ANA FLÁVIA SANCHEZ

**Avaliação da manobra de recrutamento alveolar por escalonamento
da PEEP por meio da técnica de tomografia computadorizada em cães
submetidos à anestesia intravenosa total**

São Paulo

2020

ANA FLÁVIA SANCHEZ

**Avaliação da manobra de recrutamento alveolar por escalonamento da
PEEP por meio da técnica de tomografia computadorizada em cães
submetidos à anestesia intravenosa total**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Departamento:

Departamento de Cirurgia

Área de concentração:

Clínica Cirúrgica Veterinária

Orientador:

Prof^a. Dr^a. Aline Magalhães Ambrósio

São Paulo

2020

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T. 3999
FMVZ

Sanchez, Ana Flávia

Avaliação da manobra de recrutamento alveolar por escalonamento da PEEP por meio da técnica de tomografia computadorizada em cães submetidos à anestesia intravenosa total / Ana Flávia Sanchez. – 2020.

94 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Cirurgia, São Paulo, 2020.

Programa de Pós-Graduação: Clínica Cirúrgica Veterinária.

Área de concentração: Clínica Cirúrgica Veterinária.

Orientadora: Profª. Dra. Aline Magalhães Ambrósio.

1. Atelectasia pulmonar. 2. Recrutamento alveolar. 3. Oxigenação. 4. Ventilação mecânica. 5. Cães. I. Título.

Comissão de Ética no Uso de Animais

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Universidade de São Paulo

CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada "AVALIAÇÃO DA MANOBRA DE RECRUTAMENTO ALVEOLAR POR ESCALONAMENTO DA PEEP POR MEIO DA TÉCNICA DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA EM CÃES SUBMETIDOS À ANESTESIA INTRAVENOSA TOTAL", protocolada sob o CEUA nº 5547200219 (ID 006760), sob a responsabilidade de **Aline Magalhães Ambrósio e equipe; Ana Flávia Sanchez** - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino - está de acordo com os preceitos da Lei 11.794 de 8 de outubro de 2008, com o Decreto 6.899 de 15 de julho de 2009, bem como com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi **aprovada** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (CEUA/FMVZ) na reunião de 02/07/2019.

We certify that the proposal "EVALUATION OF THE ALVEOLARY RECOVERY MANEUVER BY PEEP STAGING BY COMPUTERIZED TOMOGRAPHY TECHNIQUE IN DOGS SUBMITTED TO TOTAL INTRAVENOUS ANESTHESIA", utilizing 10 Dogs (males and females), protocol number CEUA 5547200219 (ID 006760), under the responsibility of **Aline Magalhães Ambrósio and team; Ana Flávia Sanchez** - which involves the production, maintenance and/or use of animals belonging to the phylum Chordata, subphylum Vertebrata (except human beings), for scientific research purposes or teaching - is in accordance with Law 11.794 of October 8, 2008, Decree 6899 of July 15, 2009, as well as with the rules issued by the National Council for Control of Animal Experimentation (CONCEA), and was **approved** by the Ethic Committee on Animal Use of the School of Veterinary Medicine and Animal Science (University of São Paulo) (CEUA/FMVZ) in the meeting of 07/02/2019.

Finalidade da Proposta: **Pesquisa**

Vigência da Proposta: de **02/2019** a **02/2020**

Área: **Anestesiologia**

Origem: **Animais de proprietários**

Espécie: **Cães**

sexo: **Machos e Fêmeas**

idade: **1 a 5 anos**

N: **10**

Linhagem: **quaisquer raças**

Peso: **20 a 30 kg**

Local do experimento: O estudo será realizado no Hospital Veterinário (HOVET) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ-USP).

Comentário da CEUA: *Documentos corretamente anexados. Projeto aprovado*

São Paulo, 22 de novembro de 2020

Prof. Dr. Marcelo Bahia Labruna

Coordenador da Comissão de Ética no Uso de Animais

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

Camilla Mota Mendes

Vice-Coordenador

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: SANCHEZ, Ana Flávia.

Título: Avaliação da manobra de recrutamento alveolar por escalonamento da PEEP por meio da técnica de tomografia computadorizada em cães submetidos à anestesia intravenosa total

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Data: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

DEDICATÓRIA

Dedico aos meus pais, Delair Mazon Sanchez e Vera Lúcia Zampiroli Sanchez, pelo incentivo e por não medirem esforços durante toda minha trajetória.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a cada um dos pacientes que participaram deste estudo, sem vocês não seria possível e também aos responsáveis pela confiança.

À minha orientadora, Prof^a Aline M. Ambrósio, por toda ajuda durante a execução deste projeto, paciência, broncas, correções, conselhos, oportunidades durante estes anos e claro, por toda a sua dedicação em ensinar cada um de seus orientados. Mamis a senhora é um exemplo de pesquisadora e orientadora, agradeço imensamente por tudo que fez e faz por mim.

À professora Denise T. Fantoni pelos conselhos, ideias, ajuda nos dias do projeto e por todo carinho e preocupação com os alunos. Profa a senhora é uma anestesista brilhante, agradeço por ter convivido e aprendido com você. Saudades das nossas aventuras em Pirassununga.

À professora Silvia Cortopassi pelo exemplo de profissional, conversas e conselhos durante estes anos de mestrado.

À professora Ana Carolina Brandao Fonseca Pinto pela execução das tomografias computadorizadas de tórax deste trabalho, bem como pelos ensinamentos e conselhos na interpretação.

À Geni Patrício e Patrícia Flôr pela amizade, conhecimentos transmitidos, diversão no centro cirúrgico, mapa astral, entre outras maluquices. Vocês duas são a prova viva de que os opostos se atraem, cada uma com seu jeitinho, mas sempre com muita boa vontade e muito carinho por nós. Adoro vocês e sinto muita saudade de conviver todos os dias. Obrigada por tudo, vocês fizeram e fazem muita diferença na minha vida profissional.

Aos enfermeiros Jesus e Ótávio pela disposição em sempre ajudar, sendo em dia de projeto ou não, o trabalho de vocês é imensamente importante, obrigada por tudo, vocês são demais.

À amiga e irmã Renata Ramos Rodrigues, por estar presente e por toda ajuda durante o mestrado, sem sombra de dúvidas você foi muito importante para que eu chegasse até aqui. Você tornou essa trajetória mais leve com seus conselhos e correções (hehe, sim ela leu isso 3 vezes). Obrigada por aguentar meu mau humor, minhas maluquices, por gostar da Nene doidinha e ser uma ótima tia. Sis, a gente se estranha mas se dá bem.

À amiga Andressinha Kotleski, por sempre estar presente, aguentar todas as minhas reclamações (não são poucas), por toda ajuda durante o mestrado, por me incentivar a escrever,

obrigada por tudo mesmo. Você e Renata são muito importantes para mim, moram no meu coração.

À minha querida amiga Marta Juliane Gasparini pela nossa amizade e companheirismo desde a graduação.

À o irmãozinho do coração Felipe pela amizade, pelos conselhos e ajuda durante este trabalho. Fe querido, você é muito especial para mim.

À o meu grande amigo Marco (ratolino), por todos os conselhos, conversas, jantinhas e diversão. Obrigada por tudo, você foi e é muito importante para mim.

Aos amigos Carina Outi Baroni e Bruno Ferrante pela ajuda na aquisição das imagens e interpretação. Sem contar que trabalhar com vocês é muito divertido, muito obrigada pelas conversas, conselhos e risadas. Vocês são demais.

À amiga Aline Engbruch por todas as conversas, risadas e por ser esta pessoa do bem e que contagia quem está ao seu redor.

Aos amigos residentes de equinos: Paula, Cauê, Alessandra, Tati, Manu, Natália pela amizade, companheirismo e risadas.

Aos amigos de pós graduação Renato, Julio, Ieda, Jéssica, Clarissa e Karina pela companhia, conversas, apoio e risadas durante estes anos.

Aos amigos e colegas anestesistas e cirurgiões que ajudaram no desenvolvimento da parte prática do projeto: Renata Ramos Rodrigues, Marco Aurélio, Felipe Andrade, Alessandro Martins, Lucas Alaião, Karina D'Angelo, Patrícia Flôr, Geni Patrício, Professora Júlia Matera, Andressa Nittrini, Renato Ótaviano e Bruna Martins.

À amiga Carla Franco, que tem me ajudado muito nesta nova graduação durante a escrita da dissertação.

Aos secretários do departamento de Cirurgia, Livia dos Santos Gimenès e Belarmino Ney Pereira, pela competência, ajuda e paciência durante esta jornada.

Aos meus pais Vera e Delair, meu irmão Rodolfo, meus sobrinhos Ana Caroline, Ana Julia e João Antônio, e a minha avó Neuza por estarem sempre presentes em todos os momentos de minha vida. Eu amo vocês.

E finalmente, à CAPES. Este trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

RESUMO

SANCHEZ, F. A. **Avaliação da manobra de recrutamento alveolar por escalonamento da PEEP por meio da técnica de tomografia computadorizada em cães submetidos a anestesia intravenosa total.** [Evaluation of the alveolar recruitment maneuver by PEEP scheduling using the computerized recruitment technique in dogs submitted to total intravenous anesthesia.] 2020. 94f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2020.

A atelectasia pulmonar é um evento comum que ocorre durante a anestesia. A ventilação mecânica (VM) é indicada nestes casos para reverter o quadro garantindo trocas gasosas adequadas e melhora da oxigenação. Apenas a instituição da VM não é suficiente para realizar a abertura destes alvéolos, sendo necessário a associação de manobras de recrutamento alveolar (MRA). As MRA não são isentas de riscos e podem promover hipersdistensão de algumas áreas do pulmão, com intuito de visualizar tais alterações e minimizá-las, técnicas de imagens são utilizadas, como a tomografia computadorizada. Este estudo avaliou a MRA por escalonamento de PEEP, oxigenação e troca gasosa de 12 cães jovens, pesando acima de 15 kg, com idade entre 1 a 5 anos, de ambos os sexos e de diferentes raças, submetidos a castração eletiva. Para tanto foram avaliados parâmetros cardiovasculares, de oxigenação, aeração pulmonar, mecânica ventilatória e imagens de tomografia computadorizada (TC). Os animais receberam acepromazina (0,03 mg/kg) e meperidina (3 mg/kg) por via IM como medicação pré-anestésica. A indução anestésica foi realizada com propofol (5 mg/kg) e mantida com a infusão do mesmo (0,2 – 0,4 mg/kg/min) associado ao remifentanil (0,1 a 0,4 mcg/kg/min) e rocurônio (bolus 0,6 mg/kg, seguido de infusão contínua 1 mg/kg/h). Inicialmente os animais foram ventilados no modo volume controlado de 7 mL/kg, PEEP 0 cmH₂O e FiO₂ de 100% durante os primeiros 30 min de anestesia. Em seguida, iniciou-se a MRA por escalonamento da PEEP (5, 10, 15, 20 cmH₂O ascendente e 15, 10, 5 cmH₂O descendente), em todos os momentos se fez a aquisição das imagens de tomografia computadorizada (TC), como também dos demais parâmetros. Foi possível observar melhora na complacência estática (C_{stat}) e no shunt pulmonar ao fim da MRA. A TC foi capaz de demonstrar que a MRA melhorou a aeração em todo o pulmão, inclusive nas regiões dependentes (centro-dorsal e dorsal). Foi observado aumento do volume de gás e redução da atenuação com o aumento da PEEP e redução do volume e aumento da atenuação com sua diminuição. Contudo ao chegar em PEEP 5d cmH₂O, o volume foi significativamente

maior que em PEEP 0 cmH₂O e a atenuação menor. Portanto a TC permitiu adequada avaliação da MRA a partir de dados de volume e atenuação pulmonar nas imagens e ainda evidenciando ausência de hiperaeração pulmonar ao longo da mesma.

Palavras-chave: Atelectasia pulmonar. Tomografia computadorizada. Recrutamento alveolar. Oxigenação. Mecânica ventilatória. Cães.

ABSTRACT

SANCHEZ, F. A. **Evaluation of the alveolar recruitment maneuver by PEEP scheduling using the computerized recruitment technique in dogs submitted to total intravenous anesthesia.** 2020. 94f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2020.

Pulmonary atelectasis is a common event that occurs during anesthesia. Mechanical ventilation (MV) is indicated to reverse this condition, ensuring adequate gas exchange and improved oxygenation. However, simply instituting MV is not sufficient to open the alveoli, as it requires the combination with alveolar recruitment maneuvers (ARM). ARMs are not exempt from risks and can lead to overdistension of some areas of the lung. In order to visualize such alterations and minimize them, imaging techniques can be used, such as computed tomography. The present study evaluated a PEEP titration ARM, oxygenation and gas exchange in 12 young dogs, weighing over 15 kg, aged between 1 and 5 years olds, of both sexes and various breeds, submitted to elective ovariohysterectomy or orchiectomy. Therefore, cardiovascular parameters, oxygenation, pulmonary aeration, ventilatory mechanics and computed tomography (CT) images were evaluated. The animals received acepromazine (0.03 mg/kg) and meperidine (3 mg/kg) intramuscularly as premedication. Anesthesia was induced with propofol (5 mg/kg) and maintained with constant rate infusions of propofol (0.2 - 0.4 mg / kg / min), remifentanyl (0.1 to 0.4 mcg / kg / min) and rocuronium (bolus of 0.6 mg / kg, followed by 1 mg / kg / h). Initially, the animals underwent volume-controlled ventilation with tidal volume of 7 mL / kg, PEEP 0 cmH₂O and 100% FiO₂ for 30 minutes. Afterwards, the ARM was performed with PEEP titration (sequentially ascending PEEP of 5, 10, 15 and 20 cmH₂O, and then descending from 20 to 15, 10 and 5 cmH₂O). In all these times points, CT images were acquired, as were the other parameters. An improvement in static compliance (C_{stat}) and pulmonary shunts was observed by the end of the ARM. CT demonstrated that the ARM enhanced aeration throughout the lungs, including the dependent areas (central-dorsal and dorsal). An increase in gas volume and a decrease in attenuation was observed with PEEP increase, likewise gas volume reduced and attenuation augmented with PEEP decrease. However, when PEEP 5d (descending) cmH₂O was reached, gas volume was significantly greater than that it was with PEEP 0 cmH₂O, and the attenuation was lower. Therefore, CT

allowed an adequate assessment of ARM based on pulmonary volume and attenuation data, and also evidenced the absence of pulmonary hyperaeration throughout the maneuver.

Keywords: Pulmonary atelectasis. Computed tomography. Alveolar recruitment. Oxygenation. Ventilatory mechanics. Dogs.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores de unidades Hounsfield (HU) de acordo com o tecido avaliado	30
Tabela 2 - Parâmetros hemodinâmicos dos 12 animais submetidos à manobra de recrutamento alveolar (MRA) durante a ventilação mecânica.	33
Tabela 3 - Parâmetros de ventilação dos 12 animais durante manobra de recrutamento alveolar, expressos em média e desvio padrão.	34
Tabela 4 - Parâmetros ventilatórios dos 12 animais submetidos à manobra de recrutamento alveolar (MRA), durante ventilação mecânica.	36
Tabela 5 - Parâmetros de oxigenação dos animais durante manobra de recrutamento alveolar, expressos em média e desvio padrão.	36
Tabela 6 - Parâmetros metabólicos dos animais durante manobra de recrutamento alveolar, expressos em média e desvio padrão.	37
Tabela 7 - Médias e Desvio-Padrão dos volumes regionais (mL) e volumes correntes regionais (mL) do pulmão direito, avaliados pela tomografia computadorizada, dos 12 animais submetidos à manobra de recrutamento alveolar (MRA) durante a ventilação mecânica.	39
Tabela 8 - Médias e Desvio-Padrão dos volumes regionais (mL) e volumes correntes regionais (mL) do pulmão esquerdo, avaliados pela tomografia computadorizada, dos 12 animais submetidos à manobra de recrutamento alveolar (MRA) durante a ventilação mecânica.	42
Tabela 9 - Médias e Desvio-Padrão dos volumes globais (mL) e volumes correntes globais (mL) dos pulmões esquerdo e direito, avaliados pela tomografia computadorizada, dos 12 animais submetidos à manobra de recrutamento alveolar (MRA) durante a ventilação mecânica.	44
Tabela 10 - Média e Desvio-Padrão da atenuação pulmonar expressas em HU dos pulmões esquerdo e direito, avaliados pela tomografia computadorizada, dos 12 animais submetidos à manobra de recrutamento alveolar (MRA) durante a ventilação mecânica.	46

LISTA DE GRÁFICOS E FIGURAS

Figura 1 - Imagem demonstra a manobra de recrutamento alveolar por escalonamento da PEEP.	26
Figura 2 - Regiões de interesse (ROI): Ventral; Centro-Ventral; Centro-Dorsal; Dorsal.....	30
Figura 3 - Imagens da tomografia computadorizada de um cão durante as manobras de recrutamento alveolar. Nas imagens da tomografia computadorizada as áreas hiperatenuantes significam regiões pobremente aeradas e/ou atelectásicas e as regiões hipoatenuantes representam áreas normalmente aeradas.	47
Gráfico 1 - Média e Desvio Padrão do volume regional (mL) e volume corrente regional (mL) do pulmão direito, avaliados pela tomografia computadorizada, dos 12 animais submetidos à manobra de recrutamento alveolar (MRA) durante ventilação mecânica.	40
Gráfico 2 – Média e Desvio Padrão do volume regional (mL) e volume corrente regional (mL) do pulmão esquerdo, avaliados pela tomografia computadorizada, dos 12 animais submetidos à manobra de recrutamento alveolar (MRA) durante ventilação mecânica. .	43
Gráfico 3 - Média e Desvio Padrão do volume global (mL) e volume corrente global (mL) dos pulmões direito e esquerdo, avaliados pela tomografia computadorizada, dos 12 animais submetidos à manobra de recrutamento alveolar (MRA) durante ventilação mecânica. .	45

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	14
2.REVISÃO DE LITERATURA	16
3.OBJETIVO	21
4.MATERIAL E MÉTODOS.....	23
4.1 Comissão de Bioética.....	24
4.2 Local de realização	24
4.3 Animais.....	24
4.4 Protocolo Anestésico	24
4.5 Protocolo Experimental	26
4.6 Avaliação Paramétrica	27
4.7 Aquisição e Avaliação das Imagens de Tomografia Computadorizada	29
4.8 Momentos de Avaliação	31
4.9 Análise Estatística.....	31
5.RESULTADOS	32
5.1 Animais.....	33
5.2 Parâmetros Hemodinâmicos	33
5.3 Parâmetros de ventilação	33
5.4 Parâmetros de mecânica ventilatória	34
5.5 Parâmetro de Oxigenação	36
5.6. Parâmetros Metabólicos.....	37
5.7. Tomografia Computadorizada	37
6.DISSCUSSÃO	48
7.CONCLUSÃO	55
8.REFERÊNCIAS	57
APÊNDICES	62

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Os animais em geral quando submetidos a anestesia normalmente apresentam depressão respiratória devido aos fármacos e decúbitos utilizados nesta prática. Os quadros de hipoxemia são comumente observados neste tipo de situação, pois a redução do volume corrente, ou seja, hipoventilação, favorecem a formação das áreas de atelectasias, reduzindo as trocas gasosas.

Com intuito de melhorar a função pulmonar, oxigenação e captação dos anestésicos inalatórios, a ventilação mecânica pode ser instituída. Hoje em dia são muitas as indicações para ventilação mecânica, principalmente em cirurgias intratorácicas, quadros de hipoxemia, atelectasias, hipoventilação, acidose respiratória e pacientes obesos.

Várias estratégias ventilatórias estão disponíveis, incluindo modos controlados ou assistidos, ciclagem a pressão ou volume e aplicação de PEEP (pressão positiva ao final da expiração). Portanto, apenas a aplicação da ventilação não é o suficiente, pois a mesma quando mal-empregada pode levar a sérias lesões no parênquima pulmonar, dentre elas o barotrauma, volutrauma, biotrauma e atelectrauma.

Muitos estudos defendem o conceito de ventilação protetora, que consiste no uso de baixos volumes correntes associados à PEEP e/ou manobra de recrutamento alveolar (MRA), tem como objetivos reduzir tensões mecânicas geradas no pulmão, fornecer adequada troca gasosa com redução de áreas atelectásicas, reduzir alterações de ventilação/perfusão (V/Q), shunt pulmonar e apresentar melhora da hipoxemia. No homem, a ventilação protetora associada à variável *driving pressure* tem sido muito utilizada em pacientes ventilados em UTI com síndrome da angústia respiratória aguda (SARA), na qual, valores elevados de *driving pressure* estão intimamente associados a redução da função pulmonar e à lesão acentuada do parênquima.

Porém a avaliação por imagens se faz necessária, sendo a tomografia computadorizada (TC) o exame padrão ouro para avaliar parênquima pulmonar. A TC por meio das diferenças das atenuações radiográficas expressas em unidades Housfield (HU) permite quantificar a aeração do tecido e, portanto, detectar as regiões de atelectasia (não aeradas) durante a ventilação, sendo ela protetora ou não.

Estes fatos motivaram a elaboração deste projeto, com finalidade de estudar o aumento da aeração do tecido pulmonar ao decorrer da ventilação mecânica protetora associada a manobra de recrutamento alveolar por meio da técnica de tomografia computadorizada em cães submetidos à anestesia intravenosa total.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2. REVISÃO DE LITERATURA

A atelectasia pulmonar é uma das principais complicações encontradas durante a anestesia geral, ocorrendo na maior parte das vezes após a indução anestésica e pelo uso de bloqueadores neuromusculares. A formação das atelectasias durante este período está diretamente relacionada à redução da complacência pulmonar, compressão mecânica do parênquima, absorção de gases, disfunção do surfactante e relaxamento da musculatura respiratória propiciando o deslocamento cranial do diafragma, assim favorecendo a formação de atelectasias nas regiões pulmonares dependentes (MALBOUISSON *et al.*, 2008 e PELOSI *et al.*, 2016).

Os efeitos deletérios relacionados as atelectasias estão associadas a redução da capacidade das trocas gasosas, que por sua vez podem proporcionar o aparecimento de Shunt intrapulmonar, ou seja, existe um desequilíbrio entre a relação ventilação/perfusão (V/Q), na qual as áreas alveolares não ventiladas recebem perfusão sanguínea normalmente (MALBOUISSON *et al.*, 2008). A redução da relação V/Q desenvolve uma série de alterações, pois o sangue que passa por esses alvéolos hipoventilados não recebe trocas gasosas adequadas e acabam retornando para a circulação com baixo nível de saturação de hemoglobina (SaO_2) e baixa pressão parcial de oxigênio (PaO_2), provocando hipóxia tecidual. Outra alteração importante que está associada é a hipercapnia, aumento do CO_2 sanguíneo, causando acidose respiratória, depressão da função do miocárdio e dilatação periférica, podendo evoluir para uma parada cardíaca (HARTSFIELD, 2013).

Com intuito de reverter os quadros de atelectasia durante a anestesia, estratégias de ventilação mecânica vem sendo cada vez mais utilizadas a fim de proporcionar distribuição de volume homogêneo no parênquima, promover melhora na oxigenação e na complacência pulmonar. Desde que não haja contraindicação a utilização da PEEP e estratégias de recrutamento alveolar podem ser utilizadas para reverter ou prevenir o fechamento do pulmão durante a anestesia (GONÇALVES *et al.*, 2005; GULDNER *et al.*, 2015, GATTINONI *et al.*, 2017).

O recrutamento alveolar são pressões de alta distensão das vias aéreas (expansão de alvéolos colapsados) por curtos períodos de tempo, melhorando efetivamente a oxigenação e a mecânica pulmonar após a abertura dos alvéolos colapsados. Bugedo e colaboradores (2003), avaliaram o efeito de uma MRA (aumento gradual da PEEP) na morfologia pulmonar por meio de tomografia computadorizada de pacientes com SARA e demonstraram que o recrutamento

alveolar é o principal mecanismo para aumentar o volume pulmonar, sendo claramente notável na inspeção visual das imagens e também da atenuação pulmonar.

Portanto, os estudos a seguir demonstram que apenas a ventilação mecânica e/ou MRA não são capazes de manter os alvéolos abertos, pois em um curto período os mesmos voltam a colapsar, sendo necessário o emprego da pressão positiva no final da expiração (PEEP) para realizar a manutenção da aeração destas unidades. De Monte e colaboradores (2013), verificou que a manobra de recrutamento quando prosseguida por manutenção com PEEP, apresentou melhores resultados, incluindo, redução de espaço morto, melhor valor de complacência e oxigenação, quando comparado aos outros dois grupos que receberam apenas a MRA. Di Bella e colaboradores (2018), observaram melhora nos parâmetros ventilatórios e de oxigenação após manobra de recrutamento alveolar, e que estes efeitos são prolongados quando a MRA é seguida pela aplicação de PEEP. Canfrán e colaboradores (2012) utilizaram uma manobra de recrutamento alveolar escalonada para reverter quadro de hipoxemia causado por atelectasia, e após a MRA com manutenção de PEEP de 5 cmH₂O observou melhora na oxigenação e na complacência que perdurou até 60 minutos após manobras.

Carramiñana e colaboradores (2019), avaliaram diversos estudos e mostraram que, a ventilação com alto volume corrente e PEEP baixa estão associados ao aparecimento de complicações pulmonares no pós-operatório, já os pacientes que receberam o uso de ventilação protetora, que consiste em baixo volume corrente juntamente com PEEP adequada, apresentaram poucas complicações.

As estratégias de ventilação mecânica que utilizam pressão de platô mais baixas, volume corrente baixo e PEEP, são consideradas estratégia de proteção pulmonar, ou seja, ventilação protetora. Este tipo de ventilação reduz o estresse mecânico do pulmão, responsável pela lesão pulmonar induzida pela ventilação mecânica (LPIVM). A *driving pressure* é uma variável que vem sendo muito empregada durante a ventilação mecânica nas unidades de terapia intensiva (UTI), sendo associada a sobrevida dos pacientes. A redução da *driving pressure* está fortemente ligada a pulmões com poucas lesões e consequentemente mais facilmente ventilados. Em estudo eles verificaram que redução do volume corrente ou aumento da PEEP foram benéficos apenas se estivessem associados a redução da *driving pressure*. A *driving pressure* foi a variável que melhor associou o risco, pois a sua redução juntamente com as mudanças nas configurações do ventilador estava fortemente associada ao aumento da sobrevida (AMATO *et al.*, 2015).

Na medicina a utilização de manobras de recrutamento alveolar durante a anestesia geral é um assunto que está sendo bastante discutido, entretanto, as recomendações para receber a

MRA são as seguintes: não apresentar lesão pulmonar, a MRA deve ser realizada por titulação de PEEP, com baixo volume corrente e quando a saturação de oxigênio periférico estiver menor que 92% (GÜLDNER *et al.*, 2015).

Apesar da MRA realizar a abertura das unidades alveolares, ela pode levar a hiperdistensão destes alvéolos, gerando lesões no parênquima pulmonar durante a ventilação mecânica. Dentre as lesões podemos citar: volutrauma, atelectrauma e barotrauma. O volutrauma é uma lesão tecidual causada por excesso de volume, ocorre quando o pulmão está muito insuflado. Já o atelectrauma é caracterizado pela reabertura repetitiva de unidades pulmonares fechadas, levando a uma resposta inflamatória que favorece o desenvolvimento de lesão pulmonar induzida por ventilação mecânica (LPIVM) e disfunção pulmonar. E por fim o barotrauma, ocasionada por excesso de pressão, considerado como todos os graus de lesão pulmonar, que acarrete enfisema intersticial, pneumomediastino, pneumoperitônio, enfisema subcutâneo e pneumotórax (DREYFUSS *et al.*, 1988; DUGGAN *et al.*, 2005; CARRAMIÑANA *et al.*, 2019).

Conforme citado, além das alterações no parênquima pulmonar, a MRA por aumentar intencionalmente a pressão transpulmonar para abrir unidades alveolares, acabam diminuindo o retorno venoso, causando também hipotensão, taquicardia e acidose transitórios, sendo revertidos após o término da MRA (FARIAS, *et al.*, 2005; MALBOUISSON, *et al.*, 2008; SUZUMURA, AMATO, CAVALCANTI, 2016).

Sabendo-se dos riscos que a ventilação mecânica pode ocasionar, surgiram inúmeros trabalhos com intuito de avaliar a eficácia ventilatória durante a anestesia com ventilação espontânea e controlada. Os trabalhos usam métodos de avaliação como hemogasometria (CARRARETTO *et al.*, 2006), tomografia computadorizada (WRIGGE *et al.*, 2008) e biópsias (CASTILHO *et al.*, 2003) para avaliar a função pulmonar.

A tomografia computadorizada é considerada a técnica padrão ouro para avaliação do parênquima pulmonar, é muito utilizada no homem e em animais para avaliar a morfologia pulmonar, além de colaborar para a compreensão da fisiopatologia da lesão pulmonar aguda, síndrome da angústia respiratória aguda, lesão pulmonar induzida por ventilação e detecção de atelectasias durante a ventilação mecânica (ROTHEN *et al.*, 1993, GATTINONI *et al.*, 2010).

Estudos na medicina utilizam a TC como método diagnóstico para SARA e /ou durante a MRA para visualizar a melhora do parênquima durante o procedimento (PELOSI *et al.*, 2011; BUGEDO *et al.*, 2002; GODET *et al.*, 2018 e GIMENEZ *et al.*, 2009).

A TC fornece imagens em tempo real do desempenho dinâmico do pulmão no fim da inspiração e expiração, a fim de quantificar as alterações de atenuação e volume pulmonar

durante a MRA. A diminuição do volume e aumento da atenuação estão relacionados a atelectasia (anestesia e decúbito), sendo definida em imagens de TC como HU entre -100 a +100 (FOO *et al.*, 2018). O recrutamento alveolar por meio da TC é descrito como um aumento na aeração do tecido pulmonar antes não aerado, podendo facilmente detectar e mensurar a recrutabilidade do pulmão, mas na prática diária é raramente empregada para quantificar o recrutamento (GATTINONI *et al.*, 2010).

É possível avaliar a distribuição pulmonar pelo aumento de volume de gás por meio da TC, como também verificar as áreas hiperdistendidas, pois o recrutamento alveolar realizado por PEEP pode transformar áreas pulmonares não aeradas (-100 a +100 HU) em áreas mal aeradas (-101 a -500), as mal aeradas em normalmente aeradas (-501 a -900) e as normalmente aeradas em hiperaeradas (-901 a -1000) (GATTINONI *et al.*, 2010).

Dessa forma, a avaliação tomográfica do pulmão dos pacientes mantidos em anestesia e submetidos a manobras de recrutamento alveolar fornecerá informações detalhadas do parênquima pulmonar durante este procedimento, sendo possível verificar a melhora da aeração, nos auxiliando a realizá-la da maneira menos deletéria ao órgão em questão.

3. OBJETIVO

3. OBJETIVO

O presente estudo tem como objetivo avaliar a eficácia da manobra de recrutamento alveolar por escalonamento da PEEP por meio da tomografia computadorizada associada aos parâmetros ventilatórios.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Comissão de Bioética

O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no uso de animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, sob protocolo 5547200219.

4.2 Local de realização

O estudo foi realizado no Hospital Veterinário (HOVET) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) da Universidade de São Paulo (USP), no serviço de diagnóstico por imagem e no serviço de anestesia.

4.3 Animais

Participaram do estudo 12 animais, com peso ≥ 15 kg, idade média entre 1 a 5 anos, de ambos os sexos e sem predileção por raça. Os animais foram submetidos a ovariectomia ou orquiectomia eletiva. Foram realizados exames físico e laboratoriais (hemograma completo, perfil renal e hepático), sendo incluídos no estudo os animais classificados como ASA (*American Society of Anesthesiologists physical status*) I ou II e excluídos os que possuísem qualquer anomalia que pudesse interferir com o experimento.

Os proprietários dos animais estavam cientes e de acordo com a realização do protocolo experimental, autorizado por escrito, conforme o termo de consentimento livre e esclarecido.

4.4 Protocolo Anestésico

Os animais encontravam-se em jejum (sólido 8 horas e hídrico 4 horas). Foram submetidos a exame físico completo para avaliação da frequência cardíaca (FC) e ritmo cardíaco, respiratória (FR), tempo de preenchimento capilar (TPC), coloração de mucosa, grau de hidratação e temperatura.

Após a avaliação pré-anestésica os mesmos foram anestesiados segundo protocolo: acepromazina¹ 0,03 mg/kg associado a meperidina² 3 mg/kg por via intramuscular (IM) como medicação pré-anestésica. Após 15 minutos realizou-se tricotomia e cateterização bilateral das veias cefálicas com cateter 18G. A indução anestésica foi realizada com propofol³ na dose de 5 mg/kg pela via intravenosa (IV) e logo após procedeu-se intubação com sonda endotraqueal de tamanho apropriado. Os animais foram posicionados em decúbito dorsal e mantidos sob anestesia intravenosa total (TIVA) realizada por meio da administração de propofol na dose de 0,2 – 0,4 mg/kg/min e remifentanil⁴ na dose de 0,1 – 0,4 mcg/kg/min em infusão contínua por via intravenosa em bomba de infusão⁵.

Além disso, foi administrado rocurônio⁶ inicialmente *bolus* na dose de 0,6 mg/kg, seguido de infusão contínua na dose de 1 mg/kg/h pela via intravenosa por meio de bomba de infusão⁵, durante todo o procedimento.

Os animais foram mantidos em fluidoterapia com Ringer lactato de sódio na taxa de 5 mL/kg/h, podendo ser realizado desafio hídrico com Ringer lactato de sódio 15 mL/kg/15' para restaurar a pressão arterial sistêmica. Se não houvesse resposta após a tentativa de dois desafios hídricos, era administrado efedrina na dose de 0,25 mcg/kg pela via intravenosa. Estes procedimentos eram realizados antes da manobra de recrutamento alveolar, quando necessário.

Ao término do procedimento cirúrgico os animais receberam cloridrato de tramadol⁷ na dose de 3 mg/kg, dipirona sódica⁸ 25 mg/kg e meloxicam⁹ 0,1 mg/kg pela via intravenosa, para analgesia no pós-operatório. Fez-se também a reversão do bloqueador neuromuscular em todos os pacientes por meio da administração de neostigmina¹⁰ na dose de 0,04 mg/kg associada a atropina¹¹ 0,04 mg/kg pela via intravenosa.

Após a extubação os animais foram encaminhados para sala de recuperação pós-anestésica (RPA), onde foram aquecidos e monitorados até a liberação para casa.

---

¹ Acepromazina® - Syntec do Brasil, Cotia, SP

² Dolosan® - Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos LTDA, SP.

³ Propovan® - Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos LTDA, SP.

⁴ Remifas® - Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos LTDA, SP.

⁵ Fresenius Klabi – Fresenius Klabi Brasil LTDA, São Paulo, SP.

⁶ Esmeron® - Organon do Brasil Indústria e Comércio LTDA, São Paulo, SP.

⁷ Tramadon® - Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos LTDA, SP.

⁸ Febrax® - Lema Biologic do Brasil, Lagoa Santa, MG.

⁹ Maxicam® - Ouro Fino Saúde Animal, Osasco, SP.

¹⁰ Normastig® - BiolabSanus Farmacêutica LTDA, Taboão da Serra, SP.

¹¹ Pasmodex® - Isofarma Industrial Farmacêutica LTDA, Eusébio, CE.

4.5 Protocolo Experimental

Após indução anestésica e posicionamento do animal em decúbito dorsal, foi iniciada ventilação controlada por volume (VCV) em ventilador eletrônico microprocessado¹² (Figura 1), com volume corrente de 7 mL/kg, zero de pressão expiratória final (ZEEP), fração inspirada de oxigênio (FiO₂) 1,0 durante os primeiros 30 minutos, relação inspiração : expiração (I:E) de 1:2 e frequência respiratória (FR) mínima ajustada para manter EtCO₂ entre 30 – 50 mmHg.

Após 30 minutos de ventilação, instrumentação e estabilização do plano anestésico, foi realizada a primeira coleta de dados considerada basal. Em seguida, a FiO₂ passou a ser 0,4 e iniciada a manobra de recrutamento alveolar (MRA) por escalonamento de PEEP, com aumento progressivo da PEEP de 5 em 5 cmH₂O, a cada 5 minutos, até 20 cmH₂O, seguido de seu decréscimo também de 5 em 5 cmH₂O, a cada 5 minutos, até 5 cmH₂O (Figura 1). Sendo os momentos de coletas basal, PEEP5s, PEEP10s, PEEP15s, PEEP20, PEEP15d, PEEP10d e PEEP5d.

Os parâmetros hemodinâmicos, ventilatórios e imagens de tomografia computadorizada¹³ (TC) foram coletados no final de cada período.

Figura 1 - Imagem demonstra a manobra de recrutamento alveolar por escalonamento da PEEP.

Fonte: (SANCHEZ, A. F., 2020)

¹² Hamilton G5– Fleximed, São Paulo, Brasil.

¹³ Philips Mx8000 IDT 16 slice CT Scanner.

4.6 Avaliação Paramétrica

4.6.1 Parâmetros hemodinâmica:

- Frequência e ritmo cardíacos (FC) – Antes de serem anestesiados, a frequência e ritmo cardíaco foram avaliados por meio de estetoscópio¹⁴ e sob anestesia por cardioscópio do monitor multiparamétrico¹⁵;
- Pressão arterial sistêmica: Foram mensuradas a partir da cateterização de uma das artérias metatársicas; sendo acoplada ao transdutor de pressão do monitor multiparamétrico¹⁵. Resultando em valores de pressão arterial sistólica (PAS), media (PAM) e diastólica (PAD);

4.6.2 Parâmetros de Ventilação:

- Pressão de dióxido de carbono no ar expirado (EtCO₂): mensurado por capnógrafo tipo *mainstream*, acoplado em monitor multiparamétrico¹⁵ entre a traqueia corrugada do ventilador eletrônico microprocessado e a sonda endotraqueal;
- Frequência respiratória (FR): analisada por meio do ventilador eletrônico microprocessado¹²;
- Pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial (PaCO₂): obtidas por meio de amostras de sangue arterial, coletadas em seringas específicas¹⁶ de 1 mL e heparinizadas analisadas imediatamente em analisador de bancada¹⁷, sendo os resultados fornecidos em mmHg;
- Volume expiratório (V_{exp}), Volume corrente (V_T) e Volume Minuto (V_M): V_{exp} foi mensurado em litros (L), V_T em mililitros de quilograma (mL/kg) e V_M em litros por minuto (L/min) por meio do ventilador eletrônico microprocessado¹²;
- Shunt Pulmonar (Q_S/Q_T): foi calculado usando a seguinte equação:

$$Q_S/Q_T = [P(A-a)O_2 \times 0,003] / \{4 + [P(A-a)O_2 \times 0,003]\}$$

na qual PAO₂ é a pressão alveolar de O₂; PaO₂ é a pressão parcial de O₂ no sangue arterial; 0,003 é o fator de solubilidade do O₂ no sangue total. Esta equação assume uma diferença de conteúdo de O₂ arterial e venoso de 4,0 volume %.

¹⁴ Estetoscópio Classic II™ Neonatal - 3M™ Littmann® - EUA

¹⁵ Monitor Triton – BSM-6000 – Nihon Koden do Brasil, São Paulo, SP.

¹⁶ Seringa para gasometria A-Line 1 mL 365058 BD – Becton Dickinson Brasil.

¹⁷ Aparelho Cobas® b 121 – Roche Diagnóstica Brasil Ltda.

- Pressão de pico inspiratório (P_{pico}) e Pressão de platô inspiratório ($P_{\text{platô}}$): valores obtidos diretamente pelo ventilador eletrônico microprocessado¹²;
- *Driving pressure* (ΔP): calculada a partir da diferença entre as pressões de platô ($P_{\text{platô}}$) e PEEP;
- PEEP: valores obtidos diretamente pelo ventilador eletrônico microprocessado¹²;
- Complacência estática pulmonar (C_{stat}): mensurada diretamente pelo ventilador eletrônico microprocessado¹². Calculada a partir da divisão do volume expirado pela diferença entre a $P_{\text{platô}}$ e a PEEP;
- Razão do espaço morto fisiológico e o Volume corrente (V_D/V_T): foi calculada em porcentagem (%) segundo a equação:

$$V_D/V_T = (PaCO_2 - EtCO_2)/PaCO_2$$

4.6.3 Parâmetros de Oxigenação

- Saturação da oxi-hemoglobina (SpO_2): mensurado a partir de sensor de oximetria de pulso posicionado na língua do paciente e acoplado em monitor multiparamétrico¹⁵;
- Saturação de oxigênio no sangue arterial (SaO_2) e Pressão parcial de oxigênio (PaO_2): por meio de amostras de sangue arterial, coletadas em seringas específicas¹⁶ de 1 mL e heparinizadas, analisadas imediatamente em analisador de bancada¹⁷, sendo a SaO_2 fornecida em % e a PaO_2 em mmHg;
- Índice de oxigenação (PaO_2/FiO_2): foi calculado pela divisão da PaO_2 (mmHg) pela FiO_2 .

4.6.4 Parâmetros Metabólicos

- Bicarbonato plasmático (HCO_3^-), Déficit de base (BE) e pH do sangue arterial: por meio de amostras de sangue arterial, coletadas em seringas específicas¹⁶ de 1 mL e heparinizadas, analisadas imediatamente em analisador de bancada¹⁷, sendo o (HCO_3^-) e o BE fornecidos em mmol/L;
- Temperatura Corporal: foi aferida por meio de termômetro digital¹⁸ transretal e mensurada em graus Celsius ($^{\circ}C$).

---

¹⁸ Termômetro digital MC-343F – Omron Brasil, São Paulo, SP.

4.7 Aquisição e Avaliação das Imagens de Tomografia Computadorizada

4.7.1 Aquisição das imagens tomográficas

A aquisição das imagens da TC¹³ foram realizadas por tomógrafo helicoidal de 16 canais e adquiridas com 120 kVp e 100 mAs (colimação de 2mm e matriz de 512 X 512). As imagens foram captadas em janela para parênquima pulmonar, no qual a largura da janela foi = 1400 e o centro – 500 unidades Hounsfield (UH).

Os cortes foram realizados no final de cada passo do escalonamento da PEEP, sendo adquiridos durante os momentos de pausa inspiratória e expiratória com duração de 10 segundos cada. As pausas eram feitas manualmente por meio do aparelho de ventilação mecânica¹¹.

Logo após o posicionamento do animal na mesa do equipamento de TC¹², foi realizado o *scout* e a partir dele a localização e seleção da área pulmonar a ser avaliada, ou seja, o 7º espaço intercostal.

4.7.2 Avaliação das imagens tomográficas

As imagens adquiridas foram analisadas por meio do *software* Horos 1.1.7, por um único observador. Para cada imagem de TC helicoidal, os pulmões foram segmentados do restante do tórax, a região selecionada para avaliação pulmonar foi na altura da carina traqueal, onde os brônquios principais bifurcam. Posteriormente, realizou-se a divisão do mesmo, no qual a altura ventro-dorsal de cada pulmão foi dividida manualmente, em quatro intervalos iguais, determinando as regiões de interesse (ROI), sendo elas: dorsal, centro-dorsal, centro-ventral e ventral, dos pulmões esquerdo e direito (Figura 2).

O resultado final foi ROIs separados nos campos pulmonares esquerdo e direito (excluindo a traqueia ao nível dos brônquios principais, vasos sanguíneos principais, área mediastinal e tecidos moles adjacentes).

Figura 2 - Regiões de interesse (ROI): Ventral; Centro-Ventral; Centro-Dorsal; Dorsal.

Fonte: (SANCHEZ, A. F., 2020)

4.7.3 Análise quantitativa da tomografia computadorizada

As ROIs pulmonares foram analisadas para determinar a atenuação pulmonar (densidade do tecido) expressas em unidades Hounsfield (HU). No presente estudo foi utilizado um esquema de classificação para a análise da atenuação pulmonar, da seguinte forma (Tabela 1): hiperaerado (-1.000 a -901 HU), normoaerado (-901 a -501 HU), mal aerado (-500 a -101 HU) e não aerado (-100 a +100) (FOO, et al. 2018).

Tabela 1 - Valores de unidades Hounsfield (HU) de acordo com o tecido avaliado

Substância	HU
Ar	-1000
Pulmão	-500
Gordura	-100 a -50
Água	0
Fluído cerebroespinal	15
Rim	30
Sangue	+30 a +45
Músculo	+10 a +40
Massa cinzenta	+37 a +45
Massa branca	+20 a +30
Fígado	+40 a +60
Tecidos moles	+100 a +300
Osso	+700 a +3000

Fonte: Modificado de Schwarz & Saunders, 2011

Os valores regionais (VG_{reg}), global (VG) e volumes correntes (ΔVG e ΔVG_{reg}) foram calculados a partir dos valores de área e densidade pulmonar (HU) de cada ROI, e o ΔTC foram obtidos pela média das subtrações (GATTINONI et al., 1995; MEIER et al., 2008):

$$VG_{reg} = Vol_{ROI} \times (HU_{ROI} / -1000), \text{ durante a inspiração e a expiração}$$

$$\text{Onde } Vol_{ROI} = \text{área do Roi (em cm}^2\text{)} \times 0,2 \text{ cm (espessura do corte)}$$

$$\Delta VG_{reg} = VG_{reg} \text{ inspiratório} - VG_{reg} \text{ expiratório (corresponde ao volume corrente da região)}$$

$$VG = \Sigma (VG_{reg \text{ ROI1,2,3,4}} \text{ inspiratório} + VG_{reg \text{ ROI1,2,3,4}} \text{ expiratório})$$

$$\Delta VG = \Sigma (VG \text{ inspiratório} - VG \text{ expiratório}).$$

4.8 Momentos de Avaliação

As avaliações paramétricas foram realizadas nos seguintes momentos (Figura 1):

- PEEP 0 (basal): 30 minutos após a estabilização do paciente e início da ventilação mecânica proposta;
- A cada variação da PEEP tanto em seu acréscimo quanto em seu decréscimo, sendo estes momentos identificados como: PEEP 5s, PEEP 10s, PEEP 15s, PEEP 20s, PEEP 15d, PEEP 10d e PEEP 5d.

4.9 Análise Estatística

Os resultados obtidos foram confrontados estatisticamente por meio de programa de computador, sendo submetidos a provas paramétricas, empregando análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas seguida do teste de Tukey para a comparação dos diferentes tempos de observação de um mesmo grupo. Para a análise entre os grupos experimentais foi utilizado o teste t-Student. O grau de significância estabelecido para os dois testes estatísticos foi de 5% ($p < 0,05$).

5. RESULTADOS

5. RESULTADOS

5.1 Animais

Foram estudados 12 animais, dos quais 5 eram machos e 7 fêmeas, com idade média de 3 ± 1 anos e peso corporal de $24 \text{ kg} \pm 6$.

Participaram do estudo cães de diferentes raças, sendo: 6 SRD (sem raça definida, 1 Basset Hound, 1 Border Colie, 1 Bull Terrier, 1 Rottweiler e 2 Staffordshire Bull Terrier).

5.2 Parâmetros Hemodinâmicos

5.2.1 Frequência Cardíaca

Houve aumento significativo ($p < 0,05$) da FC a partir da PEEP 10 cmH_2O ascendente até a PEEP 5 cmH_2O descendente (Tabela 1 e Anexo A).

5.2.2 Pressão arterial sistólica (PAS), Diastólica (PAD) e Média (PAM)

A PAS diminuiu significativamente a partir de PEEP 10 cmH_2O ascendente até a PEEP 15 cmH_2O descendente quando comparadas a PEEP 0 cmH_2O . A PAM e PAD não apresentam diferença significativa (Tabela 1 e Anexo A).

Tabela 2 - Parâmetros hemodinâmicos dos 12 animais submetidos à manobra de recrutamento alveolar (MRA) durante a ventilação mecânica.

PARÂMETROS	PEEP 0	PEEP5s	PEEP10s	PEEP15s	PEEP20	PEEP15d	PEEP10d	PEEP5d
FC (bpm)	91 ± 16	99 ± 39	$126 \pm 63^*$	$146 \pm 45^*$	$143 \pm 37^*$	$136 \pm 45^*$	$124 \pm 35^*$	$105 \pm 28^*$
PAS (mmHg)	114 ± 17	112 ± 16	$99 \pm 22^*$	$101 \pm 15^*$	$74 \pm 19^*$	$89 \pm 20^*$	99 ± 21	115 ± 9
PAD (mmHg)	$54 \pm 9,8$	50 ± 9	52 ± 11	54 ± 5	47 ± 11	51 ± 9	39 ± 12	59 ± 13
PAM (mmHg)	68 ± 9	65 ± 9	63 ± 11	67 ± 6	51 ± 6	63 ± 11	67 ± 12	75 ± 13

Fonte: (SANCHEZ, A. F., 2020)

Legenda: FC: frequência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; PAM: pressão arterial média. *difere de PEEP 0 ($p < 0,05$).

5.3 Parâmetros de ventilação

5.3.1 Frequência respiratória

A FR foi significativamente superior nos momentos PEEP 20 cmH₂O até PEEP 5 cmH₂O descendentes quando comparado a PEEP 0 cmH₂O (Tabela 3 e Anexo B).

5.3.2 Concentração de dióxido de carbono no ar expirado (EtCO₂)

Houve aumento significativo da EtCO₂ nos momentos PEEP 5, 10, 15 cmH₂O ascendente e PEEP 15, 10 e 5 cmH₂O descendentes, quando comparado ao momento PEEP 0 cmH₂O (Tabela 3 e Anexo B).

5.3.3 Pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial (PaCO₂)

Apresentou aumento significativo a partir de PEEP 10 cmH₂O ascendente até PEEP 15 cmH₂O descendente, quando comparado ao momento PEEP 0 cmH₂O (Tabela 3 e Anexo B).

5.3.4 Razão entre o espaço morto fisiológico e o volume corrente (V_D/V_T)

Não foram observadas diferenças significativas entre os momentos para razão entre espaço morto fisiológico e volume corrente ($p > 0.05$) (Tabela 3 e Anexo B).

5.3.5 Shunt Pulmonar (Q_s/Q_T)

Apresentou diminuição significativa dos valores de Q_s/Q_T (80%) a partir da PEEP 5 cmH₂O ascendente até a PEEP 5 cmH₂O descendente, quando comparada a PEEP 0 cmH₂O (Tabela 3 e Anexo B).

Tabela 3 - Parâmetros de ventilação dos 12 animais durante manobra de recrutamento alveolar, expressos em média e desvio padrão.

PARÂMETRO	PEEP 0	PEEP5s	PEEP10s	PEEP15s	PEEP20	PEEP15d	PEEP10d	PEEP5d
FR (mpm)	20 ± 3,8	21 ± 4,9	22 ± 6,1	24 ± 7,0	26 ± 6,9*	27 ± 6,7*	28 ± 6,7*	29 ± 7,5*
EtCO ₂ mmHg	37,8 ± 4,1	41,1 ± 4,7	43,3 ± 4,2	41,3 ± 4,9	38 ± 6,3	42,6 ± 3,5	45,1 ± 6,0*	44,9 ± 8,2*
PaCO ₂ mmHg	44,6 ± 7,6	47,7 ± 8,7	50,1 ± 6,4*	53,4 ± 8,0*	55,2 ± 9,3*	56,1 ± 8,0*	54,8 ± 8,8	53,0 ± 9,2
V _D /V _T (%)	16,2 ± 9,5	14,2 ± 9,7	14,8 ± 9,5	19,6 ± 14,9	24,9 ± 15,6	20,7 ± 11,8	17,5 ± 12	16 ± 8,3
Q _s /Q _T (%)	11,9 ± 2,8	3,6 ± 1,1*	3,8 ± 0,9*	3,3 ± 0,9*	2,5 ± 1,2*	2,2 ± 1,1*	2,3 ± 0,7*	2,3 ± 0,6*

Fonte: (SANCHEZ, A. F., 2020)

Legenda: FR: frequência respiratória; EtCO₂: concentração de dióxido de carbono no ar expirado; PaCO₂: pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial; V_D/V_T: razão do espaço morto fisiológico e do volume corrente; Q_s/Q_T: shunt pulmonar. *difere de PEEP

5.4 Parâmetros de mecânica ventilatória

5.4.1 Pressão de pico inspiratória (P_{pico}), Pressão de Platô ($P_{\text{platô}}$) e Pressão Média ($P_{\text{média}}$)

Houve aumento significativo nos parâmetros de P_{pico} , $P_{\text{platô}}$ e $P_{\text{média}}$ com o aumento da PEEP durante o recrutamento na fase ascendente e descendente, sendo $p < 0,05$, quando comparado ao valor de PEEP 0 cmH₂O. Estes valores diminuíram de acordo com a regressão da PEEP na fase descendente da MRA, mas se mantiveram acima do valor basal (Tabela 4 e Anexo B).

5.4.2 Complacência estática

Apresentou diminuição significativa durante a PEEP 20 cmH₂O quando comparada a PEEP 0 cmH₂O. Ao final da MRA na PEEP 10 e 5 cmH₂O descendente houve aumento significativo quando comparada a PEEP 0 cmH₂O (Tabela 4 e Anexo B).

5.4.3 Resistência do Sistema Respiratório

Houve aumento deste parâmetro a partir de PEEP 5 cmH₂O ascendente até PEEP 5 cmH₂O descendente, acompanhando a subida e descida da pressão durante a MRA (Tabela 4 e Anexo B).

5.4.4 *Driving Pressure* (ΔP)

Aumentou significativamente a partir de PEEP 20 cmH₂O e diminuiu significativamente nas PEEP 10 e 5 cmH₂O descendente, quando comparado a PEEP 0 (Tabela 4 e Anexo B).

5.4.5 Volume Expirado ($V_{\text{exp}}/\text{kg} - \text{mL/kg}$)

Não foram observadas diferenças significativas entre os momentos para volume expirado ($p > 0.05$) (Tabela 4 e Anexo B).

Tabela 4 - Parâmetros ventilatórios dos 12 animais submetidos à manobra de recrutamento alveolar (MRA), durante ventilação mecânica.

PARÂMETROS	PEEP 0	PEEP5s	PEEP10s	PEEP15s	PEEP20	PEEP15d	PEEP10d	PEEP5d
V _{exp} /kg (mL/kg)	6,9 ± 0,5	6,6 ± 0,7	6,5 ± 0,5	6,5 ± 0,9	6,9 ± 0,8	6,6 ± 0,7	6,4 ± 0,7	6,5 ± 0,7
P _{média} (cmH ₂ O)	3,0 ± 0,7	7,0 ± 0,8*	12,1 ± 0,8*	17,5 ± 0,9*	22,9 ± 0,7*	17 ± 0,6*	11,6 ± 0,8*	6,8 ± 0,7*
P _{pico} (cmH ₂ O)	9,4 ± 1,8	13,7 ± 2,3*	19 ± 1,8*	24,4 ± 1,9*	31,5 ± 2,2*	23,3 ± 1,9*	16,4 ± 1,2*	11,7 ± 1,1*
P _{platô} (cmH ₂ O)	8,45 ± 1,6	12,9 ± 2,1*	18,2 ± 1,65*	23,7 ± 1,95*	31,2 ± 2,66*	22,3 ± 2,26*	16 ± 0,85*	10,87 ± 0,9*
ΔP (cmH ₂ O)	8,6 ± 1,5	8,3 ± 1,6	8,7 ± 1,1	9,3 ± 1,3	12,1 ± 1,7*	7,8 ± 2,1	6,2 ± 0,6*	6,4 ± 0,2*
C _{stat} (ml/cmH ₂ O)	20,9 ± 6,6	21,1 ± 6,2	20,7 ± 5,8	18,9 ± 5,1	16,5 ± 4,3*	23,9 ± 7,1	29,5 ± 8,2*	30,4 ± 9,5*
R _{sr} (cmH ₂ O/L/s)	8,1 ± 1,6	11,8 ± 2,0*	16,3 ± 1,5*	20,9 ± 1,6*	26,9 ± 1,8*	19,9 ± 1,5*	14,0 ± 1,1*	10,1 ± 0,9*

Fonte: (SANCHEZ, A. F., 2020)

Legenda: V_{exp}/kg (mL/kg): volume corrente; P_{média}: pressão média; P_{pico}: pressão de pico inspiratória; P_{platô}: pressão de platô; ΔP: *driving pressure*; C_{stat}: complacência estática pulmonar; R_{sr}: resistência sistema respiratório.

*difere de PEEP 0 (p<0.05).

5.5 Parâmetro de Oxigenação

5.5.1 Pressão parcial de oxigênio no sangue arterial (PaO₂)

Diminuiu significativamente a partir de PEEP 5 cmH₂O ascendente até o final do estudo quando comparado a PEEP 0 cmH₂O (Tabela 5 e Apêndice C).

5.5.2 Relação entre pressão parcial de oxigênio arterial e fração inspirada de oxigênio (PaO₂/FiO₂)

Não foram observadas diferenças significativas para relação entre pressão parcial de oxigênio arterial e fração inspirada de oxigênio durante o estudo (Tabela 5 Apêndice C).

5.5.3 Saturação arterial de oxigênio (SpO₂)

Não foram observadas diferenças significativas para saturação arterial de oxigênio durante o estudo (Tabela 5 Apêndice C).

Tabela 5 - Parâmetros de oxigenação dos animais durante manobra de recrutamento alveolar, expressos em média e desvio padrão.

PARÂMETRO	PEEP 0	PEEP5s	PEEP10s	PEEP15s	PEEP20	PEEP15s	PEEP10s	PEEP5s
PaO ₂ (mmHg)	476,5 ± 51	175,5 ± 20*	170,3 ± 15,3*	173,5 ± 15,3*	182 ± 17,6*	189,2 ± 24*	184,7 ± 14,5*	187,9 ± 16*
PaO ₂ /FiO ₂	476,5 ± 50,7	438,6 ± 49,4	425,8 ± 38,2	433,8 ± 38,2	455 ± 44	473,1 ± 60,3	461,7 ± 36,2	469,7 ± 40
SaO ₂ (%)	100 ± 0,00	99,4 ± 0,4	99,3 ± 0,3	99,3 ± 0,3	99,3 ± 0,3	99,3 ± 0,3	99,3 ± 0,3	99,3 ± 0,3

Fonte: (SANCHEZ, A. F., 2020)

Legenda: PaO₂: pressão parcial de oxigênio no sangue arterial; PaO₂/FiO₂: relação entre pressão parcial de oxigênio arterial e fração inspirada de oxigênio; SaO₂: saturação arterial de oxigênio.

Obs: momento PEEP 0 FiO₂ 1 e os outros momentos FiO₂ 0,4. * Difere de PEEP 0 (p<0,05).

5.6. Parâmetros Metabólicos

5.6.1 Concentração hidrogeniônica arterial (pH)

Houve diminuição significativa nos valores de pH a partir da PEEP 10 cmH₂O ascendente até PEEP 10 cmH₂O descendente quando comparada à PEEP 0 cmH₂O (Tabela 6 e Apêndice D).

5.6.2 Concentração plasmática de bicarbonato (HCO₃⁻)

Não foram observadas diferenças significativas entre os momentos para a concentração plasmática de bicarbonato durante o estudo (Tabela 6 e Apêndice D).

5.6.3 Temperatura (T°C)

Diminuiu significativamente de PEEP 5 cmH₂O ascendente até PEEP 5 cmH₂O descendente quando comparada a PEEP 0 cmH₂O (Tabela 6 e Apêndice D). Foi realizado controle de hipotermia, com uso de cobertas, bolsas de água quente e meias de lã nas patas.

Tabela 6 - Parâmetros metabólicos dos animais durante manobra de recrutamento alveolar, expressos em média e desvio padrão.

PARÂMETRO	PEEP 0	PEEP5s	PEEP10s	PEEP15s	PEEP20	PEEP15s	PEEP10s	PEEP5s
pH	7,3 ± 0,05	7,27 ± 0,06	7,27 ± 0,06*	7,25 ± 0,04*	7,24 ± 0,03*	7,24 ± 0,01*	7,25 ± 0,03*	7,26 ± 0,05
HCO ₃ ⁻ (mmol/L)	22,2 ± 0,9	22,4 ± 1,6	22,3 ± 1,4	22,6 ± 1,5	22,3 ± 2	22,3 ± 2	22,7 ± 1,8	22,8 ± 1,5
T°C	36,9 ± 0,7	36,6 ± 0,8*	36,5 ± 0,8*	36,4 ± 0,8*	36,3 ± 0,9*	36,3 ± 0,9*	36,3 ± 0,9*	36,2 ± 0,9*

Fonte: (SANCHEZ, A. F., 2020)

Legenda: pH: concentração hidrogeniônica arterial, HCO₃⁻ (mmol/L): concentração plasmática de bicarbonato, T°C: temperatura.

5.7. Tomografia Computadorizada

5.7.1 Volume de Gás Regional e Volume Corrente Regional Direito

Região Ventral Direita

Apresentou aumento significativo de gás desta região durante a inspiração, quando comparado a PEEP 0 cmH₂O, desde a PEEP 5 cmH₂O ascendente até a PEEP 20 cmH₂O, e apesar de diminuir após a regressão da PEEP, estas permaneceram significativamente maiores que a PEEP 0 cmH₂O até PEEP 10 cmH₂O descendente. Durante a expiração o volume de gás

desta região mostrou aumento significativo após PEEP 10 cmH₂O ascendente até PEEP 20 cmH₂O, e apesar de diminuir após esta, ainda permaneceu mais elevada que o volume na PEEP 0 cmH₂O até a PEEP 10 cmH₂O descendente. Entre a inspiração e expiração, os volumes inspiratórios apresentaram diferença significativa, sendo maiores quando comparado aos volumes expiratórios, desde PEEP 5 cmH₂O ascendente até a PEEP 5 cmH₂O descendente. O volume corrente ($\Delta V_{G_{reg}}$) não apresentou diferença significativa (Tabela 7, Gráfico 1 e Apêndice E).

Região Centro-Ventral Direita

Esta região também apresentou aumento significativo no volume de gás durante a inspiração quando comparado a PEEP 0 cmH₂O, desde PEEP 5 cmH₂O ascendente até PEEP 20 cmH₂O, e sua diminuição após esta, até PEEP 5 cmH₂O descendente. Durante a expiração houve aumento significativo no volume de gás após PEEP 5 cmH₂O ascendente até PEEP 20 cmH₂O, apesar de apresentar queda após PEEP 20 cmH₂O, o volume de gás permaneceu maior que na PEEP 0 cmH₂O até a PEEP 5 cmH₂O descendente. Não houve diferença significativa entre a inspiração e expiração, como também de volume corrente ($\Delta V_{G_{reg}}$) (Tabela 7, Gráfico 1 e Apêndice E).

Região Centro-Dorsal Direita

Houve aumento significativo no volume de gás durante a inspiração e a expiração, quando comparado a PEEP 0 cmH₂O, desde a PEEP 5 cmH₂O ascendente até a PEEP 20 cmH₂O e sua diminuição após esta, até PEEP 10 cmH₂O descendente. O volume corrente ($\Delta V_{G_{reg}}$) não apresentou diferença significativa (Tabela 7, Gráfico 1 e Apêndice E).

Região Dorsal Direita

Houve aumento significativo no volume de gás durante a inspiração e a expiração, quando comparado a PEEP 0 cmH₂O, desde a PEEP 5 cmH₂O ascendente até a PEEP 20 cmH₂O e seu decréscimo após esta, até PEEP 5 cmH₂O descendente. O volume corrente ($\Delta V_{G_{reg}}$) não apresentou diferença significativa (Tabela 7, Gráfico 1 e Apêndice E).

Tabela 7 - Médias e Desvio-Padrão dos volumes regionais (mL) e volumes correntes regionais (mL) do pulmão direito, avaliados pela tomografia computadorizada, dos 12 animais submetidos à manobra de recrutamento alveolar (MRA) durante a ventilação mecânica.

PARÂMETRO	PEEP 0	PEEP5s	PEEP10s	PEEP15s	PEEP20	PEEP15d	PEEP10d	PEEP5d
Ventral Insp D	0,41 ± 23	0,61 ± 0,33 ^{*f}	0,77 ± 0,41 ^{*f}	0,87 ± 0,41 ^{*f}	1,06 ± 0,48 ^{*f}	0,94 ± 0,48 ^{*f}	0,84 ± 0,42 ^{*f}	0,69 ± 0,43 ^f
Ventral Exp D	0,28 ± 0,22	0,46 ± 0,38	0,67 ± 0,41 [*]	0,80 ± 0,44 [*]	0,98 ± 0,46 [*]	0,88 ± 0,44 [*]	0,78 ± 0,41 [*]	0,56 ± 0,43
ΔV _{reg} ventral D	0,12 ± 0,16	0,14 ± 0,14	0,10 ± 0,07	0,07 ± 0,11	0,08 ± 0,05	0,05 ± 0,13	0,06 ± 0,11	0,12 ± 0,16
Centro-ventral Insp D	1,04 ± 0,34	1,39 ± 0,21 [*]	1,51 ± 0,20 [*]	1,76 ± 0,34 [*]	1,99 ± 0,48 [*]	1,86 ± 0,49 [*]	1,69 ± 0,46 [*]	1,45 ± 0,39 [*]
Centro-ventral Exp D	0,92 ± 0,28	1,15 ± 0,24 [*]	1,40 ± 0,26 [*]	1,63 ± 0,35 [*]	1,90 ± 0,45 [*]	1,78 ± 0,44 [*]	1,55 ± 0,40 [*]	1,31 ± 0,43 [*]
ΔV _{reg} Centro-ventral D	0,12 ± 0,33	0,24 ± 0,17	0,10 ± 0,14	0,12 ± 0,10	0,09 ± 0,11	0,08 ± 0,11	0,14 ± 0,14	0,13 ± 0,11
Centro-dorsal Insp D	1,39 ± 0,34	1,50 ± 0,31 [*]	1,74 ± 0,42 [*]	2,06 ± 0,55 [*]	2,32 ± 0,58 [*]	2,24 ± 0,61 [*]	2,03 ± 0,65 [*]	1,70 ± 0,48 [*]
Centro-dorsal Exp D	1,05 ± 0,29	1,28 ± 0,31 [*]	1,56 ± 0,40 [*]	1,90 ± 0,49 [*]	2,22 ± 0,54 [*]	2,12 ± 0,59 [*]	1,78 ± 0,54 [*]	1,47 ± 0,51 [*]
ΔV _{reg} Centro-dorsal D	0,33 ± 0,16	0,21 ± 0,13	0,17 ± 0,11	0,16 ± 0,17	0,10 ± 0,14 [*]	0,12 ± 0,17 [*]	0,25 ± 0,16	0,22 ± 0,23
Dorsal Insp D	1,07 ± 0,26	1,25 ± 0,29 [*]	1,51 ± 0,42 [*]	2,84 ± 0,42 [*]	2,13 ± 0,45 [*]	2,01 ± 0,47 [*]	1,79 ± 0,49 [*]	1,39 ± 0,41 [*]
Dorsal Exp D	0,83 ± 0,24	1,09 ± 0,33 [*]	1,39 ± 0,35 [*]	1,76 ± 0,42 [*]	2,10 ± 0,46 [*]	1,93 ± 0,44 [*]	1,64 ± 0,47 [*]	1,27 ± 0,43 [*]
ΔV _{reg} dorsal D	0,24 ± 0,14	0,15 ± 0,16	0,11 ± 0,13	0,07 ± 0,15	0,03 ± 0,10 [*]	0,07 ± 0,14	0,15 ± 0,15	0,12 ± 0,14

Fonte: (SANCHEZ, A. F., 2020)

Legenda: Ventral Insp D: região ventral do pulmão direito fase inspiratória; Ventral Exp D: região ventral do pulmão direito fase expiratória; ΔV_{reg} Ventral D: volume corrente regional da tomografia computadorizada em mL da região pulmonar ventral direito; Centro-ventral Insp D: região centro ventral do pulmão direito fase inspiratória; Centro-ventral Exp D: região centro ventral do pulmão direito fase expiratória; ΔV_{reg} centro-ventral D: volume corrente regional da tomografia computadorizada em mL da região pulmonar centro-ventral direito; Centro-dorsal Insp D: região centro-dorsal do pulmão direito fase inspiratória; Centro-dorsal Exp D: região centro-dorsal do pulmão direito fase expiratória; ΔV_{reg} centro-dorsal D: volume corrente regional da tomografia computadorizada em mL da região pulmonar centro-dorsal direito; Dorsal Insp D: região dorsal do pulmão direito fase inspiratória; Dorsal Exp D: região dorsal do pulmão direito fase expiratória; ΔV_{reg} Dorsal D: volume corrente regional da tomografia computadorizada em mL da região pulmonar dorsal direito *difere do momento PEEP 0 ; f: difere entre o momento inspiratório e expiratório (p<0,05).

Gráfico 1 - Média e Desvio Padrão do volume regional (mL) e volume corrente regional (mL) do pulmão direito, avaliados pela tomografia computadorizada, dos 12 animais submetidos à manobra de recrutamento alveolar (MRA) durante ventilação mecânica.

Fonte: (SANCHEZ, A. F., 2020)

Legenda: Volume regional ventral D: volume de gás na região pulmonar ventral do lado direito; Volume regional centro-ventral: volume de gás na região pulmonar centro-ventral do lado direito; Volume regional centro-dorsal D: volume de gás na região pulmonar centro-dorsal do lado direito; Volume regional dorsal D: volume de gás na região pulmonar dorsal do lado direito; Delta Vreg ventral D: volume corrente regional da tomografia computadorizada em mL da região pulmonar ventral direita; Delta Vreg centro-ventral D: volume corrente regional da tomografia computadorizada em mL da região pulmonar centro-ventral direita; Delta Vreg centro-dorsal D: volume corrente regional da tomografia computadorizada em mL da região pulmonar centro-dorsal direita; Delta Vreg dorsal D: volume corrente regional da tomografia computadorizada em mL da região pulmonar dorsal direita; PEEP: pressão positiva no final da expiração

5.7.2 Volume de Gás Regional e Volume Corrente Regional Esquerdo

Região Ventral Esquerda

Houve aumento significativo no volume de gás desta região durante a inspiração quando comparado a PEEP 0 cmH₂O, na PEEP 20 cmH₂O e PEEP 15 cmH₂O descendente e na expiração na PEEP 20, 15 e 10 cmH₂O descendente. Não houve diferença significativa entre a inspiração e expiração, como também de volume corrente ($\Delta V_{G_{reg}}$) (Tabela 8, Gráfico 2 e Apêndice E).

Região Centro-Ventral Esquerda

Observou-se aumento significativo no volume de gás durante a inspiração e a expiração, quando comparado a PEEP 0 cmH₂O, desde PEEP 5 cmH₂O ascendente até PEEP 20 cmH₂O e sua diminuição após esta, até PEEP 5 cmH₂O descendente, mas mantendo valores maiores do que os observados em PEEP 0 cmH₂O. Não houve diferença significativa entre a inspiração e expiração, como também de volume corrente ($\Delta V_{G_{reg}}$) (Tabela 8, Gráfico 2 e Apêndice E).

Região Centro-Dorsal Esquerda

Houve aumento significativo no volume de gás durante a inspiração e a expiração, quando comparado a PEEP 0 cmH₂O. Este aumento foi observado desde PEEP 5 cmH₂O ascendente até a PEEP 20 cmH₂O e em seguida, ocorreu sua diminuição até PEEP 5 cmH₂O descendente, mas mantendo os valores acima dos observados em PEEP 0 cmH₂O. O volume corrente ($\Delta V_{G_{reg}}$) apresentou diminuição significativa durante PEEP 10, 15 e 20 cmH₂O ascendente e na PEEP 10 cmH₂O descendente, quando comparado a PEEP 0 cmH₂O. Não houve diferença significativa entre a inspiração e expiração (Tabela 8, Gráfico 2 e Apêndice E).

Região Dorsal Esquerda

Houve aumento significativo no volume de gás durante a inspiração e a expiração, quando comparado a PEEP 0 cmH₂O, desde a PEEP 5 cmH₂O ascendente até PEEP 20 cmH₂O e sua diminuição após esta, até PEEP 5 cmH₂O descendente. O volume corrente ($\Delta V_{G_{reg}}$) apresentou diminuição significativa durante PEEP 20 cmH₂O ascendente. Não houve diferença significativa entre a inspiração e expiração (Tabela 8, Gráfico 2 e Apêndice E).

Tabela 8 - Médias e Desvio-Padrão dos volumes regionais (mL) e volumes correntes regionais (mL) do pulmão esquerdo, avaliados pela tomografia computadorizada, dos 12 animais submetidos à manobra de recrutamento alveolar (MRA) durante a ventilação mecânica.

PARÂMETROS	PEEP 0	PEEP5s	PEEP10s	PEEP15s	PEEP20	PEEP15d	PEEP10d	PEEP5d
Ventral Insp E	0,19 ± 0,27	0,26 ± 0,38	0,51 ± 0,47	0,69 ± 0,41	0,96 ± 0,36*	0,86 ± 0,35*	0,70 ± 0,38	0,49 ± 0,35
Ventral Exp E	0,11 ± 0,20	0,22 ± 0,34*	0,41 ± 0,41	0,60 ± 0,35	0,88 ± 0,35*	0,78 ± 0,36*	0,63 ± 0,35*	0,37 ± 0,32
ΔV _{reg} ventral E	0,07 ± 0,10	0,04 ± 0,13	0,09 ± 0,10	0,09 ± 0,08	0,07 ± 0,05	0,08 ± 0,08	0,07 ± 0,08	0,12 ± 0,10
Centro-ventral Insp E	0,56 ± 0,53	0,70 ± 0,57*	0,99 ± 0,60*	1,38 ± 0,44*	1,67 ± 0,44*	1,57 ± 0,39*	1,37 ± 0,40*	1,06 ± 0,34*
Centro-ventral Exp E	0,42 ± 0,43	0,57 ± 0,54*	0,89 ± 0,53*	1,26 ± 0,41*	1,58 ± 0,37*	1,47 ± 0,38*	1,23 ± 0,34*	0,90 ± 0,31*
ΔV _{reg} Centro-ventral E	0,14 ± 0,13	0,12 ± 0,15	0,09 ± 0,11	0,12 ± 0,07	0,08 ± 0,09	0,10 ± 0,08	0,14 ± 0,10	0,15 ± 0,14
Centro-dorsal Insp E	1,01 ± 0,54	1,21 ± 0,63*	1,50 ± 0,66*	1,73 ± 0,52*	2,05 ± 0,52*	1,96 ± 0,50*	1,75 ± 0,53*	1,45 ± 0,47*
Centro-dorsal Exp E	0,78 ± 0,48	0,98 ± 0,52*	1,38 ± 0,65*	1,68 ± 0,64*	2,03 ± 0,59*	1,85 ± 0,55*	1,68 ± 0,55*	1,28 ± 0,51*
ΔV _{reg} Centro-dorsal E	0,23 ± 0,15	0,22 ± 0,15	0,12 ± 0,12*	0,05 ± 0,24*	0,01 ± 0,19*	0,10 ± 0,15	0,06 ± 0,15*	0,17 ± 0,12
Dorsal Insp E	0,79 ± 0,33	0,98 ± 0,42*	1,15 ± 0,41*	1,42 ± 0,31*	1,71 ± 0,33*	1,63 ± 0,31*	1,46 ± 0,42*	1,15 ± 0,35*
Dorsal Exp E	0,58 ± 0,27	0,79 ± 0,33*	1,00 ± 0,39*	1,34 ± 0,33*	1,68 ± 0,35*	1,53 ± 0,32*	1,33 ± 0,34*	0,97 ± 0,29*
ΔV _{reg} Dorsal E	0,21 ± 0,14	0,18 ± 0,14	0,14 ± 0,12	0,07 ± 0,14	0,03 ± 0,12	0,10 ± 0,18	0,12 ± 0,14	0,17 ± 0,11

Fonte: (SANCHEZ, A. F., 2020)

Legenda: Ventral Insp E: região ventral do pulmão esquerdo fase inspiratória; Ventral Exp E: região ventral do pulmão esquerdo fase expiratória; ΔV_{reg} Ventral E: volume corrente regional da tomografia computadorizada em mL da região pulmonar ventral esquerda; Centro-ventral Insp E: região centro ventral do pulmão esquerdo fase inspiratória; Centro-ventral Exp E: região centro ventral do pulmão esquerdo fase expiratória; ΔV_{reg} centro-ventral E: volume corrente regional da tomografia computadorizada em mL da região pulmonar centro-ventral esquerda; Centro-dorsal Insp E: região centro-dorsal do pulmão esquerdo fase inspiratória; Centro-dorsal Exp E: região centro-dorsal do pulmão esquerdo fase expiratória; ΔV_{reg} Centro-dorsal E: volume corrente regional da tomografia computadorizada em mL da região pulmonar centro-dorsal esquerda; Dorsal Insp E: região dorsal do pulmão esquerdo fase inspiratória; Dorsal Exp E: região dorsal do pulmão esquerdo fase expiratória; ΔV_{reg} Dorsal E: volume corrente regional da tomografia computadorizada em mL da região pulmonar dorsal esquerda. *difere do momento PEEP 0 (p<0,05).

Gráfico 2 – Média e Desvio Padrão do volume regional (mL) e volume corrente regional (mL) do pulmão esquerdo, avaliados pela tomografia computadorizada, dos 12 animais submetidos à manobra de recrutamento alveolar (MRA) durante ventilação mecânica.

Fonte: (SANCHEZ, A. F., 2020)

Legenda: Volume regional ventral E: volume de gás na região pulmonar ventral do lado esquerdo; Volume regional centro-ventral E: volume de gás na região pulmonar centro-ventral do lado esquerdo; Volume regional centro-dorsal E: volume de gás na região pulmonar centro-dorsal do lado esquerdo; Volume regional dorsal E: volume de gás na região pulmonar dorsal do lado esquerdo; Delta V_{reg} ventral E: volume corrente regional da tomografia computadorizada em mL da região pulmonar ventral esquerda; Delta V_{reg} centro-ventral E: volume corrente regional da tomografia computadorizada em mL da região pulmonar centro-ventral esquerda; Delta V_{reg} centro-dorsal E: volume corrente regional da tomografia computadorizada em mL da região pulmonar centro-dorsal esquerda; Delta V_{reg} dorsal E: volume corrente regional da tomografia computadorizada em mL da região pulmonar dorsal esquerda; PEEP: pressão positiva no final da expiração

5.7.3 Volume Global e Volume Corrente Global

Volume global e volume corrente global pulmão direito

Apresentou aumento significativo no volume global de gás durante a inspiração e expiração, quando comparado a PEEP 0 cmH₂O, desde a PEEP 10 cmH₂O ascendente até a PEEP 20 cmH₂O e sua diminuição após esta, até PEEP 5 cmH₂O descendente, mas mantendo-se com valores maiores que o da PEEP 0 cmH₂O. Não houve diferença significativa entre a inspiração e a expiração e também no volume corrente (Tabela 9, Gráfico 3 e Apêndice F).

Volume global e volume corrente global pulmão esquerdo

Também houve aumento significativo no volume global de gás durante a inspiração e expiração, quando comparado a PEEP 0 cmH₂O, desde a PEEP 10 cmH₂O ascendente até PEEP 20 cmH₂O e sua diminuição, até PEEP 5 cmH₂O descendente, mas mantendo valores maiores que de PEEP 0 cmH₂O. Em relação ao volume corrente, houve diminuição significativa, quando comparado a PEEP 0, nos momentos PEEP 10, 15 e 20 cmH₂O ascendente, sendo menor valor observado neste momento, voltando a aumentar na PEEP 15 cmH₂O ascendente mas ainda mais baixo que o valor da PEEP 0 cmH₂O. Não houve diferença significativa entre a inspiração e a expiração (Tabela 9, Gráfico 3 e Apêndice F).

Tabela 9 - Médias e Desvio-Padrão dos volumes globais (mL) e volumes correntes globais (mL) dos pulmões esquerdo e direito, avaliados pela tomografia computadorizada, dos 12 animais submetidos à manobra de recrutamento alveolar (MRA) durante a ventilação mecânica.

PARÂMETROS	PEEP0	PEEP5s	PEEP10s	PEEP15s	PEEP20	PEEP15d	PEEP10d	PEEP5d
VG D Insp	3,93 ± 0,82	4,77 ± 0,85	5,54 ± 1,12*	6,55 ± 1,45*	7,53 ± 1,76*	7,06 ± 1,85*	6,37 ± 1,85*	5,24 ± 1,51*
VG D Exp	3,10 ± 0,81	4,00 ± 1,00	5,04 ± 1,13*	6,11 ± 1,52*	7,21 ± 1,67*	6,72 ± 1,73*	5,75 ± 1,69*	4,63 ± 1,60*
ΔVG D	0,82 ± 0,40	0,76 ± 0,44	0,50 ± 0,31	0,44 ± 0,38	0,31 ± 0,32	0,34 ± 0,37	0,61 ± 0,39	0,60 ± 0,49
VG E Insp	2,57 ± 1,57	3,16 ± 1,80	4,17 ± 1,89*	5,25 ± 1,47*	6,41 ± 1,31*	6,04 ± 1,36*	5,30 ± 1,50*	4,17 ± 1,28*
VG E Exp	1,90 ± 1,31	2,57 ± 1,60	3,70 ± 1,73*	4,90 ± 1,52*	6,19 ± 1,37*	5,64 ± 1,34*	4,89 ± 1,42*	3,54 ± 1,26*
ΔVG E	0,66 ± 0,44	0,58 ± 0,36	0,46 ± 0,33*	0,35 ± 0,41*	0,21 ± 0,31*	0,40 ± 0,33*	0,40 ± 0,33	0,63 ± 0,35

Fonte: (SANCHEZ, A. F., 2020)

Legenda: VG D Insp: volume global do pulmão direito no momento inspiratório; VG D Exp: volume global do pulmão direito no momento expiratório; ΔVG D: delta do volume global do pulmão direito; VG E Insp: volume global do pulmão esquerdo no momento inspiratório; VG Exp: volume global do pulmão esquerdo no momento expiratório; ΔVG E: delta do volume global do pulmão esquerdo. * difere de PEEP 0 (p<0,05).

Gráfico 3 - Média e Desvio Padrão do volume global (mL) e volume corrente global (mL) dos pulmões direito e esquerdo, avaliados pela tomografia computadorizada, dos 12 animais submetidos à manobra de recrutamento alveolar (MRA) durante ventilação mecânica.

Fonte: (SANCHEZ, A. F., 2020)

Legenda: Volume global pulmão D: volume global do pulmão direito; Volume global pulmão esquerdo: volume global esquerdo; Delta volume global pulmão D: delta do volume global do pulmão direito; Delta volume global pulmão E: delta do volume global do pulmão esquerdo.

5.7.4 Atenuação Pulmonar

Pulmão direito

Houve diminuição significativa na atenuação pulmonar em todas as regiões (ventral, centro-ventral, centro-dorsal e dorsal), quando comparado a PEEP 0 cmH₂O, desde a PEEP 5 cmH₂O ascendente até a PEEP 20 cmH₂O e seu decréscimo após esta, até PEEP 5 cmH₂O descendente (Tabela 1/Tabela 10, Figura 3 e Apêndice G).

Pulmão esquerdo

Houve diminuição significativa na atenuação pulmonar nas regiões (centro-ventral, centro-dorsal e dorsal), quando comparado a PEEP 0 cmH₂O, desde a PEEP 5 cmH₂O

ascendente até a PEEP 20 cmH₂O e seu decréscimo após esta, até PEEP 5 cmH₂O descendente. A região ventral também apresentou redução significativa na atenuação pulmonar quando comparado a PEEP 0 cmH₂O, mas a partir da PEEP 10 cmH₂O ascendente até PEEP 5 cmH₂O descendente (Tabela 10, Figura 3 e Apêndice G).

Tabela 10 - Média e Desvio-Padrão da atenuação pulmonar expressas em HU dos pulmões esquerdo e direito, avaliados pela tomografia computadorizada, dos 12 animais submetidos à manobra de recrutamento alveolar (MRA) durante a ventilação mecânica.

PARÂMETROS	PEEP 0	PEEP5s	PEEP10s	PEEP15s	PEEP20	PEEP15d	PEEP10d	PEEP5d
Ventral D	-769 ± 73	-808 ± 52*	-853 ± 27*	-867 ± 19*	-877 ± 22*	-863 ± 26*	-864 ± 27*	-846 ± 36*
Centro-ventral D	-743 ± 34	-795 ± 28*	-825 ± 20*	-847 ± 24*	-863 ± 18*	-860 ± 27*	-838 ± 21*	-803 ± 31*
Centro-dorsal D	-594 ± 61	-666 ± 54*	-743 ± 44*	-787 ± 39*	-834 ± 29*	-812 ± 34*	-766 ± 37*	-688 ± 51*
Dorsal D	-590 ± 52	-665 ± 48*	-740 ± 42*	-782 ± 38*	-831 ± 26*	-808 ± 32*	761 ± 34*	681 ± 48*
Ventral E	-745 ± 68	-771 ± 94	-792 ± 100*	-850 ± 26*	-855 ± 24*	-841 ± 50*	-845 ± 24*	-800 ± 37*
Centro-ventral E	-659 ± 84	-677 ± 156*	-768 ± 56*	-815 ± 35*	-850 ± 17*	-832 ± 33*	-811 ± 30*	-773 ± 35*
Centro-dorsal E	-587 ± 102	-660 ± 93*	-742 ± 71*	-794 ± 38*	-845 ± 19*	-816 ± 30*	-781 ± 37*	-717 ± 46*
Dorsal E	-515 ± 82	-600 ± 81*	-674 ± 86*	-763 ± 51*	-827 ± 25*	-801 ± 29*	-750 ± 44*	-665 ± 44*

Fonte: (SANCHEZ, A. F., 2020)

Legenda: Ventral D: região ventral do pulmão direito; Centro-Ventral D: região centro-ventral do pulmão direito; Centro-dorsal D: região centro-dorsal do pulmão direito; Dorsal D: região dorsal do pulmão direito; Ventral E: região ventral do pulmão esquerdo; Centro-Ventral E: região centro-ventral do pulmão esquerdo; Centro-dorsal E: região centro-dorsal do pulmão esquerdo; Dorsal E: região dorsal do pulmão esquerdo. * difere de PEEP 0 (p<0,05).

Figura 3 - Imagens da tomografia computadorizada de um cão durante as manobras de recrutamento alveolar. Nas imagens da tomografia computadorizada as áreas hiperatenuantes significam regiões pobremente aeradas e/ou atelectásicas e as regiões hipoatenuantes representam áreas normalmente aeradas.

Fonte: (SANCHEZ, A. F., 2020)

6. DISCUSSÃO

6. DISCUSSÃO

A tomografia computadorizada é considerada a melhor ferramenta para mensurar o recrutamento alveolar, pois permite quantificar exatamente o tecido recrutado após a insuflação do parênquima (Gattinoni *et al.*, 2017). Baseado nas diferenças de atenuação expressas em unidades Hounsfield (HU) é possível distinguir áreas pulmonares que possam estar hiperaeradas (-1000 a -901), normoaeradas (-900 a -501), pouco aeradas (-500 a -101) e não aeradas (-100 a + 100 – indicativo de atelectasia) (Gattinoni *et al.*, (1995); FOO *et al.*, (2018)).

No presente estudo, ao analisar a atenuação pulmonar foi possível verificar uma redução da mesma durante toda a manobra de recrutamento, quando comparado a PEEP 0 cmH₂O. A anestesia e/ou decúbito promovem fechamento de unidades alveolares verificadas através da tomografia como um aumento significativo na atenuação e redução do volume pulmonar, principalmente nas áreas dependentes. As regiões dependentes (centro-dorsal e dorsal) apresentaram aumento da atenuação no início do estudo (PEEP 0 cmH₂O), sendo compatível com redução da aeração destas áreas. Assim como neste trabalho, FOO e colaboradores (2018) utilizaram a TC para estimar a prevalência de atelectasia em gatos anestesiados em diferentes posições por meio da análise do volume pulmonar e as alterações de atenuação ao longo do tempo. Eles observaram que os lobos pulmonares dependentes durante o decúbito lateral, sofreram rápida redução no volume pulmonar geral e aumento na atenuação, características compatíveis com redução da aeração pulmonar.

Bugedo e colaboradores (2003), avaliaram duas manobras de recrutamento em pacientes com SARA por meio de TC, nas quais observaram que, durante a manobra de recrutamento o volume de gás corrente aumenta, principalmente nos momentos de PEEP mais elevadas (30 cmH₂O), e mesmo quando retornam a PEEP mais baixa esse volume é ainda superior ao do momento basal. O mesmo foi observado no presente estudo, em todas as regiões e refletido pelo aumento da aeração pulmonar, mas em pulmões de cães saudáveis. Esta redução foi evidente em todas as regiões (ventral, centro-ventral, centro-dorsal e dorsal) principalmente nas áreas dependentes (centro-dorsais e dorsais – devido ao decúbito dorsal) de ambos os pulmões, demonstrando que houve o recrutamento das unidades alveolares. Ao comparar os resultados deste estudo com a classificação de atenuações, verificou-se que os pulmões permaneceram normalmente aerados durante todo o recrutamento (-515 ± 82 a -877 ± 22). Corroborando estes dados, Bugedo *et al.* (2003), concluíram que a manobra de recrutamento alveolar melhorou efetivamente a oxigenação e a mecânica pulmonar dos pacientes que

apresentavam a síndrome de angústia respiratória aguda (SARA), principalmente por auxiliar na expansão dos alvéolos colapsados. As imagens de tomografia computadorizada, além de verificarem o aumento de volume de gás nas regiões pulmonares, desempenharam um papel importante, auxiliando na monitoração da manobra de recrutamento, avaliando a hiperdistensão e estiramento das unidades alveolares (quantificadas pelo aumento da atenuação -900 a -1000 HU).

Apesar de saturação de oxigênio no sangue arterial se manter ao redor de 95% nos pacientes estudados, a manobra de recrutamento alveolar foi realizada com a finalidade de reverter as atelectasias provenientes da indução anestésica e da elevada FiO_2 (1,0) utilizada no início do experimento. Segundo Staffieri e colaboradores (2007), cães ventilados com FiO_2 de 1,0, em decúbito dorsal e peso corpóreo médio de 25 kg, apesar de manter a saturação periférica de oxigênio de 99%, apresentaram maiores áreas de atelectasia nas regiões pulmonares dependentes, confirmadas por imagens de TC.

A elevação das pressões de pico e platô foram significativas em todos os momentos do estudo quando comparadas ao momento PEEP 0 cmH_2O , pois houve acréscimo de PEEP ao longo da realização da manobra de recrutamento. Os valores mais altos de P_{pico} e $P_{\text{platô}}$ observados foram de $31,5 \pm 2,2 \text{ cmH}_2\text{O}$ e $31,2 \pm 2,66 \text{ cmH}_2\text{O}$, respectivamente, no momento da instituição de maior PEEP (20 cmH_2O), e *driving pressure* máxima de 12 cmH_2O , no mesmo instante. A *driving pressure* tem sido considerada um dos mais importantes fatores da estratégia protetora pulmonar, juntamente com o baixo volume corrente e utilização de PEEP moderadas a altas. Esta variável é fortemente associada à sobrevida dos pacientes em UTI, pois sua redução está relacionada a pulmões com menos lesões e, conseqüentemente, mais fáceis de serem ventilados (Amato *et al.*, 2015). Segundo Amato e colaboradores, (2015), os incrementos de PEEP e baixo volume corrente são benéficos quando associados à redução da *driving pressure*. No homem o valor da *driving pressure* deve ser abaixo de 15 cmH_2O , mas em cães não há nada descrito na literatura.

Begudo *et al.*, 2017 sugere a utilização de volume corrente entre 6 e 8 mL/kg, níveis moderados de PEEP e ajuste da ventilação de acordo com *driving pressure*, que deve ser menor que 15 cmH_2O em pulmões lesionados de seres humanos. Provavelmente, em pacientes que não apresentem lesão pulmonar, a *driving pressure* será menor que 10 cmH_2O com uma complacência estática normal ou próxima do normal. Neste estudo, a *driving pressure* inicial em PEEP 0 foi de 8 cmH_2O , chegando em 12 cmH_2O somente na PEEP de 20 cmH_2O quando houve piora da complacência estática. Quando os valores de PEEP retornaram a 10 e 5 cmH_2O

descendente a *driving pressure* reduziu para 6 cmH₂O e a complacência estática também apresentou melhora.

O presente trabalho adotou a estratégia protetora utilizando baixo volume corrente 7 mL/kg de peso predito, associado a realização de recrutamento alveolar. O volume corrente utilizado foi eficaz durante a ventilação, os animais não apresentaram hipoxemia durante todo o procedimento e por meio das imagens de TC foi possível verificar aeração nos pulmões. Corroborando com estes dados, Rodrigues (2018) utilizou ventilação com volume corrente de 8 mL/kg e PEEP de 5 cmH₂O em cães, demonstrando que a ventilação escolhida manteve adequada oxigenação, sem complicações pulmonares no pós operatório. A escolha pelo uso de baixo volume corrente, tem intuito de aplicar a ventilação protetora, baseado no conceito estudado no homem desde 2013, os quais predizem que o uso de baixo volume corrente, presença de PEEP e realização de manobras de recrutamento alveolar, diminuem as chances de lesões pulmonares ao decorrer da ventilação mecânica em pacientes durante a anestesia geral, assim como em pacientes de unidade de terapia intensiva (UTI) com SARA (FUTIER et al., 2013; SLUTSKY; RANIERI, 2013). A utilização de altos volumes correntes durante a ventilação mecânica tem mostrado alta incidência de lesão pulmonar, devido o prejuízo causado ao tecido pela superdistensão dos alvéolos, levando a desencadeamento de processos inflamatórios. Na medicina veterinária não existem trabalhos que avaliem a ocorrência de hiperdistensão do parênquima pulmonar utilizando volumes correntes altos e as complicações que podem ocorrer no pós operatório, diferentemente do homem.

A relação inversamente proporcional entre a diferença da $P_{platô}$ com a PEEP o V_T utilizado, fornece a complacência estática do pulmão nos diversos momentos estudados. Esse índice tem como marca a avaliação da função pulmonar (BRADBROOK, et al., 2013). No momento da instituição de maior PEEP (20 cmH₂O) foi observada o menor valor de complacência estática (16,5 mL/cmH₂O), pois, resultou da razão entre o mesmo volume corrente e maior pressão utilizada. Porém, ao final do recrutamento, com o decréscimo da PEEP para 5 cmH₂O pode ser observado o melhor valor de C_{stat} (30,4 mL/cmH₂O), já que um mesmo volume corrente utilizado resulta em menor pressão na via aérea, indicando abertura de alvéolos fechados no início do protocolo experimental.

O shunt pulmonar é uma variável que esta relacionada a aeração pulmonar, no qual os alvéolos estão perfundidos, porém, não aerados. Este cenário é algo esperado em situações onde há ocorrência de atelectasia pulmonar. Durante a manobra de recrutamento alveolar a tendência é a reversão deste quadro, ou seja, redução destas áreas, pois o tecido volta a ser aerado e fisiologicamente ocorrem as trocas gasosas, indicando melhora na ventilação. No atual estudo

houve redução significativa do shunt pulmonar nos momentos PEEP 15, PEEP 10 e PEEP 5 cmH₂O descendentes ($2,2 \pm 1,1$; $2,3 \pm 0,7$; $2,3 \pm 0,6$), respectivamente, quando comparado com PEEP 0 ($11,9 \pm 2,8$), demonstrando eficácia da manobra. Achado também observado por Hodgson *et al.* (2011) em estudo onde avaliou a resposta de pacientes com SARA e uso da manobra com titulação de PEEP.

A relação V_D/V_T representa o espaço morto, a qual permite inferir a presença de alvéolos não perfundidos apesar de aerados, resultando no quadro de hiperdistensão da unidade alveolar. Esta pode ocorrer durante o recrutamento pulmonar, e está relacionada ao aumento de volume intrapulmonar. No caso deste estudo, o aumento do espaço morto alveolar se deu por conta do aumento da PEEP durante a manobra, mas, conforme houve a redução da PEEP, o mesmo diminuiu. Os valores de espaço morto encontrados variaram entre 16% na PEEP 0 e 24,9% na PEEP 20 cmH₂O, não apresentando diferença estatística. Apesar do aumento do espaço morto sugerir quadros de hiperdistensão alveolar, em estudo realizado por Kudnig *et al.* (2006) os valores normais de V_D/V_T segundo a equação de Bohr, variaram entre 11 a 24% em cães. Apesar do aumento no índice V_D/V_T , mesmo dentro da faixa de referência, poder sugerir aumento da aeração de algumas unidades alveolares, a ausência destas alterações nas imagens de TC negam tal fato, corroborando mais uma vez a aeração pulmonar adequada nos pacientes incluídos neste trabalho.

Por se tratar de cães saudáveis, sem histórico de doença pulmonar existente, os parâmetros de oxigenação já se encontravam dentro dos valores normais de referência desde o início do recrutamento, não sendo possível observar o aumento da relação PaO_2/FiO_2 associada a melhora constante da complacência estática pulmonar durante a manobra. Os pulmões, quando saudáveis, apresentam baixa porcentagem de alvéolos recrutáveis devido ao funcionamento normal do surfactante, substância responsável por evitar o colapamento dos mesmos. Gattinoni e colaboradores (2006), mostram que o recrutamento é mais eficiente nos pulmões lesionados, representados por troca gasosa de má qualidade e mecânica pulmonar ineficaz.

A ocorrência de acidose que pode ser observada nos pacientes durante a realização do recrutamento tem origem respiratória devido ao aumento na concentração de CO₂ no sangue. Esse processo ocorre porque a instituição da PEEP reduz o volume de ar que circula no interior do pulmão, diminuindo a eliminação do CO₂ alveolar e, a sua maior concentração no sangue periférico pela redução do retorno venoso. Portanto, quando instituídos maiores valores de PEEP são esperadas elevadas diferenças entre os valores de PaCO₂ e EtCO₂ (BREEN, MAZUMDAR, 1996; TUSMAN *et al.*, 2010).

O grupo de pacientes estudados apresentou discreta hipercapnia ao longo da realização da manobra, com valores médios de PaCO_2 de 44,6 mmHg no início do estudo (30 min), atingindo médias de 56,1 mmHg (PEEP15d) com o decréscimo da PEEP. O aumento do CO_2 também pode ser notado pelo aumento da EtCO_2 mensurada, o maior valor observado foi 45,1 mmHg (PEEP10d). A diferença entre a PaCO_2 e EtCO_2 variou entre 6,6 a 17,2 mmHg, durante a PEEP0 cmH_2O e PEEP20 cmH_2O , respectivamente. Apesar de tal variação, não foram observadas diferenças estatísticas entre os diversos momentos estudados. Da mesma maneira esse aumento foi observado por De Monte e colaboradores (2013), ao realizar a abertura do pulmão por insuflação sustentada em fêmeas caninas submetidas a castração eletiva.

Assim, conforme houve aumento nas concentrações de CO_2 circulantes, o pH sanguíneo tendeu a acidez, contudo, não apresentou variação estatística considerável, com menor valor de 7,23 (PEEP15d). O bicarbonato também não sofreu alterações, indicando que não houve compensação da leve acidose provocada pelo procedimento. Os valores de pH obtidos no experimento não foram baixos o suficiente para gerar impactos na homeostase dos pacientes estudados, fato corroborado por estudo realizado com crianças e adultos, no qual observou-se valores de pH de até 7,15 sem efeitos deletérios aos pacientes (LAFHEY, et al, 2004). É importante salientar que os valores de CO_2 e pH sanguíneo retornam ao normal com o fim da manobra de recrutamento alveolar.

O uso de maiores pressões pulmonares para reabrir os alvéolos colabados acaba por aumentar a pressão intratorácica e reduzir o retorno venoso. O organismo responde a esse mecanismo com o aumento da frequência cardíaca a fim de garantir a manutenção do adequado débito cardíaco aos diversos órgãos. Essas alterações são transitórias e retornam aos valores basais ao final da manobra realizada (ODENSTEDT *et al.*, 2005).

Assim como esperado, no presente estudo houve aumento significativo da FC e redução da PAM conforme a PEEP instituída sofreu acréscimo durante a realização da manobra. Com a aplicação de 20 cmH_2O de PEEP, houve aumento de 57% na frequência cardíaca quando comparada com o momento inicial do estudo (PEEP 0 cmH_2O). Da mesma maneira, pode-se observar redução da PAM média de 68 mmHg no início do estudo para 51 mmHg com uso de PEEP 20 cmH_2O , apesar desta variação não ser considerada significativa. As mesmas alterações puderam ser observadas por Canfran e colaboradores (2013), ao realizarem o recrutamento pulmonar por escalonamento da PEEP em Beagles saudáveis e foram minimizadas quando realizado *bolus* de fluidoterapia previamente a instituição da manobra.

Neste estudo, a PEEP 5 cmH_2O parece ter sido suficiente para manter os alvéolos abertos durante a sua curta avaliação (cinco minutos), apesar da oxigenação se manter normal

desde o início por se tratar de pulmões saudáveis. A complacência estática melhorou após a manobra de abertura dos alvéolos, mantendo-se com a PEEP 5 cmH₂O descendente quando comparada ao momento PEEP 0 cmH₂O e a TC foi capaz de avaliar o recrutamento alveolar por meio do aumento dos volumes pulmonares e redução da atenuação do parênquima pulmonar de cães.

A principal limitação deste estudo foi a avaliação do recrutamento alveolar ter sido realizada em pulmões saudáveis, fato que diminuiu a observação dos seus efeitos na melhora da oxigenação pulmonar. A utilização da tomografia computadorizada é raramente empregada para avaliar a abertura dos alvéolos, tanto na medicina veterinária quanto no homem, devido a dificuldade em transportar os pacientes ventilados até a sala de TC e também pela emissão de radiação.

7. CONCLUSÃO

7. CONCLUSÃO

A manobra de recrutamento alveolar por escalonamento da PEEP foi eficaz, realizando o recrutamento das unidades alveolares, como demonstrado pelo aumento da complacência estática, diminuição do shunt pulmonar, do aumento no volume de gás e redução da atenuação nas regiões pulmonares avaliadas pela tomografia computadorizada.

8. REFERÊNCIAS

AMATO, M. B. P. et al. Driving pressure and survival in the acute respiratory distress syndrome. *The New England Journal of Medicine*, v. 372, p. 747–755, 2015.

BRADBROOK, C. A.; CLARK, L.; DUGDALE, A. H. A.; BURFORD, J.; MOSING, M. Measurement of respiratory system compliance and respiratory system resistance in healthy dogs undergoing general anaesthesia for elective orthopaedic procedures. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 40, n. 4, p. 382–389, 2013.

BUGEDO, G.; BRUHN, A.; HERNÁNDEZ, G.; ROJAS, G.; VARELA, C.; TAPIA, J.; CASTILLO, L. Lung computed tomography during a lung recruitment maneuver in patients with acute lung injury. **Intensive Care Med**, v. 29, p. 218 – 225, 2003.

BUGEDO, G.; RETAMAL, J.; BRUHN, A. Driving pressure: a marker of severity, a safety limit, or goal for mechanical ventilation? *Critical Care*, v. 21, 2017.

BREEN, P. H.; MAZUMDAR, B. How does positive end-expiratory pressure decrease CO₂ elimination from the lung? **Respiration Physiology**, v. 103, n. 3, p. 233–242, 1996.

CANFRÁN, S.; GÓMEZ DE SEGURA, I. A.; CEDIEL, R.; GARCÍA-FERNÁNDEZ, J. Effects of fluid load on cardiovascular function during stepwise lung recruitment manoeuvre in healthy dogs. **Veterinary Journal**, v. 197, n. 3, p. 800–805, 2013.

CARRAMIÑANA, A. et al. Rationale and study design for an Individualized Perioperative Open lung Ventilatory strategy in patients on One Lung Ventilation (iPROVE-OLV). A study protocol for an international, multicenter randomized controlled trial. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. 2019.

CARRARETO, Antônio Roberto, et al. Estudo comparativo dos efeitos hemodinâmicos e ventilatórios da ventilação controlada a volume ou a pressão, em cães submetidos ao pneumoperitônio. *Revista brasileira de Anestesiologia*, v. 55, n. 6, 2005.

CASTILHO, E. C. *et al.* Efeitos da pressão limite (25 cmH₂O) e mínima de “selo” do balonete de tubos traqueais sobre a mucosa traqueal do cão. **Revista brasileira de Anestesiologia**, v. 56, n. 6, 2003.

DE MONTE, V.; GRASSO, S.; DE MARZO, C.; CROVACE, A.; STAFFIERI, F. Effects of reduction of inspired oxygen fraction or application of positive end-expiratory pressure after an alveolar recruitment maneuver on respiratory mechanics, gas exchange, and lung aeration in dogs during anesthesia and neuromuscular blockade. **American Journal of Veterinary Research**, v. 74, n. 1, p. 25–33, 2013.

DI BELLA C, LACITIGNOLA L, GRASSO S, CENTONZE P, GRECO A, OSTUNI R, CROVACE A, STAFFIERI F. An alveolar recruiting maneuver followed by positive end-expiratory pressure improves lung function in healthy dogs undergoing laparoscopy, *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 2018.

DREYFUSS, D. et al. High inflation pressure pulmonary edema. Respective effects of high airway pressure, high tidal volume, and positive end-expiratory pressure. **American Rev Respir Dis**, v. 137, n. 5, p. 1159–1164, 1988.

DUGGAN, M.; KAVANAGH, B.P. Pulmonary atelectasis: a pathogenic perioperative entity. **Anesthesiology**, v.102, n.4, p.838-854, 2005.

FARIAS, L. L.; DÉBORA S. FAFTE; XISTO, D. G.; SANTANA, M. C. E.; LASSANCE, R.; PROTA, L. F. M.; AMATO, M. B.; MORALES, M. M.; ZIN, W. A.; ROCCO, P. R. M. Positive end-expiratory pressure prevents lung mechanical stress caused by recruitment / derecruitment. **J Appl Physiol**, v. 98, p. 53–61, 2005.

FOO, T. S., PILTON, J. L., HALL, E. J., MARTINEZ-TABOADA, F., & MAKARA, M. Effect of body position and time on quantitative computed tomographic measurements of lung volume and attenuation in healthy anesthetized cats. *American Journal of Veterinary Research*, 79 (8), 874–883, 2018.

FUTIER, E. et al. A Trial of Intraoperative Low-Tidal-Volume Ventilation in Abdominal Surgery. **Survey of Anesthesiology**, v. 58, n. 4, p. 169–171, 1 ago. 2013.

GATTINONI, L. et al. Effects of positive end-expiratory pressure on regional distribution of tidal volume and recruitment in adult respiratory distress syndrome. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v. 151, p. 1807– 1814, 1995.

GATTINONI, L. et al. Lung Recruitment in Patients with the Acute Respiratory Distress Syndrome. **New England Journal of Medicine**, v. 354, n. 17, p. 1775–1786, 27 abr. 2006.

GATTINONI, L., CARLESSO, E., BRAZZI, L., & CAIRONI, P. Positive end-expiratory pressure. *Current Opinion in Critical Care*, 16 (1), 39–44 (2010).

GATTINONI, L. et al. Positive end-expiratory pressure: how to set it at the individual level. *Annals of Translational Medicine*, 5(14), 288–288, 2017.

GONÇALVES, L. O.; CICARELLI, D. D. Alveolar recruitment maneuver in anesthetic practice: how, when and why it may be useful. **Revista brasileira de anesthesiologia**, v. 55, n. 6, p. 631–638, 2005.

GÜLDNER, A.; KISS, T.; SERPA NETO, A.; HEMMES, S. N. T.; CANET, J.; SPIETH, P. M.; ROCCO, P. R. M.; SCHULTZ, M. J.; PELOSI, P.; GAMA DE ABREU, M. Intraoperative Protective Mechanical Ventilation for Prevention of Postoperative Pulmonary Complications. **Anesthesiology**, v. 123, n. 3, p. 692–713, 2015.

GODET, T., JABAUDON, M., BLONDONNET, R., TREMBLAY, A., AUDARD, J., RIEU, B., PEREIRA, B., GARCIER, J., FUTIER, E., CONSTANTIN, J. High frequency percussive ventilation increases alveolar recruitment in early acute respiratory distress syndrome: an experimental, physiological and CT scan study. **Critical Care**, 2018.

HARTSFIELD, S. M. Airway Management and Ventilation. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. (Ed.). **Lumb & Jones Veterinary Anesthesia and Analgesia**. 4th. ed. [s.l.] Blackwell Publishing, 2007. p. 495–531.

HODGSON, C. L. et al. A positive response to a recruitment maneuver with PEEP titration in patients with ARDS, regardless of transient oxygen desaturation during the maneuver. **Journal of Intensive Care Medicine**, v. 26, n. 1, p. 41–49, 2011.

KUDNIG, S. T.; MONNET, E.; RIQUELME, M. Effect of positive end-expiratory pressure on oxygen delivery during 1-lung ventilation for thoracoscopy in normal dogs. **Veterinary Surgery**, v. 35, p. 534–542, 2006.

LAFHEY, J. G.; O'CROININ, D.; MCLOUGHLIN, P.; KAVANAGH, B. P. Permissive hypercapnia - role in protective lung ventilatory strategies. **Intensive Care Medicine**, v. 30, p. 347–356, 2004.

MALBOUISSON, L.M.S.; HUMBERTO, F.; RODRIGUES, R.R.; CARMONA, M.J.C.; AULER, J. O. C. JR.. Atelectasias durante Anestesia: Fisiopatologia e Tratamento. **Rev Bras Anesthesiologia**, v.58, n.1, p.73-83, 2008.

ODENSTEDT, H. *et al.* Slow moderate pressure recruitment maneuver minimizes negative circulatory and lung mechanic side effects: evaluation of recruitment maneuvers using electric impedance tomography. **Intensive care Medicine**, v. 31, n. 12, 2005.

PELOSI, P.; BALL, L.; ABREU, M.; ROCCO, P. General anesthesia closes the lungs: keep them resting. **Anesthesiology and Intensive Care Society**, v. 44, p. 163 – 164, 2016.

PELOSI, P.; ROCCO, P.; ABREU, M. Use of computed tomography scanning to guide lung recruitment and adjust positive-end expiratory pressure. **Critical Care**, v. 17, p. 268 – 274, 2011.

RODRIGUES, R. R. **Avaliação do uso de baixos volumes correntes, associados ou não a manobra de recrutamento alveolar, na oxigenação de cães submetidos a ventilação mecânica**. 2018. FMVZ-USP, 2018.

Rothén HU, Sporre B, Engberg G, Wegenius G, Hedenstierna G. Re-expansion of atelectasis during general anaesthesia: a computed tomography study. **Br J Anaesth**. 1993;71(6):788-95

SCHWARZ, T., SAUNDERS, J. **Veterinary Computed Tomography**. Wiley-Blackwell, Oxford, 2011.

SLUTSKY, A. S.; RANIERI, V. M. Ventilator-Induced Lung Injury. **New England Journal of Medicine**, v. 369, n. 22, p. 2126–2136, 28 nov. 2013. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24283226>>. Acesso em: 20 maio. 2019.

STAFFIERI, F.; FRANCHINI, D.; CARELLA, G. L.; MONTANARO, M. G.; VALENTINI, V.; DRIESSEN, B.; GRASSO, S.; CROVACE, A. Computed tomographic analysis of the effects of two inspired oxygen concentrations on pulmonary aeration in anesthetized and mechanically ventilated dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 68, n. 9, p. 925–931, 2007.

SUZUMURA, E. A.; AMATO, M. B. P.; CAVALCANTI, A. B. Understanding recruitment maneuvers. **Intensive Care Medicine**, v. 42, n. 5, p. 908–911, 2016.

TUSMAN, G.; BOHM, S. H.; SUAREZ-SIPMANN, F.; SCANDURRA, A.; HEDENSTIERNA, G. Lung Recruitment and Positive End-Expiratory Pressure Have Different Effects on CO₂ Elimination in Healthy and Sick Lungs. **Anesthesia and analgesia**, v. 111, n. 4, p. 968–977, 2010.

WRIGGE, H. et al. Electrical impedance tomography compared with thoracic computed tomography during a slow inflation maneuver in experimental models of lung injury. *Critical care medicine*, v. 36, n. 3. 2008.

APÊNDICE A

Parâmetros hemodinâmicos (FC, PAS, PAM e PAD) dos animais do estudo.

Tabela 11 - Frequência cardíaca (bpm) dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

FC	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	102	100	108	145	144	96	110	117
Animal 2	46	52	121	158	158	150	107	73
Animal 3	65	62		167	119	165	133	114
Animal 4	104	123	215	184	198	192	158	94
Animal 5	102	151	120	167	158	143	152	140
Animal 6	67	74	83	107	150	151	146	148
Animal 7	83	61	63	70	99	86	70	63
Animal 8	72	77	80	182	159	123	109	118
Animal 9	81	79	77	95	93	104	90	68
Animal 10	89	101	121	112	131	177	114	117
Animal 11	91	90	146	150	152	150	141	140
Animal 12	83	92	109	183	172	184	195	124
Média $\pm$ DP	91 $\pm$ 16	99 $\pm$ 39	126 $\pm$ 63	146 $\pm$ 45	143 $\pm$ 37	136 $\pm$ 45	124 $\pm$ 35	105 $\pm$ 28

Fonte: (SANCHEZ, A. F., 2020)

Legenda: FC – frequência cardíaca; bpm – batimentos por minuto; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 12 - Pressão arterial sistólica (mmHg) dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

PAS	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	119	103	97	114	81	112	135	
Animal 2	122	110	96	94	99	100	119	132
Animal 3	138	140		104	86	99	98	112
Animal 4	91	99	69	83	49	67	79	104
Animal 5	113	107	122	87	59	67	86	125
Animal 6	124	114	117	107	100	107	126	140
Animal 7	109	113	111	119	96	101	101	121
Animal 8	138	115	118	120	124	92	98	131
Animal 9	120	98	108	114	103	100	99	100
Animal 10	99	96	82	88	118	86	107	107
Animal 11	97	109	83	63	57	52	77	110
Animal 12	129	116	92	72	41	57	90	123
Média $\pm$ DP	114 $\pm$ 17	112 $\pm$ 16	99 $\pm$ 22	101 $\pm$ 15	74 $\pm$ 19*	89 $\pm$ 20	99 $\pm$ 21	115 $\pm$ 9

Fonte: (SANCHEZ, A.F., 2020)

Legenda: PAS – pressão arterial sistólica; mmHg – milímetros de mercúrio; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 13 - Pressão arterial média (mmHg) dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

PAM	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	72	55	57	71	55	80	89	91
Animal 2	61	59	63	63	68	69	77	73
Animal 3	77	76		76	55	72	69	74
Animal 4	61	63	58	66	42	56	60	64
Animal 5	76	74	81	64	48	52	64	86
Animal 6	82	86	81	77	73	77	98	106
Animal 7	55	57	57	61	58	59	56	59
Animal 8	63	59	63	74	88	60	58	81
Animal 9	85	71	74	81	83	75	74	77
Animal 10	68	67	59	60	90	70	71	70
Animal 11	60	66	55	47	40	47	55	65
Animal 12	73	68	56	49	30	39	58	69
Média $\pm$ DP	68 $\pm$ 9	65 $\pm$ 9	63 $\pm$ 11	67 $\pm$ 6	51 $\pm$ 6	63 $\pm$ 11	67 $\pm$ 12	75 $\pm$ 13

Fonte: (SANCHEZ, A.F., 2020)

Legenda: PAM – pressão arterial média; mmHg – milímetros de mercúrio; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 14 - Pressão arterial diastólica (mmHg) dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

PAD	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	59	43	46	57	44	64	34	73
Animal 2	47	46	53	50	59	59	20	58
Animal 3	60	60		60	65	58	20	60
Animal 4	45	44	50	51	35	45	46	51
Animal 5	64	60	68	55	42	44	53	71
Animal 6	65	72	68	67	61	64	86	92
Animal 7	42	43	44	47	50	47	43	41
Animal 8	46	44	48	60	78	48	47	65
Animal 9	72	59	61	68	74	62	63	65
Animal 10	58	54	46	46	79	61	54	52
Animal 11	49	52	41	35	32	35	41	50
Animal 12	56	53	45	40	25	32	45	54
Média $\pm$ DP	54 $\pm$ 9,8	50 $\pm$ 9	52 $\pm$ 11	54 $\pm$ 5	47 $\pm$ 11	51 $\pm$ 9	39 $\pm$ 12	59 $\pm$ 13

Fonte: (SANCHEZ, A.F., 2020)

Legenda: PAD – pressão arterial diastólica; mmHg – milímetros de mercúrio; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

APÊNDICE B

Parâmetros de ventilação (FR, EtCO₂, PaCO₂, P_{pico}, P_{plato}, C_{stat}, V_{exp}, ΔP, R_{sr}, V_D/V_T, Q_s/Q_T) dos animais do estudo.

Tabela 15 - Frequência respiratória (mpm) dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média ± desvio padrão

FR	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	25	30	34	34	34	34	34	34
Animal 2	15	15	15	14	20	20	20	20
Animal 3	20	19	20	19	20	20	20	20
Animal 4	25	24	25	24	25	30	30	30
Animal 5	15	15	15	20	20	20	20	20
Animal 6	22	22	22	22	22	22	22	22
Animal 7	20	20	20	20	25	25	25	25
Animal 8	20	25	30	35	35	35	35	40
Animal 9	20	25	25	32	40	40	40	40
Animal 10	15	15	15	15	20	30	30	30
Animal 11	18	18	18	22	22	22	26	34
Animal 12	25	25	25	27	27	27	32	32
Média ± DP	20 ± 3,8	21 ± 4,9	22 ± 6,1	24 ± 7,0	26 ± 6,9	27 ± 6,7	28 ± 6,7	29 ± 7,5

Fonte: (SANCHEZ, A.F., 2020)

Legenda: FR: frequência respiratória; mpm – movimento por minuto; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a – recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a – recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 – recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d – recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d – recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 16 - Dióxido de carbono no ar expirado (mmHg) dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média ± desvio padrão

EtCO ₂	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	37	47	49	34	49	42	44	42
Animal 2	31	35	40	42	37	39	39	38
Animal 3	38	36	38	41	40	47	46	40
Animal 4	35	44	44	44	37	45	43	40
Animal 5	38	42	44	42	37	42	49	49
Animal 6	41	42	39	40	37	46	44	45
Animal 7	36	41	43	46	45	45	44	43
Animal 8	44	51	51	45	44	42	44	46
Animal 9	42	41	38	38	35	36	35	34
Animal 10	33	38	45	46	36	40	42	42
Animal 11	43	40	47	31	24	40	54	64
Animal 12	35	36	42	46	35	47	57	56
Média ± DP	37,8 ± 4,1	41,1 ± 4,7	43,3 ± 4,2	41,3 ± 4,9	38 ± 6,3	42,6 ± 3,5	45,1 ± 6,0	44,9 ± 8,2

Fonte: (SANCHEZ, A.F., 2020)

Legenda: EtCO₂ – concentração de dióxido de carbono no ar expirado; mmHg – milímetros de mercúrio; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a – recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a – recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 – recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d – recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d – recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 17 - Pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial (mmHg) dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

PaCO₂	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	51,2	60,8	54,4	59,4	52,2	46,7	45,6	45,3
Animal 2	32,8	38,3	42,7	47,5	43,8	43,9	41,2	42,5
Animal 3	42,5	40,9	43,2	43,8	46,7	52,8	48,4	44,6
Animal 4	41,4	54,6	50,9	57,3	63,6	62,9	57,2	53,9
Animal 5	49,3	48,1	53,2	53,9	52,7	56,3	60,4	61,4
Animal 6	47,8	46,5	48,4	51,7	52,9	49,7	49,1	48,1
Animal 7	43,2	42	41,6	47,9	45,2	50,6	51,1	49,6
Animal 8	43,9	54,2	55,8	46,1	59,4	61	62,3	52,7
Animal 9	62,8	64	62,4	68,9	69,5	60,6	58,4	49,3
Animal 10	38,4	43,6	48,9	54,9	55,4	57,6	54,9	53,8
Animal 11	41,1	38,5	55,5	64,4	72,4	73,1	74,7	76,4
Animal 12	40,4	41,1	44,2	45	48,9	58	54,6	57,9
Média $\pm$ DP	44,6 $\pm$ 7,6	47,7 $\pm$ 8,7	50,1 $\pm$ 6,4	53,4 $\pm$ 8,0	55,2 $\pm$ 9,3	56,1 $\pm$ 8,0	54,8 $\pm$ 8,8	53,0 $\pm$ 9,2

Fonte: (SANCHEZ, A.F., 2020)

Legenda: PaCO₂ – pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial; mmHg – milímetros de mercúrio; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 18 - Razão do espaço morto fisiológico (%) dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

V_D/V_T	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	27,7	22,7	9,9	42,8	6,1	10,1	3,5	7,3
Animal 2	5,5	8,6	6,3	11,6	15,5	11,2	5,3	10,6
Animal 3	10,6	12,0	12,0	6,4	14,3	11,0	5,0	10,3
Animal 4	15,5	19,4	13,6	23,2	41,8	28,5	24,8	25,8
Animal 5	22,9	12,7	17,3	22,1	29,8	25,4	18,9	20,2
Animal 6	14,2	9,7	19,4	22,6	30,1	7,4	10,4	6,4
Animal 7	16,7	2,4	14,0	4,0	0,4	11,1	13,9	13,3
Animal 8	2,2	5,9	8,6	2,4	25,9	31,1	29,4	12,7
Animal 9	33,1	35,9	39,1	44,8	49,6	40,6	40,1	31,0
Animal 10	14,1	12,8	8,0	16,2	35,0	30,6	23,5	21,9
Animal 11	4,4	14,9	15,3	51,9	66,9	45,3	27,7	16,2
Animal 12	13,4	12,4	5,0	13,2	28,4	19,0	0,2	3,3
Média $\pm$ DP	16,2 $\pm$ 9,5	14,2 $\pm$ 9,7	14,8 $\pm$ 9,5	19,6 $\pm$ 14,9	24,9 $\pm$ 15,6	20,7 $\pm$ 11,8	17,5 $\pm$ 12	16 $\pm$ 8,3

Fonte: (SANCHEZ, A.F., 2020)

Legenda: V_D/V_T – razão espaço morto fisiológico; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 19 - Shunt pulmonar (%) dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

Q _s /Q _T	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	1,49	12,05	2,14	1,75	1,98	1,24	0,97	1,60
Animal 2	-0,63	9,31	2,98	3,39	2,79	2,00	2,13	1,95
Animal 3	0,87	12,59	2,78	4,37	3,81	3,47	3,05	3,04
Animal 4	2,17	9,90	4,28	4,34	4,52	4,42	3,02	2,97
Animal 5	1,87	18,07	1,88	3,47	2,94	3,22	2,32	2,92
Animal 6	2,49	8,13	3,10	3,57	3,16	2,05	2,69	2,55
Animal 7	0,26	8,87	3,06	2,96	2,19	2,04	1,46	1,58
Animal 8	2,57	14,01	5,34	3,82	3,20	2,85	2,89	2,66
Animal 9	1,20	10,34	4,37	4,70	3,59	0,62	0,98	1,29
Animal 10	2,40	12,71	4,77	5,08	4,69	2,63	2,47	2,59
Média $\pm$ DP	11,9 $\pm$ 2,8	3,6 $\pm$ 1,1	3,8 $\pm$ 0,9	3,3 $\pm$ 0,9	2,5 $\pm$ 1,2	2,2 $\pm$ 1,1	2,3 $\pm$ 0,7	2,3 $\pm$ 0,6

Fonte: (SANCHEZ, A.F., 2020)

Legenda: Q_s/Q_T – shunt pulmonar; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 20 – Volume expiratório pulmonar dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

V _{exp}	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	146	128	135	110	193	155	140	165
Animal 2	127	104	139	108	118	109	112	105
Animal 3	262	246	242	239	242	241	230	241
Animal 4	260	245	246	248	248	244	244	247
Animal 5	162	171	171	181	184	181	186	171
Animal 6	168	180	155	187	179	177	174	169
Animal 7	144	146	135	139	147	137	131	141
Animal 8	133	131	124	135	135	128	122	125
Animal 9	209	210	203	204	203	199	200	200
Animal 10	167	158	159	157	155	157	149	157
Animal 11	117	89	83	84	85	82	83	84
Animal 12	117	123	113	118	116	117	114	112
Média $\pm$ DP	6,9 $\pm$ 0,5	6,6 $\pm$ 0,7	6,5 $\pm$ 0,5	6,5 $\pm$ 0,9	6,9 $\pm$ 0,8	6,6 $\pm$ 0,7	6,4 $\pm$ 0,7	6,5 $\pm$ 0,7

Fonte: (SANCHEZ, A.F., 2020)

Legenda: V_{exp} – volume expiratório pulmonar; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 21 - Pressão de pico inspiratório (cmH₂O) dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

P_{pico}	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	7,6	12	18	23	34	27	15	11
Animal 2	9	11	20	23	31	21	17	12
Animal 3	9,8	15	21	27	33	24	16	12
Animal 4	9,8	15	20	26	32	24	18	12
Animal 5	8,5	12	19	24	31	24	17	12
Animal 6	9,2	13	19	24	30	22	16	13
Animal 7	9,4	15	19	25	33	24	18	13
Animal 8	8,5	15	20	26	33	25	16	11
Animal 9	11	15	19	25	33	23	17	12
Animal 10	13	17	20	26	32	23	17	12
Animal 11	5,9	9	14	20	26	20	14	9
Animal 12	11	15	19	24	30	22	16	11
Média $\pm$ DP	9,4 $\pm$ 1,8	13,7 $\pm$ 2,3	19 $\pm$ 1,8	24,4 $\pm$ 1,9	31,5 $\pm$ 2,2	23,3 $\pm$ 1,9	16,4 $\pm$ 1,2	11,7 $\pm$ 1,1

Fonte: (SANCHEZ, A.F., 2020)

Legenda: P_{pico} – pressão de pico inspiratório; cmH₂O – centímetros de água; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 22 - Pressão de platô inspiratório (cmH₂O) dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

P_{platô}	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	6,7	13	19	24	36	28	16	11
Animal 2	8,4	10	18	24	32	20	16	11
Animal 3	11	15	21	27	34	23	17	11
Animal 4	8	14	19	25	31	23	17	11
Animal 5	8	12	17	22	32	22	16	11
Animal 6	9	12	18	23	30	21	15	12
Animal 7	8,8	14	19	24	32	23	17	12
Animal 8	7,8	14	19	25	32	24	16	11
Animal 9	6,8	14	18	24	31	22	16	11
Animal 10	11	15	19	25	31	22	16	11
Animal 11	6	8	14	19	25	19	14	8,5
Animal 12	9,9	14	18	23	29	21	16	10
Média $\pm$ DP	8,45 $\pm$ 1,6	12,9 $\pm$ 2,1	18,2 $\pm$ 1,65	23,7 $\pm$ 1,95	31,2 $\pm$ 2,66	22,3 $\pm$ 2,26	16 $\pm$ 0,85	10,87 $\pm$ 0,9

Fonte: (SANCHEZ, A.F., 2020)

Legenda: P_{platô} – pressão de platô inspiratório; cmH₂O – centímetros de água; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 23 - Pressão média de via aérea (cmH₂O) dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

P _{média}	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	2,9	6,8	12	17	23	17	12	6,7
Animal 2	2,7	6,7	12	17	23	17	11	6,4
Animal 3	2,8	7,1	12	17	23	17	12	6,5
Animal 4	3,1	7,5	13	18	23	18	12	7,2
Animal 5	2,9	6,5	12	17	22	17	12	6,5
Animal 6	3,2	6,6	12	17	22	17	12	6,5
Animal 7	2,5	7	12	17	23	17	12	7,2
Animal 8	2,2	7,5	13	19	24	18	12	7,7
Animal 9	3,8	7,4	12	18	23	17	12	7,3
Animal 10	3,3	7,3	12	18	23	17	12	6,8
Animal 11	1,9	5	10	16	22	16	10	5
Animal 12	4,4	8,2	13	19	24	16	10	7,7
Média $\pm$ DP	3,0 $\pm$ 0,7	7,0 $\pm$ 0,8	12,1 $\pm$ 0,8	17,5 $\pm$ 0,9	22,9 $\pm$ 0,7	17 $\pm$ 0,6	11,6 $\pm$ 0,8	6,8 $\pm$ 0,7

Fonte: (SANCHEZ, A.F., 2020)

Legenda: P_{média} – pressão média de via aérea; cmH₂O – centímetros de água; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 24 - *Driving Pressure* (cmH₂O) dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

ΔP	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	6,7	8	9	9	16	13	6	6
Animal 2	8,4	5	8	9	12	5	6	6
Animal 3	11	10	11	12	14	8	7	6
Animal 4	8	9	9	10	11	8	7	6
Animal 5	8	7	7	7	12	7	6	6
Animal 6	9	7	8	8	10	6	5	7
Animal 7	8,8	9	9	9	12	8	7	7
Animal 8	7,8	9	9	10	12	9	6	6
Animal 9	6,8	9	8	9	11	7	6	6
Animal 10	11	10	9	10	11	7	6	6
Animal 11	6	3	4	4	5	4	4	3,5
Animal 12	9,9	9	8	8	9	6	6	5
Média $\pm$ DP	8,6 $\pm$ 1,5	8,3 $\pm$ 1,6	8,7 $\pm$ 1,1	9,3 $\pm$ 1,3	12,1 $\pm$ 1,7	7,8 $\pm$ 2,1	6,2 $\pm$ 0,6	6,4 $\pm$ 0,2

Fonte: (SANCHEZ, A.F., 2020)

Legenda: ΔP – driving pressão; cmH₂O – centímetros de água; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 25 - Complacência estática (mL/cmH₂O) dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

C _{est}	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	18	17,8	17,2	14,4	13,9	18,7	30,1	31,5
Animal 2	20	20,5	15,6	17,5	15,2	21,9	26,2	26,7
Animal 3	30,9	30,5	28,1	25,4	23,2	33	40,5	45,5
Animal 4	35,5	32,9	31,2	28,3	24,7	37,1	44,5	50,6
Animal 5	21,6	22,6	22,9	19,4	16,2	22	25,6	26,3
Animal 6	23,9	25,5	24,6	22,4	19,3	27	33,1	32,3
Animal 7	15,9	15,5	15,7	14,3	11,9	16,5	18,9	18,2
Animal 8	16	14,8	14	13,1	11,6	17,4	25,4	23,8
Animal 9	20,8	22,6	24,7	23,4	18,9	33,7	40	35,3
Animal 10	15,4	15,9	18,8	15,3	14,8	21,6	24,3	26,2
Animal 11	20,9	21,8	21,8	19,7	15,4	19,3	23	24
Animal 12	12,4	13,2	13,2	13,7	12,5	18,4	22,2	24,1
Média $\pm$ DP	20,9 $\pm$ 6,6	21,1 $\pm$ 6,2	20,7 $\pm$ 5,8	18,9 $\pm$ 5,1	16,5 $\pm$ 4,3	23,9 $\pm$ 7,1	29,5 $\pm$ 8,2	30,4 $\pm$ 9,5

Fonte: (SANCHEZ, A.F., 2020)

Legenda: C_{stat} – complacência estática; cmH₂O – centímetros de água; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a – recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a – recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 – recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d – recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d – recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 26 - Resistência do sistema respiratório dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

R _{sr}	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	6,6	10,1	15,2	19,4	28,7	22,9	12,6	9,4
Animal 2	7,8	9,5	17,3	19,4	26,3	18,0	14,6	10,4
Animal 3	8,2	12,8	17,9	23,0	28,0	20,6	13,5	10,4
Animal 4	8,6	12,9	17,2	22,3	27,4	20,6	15,5	10,4
Animal 5	7,3	10,2	16,5	20,7	26,3	20,7	14,6	10,4
Animal 6	7,9	11,2	16,3	20,6	25,6	18,9	13,8	11,2
Animal 7	8,1	12,9	16,2	21,4	28,3	20,6	15,5	11,2
Animal 8	7,3	12,9	17,2	22,3	28,3	21,4	13,6	9,4
Animal 9	10,0	12,9	16,3	21,4	28,4	19,7	14,6	10,4
Animal 10	11,4	14,8	17,2	22,3	27,4	19,7	14,6	10,4
Animal 11	5,0	7,8	11,9	17,2	22,3	17,2	11,9	7,7
Animal 12	9,5	12,9	16,3	20,6	25,7	18,9	13,6	9,5
Média $\pm$ DP	8,1 $\pm$ 1,6	11,8 $\pm$ 2,0	16,3 $\pm$ 1,5	20,9 $\pm$ 1,6	26,9 $\pm$ 1,8	19,9 $\pm$ 1,5	14,0 $\pm$ 1,1	10,1 $\pm$ 0,9

Fonte: (SANCHEZ, A.F., 2020)

Legenda: R_{sr} – resistência do sistema respiratório; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a – recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a – recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 – recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d – recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d – recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

APÊNDICE C

Parâmetros de oxigenação (PaO_2 , $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, SaO_2) dos animais do estudo.

Tabela 27 - Pressão parcial de oxigênio no sangue arterial (mmHg) dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

PaO_2	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	466,3	180	193,4	184	203,2	213,8	206,5	210,6
Animal 2	535,1	196,4	185,1	187,5	203,2	201,3	207,2	204,7
Animal 3	467,8	195,9	170,2	177,7	178,9	177,3	182,9	190,4
Animal 4	514,7	157,4	161,1	150,4	144,1	165	172,9	175,6
Animal 5	357,4	199,5	170,7	177,4	175	183,2	169,6	163,7
Animal 6	535,2	184,4	175,4	177,1	191,2	186,2	189	192,4
Animal 7	529,3	190,6	192,5	195,5	200,9	202,2	199,9	205
Animal 8	440,9	142,3	162,5	183,5	171,8	169,3	170,9	192,3
Animal 9	480,7	144,2	141,4	149,4	190	196,3	194,8	198,6
Animal 10	470,8	163,9	152,7	150,9	180	179,5	181,1	185,1
Animal 11	439	175,4	170,5	173,34	183,8	243	172	164
Animal 12	480,8	175,4	168,4	175,5	161,9	153,6	169,2	172,2
Média $\pm$ DP	476,5 $\pm$ 51	175,5 $\pm$ 20	170,3 $\pm$ 15,3	173,5 $\pm$ 15,3	182 $\pm$ 17,6	189,2 $\pm$ 24	184,7 $\pm$ 14,5	187,9 $\pm$ 16

Fonte: (SANCHEZ, A.F., 2020)

Legenda: PaO_2 – pressão parcial de oxigênio no sangue arterial; mmHg – milímetros de mercúrio; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH_2O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH_2O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH_2O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH_2O ; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH_2O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH_2O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH_2O descendente.

Tabela 28 - Índice de oxigenação (mmHg) dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

PaO₂/FiO₂	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	466,3	450	483,5	460	508	534,5	516,25	526,5
Animal 2	535,1	491	462,75	468,75	508	503,25	518	511,75
Animal 3	467,8	489,75	425,5	444,25	447,25	443,25	457,25	476
Animal 4	514,7	393,5	402,75	376	360,25	412,5	432,25	439
Animal 5	357,4	498,75	426,75	443,5	437,5	458	424	409,25
Animal 6	535,2	461	438,5	442,75	478	465,5	472,5	481
Animal 7	529,3	476,5	481,25	488,75	502,25	505,5	499,75	512,5
Animal 8	440,9	355,75	406,25	458,75	429,5	423,25	427,25	480,75
Animal 9	480,7	360,5	353,5	373,5	475	490,75	487	496,5
Animal 10	470,8	409,75	381,75	377,25	450	448,75	452,75	462,75
Animal 11	439	438,5	426,25	433,35	459,5	607,5	430	410
Animal 12	480,8	438,5	421	438,75	404,75	384	423	430,5
Média $\pm$ DP	476,5 $\pm$ 50,7	438,6 $\pm$ 49,4	425,8 $\pm$ 38,2	433,8 $\pm$ 38,2	455 $\pm$ 44	473,1 $\pm$ 60,3	461,7 $\pm$ 36,2	469,7 $\pm$ 40

Fonte: (SANCHEZ, A.F., 2020)

Legenda: PaO₂/FiO₂ – Índice de oxigenação; mmHg – milímetros de mercúrio; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 29 - Saturação de oxigênio no sangue arterial (%) dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

SatO ₂	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	100	99,1	99,3	99,2	99,5	99,6	99,5	99,6
Animal 2	100	99,5	99,4	99,4	99,5	99,5	99,6	99,6
Animal 3	100	99,6	99,4	99,4	99,4	99,3	99,4	99,5
Animal 4	100	99,1	99,2	98,9	98,6	98,5	99,3	99,3
Animal 5	99,9	99,5	99,1	99,2	99,1	99,3	99	98,8
Animal 6	100	99,4	99,4	99,3	99,4	99,4	99,4	99,4
Animal 7	100	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5
Animal 8	99,9	98,5	98,9	99,3	99,1	99	99	99,4
Animal 9	100	98,9	98,8	98,9	99,5	99,5	99,5	99,6
Animal 10	100	99,2	99	98,8	99,3	99,2	99,3	99,4
Animal 11	99,9	100	100	99,9	99,9	99,5	98,7	98,6
Animal 12	100	100	99,4	99,4	99,2	98,8	99,1	99,2
Média $\pm$ DP	100 $\pm$ 0,00	99,4 $\pm$ 0,4	99,3 $\pm$ 0,3	99,3 $\pm$ 0,3	99,3 $\pm$ 0,3	99,3 $\pm$ 0,3	99,3 $\pm$ 0,3	99,3 $\pm$ 0,3

Fonte: (SANCHEZ, A.F., 2020)

Legenda: SatO₂ – saturação de oxigênio no sangue arterial; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

APÊNDICE D

Parâmetros metabólicos (pH e HCO_3^-) e temperatura ($T^0\text{C}$) dos animais do estudo.

Tabela 30 – pH arterial dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

pH	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	7,23	7,17	7,21	7,19	7,23	7,26	7,26	7,28
Animal 2	7,38	7,31	7,29	7,25	7,27	7,28	7,3	7,3
Animal 3	7,33	7,35	7,34	7,31	7,3	7,26	7,28	7,32
Animal 4	7,36	7,28	7,29	7,26	7,22	7,23	7,26	7,28
Animal 5	7,28	7,28	7,24	7,23	7,22	7,23	7,2	7,18
Animal 6	7,26	7,3	7,3	7,28	7,27	7,25	7,26	7,24
Animal 7	7,32	7,31	7,3	7,26	7,27	7,26	7,26	7,27
Animal 8	7,26	7,22	7,22	7,26	7,21	7,2	7,19	7,22
Animal 9	7,28	7,3	7,28	7,26	7,27	7,29	7,3	7,34
Animal 10	7,34	7,31	7,27	7,24	7,24	7,22	7,24	7,26
Animal 11	7,28	7,31	7,21	7,16	7,12	7,1	7,1	7,11
Animal 12	7,38	7,38	7,34	7,32	7,29	7,23	7,23	7,24
Média $\pm$ DP	7,3 $\pm$ 0,05	7,27 $\pm$ 0,06	7,27 $\pm$ 0,06	7,25 $\pm$ 0,04	7,24 $\pm$ 0,03	7,24 $\pm$ 0,01	7,25 $\pm$ 0,03	7,26 $\pm$ 0,05

Fonte: (SANCHEZ, A.F., 2020)

Legenda: pH – potencial hidrogeniônico; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH_2O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH_2O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH_2O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH_2O ; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH_2O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH_2O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH_2O descendente.

Tabela 31 - Bicarbonato plasmático (mmol/L) dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

HCO_3^-	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	20,9	22,1	21,6	22,3	21,5	20,5	20,3	20,9
Animal 2	19,1	19,3	20,1	20,1	19,9	20,4	20,2	20,6
Animal 3	22,1	22,2	22,9	21,9	22,5	23,6	22,2	22,7
Animal 4	23,2	25,1	24,2	25,2	25,8	26,3	25,5	25,1
Animal 5	22,9	22,2	22,4	22,3	21,4	23,5	23,1	22,7
Animal 6	21,2	22,7	23,6	23,8	23,8	21,7	21,6	20,2
Animal 7	22	20,8	20,4	21,3	20,4	22,6	22,6	22,5
Animal 8	19,5	22,1	22,4	20,3	23,3	23,4	23,6	21,4
Animal 9	29,4	31,2	29,1	30,8	31,9	28,5	28,5	26,2
Animal 10	20,3	21,8	22,4	23	23,2	23,3	23,2	23,6
Animal 11	18,9	19,3	21,9	22,5	23,3	22,3	22,9	24,1
Animal 12	23,6	24	23,7	23,2	23,2	24	22,5	24,6
Média $\pm$ DP	22,2 $\pm$ 0,9	22,4 $\pm$ 1,6	22,3 $\pm$ 1,4	22,6 $\pm$ 1,5	22,3 $\pm$ 2	22,3 $\pm$ 2	22,7 $\pm$ 1,8	22,8 $\pm$ 1,5

Fonte: (SANCHEZ, A.F., 2020)

Legenda: HCO_3^- – bicarbonato plasmático; mmol/L – milimol por litro; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH_2O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH_2O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH_2O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH_2O ; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH_2O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH_2O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH_2O descendente.

Tabela 32 - Temperatura (°C) dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

T°C	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	36,4	36,3	36,2	36,6	36,5	36,6	36,7	36,7
Animal 2	37,3	37,2	37	37	36,9	36,9	37	36,7
Animal 3	37,8	38,1	38,1	37,8	37,8	37,9	37,8	37,9
Animal 4	37,9	37,4	37,3	37,1	36,9	36,9	36,7	36,4
Animal 5	36,2	36	36	35,8	35,6	35,4	35,4	35,5
Animal 6	37	36,6	36,3	36,3	36,2	36,2	36,2	36,1
Animal 7	36,5	36,1	36	35,8	35,9	35,3	35,5	35,6
Animal 8	37,7	37,6	37,6	37,5	37,4	37,4	37,1	37,3
Animal 9	36,6	36,4	36,1	36	35,9	35,9	35,8	35,7
Animal 10	36,7	36,6	36,6	36,3	36	36,1	35,9	35,7
Animal 11	35,8	35,1	34,9	34,9	34,9	34,8	34,7	34,7
Animal 12	36,5	36,3	36,4	36,3	36,6	36,6	36,6	36,3
Média $\pm$ DP	36,9 $\pm$ 0,7	36,6 $\pm$ 0,8	36,5 $\pm$ 0,8	36,4 $\pm$ 0,8	36,3 $\pm$ 0,9	36,3 $\pm$ 0,9	36,3 $\pm$ 0,9	36,2 $\pm$ 0,9

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: T°C – temperatura em graus Celsius; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

APÊNDICE E

Volume de gás regional pulmonar (ventral, centro-ventral, centro-dorsal e dorsal), em ambos os pulmões dos animais do estudo.

Tabela 33 - Volume de gás no final da inspiração da região ventral do pulmão direito dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

Ventral Insp D	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	0,38	0,37	0,46	0,77	1,01	0,86	0,91	0,91
Animal 2	0,30	0,41	0,46	0,61	0,61	0,62	0,62	0,20
Animal 3	0,25	0,45	0,78	0,88	1,16	1,10	0,90	0,61
Animal 4	0,63	1,23	1,58	1,71	2,04	1,95	1,64	1,63
Animal 5	0,35	0,41	0,69	0,90	1,05	0,73	0,73	0,51
Animal 6	0,34	0,57	0,80	0,95	1,27	1,05	0,85	0,75
Animal 7	0,19	0,25	0,29	0,50	0,70	0,68	0,55	0,31
Animal 8	0,23	0,38	0,46	0,40	0,56	0,44	0,39	0,34
Animal 9	0,36	0,59	0,75	0,60	0,50	0,46	0,45	0,53
Animal 10	0,27	0,48	0,44	0,50	0,73	0,47	0,36	0,33
Animal 11	0,87	1,06	1,33	1,40	1,49	1,42	1,30	0,90
Animal 12	0,87	1,16	1,31	1,34	1,67	1,51	1,45	1,31
Média $\pm$ DP	0,41 $\pm$ 23	0,61 $\pm$ 0,33	0,77 $\pm$ 0,41	0,87 $\pm$ 0,41	1,06 $\pm$ 0,48	0,94 $\pm$ 0,48	0,84 $\pm$ 0,42	0,69 $\pm$ 0,43

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: Ventral Insp D – volume de gás no final da inspiração da região ventral do pulmão direito; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 34 - Volume de gás no final da expiração da região ventral do pulmão direito dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

Ventral Exp D	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	0,10	0,20	0,49	0,58	0,90	0,82	0,63	0,44
Animal 2	0,10	0,13	0,35	0,74	0,66	0,89	0,71	0,34
Animal 3	0,54	0,14	0,51	0,72	1,08	0,88	0,78	0,41
Animal 4	0,47	1,16	1,50	1,62	1,90	1,78	1,64	1,51
Animal 5	0,28	0,49	0,60	0,89	0,93	0,76	0,71	0,48
Animal 6	0,35	0,64	0,78	1,00	1,17	0,96	0,94	0,76
Animal 7	0,09	0,16	0,19	0,36	0,64	0,58	0,37	0,26
Animal 8	0,08	0,23	0,34	0,38	0,46	0,46	0,38	0,30
Animal 9	0,09	0,21	0,63	0,42	0,38	0,23	0,44	0,23
Animal 10	0,13	0,21	0,34	0,25	0,66	0,46	0,30	0,14
Animal 11	0,51	0,90	1,13	1,30	1,45	1,29	1,16	0,69
Animal 12	0,73	1,09	1,25	1,41	1,53	1,46	1,30	1,30
Média $\pm$ DP	0,28 $\pm$ 0,22	0,46 $\pm$ 0,38	0,67 $\pm$ 0,41	0,80 $\pm$ 0,44	0,98 $\pm$ 0,46	0,88 $\pm$ 0,44	0,78 $\pm$ 0,41	0,56 $\pm$ 0,43

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: Ventral Exp D – volume de gás no final da expiração da região ventral do pulmão direito; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente

Tabela 35 - Volume corrente regional da região ventral do pulmão direito dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

$\Delta V_{\text{Greg ventral D}}$	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	0,28	0,17	-0,03	0,19	0,10	0,04	0,28	0,47
Animal 2	0,20	0,29	0,12	-0,12	-0,05	-0,27	-0,09	-0,13
Animal 3	-0,30	0,31	0,27	0,16	0,07	0,21	0,12	0,21
Animal 4	0,16	0,07	0,09	0,09	0,14	0,17	0,00	0,12
Animal 5	0,07	-0,08	0,09	0,01	0,12	-0,03	0,02	0,04
Animal 6	-0,01	-0,07	0,02	-0,05	0,11	0,09	-0,09	-0,01
Animal 7	0,10	0,09	0,10	0,13	0,06	0,10	0,18	0,05
Animal 8	0,15	0,15	0,12	0,02	0,10	-0,02	0,01	0,04
Animal 9	0,27	0,38	0,12	0,18	0,11	0,23	0,01	0,30
Animal 10	0,14	0,27	0,09	0,25	0,07	0,01	0,06	0,19
Animal 11	0,35	0,16	0,20	0,10	0,04	0,13	0,14	0,21
Animal 12	0,14	0,06	0,06	-0,07	0,14	0,05	0,15	0,01
Média $\pm$ DP	0,12 $\pm$ 0,16	0,14 $\pm$ 0,14	0,10 $\pm$ 0,07	0,07 $\pm$ 0,11	0,08 $\pm$ 0,05	0,05 $\pm$ 0,13	0,06 $\pm$ 0,11	0,12 $\pm$ 0,16

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: $\Delta V_{\text{Greg ventral D}}$ – volume corrente regional da região ventral do pulmão direito; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 36 - Volume de gás no final da inspiração da região centro-ventral do pulmão direito dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

Centro-ventral Insp D	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	1,57	1,64	1,50	2,04	2,42	2,51	2,33	2,03
Animal 2	1,23	1,67	1,79	2,14	1,76	1,91	2,05	1,75
Animal 3	0,79	1,08	1,33	1,87	2,17	2,10	1,87	1,41
Animal 4	1,16	1,45	1,91	2,52	3,26	3,02	2,70	2,25
Animal 5	1,15	1,25	1,38	1,56	1,67	1,55	1,37	1,22
Animal 6	1,16	1,40	1,57	1,76	2,07	1,79	1,41	1,37
Animal 7	0,89	1,02	1,19	1,32	1,52	1,48	1,35	1,05
Animal 8	0,98	1,20	1,30	1,42	1,67	1,50	1,29	1,12
Animal 9	1,19	1,43	1,49	1,58	1,59	1,56	1,43	1,14
Animal 10	1,16	1,64	1,45	1,59	1,80	1,37	1,25	1,23
Animal 11	0,12	1,44	1,56	1,55	1,82	1,56	1,42	1,18
Animal 12	1,19	1,53	1,69	1,79	2,21	2,09	1,85	1,69
Média $\pm$ DP	1,04 $\pm$ 0,34	1,39 $\pm$ 0,21	1,51 $\pm$ 0,20	1,76 $\pm$ 0,34	1,99 $\pm$ 0,48	1,86 $\pm$ 0,49	1,69 $\pm$ 0,46	1,45 $\pm$ 0,39

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: Centro-ventral Insp D – volume de gás no final da inspiração da região centro-ventral do pulmão direito; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 37 - Volume de gás no final da expiração da região centro-ventral do pulmão direito dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

Centro-ventral Exp D	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	1,54	1,52	1,75	2,00	2,49	2,39	1,96	1,86
Animal 2	1,22	1,32	1,65	2,11	1,93	2,05	1,90	1,81
Animal 3	0,65	0,81	1,10	1,54	2,04	1,84	1,61	1,15
Animal 4	0,95	1,30	1,75	2,30	3,03	2,75	2,48	2,10
Animal 5	1,00	1,26	1,36	1,58	1,61	1,57	1,47	1,21
Animal 6	1,08	1,34	1,58	1,73	1,84	1,70	1,46	1,37
Animal 7	0,60	0,77	0,92	1,15	1,42	1,32	1,09	0,95
Animal 8	0,53	0,87	1,14	1,23	1,51	1,44	1,30	0,93
Animal 9	0,78	1,09	1,26	1,41	1,54	1,47	1,20	0,87
Animal 10	0,73	0,98	1,34	1,35	1,71	1,42	1,19	0,94
Animal 11	0,94	1,17	1,42	1,46	1,78	1,48	1,23	0,96
Animal 12	1,09	1,43	1,59	1,73	2,01	1,98	1,76	1,62
Média $\pm$ DP	0,92 $\pm$ 0,28	1,15 $\pm$ 0,24	1,40 $\pm$ 0,26	1,63 $\pm$ 0,35	1,90 $\pm$ 0,45	1,78 $\pm$ 0,44	1,55 $\pm$ 0,40	1,31 $\pm$ 0,43

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: centro-ventral Exp D – volume de gás no final da expiração da região centro-ventral do pulmão direito; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente

Tabela 38 - Volume corrente regional da região centro-ventral do pulmão direito dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

Δ VGreg Centro-ventral D	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	0,03	0,12	-0,26	0,04	-0,07	0,12	0,37	0,17
Animal 2	0,00	0,36	0,14	0,04	-0,17	-0,15	0,16	-0,06
Animal 3	0,14	0,27	0,23	0,33	0,14	0,26	0,26	0,26
Animal 4	0,22	0,15	0,16	0,22	0,23	0,26	0,22	0,15
Animal 5	0,15	-0,01	0,02	-0,02	0,06	-0,02	-0,10	0,01
Animal 6	0,07	0,06	-0,01	0,03	0,23	0,09	-0,04	0,00
Animal 7	0,29	0,25	0,27	0,17	0,11	0,16	0,27	0,10
Animal 8	0,45	0,32	0,16	0,19	0,17	0,06	-0,01	0,19
Animal 9	0,41	0,34	0,24	0,17	0,05	0,09	0,22	0,27
Animal 10	0,43	0,66	0,11	0,23	0,09	-0,04	0,06	0,28
Animal 11	-0,81	0,27	0,14	0,09	0,04	0,08	0,19	0,22
Animal 12	0,10	0,10	0,11	0,06	0,20	0,11	0,09	0,07
Média $\pm$ DP	0,12 $\pm$ 0,33	0,24 $\pm$ 0,17	0,10 $\pm$ 0,14	0,12 $\pm$ 0,10	0,09 $\pm$ 0,11	0,08 $\pm$ 0,11	0,14 $\pm$ 0,14	0,13 $\pm$ 0,11

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: Δ VGreg centro-ventral D – volume corrente regional da região centro-ventral do pulmão direito; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 39 - Volume de gás no final da inspiração da região centro-dorsal do pulmão direito dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

Centro-dorsal Insp D	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	1,79	1,86	2,06	2,43	2,99	2,80	2,68	1,99
Animal 2	2,23	2,18	2,68	2,84	2,93	2,99	2,73	2,54
Animal 3	1,00	1,21	1,52	2,32	2,56	2,53	2,15	1,80
Animal 4	1,34	1,58	2,15	2,99	3,37	3,31	3,32	2,53
Animal 5	1,11	1,37	1,49	1,85	1,86	1,86	1,68	1,31
Animal 6	1,27	1,40	1,65	1,89	2,18	2,00	1,83	1,55
Animal 7	1,41	1,58	1,76	2,02	2,25	2,10	1,86	1,66
Animal 8	1,13	1,23	1,51	1,84	1,97	1,97	1,80	1,44
Animal 9	1,45	1,44	1,48	1,40	1,75	1,69	1,47	1,32
Animal 10	1,32	1,35	1,29	1,33	1,58	1,30	1,11	1,14
Animal 11	1,07	1,07	1,20	1,44	1,71	1,67	1,33	1,18
Animal 12	1,56	1,81	2,11	2,49	2,81	2,71	2,47	1,99
Média $\pm$ DP	1,39 $\pm$ 0,34	1,50 $\pm$ 0,31	1,74 $\pm$ 0,42	2,06 $\pm$ 0,55	2,32 $\pm$ 0,58	2,24 $\pm$ 0,61	2,03 $\pm$ 0,65	1,70 $\pm$ 0,48

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: Centro-dorsal Insp D – volume de gás no final da inspiração da região centro-dorsal do pulmão direito; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 40 - Volume de gás no final da expiração da região centro-dorsal do pulmão direito dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

Centro-dorsal Exp D	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	1,23	1,49	1,86	2,07	2,82	3,01	2,33	2,10
Animal 2	1,62	2,05	2,52	2,75	2,94	2,71	2,56	2,50
Animal 3	0,62	1,07	1,32	1,96	2,43	2,15	1,82	1,32
Animal 4	1,05	1,25	1,77	2,59	3,07	3,07	2,68	1,86
Animal 5	1,04	1,34	1,39	1,77	1,86	1,83	1,37	1,25
Animal 6	1,03	1,32	1,53	1,89	2,06	1,89	1,73	1,45
Animal 7	0,98	1,12	1,40	1,63	2,00	1,86	1,53	1,23
Animal 8	0,77	0,96	1,23	1,58	1,86	1,81	1,55	1,09
Animal 9	1,12	1,27	1,43	1,49	1,87	1,87	1,28	1,16
Animal 10	0,87	1,01	1,18	1,28	1,32	1,21	1,03	0,77
Animal 11	0,81	0,99	1,17	1,36	1,84	1,48	1,30	1,02
Animal 12	1,51	1,60	2,00	2,51	2,66	2,56	2,19	1,99
Média $\pm$ DP	1,05 $\pm$ 0,29	1,28 $\pm$ 0,31	1,56 $\pm$ 0,40	1,90 $\pm$ 0,49	2,22 $\pm$ 0,54	2,12 $\pm$ 0,59	1,78 $\pm$ 0,54	1,47 $\pm$ 0,51

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: centro-dorsal Exp D – volume de gás no final da expiração da região centro-dorsal do pulmão direito; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente

Tabela 41 - Volume corrente regional da região centro-dorsal do pulmão direito dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

ΔV_{Greg} Centro-dorsal D	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	0,55	0,36	0,20	0,36	0,17	-0,21	0,36	-0,12
Animal 2	0,61	0,13	0,17	0,09	-0,02	0,28	0,17	0,03
Animal 3	0,38	0,14	0,21	0,36	0,13	0,38	0,33	0,47
Animal 4	0,29	0,34	0,38	0,40	0,30	0,24	0,64	0,68
Animal 5	0,07	0,02	0,10	0,08	0,00	0,04	0,32	0,06
Animal 6	0,24	0,08	0,12	0,00	0,12	0,11	0,09	0,11
Animal 7	0,43	0,45	0,37	0,39	0,25	0,24	0,33	0,43
Animal 8	0,36	0,27	0,28	0,27	0,11	0,16	0,25	0,35
Animal 9	0,33	0,17	0,05	-0,10	-0,11	-0,18	0,20	0,16
Animal 10	0,45	0,34	0,11	0,05	0,26	0,09	0,08	0,37
Animal 11	0,26	0,08	0,04	0,09	-0,13	0,20	0,03	0,15
Animal 12	0,05	0,22	0,10	-0,02	0,15	0,15	0,28	0,00
Média $\pm$ DP	0,33 $\pm$ 0,16	0,21 $\pm$ 0,13	0,17 $\pm$ 0,11	0,16 $\pm$ 0,17	0,10 $\pm$ 0,14	0,12 $\pm$ 0,17	0,25 $\pm$ 0,16	0,22 $\pm$ 0,23

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: ΔV_{Greg} centro-dorsal D – volume corrente regional da região centro-dorsal do pulmão direito; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 42 - Volume de gás no final da inspiração da região dorsal do pulmão direito dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

Dorsal Insp D	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	1,17	1,44	1,77	2,15	2,61	2,50	2,17	1,60
Animal 2	1,38	1,44	2,14	2,25	2,47	2,39	2,39	1,98
Animal 3	0,98	1,14	1,18	1,73	2,08	1,86	1,80	1,42
Animal 4	1,08	1,38	1,70	2,39	2,90	2,85	2,62	2,07
Animal 5	0,94	1,16	1,43	1,34	1,48	1,52	1,38	1,13
Animal 6	0,98	1,20	1,40	1,75	2,33	2,21	1,71	1,15
Animal 7	0,88	1,08	1,30	1,46	1,74	1,63	1,48	1,17
Animal 8	0,85	0,96	1,35	1,70	1,88	1,84	1,61	1,23
Animal 9	1,08	1,28	1,60	1,87	2,12	1,86	1,75	1,24
Animal 10	0,86	0,91	0,92	1,36	1,69	1,22	0,98	0,80
Animal 11	0,96	1,07	1,14	1,49	1,69	1,78	1,33	0,99
Animal 12	1,77	2,00	2,22	2,64	2,66	2,46	2,32	1,96
Média $\pm$ DP	1,07 $\pm$ 0,26	1,25 $\pm$ 0,29	1,51 $\pm$ 0,42	2,84 $\pm$ 0,42	2,13 $\pm$ 0,45	2,01 $\pm$ 0,47	1,79 $\pm$ 0,49	1,39 $\pm$ 0,41

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: Dorsal Insp D – volume de gás no final da inspiração da região dorsal do pulmão direito; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 43 - Volume de gás no final da expiração da região dorsal do pulmão direito dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

Dorsal Exp D	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	0,99	1,25	1,72	2,13	2,48	2,30	1,82	1,65
Animal 2	1,15	1,51	1,89	2,14	2,53	2,47	2,05	1,93
Animal 3	0,42	0,84	1,30	1,73	1,96	1,88	1,72	1,20
Animal 4	0,84	1,00	1,42	2,30	2,77	2,52	2,53	1,66
Animal 5	0,88	1,25	1,41	1,47	1,60	1,60	1,41	1,18
Animal 6	0,89	1,21	1,45	1,96	2,29	2,11	1,71	1,18
Animal 7	0,62	0,78	1,05	1,35	1,60	1,45	1,22	0,95
Animal 8	0,67	0,81	1,10	1,47	1,81	1,56	1,27	1,08
Animal 9	0,74	0,89	1,42	1,66	2,18	1,94	1,43	1,10
Animal 10	0,71	0,87	0,88	1,04	1,53	1,19	0,99	0,55
Animal 11	0,77	0,90	1,08	1,50	1,72	1,72	1,23	0,85
Animal 12	1,37	1,88	2,07	2,44	2,77	2,49	2,35	1,97
Média $\pm$ DP	0,83 $\pm$ 0,24	1,09 $\pm$ 0,33	1,39 $\pm$ 0,35	1,76 $\pm$ 0,42	2,10 $\pm$ 0,46	1,93 $\pm$ 0,44	1,64 $\pm$ 0,47	1,27 $\pm$ 0,43

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: Dorsal Exp D – volume de gás no final da expiração da região dorsal do pulmão direito; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente

Tabela 44 - Volume corrente regional da região dorsal do pulmão direito dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

$\Delta V_{\text{Greg dorsal D}}$	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	0,18	0,19	0,05	0,02	0,13	0,20	0,35	-0,05
Animal 2	0,23	-0,07	0,25	0,11	-0,06	-0,08	0,34	0,05
Animal 3	0,57	0,30	-0,12	0,00	0,12	-0,02	0,08	0,22
Animal 4	0,24	0,38	0,28	0,09	0,13	0,33	0,09	0,42
Animal 5	0,06	-0,09	0,02	-0,13	-0,12	-0,07	-0,03	-0,05
Animal 6	0,09	0,00	-0,04	-0,21	0,04	0,11	0,00	-0,03
Animal 7	0,26	0,30	0,25	0,11	0,15	0,18	0,27	0,22
Animal 8	0,17	0,15	0,25	0,23	0,08	0,28	0,34	0,16
Animal 9	0,34	0,39	0,18	0,21	-0,06	-0,08	0,32	0,14
Animal 10	0,15	0,03	0,04	0,32	0,17	0,03	-0,01	0,24
Animal 11	0,19	0,17	0,06	-0,01	-0,03	0,06	0,10	0,14
Animal 12	0,40	0,12	0,15	0,20	-0,11	-0,03	-0,03	-0,01
Média $\pm$ DP	0,24 $\pm$ 0,14	0,15 $\pm$ 0,16	0,11 $\pm$ 0,13	0,07 $\pm$ 0,15	0,03 $\pm$ 0,10	0,07 $\pm$ 0,14	0,15 $\pm$ 0,15	0,12 $\pm$ 0,14

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: $\Delta V_{\text{Greg dorsal D}}$ – volume corrente regional da região dorsal do pulmão direito; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 45 - Volume de gás no final da inspiração da região ventral do pulmão esquerdo dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

Ventral Insp E	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	0,20	0,25	0,44	0,81	0,88	0,87	0,73	0,44
Animal 2	0,47	0,16	0,67	0,76	0,61	0,63	0,54	0,37
Animal 3	0,03	0,17	0,91	0,93	1,11	1,05	0,90	0,71
Animal 4	0,73	1,20	1,47	1,50	1,73	1,62	1,37	1,08
Animal 5	0,00	0,01	0,18	0,40	0,86	0,70	0,57	0,16
Animal 6	0,00	0,00	0,00	0,22	0,94	0,73	0,39	0,17
Animal 7	0,14	0,26	0,48	0,63	0,83	0,79	0,64	0,42
Animal 8	0,00	0,00	0,14	0,34	0,51	0,41	0,39	0,16
Animal 9	0,00	0,00	0,02	0,14	0,45	0,45	0,14	0,07
Animal 10	0,00	0,04	0,10	0,46	0,98	0,68	0,46	0,49
Animal 11	0,04	0,23	0,71	0,98	1,26	1,23	1,13	0,85
Animal 12	0,69	0,87	1,11	1,22	1,38	1,27	1,26	1,06
Média $\pm$ DP	0,19 $\pm$ 0,27	0,26 $\pm$ 0,38	0,51 $\pm$ 0,47	0,69 $\pm$ 0,41	0,96 $\pm$ 0,36	0,86 $\pm$ 0,35	0,70 $\pm$ 0,38	0,49 $\pm$ 0,35

Fonte: (SANCHEZ, A. F., 2020) 1

Legenda: Ventral Insp E – volume de gás no final da inspiração da região ventral do pulmão esquerdo; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 46 - Volume de gás no final da expiração da região ventral do pulmão esquerdo dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

Ventral Exp E	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	0,09	0,20	0,47	0,61	0,86	0,80	0,61	0,39
Animal 2	0,36	0,47	0,49	0,58	0,61	0,60	0,62	0,20
Animal 3	0,00	0,03	0,60	0,88	1,05	0,96	0,76	0,50
Animal 4	0,38	0,98	1,28	1,29	1,59	1,48	1,25	0,91
Animal 5	0,00	0,01	0,11	0,39	0,76	0,67	0,55	0,18
Animal 6	0,00	0,00	0,00	0,24	0,77	0,63	0,45	0,11
Animal 7	0,02	0,11	0,30	0,55	0,75	0,68	0,48	0,24
Animal 8	0,00	0,00	0,09	0,29	0,46	0,35	0,24	0,12
Animal 9	0,00	0,00	0,07	0,13	0,41	0,16	0,12	0,07
Animal 10	0,00	0,00	0,01	0,29	0,86	0,69	0,39	0,19
Animal 11	0,00	0,07	0,55	0,86	1,24	1,06	0,97	0,58
Animal 12	0,58	0,82	1,04	1,18	1,32	1,27	1,17	1,03
Média $\pm$ DP	0,11 $\pm$ 0,20	0,22 $\pm$ 0,34	0,41 $\pm$ 0,41	0,60 $\pm$ 0,35	0,88 $\pm$ 0,35	0,78 $\pm$ 0,36	0,63 $\pm$ 0,35	0,37 $\pm$ 0,32

Fonte: (SANCHEZ, A.F., 2020)

Legenda: Ventral Exp E – volume de gás no final da expiração da região ventral do pulmão esquerdo; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente

Tabela 47 - Volume corrente regional da região ventral do pulmão esquerdo dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

$\Delta V_{G_{reg}}$ ventral E	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	0,11	0,05	-0,04	0,20	0,02	0,07	0,12	0,05
Animal 2	0,11	-0,30	0,18	0,17	0,00	0,03	-0,08	0,16
Animal 3	0,03	0,15	0,30	0,05	0,06	0,09	0,14	0,21
Animal 4	0,35	0,23	0,19	0,21	0,14	0,14	0,11	0,17
Animal 5	0,00	0,00	0,07	0,01	0,10	0,02	0,02	-0,01
Animal 6	0,00	0,00	0,00	-0,02	0,17	0,10	-0,06	0,06
Animal 7	0,13	0,15	0,18	0,09	0,09	0,10	0,17	0,18
Animal 8	0,00	0,00	0,05	0,05	0,05	0,06	0,15	0,04
Animal 9	0,00	0,00	-0,05	0,01	0,04	0,29	0,02	0,00
Animal 10	0,00	0,04	0,08	0,17	0,11	-0,01	0,07	0,30
Animal 11	0,04	0,16	0,16	0,12	0,02	0,17	0,17	0,28
Animal 12	0,11	0,05	0,08	0,05	0,07	0,00	0,09	0,03
Média $\pm$ DP	0,07 $\pm$ 0,10	0,04 $\pm$ 0,13	0,09 $\pm$ 0,10	0,09 $\pm$ 0,08	0,07 $\pm$ 0,05	0,08 $\pm$ 0,08	0,07 $\pm$ 0,08	0,12 $\pm$ 0,10

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: $\Delta V_{G_{reg}}$ ventral E – volume corrente regional da região ventral do pulmão esquerdo; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 48 - Volume de gás no final da inspiração da região centro-ventral do pulmão esquerdo dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

Centro-ventral Insp E	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	1,07	1,04	1,24	1,65	1,87	1,80	1,71	1,14
Animal 2	1,52	1,56	2,00	1,91	1,85	1,78	1,71	1,56
Animal 3	0,57	0,87	1,38	1,82	2,05	1,93	1,72	1,42
Animal 4	1,36	1,72	1,94	2,21	2,38	2,43	2,12	1,57
Animal 5	0,44	0,51	0,82	1,12	1,48	1,38	1,23	0,84
Animal 6	0,07	0,14	0,41	1,10	1,90	1,74	1,27	0,88
Animal 7	0,74	0,99	1,24	1,40	1,56	1,50	1,35	1,07
Animal 8	0,12	0,26	0,68	1,11	1,33	1,20	1,00	0,70
Animal 9	0,00	0,00	0,19	0,72	1,03	0,95	0,73	0,44
Animal 10	0,15	0,33	0,47	1,02	1,49	1,22	0,87	0,89
Animal 11	0,00	0,04	0,32	1,03	1,55	1,48	1,24	1,01
Animal 12	0,77	0,95	1,21	1,54	1,60	1,54	1,55	1,26
Média $\pm$ DP	0,56 $\pm$ 0,53	0,70 $\pm$ 0,57	0,99 $\pm$ 0,60	1,38 $\pm$ 0,44	1,67 $\pm$ 0,44	1,57 $\pm$ 0,39	1,37 $\pm$ 0,40	1,06 $\pm$ 0,34

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: Centro-ventral Insp E – volume de gás no final da inspiração da região centro-ventral do pulmão esquerdo; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 49 - Volume de gás no final da expiração da região centro-ventral do pulmão esquerdo dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

Centro-ventral Exp E	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	0,86	0,98	1,29	1,46	1,90	1,74	1,46	1,18
Animal 2	1,35	1,64	1,74	1,84	1,83	1,82	1,61	1,35
Animal 3	0,32	0,54	1,22	1,61	1,96	1,75	1,55	1,20
Animal 4	0,89	1,37	1,73	2,00	2,30	2,24	1,76	1,14
Animal 5	0,36	0,47	0,78	1,09	1,46	1,38	1,14	0,86
Animal 6	0,05	0,13	0,48	1,08	1,69	1,56	1,34	0,88
Animal 7	0,46	0,64	0,99	1,23	1,47	1,37	1,11	0,75
Animal 8	0,06	0,10	0,57	0,94	1,22	1,03	0,88	0,57
Animal 9	0,00	0,00	0,17	0,59	0,89	0,79	0,63	0,34
Animal 10	0,07	0,12	0,40	0,90	1,47	1,20	0,83	0,59
Animal 11	0,00	0,02	0,32	0,95	1,54	1,28	1,06	0,79
Animal 12	0,66	0,88	1,05	1,48	1,31	1,53	1,41	1,22
Média $\pm$ DP	0,42 $\pm$ 0,43	0,57 $\pm$ 0,54	0,89 $\pm$ 0,53	1,26 $\pm$ 0,41	1,58 $\pm$ 0,37	1,47 $\pm$ 0,38	1,23 $\pm$ 0,34	0,90 $\pm$ 0,31

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: Centro-dorsal Insp E – volume de gás no final da inspiração da região centro-dorsal do pulmão esquerdo; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 50 - Volume corrente regional da região centro-ventral do pulmão esquerdo dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

$\Delta V_{G_{reg}}$ Centro-ventral E	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	0,21	0,05	-0,05	0,19	-0,03	0,06	0,24	-0,04
Animal 2	0,17	-0,09	0,27	0,07	0,02	-0,04	0,10	0,21
Animal 3	0,26	0,33	0,17	0,21	0,10	0,18	0,17	0,22
Animal 4	0,47	0,36	0,20	0,21	0,08	0,20	0,36	0,43
Animal 5	0,07	0,03	0,04	0,03	0,03	0,00	0,09	-0,01
Animal 6	0,02	0,01	-0,07	0,02	0,20	0,18	-0,07	0,00
Animal 7	0,27	0,35	0,24	0,18	0,10	0,12	0,24	0,32
Animal 8	0,06	0,16	0,11	0,17	0,11	0,17	0,12	0,13
Animal 9	0,00	0,00	0,02	0,13	0,14	0,16	0,10	0,10
Animal 10	0,09	0,21	0,07	0,11	0,02	0,02	0,03	0,30
Animal 11	0,00	0,01	0,01	0,08	0,01	0,20	0,17	0,22
Animal 12	0,11	0,07	0,16	0,06	0,29	0,01	0,14	0,04
Média $\pm$ DP	0,14 $\pm$ 0,13	0,12 $\pm$ 0,15	0,09 $\pm$ 0,11	0,12 $\pm$ 0,07	0,08 $\pm$ 0,09	0,10 $\pm$ 0,08	0,14 $\pm$ 0,10	0,15 $\pm$ 0,14

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: $\Delta V_{G_{reg}}$ centro-ventral E – volume corrente regional da região centro-ventral do pulmão esquerdo; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 51 - Volume de gás no final da inspiração da região centro-dorsal do pulmão esquerdo dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

Centro-dorsal Insp E	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	1,71	2,03	2,31	2,48	2,71	2,84	2,67	2,11
Animal 2	1,85	2,21	2,63	2,51	2,74	2,53	2,19	2,26
Animal 3	1,10	1,25	1,56	2,14	2,41	2,24	2,19	1,67
Animal 4	1,60	1,98	2,23	2,11	2,78	2,56	2,27	1,70
Animal 5	0,84	0,85	1,24	1,33	1,33	1,60	1,38	1,24
Animal 6	0,82	0,93	1,23	1,62	2,36	2,03	1,76	1,28
Animal 7	1,21	1,38	1,57	1,75	1,88	1,80	1,59	1,42
Animal 8	0,49	0,62	0,97	1,21	1,48	1,44	1,26	0,99
Animal 9	0,37	0,51	0,76	1,11	1,50	1,35	1,14	0,88
Animal 10	0,55	0,66	0,73	1,14	1,65	1,34	1,00	0,90
Animal 11	0,27	0,47	0,80	1,30	1,85	1,71	1,40	1,11
Animal 12	1,42	1,65	2,08	2,18	1,99	2,13	2,22	1,93
Média $\pm$ DP	1,01 $\pm$ 0,54	1,21 $\pm$ 0,63	1,50 $\pm$ 0,66	1,73 $\pm$ 0,52	2,05 $\pm$ 0,52	1,96 $\pm$ 0,50	1,75 $\pm$ 0,53	1,45 $\pm$ 0,47

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: Centro-dorsal Insp E – volume de gás no final da inspiração da região centro-dorsal do pulmão esquerdo; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 52 - Volume de gás no final da expiração da região centro-dorsal do pulmão esquerdo dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

Centro-dorsal Insp E	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	1,30	1,61	2,03	2,27	3,02	2,90	2,45	2,01
Animal 2	1,73	1,69	2,69	3,11	2,61	2,21	2,49	2,15
Animal 3	0,57	1,03	1,41	1,86	2,24	2,21	1,91	1,36
Animal 4	1,19	1,64	1,93	1,86	2,56	2,29	2,33	1,52
Animal 5	0,78	0,85	1,17	1,39	1,34	1,47	1,43	1,19
Animal 6	0,73	0,94	1,29	1,72	2,72	2,04	1,73	1,33
Animal 7	0,89	1,11	1,32	1,52	1,70	1,58	1,40	1,17
Animal 8	0,36	0,45	0,82	1,14	1,41	1,33	1,16	0,79
Animal 9	0,25	0,36	0,71	1,05	1,35	1,12	1,03	0,76
Animal 10	0,39	0,46	0,68	0,92	1,50	1,19	0,96	0,60
Animal 11	0,10	0,27	0,59	1,09	1,88	1,58	1,27	0,72
Animal 12	1,12	1,39	1,98	2,24	2,10	2,36	2,09	1,82
Média $\pm$ DP	0,78 $\pm$ 0,48	0,98 $\pm$ 0,52	1,38 $\pm$ 0,65	1,68 $\pm$ 0,64	2,03 $\pm$ 0,59	1,85 $\pm$ 0,55	1,68 $\pm$ 0,55	1,28 $\pm$ 0,51

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: centro-dorsal Exp E – volume de gás no final da expiração da região centro-dorsal do pulmão esquerdo; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente

Tabela 53 - Volume corrente regional da região centro-dorsal do pulmão esquerdo dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

$\Delta V_{G_{reg}}$ Centro-dorsal D	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	0,42	0,43	0,28	0,21	-0,31	-0,06	0,22	0,10
Animal 2	0,12	0,51	-0,06	-0,60	0,12	0,32	-0,29	0,12
Animal 3	0,53	0,21	0,15	0,28	0,17	0,03	0,27	0,31
Animal 4	0,41	0,34	0,30	0,25	0,22	0,27	-0,06	0,18
Animal 5	0,06	0,00	0,08	-0,06	-0,01	0,13	-0,05	0,05
Animal 6	0,09	-0,01	-0,06	-0,10	-0,36	-0,01	0,04	-0,05
Animal 7	0,31	0,26	0,25	0,23	0,18	0,22	0,19	0,26
Animal 8	0,13	0,16	0,15	0,07	0,07	0,11	0,10	0,20
Animal 9	0,12	0,16	0,05	0,06	0,15	0,23	0,11	0,13
Animal 10	0,16	0,20	0,05	0,22	0,15	0,16	0,03	0,29
Animal 11	0,18	0,20	0,21	0,21	-0,03	0,13	0,13	0,39
Animal 12	0,30	0,26	0,10	-0,07	-0,11	-0,23	0,13	0,11
Média $\pm$ DP	0,23 $\pm$ 0,15	0,22 $\pm$ 0,15	0,12 $\pm$ 0,12	0,05 $\pm$ 0,24	0,01 $\pm$ 0,19	0,10 $\pm$ 0,15	0,06 $\pm$ 0,15	0,17 $\pm$ 0,12

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: $\Delta V_{G_{reg}}$ centro-dorsal E – volume corrente regional da região centro-dorsal do pulmão esquerdo; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 54 - Volume de gás no final da inspiração da região dorsal do pulmão esquerdo dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

Dorsal Insp E	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	1,03	1,51	1,70	1,76	1,89	2,00	1,94	1,46
Animal 2	1,27	1,71	1,85	1,79	2,08	2,02	2,04	1,69
Animal 3	0,79	1,00	1,05	1,33	1,75	1,86	1,70	1,33
Animal 4	1,00	1,12	1,14	1,73	2,13	2,01	1,74	1,22
Animal 5	0,55	0,81	0,95	1,09	1,18	1,16	1,09	0,91
Animal 6	0,58	0,77	0,94	1,33	1,91	1,74	1,29	0,81
Animal 7	0,90	1,01	1,15	1,25	1,34	1,32	1,20	0,95
Animal 8	0,33	0,39	0,68	1,08	1,28	1,22	1,06	0,89
Animal 9	0,92	0,98	1,35	1,75	2,04	1,73	1,77	1,27
Animal 10	0,46	0,51	0,66	1,08	1,36	1,37	0,71	0,69
Animal 11	0,40	0,50	0,67	1,14	1,78	1,55	1,19	0,87
Animal 12	1,34	1,47	1,67	1,84	1,87	1,67	1,81	1,73
Média $\pm$ DP	0,79 $\pm$ 0,33	0,98 $\pm$ 0,42	1,15 $\pm$ 0,41	1,42 $\pm$ 0,31	1,71 $\pm$ 0,33	1,63 $\pm$ 0,31	1,46 $\pm$ 0,42	1,15 $\pm$ 0,35

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: Dorsal Insp E – volume de gás no final da inspiração da região dorsal do pulmão esquerdo; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 55 - Volume de gás no final da expiração da região dorsal do pulmão esquerdo dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

Dorsal Exp E	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	0,95	1,15	1,40	1,73	2,16	1,81	1,74	1,23
Animal 2	0,99	1,27	1,72	1,80	1,98	1,94	1,64	1,49
Animal 3	0,34	0,82	0,75	1,25	1,68	1,60	1,54	1,19
Animal 4	0,65	0,78	0,90	1,57	1,95	1,62	1,65	0,96
Animal 5	0,52	0,83	0,99	1,20	1,25	1,27	1,11	0,85
Animal 6	0,53	0,72	0,99	1,47	1,95	1,72	1,34	0,81
Animal 7	0,67	0,80	0,92	1,12	1,29	1,13	0,96	0,90
Animal 8	0,21	0,32	0,55	0,95	1,16	1,17	0,96	0,70
Animal 9	0,50	0,68	1,09	1,44	1,90	1,89	1,46	0,86
Animal 10	0,38	0,45	0,63	0,76	1,24	0,99	0,75	0,52
Animal 11	0,23	0,36	0,52	1,14	1,69	1,46	1,18	0,79
Animal 12	1,00	1,34	1,65	1,76	1,91	1,79	1,73	1,42
Média $\pm$ DP	0,58 $\pm$ 0,27	0,79 $\pm$ 0,33	1,00 $\pm$ 0,39	1,34 $\pm$ 0,33	1,68 $\pm$ 0,35	1,53 $\pm$ 0,32	1,33 $\pm$ 0,34	0,97 $\pm$ 0,29

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: Dorsal Exp E – volume de gás no final da expiração da região dorsal do pulmão esquerdo; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente

Tabela 56 - Volume corrente regional da região dorsal do pulmão esquerdo dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

$\Delta V_{G_{reg}}$ dorsal E	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	0,07	0,36	0,30	0,03	-0,26	0,20	0,19	0,24
Animal 2	0,28	0,44	0,13	-0,02	0,09	0,08	0,40	0,20
Animal 3	0,46	0,19	0,30	0,07	0,07	0,26	0,16	0,15
Animal 4	0,34	0,34	0,24	0,16	0,18	0,39	0,09	0,26
Animal 5	0,03	-0,02	-0,05	-0,11	-0,08	-0,11	-0,02	0,06
Animal 6	0,06	0,05	-0,05	-0,15	-0,04	0,01	-0,05	0,01
Animal 7	0,23	0,21	0,22	0,12	0,05	0,19	0,24	0,06
Animal 8	0,12	0,07	0,13	0,13	0,12	0,05	0,10	0,19
Animal 9	0,42	0,30	0,26	0,31	0,15	-0,17	0,31	0,42
Animal 10	0,08	0,06	0,03	0,32	0,12	0,38	-0,04	0,17
Animal 11	0,16	0,14	0,14	0,00	0,10	0,09	0,01	0,08
Animal 12	0,34	0,13	0,02	0,08	-0,04	-0,12	0,08	0,31
Média $\pm$ DP	0,21 $\pm$ 0,14	0,18 $\pm$ 0,14	0,14 $\pm$ 0,12	0,07 $\pm$ 0,14	0,03 $\pm$ 0,12	0,10 $\pm$ 0,18	0,12 $\pm$ 0,14	0,17 $\pm$ 0,11

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: $\Delta V_{G_{reg}}$ dorsal E – volume corrente regional da região dorsal do pulmão esquerdo; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

APÊNDICE F

Volume global e volume corrente global dos pulmões direito e esquerdo (VG D insp, VG D exp, Δ VG D, VG E insp, VG E exp e Δ VG E).

Tabela 57 - Volume de gás global durante a inspiração do pulmão direito dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

VG D insp	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	4,91	5,31	5,78	7,39	9,03	8,67	8,09	6,52
Animal 2	5,14	5,71	7,08	7,84	7,77	7,90	7,80	6,47
Animal 3	3,03	3,88	4,81	6,80	7,97	7,58	6,71	5,23
Animal 4	4,21	5,64	7,35	9,61	11,58	11,13	10,28	8,49
Animal 5	3,55	4,18	4,99	5,65	6,06	5,66	5,17	4,18
Animal 6	3,74	4,57	5,42	6,35	7,85	7,06	5,80	4,83
Animal 7	3,37	3,93	4,55	5,29	6,22	5,89	5,25	4,19
Animal 8	3,19	3,76	4,62	5,36	6,09	5,75	5,09	4,14
Animal 9	4,09	4,74	5,32	5,45	5,96	5,57	5,09	4,23
Animal 10	3,60	4,37	4,09	4,78	5,80	4,37	3,69	3,49
Animal 11	3,02	4,64	5,23	5,88	6,71	6,44	5,38	4,25
Animal 12	5,39	6,50	7,33	8,26	9,35	8,77	8,09	6,94
Média $\pm$ DP	3,93 $\pm$ 0,82	4,77 $\pm$ 0,85	5,54 $\pm$ 1,12	6,55 $\pm$ 1,45	7,53 $\pm$ 1,76	7,06 $\pm$ 1,85	6,37 $\pm$ 1,85	5,24 $\pm$ 1,51

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: VG D insp – volume de gás global durante a inspiração do pulmão direito; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 58 - Volume de gás global durante a expiração do pulmão direito dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

VG D exp	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	3,86	4,47	5,82	6,78	8,69	8,53	6,73	6,05
Animal 2	4,10	5,01	6,41	7,73	8,06	8,12	7,22	6,58
Animal 3	2,23	2,86	4,23	5,95	7,50	6,75	5,92	4,07
Animal 4	3,30	4,71	6,43	8,81	10,77	10,12	9,33	7,12
Animal 5	3,20	4,34	4,76	5,71	6,00	5,75	4,96	4,11
Animal 6	3,35	4,50	5,34	6,58	7,35	6,65	5,84	4,76
Animal 7	2,29	2,83	3,57	4,49	5,65	5,22	4,21	3,39
Animal 8	2,06	2,87	3,81	4,66	5,64	5,28	4,50	3,40
Animal 9	2,73	3,46	4,73	4,98	5,97	5,51	4,34	3,36
Animal 10	2,44	3,07	3,74	3,93	5,22	4,29	3,51	2,41
Animal 11	3,03	3,97	4,80	5,62	6,79	5,96	4,92	3,53
Animal 12	4,69	5,99	6,91	8,09	8,97	8,49	7,60	6,88
Média $\pm$ DP	3,10 $\pm$ 0,81	4,00 $\pm$ 1,00	5,04 $\pm$ 1,13	6,11 $\pm$ 1,52	7,21 $\pm$ 1,67	6,72 $\pm$ 1,73	5,75 $\pm$ 1,69	4,63 $\pm$ 1,60

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: VG D exp – volume de gás global durante a expiração do pulmão direito; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 59 - Volume corrente global do pulmão direito dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

ΔVG D	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	1,05	0,84	-0,04	0,61	0,34	0,14	1,35	0,47
Animal 2	1,04	0,70	0,67	0,11	-0,29	-0,22	0,58	-0,11
Animal 3	0,80	1,02	0,58	0,85	0,46	0,83	0,79	1,16
Animal 4	0,91	0,93	0,92	0,80	0,81	1,01	0,95	1,37
Animal 5	0,34	-0,16	0,22	-0,06	0,06	-0,09	0,21	0,06
Animal 6	0,40	0,07	0,08	-0,23	0,50	0,41	-0,04	0,07
Animal 7	1,08	1,10	0,98	0,80	0,57	0,68	1,04	0,80
Animal 8	1,14	0,89	0,81	0,70	0,45	0,47	0,59	0,74
Animal 9	1,35	1,29	0,59	0,46	-0,01	0,06	0,75	0,86
Animal 10	1,16	1,31	0,35	0,85	0,58	0,08	0,18	1,09
Animal 11	0,00	0,67	0,44	0,26	-0,08	0,48	0,46	0,72
Animal 12	0,70	0,50	0,42	0,17	0,38	0,28	0,49	0,07
Média $\pm$ DP	0,82 $\pm$ 0,40	0,76 $\pm$ 0,44	0,50 $\pm$ 0,31	0,44 $\pm$ 0,38	0,31 $\pm$ 0,32	0,34 $\pm$ 0,37	0,61 $\pm$ 0,39	0,60 $\pm$ 0,49

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: ΔVG D – volume corrente global do pulmão direito; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 60 - Volume de gás global durante a inspiração do pulmão esquerdo dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

VG E insp	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	4,01	4,83	5,69	6,70	7,35	7,51	7,04	5,15
Animal 2	5,11	5,63	7,15	6,97	7,27	6,96	6,48	5,88
Animal 3	2,49	3,29	4,90	6,21	7,33	7,08	6,50	5,13
Animal 4	4,68	6,02	6,77	7,56	9,02	8,62	7,50	5,58
Animal 5	1,82	2,19	3,19	3,94	4,85	4,84	4,27	3,16
Animal 6	1,47	1,83	2,59	4,26	7,11	6,24	4,71	3,14
Animal 7	2,98	3,64	4,43	5,03	5,62	5,40	4,77	3,86
Animal 8	0,94	1,27	2,47	3,74	4,61	4,26	3,71	2,73
Animal 9	1,29	1,50	2,33	3,71	5,02	4,47	3,78	2,67
Animal 10	1,16	1,54	1,96	3,69	5,47	4,62	3,03	2,96
Animal 11	0,71	1,24	2,50	4,45	6,44	5,97	4,96	3,85
Animal 12	4,22	4,95	6,07	6,78	6,84	6,61	6,84	5,98
Média $\pm$ DP	2,57 $\pm$ 1,57	3,16 $\pm$ 1,80	4,17 $\pm$ 1,89	5,25 $\pm$ 1,47	6,41 $\pm$ 1,31	6,04 $\pm$ 1,36	5,30 $\pm$ 1,50	4,17 $\pm$ 1,28

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: VG E insp – volume de gás global durante a inspiração do pulmão esquerdo; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 61 - Volume de gás global durante a expiração do pulmão esquerdo dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

VG E exp	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	3,20	3,94	5,19	6,07	7,93	7,25	6,26	4,80
Animal 2	4,43	5,08	6,63	7,34	7,03	6,58	6,36	5,19
Animal 3	1,22	2,41	3,97	5,59	6,92	6,51	5,76	4,25
Animal 4	3,11	4,76	5,85	6,73	8,41	7,62	6,99	4,54
Animal 5	1,66	2,17	3,05	4,07	4,81	4,80	4,23	3,07
Animal 6	1,31	1,79	2,76	4,51	7,14	5,95	4,85	3,13
Animal 7	2,04	2,66	3,54	4,41	5,21	4,77	3,94	3,05
Animal 8	0,64	0,87	2,04	3,31	4,26	3,88	3,24	2,18
Animal 9	0,75	1,04	2,04	3,21	4,54	3,96	3,24	2,02
Animal 10	0,84	1,04	1,73	2,87	5,07	4,07	2,93	1,90
Animal 11	0,33	0,72	1,98	4,05	6,35	5,37	4,48	2,89
Animal 12	3,36	4,44	5,71	6,66	6,65	6,94	6,40	5,49
Média $\pm$ DP	1,90 $\pm$ 1,31	2,57 $\pm$ 1,60	3,70 $\pm$ 1,73	4,90 $\pm$ 1,52	6,19 $\pm$ 1,37	5,64 $\pm$ 1,34	4,89 $\pm$ 1,42	3,54 $\pm$ 1,26

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: VG E exp – volume de gás global durante a expiração do pulmão esquerdo; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 62 - Volume corrente global do pulmão esquerdo dos animais durante o estudo, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

Δ VG E	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	0,81	0,89	0,50	0,63	-0,59	0,26	0,78	0,34
Animal 2	0,68	0,56	0,52	-0,38	0,24	0,38	0,12	0,69
Animal 3	1,27	0,88	0,92	0,62	0,40	0,57	0,74	0,88
Animal 4	1,57	1,26	0,93	0,83	0,61	1,00	0,51	1,04
Animal 5	0,17	0,02	0,14	-0,14	0,04	0,04	0,04	0,09
Animal 6	0,16	0,05	-0,17	-0,25	-0,03	0,29	-0,14	0,01
Animal 7	0,94	0,98	0,89	0,62	0,41	0,63	0,83	0,81
Animal 8	0,30	0,40	0,43	0,43	0,35	0,38	0,48	0,56
Animal 9	0,54	0,46	0,29	0,51	0,48	0,51	0,54	0,65
Animal 10	0,32	0,51	0,24	0,82	0,40	0,55	0,10	1,06
Animal 11	0,38	0,51	0,53	0,40	0,09	0,60	0,48	0,96
Animal 12	0,87	0,51	0,36	0,12	0,20	-0,33	0,44	0,49
Média $\pm$ DP	0,66 $\pm$ 0,44	0,58 $\pm$ 0,36	0,46 $\pm$ 0,33	0,35 $\pm$ 0,41	0,21 $\pm$ 0,31	0,40 $\pm$ 0,33	0,40 $\pm$ 0,33	0,63 $\pm$ 0,35

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: Δ VG E – volume corrente global do pulmão esquerdo; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

APÊNDICE G

Atenuação pulmonar expressas em unidades Hounsfield (HU) das regiões (ventral, centro-ventral, centro-dorsal e dorsal) de ambos os pulmões.

Tabela 63 - Atenuação pulmonar da região pulmonar ventral direita, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

Ventral D	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	-681	-764	-846	-861	-843	-818	-811	-811
Animal 2	-662	-722	-831	-865	-911	-885	-868	-869
Animal 3	-813	-774	-826	-868	-886	-845	-868	-769
Animal 4	-842	-861	-888	-893	-907	-898	-884	-893
Animal 5	-853	-872	-850	-870	-874	-859	-876	-849
Animal 6	-824	-848	-875	-884	-886	-888	-884	-853
Animal 7	-740	-751	-811	-850	-864	-838	-843	-838
Animal 8	-788	-830	-860	-828	-855	-865	-832	-845
Animal 9	-654	-764	-848	-867	-866	-849	-867	-829
Animal 10	-771	-821	-853	-854	-865	-864	-865	-848
Animal 11	-744	-811	-833	-861	-863	-843	-855	-833
Animal 12	-856	-880	-910	-900	-908	-906	-919	-912
Média $\pm$ DP	-769 $\pm$ 73	-808 $\pm$ 52	-853 $\pm$ 27	-867 $\pm$ 19	-877 $\pm$ 22	-863 $\pm$ 26	-864 $\pm$ 27	-846 $\pm$ 36

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: Ventral D – região ventral do pulmão direito; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 64 - Atenuação pulmonar da região pulmonar centro-ventral direita, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

Centro-ventral D	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	-779	-814	-803	-799	-834	-829	-811	-784
Animal 2	-706	-749	-814	-862	-845	-843	-827	-778
Animal 3	-759	-800	-837	-833	-855	-881	-845	-818
Animal 4	-676	-750	-786	-860	-890	-879	-862	-822
Animal 5	-762	-826	-830	-818	-859	-866	-825	-811
Animal 6	-763	-821	-849	-868	-862	-901	-840	-846
Animal 7	-707	-775	-825	-864	-858	-865	-834	-793
Animal 8	-730	-797	-834	-854	-856	-846	-838	-792
Animal 9	-767	-818	-854	-870	-864	-874	-865	-830
Animal 10	-760	-791	-811	-843	-870	-817	-813	-748
Animal 11	-719	-776	-814	-824	-862	-828	-821	-771
Animal 12	-788	-829	-851	-877	-905	-897	-882	-849
Média $\pm$ DP	-743 $\pm$ 34	-795 $\pm$ 28	-825 $\pm$ 20	-847 $\pm$ 24	-863 $\pm$ 18	-860 $\pm$ 27	-838 $\pm$ 21	-803 $\pm$ 31

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: Centro-ventral D – região centro-ventral do pulmão direito; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 65 - Atenuação pulmonar da região pulmonar centro-dorsal direita, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

Centro-dorsal D	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	-558	-670	-724	-790	-838	-808	-753	-703
Animal 2	-511	-633	-729	-803	-852	-841	-777	-655
Animal 3	-546	-619	-701	-763	-810	-786	-767	-649
Animal 4	-523	-606	-677	-751	-826	-799	-747	-657
Animal 5	-619	-694	-754	-806	-822	-822	-763	-709
Animal 6	-634	-712	-787	-820	-847	-829	-790	-710
Animal 7	-578	-628	-701	-752	-801	-777	-723	-653
Animal 8	-623	-695	-749	-791	-826	-826	-780	-710
Animal 9	-660	-710	-789	-788	-868	-823	-790	-713
Animal 10	-566	-602	-737	-726	-795	-747	-700	-589
Animal 11	-588	-636	-730	-774	-821	-802	-746	-711
Animal 12	-725	-784	-835	-880	-899	-885	-851	-798
Média $\pm$ DP	-594 $\pm$ 61	-666 $\pm$ 54	-743 $\pm$ 44	-787 $\pm$ 39	-834 $\pm$ 29	-812 $\pm$ 34	-766 $\pm$ 37	-688 $\pm$ 51

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: Centro-dorsal D – região centro-dorsal do pulmão direito; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 66 - Atenuação pulmonar da região pulmonar dorsal direita, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

Dorsal D	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	-558	-670	-724	-790	-838	-808	-753	-703
Animal 2	-511	-633	-729	-803	-852	-841	-777	-655
Animal 3	-546	-619	-701	-763	-810	-786	-767	-649
Animal 4	-523	-606	-677	-751	-826	-799	-747	-657
Animal 5	-619	-694	-754	-806	-822	-822	-763	-709
Animal 6	-634	-712	-787	-820	-847	-829	-790	-710
Animal 7	-578	-628	-701	-752	-801	-777	-723	-653
Animal 8	-623	-695	-749	-791	-826	-826	-780	-710
Animal 9	-660	-710	-789	-788	-868	-823	-790	-713
Animal 10	-566	-602	-737	-726	-795	-747	-700	-589
Animal 11	-595	-661	-707	-736	-807	-772	-720	-645
Animal 12	-672	-754	-822	-861	-878	-860	-819	-775
Média $\pm$ DP	-590 $\pm$ 52	-665 $\pm$ 48	-740 $\pm$ 42	-782 $\pm$ 38	-831 $\pm$ 26	-808 $\pm$ 32	761 $\pm$ 34	681 $\pm$ 48

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: Dorsal D – região dorsal do pulmão direito; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 67 - Atenuação pulmonar da região pulmonar ventral esquerda, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

Ventral E	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	-650	-740	-824	-858	-811	-794	-783	-714
Animal 2	-824	-846	-863	-860	-866	-892	-861	-827
Animal 3	-701	-715	-815	-888	-856	-827	-829	-789
Animal 4	-801	-870	-880	-860	-856	-875	-847	-805
Animal 5		-579	-745	-849	-864	-883	-834	-774
Animal 6				-786	-889	-848	-827	-806
Animal 7	-710	-767	-819	-870	-883	-881	-863	-822
Animal 8			-805	-844	-852	-844	-849	-781
Animal 9			-534	-842	-815	-710	-866	-799
Animal 10			-703	-857	-875	-850	-848	-802
Animal 11		-809	-853	-818	-837	-817	-858	-809
Animal 12	-785	-839	-870	-862	-856	-871	-870	-875
Média $\pm$ DP	-745 $\pm$ 68	-771 $\pm$ 94	-792 $\pm$ 100	-850 $\pm$ 26	-855 $\pm$ 24	-841 $\pm$ 50	-845 $\pm$ 24	-800 $\pm$ 37

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: Ventral E – região ventral do pulmão esquerdo; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 68 - Atenuação pulmonar da região pulmonar centro-ventral esquerda, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

Centro-ventral E	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	-693	-784	-756	-765	-802	-777	-758	-742
Animal 2	-775	-814	-855	-869	-860	-860	-845	-812
Animal 3	-680	-733	-819	-840	-841	-854	-831	-785
Animal 4	-738	-791	-797	-833	-862	-853	-830	-790
Animal 5	-628	-712	-759	-812	-863	-857	-796	-758
Animal 6	-585	-634	-725	-806	-851	-861	-820	-769
Animal 7	-663	-731	-792	-838	-865	-844	-826	-784
Animal 8	-635	-659	-789	-845	-853	-831	-837	-784
Animal 9			-721	-764	-833	-767	-786	-703
Animal 10	-478	-598	-744	-825	-856	-830	-779	-802
Animal 11		-251	-643	-755	-862	-801	-774	-724
Animal 12	-716	-738	-820	-822	-857	-854	-849	-821
Média $\pm$ DP	-659 $\pm$ 84	-677 $\pm$ 156	-768 $\pm$ 56	-815 $\pm$ 35	-850 $\pm$ 17	-832 $\pm$ 33	-811 $\pm$ 30	-773 $\pm$ 35

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: Centro-ventral E – região centro-ventral do pulmão esquerdo; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 69 - Atenuação pulmonar da região pulmonar centro-dorsal esquerda, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

Centro-dorsal E	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	-634	-709	-772	-784	-838	-820	-780	-724
Animal 2	-599	-718	-778	-818	-862	-834	-768	-703
Animal 3	-605	-723	-796	-832	-854	-831	-818	-753
Animal 4	-633	-684	-720	-752	-848	-810	-766	-660
Animal 5	-594	-633	-724	-792	-826	-813	-773	-708
Animal 6	-610	-685	-781	-830	-874	-857	-827	-736
Animal 7	-644	-715	-765	-804	-835	-810	-781	-744
Animal 8	-593	-672	-769	-796	-836	-816	-795	-735
Animal 9	-608	-654	-738	-803	-857	-826	-785	-740
Animal 10	-544	-581	-684	-726	-808	-737	-701	-628
Animal 11	-282	-398	-548	-737	-832	-788	-737	-667
Animal 12	-692	-744	-824	-848	-872	-849	-835	-801
Média $\pm$ DP	-587 $\pm$ 102	-660 $\pm$ 93	-742 $\pm$ 71	-794 $\pm$ 38	-845 $\pm$ 19	-816 $\pm$ 30	-781 $\pm$ 37	-717 $\pm$ 46

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: Centro-dorsal E – região centro-dorsal do pulmão esquerdo; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.

Tabela 70 - Atenuação pulmonar da região pulmonar dorsal esquerda, valores finais expressos em média $\pm$ desvio padrão

Dorsal E	PEEP 0	PEEP 5	PEEP 10	PEEP 15	PEEP 20	PEEP 15	PEEP 10	PEEP 5
Animal 1	-571	-631	-696	-788	-831	-801	-760	-682
Animal 2	-559	-679	-751	-815	-856	-843	-787	-669
Animal 3	-525	-642	-593	-770	-830	-791	-783	-673
Animal 4	-488	-579	-638	-714	-802	-775	-698	-619
Animal 5	-510	-603	-692	-784	-818	-803	-744	-669
Animal 6	-476	-584	-706	-760	-843	-801	-765	-679
Animal 7	-559	-630	-705	-763	-800	-761	-717	-661
Animal 8	-448	-541	-612	-728	-803	-805	-710	-654
Animal 9	-591	-666	-774	-817	-862	-844	-808	-720
Animal 10	-478	-523	-598	-673	-795	-768	-684	-589
Animal 11	-324	-411	-511	-698	-812	-773	-719	-617
Animal 12	-650	-716	-811	-846	-867	-842	-821	-751
Média $\pm$ DP	-515 $\pm$ 82	-600 $\pm$ 81	-674 $\pm$ 86	-763 $\pm$ 51	-827 $\pm$ 25	-801 $\pm$ 29	-750 $\pm$ 44	-665 $\pm$ 44

Fonte: (SANCHEZ. A.F., 2020)

Legenda: Dorsal E – região dorsal do pulmão esquerdo; PEEP – pressão positiva ao final da expiração; PEEP 0 – 30 minutos após início da ventilação mecânica; PEEP 5a – recrutamento na PEEP 5 cmH₂O ascendente; PEEP 10a - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O ascendente; PEEP 15a - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O ascendente; PEEP 20 - recrutamento na PEEP 20 cmH₂O; PEEP 15d - recrutamento na PEEP 15 cmH₂O descendente; PEEP 10d - recrutamento na PEEP 10 cmH₂O descendente; PEEP 5d - recrutamento na PEEP 5 cmH₂O descendente.