

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Escola de Veterinária

Programa de Pós-graduação em ciência animal

Amanda Oliveira Paraguassú

MODELOS EM RESINA: ESTUDO DE SEGMENTOS PULMONARES EM CÃES

Belo Horizonte

2024

Amanda Oliveira Paraguassú

MODELOS EM RESINA: ESTUDO DE SEGMENTOS PULMONARES EM CÃES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Orientadora: Profa. Dra. Suzane Lilian Beier

Belo Horizonte

2024

P222m Paraguassu, Amanda Oliveira 1995-
Modelos em resina: estudo de segmentos pulmonares em cães/ Amanda
Oliveira Paraguassu. -2024.
81f. il.

Orientadora: Suzane Lilian Beier
Dissertação (Mestrado) apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária da
UFMG, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Ciência
Animal.
Bibliografia: f. 78 – 81.

1. Cão - Teses - 2. Pulmão - Doenças – Teses - I. Beier, Suzane Lilian
II. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária - III. Título

CDD – 636.708 96

Bibliotecária responsável Cristiane Patrícia Gomes CRB 2569
Biblioteca da Escola de Veterinária, UFMG.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
COLEGIADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO - AMANDA OLIVEIRA PARAGUASSÚ

Às 09:00 horas do dia 23 de fevereiro de 2024, reuniu-se, a Comissão Examinadora de Dissertação, para julgar, em exame final, a defesa da dissertação intitulada:

“MODELOS EM RESINA: ESTUDO DE SEGMENTOS BRONCOPULMONARES EM CAES”

Como requisito final para a obtenção do Grau de **Mestre em Ciência Animal**, área de concentração em **MEDICINA E CIRURGIA VETERINÁRIAS**. Abrindo a sessão, o(a) Presidente da Comissão, **Suzane Lilian Beier**, após informar o aos presentes o teor das Normas Regulamentares da Defesa de Dissertação, passou a palavra ao candidato (a), para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, com a respectiva defesa do(a) candidato(a). Logo após, a Comissão se reuniu, sem a presença do(a) candidato(a) e do público, para julgamento da dissertação, tendo sido atribuídas as seguintes indicações:

a presença do(a) candidato(a) e do público, para julgamento da dissertação, tendo sido atribuídas as seguintes indicações:

Examinador / Prof. Dr.	Aprovado	Reprovado
Suzane Lilian Beier	X	
Rafael Resende Faleiros	X	
Bruno Machado Bertassoli	X	

Face os resultados, o (a) aluno (a) foi considerado(a):

Aprovado	X	Reprovado	
-----------------	---	------------------	--

Para concluir o Mestrado, o(a) candidato(a) deverá entregar a versão final da dissertação, acatando, se houver, as modificações sugeridas pela banca. Para tanto, terá o prazo máximo de 60 dias a contar da data da defesa.

O resultado final, foi comunicado publicamente ao(a) candidato(a) pelo(a) Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o(a) Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ata, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora.

Belo Horizonte, 23 de fevereiro de 2024.

Assinatura dos membros da banca:



Documento assinado eletronicamente por **Suzane Lilian Beier, Professor(a)**, em 23/02/2024, às 11:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rafael Resende Faleiros, Professor do Magistério Superior**, em 23/02/2024, às 11:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Bruno Machado Bertassoli, Usuário Externo**, em 23/02/2024, às 16:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3048456** e o código CRC **64FFD4AA**.

Aos meus pais, a minha irmã, aos meus
avós e ao meu tio que me apoiaram sempre,
onde quer que estivessem.

AGRADECIMENTOS

Não posso começar sem agradecer a quem sempre me apoiou, até mesmo antes de eu nascer. A presença incondicional dos meus pais Edgar e Adriana e da minha irmã Aline foi fundamental para que fosse possível a realização de todos os meus sonhos. Sem eles e sem meus tios/ pais adotivos Andrea e Paulo Lessa nada disso seria possível. Agradeço também ao meu tio Alexandre, que mesmo tendo nos deixado de uma forma tão repentina continua ao meu lado me inspirando a ser uma pessoa cada vez melhor. Aos meus avós, Neide e Herbert que me abrigaram após a residência para me encher de carinho e força para agarrar a vida profissional e continuar melhorando sempre: serão minhas inspirações para a vida toda. Agradeço ao meu primogênito Jake por me inspirar a sempre ser uma médica e cirurgiã melhor e às minhas filhas mineiras Sophie e Alice. *In memoriam* aos meus avós Didite e Arnaldo por me lembrarem sempre lá de cima que a vida é muito mais do que pensamos e tem um mundão aí fora para desbravarmos. Agradeço ainda à Deus, que nunca me abandonou e que continua proporcionando momentos incríveis na minha vida.

Aos amigos que fiz durante minha estadia em Minas Gerais, que sempre me apoiaram nos melhores e nos piores momentos: à Bárbara Vidal e à Rafaela Machado que se tornaram tão especiais e as madrinhas da Sophie e da Alice. À Sarah Ramos (Sarita) que mesmo tendo mudado de cidade ainda continua me animando e me inspirando a nunca parar de aprender.

À Ana Clara, minha irmã mineira de coração, que me mostrou que não estou sozinha e que tem um coração enorme. À Jéssica Vasconcellos e ao Frederico por serem meus melhores amigos e vizinhos e me inspirarem a achar o equilíbrio da vida, à Yasmin Damas por me fazer rir sempre e me trazer alegria com as pequenas coisas, ao Philipe Macedo por trocar conhecimentos cirúrgicos e ter se tornado um dos meus melhores ombros amigos em Belo Horizonte. Ao Dr. Romim Dias, que me acolheu na sua clínica e me ensinou muito desde então. Agradeço ainda a todos os amigos que fiz durante esses anos em BH e que, de alguma forma, foram essenciais para a minha formação pessoal e profissional.

Agradeço aos meus amigos e colegas gringos por terem trocado conhecimentos e amizade além das fronteiras: Kathleen Mulligan, Kathryn Rose, Yasmine Goldsmith e as internas mais perfeitas da cirurgia do VCA: Rachel Naghi e Tina Orona.

Aos alunos Rodrigo Brandão e à Brisa Rodrigues pela imensa ajuda durante a realização desse projeto e pelas risadas durante as pesquisas. Vocês fazem parte do time de futuros cirurgiões que tem um futuro brilhante pela frente.

Ao Dr. Raviv Balfour por me ensinar tanto sobre cirurgia, por me inspirar a sempre oferecer o melhor que podemos aos nossos pacientes e por me ajudar sempre a seguir meus sonhos.

Agradeço à minha orientadora profa. Suzane Lilian Beier por me acolher desde a graduação, principalmente durante o período do mestrado, seja nas risadas, nos desesperos do projeto, nos surtos durante as aulas e no apoio pessoal e profissional sem hesitar um segundo. Sem você não teria sido capaz de enfrentar as dificuldades e não teria chegado até aqui, sendo quem sou hoje.

À minha orientadora na época de graduação e residência, profa. Patricia Maria Coletto Freitas que sempre me inspira a ser esse exemplo de profissional que é. Todo o seu amor e dedicação pelos animais é inspirador, e sua vontade de ensinar os próximos cirurgiões é admirável. Obrigada por todas as oportunidades que você me deu, pelas trocas de conhecimentos de vida.

Finalmente, à pessoa que Deus colocou na minha vida no final do mestrado, que me trouxe de volta à realidade e, apesar das intempéries do percurso, foi capaz de me acalmar e me mostrar uma luz no fim do túnel. Você foi minha luz em 2023, me ensinou a amar e a sempre ver o lado bom das coisas. Obrigada Rodrigo Tavares por me inspirar sempre e torcer comigo por tudo.

Agradeço à toda a equipe do CCZ de Vespasiano por ter auxiliado na obtenção dos animais para que a ocorrência deste projeto fosse possível.

Obrigada a todos os funcionários e professores da EV UFMG envolvidos desde a organização das salas até a criação e discussão deste projeto.

“Entenda seus medos mas jamais deixe que eles sufoquem seus sonhos” (ALICE NO PAÍS DAS MARAVILHAS).

RESUMO

Devido ao pouco conhecimento sobre a árvore bronquial canina segundo a distribuição em segmentos pulmonares e ausência de relatos desta técnica cirúrgica, bem como os valores de diâmetro bronquial lobar e segmentar, este presente estudo objetivou a descrição da distribuição anatômica dos brônquios principais, lobares e segmentares e a determinação de seus diâmetros em cães, a partir da criação de moldes de resina de 15 modelos cadavéricos de pulmão obtidos imediatamente ou dentro de 12 horas após o óbito. Todas as peças obtidas após necropsia de cães jovens foram utilizadas para realização de moldes de resina da árvore brônquica e posteriormente analisadas seguindo definição segmentar apresentada na literatura médica. Foram avaliados o diâmetro traqueal, dos brônquios lobares e segmentares em radiografias simples e nos moldes, valores estes correlacionados com as variáveis sexo, porte, conformação torácica e colapso traqueal avaliados no momento da ressecção do bloco pulmonar. Todas as peças foram avaliadas e estatisticamente foram observados que os lobos acessório e as partes cranial e caudal do lobo cranial esquerdo apresentam 2 segmentos; os diâmetros bronquiais são superiores em animais portadores de colapso traqueal, fator também avaliado nos brônquios dos segmentos dos lobos médio direito e parte cranial do lobo cranial esquerdo. O diâmetro dos brônquios caudal direito e médio direito foram superiores em diâmetros traqueais superiores e o diâmetro da parte cranial do lobo cranial esquerdo se manteve com pouca variação em diâmetros traqueais de até 18mm. Conclui-se, portanto, que os diâmetros bronquiais segmentares podem sofrer alterações frente a colapsos traqueais, assim como seu número quando correlacionados com o diâmetro traqueal e a conformação torácica em cães, e o exame de radiografia torácica pode ser um exame complementar inicial utilizado para correlação brônquio-traqueal.

Palavras- chave: Segmento pulmonar; Brônquio; Cão; Resina.

ABSTRACT

Due to little knowledge about the canine bronchial tree according to its distribution in lung segments and lack of reports on this surgical technique as well as lobar and segmental bronchial diameter values, this present study aimed to describe the anatomical distribution of the main, lobar and segmental bronchi, and the determination of their diameters in dogs, from the creation of resin models of 15 cadaveric lung models obtained immediately or within 12 hours after death. All pieces obtained after necropsy of young dogs were used to create resin molds of the bronchial tree and subsequently analyzed following the segmental definition presented in the medical literature. The diameter of the tracheal, lobar and segmental bronchi were evaluated on thoracic radiographs and on casts, values correlated with the variables sex, size, thoracic conformation and tracheal collapse evaluated at the time of resection of the lung block. All pieces were evaluated and statistically it was observed that the accessory lobes and the cranial and caudal parts of the left cranial lobe have 2 segments; bronchial diameters are greater in animals with tracheal collapse, a factor also evaluated in the bronchi of the right middle lobe segments and the cranial part of the left cranial lobe. The diameter of the right caudal and right middle bronchi were greater in superior tracheal diameters and the diameter of the cranial part of the left cranial lobe remained with little variation in tracheal diameters of up to 18mm. It is concluded, therefore, that segmental bronchial diameters can undergo changes in the face of tracheal collapse, as well as their number when correlated with the tracheal diameter and thoracic conformation in dogs, and the chest x-ray examination can be an initial complementary examination used to bronchial-tracheal correlation.

Key-words: Pulmonary segment; Bronchi; Dog; Resine.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Representação esquemática da segmentação dos lobos pulmonares, árvore brônquica e dos linfonodos do cão.	17
Figura 2 – Figura esquemática da árvore brônquica canina	20
Figura 3 – Imagem ilustrativa de árvore brônquica canina a partir de tomografia computadorizada. A. Após aplicação de silicone, observação da traqueia (1), brônquio principal (2), brônquio lobar (3), brônquios segmentares (4), brônquios lobulares (5). B. Visualização 3D da árvore brônquica canina	21
Figura 4 – Anatomia topográfica e designação numérica dos segmentos broncopulmonares direitos em humanos	22
Figura 5 – Anatomia topográfica e designação numérica dos segmentos broncopulmonares esquerdos em humanos	22
Figura 6 – Anatomia do segmento broncopulmonar. Observa-se o posicionamento venoso nos planos intersegmentares	23
Figura 7 - Imagem ilustrativa de diferentes técnicas para identificação dos planos intersegmentares e/ou linhas de ressecção pulmonares. A. Inflação/ deflação convencional com o segmento a ser removido não insuflado. B. inflação/ deflação modificada com o segmento a ser removido insuflado. C. Injeção de indocianina verde intravenosa após clampeamento parcial da artéria segmentar da região a ser removida	26
Figura 8 – Imagem ilustrativa da análise da interface pulmonar humana a ser removida através do software Synapse Vincent (Fujifilm)	28
Figura 9 - Imagem ilustrativa de moldes acrílicos da árvore brônquica canina. A. Disposição bronquial, bronquiolar e de sacos alveolares em pulmão mantido em posição vertical. B. Disposição bronquial, bronquiolar e de sacos alveolares em pulmão mantido em posição horizontal	30
Figura 10 – A. Realização de radiografia em modelos cadavéricos caninos. B. Mensuração da traqueia em radiografia simples	33
Figura 11 - Extração do bloco cardíaco e respiratório em cadáver canino após necropsia	34
Figura 12 - Corte transversal em coração canino após necropsia e visualização da artéria pulmonar (seta branca), veias pulmonares (seta amarela) e átrio direito (seta verde)	35

Figura 13 – Pulmão de cadáver canino após lavagem com água corrente	36
Figura 14 - Ilustração de tecido orgânico parcialmente removido após corrosão por hidróxido de sódio a 7,5% em modelo cadavérico canino	37
Figura 15 – Visualização da disposição arterial, venosa e bronquial em molde canino, onde observa-se no interior dos retângulos brancos a separação de um segmento pulmonar	38
Figura 16 – Visualização da disposição da árvore brônquica em molde de resina canino	38
Figura 17 – Mensuração dos diâmetros bronquiais a partir do uso de paquímetro	39
Figura 18 – Gráfico comparativo de diâmetro externo traqueal em modelos cadavéricos caninos com os valores de média e desvio padrão. NI: sexo não avaliado durante necropsia. A. Diâmetro externo traqueal em largura variando de 12mm a 20mm em animais com colapso traqueal; e 11mm a 33mm em animais sem colapso traqueal. B. Diâmetro traqueal em animais de pequeno porte variando de 11mm a 16mm; em animais de pequeno a médio porte variando de 11,6mm a 16mm; em animais de médio porte variando de 14,5mm a 20mm. C. Diâmetro traqueal em fêmeas variando de 11mm a 16mm; em machos variando de 12,5mm a 23mm. D. Diâmetro traqueal em animais com conformação torácica em barril de 12,5mm; em conformação torácica padrão variando de 11mm a 14mm; em conformação torácica de padrão a quilha variando de 16mm a 23mm; em conformação torácica quilha variando de 13mm a 18mm.	41
Figura 19 – Gráfico comparativo de diâmetro traqueal em modelos cadavéricos caninos a partir de radiografias torácicas simples com os valores de média e desvio padrão. NI: sexo não avaliado durante necropsia. A. Diâmetro externo traqueal em largura variando de 13,5mm a 21,2mm em animais com colapso traqueal; e 10,7mm a 17mm em animais sem colapso traqueal. B. Diâmetro traqueal em animais de pequeno porte variando de 11,7mm a 14,9mm; em animais de pequeno a médio porte variando de 10,9mm a 13,8mm; em animais de médio porte variando de 12,5mm a 22mm. C. Diâmetro traqueal em fêmeas variando de 10,9mm a 12,7mm; em machos variando de 12mm a 22mm. D. Diâmetro traqueal em animais com conformação torácica em barril de 13,5mm; em conformação torácica padrão variando de 11,8mm a 14,9mm; em conformação torácica de padrão a quilha variando de 13,2mm a 22mm; em conformação torácica quilha variando de 10,9mm a 14,9mm.	42
Figura 20 – Gráfico comparativo de diâmetro do brônquio principal direito em modelos de resina caninos com os valores de média e desvio padrão. NI: sexo não avaliado durante necropsia. A. Diâmetro do brônquio principal direito em largura variando de 9mm a 14,5mm em animais com colapso traqueal; e 8mm a 13mm em animais sem colapso traqueal. B.	

Diâmetro do brônquio principal direito em animais de pequeno porte variando de 9mm a 11mm; em animais de pequeno a médio porte variando de 6mm a 10mm; em animais de médio porte variando de 10,5mm a 14,5mm. **C.** Diâmetro do brônquio principal direito em fêmeas variando de 9mm a 10,5mm; em machos variando de 8mm a 14mm. **D.** Diâmetro do brônquio principal direito em animais com conformação torácica em barril de 9,5mm; em conformação torácica padrão variando de 7mm a 12mm; em conformação torácica de padrão a quilha variando de 10,5mm a 14mm; em conformação torácica quilha variando de 8mm a 12mm. 43

Figura 21 – Gráfico comparativo de diâmetro do brônquio principal esquerdo em modelos de resina caninos com os valores de média e desvio padrão. NI: sexo não avaliado durante necropsia. **A.** Diâmetro do brônquio principal esquerdo em largura variando de 6,5mm a 12mm em animais com colapso traqueal; e 6mm a 10,5mm em animais sem colapso traqueal. **B.** Diâmetro do brônquio principal esquerdo em animais de pequeno porte variando de 6,5mm a 10,5mm; em animais de pequeno a médio porte variando de 5,5mm a 8mm; em animais de médio porte variando de 8,5mm a 12mm. **C.** Diâmetro do brônquio principal esquerdo em fêmeas variando de 5,5mm a 9mm; em machos variando de 6,5mm a 12mm. **D.** Diâmetro do brônquio principal esquerdo em animais com conformação torácica em barril de 10mm; em conformação torácica padrão variando de 6,5mm a 9mm; em conformação torácica de padrão a quilha variando de 6,5mm a 12mm; em conformação torácica quilha variando de 6,3mm a 10,5mm 44

Figura 22 – Gráfico comparativo de diâmetro dos brônquios segmentares do lobo cranial direito em modelos de resina caninos com os valores de média e desvio padrão. NI: sexo não avaliado durante necropsia. **A.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo cranial direito em largura variando de 1,8mm a 2,7mm em animais com colapso traqueal; e 1,7mm a 2,8mm em animais sem colapso traqueal. **B.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo cranial direito em animais de pequeno porte variando de 1,8mm a 2,9mm; em animais de pequeno a médio porte variando de 1,3mm a 2,9mm; em animais de médio porte variando de 1,8mm a 2,75mm. **C.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo cranial direito em fêmeas variando de 1,9mm a 2,9mm; em machos variando de 1,6mm a 2,7mm. **D.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo cranial direito em animais com conformação torácica em barril de 2,8mm; em conformação torácica padrão variando de 0,8mm a 3,2mm; em conformação torácica de padrão a quilha variando de 2,2mm a 3mm; em conformação torácica quilha variando de 1,8mm a 2,4mm 45

Figura 23 – Gráfico comparativo de diâmetro dos brônquios segmentares do lobo médio direito em modelos de resina caninos com os valores de média e desvio padrão. NI: sexo não avaliado durante necropsia. **A.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo médio direito em largura variando de 1,4mm a 2,3mm em animais com colapso traqueal; e 1,25mm a 2,44mm em animais sem colapso traqueal. **B.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo médio direito em animais de pequeno porte variando de 1,25mm a 2mm; em animais de pequeno a médio porte variando de 0,9mm a 2,2mm; em animais de médio porte variando de 1,6mm a 2,6mm. **C.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo médio direito em fêmeas variando de 1,25mm a 2,1mm; em machos variando de 1,35mm a 2,3mm. **D.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo médio direito em animais com conformação torácica em barril de 2mm; em conformação torácica padrão variando de 1,1mm a 1,85mm; em conformação torácica de padrão a quilha variando de 2mm a 2,7mm; em conformação torácica quilha variando de 1,2mm a 2,3mm 46

Figura 24 – Gráfico comparativo de diâmetro dos brônquios segmentares do lobo caudal direito em modelos de resina caninos com os valores de média e desvio padrão. NI: sexo não avaliado durante necropsia. **A.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo caudal direito em largura variando de 2,1mm a 2,85mm em animais com colapso traqueal; e 1,9mm a 3,1mm em animais sem colapso traqueal. **B.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo caudal direito em animais de pequeno porte variando de 2,15mm a 2,7mm; em animais de pequeno a médio porte variando de 2,1mm a 2,25mm; em animais de médio porte variando de 2mm a 3,5mm. **C.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo caudal direito em fêmeas variando de 2mm a 2,6mm; em machos variando de 2,15mm a 3,4mm. **D.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo caudal direito em animais com conformação torácica em barril de 2,25mm; em conformação torácica padrão variando de 1,8mm a 2,7mm; em conformação torácica de padrão a quilha variando de 2,1mm a 4mm; em conformação torácica quilha variando de 2,1mm a 2,75mm 47

Figura 25 – Gráfico comparativo de diâmetro dos brônquios segmentares do lobo acessório direito em modelos de resina caninos com os valores de média e desvio padrão. NI: sexo não avaliado durante necropsia. **A.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo acessório direito em largura variando de 2,25mm a 3,2mm em animais com colapso traqueal; e 2,6mm a 4mm em animais sem colapso traqueal. **B.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo acessório direito em animais de pequeno porte variando de 2,25mm a 3,2mm; em animais de pequeno a médio porte variando de 2,5mm a 4,5mm; em animais de médio porte variando de 2,6mm a 3,8mm. **C.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo acessório direito em fêmeas variando

de 2,45mm a 4,2mm; em machos variando de 2,5mm a 3,5mm. **D.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo acessório direito em animais com conformação torácica em barril de 3mm; em conformação torácica padrão variando de 2,45mm a 3mm; em conformação torácica de padrão a quilha variando de 3mm a 4mm; em conformação torácica quilha variando de 2,3mm a 4mm

48

Figura 26 – Gráfico comparativo de diâmetro dos brônquios segmentares da parte cranial do lobo cranial esquerdo em modelos de resina caninos com os valores de média e desvio padrão. NI: sexo não avaliado durante necropsia. **A.** Diâmetro dos brônquios segmentares da parte cranial do lobo cranial esquerdo em largura variando de 1,9mm a 2,75mm em animais com colapso traqueal; e 1,45mm a 2,75mm em animais sem colapso traqueal. **B.** Diâmetro dos brônquios segmentares da parte cranial do lobo cranial esquerdo em animais de pequeno porte variando de 2,4mm a 2,75mm; em animais de pequeno a médio porte variando de 0,8mm a 2,5mm; em animais de médio porte variando de 1,8mm a 2,5mm. **C.** Diâmetro dos brônquios segmentares da parte cranial do lobo cranial esquerdo em fêmeas variando de 1,7mm a 2,6mm; em machos variando de 1,45mm a 2,8mm. **D.** Diâmetro dos brônquios segmentares da parte cranial do lobo cranial esquerdo em animais com conformação torácica em barril de 2,75mm; em conformação torácica padrão variando de 0,8mm a 2,75mm; em conformação torácica de padrão a quilha variando de 2mm a 2,65mm; em conformação torácica quilha variando de 1,75mm a 2,5mm

49

Figura 27 – Gráfico comparativo de diâmetro dos brônquios segmentares da parte caudal do lobo cranial esquerdo em modelos de resina caninos com os valores de média e desvio padrão. NI: sexo não avaliado durante necropsia. **A.** Diâmetro dos brônquios segmentares da parte caudal do lobo cranial esquerdo em largura variando de 1,2mm a 2,3mm em animais com colapso traqueal; e 1,3mm a 2,6mm em animais sem colapso traqueal. **B.** Diâmetro dos brônquios segmentares da parte caudal do lobo cranial esquerdo em animais de pequeno porte variando de 1,75mm a 2,6mm; em animais de pequeno a médio porte variando de 0,8mm a 2,3mm; em animais de médio porte variando de 1,25mm a 2,5mm. **C.** Diâmetro dos brônquios segmentares da parte caudal do lobo cranial esquerdo em fêmeas variando de 1,8mm a 2,2mm; em machos variando de 1,2mm a 2,8mm. **D.** Diâmetro dos brônquios segmentares da parte caudal do lobo cranial esquerdo em animais com conformação torácica em barril de 2,5mm; em conformação torácica padrão variando de 0,75mm a 2,25mm; em conformação torácica de padrão a quilha variando de 1,5mm a 2,7mm; em conformação torácica quilha variando de 1,4mm a 2,3mm

50

Figura 28 – Gráfico comparativo de diâmetro dos brônquios segmentares do lobo caudal esquerdo em modelos de resina caninos com os valores de média e desvio padrão. NI: sexo não avaliado durante necropsia. **A.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo caudal esquerdo em largura variando de 2mm a 2,6mm em animais com colapso traqueal; e 1,6mm a 3,1mm em animais sem colapso traqueal. **B.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo caudal esquerdo em animais de pequeno porte variando de 2mm a 2,3mm; em animais de pequeno a médio porte variando de 1,3mm a 2,1mm; em animais de médio porte variando de 2,1mm a 3,3mm. **C.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo caudal esquerdo em fêmeas variando de 1,8mm a 2,15mm; em machos variando de 1,75mm a 3mm. **D.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo caudal esquerdo em animais com conformação torácica em barril de 2mm; em conformação torácica padrão variando de 1,2mm a 3,4mm; em conformação torácica de padrão a quilha variando de 1,8mm a 3,25mm; em conformação torácica quilha variando de 1,8mm a 2,6mm

51

Figura 29 – Gráfico comparativo da relação entre a média dos diâmetros dos brônquios principais direito e esquerdo e o diâmetro traqueal externo de moldes de resina caninos com os valores de média, desvio padrão, correlação e valores de significância

52

Figura 30 – Gráfico comparativo da relação entre a média dos diâmetros dos brônquios dos lobos pulmonares esquerdos e o diâmetro traqueal externo de moldes de resina caninos com os valores de média, desvio padrão, correlação e valores de significância

53

Figura 31 – Gráfico comparativo da média dos diâmetros dos brônquios segmentares dos lobos pulmonares esquerdos em relação ao diâmetro traqueal externo de moldes de resina caninos com os valores de média, desvio padrão, correlação e valores de significância

54

Figura 32 – Gráfico comparativo da média dos diâmetros dos brônquios segmentares dos lobos pulmonares direitos em relação ao diâmetro traqueal externo de moldes de resina caninos com os valores de média, desvio padrão, correlação e valores de significância

55

Figura 33 – Gráfico comparativo da média dos diâmetros dos brônquios principais direito e esquerdo em relação ao diâmetro traqueal externo avaliado em radiografias torácicas com os valores de média, desvio padrão, correlação e valores de significância

58

Figura 34 – Gráfico comparativo da média dos diâmetros dos brônquios lobares esquerdos em relação ao diâmetro traqueal avaliado em radiografias torácicas com os valores de média, desvio padrão, correlação e valores de significância

59

Figura 35 – Gráfico comparativo da média dos diâmetros dos brônquios lobares direitos em relação ao diâmetro traqueal avaliado por radiografia torácica com os valores de média, desvio padrão, correlação e valores de significância 60

Figura 36 – Gráfico comparativo da média dos diâmetros dos brônquios segmentares dos lobos pulmonares esquerdos em relação ao diâmetro traqueal mensurado em radiografia torácica com os valores de média, desvio padrão, correlação e valores de significância 61

Figura 37 – Gráfico comparativo da média dos diâmetros dos brônquios segmentares dos lobos pulmonares direitos em relação ao diâmetro traqueal mensurado por radiografia torácica com os valores de média, desvio padrão, correlação e valores de significância 62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de moldes realizados segundo média e desvio padrão quanto ao peso corpóreo (Kg), conformação torácica e sexo	40
Tabela 2 – Número de segmentos avaliados em moldes de resina caninos segundo os respectivos lobos pulmonares	40
Tabela 3- Diâmetros traqueais caninos mensurados em radiografia torácica laterolateral direita e em moldes de resina em suas disposições laterolaterais	41
Tabela 4- Diâmetros do brônquio principal direito e brônquios lobares direitos em caninos	42
Tabela 5- Diâmetros dos brônquios segmentares direitos em caninos. SI: sem informações devido à quebra do material	43
Tabela 6- Diâmetros do brônquio principal esquerdo e brônquios lobares esquerdos em caninos	44
Tabela 7- Diâmetros dos brônquios segmentares esquerdos em caninos. SI: sem informações devido à quebra do material	45

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 1- Número de segmentos dos lobos pulmonares esquerdos avaliados em modelos cadavéricos caninos.

Gráfico 2- Número de segmentos dos lobos pulmonares direitos avaliados em modelos cadavéricos caninos.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%: Percentual

CCZ: Centro de Controle de Zoonoses

CFMV: Conselho Federal de Medicina Veterinária

DCCV: Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinárias

EV UFMG: Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais

g: grama

mL: Mililitros

mm: Milímetro

N.I.: Número de Identificação

SRD: Sem raça definida

TC: Tomografia Computadorizada

VATS: Cirurgia torácica videoassistida

WASAVA: World of Small Animal Veterinary Association

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1. Anatomia do sistema respiratório.....	17
2.2. Técnicas cirúrgicas.....	23
2.3. Tomografia computadorizada na avaliação pulmonar.....	27
3. OBJETIVOS.....	31
4. MATERIAL E METODOS.....	32
4.1. Local e período de realização do experimento.....	32
4.2. Animais Experimentais, Critérios de Inclusão e Exclusão.....	32
4.3. Avaliação e mensuração por radiografia simples da traqueia canina.....	33
4.4. Preparo do modelo experimental e preservação da peça.....	34
4.4.1. Técnica de injeção.....	36
4.4.2. Técnica de corrosão.....	37
4.4.3. Limpeza e armazenamento.....	37
4.5. Avaliação e mensuração traqueal.....	38
4.6. Análise estatística.....	39
5. RESULTADOS.....	40
6. DISCUSSÃO.....	72
7. CONCLUSÃO.....	67
REFERENCIAS.....	78

1. INTRODUÇÃO

Segmentos broncopulmonares são descritos como a unidade anatômica pulmonar que contém seu próprio brônquio, uma artéria e uma veia pulmonar, além de seu sistema linfático (Rice *et al.*, 2002).

Patologias que necessitam remoções de parênquima pulmonar são de grande importância na casuística clínica cirúrgica de pequenos animais. Para estas, a literatura veterinária apresenta as lobectomias totais e as parciais, onde nas ressecções totais o lobo por inteiro é removido a partir de seu hilo; e para as parciais somente uma porção do parênquima lobar é ressecionado sem diferenciação anatômica de seu interior (Fossum, 2021).

As lobectomias parciais são indicadas para lesões ou neoplasias que comprometem até dois terços do lobo pulmonar; já lacerações e neoplasias extensas, por sua vez, requerem lobectomias totais (Monnet, 2018).

A literatura atual da medicina humana, em contrapartida, indica a remoção de segmentos pulmonares (segmentectomia) como procedimento ideal para processos benignos restritos a um ou mais segmentos do pulmão, assim como para pacientes com diminuição da capacidade pulmonar, incapazes de tolerar uma lobectomia (Haddad, 2021). Além destas indicações, devido ao avanço da tecnologia de imagens tomográficas, neoplasias pulmonares e metástases em estágio inicial na medicina tem auxiliado no aumento da utilização desta técnica cirúrgica quando comparada as lobectomias parciais e totais (Blasberg *et al.*, 2010; Shiono *et al.*, 2017).

Patologias cuja a indicação de tratamento não é a remoção total dos lobos, culminam na necessidade de maior conhecimento da anatomia segmentar, a fim de identificar precisamente a distribuição vascular e da árvore brônquica em questão (Keenan, 2004).

Assim, estes fatores comprometem a escolha e utilização de métodos de oclusão da via respiratória eficientes para segmentectomias e lobectomias pulmonares.

Métodos convencionais como necrópsia e dissecação permitem a avaliação anatômica bronquial até o nível dos brônquios lobares de cães de pequeno porte (Schons *et al.*, 2017). Entretanto, devido ao seu tamanho diminuto, as demais ramificações de brônquios e bronquíolos são de difícil dissecação. Schons *et al.* (2017) realizou a produção de moldes das vias aéreas de cadáveres caninos a partir da injeção de solução resinada, seguida de corrosão

dos tecidos adjacentes e observou que este método foi eficaz para a avaliação de estruturas bronquiais menores.

Apesar de ser uma técnica bem difundida e em crescimento na medicina, ainda não há estudos anatômicos na medicina veterinária, tampouco o conhecimento do diâmetro dos brônquios principais, e brônquios lobares, impossibilitando assim a utilização deste procedimento na rotina cirúrgica de cães.

Deste modo, este projeto objetiva o conhecimento da distribuição anatômica dos brônquios principais, lobares e segmentares e a determinação de seus diâmetros, quando comparados ao diâmetro traqueal, a fim de possibilitar discussões futuras sobre métodos de aerostasia mais indicados para cada tipo de procedimento cirúrgico, seja lobectomias ou segmentectomias pulmonares.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Anatomia do sistema respiratório

O sistema respiratório canino é composto por narinas, cavidades nasais, nasofaringe, laringofaringe, laringe, traqueia e árvore brônquica, sendo esta formada por brônquios principais direito e esquerdo, brônquios lobares, brônquios segmentares e bronquíolos que, por sua vez, se conectam aos ductos alveolares (Dyce *et al.*, 2004).

No cão, o pulmão esquerdo se apresenta anatomicamente em lobo cranial com suas partes cranial e caudal, e lobo caudal; e o pulmão direito em lobo cranial, caudal, médio e acessório como indicado na figura 1 (Mendoza *et al.*, 2019).

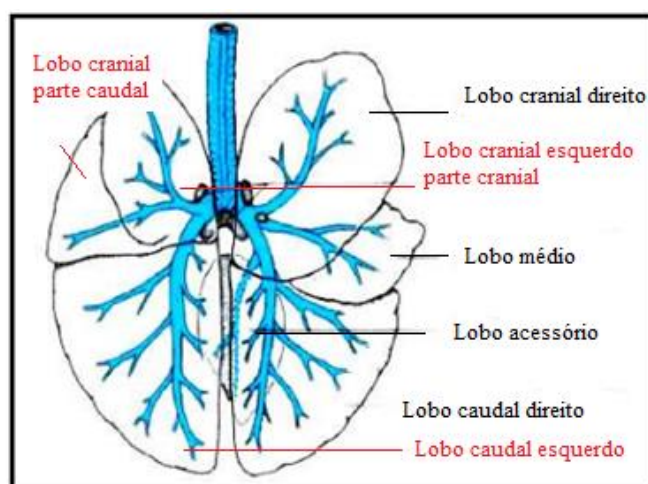


Figura 1. Representação esquemática anatômica dos lobos pulmonares do cão. Adaptado de Konig e Liebich, 2004.

Ambos os pulmões apresentam uma base côncava, que permanece adjacente ao diafragma, e um ápice, que se localiza na entrada do tórax, sendo o ápice pulmonar esquerdo localizado cranialmente ao ápice do pulmão contralateral. Além desta apresentação, os pulmões possuem uma superfície curva lateral, denominada superfície costal; uma superfície achatada localizada no mediastino denominada superfície medial; uma superfície dorsomedial descrita como porção vertebral e por fim; o restante de sua região medial é denominado porção mediastinal (Evans & De Lahunta, 2013).

A área onde cada pulmão recebe o brônquio principal, os vasos pulmonares e bronquiais e os nervos é denominada hilo pulmonar. Segundo Evans & De Lahunta (2013), os lobos pulmonares são determinados internamente pela presença da ramificação do brônquio principal, e externamente pela presença das fissuras interlobares.

2.1.1. Pulmão direito

Formado pelos lobos cranial, médio, caudal e acessório, apresenta, em forma de V a incisura cardíaca, delimitada ventralmente pelas bordas dos lobos pulmonares cranial e médio. O lobo acessório é o mais irregular dos lobos, moldado contra o diafragma. Cranialmente se apresenta em contato com o ápice cardíaco e adjacente ao lobo caudal direito; e é separado do lobo caudal esquerdo pelo mediastino caudal (Evans & De Lahunta, 2013).

Dentre as fissuras interlobares do pulmão direito, encontram-se a fissura interlobar cranial, localizada entre os lobos cranial e médio e a fissura interlobar caudal, localizada entre os lobos médio e caudal (Evans & De Lahunta, 2013).

Seu hilo pulmonar é formado pelo brônquio principal direito, artéria e veia pulmonar direita e vasos bronquiais direitos.

2.1.2 Pulmão esquerdo

Formado pelo lobo cranial e suas partes cranial e caudal e pelo lobo caudal. Sua porção cranial do lobo cranial se estende da entrada do tórax até a quinta costela e é separado de sua parte caudal do lobo pela fissura interlobar, possuindo seu parênquima fundido apenas em sua região proximal ao hilo (Evans & De Lahunta, 2013). Já a parte caudal deste lobo, possui sua região dorsocranial convexa e não apresenta incisura cardíaca como no pulmão direito.

O lobo caudal, por sua vez, possui aspecto piramidal e é completamente separado do lobo cranial através da fissura interlobar caudal (Evans & De Lahunta, 2013).

2.1.3. Traqueia

Considerada um órgão tubular flexível e relativamente não colabável, a traqueia se estende da cartilagem cricoide da laringe até sua bifurcação dorsal à base cardíaca, região denominada carina, onde se originam os brônquios principais (Evans & De Lahunta, 2013). Sua função principal é a condução do ar aos pulmões (Guimarães *et al.*, 2012).

Os cães apresentam de 42 à 46 cartilagens hialinas em formato de C, que juntamente com o músculo traqueal localizado em sua porção dorsal, formam o esqueleto desta estrutura (Grandage & Richardson, 1998). Os anéis traqueais hialinos são unidos longitudinalmente por tecidos fibroelásticos denominados ligamentos anulares, responsáveis pelo movimento intrínseco da traqueia, impossibilitando seu colapso causado pelo vácuo parcial que ocorre durante o processo da respiração (Macphail, 2014; Evans & De Lahunta, 2013).

Ao aproximar-se de sua bifurcação na entrada torácica, a traqueia apresenta redução do seu diâmetro, como relatado por Guimarães *et al.* (2012)

2.1.4. Árvore bronquial

Segundo Killner (1956), o pulmão canino se divide em lobos direitos e esquerdos, sendo os lobos direitos o lobo apical, cardíaco, intermediário e diafragmático; e os esquerdos o lobo apical, lobo cardíaco e diafragmático. A partir da porção final da traqueia, ocorre sua bifurcação em brônquios direito e esquerdo, sendo o direito de diâmetro maior que o esquerdo. Do brônquio principal direito originam-se o brônquio do lobo apical que gera quatro ramos; o brônquio do lobo cardíaco que se ramifica em dois brônquios segmentares; o brônquio do lobo intermediário que origina dois ramos; e o brônquio do lobo diafragmático que se ramifica em segmentos lobares. Por sua vez, o brônquio principal esquerdo emite o brônquio do lobo apical esquerdo que origina três brônquios segmentares; o brônquio do lobo cardíaco que origina dois brônquios lobares; e o brônquio do lobo diafragmático esquerdo. Estudos sobre diâmetros bronquiais, lobares, segmentares e sua relação com o diâmetro traqueal não foram encontrados na literatura veterinária.

Em contrapartida, segundo a Nomina Anatômica Veterinária (I.C.V.G.A.N & W.A.V.A, 2012) e Evans & De Lahunta (2013) o brônquio principal esquerdo se ramifica em dois brônquios

lobares, sendo eles cranial e caudal, onde o primeiro se divide em dois brônquios segmentares que estão presentes nas porções cranial e caudal do lobo cranial. Já o brônquio principal direito possui quatro brônquios lobares, um para cada lobo, como indicado na figura 2.

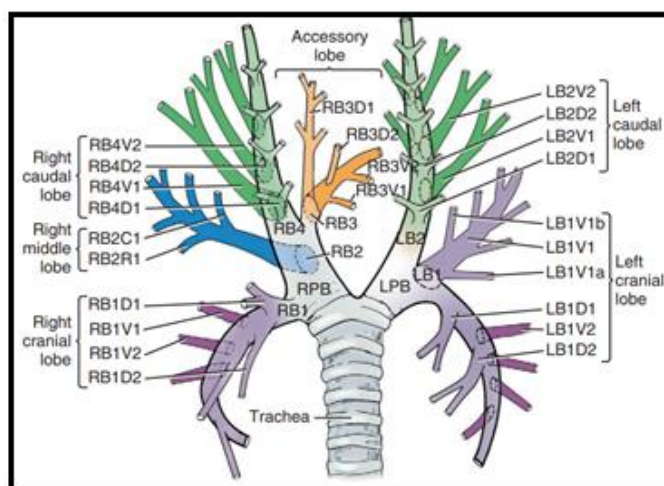


Figura 2. Figura esquemática da árvore brônquica canina.

Fonte: Evans & De Lahunta, 2013.

Segundo Scriverani & Percival (2023), a partir de moldes de silicone, radiografias torácicas e tomografia computadorizada realizadas em dois cães, objetivaram avaliar a anatomia brônquica canina com enfoque na observação dos bronquíolos pulmonares e como se apresentavam frente ao restante da árvore brônquica, porém não especificaram a disposição nem o número dos segmentos pulmonares (Figura 3).

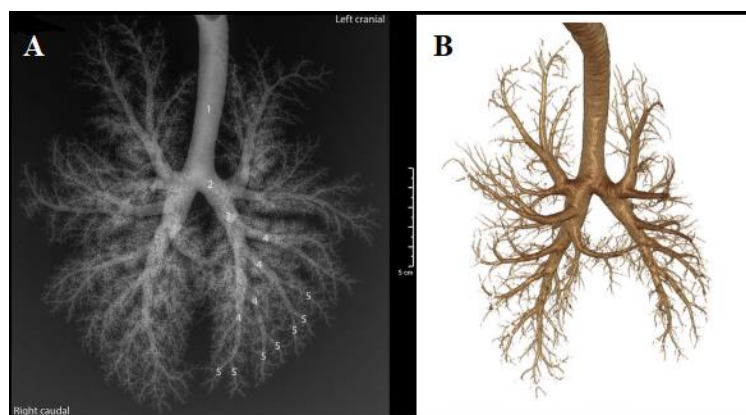


Figura 3. Imagem ilustrativa de árvore brônquica canina a partir de tomografia computadorizada. A. Após aplicação de silicone, observação da traqueia (1), brônquio principal (2), brônquio lobar (3), brônquios segmentares (4), brônquios lobulares (5). B. Visualização 3D da árvore brônquica canina. Fonte: Scriviani & Percival (2023).

2.1.5. Anatomia segmentar

A unidade anatômica do pulmão tem sido descrita na medicina humana como um segmento broncopulmonar, que apresenta seu próprio brônquio, uma artéria e uma veia pulmonar, além de seu sistema linfático, possibilitando assim sua remoção sem acometimento dos segmentos adjacentes (Rice *et al.*, 2002).

Em 1989, a Nomina Anatômica humana apresentou a descrição dos segmentos como segmentos superiores os localizados na região apical dos lobos inferiores e o segmento médio foi denominado segmento lateral basal, sendo complementada por Jackson & Huber (1943) e Boyden (1945) segundo as figuras 4 e 5.

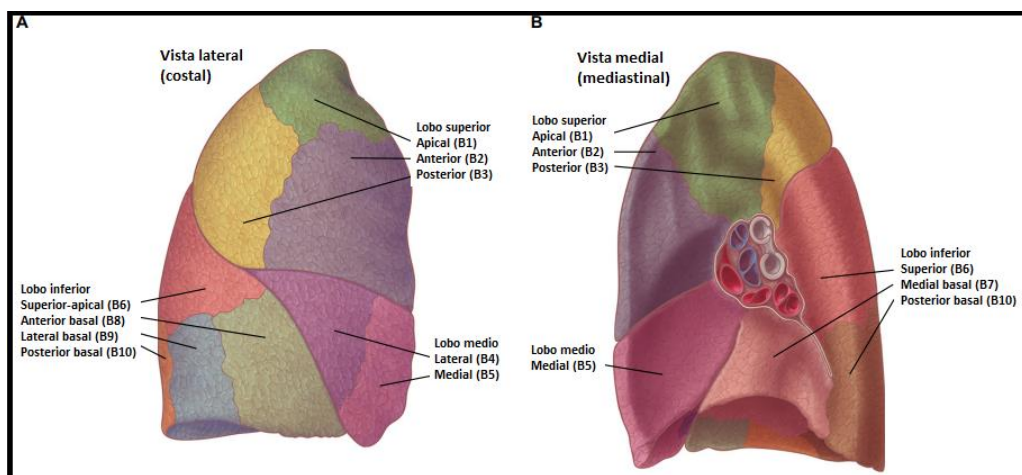


Figura 4. Anatomia topográfica e designação numérica dos segmentos broncopulmonares Direitos em humanos. Adaptado de Ugalde *et al.* (2007).

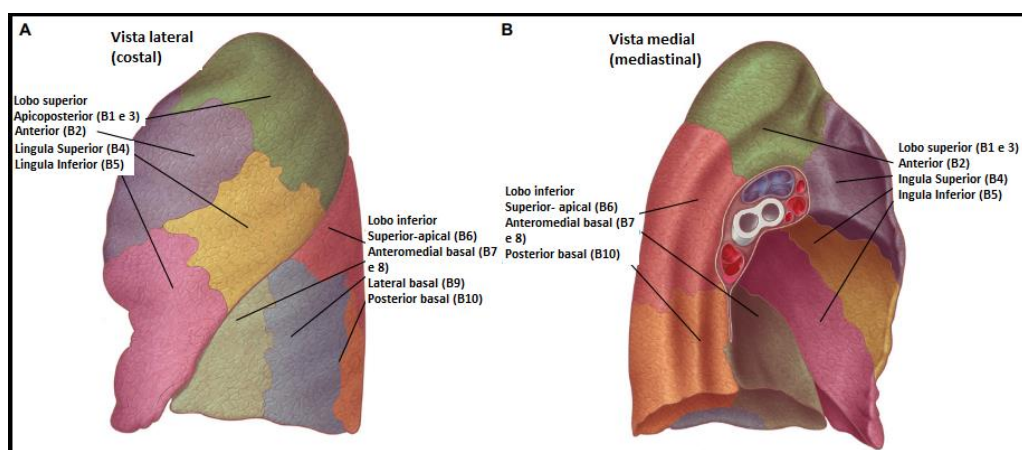


Figura 5. Anatomia topográfica e designação numérica dos segmentos broncopulmonares Esquerdos em humanos. Adaptado de Ugalde *et al.* (2007).

A designação anatômica de um segmento broncopulmonar envolve sua descrição em um padrão piramidal com ápice apontado para o centro do pulmão, sendo separado por tecido conectivo (septos) advindos da superfície pleural (Ugalde *et al.*, 2007). Segundo mesma literatura, em seu interior medialmente apresenta um brônquio segmentar que origina dois ou três brônquios subsegmentares, seguidos por brônquios lobulares. Sua artéria bronquial é única e usualmente acompanha o brônquio do segmento. Uma veia segmentar principal é responsável pela drenagem do mesmo, porém localiza-se nas regiões intersegmentares, sendo responsável assim por demarcar os limites de cada segmento (Figura 6).

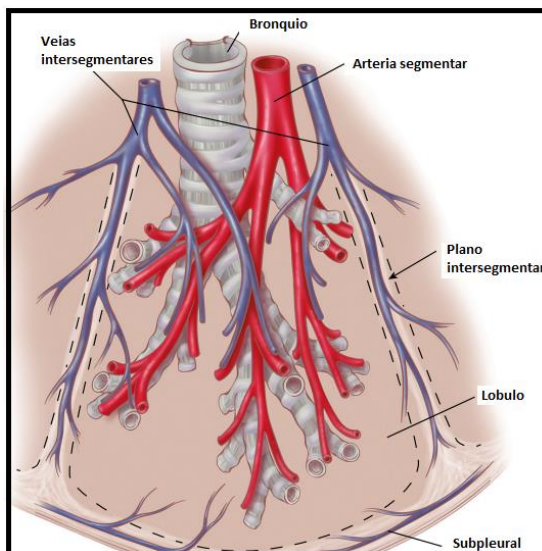


Figura 6. Anatomia do segmento broncopulmonar. Observa-se o posicionamento venoso nos planos intersegmentares. Adaptado de Ugalde *et al.* (2007).

2.2. Técnicas cirúrgicas

2.2.1. Lobectomia pulmonar parcial

A remoção de patologias isoladas como abscessos pulmonares, cistos, tumores pequenos ou lacerações, bem como biópsias diagnósticas são indicações para a realização de lobectomias pulmonares parciais em cães (Fossum, 2021).

Para sua realização, são removidos até dois terços da região distal do lobo pulmonar acometido, a partir de um acesso por toracotomia intercostal, esternotomia mediana ou toracoscopia a depender da localização do lobo a ser removido (Fossum, 2021).

Após a identificação da região alterada, uma pinça atraumática é posicionada delimitando o local a ser suturado. Segundo Silva (2022), as técnicas mais eficazes a garantir aerostasia são a colocação de suturas sapateiro seguidas de suturas de padrão simples contínuo, e o uso de adesivos cirúrgicos teciduais.

2.2.2. Lobectomia pulmonar total

Indicada para remoção de lobos pulmonares completos em casos de traumas lobares extensos, neoplasias ou cistos que abrangem mais de dois terços do lobo (Fossum, 2021).

Para sua realização, os vasos lobares e brônquio lobar são identificados, realiza-se a ligadura tripla da artéria e veia lobares separadamente, seguida da ligadura do brônquio lobar com suturas em padrão sapateiro seguido de padrão simples contínuo. Após a remoção do lobo, o tórax é preenchido com solução salina estéril e a partir da ventilação do paciente, é confirmada a ausência de extravasamento de ar (Monnet, 2012).

2.2.3. Segmentectomia pulmonar

Segundo Haddad (2021), a segmentectomia é a ressecção anatômica de um ou mais segmentos pulmonares sem a remoção completa do lobo a partir da dissecação de artéria, brônquio e por vezes, veia segmentar, incluindo conexões linfáticas quando se tratam de patologias malignas. Na medicina veterinária pouco se conhece sobre os segmentos pulmonares, e não há relatos desta técnica cirúrgica em pequenos animais. Já na medicina humana, sabe-se a quantidade de segmentos pulmonares e suas localizações, o que permite sua identificação e a realização de segmentectomias, sendo as mais comuns as realizadas nos segmentos superiores dos lobos inferiores (Haddad, 2021).

Na literatura humana há inúmeros trabalhos sobre as vantagens e indicações da realização das segmentectomias pulmonares, entre elas remoção de tumores pulmonares em estágios iniciais (Altorki *et al.*, 2014; Wolf *et al.*, 2011), bronquiectasias, fístulas arteriovenosas, tumores benignos e aspergilomas (Haddad, 2021).

Ainda, para situações onde pacientes apresentam diminuição da capacidade pulmonar, esta técnica é indicada para remoção de tumores malignos devido à incapacidade de tolerância à lobectomia (Haddad, 2021; Atkins *et al.*, 2007). Para neoplasias pulmonares primárias em que o estadiamento é necessário, estes procedimentos permitem o acesso aos linfonodos hilar, bronquial e segmentar (Atkins *et al.*, 2007).

Contudo, para casos neoplásicos a indicação das segmentectomias ainda está em debate. Alguns estudos como o de Sato *et al.* (2019) apresentam o benefício deste procedimento por preservar

a função pulmonar. Porém, apesar da manutenção de maior tecido pulmonar, ainda não está estabelecida a margem cirúrgica para as diferentes neoplasias e localidades. Para a segurança de margens, a “segmentectomia estendida” pode ser considerada, na qual é removido o segmento adjacente de forma não anatômica ou em sua totalidade (Sato *et al.*, 2019). Para segmentos pequenos, pode ser considerada a remoção de segmentos subsequentes (Sato *et al.*, 2019).

Nos últimos anos, um intenso crescimento destas técnicas cirúrgicas vem ocorrendo na medicina humana devido ao aumento do diagnóstico de neoplasias pulmonares em estágios iniciais, bem como ao aumento de comorbidades destes pacientes (Masaaki *et al.*, 2019). O conhecimento anatômico da segmentação pulmonar é de extrema importância para estes procedimentos, assim como o conhecimento de variações anatômicas vasculares individuais, que se dão a partir da realização de tomografia computadorizada com contraste venoso e preferencialmente em reconstrução 3D (Haddad, 2021). Pelo fato da veia segmentar se apresentar entre dois segmentos é fundamental a identificação correta da mesma para a realização da segmentectomia anatômica (Ramsay, 1949)

Para este procedimento, o acesso cirúrgico varia de acordo com o segmento a ser removido. Na medicina, a técnica ouro é a cirurgia torácica videoassistida (VATS) ou a cirurgia torácica robótica (Haddad, 2021), porém podem ser realizadas toracotomias com manutenção muscular. Sendo assim, após o acesso torácico, identifica-se a artéria pulmonar no hilo lobar ou na cissura, dissecando-a até a completa identificação do seu ramo segmentar, podendo a artéria segmentar apresentar-se em dois ramos. Após sua ligadura, segue-se com a ligadura ou grampeamento do brônquio segmentar. Para confirmação do segmento a ser removido, o pulmão é reinflado e o parênquima é suturado (Atkins *et al.*, 2007) (Figura 7 A e B). Pode-se realizar ainda, para confirmação do segmento isolado durante o procedimento, a utilização de indocianina verde por via intravenosa após o clampeamento da artéria segmentar, onde a área não corada indica o segmento a ser removido (Sato *et al.*, 2019) (Figura 7 C).

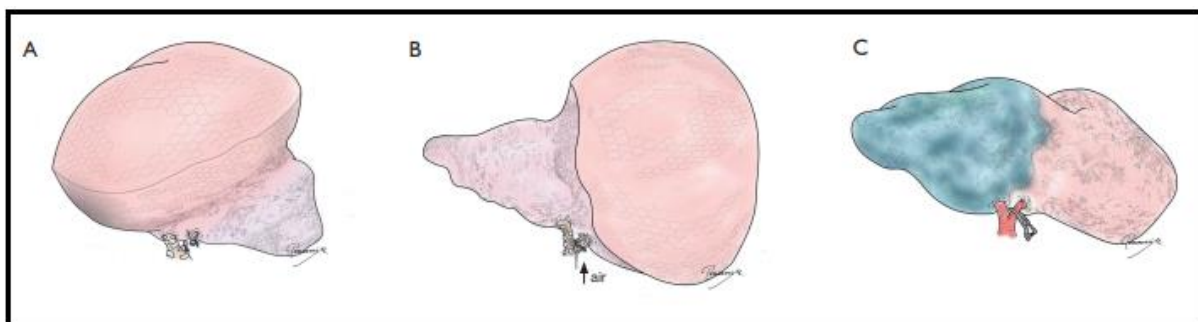


Figura 7. Imagem ilustrativa de diferentes técnicas para identificação dos planos intersegmentares e/ou linhas de ressecção pulmonares. A. Inflação/ deflação convencional com o segmento a ser removido não insuflado. B. inflação/ deflação modificada com o segmento a ser removido insuflado. C. Injeção de indocianina verde intravenosa após clampeamento parcial da artéria segmentar da região a ser removida. Fonte: Sato *et al.*, 2019.

Para a definição correta do plano intersegmentar a ser removido, o método de deflação pulmonar é o mais convencional na medicina humana, sendo de fácil realização no transoperatório, onde, após a ligadura do brônquio segmentar, o pulmão é insuflado, e o segmento é confirmado anatomicamente devido à não insuflação (Sato *et al.*, 2019).

Estudos relatam que caso haja drenagem venosa a partir das veias intersegmentares para tumores em algum segmento, há a necessidade da remoção do segmento adjacente a fim de evitar congestão do segmento não afetado diretamente pelo tumor (Sato *et al.*, 2019). Para avaliação desta drenagem, considera-se o exame de tomografia computadorizada com contraste.

Na medicina humana considera-se algumas indicações para cada tipo de segmentectomia, como mostrado na Tabela 1.

Tabela 1. Considerações para determinação da extensão da segmentectomia anatômica

Consideração	Princípio	Consideração
Ressecção de margem	Adquirir margem de ressecção suficiente (tumores > ou igual a 2cm)	Segmentectomia estendida pode ser apropriada Subsegmentectomia combinada pode ser apropriada
Características das patologias	Para tumores pequenos com opacificação radiológica ou tumores metastáticos sem possibilidade de ressecção em cunha	Segmentectomia semianatômica pode ser uma opção
Anatomia dos lobos não removidos	Considerar possível distorção	Distorção resulta em torção brônquica, atelectasia, congestão e infarto, podendo ser causada por dissecação exagerada.
	Atentar-se à drenagem venosa	Congestão secundária à drenagem venosa insuficiente.
	Considerar possível isquemia/ infarto	Infarto secundário à perfusão insuficiente.

Fonte: Adaptado de Sato *et al.*, 2019

Conhecendo-se os segmentos pulmonares, a criação de imagens 3D promove a visualização anatômica individual de cada paciente, evitando assim o comprometimento dos segmentos remanescentes após o procedimento cirúrgico a partir da identificação detalhada arterial, venosa e bronquial (Sato *et al.*, 2019; Oizumi *et al.*, 2009).

2.3. Tomografia computadorizada na avaliação pulmonar

Apesar da radiografia torácica ser o exame de triagem para lesões pulmonares maiores de 7 a 9mm, este exame não fornece detalhamento quanto à capacidade infiltrativa e apresenta sobreposição de estruturas (Withrow, 2013). A TC torácica, por sua vez, é o método mais sensível para detecção de lesões de tamanho diminuto e promove melhor planejamento das técnicas cirúrgicas a serem realizadas (Tobias & Johnston, 2002; Moores *et al.*, 2007). Ainda, é capaz de captar diferenças de radiodensidades teciduais de 0,05%, sendo assim considerada o exame de eleição para avaliação da árvore brônquica e do parênquima pulmonar em cães (Schwarz & Johnson, 2011).

O avanço de novas tecnologias, como a TC com reconstrução 3D está possibilitando o refinamento do planejamento pré operatório e simplificando a abordagem em procedimentos cirúrgicos complexos. Saji *et al.*, (2013) desenvolveu um software para simulação de segmentectomia pulmonar humana denominado *Virtual segmentectomy*, baseado em imagens da TC 3D (Figura 8).

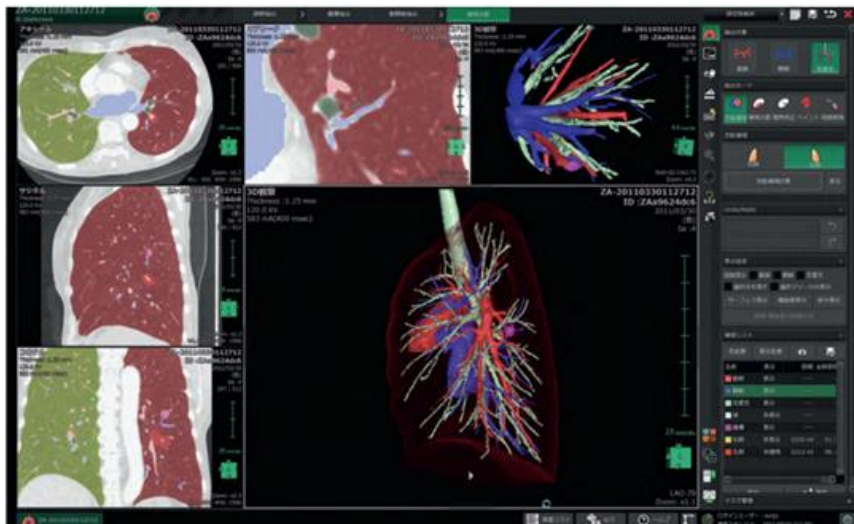


Figura 8. Imagem ilustrativa da análise da interface pulmonar humana a serremovida através do software Synapse Vincent (Fujifilm). Fonte: Saji *et al.*, 2013.

2.4. Uso de materiais sintéticos para criação de moldes orgânicos

Além da dissecação manual cuidadosa dos tecidos para obtenção de moldes vasculares e brônquicos, o uso de materiais sintéticos é amplamente utilizado na medicina veterinária. Em 1999 foi descrito por Morais-Pinto o uso de látex e acetato de Vinyl para a criação de moldes vasculares hepáticos. Nestes modelos, após o esvaziamento das veias hepáticas em infusões de água à 37°C, foram injetadas as substâncias nos vasos para observar sua distribuição no parênquima hepático.

Moldes criados a partir da injeção de látex Neoprene 650 corado de azul forneceu estruturas flexíveis com manutenção da disposição sem que os mesmos fossem danificados.

Por sua vez, moldes confeccionados com uso de Acetato de Vinyl corado e corroídos com solução aquosa de hidróxido de sódio a 40% forneceram estruturas rígidas que possibilitaram o estudo tridimensional das veias hepáticas (Morais-Pinto, 1999).

Apesar destes materiais serem descritos na literatura, os métodos de injeção-corrosão são os principais métodos apresentados para fornecimento de estudos vasculares e de estruturas internas das vias respiratórias, urinária, biliares e hepáticas, sendo considerado um método de baixo custo (Rodrigues, 2010). O uso de soluções de acrílico e corrosão em ácido clorídrico foi descrito para a criação de moldes hepáticos em ratos (Silva *et al.*, 2000).

Em contrapartida, para a confecção de moldes bronquiais, a literatura veterinária apresenta a aplicação de resina acrílica autopolimerizável odontológica seguida de corrosão tecidual, permitindo a visualização de estruturas internas pulmonares, brônquios e bronquíolos, normalmente não visualizáveis quando aplicadas técnicas de dissecação de peças mantidas em formol. Sua desvantagem é a necessidade de manipulações delicadas devido ao tamanho diminuto das estruturas bronquiolares e alveolares (Lima *et al.*, 2022), porém apresenta custos reduzidos para sua confecção.

Considerando esta técnica, Schons *et al.* (2017) apresentou a diferença do posicionamento pulmonar durante a confecção de moldes com solução acrílica a partir do método injeção-corrosão. Os moldes mantidos em posição vertical se mostraram semelhantes à posição anatômica quanto a distribuição e posição dos brônquios lobares, segmentares, bronquíolos e sacos alveolares; porém apresentaram sobreposição das estruturas, não permitindo boa visualização da árvore como um todo (Figura 9 A). Já a manutenção dos moldes em posição horizontal permitiu maior distribuição das estruturas menores em uma área maior, favorecendo sua avaliação e individualização (Figura 9 B).

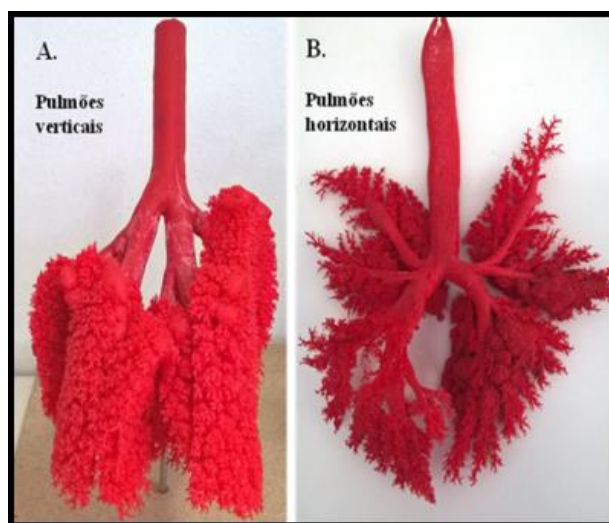


Figura 9. Imagem ilustrativa de moldes acrílicos da árvore brônquica canina. A. Disposição bronquial, bronquiolar e de sacos alveolares em pulmão mantido em posição vertical. B. Disposição bronquial, bronquiolar e de sacos alveolares em pulmão mantido em posição horizontal. Fonte: Schons *et al.*, 2017.

Tendo em vista a escassez de informações sobre a distribuição da árvore brônquica e de seus diâmetros, objetivou-se com este estudo avaliar a distribuição dos brônquios principais, lobares e segmentares de cães e determinar seus diâmetros; e promover uma correlação de seus diâmetros com os diâmetros traqueais bem como com conformações torácicas, sexo e porte dos animais.

3. OBJETIVOS

Avaliar a distribuição da árvore brônquica, artérias e veias pulmonares frente aos segmentos lobares a partir de modelos sintéticos realizados em modelos cadavéricos caninos, como se relacionam entre si e determinar o número de segmentos para cada lobo; e comparar os diâmetros bronquiais, lobares e segmentares aos diâmetros traqueais, conformação torácica, sexo e porte, a fim de promover embasamento para definição dos métodos mais eficazes de aerostasia em lobectomias parciais e segmentectomias.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi iniciado após aprovação do Hospital Veterinário e do Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinárias da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. Por ser um estudo anatômico realizados em peças provenientes de cadáver, não houve necessidade de aprovação pelo comitê de ética em experimentação animal da instituição.

4.1. Local e período de realização do experimento

O projeto foi desenvolvido na sala de cirurgia experimental do Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinárias (DCCV) da EV UFMG, sendo realizado no período de 01 de outubro de 2023 a 20 de janeiro de 2024.

4.2. Animais Experimentais, Critérios de Inclusão e Exclusão

O n amostral utilizado neste estudo foi de 15 cadáveres de cães (*Canis familiaris*) provenientes do Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) de Vespasiano/MG após eutanásia devido ao diagnóstico de doenças crônicas terminais e leishmaniose mediante aos métodos éticos e princípios do bem-estar animal previstos pela resolução CFMV n.1000/2012. Foram usados 15 cadáveres devido à dificuldade de liberação dos mesmos pela universidade e centros de controle de zoonoses, ainda pelo fato de serem necessários animais não portadores de doenças cardiorrespiratórias.

Foram selecionados cães sem raça definida (SRD) de porte pequeno a médio, entre 3 e 10kg, jovens, de 1 a 4 anos de idade, de escore corpóreo variado seguindo escala de 1 a 9, segundo WASAVA (2011). Foram excluídos animais com histórico prévio de patologias envolvendo o aparelho respiratório ou que apresentassem alterações macroscópicas em região pulmonar. Foram ainda desconsiderados animais com óbito decorrido em tempo superior a 12 horas e congelados, devido a possibilidade de influência do efeito *post mortem*.

Como forma de aperfeiçoar a estimativa do erro experimental, foi realizado um projeto piloto envolvendo 8 cadáveres de animais, cujos blocos pulmonar, cardíaco e traqueal foram utilizados para treinamento da preparação dos moldes e identificação do volume necessário de resina, do

tempo de corrosão tecidual em solução de hidróxido de sódio 7,5% e manutenção dos moldes. Neste período, foi identificado que o tempo de corrosão necessário foi de aproximadamente 7 dias de acordo com o tamanho dos blocos pulmonares; o volume de resina necessário foi de 10 ml para blocos de animais de pequeno porte e de 20ml para blocos de animais de médio porte; e a manutenção das peças foi realizada com a aplicação de verniz em spray com a finalidade de reduzir a saponificação ocorrida após secagem dos moldes.

Todos os procedimentos de necropsia para obtenção dos blocos, preparo das peças e manutenção das mesmas foram realizados por um único cirurgião de tecidos moles.

4.3. Avaliação e mensuração por radiografia simples da traqueia canina

Após a obtenção das imagens do exame de radiografia simples (Figura 10 A), foram mensurados nas imagens o diâmetro traqueal em aplicativo DICOM Viewer a partir da calibragem com magnificador (Figura 10 B).

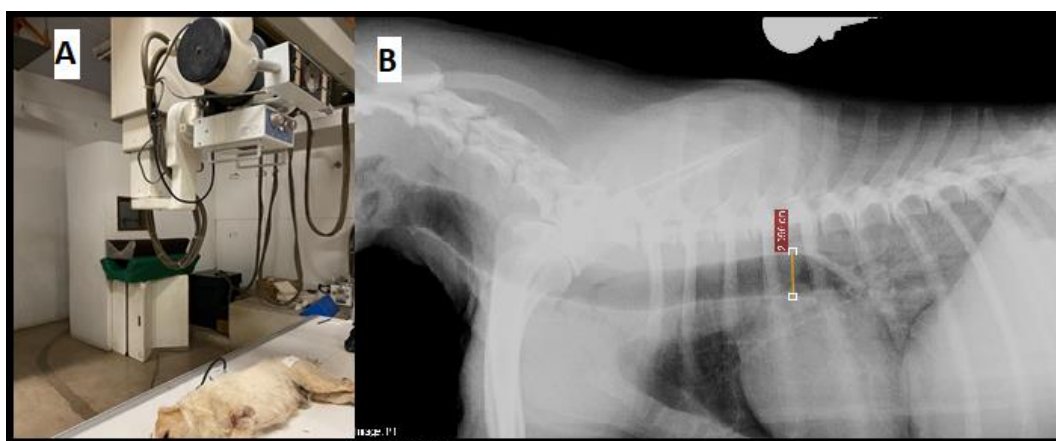


Figura 10. A. Realização de radiografia em modelos cadavéricos caninos. B. Mensuração da traqueia em radiografia simples

Foram mensurados ainda, os diâmetros dos brônquios principais, lobares e segmentares nos moldes, para avaliação de seus diâmetros médios devido a existência de variações numéricas de segmentos.

4.4. Preparo do modelo experimental e preservação da peça

Logo após a eutanásia dos animais foram realizadas radiografias torácicas simples, onde os animais foram mantidos em decúbito lateral direito; seguidas de necropsias para obtenção do bloco cardíaco e respiratório em peça única (Figura 11). Nestes blocos estavam inclusos laringe, traqueia, brônquios, pulmões, coração, artéria aorta e cava cranial intactos.



Figura 11. Extração do bloco cardíaco e respiratório em cadáver canino após necropsia.

Após extraídos, os blocos foram inspecionados quanto à presença de lesões macroscópicas em pulmões e anexos. Na ausência de anormalidades macroscópicas, realizou-se a secção da traqueia em seu quinto anel traqueal contado a partir da bifurcação dos brônquios principais e o coração foi seccionado de forma transversa em sua região média a fim de identificar-se os átrios direito e esquerdo, a artéria aorta, artéria e veia pulmonares (Figura 12).

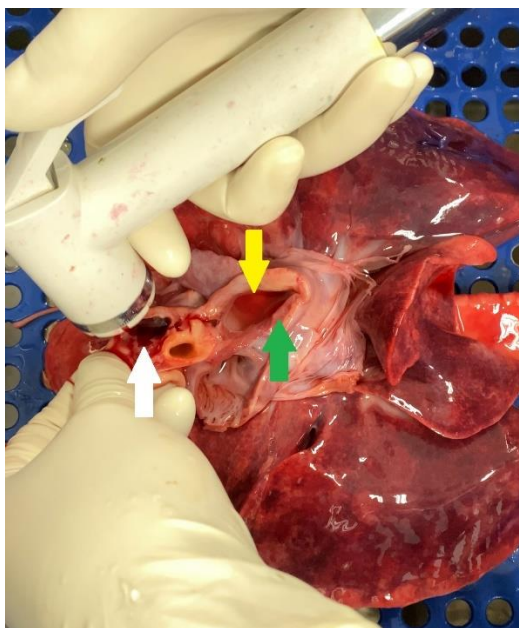


Figura 12. Corte transversal em coração canino após necropsia e visualização da artéria pulmonar (seta branca) e veias pulmonares (seta amarela) e átrio direito (seta verde).

Após, foram mensurados os diâmetros traqueais internos e externos com paquímetro na altura do quinto anel traqueal, seguida de lavagem dos blocos com água morna (37oC) corrente para esvaziamento venoso, arterial e de secreções presentes em sua totalidade. Este procedimento foi realizado com a inserção de água nas artérias e veias pulmonares para que a lavagem se tornasse mais eficiente, seguida de massagem delicada dos lobos pulmonares (Figura 13).



Figura 13. Pulmão de cadáver canino após lavagem com água corrente.

4.4.1. Técnica de injeção

Foram preparados, ao todo, 15 blocos cardíacos e respiratórios de cadáveres caninos. Após lavagem dos blocos, realizou-se o posicionamento de suturas padrão Wolff no terceiro anel traqueal, com fio de algodão, mantendo-se uma sonda uretral de poliuretano tamanho 10fr na luz traqueal para preenchimento de todo o leito brônquico. Foi utilizado o polímero à base de resina de poliéster cristal de baixa viscosidade no volume de 10 a 20 ml de resina misturada à 1 a 2ml de corante amarelo ouro para árvore brônquica; e 0,1 a 0,2ml de catalizador nas proporções correspondentes ao peso do animal como observado no projeto piloto. A mistura corada com amarelo foi injetada no leito brônquico a partir da sonda até que fosse observado retorno da mesma pelo anel traqueal, quando a sonda foi rapidamente removida e as suturas Wolff foram atadas, ocluindo assim o lúmen traqueal. Já a mistura corada de vermelho foi injetada na artéria pulmonar, seguida de oclusão da mesma com suturas em padrão bolsa de fumo; e a mistura corada de azul foi injetada na veia pulmonar, previamente a oclusão desta com sutura em mesmo padrão anterior.

Imediatamente após o preenchimento das árvores brônquicas pela resina, as peças foram imersas em água de forma horizontal a fim de manter a estrutura anatômica o mais fiel possível sem sobreposições teciduais durante o processo de cura da resina.

4.4.2. Técnica de corrosão

Após 24 horas para completa solidificação da resina, as peças foram imersas em soluções de corrosão à base de hidróxido de sódio a 7,5% na proporção de 7,65g de NaOH diluídos em 1 litro de água destilada, em volume suficiente para cobrir as peças. Estas permaneceram imersas por sete a dez dias, variando de acordo com o tamanho pulmonar, até completa corrosão do parênquima, para avaliação tridimensional do leito bronquial do bloco estudado (Figura 14).



Figura 14. Ilustração de tecido orgânico parcialmente removido após corrosão por hidróxido de sódio a 7,5% em modelo cadavérico canino.

4.4.3. Limpeza e armazenamento

Transcorrido o período necessário para corrosão, as peças foram lavadas com um jato fino de água para retirada de possíveis resquícios de material orgânico. A secagem do conjunto foi realizada em temperatura ambiente, e após este período foi aplicado verniz incolor em spray a fim de evitar saponificação. Foram realizados moldes arteriais, venosos e bronquiais no mesmo animal para avaliação da distribuição segmentar (Figura 15) e moldes bronquiais para sua mensuração (Figura 16).

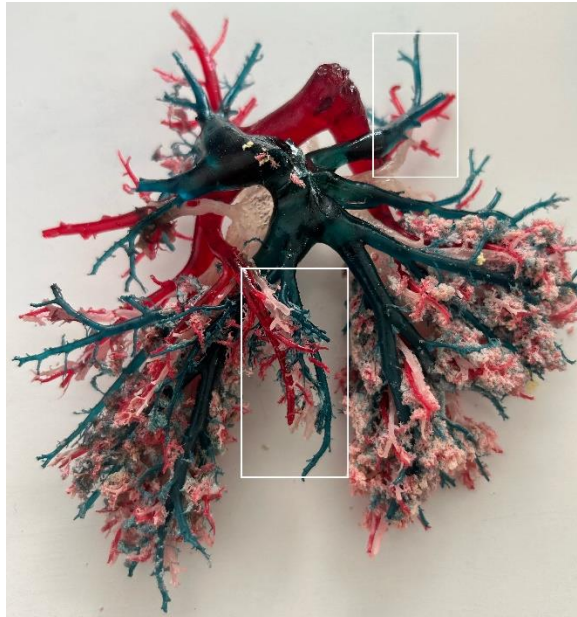


Figura 15. Visualização da disposição arterial, venosa e bronquial em molde canino, onde observa-se no interior dos retângulos brancos a separação de um segmento pulmonar.



Figura 16. Visualização da disposição da árvore brônquica em molde de resina canino.

4.5. Avaliação e mensuração traqueal e brônquica

Após a confecção dos modelos em resina e realização dos exames de imagem, foram compiladas as informações descritivas obtidas em relação ao número de segmentos,

considerando como segmento a associação de um ramo arterial e seu respectivo brônquio segmentar. Foram mensurados os diâmetros dos brônquios principais, lobares e segmentares com paquímetro em suas projeções laterolateral (Figura 17) e observado o perfil da distribuição dessas estruturas no parênquima pulmonar. Foram registradas variações individuais que poderiam existir.



Figura 17. Mensuração dos diâmetros bronquiais a partir do uso de paquímetro.

4.6. Análise estatística

Para se avaliar diferenças nas métricas de diâmetro das diferentes estruturas do sistema pulmonar (traqueia, brônquios, bronquíolos e segmentos), foram utilizadas estatísticas descritivas da média e desvio padrão. Não se realizou comparações estatísticas em função do número de animais que foram medidos. Gráficos comparando os portes dos animais, o sexo e se a traqueia se apresentava colapsada foram construídos, para auxiliar na visualização dos resultados.

Para avaliar se existe uma relação entre os diâmetros das estruturas, de forma a ser possível, com base em uma medição, se inferir sobre as demais, foi feita correlação de Pearson entre todas as variáveis, com limite de significância sendo igual a 0,05. Todos os gráficos e testes foram realizados no programa R (R Core Team, 2022), utilizando a função *corr.test* do pacote stats, para realização dos testes de correlação.

5. RESULTADOS

Os 15 blocos respiratórios de cães utilizados neste experimento diferiram quanto ao peso corpóreo variando de 3 a 10 kg, assim como as conformações torácicas, onde 6,66% dos animais enquadraram-se em conformação em barril, 66,6% em conformação em quilha e 26,6% em conformação padrão; e sexo, sendo 46,2% fêmeas e 53,8% machos (Tabela 1).

VARIAVEL	NUMERO DE ANIMAIS (%)
<i>Fêmeas</i>	6 (46,2%)
<i>Machos</i>	7 (53,8%)
<i>Tórax em barril</i>	1 (6,66%)
<i>Tórax em quilha</i>	10 (66,6%)
<i>Tórax de conformação padrão</i>	4 (26,6%)
<i>Porte pequeno (até 5kg)</i>	6 (40%)
<i>Porte pequeno a médio (5 a 7kg)</i>	5 (33,3%)
<i>Porte médio (7 a 10kg)</i>	4 (26,6%)

Tabela 1. Número de moldes realizados segundo media e desvio padrão quanto ao peso corpóreo (Kg), conformação torácica e sexo.

Foram avaliados em todos os blocos a disposição da árvore brônquica segundo segmentos pulmonares, sendo observados os números de brônquios segmentares, e conseqüentemente o número de segmentos, como exposto na tabela 2.

LOBO PULMONAR	NUMERO DE SEGMENTOS (%)
<i>Lobo cranial direito</i>	3 (63,3%) – 4 (36,7%)
<i>Lobo médio direito</i>	2 (58,3%) – 3 (41,7%)
<i>Lobo caudal direito</i>	4 (66,7%) – 3 (33,3%)
<i>Lobo acessório direito</i>	2 (100%)
<i>Lobo cranial parte cranial esquerdo</i>	2 (100%)
<i>Lobo cranial parte caudal esquerdo</i>	2 (100%)
<i>Lobo caudal esquerdo</i>	3 (50%) - 4(50%)

Tabela 2. Número de segmentos avaliados em moldes de resina caninos segundo os respectivos lobos pulmonares.

Foram observados os valores de diâmetro traqueal mensurados nas radiografias torácicas e nos moldes de resina conforme demonstrado na tabela 3.

<i>Número do animal</i>	<i>Diâmetro traqueal em radiografia torácica</i>	<i>Diâmetro traqueal em moldes de resina</i>
<i>1</i>	14,89mm	14,00mm
<i>2</i>	13,76mm	11,00mm
<i>3</i>	21,20mm	20,00mm
<i>4</i>	12,21mm	12,00mm
<i>5</i>	13,51mm	12,50mm
<i>6</i>	11,60mm	12,00mm
<i>7</i>	10,71mm	16,00mm
<i>8</i>	11,79mm	11,00mm
<i>9</i>	15,29mm	18,00mm
<i>10</i>	20,90mm	14,50mm
<i>11</i>	12,74mm	16,00mm
<i>12</i>	22,63mm	23,00mm
<i>13</i>	13,48mm	14,50mm
<i>14</i>	13,25mm	16,00mm
<i>15</i>	10,98mm	12,00mm

Tabela 3. Diâmetros traqueais caninos mensurados em radiografia torácica laterolateral direita e em moldes de resina em suas disposições laterolaterais.

Os diâmetros do brônquio principal direito, dos brônquios lobares e segmentares direitos foram mensurados nos moldes conforme tabelas 4 e 5.

<i>NI</i>	<i>Diâmetro brônquio principal direito</i>	<i>Diâmetro brônquio lobar cranial direito</i>	<i>Diâmetro brônquio lobar médio direito</i>	<i>Diâmetro brônquio lobar caudal direito</i>	<i>Diâmetro brônquio lobar acessório direito</i>
<i>1</i>	12,00mm	6,00mm	3,00mm	4,50mm	3,00mm
<i>2</i>	12,00mm	6,00mm	3,50mm	6,00mm	2,50mm
<i>3</i>	13,00mm	6,00mm	4,00mm	5,50mm	3,00mm
<i>4</i>	11,00mm	5,00mm	3,50mm	6,00mm	4,50mm
<i>5</i>	9,50mm	4,00mm	3,00mm	4,50mm	3,00mm
<i>6</i>	9,00mm	4,50mm	2,50mm	4,50mm	2,00mm
<i>7</i>	10,00mm	6,50mm	3,00mm	4,00mm	4,00mm
<i>8</i>	10,00mm	5,50mm	2,50mm	5,00mm	3,00mm
<i>9</i>	10,50mm	5,00mm	2,00mm	4,50mm	3,00mm
<i>10</i>	14,50mm	6,00mm	3,50mm	5,00mm	2,50mm
<i>11</i>	10,00mm	5,00mm	3,50mm	4,00mm	3,50mm
<i>12</i>	14,00mm	7,00mm	6,00mm	5,00mm	4,00mm
<i>13</i>	8,00mm	5,00mm	3,50mm	5,00mm	3,00mm
<i>14</i>	10,00mm	5,50mm	4,00mm	7,50mm	3,00mm
<i>15</i>	6,00mm	3,00mm	2,50mm	3,50mm	2,50mm

Tabela 4. Diâmetros do brônquio principal direito e brônquios lobares direitos em caninos.

<i>NI</i>	<i>Diâmetro brônquio segmentar do lobo cranial direito</i>	<i>Diâmetro brônquio segmentar do lobo médio direito</i>	<i>Diâmetro brônquio segmentar do lobo caudal direito</i>	<i>Diâmetro brônquio segmentar do lobo acessório direito</i>
1	SI	1,5mm; 2mm	1,5mm; 2mm; 2,5mm	1mm; 1,5mm
2	SI	SI	SI	SI
3	2mm; 3mm; 3,5mm	1,5mm/ 3mm	2mm; 2,5mm; 3,5mm; 4mm	1mm; 1,5mm
4	SI	SI	SI	SI
5	1,5mm; 2mm	1,5mm; 2mm; 2,5mm	1,5mm; 2mm; 2,5mm; 3mm	1,5mm; 2mm
6	SI	SI	SI	SI
7	2mm; 3mm; 4,5mm	1mm; 1,5mm	1,5mm; 2mm; 2,5mm	1,5mm
8	1,5mm; 2mm; 2,5mm; 3mm	1,5mm; 2mm	2mm; 3,5mm	2mm
9	2mm; 3mm	1mm; 1,5mm	2mm; 2,5mm	1mm; 1,5mm
10	2mm; 2,5mm	2mm; 2,5mm	1,5mm; 2,5mm; 3mm	1,5mm; 2mm
11	1,5mm; 2mm; 3,5mm	1,5mm; 3mm	2mm; 2,5mm	1,5mm; 2mm
12	2mm; 2,5mm	2mm; 2,5mm; 3,5mm	3mm; 4mm; 5mm	2mm; 3mm
13	1,5mm; 2mm; 3,5mm	1mm; 2mm	1mm; 2mm; 4mm	2mm; 2,5mm
14	2mm; 2,5mm; 3,5mm	2mm; 2,5mm; 3mm	2,5mm; 3,5mm	2mm; 2,5mm
15	1mm; 1,5mm	1mm	2mm; 2,5mm	1mm; 1,5mm

Tabela 5. Diâmetros dos brônquios segmentares direitos em caninos. SI: sem informações devido à quebra do material.

As mesmas mensurações de forma laterolateral foram realizadas para o brônquio principal esquerdo, lobares e segmentares ipsilaterais conforme tabelas 7 e 8.

<i>NI</i>	<i>Diâmetro brônquio principal esquerdo</i>	<i>Diâmetro brônquio lobar cranial parte cranial esquerdo</i>	<i>Diâmetro brônquio lobar cranial parte caudal esquerdo</i>	<i>Diâmetro brônquio lobar médio esquerdo</i>	<i>Diâmetro brônquio lobar caudal esquerdo</i>
<i>1</i>	8,50mm	3,00mm	2,50mm	5,50mm	3,00mm
<i>2</i>	9,00mm	2,50mm	3,00mm	4,00mm	2,50mm
<i>3</i>	10,00mm	2,50mm	2,00mm	5,50mm	3,00mm
<i>4</i>	8,50mm	3,50mm	3,00mm	7,00mm	4,50mm
<i>5</i>	10,00mm	3,00mm	2,50mm	5,00mm	3,00mm
<i>6</i>	5,00mm	3,00mm	2,50mm	5,50mm	2,00mm
<i>7</i>	10,50mm	2,50mm	2,00mm	4,00mm	4,00mm
<i>8</i>	8,00mm	2,50mm	2,00mm	7,50mm	3,00mm
<i>9</i>	10,00mm	2,50mm	2,00mm	5,00mm	3,00mm
<i>10</i>	11,00mm	3,00mm	2,50mm	5,00mm	2,50mm
<i>11</i>	6,00mm	3,50mm	2,00mm	4,00mm	3,50mm
<i>12</i>	12,00mm	6,00mm	4,00mm	8,00mm	4,00mm
<i>13</i>	6,00mm	3,50mm	2,00mm	4,00mm	3,00mm
<i>14</i>	8,00mm	4,00mm	4,00mm	6,00mm	3,00mm
<i>15</i>	5,50mm	2,00mm	1,50mm	4,00mm	2,50mm

Tabela 7. Diâmetros do brônquio principal esquerdo e brônquios lobares esquerdos em caninos.

<i>NI</i>	<i>Diâmetro brônquio segmentar do lobo cranial parte cranial esquerdo</i>	<i>Diâmetro brônquio segmentar do lobo cranial parte caudal esquerdo</i>	<i>Diâmetro brônquio segmentar do lobo caudal esquerdo</i>
1	2mm; 2,5mm	1mm; 2mm	3mm; 3,5mm; 4mm
2	SI	SI	SI
3	2mm	1,5mm	2,5mm; 3mm
4	SI	SI	SI
5	2,5mm; 3mm	2mm; 3mm	1mm; 2mm; 3mm
6	SI	SI	SI
7	1,5mm; 2mm	1,5mm; 2mm	1,5mm; 2mm; 2,5mm
8	2mm; 3mm	2mm; 2,5mm	2mm; 2,5mm
9	2,5mm	1,5mm; 2mm	2mm; 3mm
10	1,5mm; 2,5mm	1mm; 1,5mm	2mm; 2,5mm
11	2,5mm	1,5mm; 2,5mm	1,5mm; 2mm
12	2mm; 3mm	2mm; 3,5mm	2mm; 3mm; 4mm
13	1mm; 2,5mm	2mm; 2mm	1mm; 2mm; 2,5mm
14	2mm; 3mm	2mm; 3mm	2,5mm; 3mm
15	0,5mm; 1mm	0,5mm; 1mm	1mm; 1,5mm

Tabela 8. Diâmetros dos brônquios segmentares esquerdos em caninos. SI: sem informações devido à quebra do material.

Os valores de diâmetro traqueal externo variaram segundo conformação de tórax, colapso traqueal avaliado durante necropsia, sexo e peso (Figura 18). Foram observadas diferenças em animais que apresentavam colapso traqueal onde a média do diâmetro diferiu em 1mm. Já em animais de porte médio, a média foi superior em 5mm quando comparada ao diâmetro em animais de porte pequeno. Observou-se ainda que o diâmetro externo traqueal foi superior em 3mm em machos quando comparados as fêmeas, bem como em animais com conformação torácica em quilha, sendo o diâmetro traqueal superior em 8mm quando comparado com conformação torácica padrão e 7mm quando comparado com conformação em barril.

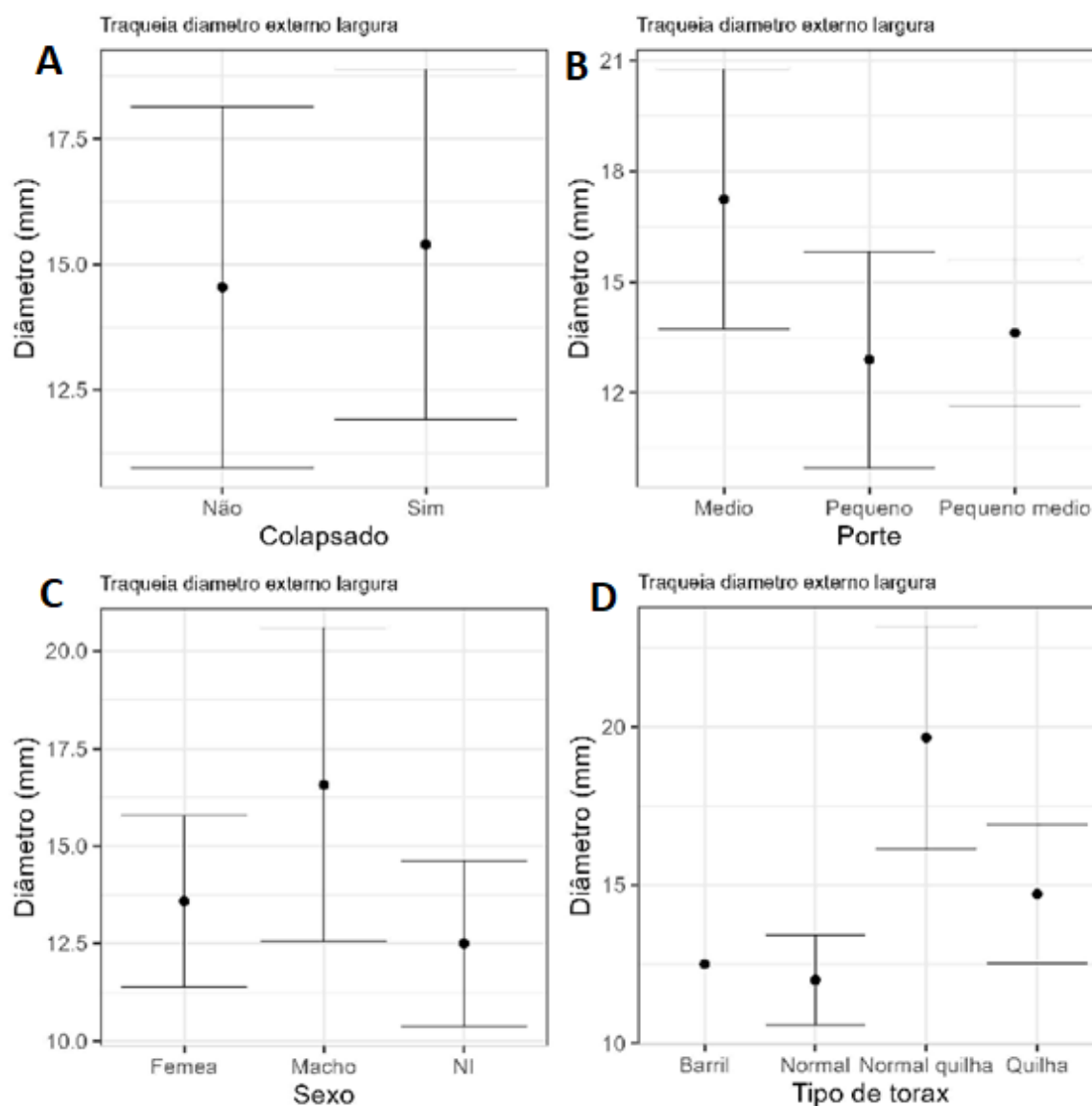


Figura 18. Gráfico comparativo de diâmetro externo traqueal em modelos cadavéricos caninos com os valores de média e desvio padrão. NI: sexo não avaliado durante necropsia. **A.** Diâmetro externo traqueal em largura variando de 12mm a 20mm em animais com colapso traqueal; e 11mm a 33mm em animais sem colapso traqueal. **B.** Diâmetro traqueal em animais de pequeno porte variando de 11mm a 16mm; em animais de pequeno a médio porte variando de 11,6mm a 16mm; em animais de médio porte variando de 14,5mm a 20mm. **C.** Diâmetro traqueal em fêmeas variando de 11mm a 16mm; em machos variando de 12,5mm a 23mm. **D.** Diâmetro traqueal em animais com conformação torácica em barril de 12,5mm; em conformação torácica padrão variando de 11mm a 14mm; em conformação torácica de padrão a quilha variando de 16mm a 23mm; em conformação torácica quilha variando de 13mm a 18mm.

Foram obtidos também os valores de diâmetro traqueal avaliados a partir de radiografia simples torácica, com as mesmas variáveis dos valores de diâmetro avaliados nos modelos cadavéricos (Figura 19). Animais que possuíam colapso traqueal evidente durante a necropsia apresentaram diâmetro traqueal superior em 3mm, bem como animais de porte médio onde a média do diâmetro foi superior em 5mm quando comparados aos animais de pequeno porte. Machos

apresentaram diâmetro traqueal superior em 5mm quando comparados as fêmeas; e animais com conformação torácica em quilha possuíram em média diâmetro traqueal maior em 4mm aos animais de tórax padrão e de conformação em barril.

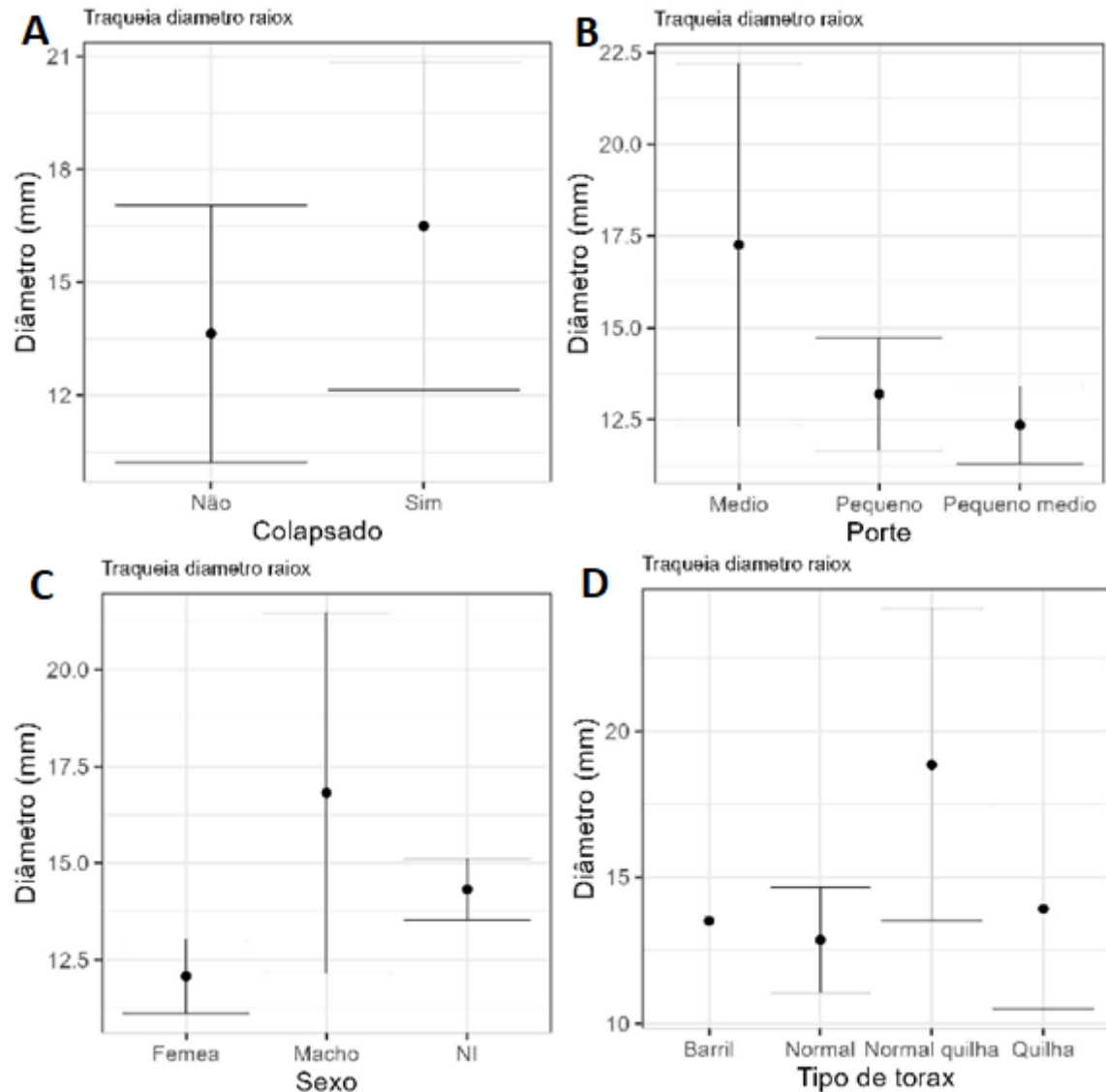


Figura 19. Gráfico comparativo de diâmetro traqueal em modelos cadavéricos caninos a partir de radiografias torácicas simples com os valores de média e desvio padrão. NI: sexo não avaliado durante necropsia. **A.** Diâmetro externo traqueal em largura variando de 13,5mm a 21,2mm em animais com colapso traqueal; e 10,7mm a 17mm em animais sem colapso traqueal. **B.** Diâmetro traqueal em animais de pequeno porte variando de 11,7mm a 14,9mm; em animais de pequeno a médio porte variando de 10,9mm a 13,8mm; em animais de médio porte variando de 12,5mm a 22mm. **C.** Diâmetro traqueal em fêmeas variando de 10,9mm a 12,7mm; em machos variando de 12mm a 22mm. **D.** Diâmetro traqueal em animais com conformação torácica em barril de 13,5mm; em conformação torácica padrão variando de 11,8mm a 14,9mm; em conformação torácica de padrão a quilha variando de 13,2mm a 22mm; em conformação torácica quilha variando de 10,9mm a 14,9mm.

Com relação aos diâmetros do brônquio principal direito, constatou-se que se apresentavam maior em 1mm em animais com colapso traqueal; e maior em 2mm em animais de porte médio quando comparado aos de porte pequeno, fator não acompanhado em porte pequeno a médio, que se apresentou 1mm menor quando comparado aos de porte pequeno. Machos apresentaram diâmetro maior em 1mm quando comparados as fêmeas, assim com animais com conformação torácica em quilha apresentaram diâmetro superior em 2mm quando comparados ao tórax padrão (Figura 20).

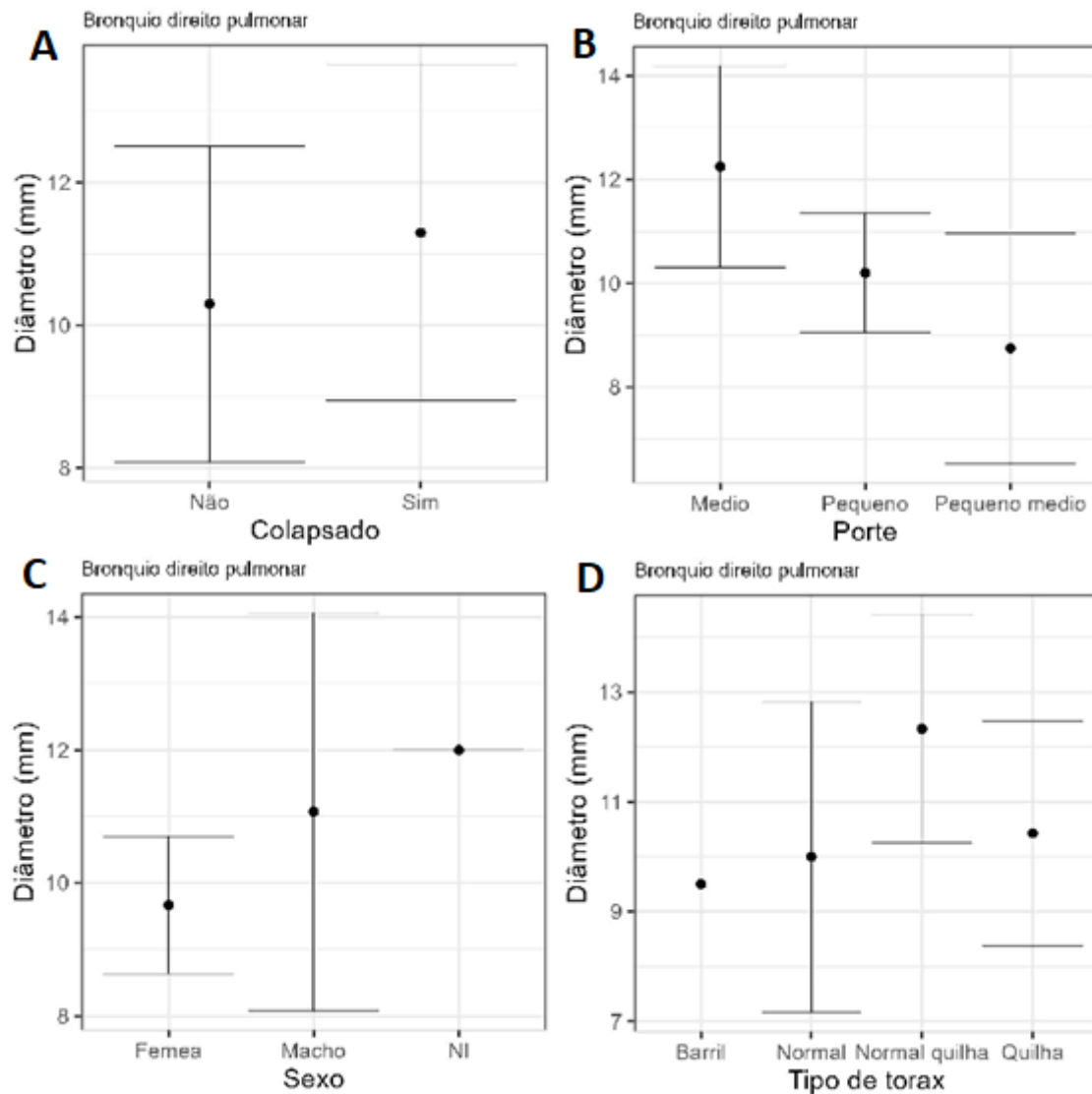


Figura 20. Gráfico comparativo de diâmetro do brônquio principal direito em modelos de resina caninos com os valores de média e desvio padrão. NI: sexo não avaliado durante necropsia. **A.** Diâmetro do brônquio principal direito em largura variando de 9mm a 14,5mm em animais com colapso traqueal; e 8mm a 13mm em animais sem colapso traqueal. **B.** Diâmetro do brônquio principal direito em animais de pequeno porte variando de 9mm a 11mm; em animais de pequeno a médio porte variando de 6mm a 10mm; em animais de médio porte variando de 10,5mm a 14,5mm. **C.** Diâmetro do brônquio principal direito em fêmeas variando de 9mm a 10,5mm; em machos variando de 8mm a 14mm. **D.** Diâmetro do brônquio principal direito em animais com conformação torácica em barril de 9,5mm; em conformação torácica padrão variando de 7mm a 12mm; em conformação torácica de padrão a quilha variando de 10,5mm a 14mm; em conformação torácica quilha variando de 8mm a 12mm.

Observou-se por sua vez, que o diâmetro do brônquio principal esquerdo se apresentou superior em 1mm em animais que apresentavam colapso traqueal, bem como em animais de porte médio, onde o diâmetro bronquial foi maior em 1,4mm comparado ao diâmetro de animais de porte pequeno, fato que não foi observado em porte pequeno a médio, cujo brônquio foi menor em

2mm quando comparado aos brônquios de animais de porte pequeno. Machos apresentaram brônquio com diâmetro superior em 1,5mm comparado as fêmeas; animais com tórax em barril apresentaram seu diâmetro superior em 2mm quando comparados a conformação padrão e superior em 1mm quando comparados com tórax em quilha (Figura 21).

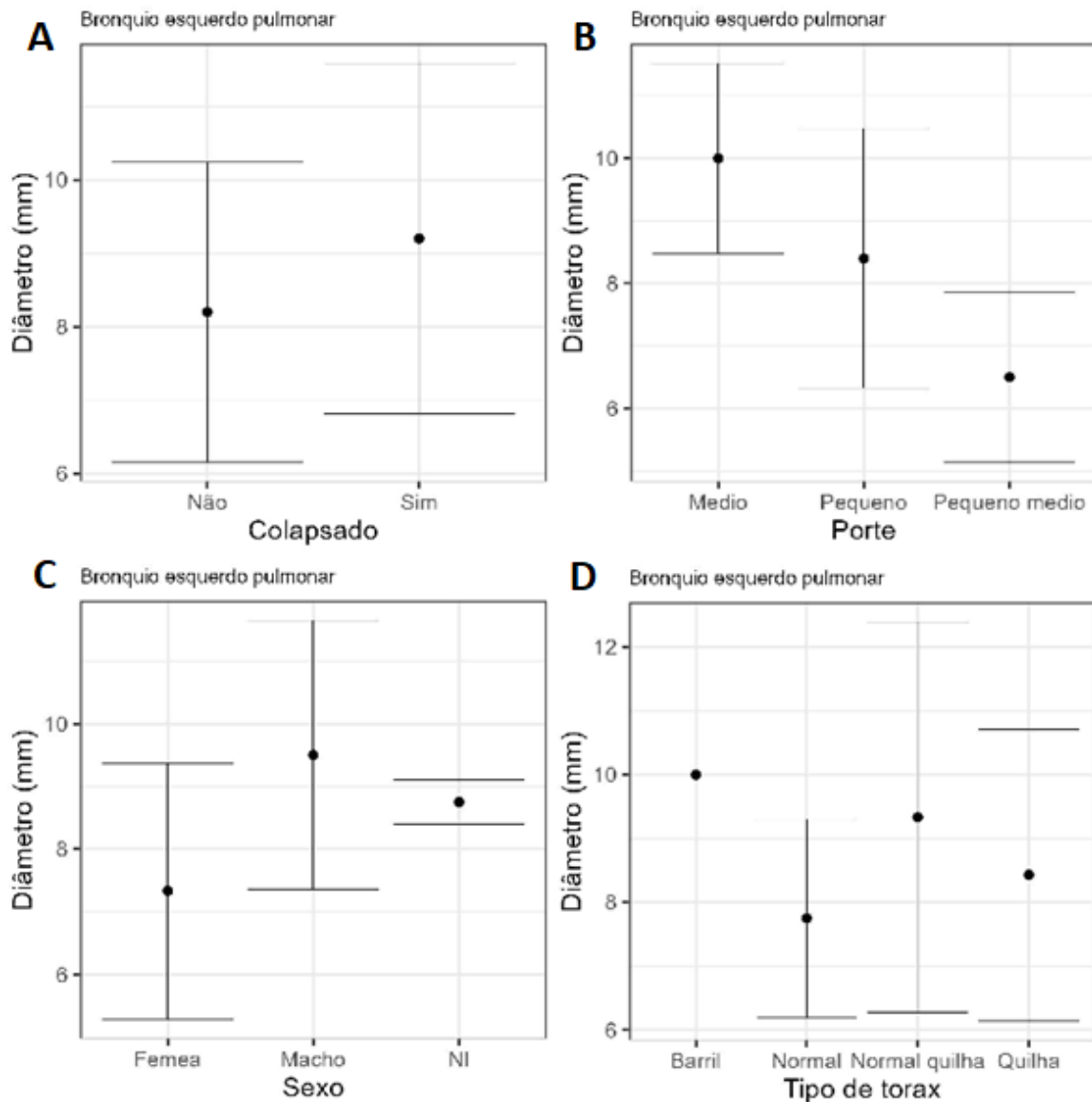


Figura 21. Gráfico comparativo de diâmetro do brônquio principal esquerdo em modelos de resina caninos com os valores de média e desvio padrão. NI: sexo não avaliado durante necropsia. **A.** Diâmetro do brônquio principal esquerdo em largura variando de 6,5mm a 12mm em animais com colapso traqueal; e 6mm a 10,5mm em animais sem colapso traqueal. **B.** Diâmetro do brônquio principal esquerdo em animais de pequeno porte variando de 6,5mm a 10,5mm; em animais de pequeno a médio porte variando de 5,5mm a 8mm; em animais de médio porte variando de 8,5mm a 12mm. **C.** Diâmetro do brônquio principal esquerdo em fêmeas variando de 5,5mm a 9mm; em machos variando de 6,5mm a 12mm. **D.** Diâmetro do brônquio principal esquerdo em animais com conformação torácica em barril de 10mm; em conformação torácica padrão variando de 6,5mm a 9mm; em conformação torácica de

padrão a quilha variando de 6,5mm a 12mm; em conformação torácica quilha variando de 6,3mm a 10,5mm.

Foi observada a distribuição de 3 segmentos em 63,3% dos moldes e 4 segmentos em 36,7% dos moldes para o lobo cranial direito. Para estes segmentos, foram observados que os diâmetros bronquiais segmentares foram superiores em 1mm em animais com ausência de colapso traqueal, bem como em animais de pequeno e médio porte, cujo diâmetro bronquial médio segmentar foi superior em 2mm. Foram observados diâmetros maiores em 0,4mm em fêmeas e maiores em 0,6mm em conformação em quilha quando comparados as conformações padrões (Figura 22).

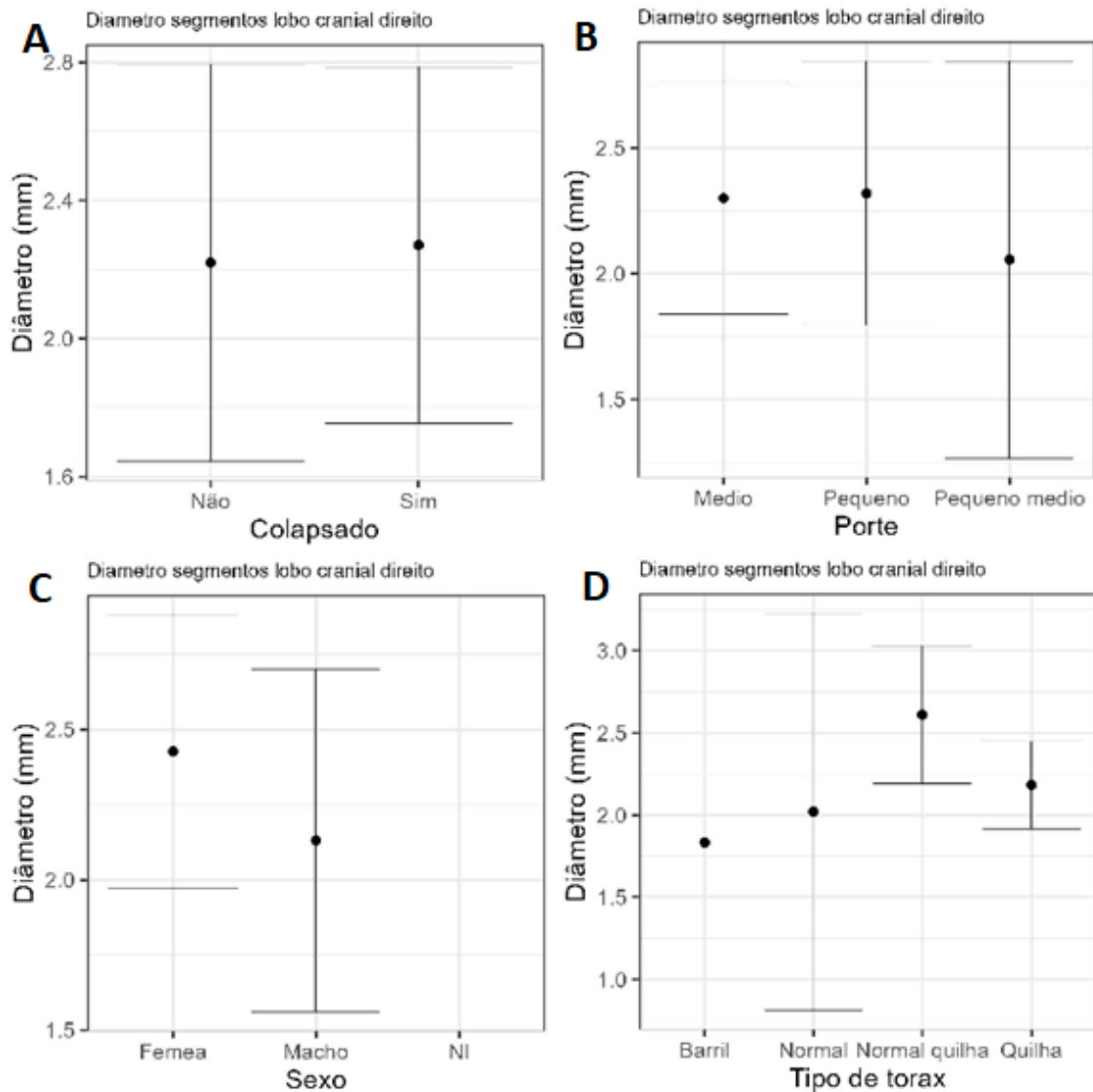


Figura 22. Gráfico comparativo de diâmetro dos brônquios segmentares do lobo cranial direito em modelos de resina caninos com os valores de média e desvio padrão. NI: sexo não avaliado durante necropsia. **A.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo cranial direito em largura variando de 1,8mm a 2,7mm em animais com colapso traqueal; e 1,7mm a 2,8mm em animais sem colapso traqueal. **B.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo cranial direito em animais de pequeno porte variando de 1,8mm a 2,9mm; em animais de pequeno a médio porte variando de 1,3mm a 2,9mm; em animais de médio porte variando de 1,8mm a 2,75mm. **C.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo cranial direito em fêmeas variando de 1,9mm a 2,9mm; em machos variando de 1,6mm a 2,7mm. **D.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo cranial direito em animais com conformação torácica em barril de 2,8mm; em conformação torácica padrão variando de 0,8mm 3,2mm; em conformação torácica de padrão a quilha variando de 2,2mm a 3mm; em conformação torácica quilha variando de 1,8mm a 2,4mm.

Foi observada a distribuição de 2 segmentos em 58,3% e 3 segmentos em 41,7% dos moldes para o lobo médio direito. Foram observados que seus diâmetros bronquiais possuíram pequena diferença em animais com colapso traqueal onde o diâmetro foi superior em 0,1mm. Em

animais de porte médio o diâmetro foi superior em 0,4mm quando comparado a porte pequeno. Em machos, o diâmetro médio foi superior em 0,3mm quando comparado com fêmeas. Animais com conformação torácica em quilha obtiveram diâmetro do brônquio segmentar superior em 0,6mm quando comparado aos de tórax padrão e superior em 0,4mm quando comparado aos de tórax em barril, que por sua vez apresentaram diâmetro maior em 0,5mm quando comparado aos animais de tórax padrão (Figura 23).

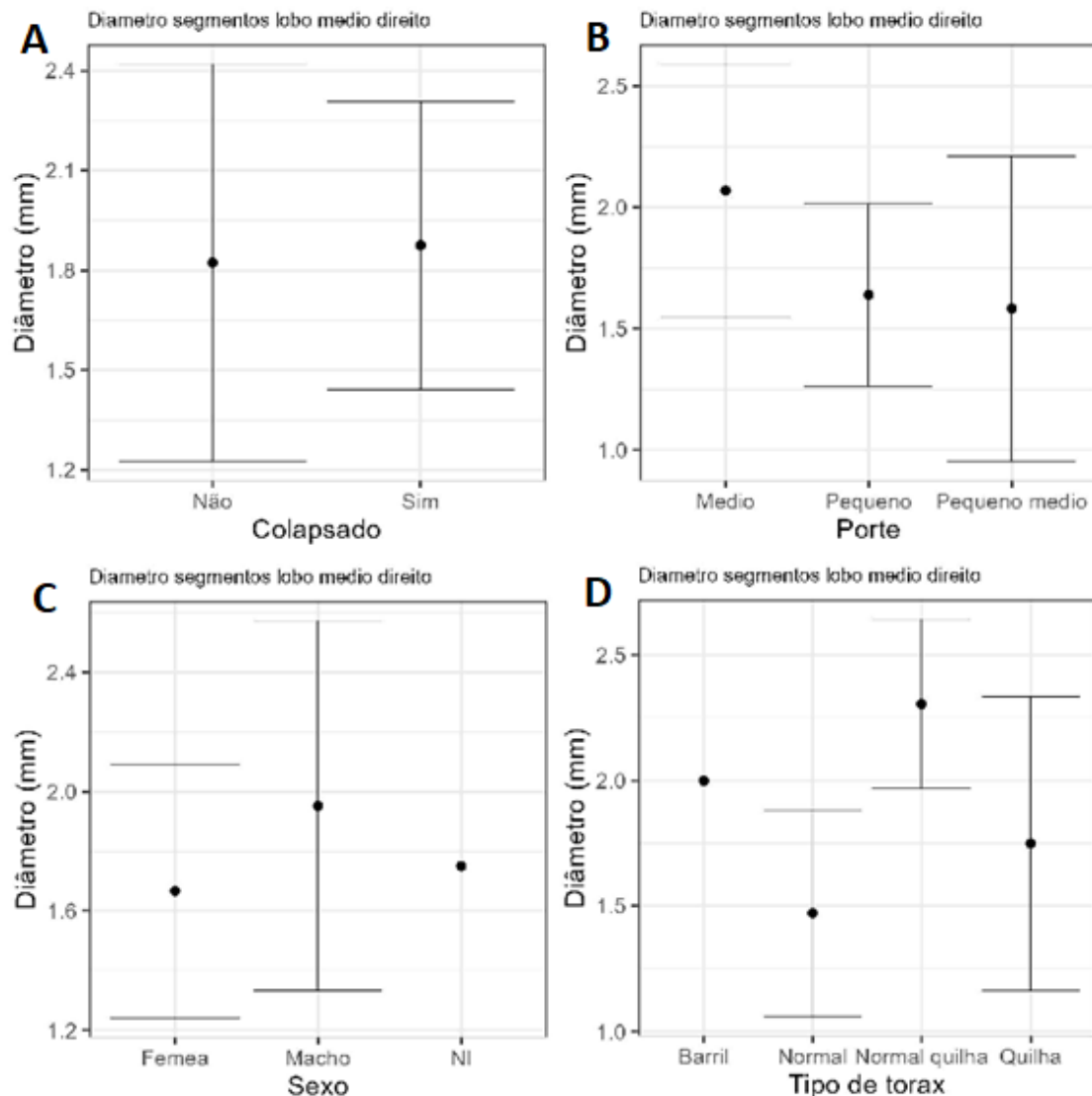


Figura 23. Gráfico comparativo de diâmetro dos brônquios segmentares do lobo médio direito em modelos de resina caninos com os valores de média e desvio padrão. NI: sexo não avaliado durante necropsia. **A.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo médio direito em largura variando de 1,4mm a 2,3mm em animais com colapso traqueal; e 1,25mm a 2,44mm em animais sem colapso traqueal. **B.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo médio direito em animais de pequeno porte variando de 1,25mm a 2mm; em animais de pequeno a médio porte variando de 0,9mm a 2,2mm; em animais de médio porte variando de 1,6mm a 2,6mm. **C.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo médio direito

em fêmeas variando de 1,25mm a 2,1mm; em machos variando de 1,35mm a 2,3mm. **D.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo médio direito em animais com conformação torácica em barril de 2mm; em conformação torácica padrão variando de 1,1mm a 1,85mm; em conformação torácica de padrão a quilha variando de 2mm a 2,7mm; em conformação torácica quilha variando de 1,2mm a 2,3mm.

Com relação ao lobo caudal direito foi observada a distribuição de 4 segmentos em 66,7% e 3 segmentos em 33,3% dos moldes. Considerando estes segmentos, foram observados que seus diâmetros bronquiais foram menores em 0,1mm em animais portadores de colapso traqueal, bem como em fêmeas que apresentaram diâmetro médio inferior em 0,3mm quando comparados aos machos. Animais de porte médio apresentaram diâmetro bronquial superior em 0,2mm quando comparados aos animais de porte pequeno, fator não observado em animais de pequeno a médio porte, cujo diâmetro foi inferior em 0,2mm comparado aos animais de pequeno porte. Animais com tórax em quilha apresentaram diâmetro médio superior as demais conformações torácicas em 0,6mm (Figura 24).

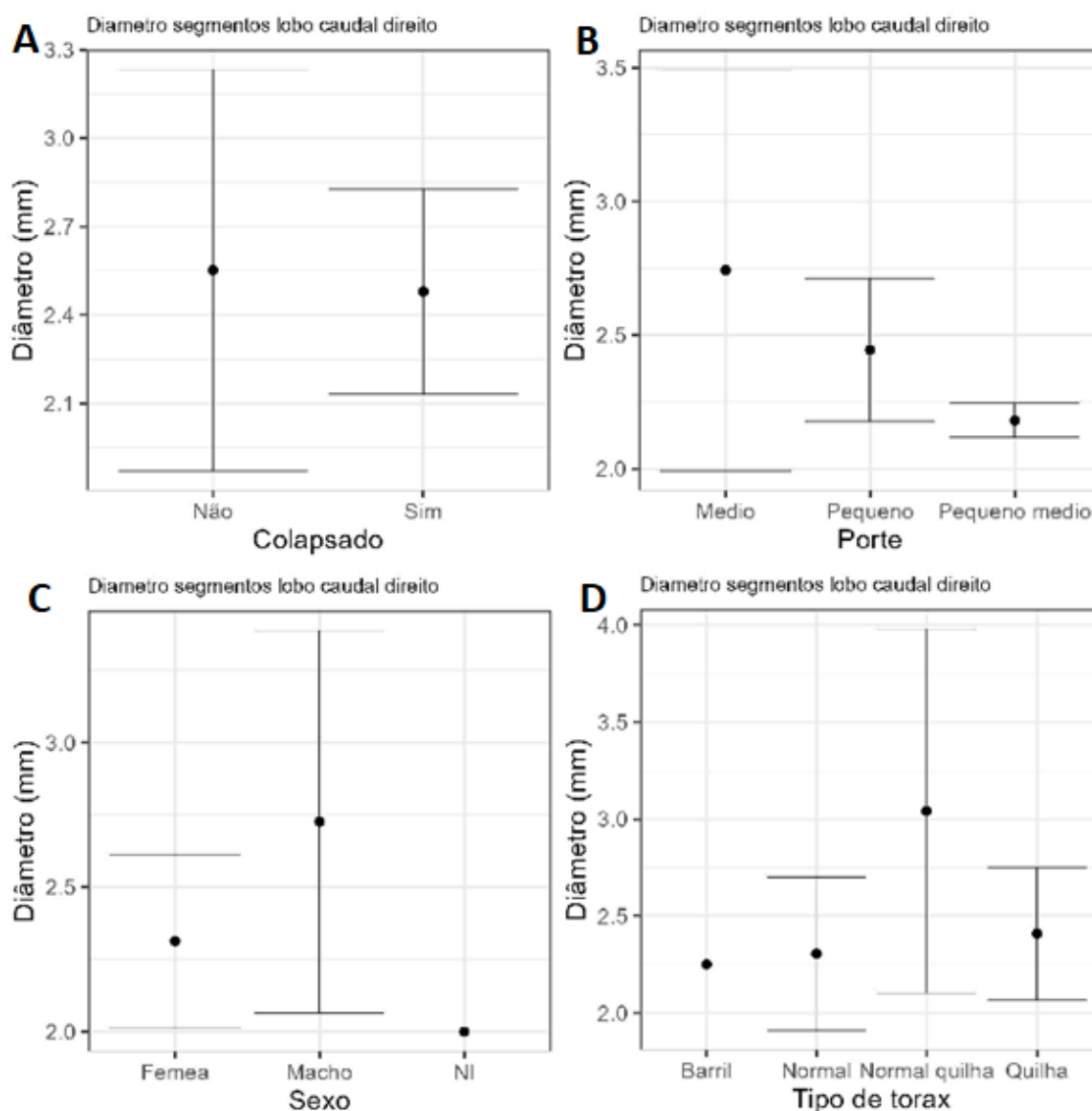


Figura 24. Gráfico comparativo de diâmetro dos brônquios segmentares do lobo caudal direito em modelos de resina caninos com os valores de média e desvio padrão. NI: sexo não avaliado durante necropsia. **A.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo caudal direito em largura variando de 2,1mm a 2,85mm em animais com colapso traqueal; e 1,9mm a 3,1mm em animais sem colapso traqueal. **B.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo caudal direito em animais de pequeno porte variando de 2,15mm a 2,7mm; em animais de pequeno a médio porte variando de 2,1mm a 2,25mm; em animais de médio porte variando de 2mm a 3,5mm. **C.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo caudal direito em fêmeas variando de 2mm a 2,6mm; em machos variando de 2,15mm a 3,4mm. **D.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo caudal direito em animais com conformação torácica em barril de 2,25mm; em conformação torácica padrão variando de 1,8mm a 2,7mm; em conformação torácica de padrão a quilha variando de 2,1mm a 4mm; em conformação torácica quilha variando de 2,1mm a 2,75mm.

Por fim, o lobo acessório direito apresentou em 100% dos moldes avaliados 2 segmentos, cujo diâmetro bronquial médio foi superior em 0,7mm em animais com ausência de colapso traqueal, bem como em portes médio e pequeno a médio, superiores em 0,5mm e 0,6mm respectivamente

quando comparados ao porte pequeno. Fêmeas apresentaram diâmetro bronquial médio superior aos machos em 0,25mm, bem como animais com conformação torácica em barril quando comparadas com conformação padrão, sendo superiores em 0,5mm (Figura 25).

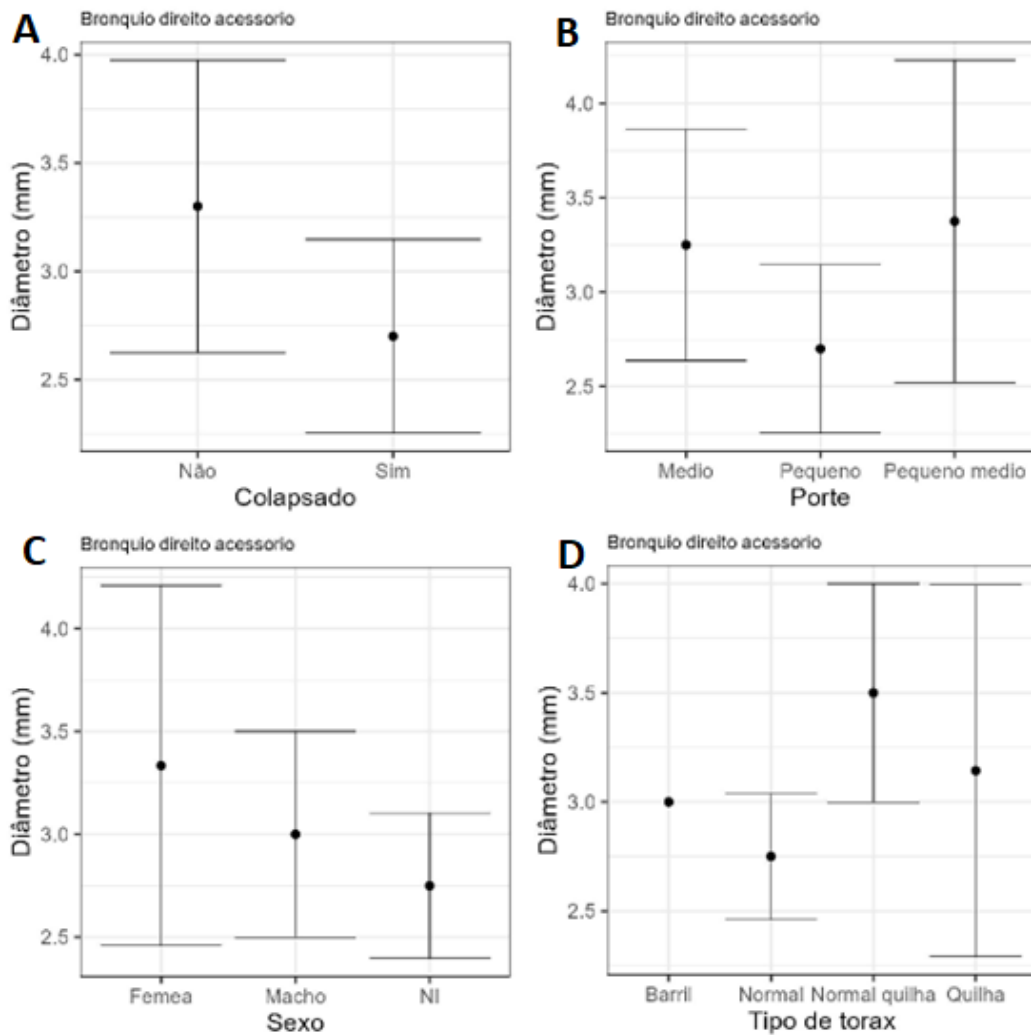


Figura 25. Gráfico comparativo de diâmetro dos brônquios segmentares do lobo acessório direito em modelos de resina caninos com os valores de média e desvio padrão. NI: sexo não avaliado durante necropsia. **A.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo acessório direito em largura variando de 2,25mm a 3,2mm em animais com colapso traqueal; e 2,6mm a 4mm em animais sem colapso traqueal. **B.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo acessório direito em animais de pequeno porte variando de 2,25mm a 3,2mm; em animais de pequeno a médio porte variando de 2,5mm a 4,5mm; em animais de médio porte variando de 2,6mm a 3,8mm. **C.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo acessório direito em fêmeas variando de 2,45mm a 4,2mm; em machos variando de 2,5mm a 3,5mm. **D.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo acessório direito em animais com conformação torácica em barril de 3mm; em conformação torácica padrão variando de 2,45mm a 3mm; em conformação torácica de padrão a quilha variando de 3mm a 4mm; em conformação torácica quilha variando de 2,3mm a 4mm.

Já em relação ao pulmão esquerdo, observou-se que o lobo cranial apresentou, em suas partes cranial e caudal, 2 segmentos em cada parte, em 100% dos moldes avaliados; e o lobo caudal esquerdo apresentou de 3 a 4 segmentos, ambos avaliados em 50% dos moldes cada.

Observou-se que os segmentos do lobo cranial esquerdo em sua parte cranial possuíram diâmetro bronquial médio superior em 0,2mm em moldes com colapso de traqueia evidente, bem como em animais de porte pequeno, sendo maior em 0,4mm quando comparados aos animais de porte médio. Não houve diferença de valor médio do diâmetro bronquial em fêmeas e machos, porém em animais com conformação torácica em quilha o diâmetro médio foi observado superior em 0,5mm quando comparado a conformação padrão, e 0,5mm inferior a conformação torácica em barril (Figura 26).

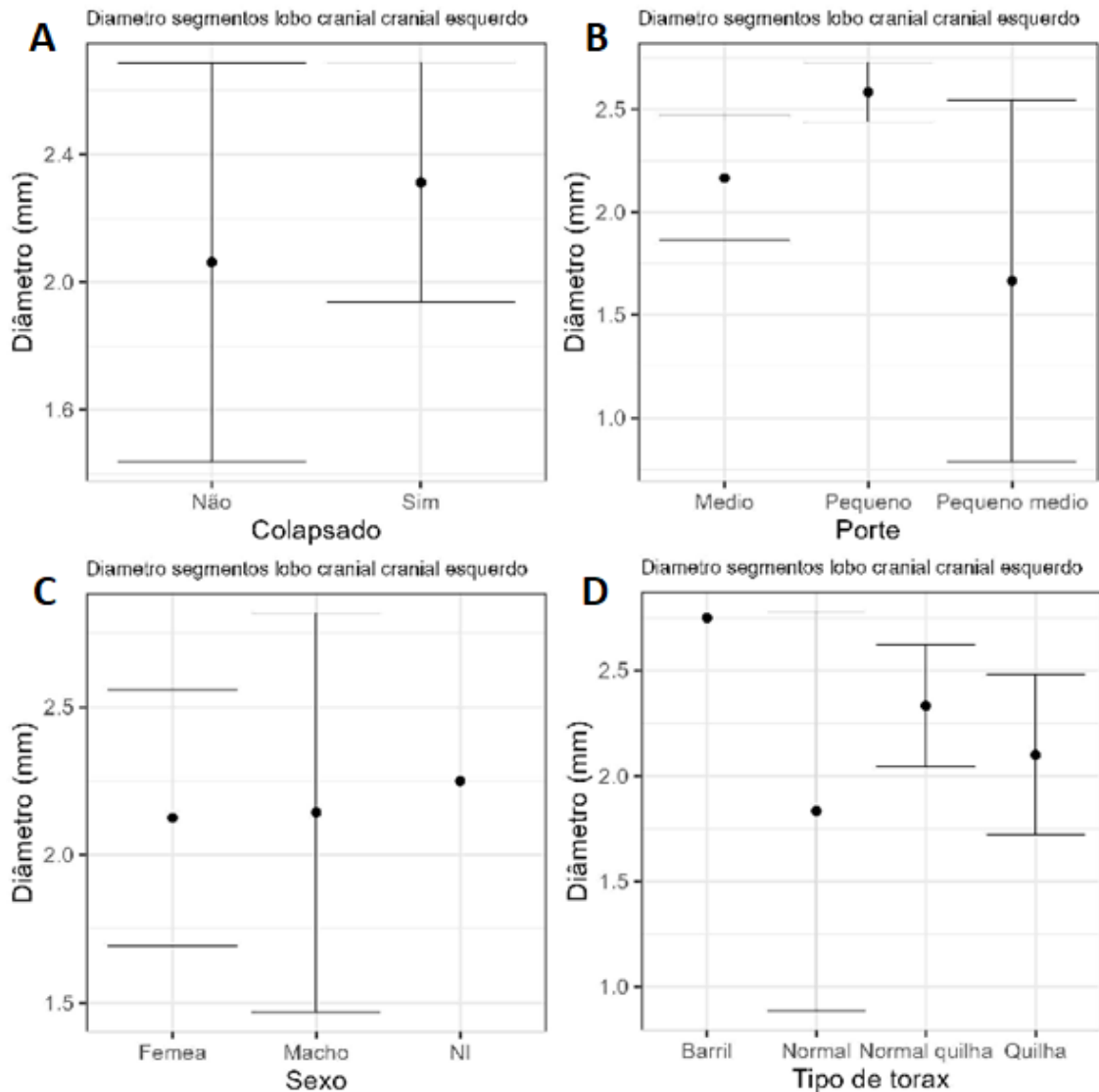


Figura 26. Gráfico comparativo de diâmetro dos brônquios segmentares da parte cranial do lobo cranial esquerdo em modelos de resina caninos com os valores de média e desvio padrão. NI: sexo não avaliado durante necropsia. **A.** Diâmetro dos brônquios segmentares da parte cranial do lobo cranial esquerdo em largura variando de 1,9mm a 2,75mm em animais com colapso traqueal; e 1,45mm a 2,75mm em animais sem colapso traqueal. **B.** Diâmetro dos brônquios segmentares da parte cranial do lobo cranial esquerdo em animais de pequeno porte variando de 2,4mm a 2,75mm; em animais de pequeno a médio porte variando de 0,8mm a 2,5mm; em animais de médio porte variando de 1,8mm a 2,5mm. **C.** Diâmetro dos brônquios segmentares da parte cranial do lobo cranial esquerdo em fêmeas variando de 1,7mm a 2,6mm; em machos variando de 1,45mm a 2,8mm. **D.** Diâmetro dos brônquios segmentares da parte cranial do lobo cranial esquerdo em animais com conformação torácica em barril de 2,75mm; em conformação torácica padrão variando de 0,8mm a 2,75mm; em conformação torácica de padrão a quilha variando de 2mm a 2,65mm; em conformação torácica quilha variando de 1,75mm a 2,5mm.

Já nos segmentos do lobo cranial esquerdo parte caudal observou-se maior diâmetro médio bronquial em animais com ausência de colapso traqueal e em conformação torácica em barril,

sendo este maior em 0,4mm quando comparado ao diâmetro em tórax em quilha e 1mm comparado aos tórax de conformação padrão. Observou-se maior diâmetro médio bronquial em fêmeas em 0,1mm quando comparado aos machos e em animais de pequeno porte, demonstrou-se maior em 0,4mm quando comparados aos animais de porte médio (Figura 27).

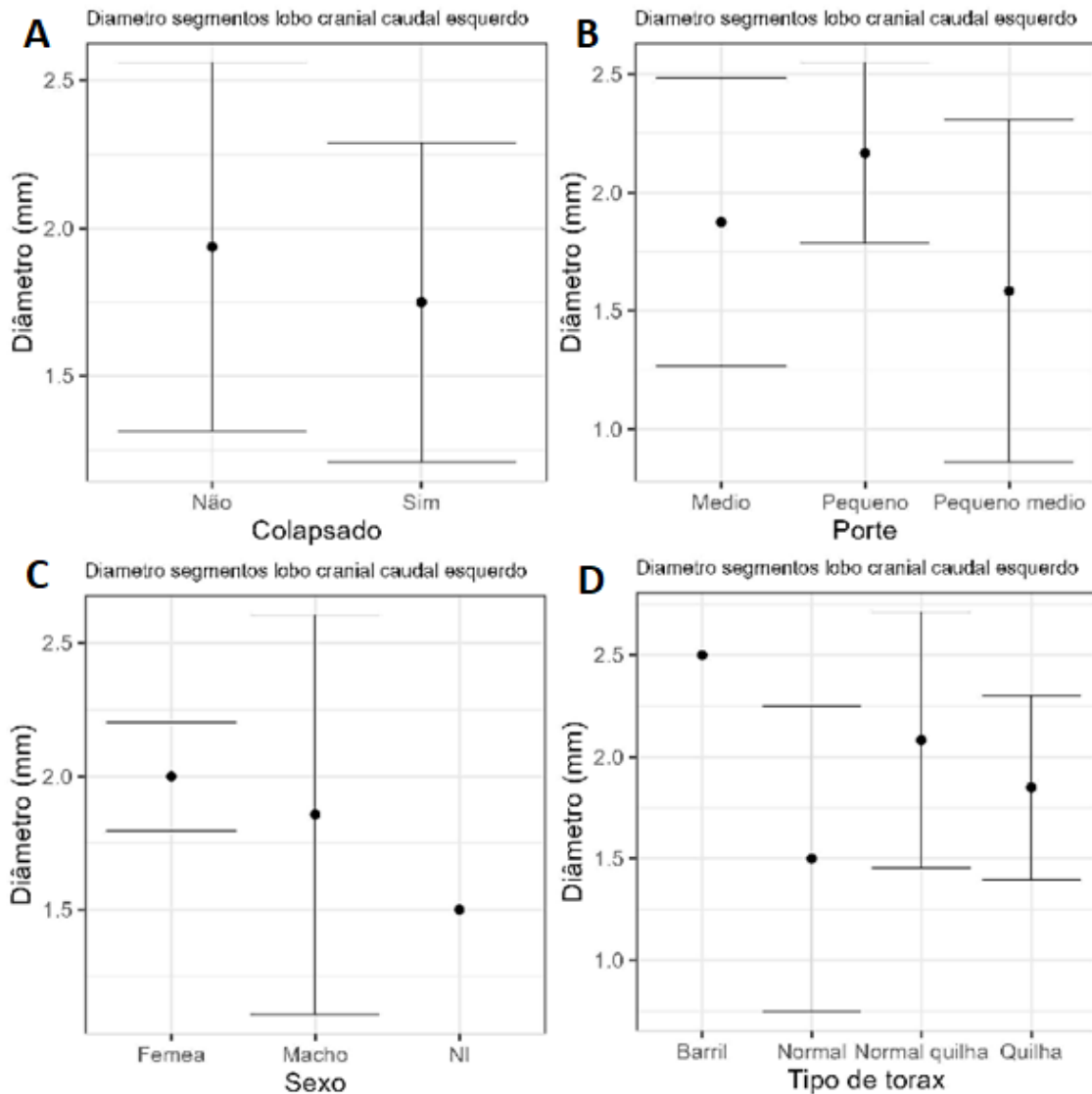


Figura 27. Gráfico comparativo de diâmetro dos brônquios segmentares da parte caudal do lobo cranial esquerdo em modelos de resina caninos com os valores de média e desvio padrão. NI: sexo não avaliado durante necropsia. **A.** Diâmetro dos brônquios segmentares da parte caudal do lobo cranial esquerdo em largura variando de 1,2mm a 2,3mm em animais com colapso traqueal; e 1,3mm a 2,6mm em animais sem colapso traqueal. **B.** Diâmetro dos brônquios segmentares da parte caudal do lobo cranial esquerdo em animais de pequeno porte variando de 1,75mm a 2,6mm; em animais de pequeno a médio porte variando de 0,8mm a 2,3mm; em animais de médio porte variando de 1,25mm a 2,5mm. **C.** Diâmetro dos brônquios segmentares da parte caudal do lobo cranial esquerdo em fêmeas variando de 1,8mm a 2,2mm; em machos variando de 1,2mm a 2,8mm. **D.** Diâmetro dos brônquios segmentares da parte caudal do lobo cranial esquerdo em animais com conformação torácica em barril de 2,5mm; em conformação torácica padrão variando de 0,75mm a 2,25mm; em conformação torácica de padrão a quilha variando de 1,5mm a 2,7mm; em conformação torácica quilha variando de 1,4mm a 2,3mm.

Por fim, os segmentos do lobo caudal esquerdo apresentaram-se com diâmetro médio bronquial maior em 0,1mm em animais com ausência de colapso traqueal, bem como em cães de porte médio, com valores médios superiores em 0,5mm quando comparados aos cães de porte

pequeno e 1mm maiores em relação aos de porte pequeno a médio. Machos apresentaram diâmetro médio bronquial 0,4mm maior em relação as fêmeas e animais com conformação torácica em quilha apresentaram diâmetro superior em 0,3mm e 0,6mm comparados as conformações padrão e em barril respectivamente (Figura 28).

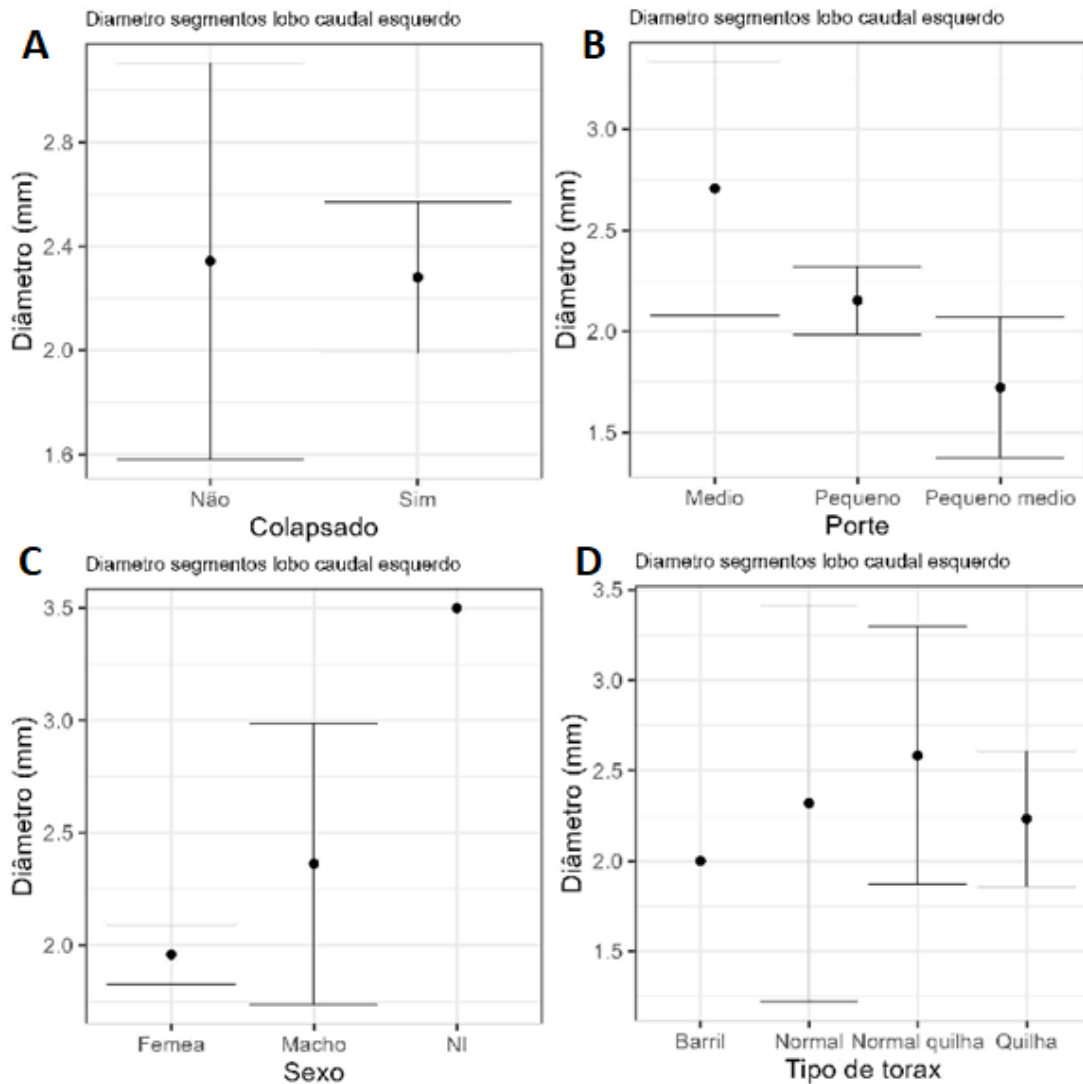


Figura 28. Gráfico comparativo de diâmetro dos brônquios segmentares do lobo caudal esquerdo em modelos de resina caninos com os valores de média e desvio padrão. NI: sexo não avaliado durante necropsia. **A.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo caudal esquerdo em largura variando de 2mm a 2,6mm em animais com colapso traqueal; e 1,6mm a 3,1mm em animais sem colapso traqueal. **B.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo caudal esquerdo em animais de pequeno porte variando de 2mm a 2,3mm; em animais de pequeno a médio porte variando de 1,3mm a 2,1mm; em animais de médio porte variando de 2,1mm a 3,3mm. **C.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo caudal esquerdo em fêmeas variando de 1,8mm a 2,15mm; em machos variando de 1,75mm a 3mm. **D.** Diâmetro dos brônquios segmentares do lobo caudal esquerdo em animais com conformação torácica em barril de 2mm; em conformação torácica padrão variando de 1,2mm a 3,4mm; em conformação torácica de padrão a quilha variando de 1,8mm a 3,25mm; em conformação torácica quilha variando de 1,8mm a 2,6mm.

Ao serem avaliados estatisticamente por métodos descritivos, observou-se que o aumento dos diâmetros dos brônquios principais esquerdo ($p=0,042$) e direito ($p=0,069$) acompanhou o aumento do diâmetro traqueal avaliado nos moldes de resina, com maiores variações em moldes que apresentaram diâmetro traqueal de 12 a 16mm (Figura 29).

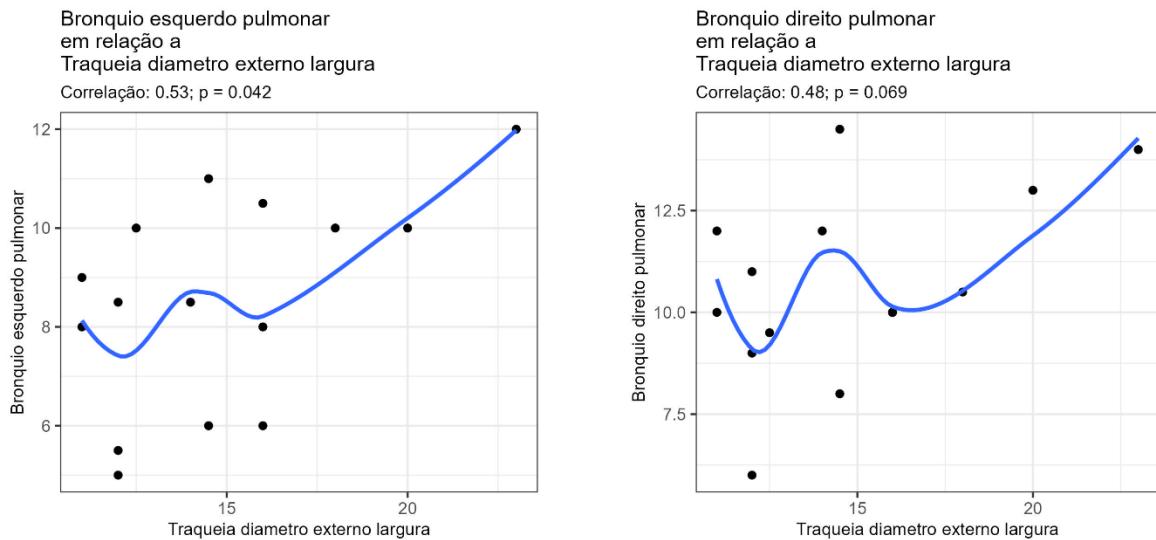


Figura 29. Gráfico comparativo da relação entre a média dos diâmetros dos brônquios principais direito e esquerdo e o diâmetro traqueal externo de moldes de resina caninos com os valores de média, desvio padrão, correlação e valores de significância.

Com relação aos brônquios lobares do hemitórax esquerdo, observou-se que os diâmetros bronquiais da parte cranial do lobo cranial esquerdo variaram de 2 a 4mm em moldes onde o diâmetro traqueal encontrou-se entre 11 e 16mm, e seu maior diâmetro bronquial foi observado correlacionado ao diâmetro traqueal de 20mm ($p= 0,025$). Já os diâmetros do brônquio da porção caudal do lobo cranial esquerdo possuíram maior variação em moldes com diâmetros traqueais variando de 8 a 16mm, com aumento exponencial em moldes com diâmetro traqueal superior a 20mm ($p= 0,296$), fator também observado nos diâmetros bronquiais do lobo caudal esquerdo (Figura 30).

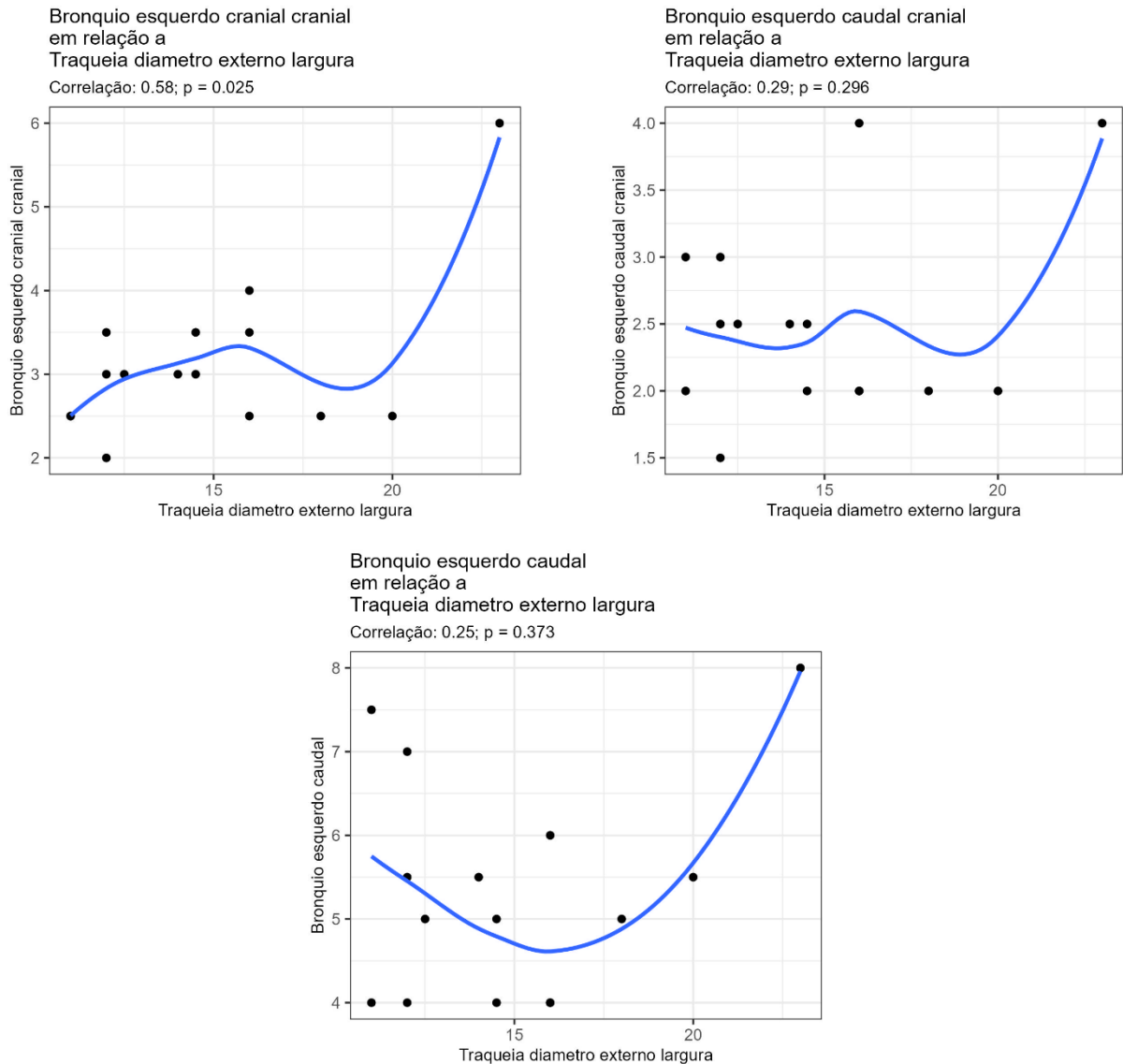


Figura 30. Gráfico comparativo da relação entre a média dos diâmetros dos brônquios dos lobos pulmonares esquerdos e o diâmetro traqueal externo de moldes de resina caninos com os valores de média, desvio padrão, correlação e valores de significância. Observam-se que os pontos pretos indicam os valores de cada indivíduo avaliado.

Com relação a avaliação do diâmetro dos segmentos das porções cranial e caudal do lobo cranial esquerdo, observou-se variação em 1mm ($p=0,457$) e 1,5mm ($p=0,362$) respectivamente, em todos os diâmetros traqueais avaliados, onde os segmentos da porção caudal do lobo cranial esquerdo e os segmentos do lobo caudal esquerdo apresentaram-se de diâmetro maior em diâmetros traqueais superiores a 20mm ($p= 0,08$) (Figura 31).

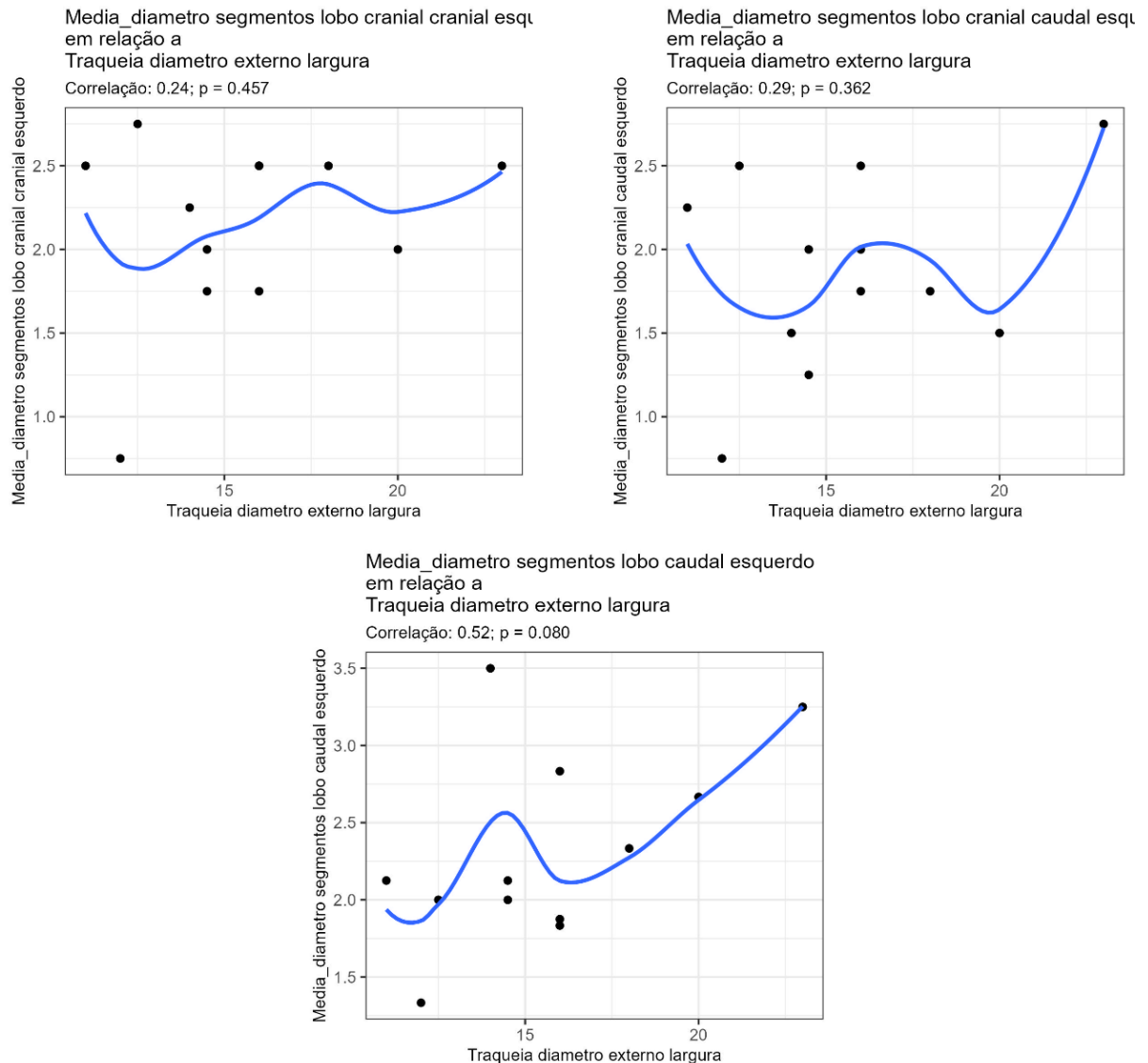


Figura 31. Gráfico comparativo da média dos diâmetros dos brônquios segmentares dos lobos pulmonares esquerdos em relação ao diâmetro traqueal externo de moldes de resina com os valores de média, desvio padrão, correlação e valores de significância.

Constatou-se que a média de diâmetro dos segmentos do lobo cranial direito se apresentou variável em relação ao diâmetro traqueal externo avaliado nos moldes de resina, onde seus maiores valores foram avaliados em diâmetros traqueais de 11mm e 20mm, com variações de 0,9mm em moldes onde o diâmetro traqueal variava de 14 a 17mm ($p=0,399$). Já os diâmetros segmentares do lobo médio direito apresentaram grandes variações em diâmetros traqueais inferiores a 20mm, porem medindo de 1,5 a 2mm em seus valores médios. Os diâmetros dos brônquios segmentos do lobo caudal por sua vez obtiveram aumento exponencial em diâmetros traqueais superiores a 17mm. Por fim, os diâmetros bronquiais segmentares do lobo acessório

apresentaram grande variação em diâmetros traqueais de até 18mm, sem correlação direta ou indireta ($p=0,558$) (Figura 32).

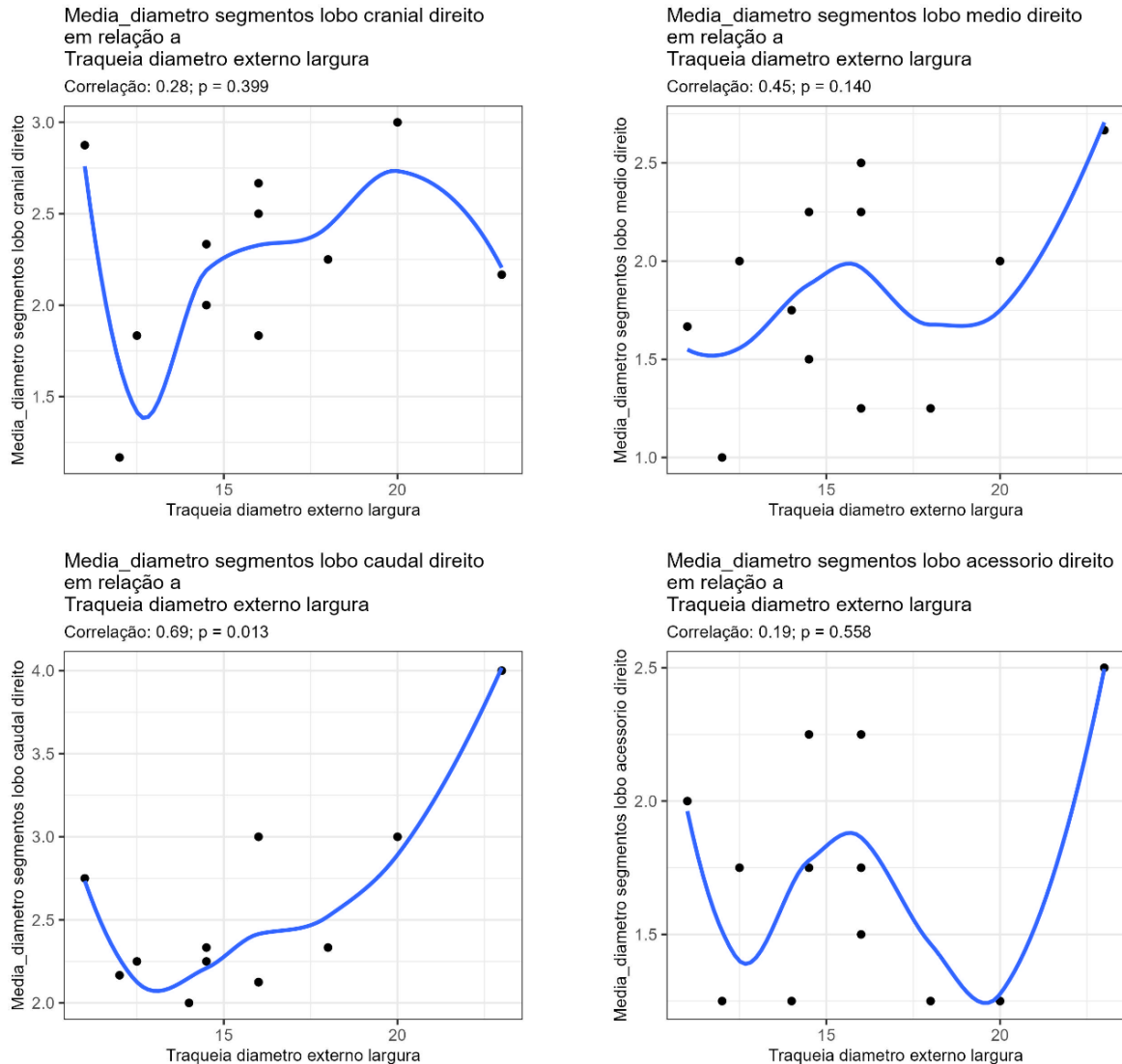


Figura 32. Gráfico comparativo da média dos diâmetros dos brônquios segmentares dos lobos pulmonares direitos em relação ao diâmetro traqueal externo de moldes de resina com os valores de média, desvio padrão, correlação e valores de significância.

Em contrapartida, a avaliação de correlação entre diâmetros dos brônquios principais direito e esquerdo e diâmetro traqueal avaliado por radiografia torácica permitiu a observação do aumento do diâmetro do brônquio principal esquerdo que acompanhou o aumento do diâmetro traqueal a partir de 11mm, havendo maior variação em animais com diâmetro traqueal de até 15mm e redução do diâmetro bronquial em animais cujo diâmetro traqueal variou de 10 a 11mm ($p=0,007$). Já o diâmetro do brônquio principal direito também apresentou aumento de seu valor

médio seguindo aumento do diâmetro traqueal, porém sem redução como ocorreu no brônquio principal esquerdo (Figura 33).

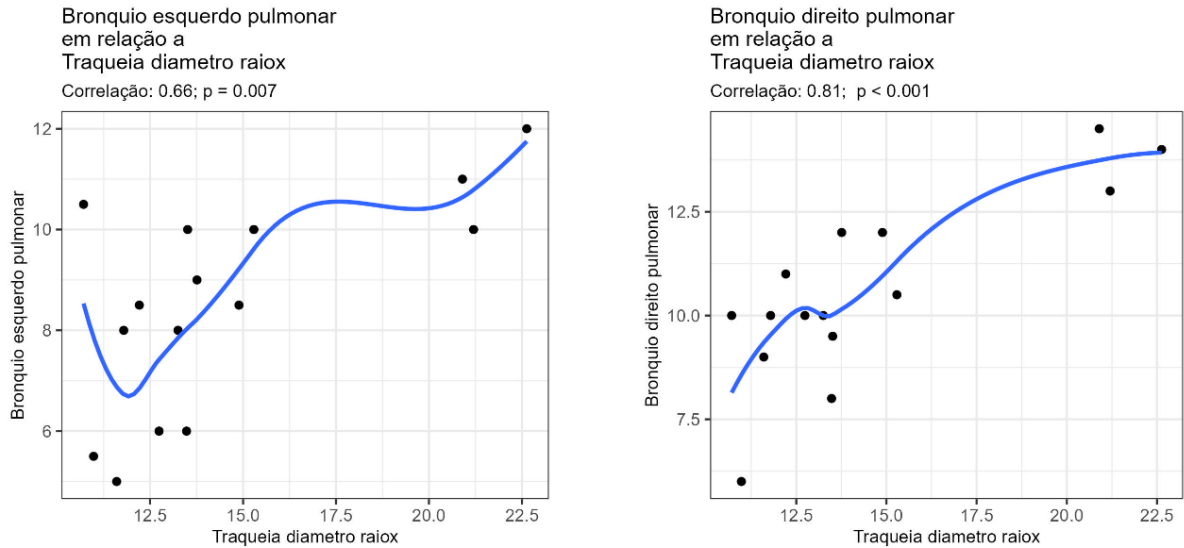


Figura 33. Gráfico comparativo da média dos diâmetros dos brônquios principais direito e esquerdo em relação ao diâmetro traqueal externo avaliado em radiografias torácicas com os valores de média, desvio padrão, correlação e valores de significância.

Ao avaliar a correlação entre os diâmetros bronquiais do hemitórax esquerdo com os valores de diâmetro traqueais visualizados na radiografia torácica, observou-se redução bronquial de ambas as partes do lobo cranial em animais cujo diâmetro traqueal encontrava-se entre 15 e 20mm e aumento exponencial do brônquio em valores traqueais superiores a 20mm ($p=0,082$ e $p=0,222$). Já os diâmetros bronquiais do lobo caudal apresentaram redução em valores de diâmetro traqueais entre 12,5 e 14mm e 17,5 e 20mm ($p=0,214$) (Figura 34).

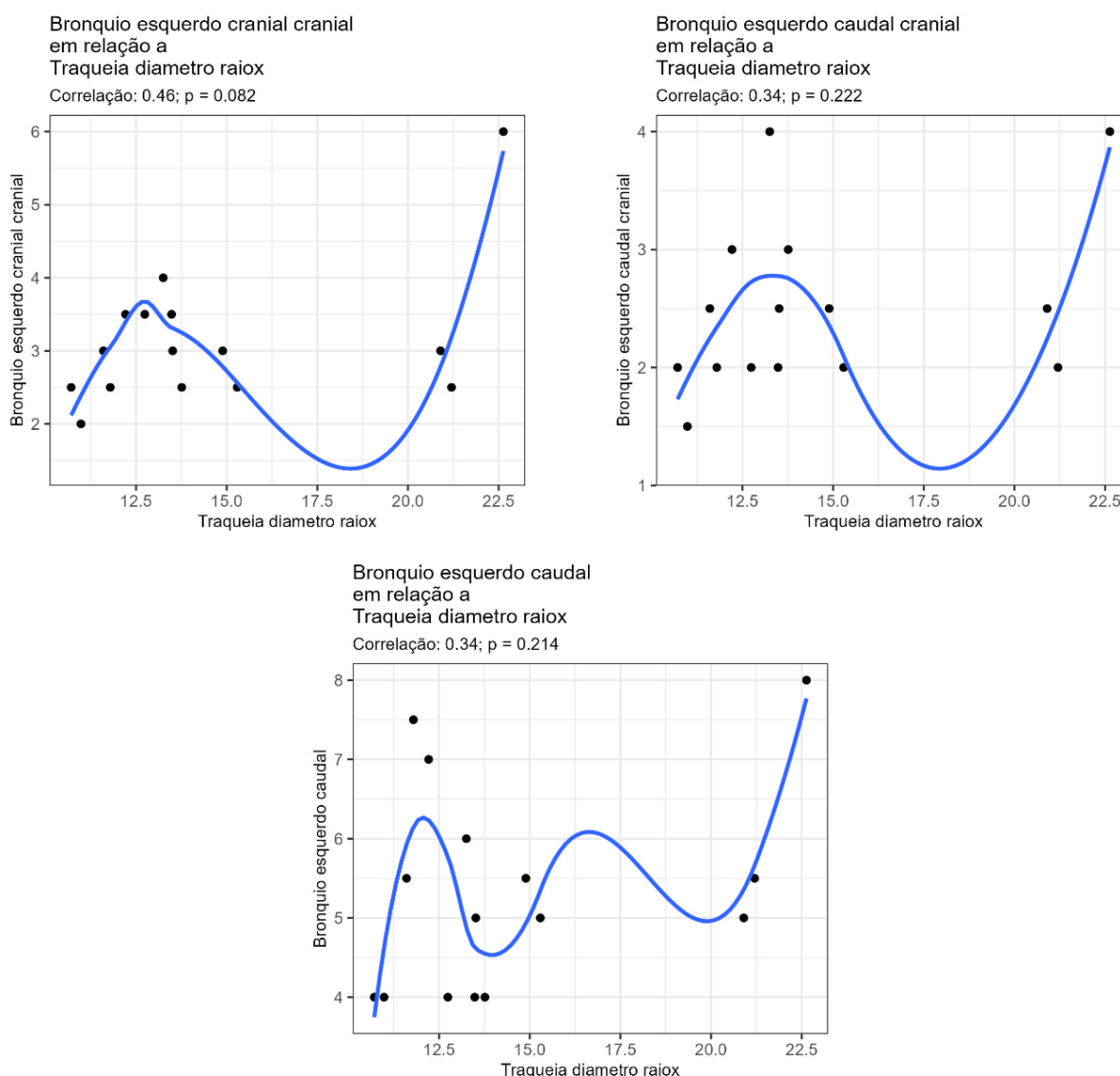


Figura 34. Gráfico comparativo da média dos diâmetros dos brônquios lobares esquerdos em relação ao diâmetro traqueal avaliado em radiografia torácica com os valores de média, desvio padrão, correlação e valores de significância.

Já a avaliação da correlação entre os diâmetros dos brônquios do hemitórax direito com o diâmetro traqueal avaliado em radiografia permitiu a observação de menor variação dos diâmetros bronquiais em animais com diâmetros traqueais superiores a 20mm e maior variação em animais cujos diâmetros traqueais eram inferiores a 15mm, apesar de seus diâmetros médios serem menores em animais com diâmetro traqueal menor ($p=0,031$). Os valores médios de diâmetro do brônquio médio direito, por sua vez, apresentaram-se maiores em animais cujo diâmetro traqueal foi superior a 20mm, havendo uma queda no diâmetro bronquial em animais cujo diâmetro traqueal encontrava-se entre 15 e 17,5mm ($p=0,007$), fatores também avaliados ao correlacionar os diâmetros médios do brônquio direito caudal ao diâmetro traqueal avaliados

em radiografia torácica simples ($p=0,529$). Por fim, observou-se que o diâmetro do brônquio direito acessório variou em média 1,5mm em diâmetros traqueais inferiores a 17,5mm e aumentaram exponencialmente em animais com diâmetro traqueal superior a 20mm ($p=0,865$) (Figura 35).

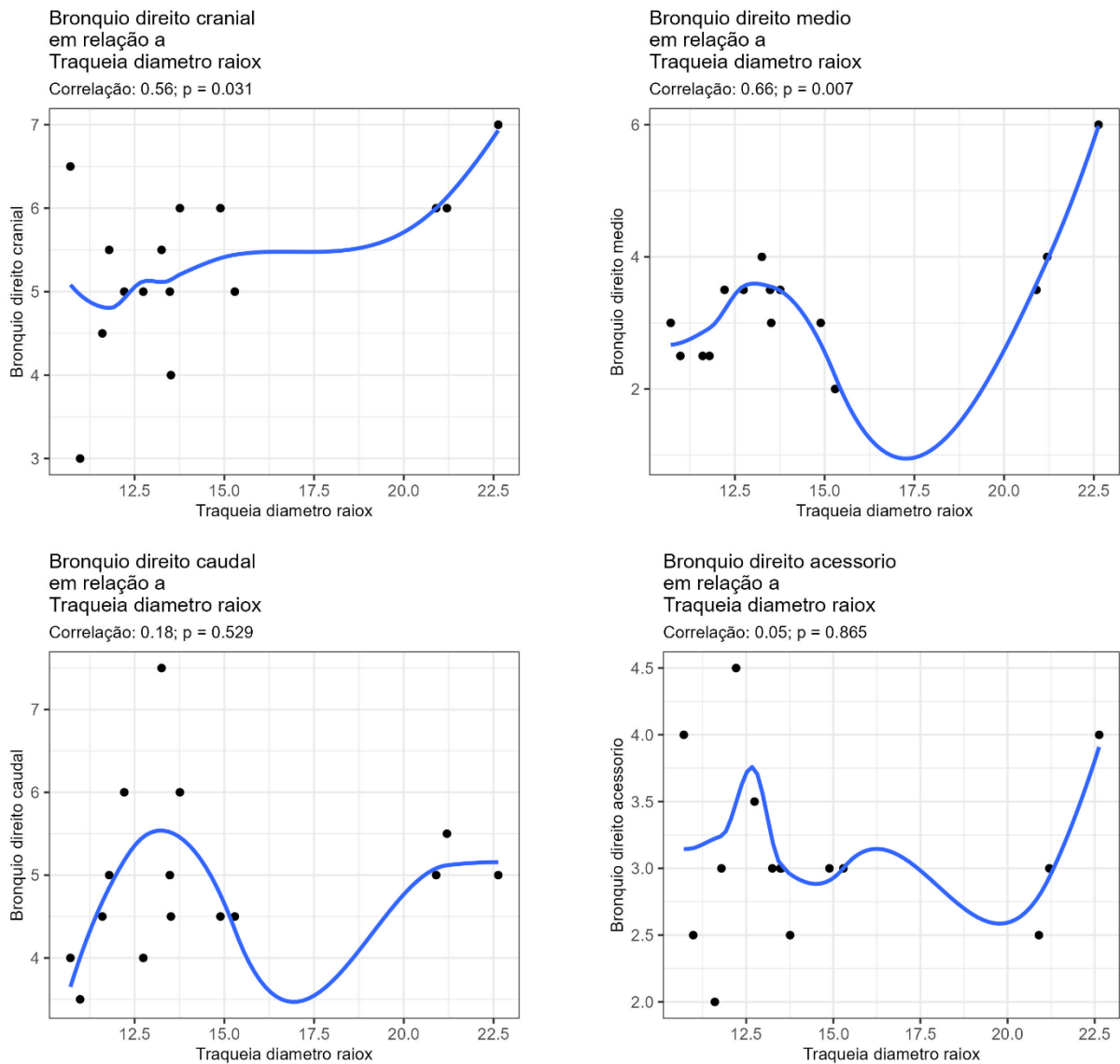


Figura 35. Gráfico comparativo da média dos diâmetros dos brônquios lobares direitos em relação ao diâmetro traqueal avaliado por radiografia torácica com os valores de média, desvio padrão, correlação e valores de significância.

Ao avaliar-se a correlação entre os diâmetros traqueais mensurados em radiografia torácica com os diâmetros dos segmentos da porção cranial do lobo cranial esquerdo, observou-se que estes apresentaram aumento exponencial em animais com diâmetro torácico de até 12,5mm, seguido

de redução de 0,5mm em animais cujo diâmetro traqueal variou entre 16 e 20mm ($p=0,493$), fator observado nos diâmetros dos segmentos do lobo caudal esquerdo, porém com aumento mais lento quando comparado ao aumento de diâmetro traqueal até 15mm avaliados na radiografia ($p=0,066$). Para os segmentos da parte caudal do lobo cranial observou-se que houve redução da média de seus diâmetros bronquiais em animais cujo diâmetro traqueal variou 15 a 18mm, seguido de seu aumento exponencial correlacionado ao aumento do diâmetro traqueal ($p=0,813$) (Figura 36).

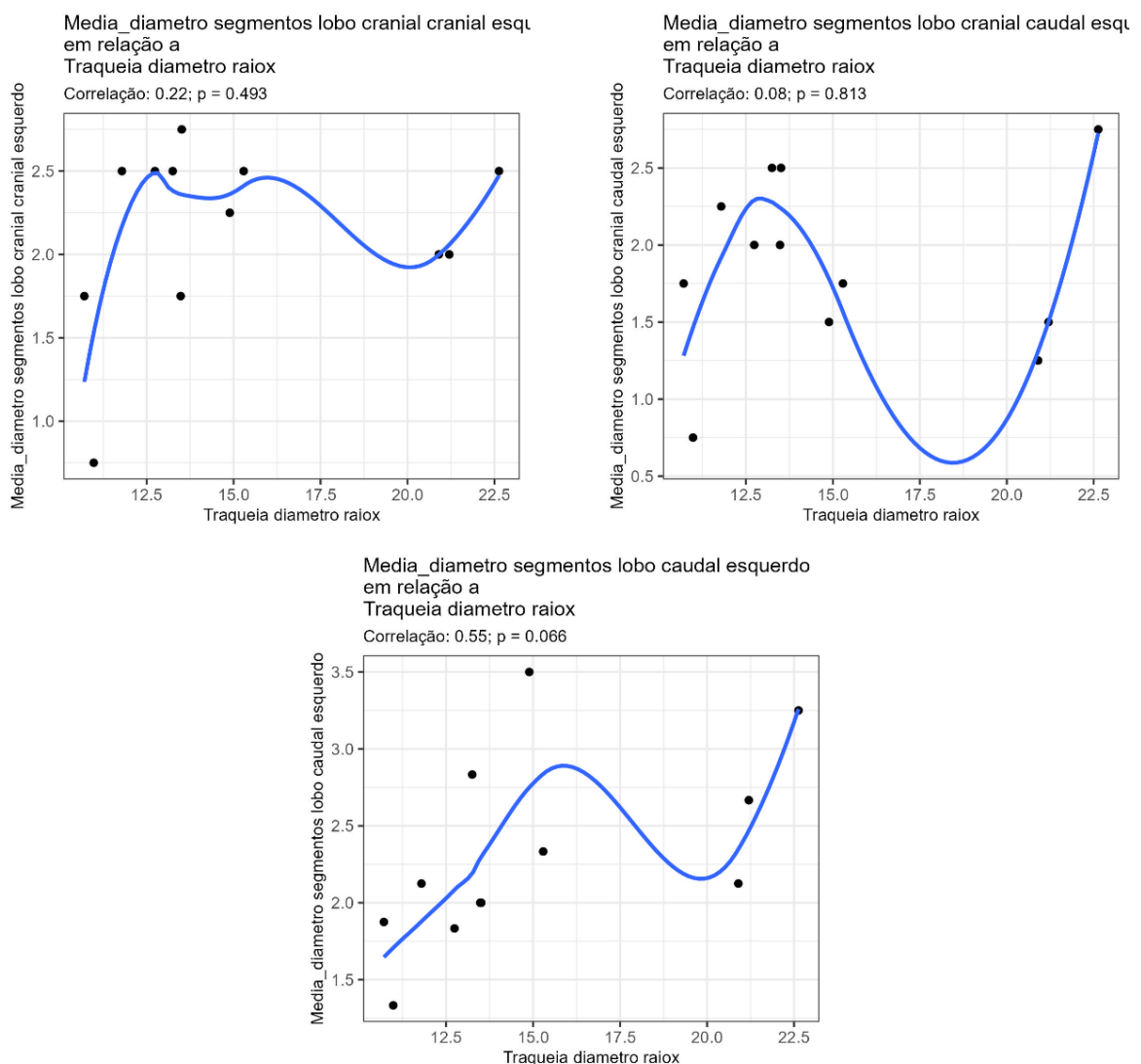


Figura 36. Gráfico comparativo da média dos diâmetros dos brônquios segmentares dos lobos pulmonares esquerdos em relação ao diâmetro traqueal mensurado em radiografia torácica com os valores de média, desvio padrão, correlação e valores de significância.

Por fim, observou-se que os valores médios de diâmetro dos segmentos dos lobos médio ($p=0,043$) e acessório direitos ($p=0,624$) aumentaram conforme o diâmetro traqueal aumentou até 13mm, seguidos de redução em animais cujo diâmetro traqueal aumentou para 17mm. Após esta redução, os diâmetros bronquiais aumentaram concomitantemente ao diâmetro traqueal, que apresentou valores acima de 18mm. Com relação aos diâmetros dos brônquios segmentares do lobo caudal direito, houve uma diminuição em animais cujo diâmetro traqueal aumentou de 13mm para 18mm, seguido de aumento exponencial em animais cujo diâmetro traqueal foi superior a 20mm ($p=0,029$). Já o diâmetro dos brônquios segmentares do lobo médio direito apresentou aumento exponencial associado a diâmetros traqueais de até 13mm e superiores a 18mm, porém apresentou decréscimo com o aumento do diâmetro traqueal de 13mm a 16,5mm ($p=0,043$) (figura 37).

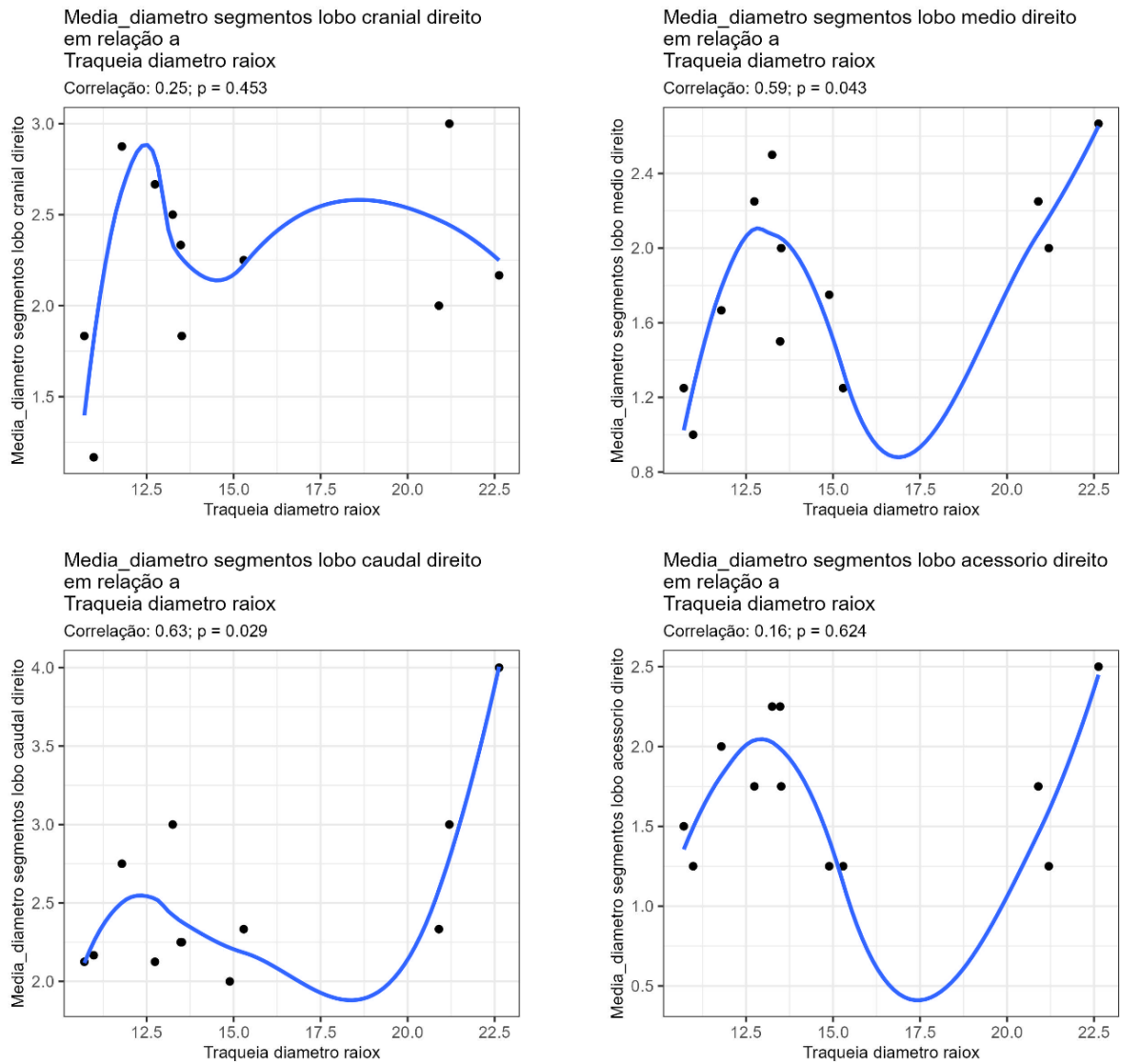


Figura 37. Gráfico comparativo da média dos diâmetros dos brônquios segmentares dos lobos pulmonares direitos em relação ao diâmetro traqueal mensurado em radiografia torácica com os valores de média, desvio padrão, correlação e valores de significância.

6. DISCUSSÃO

Moldes acrílicos são descritos na literatura como métodos de demonstração do interior da traqueia, dos brônquios principais, lobares, segmentares, bronquíolos e sacos alveolares, sendo assim capazes de possibilitar a identificação da distribuição anatômica da árvore brônquica canina (Dyce *et al.*, 2004). Deste modo, a técnica de injeção e corrosão com hidróxido de sódio permite avaliar a capacidade pulmonar dos caninos ao preencher o espaço morto anatômico da bronquial e do interior dos alvéolos (Reece, 2007), sendo assim um método eficaz para a definição dos diâmetros bronquiais de forma fidedigna.

Assim como descrito na literatura, foi possível observar neste presente estudo que a técnica de injeção-corrosão é eficaz para a avaliação da distribuição arterial, venosa e bronquial quando os moldes são mantidos em plano horizontal submersos em água. Contudo, devido ao tamanho diminuto dos brônquios segmentares e fragilidade das peças, não foi possível a avaliação completa da árvore brônquica em todos os moldes realizados a longo prazo devido à quebra das estruturas menores segmentares e bronquiolares; tornando-se assim necessária a associação de exames de imagem complementares como a tomografia computadorizada para melhor definição dos segmentos pulmonares.

Ao serem avaliadas as distribuições segmentares neste projeto, foram observados que as partes cranial e caudal do lobo cranial esquerdo possuíram 2 segmentos em 100% dos animais avaliados, como já descrito por Evans & De Lahunta (2013). Ainda, o lobo acessório direito também apresentou 2 segmentos em 100% dos moldes (Gráficos 1 e 2).

Apesar desta informação também ser descrita na Nomina Anatômica Veterinária (I.C.V.G.A.N & W.A.V.A, 2012), este projeto avaliou a distribuição em 65,3% dos animais utilizados, a presença de 3 segmentos, e em 36,7%, 4 segmentos no lobo cranial direito; assim como a presença de 4 segmentos em 66,7% dos lobos médios direitos e 3 segmentos em 33,3%. Já o lobo caudal direito mostrou-se semelhante em porcentagem a estes lobos ipsilaterais, porém em 58,3% dos lobos foram visualizados 2 segmentos, e em 41,7%, 3 segmentos. Diferentemente dos demais lobos, o lobo caudal esquerdo apresentou de 3 a 4 segmentos em todos os moldes, sendo cada um representado em 50%, informações essas diferentes da Nomina Anatômica Veterinária, que apresenta 4 segmentos no lobo acessório, 3 segmentos na parte cranial do lobo cranial e 3 segmentos na parte caudal do lobo cranial esquerdo (Gráficos 8 e 9).

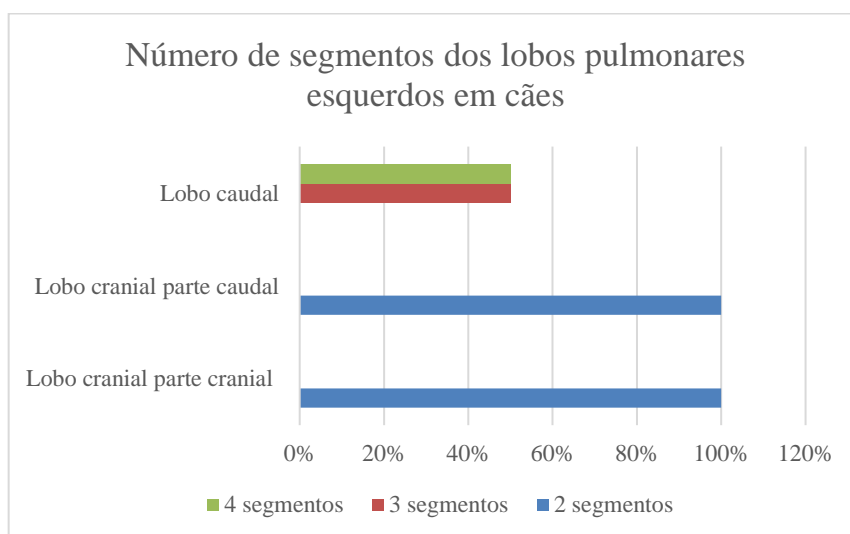


Gráfico 1. Número de segmentos dos lobos pulmonares esquerdos avaliados em modelos cadavéricos caninos.

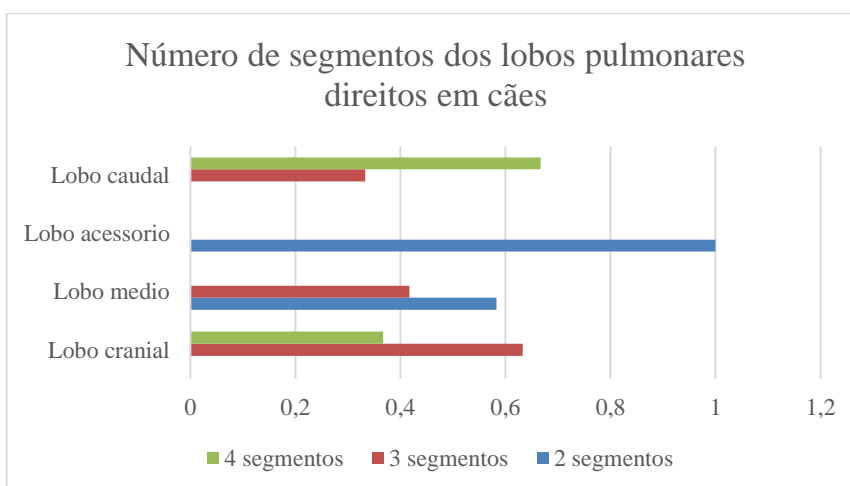


Gráfico 1. Número de segmentos dos lobos pulmonares direitos avaliados em modelos cadavéricos caninos.

Foram observados com relação aos diâmetros traqueias que seus valores médios encontrados nos modelos cadavéricos foram inferiores em 1mm quando comparados aos valores mensurados na radiografia torácica, sendo a média dos primeiros de 14mm em modelos com ausência de colapso traqueal e 16mm em modelos com presença de colapso; e a média dos segundos de 13mm em modelos sem colapso e 17mm em modelos com colapso traqueal. Estas diferenças podem ser decorrentes da sobreposição de tecidos observada na radiografia torácica, uma vez que este exame complementar fornece imagens 2D e em momento único, como apresentado por Withrow (2013).

Observou-se com estes dois métodos de comparação da avaliação traqueal que seus diâmetros foram maiores em machos em 3mm na avaliação por moldes e 6mm na avaliação radiográfica; e em animais com conformação torácica em quilha, como já descrito por Guimarães et al. (2012), onde animais com perímetro torácico maior apresentaram maior diâmetro traqueal quando comparado as demais conformações.

Assim como Killner (1956) que apresentou os brônquios principais direitos em maior diâmetro que os brônquios principais esquerdos, este presente trabalho possibilitou a confirmação desta informação, e avaliou que estes brônquios apresentaram maior diâmetro em animais portadores de colapso traqueal, como descrito por Johnson (2000) e Ettinger (2010). Esta informação pode ser justificada pela presença de possível colapso traqueobrônquico que pode apresentar-se em alguns cães com colapso traqueal, sendo o brônquio do lobo cranial esquerdo o mais afetado (Johnson e Pollard, 2010).

Contudo, este trabalho observou diâmetros médios maiores do brônquio principal esquerdo nos animais com conformação torácica em barril, fato que pode ser justificado pelo número de animais que apresentavam esta conformação ter sido de apenas um.

Assim como observado nos diâmetros do brônquio principal direito avaliados tanto nos modelos cadavéricos quanto nas radiografias torácicas, os diâmetros do brônquio principal esquerdo apresentaram aumento direto ao aumento do diâmetro traqueal, sendo menores em animais com diâmetros traqueais inferiores a 12mm.

Pode-se correlacionar, devido a probabilidade ser inferior a 5%, que o diâmetro externo traqueal avaliado nos moldes não influenciou no número de segmentos das partes cranial e caudal do lobo cranial esquerdo (Figura 33), assim como do lobo acessório (Figura 34), devido a ambos terem apresentado 2 segmentos em 100% dos moldes avaliados. Assim como estas informações, foi possível avaliar que o número de segmentos do lobo médio direito foi maior em animais com diâmetro traqueal menores que 12mm e maiores que 20mm; e menor em animais com diâmetro traqueal superior a 20mm para os segmentos do lobo caudal direito; informações não apresentadas na literatura.

Para os lobos caudal esquerdo e cranial direito, o número de segmentos mostrou-se superior em animais com diâmetro traqueal inferior a 15mm e 12mm respectivamente, seguido de uma redução do número segmentar em diâmetros traqueais entre estes valores e 20mm. Foi observado aumento do número de segmentos em diâmetros superiores a 20mm, porém esta

informação apresentou probabilidade maior que 5%, fator que pode ser decorrente do número de animais experimentais baixos utilizados neste trabalho.

Quanto aos segmentos do lobo caudal direito, seu diâmetro aumenta conforme ocorre o aumento do diâmetro traqueal, onde suas menores variações (2-2,4mm) ocorreram em diâmetros traqueais próximos a 15mm, fator que pode ser justificado devido ao maior número de animais com estes diâmetros traqueais.

Ao avaliar-se os brônquios da parte cranial do lobo cranial esquerdo e os brônquios do lobo cranial direito, foi possível constatar que ambos apresentaram diâmetro menor em animais com diâmetros traqueais inferiores a 15mm, sendo os primeiros de pouca variação em relação aos seus diâmetros em todos os tamanhos traqueais avaliados neste trabalho, podendo ser justificado pela redução anatômica dos brônquios lobares de traqueias de diâmetro já reduzidos.

Já os brônquios do lobo médio direito apresentaram grande variação em diâmetro em animais com diâmetro traqueal inferior a 15mm, com redução do valor médio em diâmetros traqueais entre 15 e 17,5mm e aumento em diâmetros traqueais superiores a 20mm, ausência de linearidade esta, que pode ser justificada pelo número de animais experimentais baixo utilizado neste projeto e menor número de animais com diâmetros traqueais medianos.

Observou-se, também, que os segmentos dos lobos médio direito apresentaram diâmetros superiores em animais com diâmetro traqueal inferior a 13mm, seguido de redução em diâmetros traqueais de até 17,5mm, e novo aumento exponencial após este valor de diâmetro traqueal. Estas grandes variações, bem como em brônquios já analisados, podem ser decorrentes do baixo número de animais portadores de traqueias de diâmetro entre 13mm e 20mm.

Assim como os segmentos do lobo médio direito, os do lobo caudal direito apresentaram mesmo comportamento quando comparados ao diâmetro traqueal, porém com menor amplitude da redução de seus diâmetros em animais com valores traqueais medindo entre 13mm e 17,5mm, sugerindo uma linearidade maior dos diâmetros destes brônquios.

Estas observações possibilitaram a avaliação quando os diâmetros bronquiais e lobares foram comparados aos diâmetros traqueais mensurados em radiografias torácicas, podendo-se sugerir a comparação com a avaliação realizada durante este exame de imagem em animais vivos.

Os demais valores de diâmetro segmentares e bronquiais lobares não foram passíveis de discussão por correlação devido a sua probabilidade ser maior que 5%, logo, não foram correlações estatisticamente significativas para fornecimento de informações concretas,

solicitando assim outros estudos em número de animais maiores, associados a exames de imagem mais detalhados como a tomografia computadorizada e imagens 3D.

Uma limitação neste estudo se deu decorrente das peças criadas a partir de resina polimerizada, devido ao tamanho diminuto dos brônquios segmentares, artérias e veias, o que reduziu o número de moldes avaliados segundo as divisões segmentares. Ainda, este fator impediu a completa documentação da árvore brônquica em alguns moldes, que foram descartados deste experimento, levando assim a segunda limitação deste estudo, o número de animais experimentais reduzido.

Sugere-se que os segmentos dos lobos acessório, cranial e caudal direito apresentam menor diâmetro em animais com colapso traqueal, assim como os dos lobos caudal esquerdo e parte caudal do lobo cranial esquerdo.

Ainda, sugere-se que os segmentos dos lobos cranial direito e acessório e da parte caudal do lobo cranial esquerdo são maiores em diâmetro em fêmeas do que em machos.

Sabe-se que a Leishmaniose pode levar a lesões pulmonares microscópicas, devido a infiltração inflamatória peribrônquica no parênquima pulmonar, assim como edema e congestão em parede alveolar, que poderiam alterar a distensão do leito vascular, informações estas confirmadas somente com análise histopatológica, exame não realizado neste estudo (Alves *et al.*, 2010). Ainda, o volume de resina aplicado nos modelos cadavéricos foi embasado no retorno da resina pelas vias de administração e massagem pulmonar para distribuição homogênea, sugerindo preenchimento completo dos leitos, porém este fato não pode ser confirmado pois não houve avaliação interna onde fosse visível o preenchimento em sua totalidade.

Outra limitação se deu pela dificuldade financeira para o pagamento dos exames de tomografia computadorizada e sua autorização para realização, exame que fazia parte do projeto inicial a fim de comparar o comportamento segmentar pulmonar de forma mais completa, detalhada e eficiente, com produção de imagens 3D. Ainda, o n utilizado neste estudo foi reduzido devido à dificuldade em adquirir cadáveres dos centros veterinários, de zoonoses e da instituição da cidade, principalmente devido a necessidade de utilização dos mesmos sem alterações pulmonares macroscópicas e em um período de até 12 horas após o óbito a fim de evitar alterações *post mortem*.

7. CONCLUSÃO

Diante da análise dos resultados encontrados no modelo experimental deste estudo após avaliação descritiva da distribuição brônquica frente aos segmentos pulmonares e a comparação entre seus diâmetros e números com os diâmetros bronquiais em cães *ex vivo*, conclui-se:

- As partes cranial e caudal do lobo cranial esquerdo e o lobo acessório apresentam um número de 2 segmentos em cães;
- Em sua maioria, o lobo médio direito canino apresenta 2 segmentos; o lobo cranial direito 3 segmentos; o lobo caudal direito 4 segmentos; e o lobo caudal esquerdo apresenta em 50% tanto 3 quanto 4 segmentos;
- O diâmetro dos brônquios segmentares do lobo caudal direito aumenta proporcionalmente ao diâmetro traqueal, assim como o diâmetro segmentar do lobo médio direito e mantém-se entre 1 a 2 mm em diâmetros traqueais de 13 a 16mm;
- O diâmetro dos brônquios segmentares da parte cranial do lobo cranial se mantém entre 2,5 e 3mm em diâmetros traqueais de até 18mm;
- A existência da tecnologia de cliques e grampeadores é possível a partir do conhecimento da anatomia dos órgãos parenquimatosos, como o pulmão e informações de diâmetro e divisão anatômica bronquial permite o aperfeiçoamento das mesmas, bem como do avanço da definição de margens cirúrgicas para neoplasias pulmonares.

REFERÊNCIAS

- ALTORKI, N.K.; YIP, R.; HANAOKA, T. *et al.* Sublobar resection is equivalent to lobectomy for clinical stage 1^a lung cancer in solid nodules. *J Thorac Cardiovasc Surg*, v. 147, p.754-762, 2014.
- ALVES, G.; PINHO, F.; SILVA, S. *et al.* Cardiac and pulmonary alterations in symptomatic and asymptomatic dogs infected naturally with *Leishmania (Leishmania) chagasi*. *Braz J Med Biol Re.*, v.43, n.3, p.310-315, 2010.
- ATKINS, B. Z., HARPOLE, D. H.; MANGUM, J. H. *et al.* Pulmonary segmentectomy by thoracotomy or thoracoscopy reduced hospital length of with a minimally- invasive approach. *Ann Thorac Surg*, v.84, p.1107-1113, 2007.
- BLASBERG, J.D.; PASS, H.I.; DONINGTON, J.S. Sublobar resection: a movement from the Lung Cancer Study group. *J. Thorac. Oncol.*, v.5, n.10, p.1583- 1593, 2010.
- BOYDEN, E.A. The intrahilar and related segmental anatomy of the lungs. *Surgery*, v. 18, p.706-731, 1945.
- CAO, C.; TIAN, D. H.; FU, B. *et al.* The problem with sublobar resections. *J Thorac Dis*, v.10, p.3224-3226, 2018.
- DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. *Tratado de Anatomia Veterinária*. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- ETTINGER, S. J. Diseases of the thrachea and upper airways. In: *Textbook of Veterinary Internal Medicine: Diseases of the Dog and the Cat*, Ettinger, S. J. and Feldman, E. C. Daunders, St. Louis, p.1066-1088, 2010.
- EVANS, H. E.; DE LAHUNTA, A. *Miller's Anatomy of the dog*. 4 ed. Elsevier: Missouri, 2013.
- FOSSUM, T. W. *Cirurgia de Pequenos Animais*. 5ed. Rio de Janeiro: GEN, p.888-903, 2021.
- GRANDAGE, J.; RICHARDSON, K. Anatomia Funcional. In: SLATTER, D. S. *Manual de cirurgia de pequenos animais*. 2.ed. São Paulo: Manole, 1998. v.1. p. 835-53.
- GUIMARÃES, G.C.; POLEGATO, B. R. L.; ROSA, M. C. B. *et al.* Parâmetros métricos da traqueia e suas correlações com o perímetro torácico, peso e comprimento corporal de cães (*Canis familiaris*, Linnaeus, 1758) sem raça definida. *Biosci. J.*, v.28, p. 270-76, 2012.

- HADDAD, R.; LIMA, C. E. T. Cirurgia torácica robótica: segmentectomia pulmonar. *Pulmão*, v.30, n.1, p.15-19, 2021.
- JACKSON, C.L.; HUBER, J.F. Correlated anatomy of the bronchial tree and lung with a system of nomenclature. *Dis Chest*, v.9, p.319-326, 1943.
- JOHNSON, L. Tracheal collapse. Diagnosis and medical and surgical treatment. *Vet Clin North Am. Small Anim. Pract*, v.30, p.1253-1266, 2000.
- JOHNSON, R. L.; POLLARD, R. E. Tracheal collapse and bronchomalacia in dogs: 58 cases (7/2001- 1/2008). *J Vet Intern Med*, v.24, p.298-305, 2010.
- KEENAN, R.J.; LANDRENEAU, R.J.; MALEY, R.H. Jr *et al.* Segmental resection spares pulmonary function in patients with stage I lung cancer. *Ann. Thorac. Surg.*, v.78, n.1, p.228-33, 2004.
- KILLNER, M. Broncografia em cães. *Rev. Med. Vet. S Paulo*, v. 5, fasc. 4, 1956.
- KONIG, H. E; LIEBICH, H. G. Veterinary anatomy of domestic animals: textbook and color atlas. *Stuttgart: Schattauer Co*, 2004.
- LIMA, P. G. C.; BARBOSA, L. P. *et al.* Comparação entre diferentes técnicas empregadas na conservação e manutenção de peças anatômicas. *Ciência Animal*, v.32, n.1, p1-8, 2022.
- MACPHAIL, C. M. Cirurgia do sistema respiratório superior. In: FOSSUM, T. W. *Cirurgia de pequenos animais*, 4 ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. p. 2702-2737.
- MASAAKI, S.; TOMONORI, M.; JUN N. Concepts and techniques: how to determine and identify the appropriate target segment in anatomical pulmonary segmentectomy? *J Thorac Dis*, v. 11, n.3, p. 972-986, 2019
- MENDOZA, P.; GIGLIO, R.; OLMO, C. *et al.* Anatomic characterization of pulmonary accessory fissures in canine cadavers. *Anat. Histol. Embryol.*, v. 48, n. 2, p. 157-163, 2019.
- MONNET, E. Lungs. In TOBIAS, K. M. & JOHNSON, S. A. *Veterinary surgery small animal* 4 ed, Elsevier, 2012. p.1763-1768.
- MONNET, E. Lungs. In: ORTON, C; MONNET, E. *Small Animal Thoracic Surgery*. Baltimore: Williams and Wilkins, 2018, c.15, p.129-137.
- MOORES, A. L. *et al.* Indications, outcomes and complications following lateral thoracotomy in dogs and cats. *Jour of Small An Prac*, v.48, n.12, p.695-698, 2007.

MORAIS-PINTO, L. *Estudo anatômico das veias hepáticas em cães sem raça definida (Canis familiaris- Linnaeus, 1758)*. 1999. Dissertação de mestrado, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

NOMINA ANATÔMICA VETERINÁRIA 6a EDIÇÃO. Ithaca: World Association of Veterinary Anatomists, 2017. Disponível em: <<http://www.wava-amav.org/wava-documents.html>>. Acessado em 20 set 2023.

NOMINA ANATOMICA. 6th edition. New York: Churchill Livingstone: 1989.

OIZUMI, H.; HANAUCHI, N.; KATO, H. *et al.* Total thoracoscopic pulmonary segmentectomy. *Eur J Cardiothorac Surg*, v.36, p.374-7, 2009. Doi 10.1016/j.ejcts.2009.03.038

RAMSAY, B.H. The anatomic guide to the intersegmental plane. *Surgery*, v. 25, p.533-538, 1949.

REECE, W. O. IN Dukes – Fisiologia dos animais domesticos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 12ed, p.946, 2007.

RICE, T.W.; *et al.* Anatomy of the lung. In: PEARSON, F.G.; COOPER, J.D.; DESLAURIER, J. *Thoracic surgery*. 2a ed. Philadelphia: Churchill Livingstone: 2002, p. 427–43.

RODRIGUES, H. *Técnicas Anatômicas*, 4ed. Rio de Janeiro: Gm Gráfica & Editora, 2010. 200p.

SAJI, H.; INOUE, T.; SHIMADA, Y. *et al.* Virtual segmentectomy based on high-quality three-dimension modelling from computed tomography images. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery*, v.17, p.227-232, 2013.

SATO, M.; MURAYMA, T.; NAKAJIMA, J. Concepts and techniques: how to determine and identify the appropriate target segment in anatomical pulmonary segmentectomy? *Journal of Thoracic Disease*, v.11, n.3, p.972-986, 2019.

SCHONS, L.C.; WOECICHOSHI, A. S.; CHITOLINA, T. Modelo anatômico da árvore brônquica de canino por técnica de injeção e corrosão. In: XXV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, UNIJUÍ, 2017.

SCHWARZ, T.; JOHNSON, V. Lungs and Bronchi. In: *Veterinary computed tomography*, 2011. Ed Wiley-Blackwell, c.26.

SCRIVIANI, P. V.; PERCIVAL, A. Anatomic study of the canine bronchial tree using silicone casts, radiography, and CT. *Vet Radiol Ultrasound*, v.64, p.36-41, 2023.

SHIONO, S.; OKUMURA, T.; BOKU, N. *et al.* Outcomes of segmentectomy and wedge resection for pulmonary metastases from colorectal cancer. *Eur. J. cardiothorac. Surg.*, v.51, n.3, 504-10, 2017.

SILVA, P. H. S. *Comparação de diferentes métodos de síntese após lobectomia pulmonar parcial em cães.* 2022. Dissertação de mestrado, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SILVA, V. A.; MIRANDA, J. S.; BRITO, M. V. H. Técnica pra preparo angioarquitetônico hepático de ratos. *Acta Cir Bras*, v. 15, n.3, 2000.

TOBIAS, K. M.; JHONSTON, S. A. *Veterinary Surgery: Small Animal.* 2ed, Saunders, p.380-392, 2002.

UGALDE, P.; CAMARGO, J. J.; DESLAURIERS, J. Lobes, Fissures, and Bronchopulmonary Segments. *Thorac Surg*, p.2600, 2017.

WITHROW, S. J. *Withrow et MacEwen's small animal clinical oncology.* St Louis, Mo.Ç Elsevier, 2013.

WOLF, A.S.; RICHARDS, W.G.; JAKLITSCH, M.Y. *et al.* Lobectomy versus sublobar resection for small (2cm or less) non-small cell lung cancer. *Ann Thorac Surg*, v. 92, p.1819-23, 2011.