomendado estimular a difusão do mesmo para dentro do canal, por meio de uma leve pressão digital (DE VRIES; PUTTER, 2015).

### ○ **2.5.2 Bloqueio do nervo maxilar**

Este bloqueio pode ser realizado pela palpação da face ventral do arco zigomático na altura da união com a maxila, na fossa pterigopalatina. A agulha deve estar perpendicular ao axis e adjacente ao mesmo para ser direcionada rostradorsalmente, avançando ao nível das pontas das raízes dos últimos molares (ROCHETTE, 2005). Este bloqueio promove insensibilização também dos ramos: infraorbitário, alveolar, palatino (maior e menor) e nasal caudal, sendo o mais eficaz

bloqueio para uma área de hemimaxila. (ROCHETTE, 2005; LOPES; GIOSO, 2007; WOODWARD, 2008).

A técnica por acesso intra oral pode ser descrita com o posicionamento da agulha na mesma região caudal aos dentes molares e avançando dorsocaudalmente a ponta da agulha através do forame maxilar na fossa pterigopalatina (PERRY et. al, 2014).

Woodward (2008) relata que em felinos este bloqueio é melhor executado como descrito através de forame infra-orbitário.

O anestésico local deve ser administrado perpendicularmente ao osso palatino, entre o forame maxilar e o forame rotundo. Este bloqueio oferece como vantagem uma completa insensibilização da hemimaxila, dentes superiores (incluindo os dentes molares), do focinho (porção lateral), pele da pálpebra inferior, bochecha, lábio superior e palatos duro e mole (FANTONI; CORTOPASSI, 2002; ROCHETTE, 2005; LOPES; GIOSO, 2007).

### ○ **2.5.3 Bloqueio do nervo mentoniano**

O bloqueio do nervo mentoniano é uma técnica para insensibilização da região rostral da mandíbula, sendo também uma alternativa ou complementação ao bloqueio de nervo alveolar inferior. Insensibiliza incisivos ipsilaterais, canino, primeiro e segundo pré molares inferiores, tecidos moles adjacentes, lábios inferiores e pele do mento (LOPES; GIOSO, 2007; WOODWARD, 2008).

O bloqueio consiste no direcionamento rostral a caudal da agulha. Esta deve estar cranial ao forame, que, no gato, é próximo do frênulo labial, entre os bordos dorsal e ventral da mandíbula (LOPES; GIOSO, 2007; WOODWARD, 2008).

O posicionamento da agulha deve ser ventral à raiz mesial do segundo dente pré-molar em direção rostrocaudal, exatamente após o frênulo labial. Ao injetar o anestésico, pode ser feita pressão digital por 60 segundos garantindo máxima difusão deste ao canal mandibular. No gato a injeção pode ser feita no bordo rostral do frênulo labial (LOPES; GIOSO, 2007).

De acordo com Fantoni e Cortopassi (2002), o bloqueio da região mentoniana pode ser feito com injeção de 1 a 2 mL de anestésico local.

Em gatos, há dificuldade de posicionar o bloqueio dentro do forame pelo seu tamanho pequeno. Caso o bloqueio fique fora ou ao redor do canal, somente tecido mole labial rostral será anestesiado (WOODWARD, 2008).

#### ○ **2.5.4 Bloqueio do nervo mandibular ou nervo alveolar inferior**

O bloqueio do nervo mandibular (ou pterigomandibular, ou alveolar inferior) é uma técnica de suma importância em função da alta e complexa casuística de fraturas de mandíbulas decorrente de traumas ou doenças periodontais. Este bloqueio insensibiliza mandíbula ipsilateral, incluindo os molares, pré-molares, caninos, incisivos, pele e mucosa da região mentoniana e lábio inferior e sua insensibilização é feita por administração de 1 a 2 ml de anestésico local. A precisão do local de deposição do fármaco (a 1mm do nervo alvo) é imprescindível ao sucesso da anestesia (FANTONI ; CORTOPASSI, 2002; LOPES; GIOSO, 2007).

Existem técnicas com acesso intra-oral ou extra-oral de acordo com a habilidade e experiência do profissional. Independentemente da técnica escolhida, a palpação intra-oral do forame sempre ajuda no adequado posicionamento da agulha. Em gatos e em pequenos animais sempre devemos ter cuidado com o volume de anestésico injetado para não haver anestesia da língua e ocasionar automutilação (WOODWARD, 2008).

Na técnica intra-oral, é orientado o posicionamento do dedo polegar na direção cranio-ventral do processo coronóide da mandíbula e o indicador no processo angular. Uma linha imaginária pode ser traçada entre estes dois pontos. A agulha é inserida entre a porção medial da mandíbula e avança ao longo desta linha aproximadamente a meia distância do processo angular (WOODWARD, 2008). No gato, também se pode tomar como referência a região de trás do terceiro molar (LOPES; GIOSO, 2007).

A técnica extra-oral é uma excelente alternativa pois a agulha é inserida perpendicular ao axis e através da pele (ROCHETTE, 2005).

Para este bloqueio não é recomendado inserir a agulha no forame. Esta deve ser posicionada próxima ao mesmo para que o anestésico se difunda pela região. É importante ressaltar que quanto mais próximo do forame, menor é a chance de insensibilizar os nervos glossofaríngeo e lingual. Isso previne que a língua seja anestesiada, causando traumatismos pós-operatórios por mordedura (LOPES; GIOSO, 2007).

### ○ 2.5.5 Histologia do nervo

Um nervo equivale a um ou mais feixes de fibras nervosas no sistema nervoso periférico (SNP). Cada feixe, ou fascículo, contém uma mistura de fibras, sejam eferentes (motoras) ou aferentes (sensitivas) (OVALLE, W.K, 2014). De acordo com Junqueira (2004), as fibras nervosas são constituídas por um axônio e suas bainhas envoltórias. Axônios de pequeno diâmetro são envolvidos por uma única dobra da célula envoltória, constituindo as fibras nervosas amielínicas. Quanto mais calibroso o axônio, maior o número de envoltórios concêntricos provenientes da célula de revestimento. O conjunto desses envoltórios concêntricos é denominado bainha de mielina e as fibras são chamadas fibras nervosas mielínicas

Nos nervos que consistem em mais de um fascículo, uma camada externa de tecido conjuntivo denso não modelado, o epineuro, mantém os fascículos unidos e forma uma resistente bainha cilíndrica ao redor de todo o nervo (fig. 1). Circundando cada fascículo, está presente uma camada bastante condensada de células conjuntivas especializadas, denominada perineuro, o qual é composto de múltiplas camadas concêntricas de células perineurais achatadas com fibrilas colágenas longitudinais intervenientes (fig 1).

O perineuro atua como uma barreira de difusão seletiva e metabolicamente ativa. Ele restringe a passagem de muitas substâncias macromoleculares, consequentemente regulando o microambiente interno do nervo. As células perineurais são fibroblastos modificados, muito provavelmente de origem mesenquimal, que são mantidos unidos entre si por junções de oclusão e ajudam a contribuir na formação de uma barreira hematonervosa entre os vasos sanguíneos altamente permeáveis no exterior de cada fascículo e capilares altamente impermeáveis localizados internamente nos fascículos. (OVALLE, W.K, 2014). Dentro da bainha perineural encontram-se os axônios, cada um envolvido pela bainha de células de Schwann, com sua lâmina basal e um envoltório conjuntivo constituído principalmente por fibras reticulares sintetizadas pelas células de Schwann, chamado endoneuro (JUNQUEIRA, 2004) (Fig. 1).

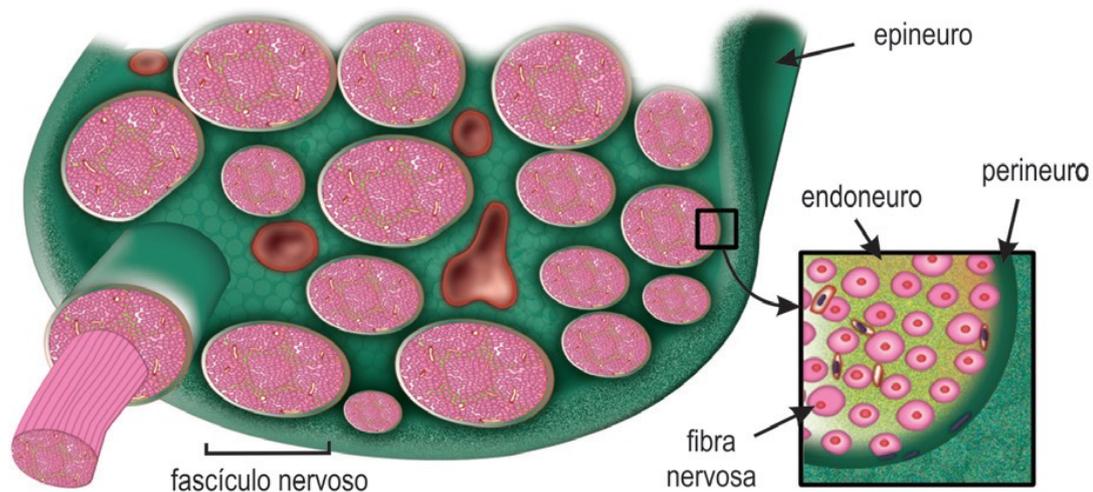


Figura 1: Esquema de um nervo. Observar que este é revestido pelo epineuro. Cada fascículo nervoso revestido pelo perineuro e cada fibra nervosa pelo endoneuro. *Gitirana, Lycia de Brito. Histologia dos tecidos- Rio de Janeiro: Publit, 2013.252 p*

A utilização de técnicas que permitem melhor avaliação histológica do nervo é de grande valia, e vem oferecendo, por exemplo, diagnósticos mais precisos das neuropatias periféricas. As preparações convencionais em parafina são de utilidade, porém melhores análises do nervo são obtidas com microdissecção de fibras e com inclusão em meio sintético, permitindo cortes semifinos e ultrafinos, para estudo ao microscópio óptico e eletrônico respectivamente (ASBURY; JOHNSON, 1978; DYCK et al., 1984).

A análise histológica quantitativa é usada para quantificar os axônios e pode também estimar o grau de regeneração do nervo em caso de lesão, como mostrado no estudo de Juliana, et.al (2012). Outra vantagem da histologia é mostrar a eficiência de um bloqueio anestésico mediante análise dos nódulos de Ranvier embebidos com anestésico local como mostrado por Viscasillas, et. al (2013). As diferenças microscópicas, como variações em diâmetro de processos periféricos e centrais sugerem influência na propagação do impulso nervoso (RATTAY, et.al. 2013).

## 3 MATERIAL E MÉTODO

### 3.1 Comitê de ética

Este experimento foi submetido e aprovado pelo comitê de ética e pesquisa da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, sob o processo de número 23083.0053342009 – 49.

### 3.2 Aquisição e preparo dos animais

Todos os cadáveres utilizados foram cedidos à área de Anatomia Animal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, congelados e armazenados em freezer desde que foram recebidos.

Foram utilizados 25 cadáveres, sendo 14 do grupo Pelo Curto Brasileiro (PCB) – sete machos e sete fêmeas e 11 cadáveres do grupo Siamês, sendo seis fêmeas e cinco machos.

Inicialmente os cadáveres foram descongelados em água corrente, sexados e identificados através da colocação de etiqueta plástica numerada fixada com barbante ao tendão calcaneal comum (fig. 2). Com o auxílio de uma trena metálica de precisão foi mensurado o comprimento rostro-sacral de cada animal, tendo como referência a extremidade do focinho até a inserção da cauda.



Figura 2: Identificação do felino pelo curto brasileiro através de etiqueta plástica numerada fixada no tendão do calcaneal comum

Os cadáveres foram posicionados em decúbito lateral direito para acesso a porção torácica da aorta, através de incisão realizada entre o 6° e o 10° espaço intercostal. A artéria foi canulada com sonda uretral número oito ou dez (variável em função do diâmetro do vaso) sendo presa com barbante para evitar extravasamentos e manter a pressão intravascular (fig. 4). A fixação foi feita injetando-se, através da sonda, solução de formaldeído a 10 % (volume variável em função do peso do cadáver) em sentido cranial.



Figura 3: Fixação de sonda uretral na porção torácica da aorta para fixação do cadáver

Imediatamente após a fixação dos cadáveres, foi injetada solução de Petrolátex S65 (Refinaria Duque de Caxias – REDUC- Petrobrás/ Duque de Caxias/ RJ) corado com pigmento Suvinil para preenchimento de todo o sistema arterial (fig. 4). Em seguida os cadáveres foram imersos em caixas de polietileno de baixa densidade de capacidade de 500 litros contendo solução de formaldeído a 10 % para a finalização do processo de fixação e polimerização do látex. Decorridos sete dias da injeção do látex, os cadáveres foram lavados em água corrente e dissecados.



Figura 4 : Materiais utilizados na identificação e injeção de Petrolátex S65.

### 3.3 Craniometria

Antes das dissecções foram feitas medidas craniométricas utilizando como referência alguns acidentes ósseos na superfície da cabeça, de acordo com Evans (2012) e Gomes et al (2015). Sendo assim, as figuras 5 e 6 mostram, respectivamente, os pontos craniométricos utilizados.

**Íneo:** ponto central na protuberância occipital externa.

**Násio:** junção do plano mediano das suturas frontonasais direita e esquerda.

**Próstio:** extremidade rostral da sutura interincisiva, entre as raízes dos dentes incisivos superiores centrais.

**Arco zigomático:** porção rostral.

**Arco zigomático:** porção caudal.

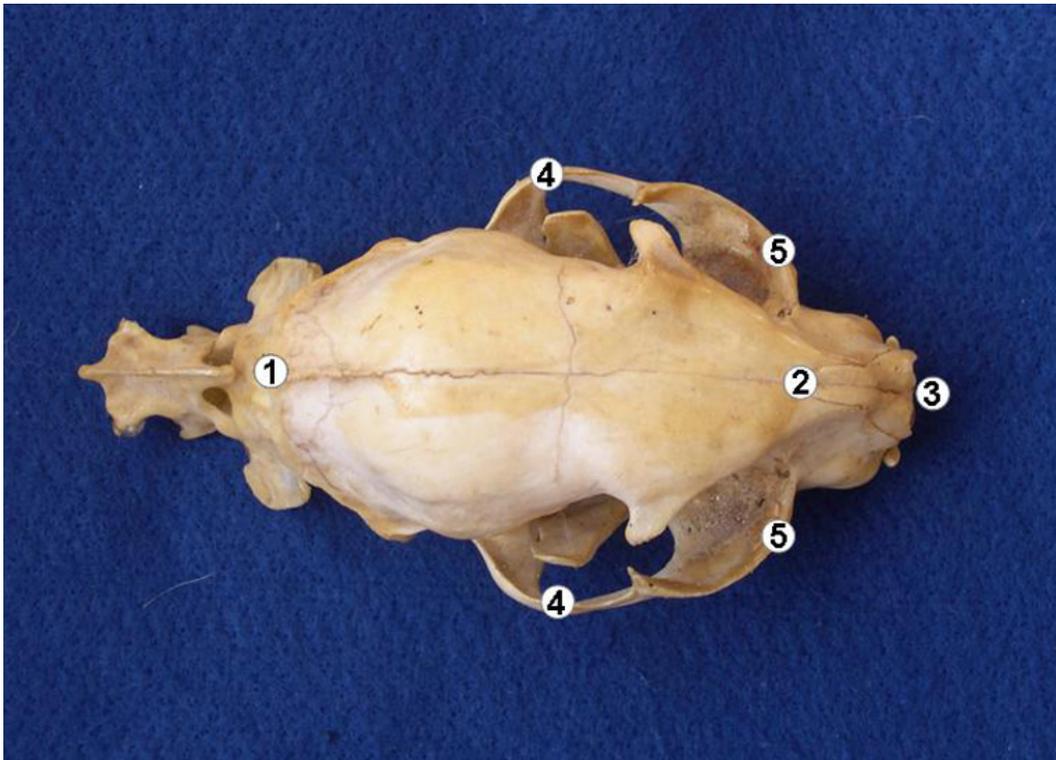


Figura 5: Ilustração dos pontos craniométricos utilizados.  
 1 = Íneo 2 = Násio 3 = Próstio 4 = arco zigomático (porção caudal)  
 5 = arco zigomático (porção rostral)

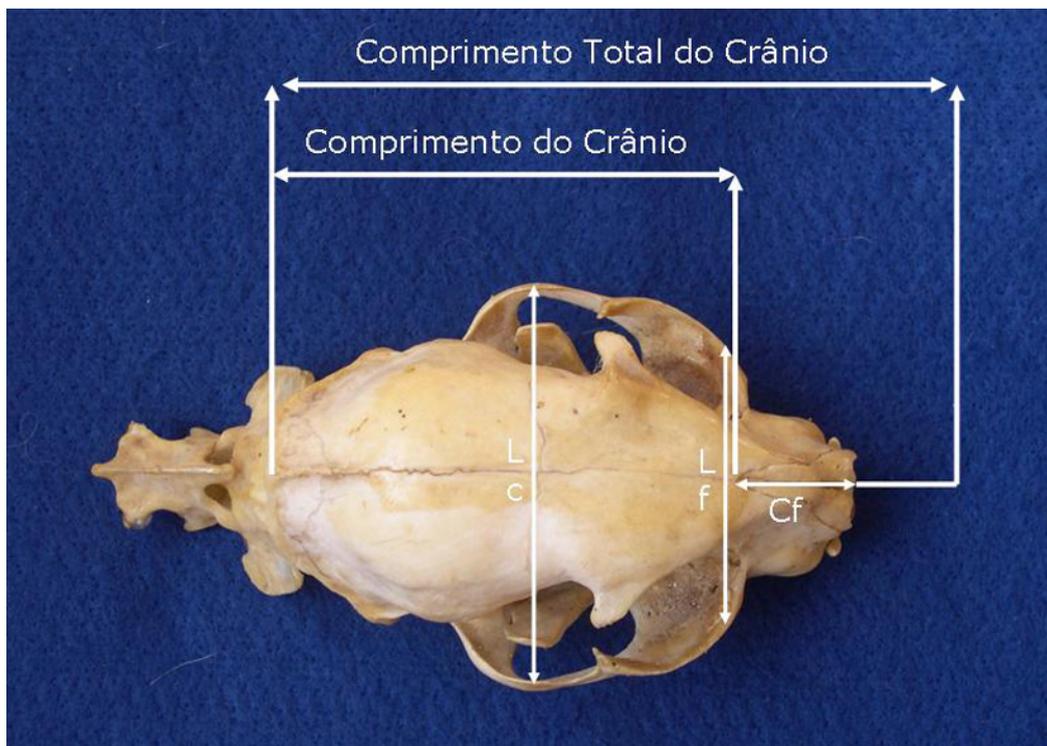


Figura 6: Fotomacrografia mostrando as medidas lineares. CF = comprimento da face, CC = comprimento do crânio, CT = comprimento total, LF = largura da face e LC = largura do crânio

Medidas lineares obtidas:

**CF ( comprimento da face )** : distancia do próstio ao násio.

**CC ( comprimento do crânio )** : distancia do násio ao íneo.

**CT ( comprimento total )** : distancia do próstio ao íneo.

**LF ( largura da face )** : distancia entre o arco zigomático(porção rostral)

**LC ( largura da crânio )** : distancia entre o arco zigomático(porção caudal)

**Índice do crânio**: largura do crânio X100 / comprimento do crânio

**Índice da face**: largura da face X100 / comprimento da face

Todas as medidas foram realizadas pelo mesmo observador.

O procedimento da Craniometria foi realizado com o uso de um Paquímetro Digital<sup>1</sup>, conforme a figura 7:



Figura 7: Procedimento de craniometria

Após a realização das medidas externas do crânio, com auxílio de bisturi, pinças e micro retífica<sup>2</sup>, foram realizadas as dissecções das cabeças e estruturas anexas evidenciando os músculos e as respectivas inervações. Todo material dissecado foi fotografado.

### 3.4 Simulação do Bloqueio: Estudo em Cadáver

Através de técnicas descritas na literatura e a partir dos possíveis pontos de referência propostos neste estudo, foi realizada uma simulação dos bloqueios dos nervos infraorbitário, maxilar, mandibular, mentoniano. Para a simulação dos bloqueios,

---

<sup>1</sup> Paquímetro Digital ZAAS PAQDIGITAL 150mm em aço

<sup>2</sup> Micro Retífica 1/8''(3mm) 170W - Mondial

foram utilizadas seringas de Carpule e agulha (25 x 0,8mm) na localização dos pontos de anestesia. De acordo com a literatura utilizada neste trabalho, foram inseridas as agulhas nas imediações dos nervos citados e, posteriormente, estes animais foram dissecados para avaliação descritiva anatômica.

O bloqueio do nervo Infra-orbitário foi feito com cautela pois o nervo percorre a órbita ventralmente e o canal é mais curto em comparação ao cão. O forame infra orbitário fica localizado dorsalmente ao 3º dente pré molar superior, mais especificamente, dorsal à região de furca do mesmo dente.

### **3.5 Análise histológica do nervo maxilar**

Dentre os bloqueios locorreionais odontológicos, o nervo maxilar é o mais relatado em casos de lesão das estruturas anexas e também o mais difícil de conseguir sucesso no bloqueio.

A musculatura da face foi dissecada e removida com o auxílio de bisturi de lâmina 24, bisturi oftálmico e pinça de dissecação. Com o auxílio da micro retifica, o arco zigomático foi removido para exposição do nervo maxilar. Após este procedimento, foram coletados fragmentos do nervo maxilar esquerdo dos grupos PCB (n=5) e Siamês (n=5) para análise histológica e morfométrica. Para a coleta, os nervos foram manipulados o mínimo possível e foram seccionados com o bisturi em dois segmentos: o forame infra orbitário e a região mais caudal da maxila próxima a articulação temporomandibular.

O processamento foi realizado em quatro dias seguidos:

1º dia – Cinco fragmentos do nervo maxilar de cada grupo foram deixados numa solução fixadora por imersão (glutaraldeído a 2,5% em tampão fosfato 0,1M pH 7,4) durante a noite.

2º dia - Após a fixação por imersão, os fragmentos do nervo foram lavados em tampão cacodilato 0,1M pH 7,4 (três vezes de cinco minutos cada). Em seguida foram pós-fixados em solução de tetróxido de ósmio a 1% + ferricianeto de potássio a 0,8% + cloreto de cálcio 5 nM em tampão cacodilato 0,1M pH 7,4 (etapa da osmiação), durante 90 minutos, na ausência de luz e dentro da capela (sendo agitados a cada 30 mim). Ao final desta etapa, os fragmentos do nervo foram lavados novamente em tampão cacodilato 0,1M pH 7,4 (três vezes, cinco minutos cada) e por fim colocados em solução aquosa de acetato de uranila a 1% na ausência de luz, permanecendo assim durante uma noite, na geladeira.

3º dia - As amostras foram então desidratadas em concentrações crescentes de acetona (30%, 50%, 70%, 80%, 90%, duas lavagens de sete minutos cada, em cada concentração) e 100% (duas lavagens de quinze minutos cada). Em seguida, o material foi infiltrado em mistura de 1:1 de acetona 100% e resina (polybed 812), durante a noite no agitador.

4º dia - O material foi infiltrado em resina 100% durante 8 horas, incluído em moldes específicos utilizando a resina 100% e levados à estufa a temperatura de 60°C por 48 horas, para polimerização da resina.

Os blocos confeccionados foram devidamente aparados e, posteriormente, foram obtidos cortes semifinos com espessura de 500 nanômetros, em ultramicrótomo RMC MT-6000, corados com azul de toluidina a 1% em água. Os cortes semifinos foram analisados e fotografados em microscópio óptico convencional (Zeiss Axioskop 2 plus). Cortes transversais semifinos (500nm) do nervo maxilar foram analisados usando o programa Image J (National Institute of Health, EUA). Foram calculadas o número total de fibras, o perímetro e a área total de cada nervo.

### **3.6 Análise estatística**

Foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov para analisar se os dados encontram-se dentro da distribuição normal. Foram calculadas a média e o desvio padrão das medidas do crânio e dos nervos maxilares nos dois morfotipos de crânios. Foi utilizado o teste t não pareado para as medidas do crânio e dos nervos. Foi considerado o valor de  $p < 0,05$  como significativo. Os dados foram analisados no software Graphpad Prism 6.0

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Craniometria

O crânio de cães e gatos mostra considerável variação individual e racial na forma e tamanho. A forma do crânio é critério importante na determinação do padrão racial de cães e gatos, e os índices de crânio são eficazes na separação ou definição dos tipos morfológicos (Evans, 2012).

Na tabela abaixo (tabela 1), temos os valores de craniometria entre sexo dos animais pertencentes ao grupo de PCB. Podemos observar, neste grupo, uma média de 105,9 mm no comprimento total de crânio para machos e 90,50 mm para fêmeas, com desvio padrão de 4,71 para machos e 6,19 para fêmeas; Comprimento de crânio com média de 67,37 mm para machos e 38,92 mm para fêmeas, e desvio padrão de 16,43 para machos e 5,08 para fêmeas; Comprimento da face com média de 54,40 mm para machos e 51,58 mm para fêmeas, com desvio padrão de 1,36 para os machos e 3,01 para as fêmeas; Largura de crânio com média de 62,21 mm para machos e 69,22 mm para fêmeas com 3,03 de desvio padrão para machos e 3,83 de desvio padrão para as fêmeas; Largura da face com média de 37,23 mm para os machos e 35,56 mm para as fêmeas e desvio padrão de 2,69 para os machos e 1,87 para as fêmeas; Índice de Face com média de 68,21 mm para os machos e 69,94 mm para as fêmeas e desvio padrão de 4,20 para machos e 4,56 para fêmeas; e Índice de crânio com 126,4 mm para machos e 174,40 para fêmeas com desvio padrão de 18,49 para machos e 20,84 para fêmeas.

Todos os valores de p deste grupo foram maiores que 0,05, não havendo diferença significativa entre machos e fêmeas do grupo PCB.

Diferentemente, Gomes et al (2015) observaram que em gatos PCB, os machos apresentaram comprimento total do crânio, comprimento do crânio, largura do crânio e largura da face maiores que as fêmeas. As fêmeas apresentaram o maior comprimento da face. Machos apresentaram maior índice da face enquanto as fêmeas apresentaram maior índice do crânio. Tais diferenças, podem ser explicadas pelo número de animais (n) utilizado em cada estudo.

Tabela 1: Valores da Craniometria em mm do grupo Pelo Curto Brasileiro (n=14)

	Gatos PCB		
	Machos (n = 7)	Fêmeas (n = 7)	Valor de p
Comprimento total do Crânio	105,9 ± 4,71	90,50 ± 6,19	0,07
Comprimento do Crânio	67,37 ± 16,43	38,92 ± 5,08	0,12
Comprimento da Face	54,40 ± 1,36	51,58 ± 3,01	0,41
Largura do Crânio	62,21 ± 3,03	69,22 ± 3,83	0,18
Largura da Face	37,23 ± 2,69	35,56 ± 1,87	0,62
Índice da Face	68,21 ± 4,20	69,94 ± 4,56	0,79
Índice do Crânio	126,4 ± 18,49	174,4 ± 20,84	0,111

Na tabela a seguir (tabela 2), estão descritos os valores de craniometria obtidos do grupo de gatos Siameses entre machos e fêmeas. No comprimento total de crânio, a média foi de 107,6 mm para os machos e 92,69 mm para fêmeas, tendo como desvio padrão 7,79 para os machos e 4,99 para as fêmeas; Os valores de Comprimento de crânio foram em média 42,72 mm para machos e 33,23 mm para fêmeas, com desvio padrão de 1,64 para os machos e 3,62 para as fêmeas; O comprimento da face teve, em média, 64,90 mm para os machos e 59,47 mm para as fêmeas, com desvio padrão de 7,44 para machos e 6,61 para fêmeas; Largura de crânio, em média de 65,57 mm para os machos e 61,00 mm para as fêmeas, com desvio padrão de 4,09 para os machos e 2,35 para as fêmeas; As medidas de largura de face foram, em média, 42,93 mm para os machos e 36,26 mm para as fêmeas, com desvios padrão de 2,16 e 1,73, respectivamente; Os Índices de Face foram, em média, 69,00 mm para os machos e 66,08 mm para as fêmeas, com desvio padrão de 6,27 para os machos e 9,76 para as fêmeas; O Índice de Crânio foi de 154,50 para os machos e 191,20 para as fêmeas, com desvio padrão de 11,49 e 15,42 para machos e fêmeas, respectivamente.

Tabela 2: Valores da Craniometria em mm do grupo Siamês ( n = 11)

	Gatos Siamêses		
	Machos (n=5)	Fêmeas (n=6)	Valor de p
Comprimento total do Crânio	107,6 ± 7,79	92,69 ± 4,99	0,129
Comprimento do Crânio	42,72 ± 1,64	33,23 ± 3,62	0,053
Comprimento da Face	64,90 ± 7,44	59,47 ± 6,61	0,597
Largura do Crânio	65,57 ± 4,09	61,00 ± 2,35	0,337
Largura da Face	42,93 ± 2,16	36,26 ± 1,73	0,037
Índice da Face	69,00 ± 6,28	66,08 ± 9,77	0,816
Índice do Crânio	154,50 ± 11,49	191,2 ± 15,42	0,099

Na presente investigação, houve diferença estatisticamente significativa apenas nas médias das medidas de largura de face entre sexo dos animais do grupo Siamês.

A seguir temos, comparativamente, valores de craniometria em gatos machos dos dois grupos estudados no trabalho, sendo o Pelo Curto Brasileiro e o Siamês (tabela 3).

Tabela 3: Valores da Craniometria em mm dos machos de grupos Pelo Curto Brasileiro x Siamês

Gatos Machos (Pelo Curto Brasileiro) x Siamês			
	PCB (n=7)	Siamês (n=5)	Valor de p
Comprimento total do Crânio	105,9 ± 4,71	107,6 ± 7,79	0,847
Comprimento do Crânio	67,37 ± 1,64	42,72 ± 1,64	0,241
Comprimento da Face	54,40 ± 1,36,	64,90 ± 7,43	0,130
Largura do Crânio	69,22 ± 3,83	65,57 ± 4,08	0,536
Largura da Face	37,23 ± 2,69	42,93 ± 2,16	0,153
Índice da Face	68,21 ± 4,20	69,00 ± 6,27	0,915
índice do Crânio	126,4 ± 18,49	154,5 ± 11,49	0,272

Temos descritos nesta tabela os valores, em média, do comprimento total do crânio entre os machos, sendo 105,90 mm para os PCB e 107,60 para os Siameses, com desvio padrão de 4,71 e 7,79, respectivamente; Os valores de Comprimento do crânio, foram 67,37 mm para os animais PCB e 42,72 mm para os animais siameses e desvios padrão de 1,64 em ambos os grupos; As medidas de Comprimento de Face, foram 54,40 mm para os animais PCB e 64,90 para os animais Siameses e os desvios padrão foram 1,36 e 7,43 para PCB e Siameses; Para as larguras de crânio e face, tem-se médias de 69,22 mm e 37,23 mm, respectivamente, para os PCBs e 65,57 mm e 42,93 mm, respectivamente, para os Siameses; e, para estas medidas, os valores de desvio padrão foram de 3,83 para a largura de crânio dos animais PCB e 4,09 para os animais Siameses e 2,69 para largura de face dos PCBs e 2,16 para os siameses. O índice de Crânio e Face, têm, em média, 126,4 (18,49 de desvio padrão) para PCB e 154,50 (11,49 de desvio padrão) para os Siameses.

Al-Sagair e El Mougy (2002) realizaram craniometria em camelos machos jovens e adultos e concluíram que todas as medidas aumentaram com a idade e apenas o índice craniano diminuiu. No presente estudo, todos os animais utilizados eram adultos, entretanto, não se conhecia a idade com exatidão. Entre os machos dos grupos compostos por gatos pelo curto brasileiro e siameses, não se obteve um  $p < 0,05$  entre as medidas, sendo assim, não houve diferença significativa.

Segundo Kunzel et. al (2003) em gatos, um encurtamento de face resulta num aumento de largura da mesma, por isso os animais braquicefálicos são os que apresentam maior diferença significativa quando comparados as outras raças do estudo.

No presente estudo, também foi realizada comparação entre as medidas craniométricas entre as fêmeas do grupo PCB e do grupo Siames. De acordo com a tabela a seguir (tabela 4), os valores de Comprimento Total do Crânio para as fêmeas PCB e Siamesas, foram de 90,50 mm e 92,69 mm com desvio padrão de 6,19 e 4,98; Para as medidas de Comprimento do Crânio, tem-se 38,92 mm de média para o grupo PCB e 33,23 mm para o grupo Siamês, com desvio padrão de 5,09 e 3,62, respectivamente; As médias de Comprimento da Face para o grupo PCB foi 51,58 mm e para o grupo Siamês 59,47 mm, com desvio padrão de 3,01 e 6,61, respectivamente; Largura de Crânio com médias de 62,21 mm e desvio padrão de 3,03 para as fêmeas PCB e 61,00 com desvio de 2,35 para as fêmeas Siamesas; Largura de Face com 35,56 mm e desvio de 1,87 para as fêmeas PCB e 36,26 mm com desvio de 1,73 para as fêmeas do grupo Siamês; Os índices de Face e Crânio para as fêmeas do grupo PCB foram 69,94 e 147,1 com desvios padrão de 4,56 e 9,77, respectivamente, enquanto para as fêmeas Siamesas, os índices foram 66,08 e 174,4 com desvios padrão 14,68 e 20,84.

Tabela 4: Valores da Craniometria em mm das fêmeas de grupos Pelo Curto Brasileiro x Siamês

Gatos Fêmeas (Pelo Curto Brasileiro) x Siamês			
	PCB (n=7)	Siamês (n=6)	Valor de p
Comprimento total do Crânio	90,50 ± 6,19	92,69 ± 4,98	0,793
Comprimento do Crânio	38,92 ± 5,09	33,23 ± 3,62	0,397
Comprimento da Face	51,58 ± 3,01	59,47 ± 6,61	0,277
Largura do Crânio	62,21 ± 3,03	61,00 ± 2,35	0,764
Largura da Face	35,56 ± 1,87	36,26 ± 1,73	0,791
Índice da Face	69,94 ± 4,56	66,08 ± 9,77	0,714
Índice do Crânio	147,1 ± 14,68	174,4 ± 20,84	0,543

De acordo com os valores estatísticos de p obtidos nesta análise, não houve diferença significativa entre as medidas de crânio entre as fêmeas do grupo Pelo Curto Brasileiro e Siamês. Todos os valores mostrados no gráfico acima, resultaram num cálculo de  $p > 0,05$ .

De acordo com Kunzel et. al (2003), grupos de crânio arredondado (que chamamos de PCB) e os de crânio triangulares (os siameses) não apresentaram acentuadas diferenças fenotípicas. A forma do osso occipital é especialmente variável

nos gatos de crânio arredondado e largura da face é proporcionalmente menor e isso pode influenciar quanto aos pontos de referência para as medidas de Craniometria.

Estudos craniométricos envolvendo Siamês e Persa, extremos opostos quanto ao formato do crânio, poderão trazer resultados mais significativos, pois foi a partir dessas duas raças derivaram inúmeras raças de aspecto dolicocefálico e braquicefálico, respectivamente (LIPINSKI et. al, 2008).

A maioria das raças modernas parece ser resultado de uma mistura de raças de uma mesma região (LIPINSKI et.al, 2008), portanto, na ocasião deste estudo, podemos sugerir que o pelo curto brasileiro e o siamês não diferiram acentuadamente pela possibilidade de mistura racial entre ambos.

## **4.2 Bloqueios simulados em cadáveres**

Uma possível complicação decorrente dos bloqueios dos ramos do nervo trigêmeo é a perfuração ou fricção do perineuro (VISCASILLAS et. al, 2013).

Dentre as algias no âmbito médico-odontológico, a que cria dificuldade é a neuralgia trigeminal. Esta se caracteriza por uma dor do tipo choque elétrico, de curta duração, que segue a distribuição de uma ou mais divisões do nervo trigêmeo (GROSSMAN; RODRIGUES, 2003).

O nervo Trigêmeo apresenta grande importância em Odontologia e Medicina (neurologia), uma vez que fornece sensibilidade geral e proprioceptiva para uma extensa área da cabeça, incluindo a pele, a mucosa, os dentes e suas estruturas circunvizinhas e a articulação temporomandibular (ATM) (GROSSMAN; RODRIGUES, 2003)

### **o 4.1.1 Bloqueio do nervo infra-orbitário pelo acesso intra-oral:**

Foi utilizada agulha hipodérmica tamanho 20 x 5,5mm e seringa de Carpule (fig 8). Independente do tipo de agulha, esta foi inserida em um ângulo de 45° com a região da gengiva e acima do 3° dente pré molar superior na face vestibular. A agulha deve ser posicionada, nesta técnica, ao redor do nervo ou dentro do canal com bastante cuidado através do forame infraorbitário. Este acesso pelo forame é difícil de localizar por palpação em gatos, diferente dos cães, portanto as estruturas adjacentes são levadas em consideração para melhor localizar o ponto de bloqueio.

Pelo acesso intra oral é mais comum haver anestesia ao redor do nervo, pois é difícil manter a angulação necessária para entrar no forame. O nervo infraorbitário no

gato é bem curto, e seu canal também é menor comparado ao de cães, podendo medir apenas alguns milímetros de profundidade (PERRY et al. 2015)



Figura 8: Fotomacrografia da vista lateral direita da cabeça mostrando simulação do bloqueio do nervo infra orbitário pelo acesso intra-oral.

Existe risco de perfuração de globo ocular no bloqueio do nervo infra orbitário e maxilar como relata Perry et. al (2015). Este acidente também já foi citado por Alessio e Krieger (2015) em cães de globo ocular protruso, e ainda, perda da visão temporariamente e hemorragias peri orbitais.

#### ○ **4.1.2 Bloqueio infra-orbitário pelo acesso extra oral:**

As referências anatômicas são as mesmas utilizada para o bloqueio intra oral (dorsal ao 3º pré molar superior). Deve-se ter cuidado adicional com a assepsia da região de inserção da agulha, pois além da gengiva, há a pele para atravessar. As demais recomendações são as mesmas para este bloqueio, pois existe possibilidade de lesão do globo ocular (PERRY et al, 2015), caso o focinho seja mais curto e a agulha utilizada muito longa. O anestésico ao redor do nervo pode não ser suficiente precisando ser direcionado mais caudalmente no canal infra orbitário (fig 9).



Figura 9: Fotomacrografia da vista rostral da cabeça mostrando simulação do bloqueio de nervo infra orbitário por acesso extra-oral.

○ **4.1.3 Bloqueio do nervo mandibular pelo acesso intra-oral:**

Foi utilizado nesta simulação uma seringa de carpule e agulha 20 x 5,5 para infiltração do anestésico.

A palpação intra-oral do forame mandibular sempre é a melhor, e mais prática, referência anatômica para o adequado posicionamento da agulha. Porém, apesar do forame ser um ponto positivo na sua localização e referência, esta técnica recomenda que a agulha não entre no mesmo. Podemos relatar dois motivos importantes para esta recomendação: uma lesão do n. alveolar inferior, que pode levar a parestesia ou anestesia da região labiomandibular (KQIKU et. al, 2011) e bloqueio acidental do nervo lingual, já que o acesso para o bloqueio é pela palpação do forame mandibular na face lingual da cavidade oral (ROCHETTE, 2005) com possível risco de automutilação da língua pelo próprio paciente.

O dedo polegar deve seguir pela direção cranio-ventral do processo coronóide da mandíbula pela cavidade oral propriamente dita e o indicador no processo angular. No gato, também se pode tomar como referência a região caudal ao terceiro molar na arcada inferior (fig.10).



Figura 10: Fotomacrografia da vista rostral da cabeça mostrando simulação do bloqueio do nervo mandibular por acesso intra-oral.

○ **4.1.4 Bloqueio do nervo mandibular pelo acesso extra oral**

Para ter êxito no bloqueio, o dedo do anestesiologista deve palpar a região do forame mandibular, mais especificamente atrás do terceiro molar inferior, em região medial dentro da cavidade oral propriamente dita. A partir da localização do forame, o mesmo servirá de referência para localizar o ponto externo de bloqueio.

A agulha irá penetrar através da pele, em região caudal ao ângulo da mandíbula, e seu direcionamento deve ser crânio medial. Na maioria das vezes, consegue-se palpar o forame internamente e sentir a agulha nesta mesma região com o dedo indicador (fig.11).



Figura 11: Fotomacrografia da vista lateral direita mostrando a simulação do bloqueio do nervo mandibular

#### ○ 4.1.5 Bloqueio do nervo maxilar

Pode-se ter como ponto de referência, face ventral do arco zigomático na união com a maxila, por onde se direciona a agulha para a fossa pterigopalatina e das extremidades das raízes dos últimos molares (fig.12).

Algumas estruturas estabelecem relação de sintopia com o nervo maxilar de maneira considerável e relevante aos riscos de execução deste bloqueio. Podemos citar dentre elas, a artéria maxilar (que percorre paralelamente ao nervo) e o globo ocular. Estas duas estruturas citadas são bem evidenciadas durante a dissecação neste mesmo estudo e já foram citadas em outros como fatores de riscos e lesão.

Técnicas alternativas são descritas por acesso extra-oral (percutâneo) e por acesso através do canal infraorbitário (VISCASILLAS et. al, 2013). O primeiro pode ser realizado com a agulha posicionada perpendicular ao axis, sob limite rostroventral do arco do zigomático e limite dorsocaudal do palato duro perpendicularmente ao osso palatino. O segundo, um cateter penetra através do canal infraorbitário, e direciona o anestésico o mais caudal possível, conseguindo bloquear o nervo maxilar, nervo palatino maior e menor e também o nervo nasal caudal (VISCASILLAS et. al, 2013).



Figura 12: Fotomacrografia da vista lateral direita mostrando simulação do bloqueio do nervo maxilar intra oral

Este mesmo acesso foi usado e descrito em cães no estudo de Viscasillas et. al (2013) pelo uso e posicionamento de um cateter intravenoso em vez de uma agulha hipodérmica. É semelhante ao bloqueio pelo forame infraorbitário caudal utilizando agulha hipodérmica (PERRY et. al, 2014) e não apresenta risco das complicações como no acesso percutâneo.

Mesmo com várias técnicas descritas para a realização do bloqueio maxilar no cão e no gato, infelizmente, tais estudos não distinguem espécies e as técnicas. Extrapolar as técnicas utilizadas em cães para gatos não é adequado em virtude da diferença anatômica notável entre as espécies (PERRY et. al, 2014).

Sendo assim, deve ser valorizado os bloqueios locorregionais simulados em cadáveres e aplicados em animais vivos, obedecendo as variações nos diferentes morfotipos de crânio.

O nervo maxilar, dentre os demais ramos neste estudo, foi o que se apresentou mais calibroso. Ele foi de acesso difícil na dissecação e no bloqueio. Pode-se sugerir que por isso é o ramo cuja técnica apresenta maior índice de insucessos nas espécies canina e felina.

Neste estudo, também se escolheu o nervo maxilar para melhor análise (histomorfométrica) a fim de aumentar o conhecimento em torno desta ramificação.

#### ○ **4.1.6 Bloqueio do nervo mentoniano:**

O ponto de referência anatômica desta técnica é próximo do frênulo labial e ventral à raiz mesial do segundo dente pré-molar, que fica entre os bordos dorsal e

ventral da mandíbula. O nervo mentoniano médio, é dentre os três nervos mentonianos, aquele que possui tamanho e calibre consideráveis, sendo portanto o de eleição para o bloqueio (fig.13).



Figura 13: Fotomacrografia da vista lateral direita da cabeça mostrando simulação do bloqueio de nervo mentoniano

Rochette (2005) relata que o local de infiltração anestésica para bloqueio do nervo mentoniano é rostral aos pré molares, que nos gatos são apenas dois. Esta região é o ponto onde o nervo mandibular se ramifica em nervos mentonianos.

Neste estudo, foi possível mediante dissecação, confirmarmos este ponto de referência, antes do primeiro pré molar da arcada mandibular, próximo à região de diastema entre este e o canino, mas, infelizmente, por causa da manipulação durante o processo, a estrutura não pôde estar preservada para ser mostrada em fotografia.

#### **4.3 Dissecação e Anatomia do Nervo Trigêmeo (V par)**

O trigêmeo é o mais calibroso dos doze pares de nervos cranianos. De acordo com Perry et. al (2014) o nervo trigêmeo possui três divisões principais, cada qual recebe denominação de acordo com a estrutura a que se relaciona. Sendo assim, as divisões são: oftálmico, maxilar e mandibular.

Durante a etapa de dissecação, conseguimos avaliar as estruturas em sintopia com os ramos do nervo trigêmeo (V par) e seu trajeto. Na figura 14, é mostrada a proximidade entre a musculatura periorbitária e o ramo maxilar do trigêmeo (V par).

Para conseguir a visualização deste, foi preciso remover o arco do Zigomático por completo e boa parte da musculatura do Masseter. Ainda em nível superficial, visualiza-se na foto o ramo bucal dorsal (ramo do nervo Facial-VII par), que se encontra

atravessando longitudinalmente o músculo Masseter. Este nervo, por ter importância motora não foi avaliado neste estudo.



Figura 14: Fotomacrografia da vista lateral esquerda da dissecação

O gato possui olhos grandes e proeminentes e uma órbita incompleta. O ligamento orbital conecta o zigomático e osso frontal com as estruturas de tecidos moles na região dorsotemporal ventralmente à órbita, incluindo artérias maxilar e oftálmica, veias e plexo orbitais, e nervo pterigopalatino. As raízes dos dentes quarto pré molar e primeiro molar, no gato, são muito próximas à região ventral da órbita (SMITH et al. 2003).

No processo de dissecação, para facilitar a visualização de nervos mais internos, ou profundos, também priorizou-se a retirada do globo ocular e suas musculaturas anexas, colocando em evidência o ramo maxilar do Trígêmeo (V par).

Na figura 15, o ramo maxilar surge ventralmente ao globo ocular e passa pelo forame infraorbitário, se ramificando no nervo de mesmo nome. Durante o trajeto do maxilar, também visualizamos paralelamente, a artéria maxilar.

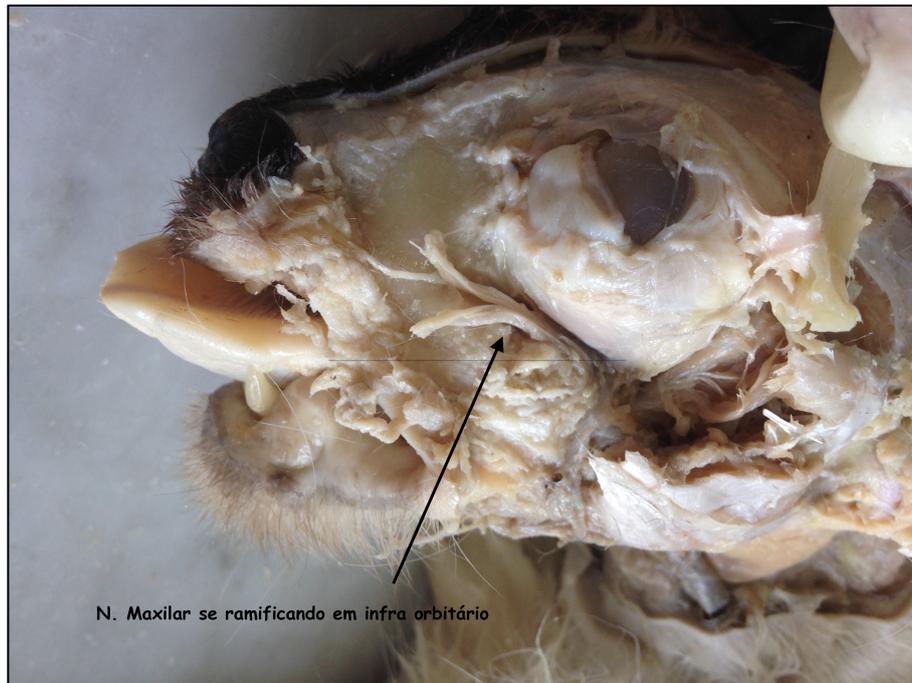


Figura 15: Fotomicrografia da vista lateral esquerda após retirada do arco zigomático

O acesso deste nervo por dissecção só foi possível no presente estudo após remoção do arco zigomático com a micro retífica (fig 16). Uma vez retirado, foi possível visualizar o nervo ventral à musculatura do globo ocular, que no gato é maior e mais proeminente. Seu trajeto é ventral a órbita na fossa pterigopalatina e paralelo ao trajeto da artéria maxilar.

A artéria maxilar concretiza uma referência anatômica para guiar a dissecção, se o cadáver estiver injetado com látex. As raízes dos dentes quarto pré molar e primeiro molar ficam ventrais e bem próximas da órbita (SMITH et al. 2003).

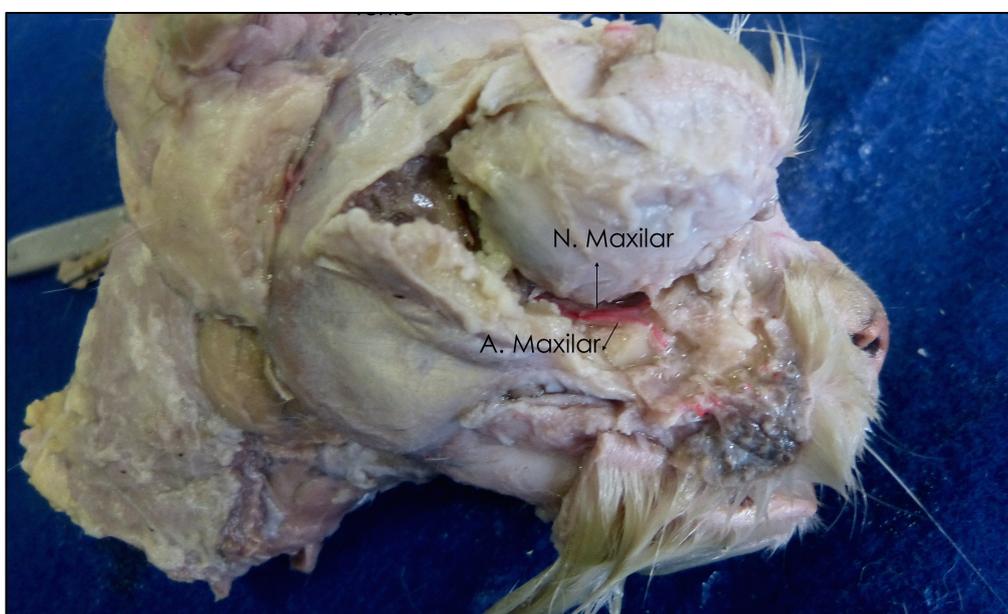


Figura 16: Fotomicrografia mostrando o trajeto do nervo maxilar e infraorbitário

Após a remoção completa do arco do zigomático com o uso de uma micro retífica (fig. 16) e do globo ocular (fig.17),

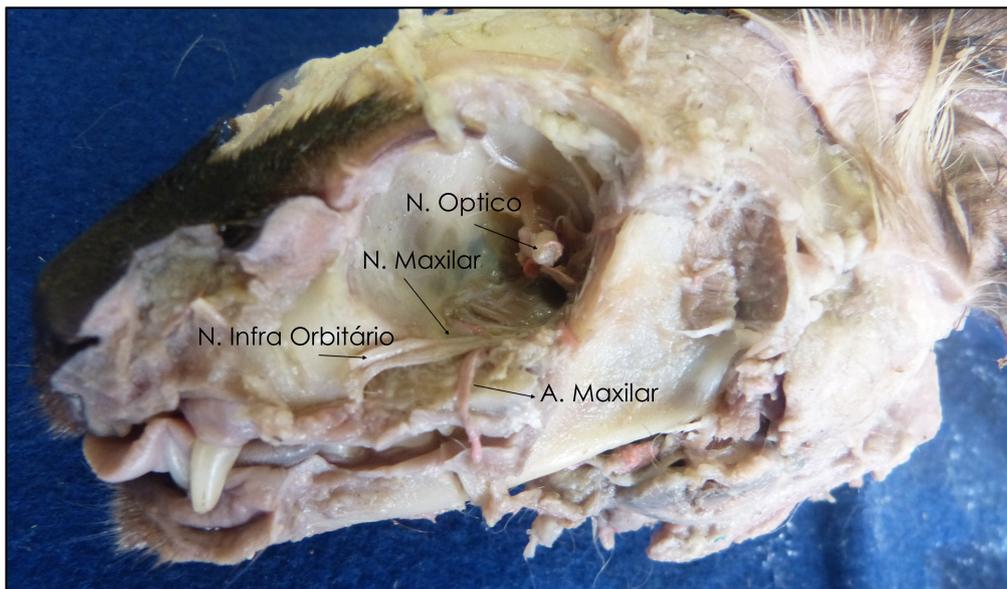


Figura 17: Fotomacrografia com a região da órbita e o nervo maxilar após remoção do globo ocular

Grossman e Rodrigues (2003) observaram que, em humanos, não houve diferença nas médias das medidas da origem aparente do nervo trigêmeo, em função das variáveis sexo e antímero. No presente estudo, durante a dissecação, em avaliações subjetivas, não foram encontradas diferenças anatômicas no trajeto e ramificações do nervo trigêmeo em relação ao sexo e à raça. Sendo assim, provavelmente, os pontos de referência para bloqueio anestésicos nos dois grupos de gatos avaliados (PCB e siamês) também não diferem.

Mais profundamente à região das vibrissas, está o nervo Infraorbitário e suas ramificações num gato PCB dissecado (fig.18a) e num Siamês (fig.18b), sendo este nervo ramificação do nervo maxilar, como citado anteriormente, após emergir do forame infraorbitário,.

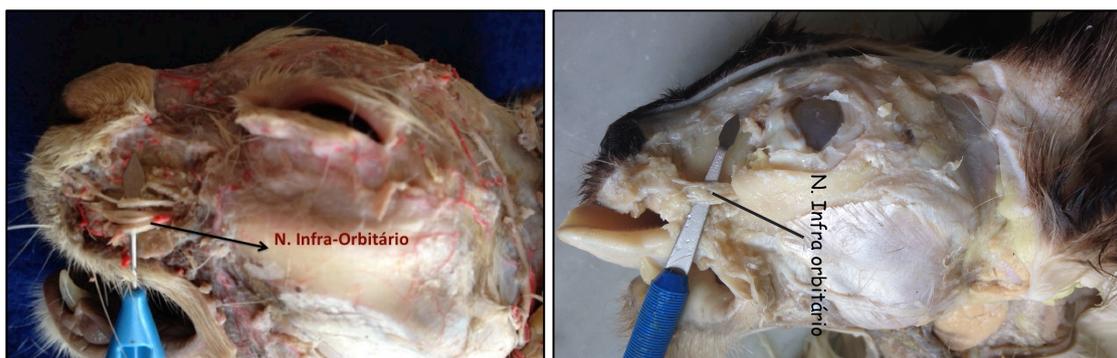


Figura 18: Fotomacrografia mostrando o nervo infraorbitário no PCB(a) e Siamês(b)

Já na região da mandíbula, existem duas estruturas principais do ponto de vista odontológico e anestésico que podem ser visualizadas neste estudo: o nervo mandibular e o nervo alveolar inferior sendo responsável pela sensibilidade dos dentes de toda a arcada mandibular e também da região de periodonto.

O nervo mandibular é derivado diretamente do trigêmeo (V par) e está localizado ventromedial na região da mandíbula, caudalmente ao dente molar inferior e próximo ao ângulo da mandíbula.

O nervo alveolar inferior, que percorre através das raízes de todos os dentes mandibulares até emergir no forame mentoniano, é ramo do mandibular, mais importante neste estudo. O nervo alveolar inferior é um tronco composto de dois nervos: o nervo mentoniano e o nervo dental (KQIKU et. al, 2011). Dentre os três ramos do nervo trigêmeo, é adicionado ao mandibular um ramo motor sensorial que o acompanha e é responsável pela transmissão do comando motor para os músculos mastigatórios e movimentação da mandíbula (GUCLUA, B et. al, 2009)

Com o propósito de prevenir maiores danos à inervação da região, o conhecimento de sua anatomia é extremamente importante, pois o bloqueio do nervo mandibular, deve ser sempre direcionado para o alveolar inferior e não ao nervo lingual, que também é um ramo do mandibular

O nervo alveolar inferior (fig 19a), foi facilmente visualizado mediante exposição do canal mandibular com uso da micro retifica, evidenciando o trajeto do mesmo pela superfície medial da mandíbula (fig.19b).

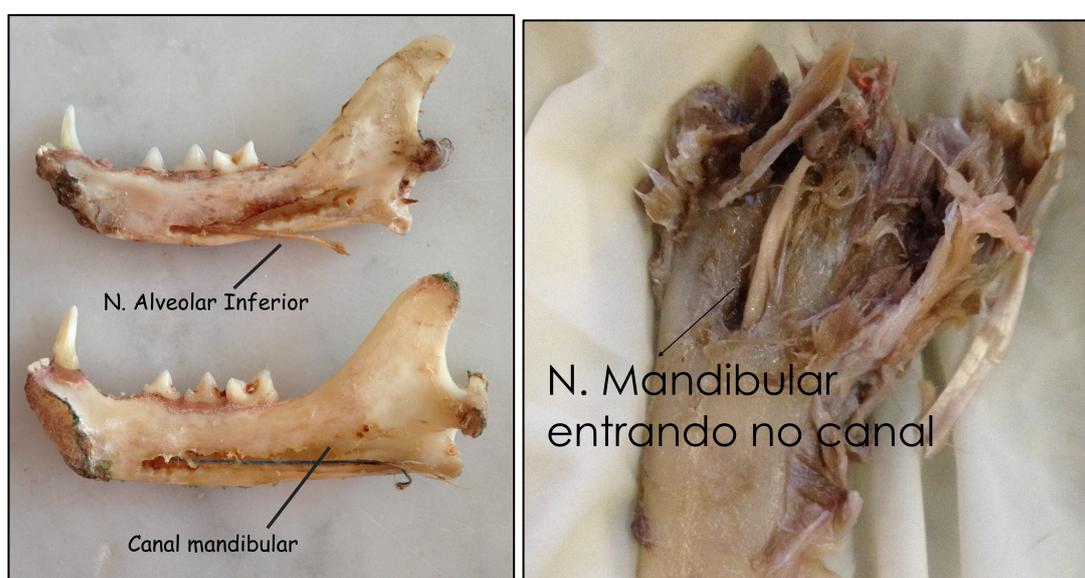


Figura 19: Fotomacrografia do nervo alveolar inferior (a) e mandibular (b) entrando no canal mandibular (seta) pela vista medial da mandíbula

No estudo de Iacopetti et al.(2014) realizado com equinos, o nervo alveolar inferior percorre ventralmente às raízes de todos os dentes mandibulares até emergir no forame mentoniano. No presente estudo, foi possível constatar, como na figura 19a, que o alveolar inferior dos felinos também segue o mesmo trajeto.

O conhecimento preciso do canal mandibular é a principal referência para anestesia locorregional deste nervo e importante na rotina médico-veterinária de ortopedia, cirurgia oncológica, exodontia, endodontia (IACOPETTI et. al, 2014).

O forame mentoniano está localizado na face lateral da mandíbula. O seu respectivo nervo, trata-se de um ramo do nervo alveolar inferior ao sair do canal mandibular. O nervo mentoniano médio é o mais importante dos três ramos do alveolar inferior por ser o de maior tamanho. Ao emergir do forame, ele é direcionado rostralmente sendo responsável pela sensibilidade desta região (fig 20).



Figura 20: Fotomacrografia mostrando o posicionamento do forame mentoniano e demais forames no crânio felino

#### 4.4 Histologia e Morfometria do Nervo Maxilar

No presente estudo, o nervo maxilar (ramo do trigêmeo coletado para análise histológica), apresentou quantidade considerável de tecido conjuntivo em ambas as raças. Todo o nervo se apresenta rodeado por uma camada espessa de tecido conjuntivo

denso, o epineuro. O perineuro, que envolve os fascículos nervosos, não foi completamente observado no grupo Siamês.

O nervo maxilar do gato PCB apresentou-se com uma área total de  $20640,00 \pm 2,23 \mu\text{m}^2$ , perímetro de  $5645 \pm 3,56 \mu\text{m}$  e um total de  $10100 \pm 2,96$  fibras nervosas. Em Siamês o nervo apresentou área total de  $18520 \pm 2,58 \mu\text{m}^2$ , perímetro de  $4315 \pm 0,83$  e um total de  $8510 \pm 2,91$  fibras nervosas (tabela 5).

Tabela 5: Análise Morfométrica do nervo maxilar nos diferentes morfotipos de crânio

Análise Morfométrica do nervo maxilar			
	PCB (n=5)	Siamês (n=5)	Valor de p
Área Total do Nervo	$20640 \pm 2,23 \mu\text{m}^2$	$18520 \pm 2,58 \mu\text{m}^2$	0,760
Perímetro	$5645 \pm 3,56 \mu\text{m}$	$4315 \pm 0,83 \mu\text{m}$	0,360
Número de Fibras	$10100 \pm 2,96$	$8510 \pm 2,96$	0,720

Nas duas espécies estas fibras nervosas estão associadas por um tecido conjuntivo organizado em três componentes citoplasmáticos distintos, cada um dos quais com características morfológicas distintas. O endoneuro é o tecido conjuntivo frouxo que circunda cada fibra nervosa individualmente (fig 21). Este é constituído por delgadas fibrilas de colágeno que passam tanto paralelas, quanto em torno das fibras nervosas. Este é extremamente escasso e contém os capilares sanguíneos.

Guclua et al (2009) relataram que as fibras nervosas dos nervos cranianos são agrupados em fascículos, que são unidades microscópicas. O perineuro é o tecido conjuntivo especializado que circunda, no pêlo curto brasileiro, os distintos fascículos do nervo (figs 22 e 23). Este perineuro desempenha um papel de proteção mecânica, mas também um papel físico equivalente à barreira hematoencefálica.

O limite entre o perineuro e o epineuro não é bem definido (fig 23). O epineuro é formado por um tecido conjuntivo irregular e de espessura um pouco mais densa que a observada no perineuro (fig 22), que circunda e une os fascículos nervosos num feixe comum. Neste é possível observar a presença de vasos sanguíneos que suprem o nervo e penetram no perineuro.

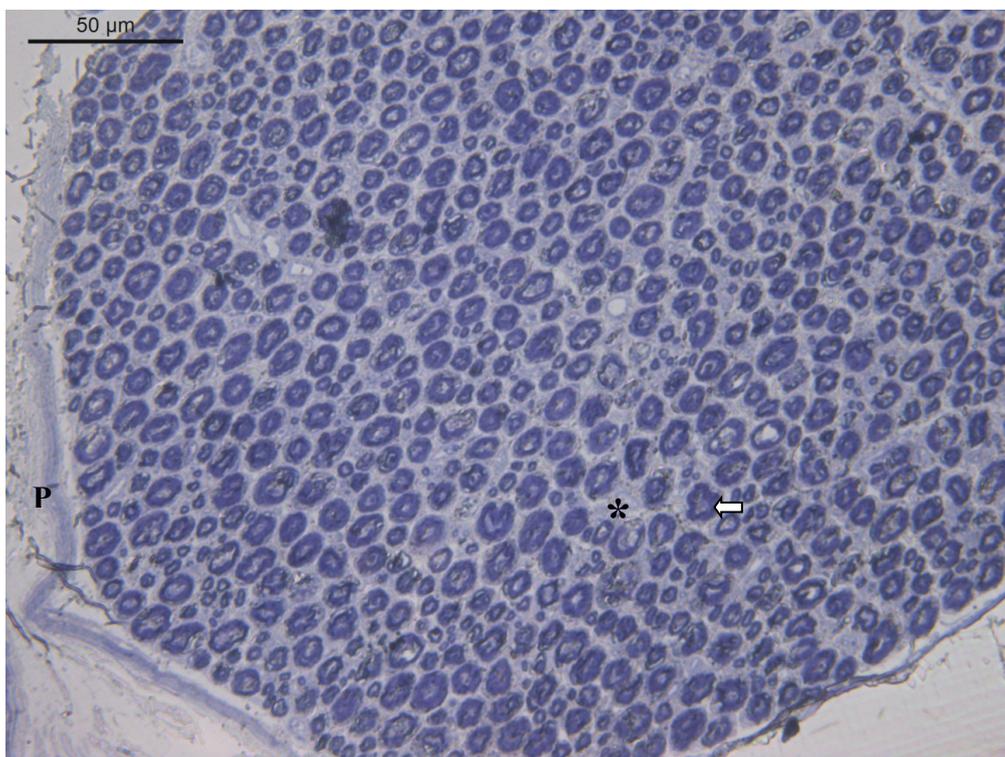


Figura 21: Fotomicrografia de corte transversal do nervo Maxilar do gato PCB corado por azul de toluidina e fixado em ósmio. Os axônios aparecem claros e a mielina é representada pelo anel escuro circundando os axônios (seta). Observar a variação no tamanho dos axônios. P- perineuro, \* endoneuro.

As fibras nervosas do nervo maxilar do grupo Pelo Curto Brasileiro (fig 21) e do Siamês (fig 22) consistem em um axônio central que em sua maioria apresenta mielinização. A mielina apresenta-se imediatamente em torno do axônio e é formada pelo enrolamento concêntrico da célula de Schwann.

No corte transversal do nervo (fig 22) a mielina é representada por um anel escuro fortemente azulado que circunda os axônios. Não foi possível evidenciar os núcleos pertencentes às células de schwann e dos fibroblastos endoneuriais.

Os métodos anatômicos usados para investigar estruturas são, geralmente, os relacionados com a dissecação. O método de estudo da Histologia é essencial para melhor descrição das estruturas mostradas e comparadas com as já descritas em literatura (Kqiku et al, 2011).

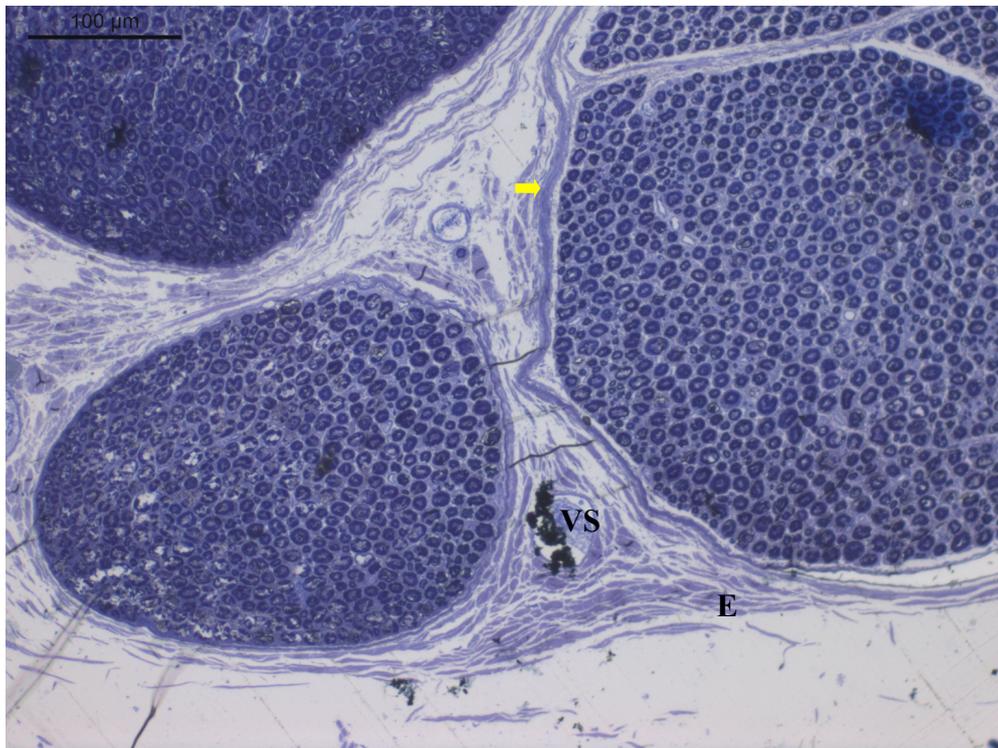


Figura 22: Fotomicrografia de corte transversal do nervo Maxilar do gato PCB corado por azul de toluidina e fixado em ósmio. Perineuro (seta), E-epineuro. Notar vasos sanguíneos no perineuro (VS).

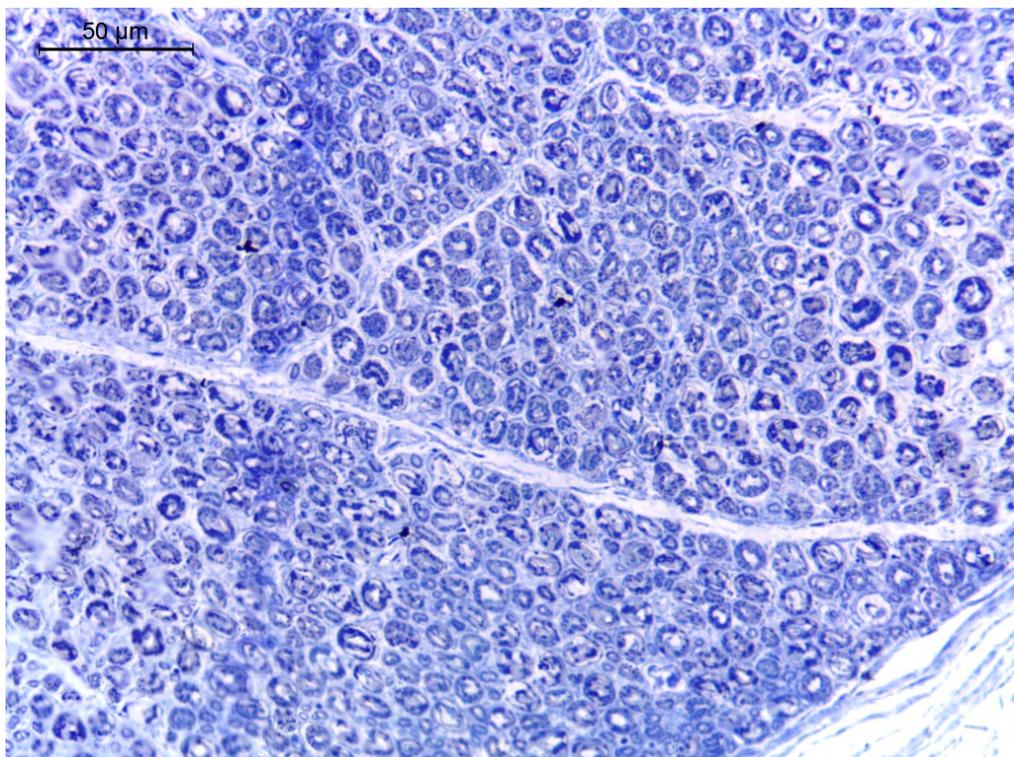


Figura 23: Fotomicrografia de corte transversal do nervo maxilar do Siamês corado por azul de toluidina e fixado em ósmio.

No presente estudo fez-se uso de dissecação macroscópica e microscópica para a descrição do curso e histologia do nervo maxilar. Do ponto de vista microscópico, Viscasillas et. al (2013) relataram que três nódulos de Ranvier consecutivos devem estar bloqueados para prevenir a transmissão de impulsos nervosos e promover analgesia, inclusive um volume de anestésico local variando de 0,3 a 0,6 ml pode embeber o nervo de maneira satisfatória para tal.

Kqiku et. al (2011) relatam, a respeito do nervo alveolar inferior, que o perineuro envolve separadamente cada nervo que se ramifica de um largo tronco nervoso comum. Assim, na presente investigação, o perineuro do nervo maxilar é visualizado e descrito como o tecido conjuntivo especializado que circunda, distintos fascículos do nervo e une-os num feixe comum. É possível observar a presença de vasos sanguíneos que suprem o nervo e penetram no perineuro.

Em estudo realizado com cadáveres humanos de ambos os sexos, Moretto et. al (2005) observaram que o nervo maxilar, desde sua origem na fossa pterigopalatina até penetrar no forame infra orbitário, emitiu ramos alveolares superiores posteriores, ramos tuberais descendentes e dois a três ramos principais derivam do nervo maxilar. Joo et. al (2014) observaram também, presença de tecido adiposo próximo ao nervo e artéria maxilar, que não foi possível visualizar com clareza nas amostras obtidas deste estudo.

A maioria das raças modernas parece ser resultado de uma mistura de raças de uma mesma região (LIPINSKI et.al, 2008), portanto, na ocasião deste estudo, podemos sugerir que o pelo curto brasileiro e o siamês não diferiram em medidas, pela possibilidade de mistura racial entre ambos.

## 6 CONCLUSÃO

- Não houve diferenças na craniometria entre os grupos e os sexos dos animais.
- Houve diferença estatística entre os gatos machos e fêmeas do grupo dos Siameses, quando comparados no critério de largura da face. Machos possuem largura da face maiores do que as fêmeas
- Não houve diferença na estrutura e na morfometria do nervo maxilar entre as raças estudadas.
- Os pontos de referência anatômica utilizados para os bloqueios locorregionais parecem não diferir nos morfotipos de crânio.
- Não houve diferença, no trajeto e ramificações principais do nervo trigêmeo, nos dois morfotipos de crânios.
- Mais estudos devem ser realizados comparando essas e outras raças de gatos.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, J.; CHEBROUX, A.; MARTINEZ-TABOADA, F.; LEECE, E.A. Analgesic effects of maxillary and inferior alveolar nerve blocks in cats undergoing dental extractions. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 2015, V. 17 n.2 p.110 –116 , 2014

AL SAGAIR, O.; EL MOUGY, S.A. A comparative morphometric study on the skull of three phenotypes of (camels dromedaries), *Journal of Camel Practice and Research.*, v. 9 n. 1, p. 73-77, 2002.

ALESSIO T. L.; KRIEGER, E. M. Transient unilateral vision loss in a dog following inadvertent intravitreal injection of bupivacaine during a dental procedure. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, V. 246, n. 9 , p.990-993, May 1, 2015

APREA, F., VETTORATO, E.; CORLETTO, F. Severe cardiovascular depression in a cat following a mandibular nerve block with bupivacaine. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 38, pp.614–618, 2011.

ASBURY, A.K., JOHNSON, P.C. *Pathology of Peripheral Nerve*. Saunders, Philadelphia, 1978

BELLOWS, J. *Feline dentistry: oral assessment, treatment, and preventative care*. 2a ed. Wiley-Blackwell: Iowa (USA), p.5, 2012.

CARVALHO, V.G.G. Ossos do sistema estomatognático e da articulação temporomandibular de cães e gatos: enfoque anátomo-cirúrgico. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de cirurgia, 2004.

CHRISTIANSEN, P. Evolution of Skull and Mandible Shape in Cats (Carnivora: Felidae). *PLoS One*. V.30; n.3, n.7, 2008.

CONSTANTINESCU, G.M. *Anatomia Clínica de Pequenos Animais*. 1a ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, p.74-90, 2005.

DE VRIES, M; PUTTER, G., 2015. Perioperative anaesthetic care of the cat undergoing dental and oral procedures: Key considerations. *Journal of feline medicine and surgery*, 17(1), pp.23–36. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25527491>.

DONE, S.H; GOODY, P.C; EVANS, S.A. *Atlas Colorido de Anatomia Veterinária do cão e do gato*. 2a ed. Elsevier.

DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, W.O. *Tratado de anatomia veterinária*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 39-43, 1990.

DYCK, P.J., KARNES, J., LAIS A., LOFGREN, E.P., STEVENS, J.C. Pathologic alterations of the peripheral nervous system of humans. In Dyck PJ, Thomas PK, Lambert EH, BungeR: *Peripheral Neuropathy*. Saunders, Philadelphia, 1984

EVANS, H. E. *Miller's anatomy of the dog*, 3ed. Philadelphia: W. B. Saunders. p.1000, 1993.

FANTONI, D.T; CORTOPASSI, S.R.G. *Anestesia em cães e gatos*. São Paulo: Roca, p.104-201, 2002.

FRACETO, L.F.;DE PAULA, E. Anestésicos Locais: Interação com membranas de eritrócitos de sangue humano, estudada por ressonância magnética nuclear de 1H e 31P. *Quimica Nova*, V. 27, n. 1, 66-71, 2004.

GETTY R. *Anatomia dos Animais Domésticos*. 5a ed. Ganabara Koogan, Rio de Janeiro. p.1589-1595, 1986.

GIOSO M.A.; CARVALHO, V.G.G. Oral anatomy of the dog and cat in veterinary dentistry practice. *Veterinary Clinics of North American Small Animal Practice*; v.35 p. 763-780, 2005

GITIRANA, LYCIA DE BRITO. *Histologia dos tecidos*- Rio de Janeiro: Publit, 2013. 252 p

GOMES, M.S. et. al. Craniometria , morfometria do encéfalo e tipologia do circuito arterial da base do encéfalo em gatos. Revista Brasileira de Ciências Veterinárias, v.22 n.1, 3-9, 2015

GONZÁLEA, H; MARIA JOSÉ. Clinical examination of the cranial pairs of dental interest. Acta odontológica venezuela; v.37, n.2: 98-103, 1999.

GUCLUA, B; MEYRONET, D, SIMONA, É.; STREICHENBERGER, N; ,SINDOUA, M.; MERTENS, P. Anatomie structurelle des nerfs crâniens (V, VII, VIII, IX, X) "Structural anatomy of cranial nerves (V, VII, VIII, IX, X)". Neurochirurgie v. 55 p.92–98, 2009

GROSSMAN, E.; RODRIGUES, M. da S. Avaliação Morfométrica da Origem Aparente do Nervo Trigêmeo em Coelhos. Jornal Brasileiro de Oclusão, ATM e Dor Orofacial, Curitiba, v.3, n.9, p.46-49, 2003.

IACOPETTI, I.; FAUGHNAN, M.; BONO, S.; COZZI, B.; FACCHINI, C. The inferior alveolar nerve of the Horse: Course and Anatomical Relationship with Mandibular Cheek Teeth. Anatomia, histologia, embryologia, p.1–5. 2014.

JUNQUEIRA, L.C.U.; CARNEIRO J. Histologia Básica. 10ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2004.

JOO W; YOSHIOKA F; FUNAKI T; MIZOKAMI K; RHOTON AL. Microsurgical Anatomy of the trigeminal nerve. Clinical Anatomy; 27(1): 61-88, jan 2014

KLAUMANN, P.R; OTERO, P.E. Anestesia locorregional em Pequenos Animais. 1a ed. São Paulo: Roca, p.35-71, 2013.

KQIKU, L; WEIGLEIN, A H.;PERTL, C; BIBLEKAJ, R; STÄDTLER, P. Histology and intramandibular course of the inferior alveolar nerve. Clinical Oral Investigations, V.15, p.1013-1016, 2011.

KUNZEL, W.; BREIT, S.; OPPEL, M. Morphometric Investigations Of Breed-Specific Features in Feline Skulls and Considerations on their Functional Implications. *Anat. Histology Embriology*. V. 32, p.218-223, 2003.

LANGE, K.H; JANSEN, T; ASGHAR, S; KRISTENSEN, P.L; SKJONNEMAND, M; LIPINSKI, M. J.; FROENICKE, L.; BAYSAC, K. C.; BILLINGS, N. C.; LEUTENEGGER, C. M.; LEVY, A. M.; LONGERI, M.; TIRRI, N.; HAYDAR, O.; SLATER, M. R.; PEDERSEN, N. C.; LYONS, L. A. The ascent of cat breeds: genetic evaluations of breeds and worldwide random-bred populations. *Genomics*, V.91, n.1, p.12–21, 2008.

LOPES, F.M; GIOSO, M.A. Anestesia local aplicada à odontologia veterinária. *Revista Científica Veterinaria de Pequenos Animais*. V.5, n.14, p. 32-39, 2007.

MORETTO, E P; SILVA, G H; TOLEDO FILHO, J L; ANDREO, J C; NAVARRO, R de L; NAVARRO, J A C. Surgical anatomy of the maxillary nerve in the zygomatic region. *Jornal of applied oral Science*. 13(2):167-170, Apr.-June 2005.

O’MORROW,C. Advanced dental local nerve block anesthesia. *Canadian Veterinary Journal*. V.51 n.12: p.1411-1415, 2010.

OVALLE, W. K.; NAHIRNEY, C. *Netter - Bases da Histologia, 2nd Edition*. Elsevier Editora Ltda., 08/2014. VitalBook file.

PAQUERON, X.; GENTILI, M.E.; WILER, J.C.; CORIAT, P.; RIOU, B. Time sequence of sensory changes after upper extremity block: swelling sensation is an early and accurate predictor of success. *Anesthesiology*, v. 101, n.1, p.162-168, 2004.

PERRY, R., MOORE, D.; SCURRELL, E. Globe penetration in a cat following maxillary nerve block for dental surgery. *Journal of feline medicine and surgery*, v.17, n.1, p.66–72, 2015.

PETERS, M.; JANCKE, L.; STAIGER, J. F.; SCHLAUS, G.; HELANG, Y. STEINMETZ, H. Unsolved problems of comparing brain sizes in *Homo sapiens*, *Brain and Cognition*, v.37, n. 2 , p. 254-285, 1998

RATTAY, F; POTRUSIL, T; WENGER, C; WISE, A. K.; GLUECKERT, R; SCHROTT-FISCHER, A. Impact of Morphometry, Myelination and Synaptic Current Strength on Spike Conduction in Human and Cat Spiral Ganglion Neurons. Cymbalyuk G, ed. PLoS ONE, V.8, n.11, 2013.

ROBERTS, D. Mechanical structure and function of the cranialfacial skeleton of the domestic dog. *Acta Anatomica*, v.103, p.422 – 433, 1979.

ROCHETTE, J. Regional Anesthesia and Analgesia for Oral and Dental Procedures. *Veterinary Clinics North America Small Animal Practice*. V. 35, n.4: p.1041-1058, 2005, viii-ix. Review.

SCHLEGEL, F. Untersuchungen zum Farbgen- Polymorphys-Mus, zur Genetischen Distanz und zur Variation Einiger Schadel - Merkmale in Panmirkatischen Katzenpopulationen. Thesis in Veterinary Medicine, Tierarztliche Hochschule. Hannover, 1982.

SICURO, F.L.; OLIVEIRA F.L.B. Skull morphology and functionality of extant Felidae (Mammalia: Carnivora): a phylogenetic and evolutionary perspective. *Zoological Journal of the Linnean Society*. V.161, p.414–462, 2009.

SMITH M.M; SMITH E.M., LA CROIX N., et al. Orbital penetration associated with tooth extraction. *Journal of Veterinary Dentistry*, v. 20; p.8–17, 2003.

SOARES, RG; SALLES, A.A; IRALA, L.E.D; LIMONGI, O. Como escolher um adequado anestésico local para as diferentes situações na clínica odontológica diária? *Revista Sul-Brasileira de Odontologia (RSBO)* v. 3, n. 1, 2006.

VISCASILLAS, J; SEYMOUR, C J; BRODBELT, D C. A cadaver study comparing two approaches for performing maxillary nerve block in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, v.40, p. 212-219, 2013.

WOODWARD, T.M. Pain management and regional anesthesia. *Topics in Companion Animal Medicine*,v.23, n.2, p.106-114, 2008.

WOLTMANN, M; FAVERI, R. SGROTT, E. A. Anatomical distances of the facial nerve branches associated with the temporomandibular joint in adult negroes and caucasians. Brazilian. Journal of morphology Science. V.17, p.107-111, 2000.