

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**ANÁLISE DO SISTEMA RESPIRATÓRIO DOS SUÍNOS
POR RADIOGRAFIA, BRONCOSCOPIA E
TORACOSCOPIA**

Franco Metzker Poggiani

Médico Veterinário

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

2011

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**ANÁLISE DO SISTEMA RESPIRATÓRIO DOS SUÍNOS
POR RADIOGRAFIA, BRONCOSCOPIA E
TORACOSCOPIA**

Franco Metzker Poggiani

Orientador: Prof. Dr. Júlio Carlos Canola

Dissertação apresentada à
Faculdade de Ciências Agrárias e
Veterinárias - Unesp, Câmpus de
Jaboticabal, como parte das
exigências para a obtenção do
título de Mestre em Medicina
Veterinária (Cirurgia Veterinária)

JABOTICABAL – SP

Abril – 2011

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

FRANCO METZKER POGGIANI – nascido em 17 de dezembro de 1980, em Piracicaba – SP, filho de Marialice Metzker Poggiani e Fábio Poggiani. Em 2004 concluiu o curso de graduação em Medicina Veterinária pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FCAV-UNESP) Câmpus de Jaboticabal. Realizou o Programa de Aprimoramento Profissional em Medicina Veterinária, na área de Clínica Cirúrgica e Anestesiologia de Pequenos Animais, no Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel”, da mesma Instituição de Ensino, no período de 01 de fevereiro de 2007 a 31 de janeiro de 2009, sob orientação da Prof^a. Dr^a. Cintia Lucia Maniscalco. Aluno regular do curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Cirurgia Veterinária, da FCAV-UNESP, desde março de 2009, sob a orientação do Prof. Dr. Júlio Carlos Canola.

*Dá seu primeiro passo com fé, não
é necessário que veja o caminho
completo, só dê seu primeiro
passo (Martin Luther King)*

*Dedico essa dissertação a
meus pais Fábio e Marialice por
todo o amor e dedicação em
minha vida...*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, à Nossa Senhora Aparecida e a São Francisco de Assis por iluminarem a minha vida em todos os momentos, mostrando nas encruzilhadas os melhores caminhos a serem seguidos!

Agradeço com carinho especial ao meu mestre e orientador Prof. Júlio Carlos Canola pela oportunidade, confiança e dedicação. Obrigado professor por ter me aceito como seu aluno. Lembro-me que quando fui pedir a sua orientação, ainda durante a fase de residência, fiquei surpreso com a rapidez com que o senhor me entregou a revisão do nosso primeiro Projeto. Em apenas dois dias... Isso mostrou o quanto o senhor é responsável e se dedica à arte de ensinar! Foram algumas idéias até chegarmos à que gerou essa dissertação. Obrigado, por essa valiosa oportunidade e também por entender e apoiar minha decisão no final do mestrado. Obrigado professor, pelas horas de convivência e descontração. Li em algum lugar uma frase que dizia: "ser professor é a capacidade de sair de cena sem sair do espetáculo"... Pois é professor, nosso trabalho termina por aqui, mas a lembrança de seus ensinamentos e conselhos continuarão a influenciar a minha vida profissional e pessoal! Sinto enorme orgulho em tê-lo tido como meu Mestre! Obrigado!

Querida Prof^a Rose por todos os momentos em que esteve sempre disposta a me ajudar... Com a disponibilidade de horários, com as necropsias, com as lâminas histológicas, com as fotos, com sugestões, com conselhos, com amizade. Obrigado professora pela pessoa especial e dedicada que a senhora foi comigo, me ajudando com a dissertação e servindo de exemplo para me espelhar!

Prof. Fabrício por ter prontamente aceito o convite para participar de minha Banca de Defesa. Obrigado pela disponibilidade e toda a colaboração na melhoria desta dissertação.

Prof. Gustavo por toda a ajuda durante os dois anos de residência, pelas conversas, conselhos e por fazer parte da minha Banca de Qualificação,

enaltecendo a dissertação com valiosas sugestões que permitiram a melhoria do trabalho.

Obrigado às duas pessoas mais importantes da minha vida, meu pai Fábio e minha mãe Marialice. Vocês, anjos que Deus colocou em minha vida, para me orientar e me ensinar, são o meu mais puro e verdadeiro tesouro. Sem vocês nada disso aqui teria graça alguma. Obrigado por me ensinarem como a vida é boa e apaixonante. Obrigado por me fazer querer ser como vocês. Obrigado por me amarem dessa forma incondicional e por eu ter sido filho único e não ter tido que dividir vocês com ninguém. Obrigado apenas por tudo! Pai e Mãe, amo vocês!

Minha Sabrina, meu amor de Batata. Se hoje eu estou aqui, grande parte do incentivo se deve a você. Depois daquela formatura, daquele dia, da “coisa mais linda mais cheia de graça” minha vida mudou, virou felicidade! Obrigado por todos os momentos ao meu lado e principalmente por esses dois últimos meses. Obrigado pelo apoio, pelas noites de sofá e café (e olha que você nem gosta de café...), pelas risadas, pelo carinho, por essa sua alegria contagiante que te faz um ser iluminado, uma graça de Deus em minha vida. Te amo e “sei que vou te amar, por toda a minha vida”.

Minha nova família, Taia, Caic e Tonha (mais que especiais). Jú, Dé, Vicente e Márvio pela acolhida em Brasília e pela ajuda em todos os momentos.

À eterna e inesquecível República Nazarena. Anos incríveis que mudaram a minha vida, me ensinaram a ser pessoa e a experimentar algo até então novo para mim, ter Irmãos! Quaiada (Thiago Munhoz), meu sempre grande amigo; Ferruge (Fábio Gava), meu irmãozinho mais novo e querido; Janota (Maurício Cristofolletti), meu irmão de coração que queria que fosse de sangue; Sumô (Gustavo Oda), gordinho-alegria; Pará (Marcelo Koury), cativante e amigo para todas as horas; Cyto-Bolinha (Gustavo Borges) a distância apenas aumentou a amizade e o carinho; Spinha (Fabio), nazareno de coração e Sandroca nossa querida “mãe” abençoada por Deus que sempre cuidou de todos com o mesmo amor e dedicação. Obrigado Nazarena por todos esses 11 anos, sou filho eternamente grato dessa que foi a minha História em Jaboticabal.

Marcos e Ana Paula (em especial), Regina e Cravo (Felipe) por toda ajuda conselhos, sugestões parceria durante a realização do experimento. Por todos os sábados, domingos e madrugadas. Sem vocês teria sido muito difícil!

Adriana e Carol (em especial) Tassila, Paulo, João e todo o Setor de Radiologia muito obrigado por toda a ajuda na realização do experimento.

Prof. Aureo Evangelista pela análise das lâminas de citologia, obrigado pela dedicação, sugestões e ajuda inestimável.

Eugênio, Letícia e Andressa, do Laboratório de Patologia Clínica, pela ajuda com a análise e fotos das lâminas de citologia.

Paulo, Renata e Cláudia (em especial), do Laboratório de Pesquisa do Departamento de Clínica e Cirurgia, pela ajuda com o processamento da parte laboratorial.

Carlos Pugliesi, Lauro César, Edson e Laerte pela ajuda em lidar com os animais.

Eliana Gasoto, pela amizade e por fornecer os animais sempre quando solicitados. Sem a sua colaboração este trabalho não teria acontecido. Muito obrigado de coração.

Ao Guido Masson, pela ajuda, conselho e sugestões com os animais.

Prof^a. Cristina e funcionários da granja da UNESP, obrigado pelo fornecimento dos animais para este trabalho.

A empresa Zmed Multivídeo de Goiânia (GO) nas pessoas de Zamir, Albert, e Bruno pela amizade, disponibilidade no atendimento, atenção ao cliente, capacidade na resolução de problemas, confiança, idoneidade e amor e dedicação ao que fazem. Muito obrigado pela imensa ajuda que me prestaram. Deus abençoe a todos vocês.

Francisca Ardisson e funcionários da Patologia pela ajuda nas necropsias e confecção das lâminas histológicas.

Aos alunos da Pós-Graduação do Programa de Medicina Veterinária e Cirurgia Veterinária por esses anos de aprendizagem.

Aos funcionários da Seção de Pós-Graduação pela pronta disposição em ajudar.

Aos animais que foram utilizados neste trabalho.

A Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”– ESALQ/USP nas pessoas do Prof. Dr. Carlos Tadeu dos Santos Dias e do amigo Ricardo Olinda (pela atenção e dedicação), Prof. Dr. Décio Barbin (pela amizade, e disponibilidade em ajudar) e Alexandre de Vicente Ferraz (pelos finais de semana de trabalho), obrigado pelos ensinamentos e ajuda na análise estatística deste trabalho.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, pelo financiamento da Bolsa de Mestrado, que contribuiu à realização deste Projeto.

À Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP/Jaboticabal, por todos esses anos de Graduação, Residência e Pós-graduação. Obrigado por sempre proporcionar oportunidades inigualáveis de crescimento profissional, pela utilização das instalações para a realização deste trabalho e por ser o palco dos melhores anos da minha vida.

SUMÁRIO	Página
LISTA DE ABREVIATURAS.....	ii
LISTA DE FIGURAS.....	iii
LISTA DE TABELAS.....	viii
RESUMO.....	ix
SUMMARY.....	x
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Considerações anatômicas do sistema respiratório.....	3
2.2. Diagnóstico das afecções respiratórias	3
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	10
3.1. Animais.....	10
3.2. Alojamento.....	10
3.3. Colheita de dados e anestesia.....	11
3.4. Radiografia.....	12
3.5. Broncoscopia.....	13
3.6. Toracoscopia.....	15
3.7. Procedimentos pós-cirúrgicos.....	19
3.8. Procedimentos laboratoriais.....	20
3.8.1. Fragmentos pulmonares.....	20
3.8.2 Lavados broncoalveolares.....	20
3.8.3 Hemograma.....	20
3.9 Análises qualitativas de dados.....	21
3.9.1 Análise das imagens radiográficas.....	21
3.9.2 Análise das imagens broncoscópicas.....	21
3.9.3 Análise das imagens toracoscópicas.....	22
3.9.4 Análise citológica do lavado broncoalveolar.....	22
3.9.5 Análise histológica do pulmão.....	23
3.9.6 Análise à estatística.....	23
4. RESULTADOS.....	24
4.1. Valores da temperatura e do peso.....	24
4.2. Valores eritroleucométricos e plaquetários.....	24
4.3. Padrões radiográficos e endoscópicos.....	27
4.4. Achados citológicos.....	36
4.5. Achados histológicos.....	37
4.5.1. Biopsia brônquica.....	37
4.5.2. Biopsia pulmonar toracoscópica.....	38
4.6. Correlações estatísticas.....	39
5. DISCUSSÃO.....	42
6. CONCLUSÃO.....	52
7. REFERÊNCIAS.....	53

LISTA DE ABREVIATURAS

Gc	GRUPO CONTROLE
Gd	GRUPO DOENTE
FCAV	FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
UNESP	UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
mg	MILIGRAMAS
kg	QUILOGRAMAS
EDTA	ÁCIDO ETILENO DIAMINO TETRACÉTICO
KVp	QUILOVOLTAGEM
MAs	MILIAMPERAGEM POR SEGUNDO
mA	MILIAMPERAGEM
DFF	DISTÂNCIA FOCO-FILME
NaCl	CLORETO DE SÓDIO
ml	MILILITRO
RPM	ROTAÇÕES POR MINUTO
PI	PADRÃO PULMONAR INTERSTICIAL
PB	PADRÃO PULMONAR BRONQUIAL
PA	PADRÃO PULMONAR ALVEOLAR
PV	PADRÃO PULMONAR VASCULAR
ESTEN	ESTENOSE BRÔNQUICA
SEC	SECREÇÃO NO LÚMEN BRÔNQUICO
ERITEM	ÁREAS ERITEMATOSAS EM MUCOSA BRÔNQUICA
POL	MASSAS POLIPÓIDES
EBB	ESPESSAMENTO DE BIFURCAÇÃO BRÔNQUICA
CSP	COLORAÇÃO DA SUPERFÍCIE PULMONAR
AD	ADERÊNCIAS PLEURAIS
VA	VIAS AÉREAS
INT	INTERSTÍCIO
VS	VIAS SANGUÍNEAS
AL	ALVÉOLOS

	LISTA DE FIGURAS	PÁGINAS
Figura 1.	Procedimento de biopsia brônquica com o fibrobroncoscópio flexível em suíno do Gc. (A) Visibilização do lúmen bronquial do lobo caudal direito, com bifurcação bronquial, local de retirada da biopsia. (B) Introdução da pinça de biópsia pelo canal de trabalho do fibrobroncoscópio (seta amarela). (C) Preensão da bifurcação bronquial pela pinça de biopsia (seta vermelha). (D) Lesão lacerada focal em mucosa brônquica após a de retirada da biopsia (seta azul).....	15
Figura 2.	Imagens da biopsia pulmonar toracoscópica por meio de sutura endoscópica externa do tipo <i>endoloop</i> em suínos do Gc e Gd. (A) Preensão do lobo pulmonar caudal com pinça atraumática e enlaçamento da porção a ser biopsiada. (B) Introdução do empurrador de nó. (C) Retirada do empurrador de nó. (D) Introdução da tesoura de Maryland. (E) Secção do fragmento pulmonar. (F) Coto remanescente do lobo pulmonar caudal após secção e a retirada do fragmento biopsiado.....	18
Figura 3.	Procedimento toracoscópico. Distribuição dos três portais de acesso à cavidade torácica e a agulha de Veress para insulflação de gás (*) – óptica de 10 mm (seta amarela) acoplada à micro-câmera, pinça atraumática de preensão, bastão empurrador de nó (setas vermelha e preta) de acordo com o princípio da triangulação.....	19

Figura 4.	Distribuição percentual dos suínos do grupo Gc e Gd quanto às classificações das lesões pulmonares radiográficas.....	27
Figura 5.	Imagens radiográficas dos escores das lesões pulmonares eram focais ou difusas, independentes do lobo pulmonar acometido, categorizadas de acordo com suas distribuições na área pulmonar radiográfica, para cada um dos padrões pulmonares. (A) Área pulmonar normal. (B) Discreto. (C) e (D) Moderado.....	28
Figura 6.	Imagem radiográfica de suínos Gd. (A) Presença de padrão pulmonar misto intersticial e bronquial. (A1) Detalhe da presença de infiltrado intersticial peribronquial. (B) Presença de padrão pulmonar misto intersticial, bronquial e alveolar. (B1) Detalhe do padrão pulmonar alveolar.....	28
Figura 7.	Distribuição percentual dos suínos do Gc e Gd quanto às classificações das lesões pulmonares broncoscópicas.....	29
Figura 8.	Imagens broncoscópicas dos escores de estenose brônquica em suínos dos Gc e Gd. (A) Brônquio normal em suíno do Gc. (B) Brônquio com estenose discreta em suíno do Gc. (C) Brônquio com estenose moderada em suíno do Gd. (D) Brônquio com estenose severa em suíno do Gd.....	30

- Figura 9.** Imagens broncoscópicas dos escores da presença de secreção no interior do lúmen brônquico dos suínos dos Gc e Gd. (A) Brônquio normal em suíno do Gc. (B) Brônquio com secreção discreta (*) em suíno do Gc. (C) Brônquio com secreção moderada (*) em suíno do Gd. (D) Brônquio com secreção severa (*) em suíno do Gd..... 31
- Figura 10.** Imagens broncoscópicas dos escores da presença de áreas eritematosas em mucosa brônquica dos suínos dos Gc e Gd. (A) Brônquio normal em suíno do Gc. (B) Brônquio com área eritematosa discreta (*) em suíno do Gc. (C) Brônquio com área eritematosa moderada (*) em suíno do Gd. (D) Brônquio com área eritematosa severa (*) em suíno do Gd..... 32
- Figura 11.** Imagens broncoscópicas dos escores da presença de massas polipóides no lúmen brônquico dos suínos dos Gc e Gd. (A) Brônquio normal em suíno do Gc. (B) Brônquio com presença discreta (seta) de pólipos em suínos do Gc. (C) Brônquio com presença moderada (seta) de pólipos em suínos do Gd. (D) Brônquio com presença severa (seta) de pólipos em suínos do Gd..... 33

Figura 12. Imagens broncoscópicas dos escores do espessamento das bifurcações brônquicas dos suínos dos Gc e Gd. (A) bifurcações brônquicas normais (setas) com manutenção da conformação em “V” em suíno do Gc. (B) Bifurcações brônquicas com discreto (seta) espessamento e manutenção da conformação “V” em suíno do Gc. (C) Bifurcações brônquicas com moderado (seta) espessamento e manutenção da conformação “V” em suíno do Gd. (D) Bifurcações brônquicas com severo (seta) espessamento e conformação em “C” em suíno do Gd.....	34
Figura 13. Distribuição percentual dos suínos dos Gc e Gd quanto às classificações das lesões pulmonares toracoscópicas.	35
Figura 14. Imagens toracoscópicas dos escores da alteração de coloração da superfície visceral pulmonar e presença de aderências entre as pleuras parietal e visceral dos suínos dos Gc e Gd. (A) Lobo pulmonar caudal direito normal suíno do Gc. (B) Lobo pulmonar caudal direito com discreta hepatização vermelha (*) em suíno do Gd. (C) Lobo pulmonar caudal esquerdo com moderada hepatização vermelha em padrão lobular (setas) em suíno do Gd. (D) Lobo pulmonar caudal esquerdo com severa aderência entre as pleuras visceral e parietal (*) além da presença de fibrina aderida à superfície pulmonar visceral (seta branca) em suíno do Gd.....	36

Figura 15. Fotomicrografia dos esfregaços dos lavados broncoalveolares de suínos dos Gc e Gd. (A) Presença de células polimorfonucleares, mononucleares, hemácias e bactérias (setas). (B) Presença de bactérias no citoplasma de macrófagos (seta preta) e de linfócitos (seta vermelha). Panótico Rápido. Objetiva 100x.....	37
Figura 16. Fotomicrografia de brônquio de suíno do Gc. (A) Brônquio (*) não mostra alterações. (B) Submucosa bronquial com discreto infiltrado de células mononucleares e polimorfonucleares na submucosa (*), caracterizando processo de bronquite subaguda discreta. Hematoxilina e Eosina. Objetiva de 40x.....	38
Figura 17. Porcentagem de pneumonia na análise histológica de suínos dos Gc e Gd.....	39
Figura 18. Fotomicrografia de corte histológico de pulmão de suíno. (A) Corte histológico do pulmão de suíno hígido do Gc. (B) Corte histológico com pneumonia granulomatosa focal de suíno do Gd causando oclusão do lúmen alveolar. Hematoxilina e Eosina. Objetiva de 40x.....	39

	LISTA DE TABELAS	PÁGINA
TABELA 1.	Temperatura retal (°C) e peso (kg) dos suínos dos Gc e Gd em função dos momentos pré-determinados para análise.....	24
TABELA 2.	Valores eritrométricos e plaquetários dos suínos dos Gc e Gd em função dos momentos pré-determinados para análise.	25
TABELA 3.	Valores leucométricos dos suínos do Gc e Gd em função dos momentos pré-determinados para análise.....	26
TABELA 4.	Matriz de correlação de Spearman para os achados diagnósticos radiográficos, broncoscópicos e toracoscópicos analisados com nível de significância de 5% ($p < 0,05$).....	40
TABELA 5.	Correlações positivas e negativas entre os padrões pulmonares radiográficos e os achados broncoscópicos e toracoscópicos fundamentados na matriz de Spearman.....	41

ANÁLISE DO SISTEMA RESPIRATÓRIO DOS SUÍNOS POR RADIOGRAFIA, BRONCOSCOPIA E TORACOSCOPIA

RESUMO – A utilização de novas técnicas complementares de imagem no auxílio diagnóstico das afecções respiratórias é fundamental à rotina clínica. As técnicas de endoscopia e vídeocirurgia são comuns em medicina humana, mas pouco empregadas na medicina veterinária. Esta pesquisa teve como objetivo principal correlacionar os padrões pulmonares ilustrados em projeções radiográficas com as observações obtidas por meio da broncoscopia, toracoscopia, citologia e histologia de estruturas respiratórias de suínos. Secundariamente, relacionar os valores do peso, temperatura e do hemograma observados antes e após os procedimentos cirúrgicos. Foram utilizados 40 suínos da raça Landrace, machos ou fêmeas, com idade entre quatro a seis semanas. Os animais foram alocados em dois grupos denominados de grupo controle (Gc) e grupo doente (Gd). As mensurações do peso e temperatura e as colheitas de sangue foram realizadas em momentos pré-determinados. As imagens radiográficas, broncoscópicas e toracoscópicas foram categorizadas em escores de acordo com a severidade das lesões pulmonares. A análise estatística dos resultados permitiu estabelecer diversas correlações positivas e negativas entre as imagens radiográficas, broncoscópicas e toracoscópicas. A histologia e citologia possibilitaram caracterizar as alterações pulmonares. Logo, a radiografia deve ser utilizada na triagem de lesões pulmonares a serem investigadas por meio da broncoscopia e toracoscopia, visto que estes procedimentos permitiram a aquisição de imagens e fragmentos pulmonares para o exame histológico e não interferiram nos parâmetros fisiológicos dos suínos.

Palavras-Chave: suíno, endoscopia, histologia, citologia

SWINE RESPIRATORY SISTEM EVALUATION BASED ON RADIOGRAPHY, BRONCHOSCOPY AND THORACOSCOPY

SUMMARY – Using of new complementary image techniques is important in diagnostic approach of respiratory diseases during clinical routine. Endoscopic and videosurgery techniques are commonly used in human medicine, however, they are poorly used in veterinary medicine. The main purpose of this research was to correlate pulmonary radiographic patterns with findings obtained by bronchoscopy, thoracoscopy, cytology and histology of the respiratory structures of swine. Moreover, correlate values of body weight, body temperature and blood count cells before and after surgery and anesthesia procedures. A total of 40 Landrace pigs, males or females, from 4 to 6 weeks were used. Animals were divided into two groups: control group (Gc) and sick group (Gd). Body weight, body temperature and blood samples were taken before and after surgery procedure. The radiographic, bronchoscopic and thoracoscopic images were categorized in scores, according to the severity of the observed lung lesions. Bronchoscopy and thoracoscopy provide better details of pulmonary lesions, mainly in the group of sick animals (Gd). Based on statistical analysis, it was possible to stablish positive and negative correlations among radiographic, bronchoscopic and thoracoscopic findings. Histological and cytological alterations were useful to evaluate pulmonary changes related. Therefore, radiography should be used as a screening method to identify pulmonary lesions to be investigated by bronchoscopy and thoracoscopy, since they add useful images images and lung samples for histopathological analysis and did not affect physiological parameters of pigs.

Keywords: citology, endoscopy, histology, swine

1. INTRODUÇÃO

O diagnóstico das doenças do sistema respiratório inferior tem importância relevante em Medicina Veterinária, não apenas para os profissionais que atuam com animais de companhia, como também para aqueles que lidam com animais de produção. Estas afecções representam grande parte das doenças sistêmicas que acometem os animais (AINSWORTH e BILLER, 1998; FERIAN *et al.*, 2006). Porém, o diagnóstico pode ser um desafio, já que a maioria dos casos clínicos, especialmente no Brasil, fica restrita somente à avaliação clínica do paciente.

A radiografia torácica, por ser um método não invasivo e de custo acessível, é muitas vezes o único exame complementar utilizado na elaboração do diagnóstico. No entanto, são inúmeras as causas etiológicas das doenças do trato respiratório inferior (SCAPUCIN, 2002), fazendo com que apenas o exame radiográfico seja insuficiente, pois um mesmo padrão pulmonar pode ser compatível com diferentes etiologias (NORRIS *et al.*, 2002).

Com intuito de ampliar as informações obtidas apenas por avaliações clínicas e radiográficas, Costa (2004) assinala que o estudo citológico das secreções do trato respiratório inferior em equinos possibilita o diagnóstico. Contudo, Andreasen (2003) afirma que a análise dessas secreções pode ser insuficiente, já que é significativa em apenas 25% dos casos de animais com sintomatologia de doença respiratória inferior.

Quando os métodos anteriormente descritos não forem suficientes, a biopsia pulmonar seguida de exame histológico é necessária (NORRIS *et al.*, 2002). Em humanos, a toracotomia é um método cirúrgico efetivo para obtenção de amostra pulmonar, todavia com altos índices de morbidade e mortalidade no trans e pós-operatório (RENA *et al.*, 1999). Outros métodos, de uso restrito em Medicina Veterinária no Brasil, são a broncoscopia e a toracoscopia. São exames minimamente invasivos, que possibilitam em cães e gatos, a obtenção de fragmentos pulmonares e visibilização interna das estruturas do trato respiratório

inferior, com redução das complicações pós-operatórias (McCARTHY e MANNET, 2005).

Essa pesquisa utilizou o suíno como modelo experimental, pela sua predisposição em adquirir doenças respiratórias quando criados em condições de confinamento (BARCELLOS *et al.*, 2008) e por sua utilidade como modelo experimental em cirurgias vídeolaparoscópicas (CLUTTON *et al.*, 1997).

O principal objetivo desta pesquisa consistiu em correlacionar os achados radiográficos com aqueles obtidos por meio da broncoscopia, toracoscopia, citologia e histologia em grupos de suínos com e sem sintomatologia de doenças respiratórias inferiores. No entanto, não se pretendeu caracterizar os agentes etiológicos envolvidos. Além disso, compararam-se as alterações de peso corporal, temperatura, valores eritroleucométricos e plaquetários antes e após os procedimentos realizados.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Considerações anatômicas do sistema respiratório

O sistema respiratório dos suínos é formado por estruturas anatômicas divididas nas porções superior e inferior. O trato respiratório superior é formado pelo focinho, cavidade nasal, parte da faringe e laringe. Por sua vez, o trato respiratório inferior é constituído pela traquéia, pulmões, brônquios, bronquíolos, ductos alveolares, sacos alveolares e alvéolos pulmonares (SLATTER, 1998). Contudo, existem particularidades anatômicas relevantes como, por exemplo, a existência de um divertículo faríngeo, que proporciona um ângulo acentuado da faringe à entrada da traquéia (LEMAN, 1999).

O pulmão é dividido em esquerdo e direito. O pulmão esquerdo é subdividido em lobo cranial e caudal. O lobo cranial, por sua vez, é subdividido em porção cranial e caudal. O pulmão direito, maior que o esquerdo, é dividido em lobo cranial, médio, caudal e acessório. O lobo acessório é localizado medial e ventralmente ao lobo cranial (LEMAN, 1999).

A traquéia apresenta uma ramificação do lado direito antes da carina, que a comunica ao lobo cranial direito. A carina posteriormente forma os brônquios principais direito e esquerdo que apresentam por sua vez, ramificações brônquicas secundárias para os respectivos lobos pulmonares no lado direito e esquerdo (HARE, 1986; LEMAN, 1999).

2.2 Diagnóstico das afecções respiratórias

Além do exame físico, os principais exames complementares utilizados para diagnóstico das afecções respiratórias incluem a radiografia, citologia dos lavados traqueobronquial e broncoalveolar, traqueobroncoscopia e a histologia (NORRIS *et al.*, 2001; ZOPPA, 2003; COSTA, 2004; PASSOS *et al.*, 2004).

A radiografia torácica é um exame auxiliar muito utilizado, não invasivo e que acrescenta importantes informações (FERIAN *et al.*, 2006). Contudo, em suínos sua utilização na rotina clínica não é comum.

A contagem de tosse e espirros é utilizada em sistemas de produção intensiva, para estimar, respectivamente, a ocorrência de pneumonia e rinite atrófica em suínos (MORES *et al.*, 2001). Contudo, Noyes *et al.* (1990) acompanharam as lesões pulmonares causadas pelo *Mycoplasma hyopneumonie* em leitões naturalmente infectados, por meio de radiografia e compararam os resultados com a contagem de tosse. Estes autores concluíram que a contagem de tosse como método único de avaliação da incidência de pneumonias nas granjas apresenta restrições.

As doenças pulmonares podem ser radiograficamente categorizadas em causadoras de aumento na radiopacidade pulmonar, hiperluscência, massas pulmonares e lesões pulmonares calcificadas. Em relação ao aumento de radiopacidade, existem quatro subdivisões, que correspondem aos padrões radiográficos pulmonares e compreendem os tipos intersticial, alveolar, bronquial e vascular (WATTERS, 1979; LAMB, 1994).

O interstício é o espaço microscópico compreendido por septo alveolar, septo interlobular e vasos sanguíneos. O acúmulo de células e fluidos nos espaços intersticiais resulta em redução do volume de ar no parênquima pulmonar, o que leva ao aumento da radiopacidade e caracteriza o padrão pulmonar intersticial. Essa alteração é classificada ainda quanto à distribuição em difusa ou focal e nodulares ou não-estruturadas. No padrão pulmonar intersticial, o espessamento dos tecidos peribronquiais, por edema ou infiltrados de células inflamatórias pode, em alguns momentos, mimetizar o padrão radiográfico bronquial. Nesses casos, o edema peribronquial causado por afecção pulmonar aguda e broncopneumonia deve ser considerado (LAMB, 1994).

O padrão pulmonar bronquial é caracterizado por alterações na parede bronquial classificadas em bronquiectasia (aumento do diâmetro bronquial), calcificação (aumento da radiopacidade) e espessamento da parede bronquial.

Essa última frequentemente está associada a reações de hipersensibilidade ou inflamação crônica. Com a progressão da afecção brônquica, as paredes bronquiais apresentam-se mais espessas, com redução do diâmetro luminal. Essa inflamação bronquial pode se agravar do brônquio ao interstício periférico. Os diagnósticos diferenciais desse padrão radiográfico consistem em bronquite crônica e alergia (LAMB, 1994; KEALY e McALLISTER, 2005).

O padrão pulmonar alveolar ocorre quando há diminuição do volume de ar no parênquima pulmonar e o espaço alveolar é preenchido por fluido ou infiltrado celular. A presença de broncograma aéreo é considerada como característica radiográfica de afecção alveolar. Nele, o ar contido nos brônquios funciona como um bom meio de contraste nos pulmões preenchidos por fluidos. Assim, os brônquios se apresentam como estruturas tubulares, ramificadas e radioluscentes dentro de um lobo pulmonar com radiopacidade pulmonar aumentada (KEALY e McALLISTER, 2005).

O padrão pulmonar vascular é decorrente de alterações no interior dos próprios vasos como hipo ou hipervascularização, vasos dilatados e tortuosos e veias pulmonares proeminentes (KEALY e McALLISTER, 2005). A associação de um ou mais padrões pulmonares é denominado de padrão pulmonar misto e sua caracterização ocorre em função da íntima relação entre as várias estruturas dos pulmões (SANDE, 1992; GODSHALK, 1994).

As desvantagens da avaliação radiográfica incluem erros de técnica, mau posicionamento do paciente, mesma aparência radiográfica para afecções diferentes ou ainda, diferentes aparências radiográficas para uma mesma afecção, na dependência do tempo de evolução da doença (SUTER e LORD, 1974). Segundo Ferian *et al.* (2006), infecções atípicas, parasitoses, pneumonia fúngica e afecções inflamatórias podem mimetizar neoplasias. Logo, a avaliação radiográfica simples como método único de auxílio diagnóstico muitas vezes não fornece informações suficientes. Portanto, é necessária a utilização de outros exames, a fim de obter detalhamento de informações (STURION *et al.*, 1980).

A avaliação das secreções pode ser utilizada no diagnóstico de afecções respiratórias, pois permite a aquisição de resultados objetivos, confiáveis e capazes de evidenciar a etiologia das afecções (FERNANDES *et al.*, 2000). A colheita pode ser realizada em diferentes porções anatômicas mediante a utilização de diferentes métodos. Costa (2004) realizou colheitas por meio de lavados - traqueobronquial e broncoalveolar - para avaliar tipos celulares das vias aéreas de equinos. Em cães, Melchert *et al.* (2008) realizaram lavado broncoalveolar a fim de caracterizar a celularidade e microbiota residente em pacientes saudáveis. Em ovinos, Marcondes e Gonçalves (2008) concluíram que a lavagem traqueobrônquica por via nasotraqueal foi eficiente na obtenção de amostras para citologia. Em suínos, o lavado broncoalveolar possibilitou a identificação do *Mycoplasma hyopneumoniae* em leitões com tosse, em granjas com histórico de doença respiratória endêmica (MOORKAMP *et al.*, 2009).

A endoscopia do sistema respiratório, denominada broncoscopia, trata-se de um procedimento invasivo que permite a visualização direta do lúmen das estruturas traqueobronquiais, por intermédio de um aparelho rígido ou flexível. O broncoscópio flexível é mais versátil e permite maior facilidade durante a passagem do aparelho pelas bifurcações brônquicas (RHA e MAHONY, 1999). Já o endoscópio rígido é constituído por um tubo de metal que embora não permita uma manipulação fácil durante a passagem pelas bifurcações brônquicas, tem menor custo que o flexível (FERIAN *et al.*, 2006).

Basso *et al.* (2008) realizaram broncoscopia em associação com o tubo orotraqueal para a colheita do líquido traqueobrônquico e concluíram que essa técnica mostrou-se vantajosa em relação à colheita sem auxílio do broncoscópio, pois permitiu uso de menor volume de fluido infundido, maior porcentagem de fluido recuperado, mesmo tempo de execução que a técnica do tubo traqueobronquial e forneceu amostragem representativa das vias aéreas para avaliação microbiológica e citológica. Em suínos, a colheita de líquido traqueobrônquico por meio de broncoscopia foi mais apropriada para fins diagnósticos do que o lavado traqueobronquial (PAUKA-HENNING *et al.*, 2007).

A lavagem broncoalveolar com utilização de endoscópio flexível é outro método de colheita, considerado seguro, de fácil manuseio e com poucas complicações (VIEL, 2001).

A avaliação broncoscópica fornece informações visuais do lúmen das vias aéreas. A conformação espacial normal do diâmetro da parede brônquica é de uma circunferência. Assim, o achatamento dessa estrutura revela estenose bronquial. No interior do lúmen bronquial existe uma pequena quantidade de secreção serosa aderida à parede bronquial. O aumento na quantidade de secreção que impossibilite a avaliação do lúmen bronquial é considerado patológico. A mucosa brônquica tem coloração rosa-pálida, com visualização discreta dos vasos sanguíneos bronquiais. Áreas eritematosas associadas à congestão de vasos bronquiais indicam bronquite crônica. A mucosa brônquica normal tem aspecto liso. Entretanto, pequenos nódulos polipóides podem ser encontrados em casos de bronquite crônica. Essas massas não devem ser confundidas com neoplasias, já que quando biopsiados revelam crescimento de tecido fibroso, conseqüente à resolução de lesões. A parede da mucosa na bifurcação brônquica tem aspecto afilado, em forma de “V”, em direção ao lúmen bronquial. Quando ocorre espessamento dessa bifurcação em função de um processo inflamatório crônico ou edema, verifica-se mudança para uma conformação mais romba em forma de “C” (McKIERNAN, 2005).

A biopsia pulmonar é um procedimento invasivo geralmente realizado quando outros procedimentos diagnósticos menos invasivos já foram feitos, sem definição diagnóstica. Fragmentos adequados de tecido pulmonar permitem análise histológica com um diagnóstico mais acurado (MONTEIRO *et al.*, 2005). A colheita pode ser efetuada por meio de aspiração por agulha fina, biopsia percutânea com agulha cortante do tipo Tru Cut® e utilização de pinça do tipo saca bocado (RAPHEL e GUNSON, 1981).

A biopsia pulmonar transbrônquica pode ser realizada por meio da broncoscopia flexível. Em um equino acometido por tumor brônquico de células granulares realizou-se colheita de fragmento pulmonar por via endoscópica com

pinça de biópsia uterina. Entretanto, essa técnica não foi efetiva em função do tamanho reduzido do fragmento e o diagnóstico foi realizado após exame necroscópico e histológico (GOODCHILD *et al.*, 1997). Assim, em relação ao tamanho dos fragmentos pulmonares para avaliação histológica, Harris (1995) concluiu que a colheita por meio de broncoscopia flexível fornece fragmentos pulmonares menores do que aqueles obtidos por toracotomia ou toracoscopia.

A toracoscopia é uma técnica cirúrgica endoscópica minimamente invasiva que possibilita a visualização da cavidade torácica e estruturas intratorácicas, como coração, pericárdio, aorta, diafragma, lobos pulmonares, incisura cardíaca, vasos mediastinais, veia ázigos, esôfago, costelas e musculatura intercostal (MANSMANN e BERNARD-STROTHER, 1985; POTTER e HENDRICKSON, 1999; WALTON, 2001). A coloração normal da superfície parietal dos lobos pulmonares é rosa – claro e alterações para tons de vermelho-púrpura ou tijolo são consideradas patológicas. Outra alteração encontrada são as aderências que unem a pleura visceral, localizada sobre a superfície visceral dos lobos pulmonares, com a pleura parietal, que reveste a parede torácica (McKIERNAN, 2005).

Segundo Zoppa (2003), a toracoscopia é um exame auxiliar para o diagnóstico de pleuropneumonia, neoplasias pulmonares, aderências pleurais, metástases pulmonares, pericardites, abscessos pulmonares e hérnia diafragmática. Entretanto, com a especialização da equipe cirúrgica e a modernização dos aparelhos e instrumentais de endoscopia, essa técnica passou a ter também indicação terapêutica. Esse procedimento é realizado através de pequenas incisões na parede torácica que proporcionam redução na dor pós-operatória dos pacientes. Todas essas características possibilitam a videotoracoscopia como técnica cirúrgica ideal quando comparada a toracotomia na aquisição de biópsias pulmonares (LEWIS *et al.*, 1992).

Em humanos, a relação de risco-benefício na indicação de biópsia pulmonar por videotoracoscopia foi analisada considerando os índices de morbidade e mortalidade pós-operatórias dessa técnica. Notou-se que a biópsia

raramente promovia exacerbação aguda de pneumonites intersticiais e que o risco de aparecimento de complicações pós-operatórias ocorria frequentemente naqueles pacientes dispnéicos ou que se apresentavam com hipertensão pulmonar (KREIDER *et al.*, 2007).

Zoppa *et al.* (2001) utilizaram com sucesso a ressecção de fragmento pulmonar em cunha, com auxílio de grampeador endoscópico por videotoroscopia. Para a obtenção de biopsia pulmonar em crianças, Ponsky e Rothenberg (2008) verificaram que a utilização do grampeador endoscópico exigia o uso de trocarer de 12 mm, restringindo o uso em pacientes infantis. Esses mesmos autores concluíram que a técnica do tipo *endoloop* foi efetiva na aquisição de fragmentos pulmonares nesses casos. Essa técnica também foi utilizada com sucesso em cães por Potter e Hendrickon (1998).

Os acessos cirúrgicos para toracoscopia são o cervical, o intercostal e o paraxifóide transdiafragmático (POTTER e HENDRICKSON, 1998). Os dois primeiros apresentam como desvantagem a impossibilidade de ampla exploração da cavidade torácica em ambos os hemitórax, podendo acarretar falha no diagnóstico de lesões localizadas no hemitórax contralateral (POTTER e HENDRICKSON, 1998; TWEDT, 2002).

Na utilização do acesso paraxifóide transdiafragmático, a insuflação de gás no interior da cavidade torácica tem como finalidade a distensão do diafragma e o afastamento de estruturas intratorácicas nobres, proporcionando segurança à entrada do trocarer (BASSO *et al.*, 2010). Além disso, a insuflação auxilia na exposição das estruturas intratorácicas pelo colapso promovido aos pulmões (WOLFER *et al.*, 1994). Entretanto, a utilização de pressões positivas acima de 5 mmHg pode promover significativas alterações hemodinâmicas em suínos, caso não seja realizada a intubação seletiva (HILL *et al.*, 1996).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Animais

Foram utilizados 40 suínos da raça Landrace, machos ou fêmeas, com peso entre 15 a 40 kg e idade entre seis e oito semanas. A utilização do suíno como modelo experimental foi aprovada pela Comissão de Ética e Bem Estar Animal (CEBEA) da FCAV/UNESP – Jaboticabal (n° 028614-08).

Os suínos foram alocados em dois grupos, denominados de grupo controle (Gc) e grupo doente (Gd). O critério seletivo para a distribuição nos grupos foi presença ou ausência de tosse (MORÉS *et al.*, 2001). Os animais do Gc (10 indivíduos), sem tosse, eram do Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP/Jaboticabal. Os do Gd (30 indivíduos), com presença de tosse, pertenciam ao Setor de Suinocultura da Fazenda São João das Palmeiras – município de Jaboticabal.

3.2 Alojamento

Os suínos, cada um em seu tempo, foram transportados de suas instalações de origem até baias localizadas no Laboratório de Pesquisa do Departamento de Clínica e Cirurgia do Hospital Veterinário da FCAV – UNESP/Jaboticabal. As baias, medindo 3,0 m x 3,0 m, com piso cimentado, altura do pé direito de 3,5 m e cobertura de chapa ondulada de amianto, tinham capacidade de acomodação para dez animais. Os animais do Gc foram alocados em baias diferentes das utilizadas para os suínos do Gd. A higienização das baias foi feita diariamente e o fornecimento de água e ração comercial¹ foi à vontade.

¹ Ração comercial para suínos crescimento - Agromix

3.3 Colheita de dados e anestesia

Foram realizadas quatro colheitas de dados durante o desenvolvimento da pesquisa. As mensurações de peso e temperatura e a colheita sanguínea foram realizadas imediatamente antes do procedimento cirúrgico, considerado como momento zero (M0) e, respectivamente, após 24 horas (M24), 96 horas (M96) e 168 horas (M168) do término dos procedimentos.

Em todos os momentos, os animais foram conduzidos até a balança² e com auxílio de um laço ao redor da maxila, imobilizados fisicamente para pesagem. O termômetro digital³, por via retal, foi utilizado para aferição da temperatura corpórea. Para a colheita de sangue foi realizada punção da veia subclávia anterior. As amostras de sangue (2,0 mL) foram acondicionadas em tubo de ensaio contendo ácido etileno diamino tetracético (EDTA) e enviadas para avaliação eritroleucométrica e plaquetária, no Laboratório de Pesquisa do Departamento de Clínica e Cirurgia do Hospital Veterinário da FCAV – UNESP/Jaboticabal.

Os suínos dos dois grupos, após jejum alimentar de doze horas e jejum hídrico de três horas receberam medicação pré-anestésica, por via intramuscular, com midazolam⁴ (0,5mg/Kg), azaperone⁵ (3,0mg/Kg) e atropina⁶ (0,04mg/Kg). Após a sedação, fez-se a canulação da veia e da artéria auriculares de ambas as orelhas, sendo os cateteres⁷ fixados com suportes cilíndricos.

A infusão contínua de Ringer Lactato⁸ (10 mL/kg/hora) pela veia auricular e a mensuração da pressão arterial pela artéria auricular foram iniciadas juntamente

² Balanças - Açores

³ Termômetro digital – G-tech

⁴ Dormonid - Roche

⁵ Stresnil - Janssen

⁶ Instituto Vital Brasil

⁷ Angiocath - BD

⁸ Instituto Vital Brasil

com o fornecimento de oxigênio puro (30 mL/Kg), por meio de máscara sob as narinas.

3.4 Radiografia

Os exames radiográficos foram realizados em aparelho de raios-x, modelo Tridoros 812 E⁹, com capacidade para 800 miliamperes (mA) e mesa radiográfica equipada com grade antidifusora Potter-Bucky. Os filmes radiográficos utilizados foram os da marca T-Mat G/RA¹⁰, montados em chassi metálico com par de écrans intensificador Lanex Regula¹¹. A revelação e fixação dos filmes, identificados previamente por impressão luminosa, foram efetuadas com auxílio de processador automático, modelo X-OMAT 2000¹².

No Setor de Radiologia do Hospital Veterinário da FCAV – UNESP/Jaboticabal, a região torácica dos suínos foi radiografada nas projeções laterolateral direita e ventrodorsal. Na radiografia torácica laterolateral, os animais foram posicionados em decúbito lateral direito, com os membros torácicos tracionados cranialmente e o campo de projeção abrangendo do 1° ao 9° espaço intercostal. Na projeção ventrodorsal, foram posicionados em decúbito dorsal, com os membros tracionados cranialmente e a mesma área de abrangência relativa à projeção laterolateral foi radiografada.

Nas projeções radiográficas, a quilovoltagem (kVp) e a miliamperagem/segundo (mAs), com 400 miliamperagem (mA) e 100cm na distância foco-filme (DFF) como unidades fixas, foram determinadas em função da espessura do tórax. Assim, a intensidade de penetração variou de 54 kVp a 60 kVp na projeção laterolateral direita e de 60 kVp a 72 kVp na projeção ventrodorsal, com 8 mAs em todas as projeções radiográficas realizadas.

⁹ Siemens D812-E

¹⁰ Kodak Brasileira Com e Ind Ltda

¹¹ Kodak Brasileira Com e Ind Ltda

¹² Kodak – X – Omat 2000

Após identificação por impressão luminosa e processo de revelação do filme, as radiografias foram armazenadas em envelopes pardos para análise posterior.

3.5 Broncoscopia

O material utilizado para a avaliação broncoscópica incluiu um fibrobroncoscópio óptico flexível com extremidade distal de 4,9 mm de diâmetro e deflexões laterais máximas de 180 e 130 graus, com 60 cm de comprimento e 2,2 mm de canal de trabalho para a inserção de instrumentos¹³. A iluminação foi fornecida por uma fonte de luz com lâmpada xenon de 750 W¹⁴, por meio de um cabo de iluminação com fibra óptica de 4,8 mm de diâmetro e 250 cm de comprimento. As imagens foram visibilizadas em monitor de tela plana de 19 polegadas e 50/60Hz, por uma micro-câmera com objetiva focal 25-50 mm e módulo de processamento digital de imagens¹⁵ conectada ao fibrobroncoscópio. Os procedimentos foram documentados e gravados em microcomputador com placa de captura de imagem¹⁶.

Após avaliação radiográfica, na sala de técnica cirúrgica do Hospital Veterinário, os suínos foram posicionados em decúbito esternal e a indução anestésica foi feita com quetamina¹⁷ (5,0 mg/Kg), por via endovenosa. Imediatamente os animais foram intubados, por via orotraqueal, sob visão direta, com sonda orotraqueal com balonete com diâmetro interno de 5,5 a 7,0 mm. Com o balonete inflado, a sonda, via tubo traqueal, foi conectada ao respirador¹⁸. A manutenção da anestesia foi realizada pela administração de oxigênio em fluxo constante de seis litros por minuto e isoflurano¹⁹ em concentração suficiente para

¹³ BF-P60 – Olympus

¹⁴ Xenon 750W – Karl Storz

¹⁵ Telecam sl/dx 20212130 - Karl Storz

¹⁶ Multilaser caixa USB 2.0 captura de imagens

¹⁷ Ketamina Agener

¹⁸ Aparelho de anestesia - Takaoka

¹⁹ Isoforine - Cristália

manter o plano anestésico, que foi monitorizado pela frequência cardíaca e pressão arterial.

Com os parâmetros fisiológicos estabilizados, foi colocado entre a sonda orotraqueal e o tubo traqueal, um adaptador em “L” para possibilitar a manutenção da anestesia inalatória por uma das extremidades e pela outra, a entrada do fibrobroncoscópio.

A inspeção broncoscópica dos lobos pulmonares foi padronizada. O fibrobroncoscópio foi introduzido através da sonda orotraqueal e direcionado para o lúmen da traquéia distal. Antes da carina, realizou-se a inspeção do lobo pulmonar cranial direito através do brônquio traqueal. Em seguida, após passagem pela carina, prosseguiu-se a inspeção das porções cranial e caudal do lobo cranial esquerdo, assim como, do lobo caudal esquerdo. Ao término da inspeção do pulmão esquerdo, procedeu-se a do pulmão direito, seguindo-se pelo lobo intermediário, lobo acessório e lobo caudal direito.

Com o final da inspeção broncoscópica, foi realizada higienização endoscópica com solução fisiológica NaCl 0,9% e detergente enzimático. Para a análise citológica, a colheita do lavado broncoalveolar em todos os animais foi feita por meio de seringa estéril com 20 mL de solução fisiológica (NaCl 0,9%) aquecida, acoplada ao canal de trabalho do fibrobroncoscópio. A solução foi vagarosamente infundida para o lúmen bronquial e imediatamente aspirada para o interior da seringa. As alíquotas recuperadas na seringa foram transferidas para frascos coletores com EDTA e mantidas sob refrigeração (2-4°C) para posterior análise laboratorial.

Imediatamente após a realização do lavado broncoalveolar, foi introduzida uma pinça de biopsia pelo canal de trabalho do fibrobroncoscópio para a colheita de fragmentos da mucosa brônquica (Figura 1). Os tecidos brônquicos foram colocados em frasco coletor contendo solução de formaldeído 10% tamponado com fosfatos (pH 7,6) e, posteriormente, enviados para análise histológica.

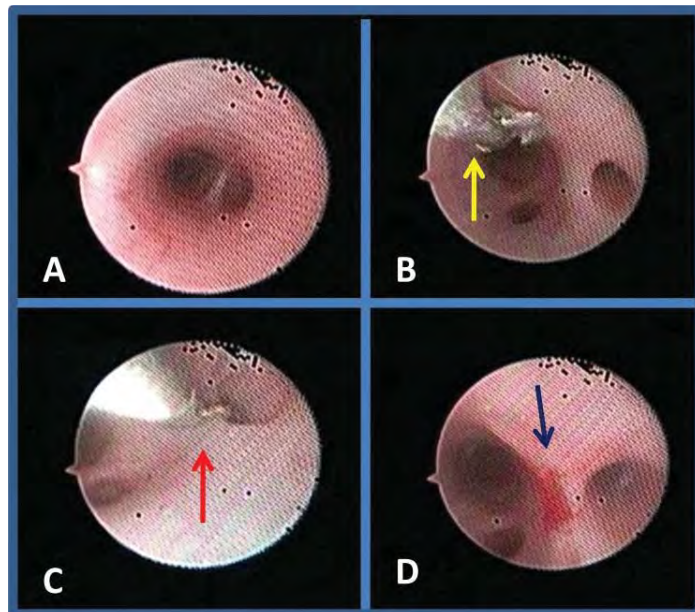


Figura 1. Procedimento de biópsia brônquica com o fibrobroncoscópio flexível em suíno do Gc. (A) Visibilização do lúmen brônquial do lobo caudal direito, com bifurcação brônquial, local de retirada da biópsia. (B) Introdução da pinça de biópsia pelo canal de trabalho do fibrobroncoscópio (seta amarela). (C) Preensão da bifurcação brônquial pela pinça de biópsia (seta vermelha). (D) Lesão lacerada focal em mucosa brônquica após a de retirada da biópsia (seta azul).

3.6 Toracoscopia

O material utilizado para a avaliação toracoscópica incluiu óptica de 10 mm de diâmetro, com visão frontal grande-angular de 30° e 31 cm de comprimento²⁰, trocarter de 100 mm de comprimento e 10 mm de diâmetro descartável²¹; dois trocarteres de 100 mm de comprimento e 5,0 mm de diâmetro descartáveis²²;

²⁰ Hopkins autoclavável – Karl Storz

²¹ Endopath - Ethicon

²² Endopath -Ethicon

pinça de preensão atraumática de 33 cm de comprimento e 5,0 mm de diâmetro²³; e empurrador de nós de 33 cm de comprimento e 5,0 mm de diâmetro. A iluminação foi fornecida por uma fonte de luz com lâmpada xenon de 750 W, por meio de um cabo de iluminação com fibra óptica 4,8 mm de diâmetro e 250 cm de comprimento. As imagens foram visibilizadas em monitor de tela plana de 19 polegadas 50/60Hz por uma micro câmera com objetiva focal 25-50 mm e módulo de processamento digital de imagens conectada ao endoscópio. Os procedimentos foram documentados e gravados em microcomputador com placa de captura de imagem.

Os suínos foram posicionados em decúbito lateral e realizada tricotomia ampla de toda área torácica no lado pulmonar mais acometido radiograficamente. Nos animais em que as radiografias não apresentavam acometimento pulmonar, a área torácica escolhida para o procedimento toracoscópico foi feita aleatoriamente. A antisepsia foi realizada com clorexidine a 2% e álcool.

Com o campo cirúrgico preparado, a colocação e distribuição dos trocartes foram padronizadas após estudos preliminares em cadáveres. Antes da confecção do primeiro portal de acesso, durante expiração, foi introduzida uma agulha de Veress no 7º espaço intercostal, dorsal a parede torácica. Posicionada a agulha, iniciou-se insuflação de CO₂ medicinal na cavidade torácica até atingir a pressão de 4mmHg, estabilizada automaticamente por insuflador. O primeiro portal de acesso foi aberto no 8º espaço intercostal, para a introdução do endoscópio rígido. A incisão cirúrgica da pele foi realizada em região dorsal do espaço intercostal, próximo à inserção das costelas à coluna vertebral torácica. Após incisão de 2,0 cm na pele com bisturi de lâmina nº 24, utilizou-se pinça Kelly reta em posição perpendicular a parede torácica para divulsão romba do tecido subcutâneo.

O endoscópio rígido foi inserido no interior de uma bainha transparente de trocarter e transpassou as musculaturas intercostais e pleura parietal, para o

²³ EDLO – Matérias cirúrgicas videolaparoscópicas

interior da cavidade torácica. No interior da cavidade torácica, foi possível visibilizar as estruturas intratorácicas.

Foram abertos dois portais de acesso nos 7º e 8º espaços intercostais. Para adequada movimentação dos instrumentais cirúrgicos laparoscópicos, os três portais de acesso – endoscópio rígido, pinça atraumática de preensão e bastão empurrador de nós - foram distribuídos de acordo com o princípio da triangulação (Figura 2).

Um nó para ligadura laparoscópica do tipo *endoloop*, denominado de nó de Roeder, foi confeccionado em fio inabsorvível monofilamentar n° 0²⁴, externamente à cavidade torácica. O nó acoplado a um bastão empurrador de nós foi introduzido através de um dos portais de acesso, permanecendo a outra extremidade do fio oposta ao nó, externamente à cavidade torácica. No portal de acesso restante, introduziu-se uma pinça de preensão atraumática reta descartável. No interior da cavidade torácica, a pinça avançou para o interior da ligadura do nó e posteriormente preendeu, por pinçamento, o fragmento pulmonar.

Com o pulmão capturado e tracionado pela pinça, a extremidade do fio externa à cavidade torácica, oposto ao nó, foi tracionada ao mesmo tempo em que o bastão empurrador de nós foi deslocado contra o lobo pulmonar. Após, o nó foi cerrado e o bastão retirado. Através desse portal, foi introduzida uma tesoura reta Maryland para seccionar o fragmento pulmonar acima da ligadura. Depois de seccionado, a pinça atraumática reta foi retirada juntamente com o fragmento pulmonar. A tesoura, ainda dentro da cavidade, foi utilizada para cortar o fio enquanto a extremidade oposta do fio, externamente a cavidade torácica, foi tracionada para fora (Figura 3).

Depois de retirado o fragmento pulmonar e inspecionado o local da ligadura, as bainhas dos trocareres e a agulha de Veress foram retiradas. Para o fechamento do tórax, os pulmões foram inflados até sua capacidade máxima e a musculatura intercostal suturada em padrão simples e separado com fio inabsorvível monofilamentar n° 0. A pele foi suturada em padrão simples separado

²⁴ Mononylon – J&J Ethicon

com fio inabsorvível monofilamentar n° 2.0²⁵. O fragmento pulmonar biopsiado foi colocado em frasco coletor contendo solução de formaldeído 10% tamponado e enviado para análise histológica.

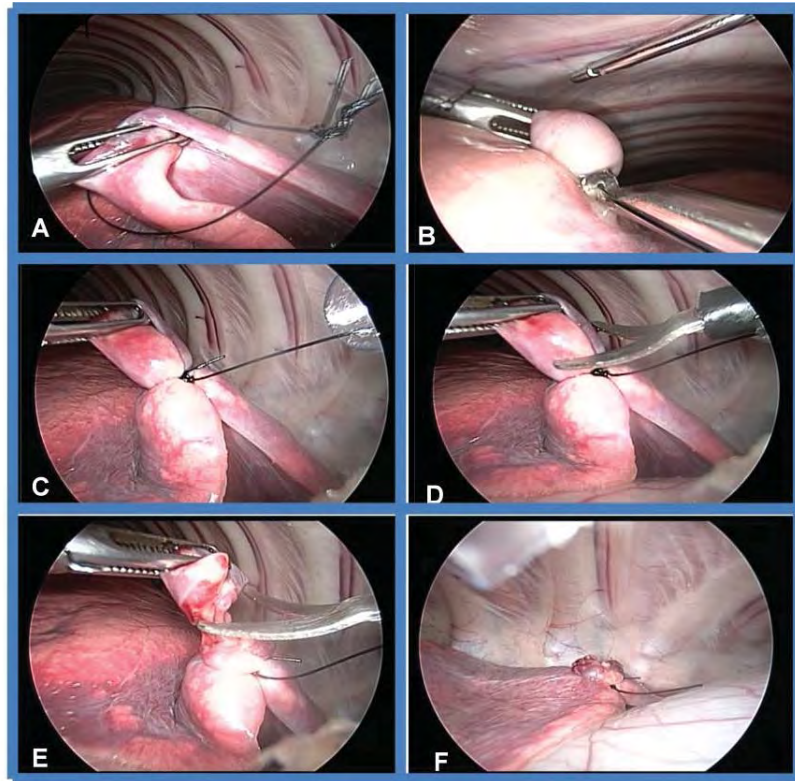


Figura 2. Imagens da biopsia pulmonar toracoscópica por meio de sutura endoscópica externa do tipo *endoloop* em suínos dos Gc e Gd. (A) Prensão do lobo pulmonar caudal com pinça atraumática e enlaçamento da porção a ser biopsiada. (B) Introdução do empurrador de nó. (C) Retirada do empurrador de nó. (D) Introdução da tesoura de Maryland. (E) Secção do fragmento pulmonar. (F) Coto remanescente do lobo pulmonar caudal após secção e a retirada do fragmento biopsiado.

²⁵ Mononylon – J&J Ethicon

3.7 Procedimentos pós-cirúrgicos

Ao término dos procedimentos cirúrgicos e recuperação anestésica, os suínos retornaram às baias. Foram feitos curativos diários com solução fisiológica NaCl 0,9%, iodopolividona tópico e pomada de unguento ao redor da ferida cirúrgica. Este procedimento foi realizado até a retirada dos pontos, no 7º dia pós-cirúrgico. Depois de realizada a última colheita de dados (M168) os animais foram transportados às granjas de origem.

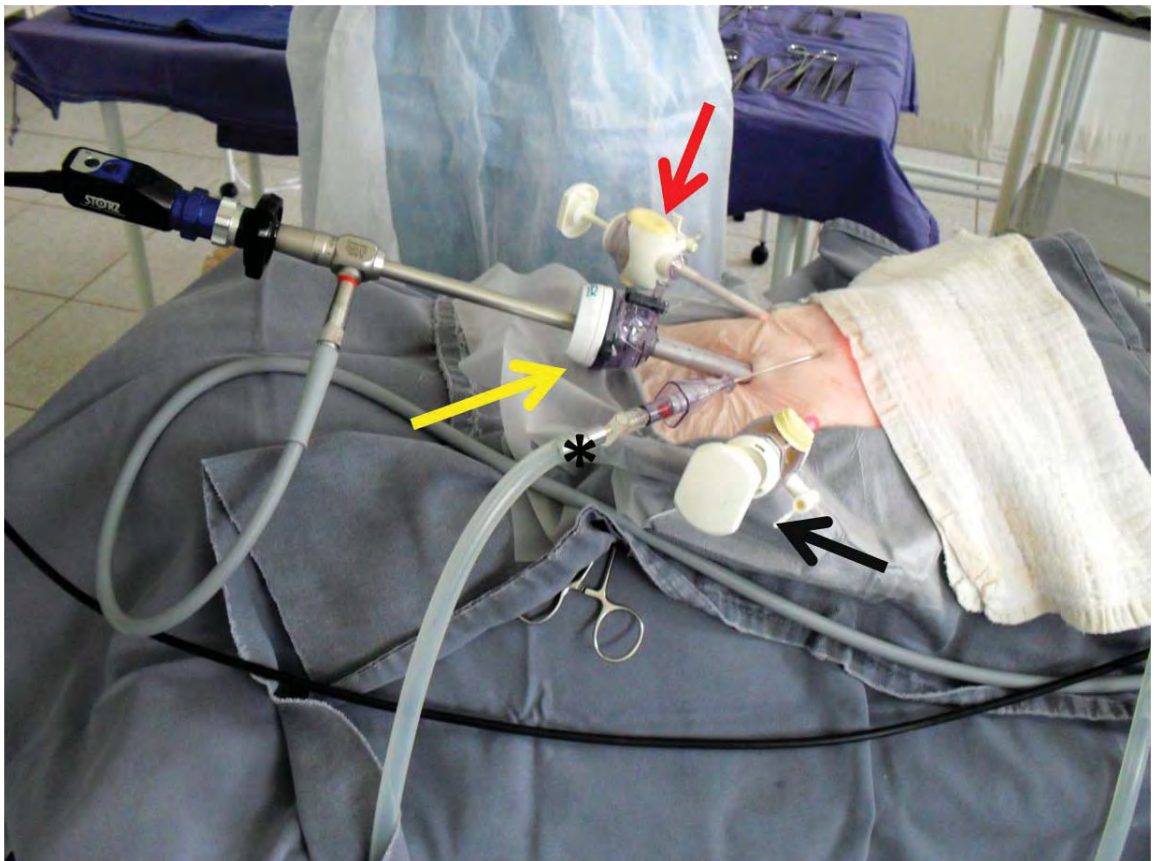


Figura 3. Procedimento toracoscópico. Distribuição dos três portais de acesso à cavidade torácica e a agulha de Veress para insuflação de gás (*) – óptica de 10 mm (seta amarela) acoplada à micro-câmera, pinça atraumática de prensão, bastão empurrador de nó (setas vermelha e preta) de acordo com o princípio da triangulação.

3.8 Procedimentos laboratoriais

3.8.1 Fragmentos pulmonares

Os fragmentos biopsiados do pulmão pela toracoscopia e broncoscopia foram fixados em solução de formaldeído a 10% tamponado com fosfatos, com pH 7,2. Após 24 horas de fixação, foram desidratados em soluções de concentrações decrescentes de álcool, diafinizadas em xilol e incluídos em parafina. Os cortes foram realizados na espessura de 5,0 µm e corados com hematoxilina e eosina (BEHMER *et al.* 1976), para posterior análise histológica.

3.8.2 Lavados broncoalveolares

As amostras refrigeradas foram transferidas para tubos cônicos de 15 mL e levadas à centrífuga por seis minutos, a 3500 rpm. Os sobrenadantes foram desprezados e os sedimentos distendidos sob a forma de esfregaços. Depois de fixados, foram corados com corante rápido Panótico²⁶ e secas ao ar para análise citológica (COSTA, 2004).

3.8.3 Hemograma

As amostras sanguíneas foram processadas com auxílio de contador automático de células²⁷ para a contagem do número de eritrócitos, concentração de hemoglobina, número de trombócitos, valor do hematócrito e a contagem global de leucócitos. Para a contagem diferencial de leucócitos foram preparados esfregaços sanguíneos corados pelo método Panótico, contando-se 200 células, em microscopia de luz.

²⁶ Instant prov corante rápido hematologia kit- Labcenter

²⁷ Contador automático de células sanguíneas Celm modelo CC - 550

3.9 Análises qualitativas dos dados

3.9.1 Análise das imagens radiográficas

As radiografias torácicas laterolateral e ventrodorsal, de cada suíno, dos Gc e Gd foram classificadas de acordo com Lamb (1994) em padrão pulmonar intersticial (PI), bronquial (PB), alveolar (PA), vascular (PV) e misto. As lesões observadas ao exame radiográfico eram focais ou difusas, independentes do lobo pulmonar acometido. Estas foram classificadas em escores: ausente (0), discreto (1), moderado (2) e severo (3), de acordo com a área pulmonar radiográfica afetada. Lesões discretas foram consideradas quando menos de 50% da área estivesse comprometida; moderadas, quando aproximadamente 50% e severas, quando estivessem distribuídas por toda área pulmonar. As radiografias foram analisadas e classificadas por um mesmo observador, sem conhecimento de outros exames.

3.9.2 Análise das imagens broncoscópicas

As imagens broncoscópicas foram classificadas, de acordo com McCarthy e Mannet (2005), pela presença de estenose brônquica (ESTEN), secreção no lúmen brônquico (SEC), áreas eritematosas (ERITEM), massas polipóides (POL) e espessamento das bifurcações brônquicas (EBB). As lesões brônquicas focais ou difusas, independente do lobo pulmonar acometido, foram classificadas em ausentes (0), discretas (1), moderadas (2) e severas (3), de acordo com a área da superfície afetada. Lesões discretas foram consideradas quando menos de 50% da mucosa e lúmen brônquicos estivessem comprometidos; moderadas, quando aproximadamente 50% e severas, quando mais que 70% da área pulmonar.

Fundamentado nas descrições de McCarthy e Mannet (2005), o espessamento das bifurcações brônquicas (EBB) foi considerado discreto, moderado e severo quando se observou reduzido espessamento da bifurcação

bronquial, espessamento significativo da bifurcação bronquial com a manutenção da conformação em “V” e espessamento da bifurcação bronquial com alteração da conformação para “C”, respectivamente. As broncoscopias foram analisadas e classificadas por um mesmo observador, sem conhecimento de outros exames.

3.9.3 Análise das imagens toracoscópicas

As imagens toracoscópicas foram classificadas de acordo com McCarthy e Mannet (2005) quanto à presença de alterações na coloração da superfície da face parietal dos pulmões (CSP) e quanto à presença de aderências entre a pleura pulmonar e a pleura da parede torácica (AD). As lesões focais ou difusas, independente do lobo pulmonar acometido, foram graduadas em escores: ausente (0), discretas (1), moderadas (2) e severas (3), de acordo com a área da superfície afetada. Lesões discretas foram consideradas quando menos de 50% da área estivesse comprometida; moderadas, quando aproximadamente 50% e severas, quando mais que 70% da área pulmonar. As toracoscopias foram analisadas e classificadas por um mesmo observador, sem conhecimento de outros exames.

3.9.4 Análise citológica do lavado broncoalveolar

A avaliação citológica foi classificada de acordo com NORRIS *et al.* (2001) em neutrofílica, eosinofílica, mononuclear, hemorrágica ou neoplásica em função da quantidade percentual de células existentes em cada lâmina.

O esfregaço foi considerado neutrofílico quando quantidades maiores que 5% de neutrófilos fossem contadas; eosinofílico quando a contagem de eosinófilos fosse maior que 20%; mononuclear quando quantidades maiores que 70% de macrófagos ativados fossem contados; hemorrágico quando fosse contado número elevado de hemácias e neoplásica quando células neoplásicas fossem encontradas.

3.9.5 Análise histológica do pulmão

A avaliação histológica foi classificada de acordo com NORRIS *et al.* (2001) e categorizada como positiva quando fosse constatada a presença de leucócitos no interior das seguintes regiões anatômicas: vias aéreas (VA), interstício (INT), alvéolos (ALV) ou vasos sanguíneos (VS).

3.9.6 Análise à estatística

Os pressupostos da ANOVA, por meio da família de transformação ótima de Box e Cox (1964) e o teste de Hartley (1950) foram aplicados para verificar a homogeneidade de variâncias do peso, temperatura, valores eritroleucométricos e plaquetários. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em um esquema fatorial 2 x 4, ou seja, 8 tratamentos. Sendo, os Gc e Gd formados por suínos, respectivamente sem e com sintomatologia respiratória de tosse, enquanto M0, M24, M96 e M168 representaram os períodos de observação e colheita de dados dos animais, antes e após o procedimento cirúrgico. Uma vez verificados os pressupostos da ANOVA, aplicou-se o teste F ($p < 0,05$) para verificar possíveis diferenças entre os tratamentos. Aplicou-se o teste de Tukey ($p < 0,05$) para a comparação entre médias das variáveis significativas.

Utilizou-se a matriz de Spearman para verificar possíveis correlações entre as variáveis *PB*, *PI*, *PA*, *CSP*, *AD*, *ESTEN*, *SEC*, *ERITEM*, *POL*, *EBB*. As variáveis foram consideradas correlacionadas positiva ou negativamente quando concomitantemente o coeficiente de correlação *r* apresentasse valores acima de 0,31 e $p < 0,005$.

Para analisar as divisões histológicas das vias aéreas (VA); interstício (INT); vias sanguíneas (VS) e alvéolos (AL) foram utilizados Modelos Lineares Generalizados – MLG, com distribuição binária.

Os dados foram analisados utilizando-se o programa computacional (SAS/STAT, 2003).

4. RESULTADOS

4.1 Valores da temperatura e do peso corpóreo

As médias e os desvios-padrão das temperaturas são apresentados na Tabela 1. Não houve diferença na variação das médias das temperaturas entre os Gc e Gd. No entanto, mesmo apresentando-se dentro dos valores de referência para a espécie suína entre 38,1°C e 39,7°C (AIELLO, 2001), houve variação nos grupos durante os momentos avaliados. Em ambos, houve variação entre o M0 e o M168.

Quanto ao peso, as médias mostraram diferenças ($p < 0,05$) entre os Gc e Gd nos M24, M96 e M168, com os valores do Gc superiores ao Gd.

Tabela 1. Temperatura retal (°C) e peso (kg) dos suínos dos Gc e Gd em função dos momentos pré-determinados para análise.

PARÂMETROS	M0	M24	M96	M168
TEMP (°C)				
Gc	38,18 ± 0,59 Ab	38,77 ± 0,81 Aab	39,59 ± 0,22 Aa	39,22 ± 0,71 Aa
Gd	38,93 ± 0,61 Ab	39,26 ± 0,73 Aa	39,15 ± 0,65 Aab	39,27 ± 1,04 Aa
PESO (kg)				
Gc	28,15 ± 4,11 Aa	28,27 ± 4,30 Aa	30,57 ± 4,53 Aa	32,53 ± 4,27 Aa
Gd	23,44 ± 0,61 Aa	23,22 ± 4,52 Ba	23,25 ± 4,38 Ba	24,23 ± 5,21 Ba

* Sendo p, nível de significância do teste F ($p < 0,05$) para cada parâmetro.

* Médias seguidas da mesma letra maiúscula (coluna) e letra minúscula (linha) não diferem significativamente. UNESP, Jaboticabal, 2010.

Temperatura °C (TEMP); Peso corpóreo Kg (PESO)

4.2. Valores eritroleucométricos e plaquetários

As médias e os desvios-padrão da contagem eritrocitária e plaquetária são apresentados na Tabela 2. Quanto às plaquetas, que se apresentaram dentro dos valores de referência para a espécie suína de 200 a 800 $\times 10^3/\mu\text{L}$, não houve

diferença entre os grupos. A contagem eritrocitária também permaneceu dentro dos valores de referência para a espécie, variando entre $5,0$ e $8,0 \times 10^6/\mu\text{L}$, conforme a tabela de referência adotada pelo Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário da FCAV/UNESP-Jaboticabal.

Observa-se também na tabela 2, que a concentração de hemoglobina e a porcentagem de hematócrito se apresentam dentro dos valores de referência para a espécie suína, variando entre 10 a $16 \text{ g}/\mu\text{L}$ e $32,0$ a $50,0\%$, respectivamente, apresentando diferenças significativas entre os Gc e Gd apenas no M0.

Tabela 2. Valores eritrométricos e plaquetários dos suínos dos Gc e Gd em função dos momentos pré-determinados para análise.

PARÂMETROS	M0	M24	M96	M168
Plaq($\times 10^3/\mu\text{L}$)				
Gc	414,80 $\pm$ 107,02 Aa	464,50 $\pm$ 132,10 Aa	474,10 $\pm$ 113,74 Aa	581,50 $\pm$ 123,80 Aa
Gd	533,36 $\pm$ 170,35 Aa	554,50 $\pm$ 199,71 Aa	643,26 $\pm$ 166,32 Aa	638,26 $\pm$ 174,48 Aa
Hg (g/dL)				
Gc	13,72 $\pm$ 1,19 Aa	14,77 $\pm$ 0,63 Aa	13,90 $\pm$ 0,58 Aa	13,56 $\pm$ 0,47 Aa
Gd	11,83 $\pm$ 1,66 Bb	13,42 $\pm$ 1,71 Aa	13,05 $\pm$ 1,62 Aab	12,62 $\pm$ 1,85 Aab
He ($\times 10^6/\mu\text{L}$)				
Gc	7,39 $\pm$ 0,63 Aa	7,90 $\pm$ 0,39 Aa	7,53 $\pm$ 0,47 Aa	7,39 $\pm$ 0,38 Aa
Gd	6,63 $\pm$ 0,89 Ab	7,45 $\pm$ 0,61 Aa	7,35 $\pm$ 0,59 Aa	7,14 $\pm$ 0,73 Aa
Ht (%)				
Gc	39,17 $\pm$ 3,42 Aa	42,17 $\pm$ 2,29 Aa	39,43 $\pm$ 1,99 Aa	38,56 $\pm$ 1,48 Aa
Gd	33,69 $\pm$ 4,95 Bb	38,27 $\pm$ 4,20 Aa	37,36 $\pm$ 3,75 Aa	36,23 $\pm$ 4,54 Aab

*Sendo p, nível de significância do teste F ($p < 0,05$) para cada parâmetro.

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula (coluna) e letra minúscula (linha) não diferem significativamente. UNESP, Jaboticabal, 2010.

Plaquetas (PLAQ); Hemoglobina (Hg); Hemácias (He); Hematócrito (Ht)

Na tabela 3, observa-se que as médias da contagem total de leucócitos dos suínos não variaram entre os Gc e Gd. No Gc houve diferença ($p < 0,05$) no M24

em relação ao M0, M96 e M168. No Gd houve diferença ($p < 0,05$) do M0 com relação ao M24, M96 e M168. De maneira geral, os valores da contagem total de leucócitos em ambos os grupos apresentaram-se acima dos valores de referência de 11,0 a 16,0 $\times 10^3/\mu\text{L}$. Os valores da contagem de neutrófilos bastonetes, monócitos e eosinófilos apresentaram-se dentro dos valores de referência de 0 a 4 %; 0 a 4% e 0,5 a 11%, respectivamente. Também, os valores da contagem de neutrófilos segmentados e linfócitos do Gc e Gd apresentaram-se dentro dos valores de referência de 28,0 a 47,0% e 39,0 a 62,0%, respectivamente. A contagem de basófilos não foi incluída na análise estatística por apresentar valores nulos em todos os momentos.

Tabela 3. Valores leucométricos dos suínos dos Gc e Gd em função dos momentos pré-determinados para análise.

PARÂMETRO	M0	M24	M96	M168
LEU($\times 10^3/\mu\text{L}$)				
Gc	20,82 $\pm$ 4,74 Aa	29,02 $\pm$ 6,35 Aa	21,07 $\pm$ 3,94 Aa	21,45 $\pm$ 2,86 Aa
Gd	21,18 $\pm$ 6,26 Aab	28,40 $\pm$ 7,96 Aa	26,16 $\pm$ 8,36 Aab	26,14 $\pm$ 6,77 Aab
SEGME (%)				
Gc	43,30 $\pm$ 10,08 Aa	56,00 $\pm$ 16,27 Aa	35,90 $\pm$ 8,63 Aa	37,40 $\pm$ 8,90 Aa
Gd	38,56 $\pm$ 17,08 Aa	46,06 $\pm$ 19,72 Aa	42,26 $\pm$ 20,66 Aa	48,43 $\pm$ 19,81 Aa
BASTON(%)				
Gc	1,20 $\pm$ 0,91 Aa	1,20 $\pm$ 1,03 Aa	1,00 $\pm$ 0,94 Aa	0,80 $\pm$ 1,03 Aa
Gd	0,76 $\pm$ 0,89 Aa	0,64 $\pm$ 0,73 Aa	0,96 $\pm$ 1,31 Aa	1,14 $\pm$ 1,26 Aa
MONÓCI (%)				
Gc	1,50 $\pm$ 0,84 Aa	1,20 $\pm$ 0,78 Aa	1,40 $\pm$ 0,84 Aa	1,60 $\pm$ 0,96 Aa
Gd	0,73 $\pm$ 0,82 Aa	1,43 $\pm$ 1,19 Aa	1,46 $\pm$ 1,40 Aa	0,93 $\pm$ 1,01 Aa
LINFÓCIT (%)				
Gc	50,40 $\pm$ 11,87 Aa	37,00 $\pm$ 15,62 Aa	58,70 $\pm$ 10,69 Aa	56,80 $\pm$ 9,43 Aa
Gd	57,46 $\pm$ 16,73 Aa	48,70 $\pm$ 19,29 Aa	52,26 $\pm$ 20,28 Aa	46,63 $\pm$ 19,69 Aa
EOSIN (%)				
Gc	3,88 $\pm$ 2,80 Aa	3,77 $\pm$ 2,63 Aa	3,33 $\pm$ 1,58 Aa	4,25 $\pm$ 2,31 Aa
Gd	3,00 $\pm$ 1,95 Aa	3,17 $\pm$ 2,01 Aa	2,69 $\pm$ 1,66 Aa	2,60 $\pm$ 1,26 Aa

*Sendo p, nível de significância do teste F ($p < 0,05$) para cada parâmetro.

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula (coluna) e letra minúscula (linha) não diferem significativamente. UNESP, Jaboticabal, 2010.

Leucócitos totais (LEU); Neutrófilos Segmentados (SEGME); Neutrófilos Bastonetes (BASTON); Monócitos (MONÓCI); Linfócitos (LINFÓCIT); Eosinófilos (EOSIN).

4.3. Padrões radiográficos e endoscópicos

No Gc, as lesões observadas no exame radiográfico foram classificadas em padrão pulmonar misto (intersticial e bronquial) e foram de intensidade discreta em nove animais (90%). Um animal (10%) não apresentou lesões. No Gd, as lesões foram classificadas em dois diferentes padrões pulmonares mistos: intersticial e bronquial em vinte e seis animais (86%); intersticial, bronquial e alveolar em dois animais (7%). O padrão pulmonar intersticial foi observado em dois animais (7%). Quanto à intensidade, foram classificadas como: moderadas em dezoito animais (60%) e discretas em doze (40%) animais (Figura 4). O padrão pulmonar vascular (PV) não foi observado.

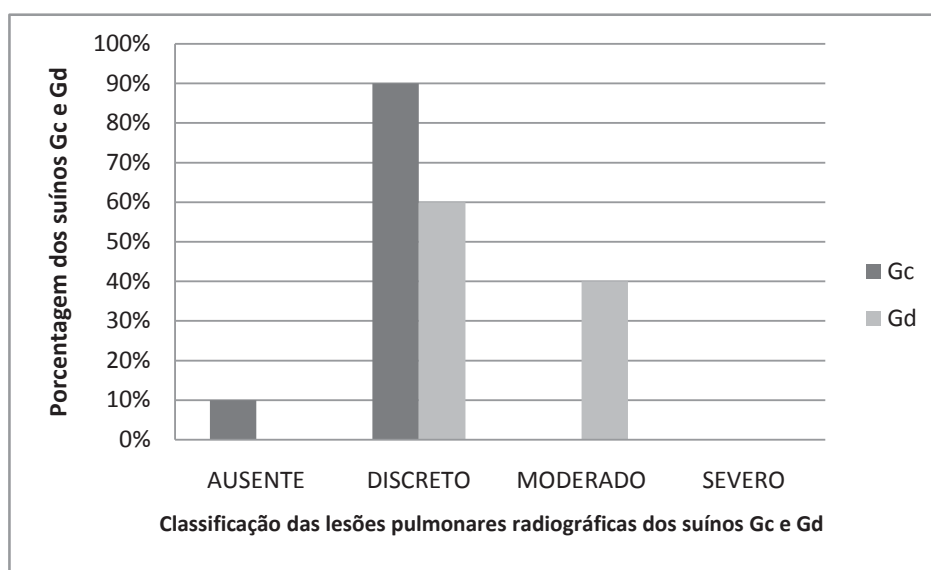


Figura 4. Distribuição percentual dos suínos dos Gc e Gd quanto às classificações das lesões pulmonares radiográficas.

As Figuras 5 e 6 evidenciam os escores das lesões pulmonares radiográficas dos suínos dos Gc e Gd .

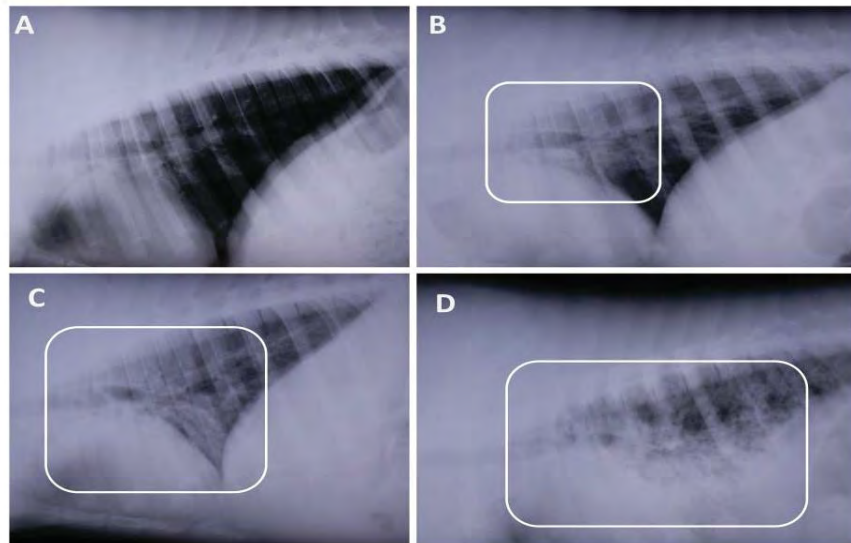


Figura 5. Imagens radiográficas dos escores das lesões pulmonares eram focais ou difusas, independentes do lobo pulmonar acometido, categorizadas de acordo com suas distribuições na área pulmonar radiográfica, para cada um dos padrões pulmonares. (A) Área pulmonar normal. (B) Discreto. (C) e (D) Moderado.

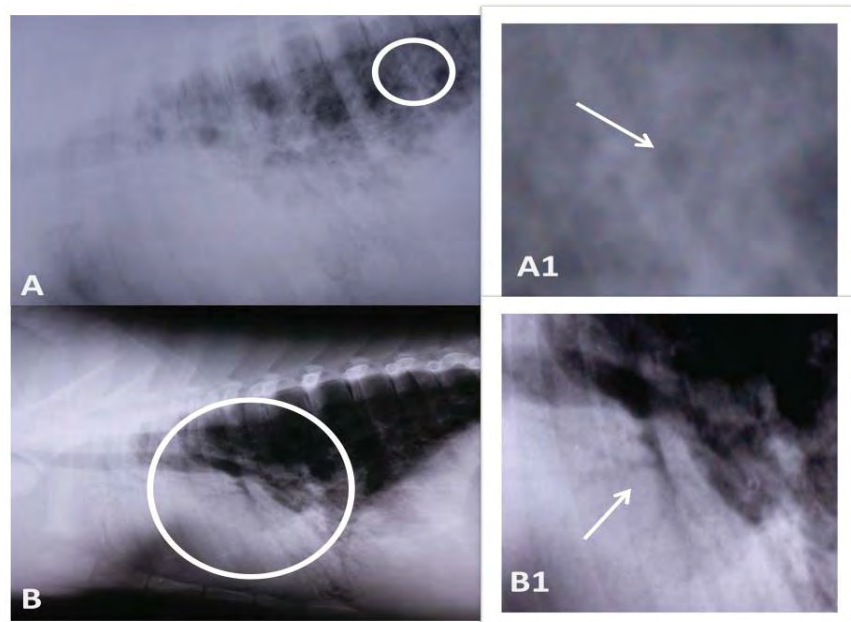


Figura 6. Imagem radiográfica de suínos do grupo Gd. (A) Presença de padrão pulmonar misto intersticial e bronquial. (A1) Detalhe da presença de infiltrado intersticial peribronquial. (B) Presença de padrão pulmonar misto intersticial, bronquial e alveolar. (B1) Detalhe do padrão pulmonar alveolar.

As lesões broncoscópicas incluíram nos suínos dos Gc e Gd presença de secreção, estenose, massas polipóides, espessamento de bifurcações brônquicas e eritema. Apresentaram-se como lesão única ou associada a duas ou mais lesões. No Gc, foram classificadas quanto à intensidade como discretas em sete animais (70%) e moderadas em três animais (30%). No Gd, como discretas em dez animais (30%), moderadas em treze animais (44%) e severas em sete animais (26%) (Figura 7).

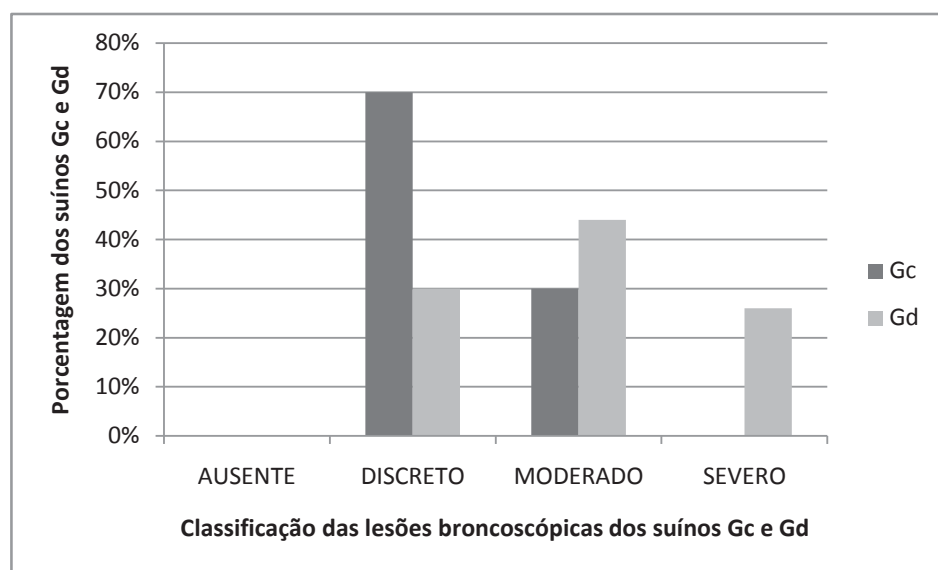


Figura 7. Distribuição percentual dos suínos dos Gc e Gd quanto às classificações das lesões pulmonares broncoscópicas

As Figuras 8, 9, 10, 11 e 12 evidenciam os escores das lesões broncoscópicas.

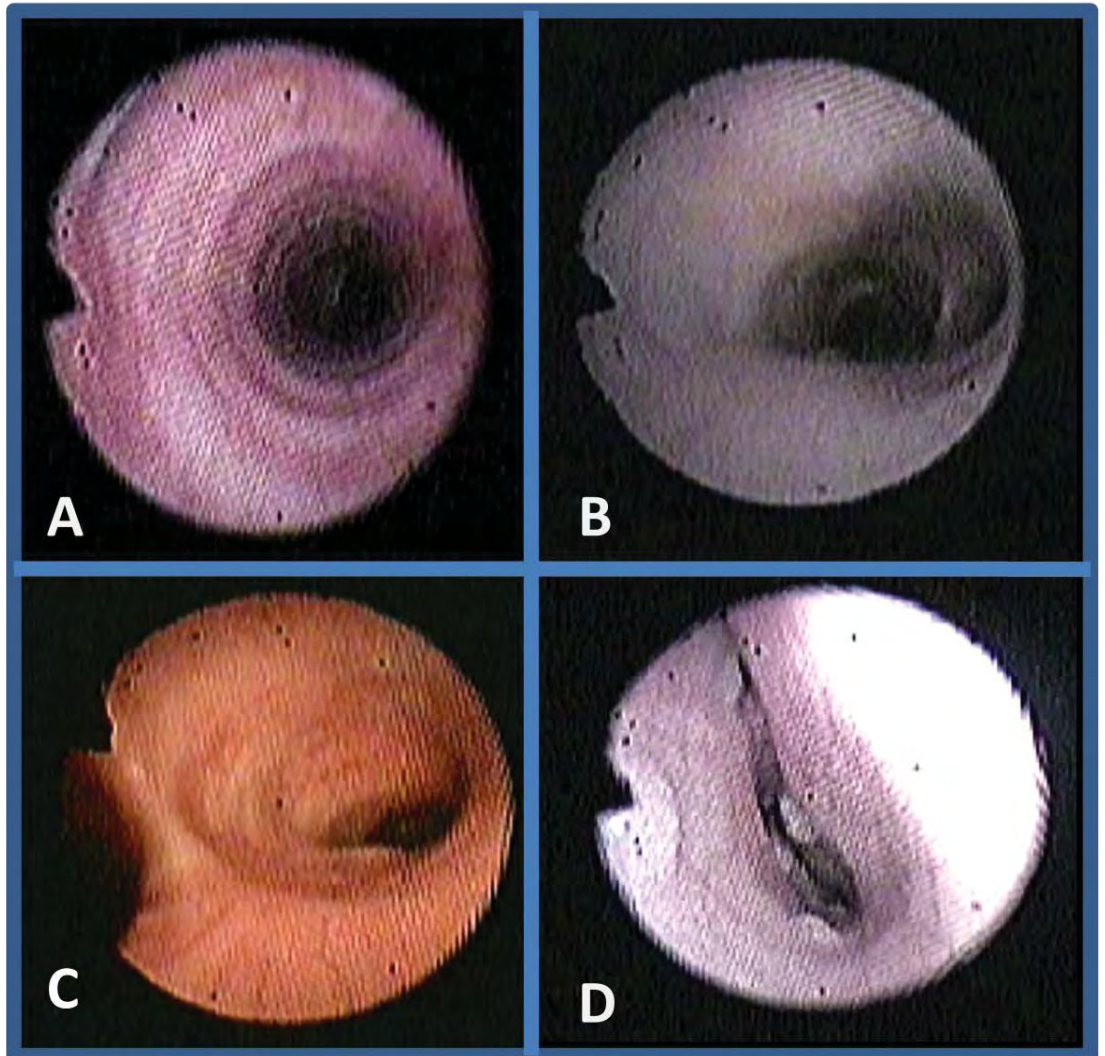


Figura 8. Imagens broncoscópicas dos escores de estenose brônquica em suínos dos Gc e Gd. (A) Brônquio normal em suíno do Gc. (B) Brônquio com estenose discreta em suíno do Gc. (C) Brônquio com estenose moderada em suíno do Gd. (D) Brônquio com estenose severa em suíno do Gd.

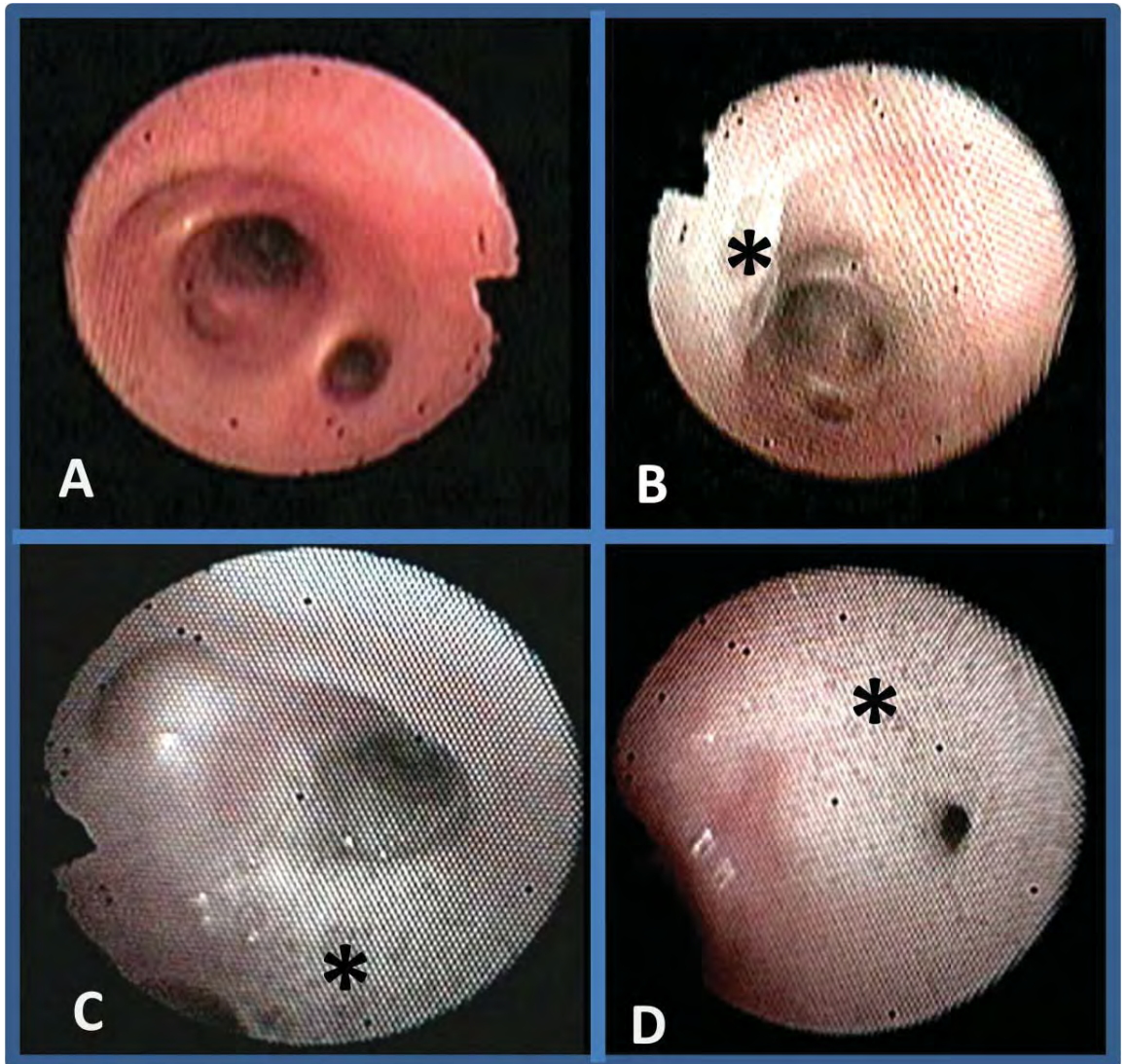


Figura 9. Imagens broncoscópicas dos escores da presença de secreção no interior do lúmen brônquico dos suínos dos Gc e Gd. (A) Brônquio normal em suíno do Gc. (B) Brônquio com secreção discreta (*) em suíno do Gc. (C) Brônquio com secreção moderada (*) em suíno do Gd. (D) Brônquio com secreção severa (*) em suíno do Gd.

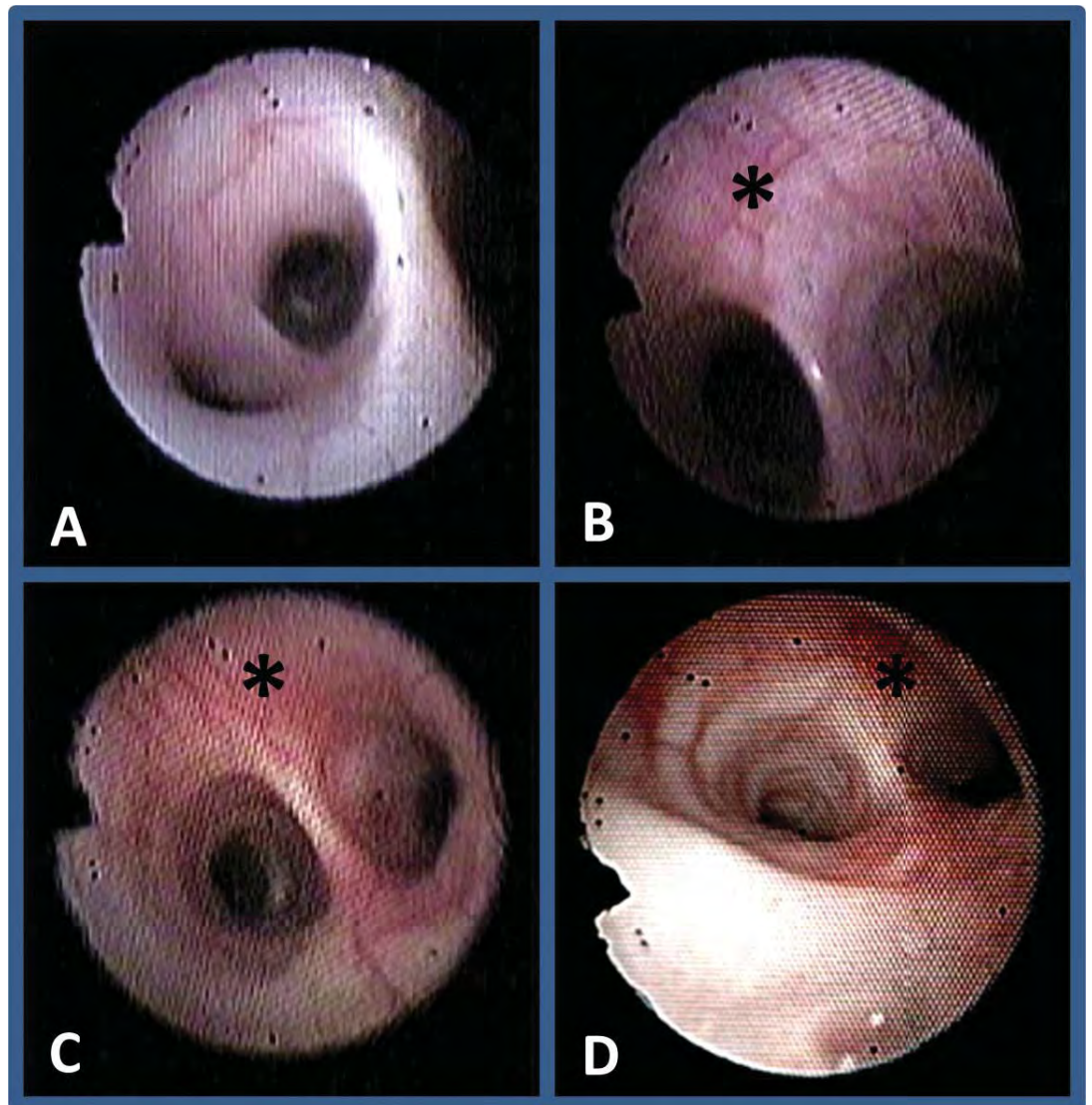


Figura 10. Imagens broncoscópicas dos escores da presença de áreas eritematosas em mucosa brônquica dos suínos dos Gc e Gd. (A) Brônquio normal em suíno do Gc. (B) Brônquio com área eritematosa discreta (*) em suíno do Gc. (C) Brônquio com área eritematosa moderada (*) em suíno do Gd. (D) Brônquio com área eritematosa severa (*) em suíno do Gd.

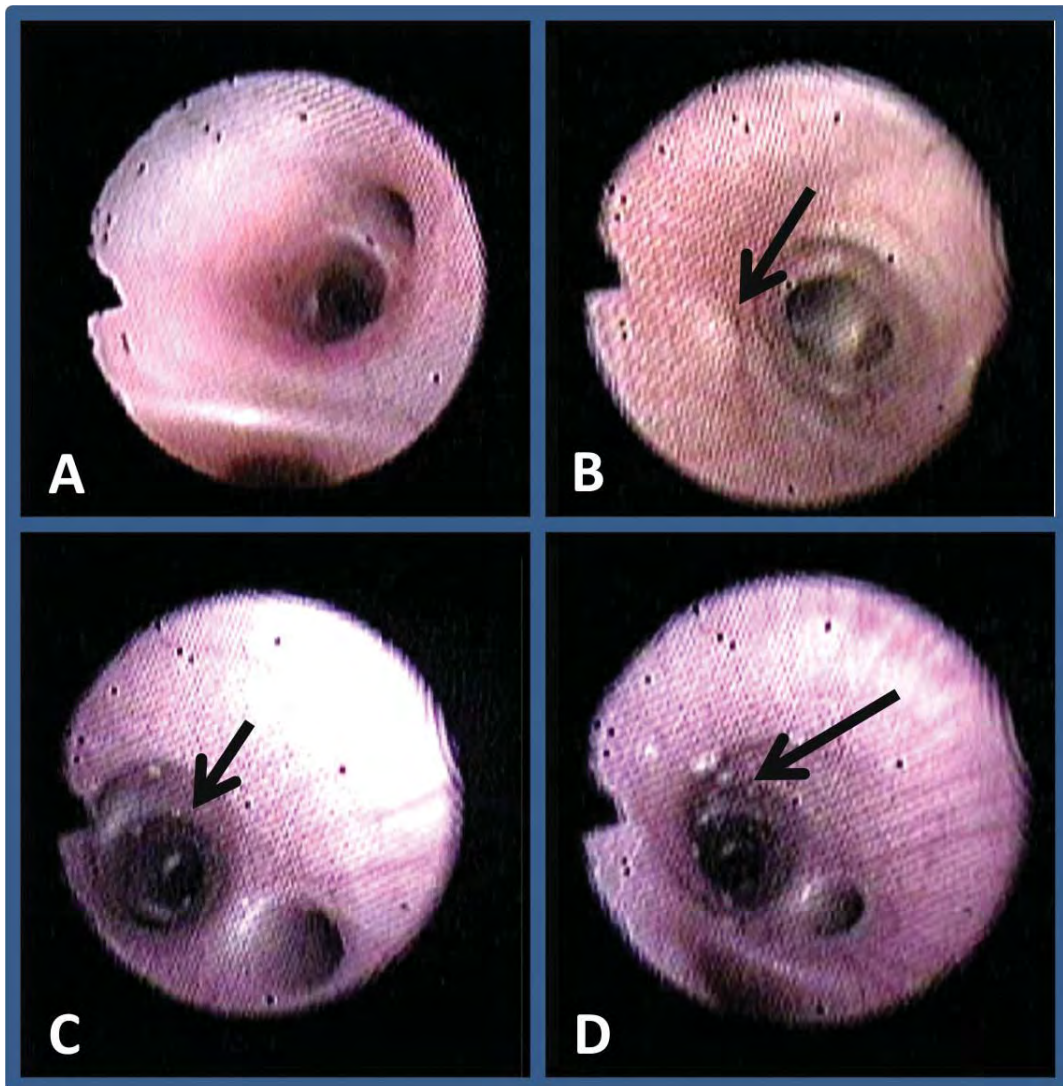


Figura 11. Imagens broncoscópicas dos escores da presença de massas polipóides no lúmen brônquico dos suínos dos Gc e Gd. (A) Brônquio normal em suíno do Gc. (B) Brônquio com presença discreta (seta) de pólipos em suínos do Gc. (C) Brônquio com presença moderada (seta) de pólipos em suínos do Gd. (D) Brônquio com presença severa (seta) de pólipos em suínos do Gd.

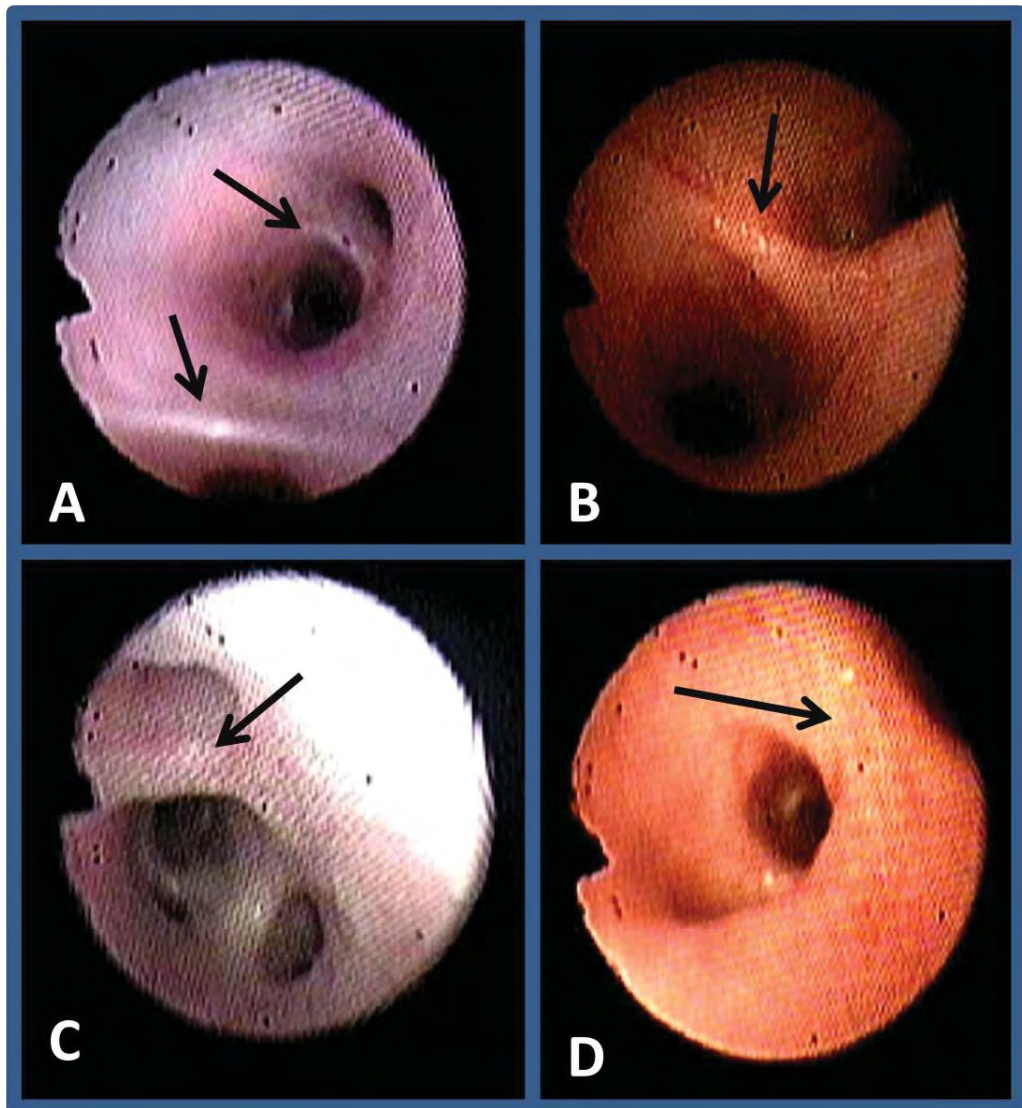


Figura 12. Imagens broncoscópicas dos escores do espessamento das bifurcações brônquicas dos suínos dos Gc e Gd. (A) bifurcações brônquicas normais (setas) com manutenção da conformação em “V” em suíno do Gc. (B) Bifurcações brônquicas com discreto (seta) espessamento e manutenção da conformação “V” em suíno do Gc. (C) Bifurcações brônquicas com moderado (seta) espessamento e manutenção da conformação “V” em suíno do Gd. (D) Bifurcações brônquicas com severo (seta) espessamento e conformação em “C” em suíno do Gd.

As lesões toracoscópicas incluíram presença de aderências entre as pleuras parietal e visceral e alterações da coloração da superfície pulmonar (Figura 14). No Gc, as lesões foram classificadas como ausentes em seis animais (60%) e discretas em e quatro animais (40%). Já no Gd, foram classificadas em ausentes em nove animais (30%), discretas em dez animais (30%), moderadas em sete animais (24%) e severas em quatro animais (16%) (Figura 13).

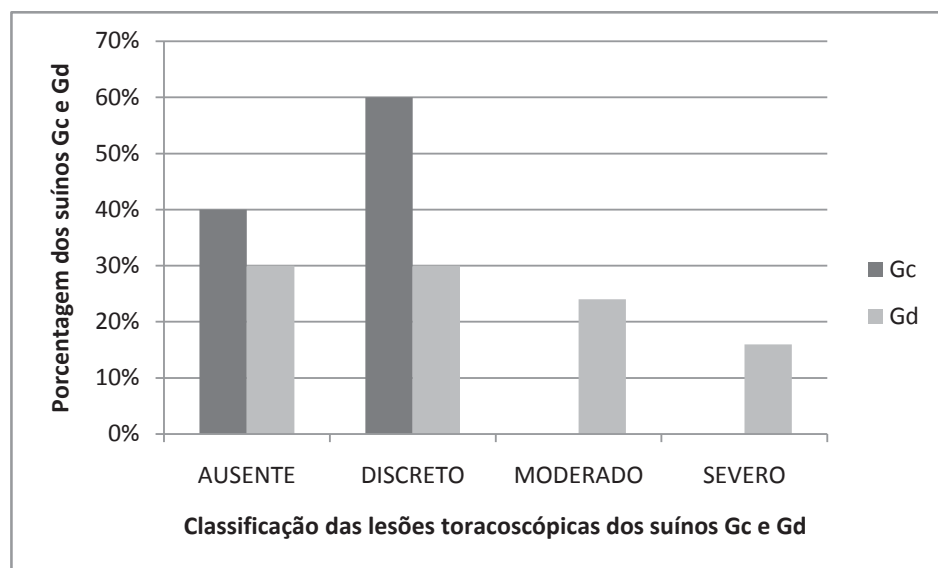


Figura 13. Distribuição percentual dos suínos dos Gc e Gd quanto às classificações das lesões pulmonares toracoscópicas.

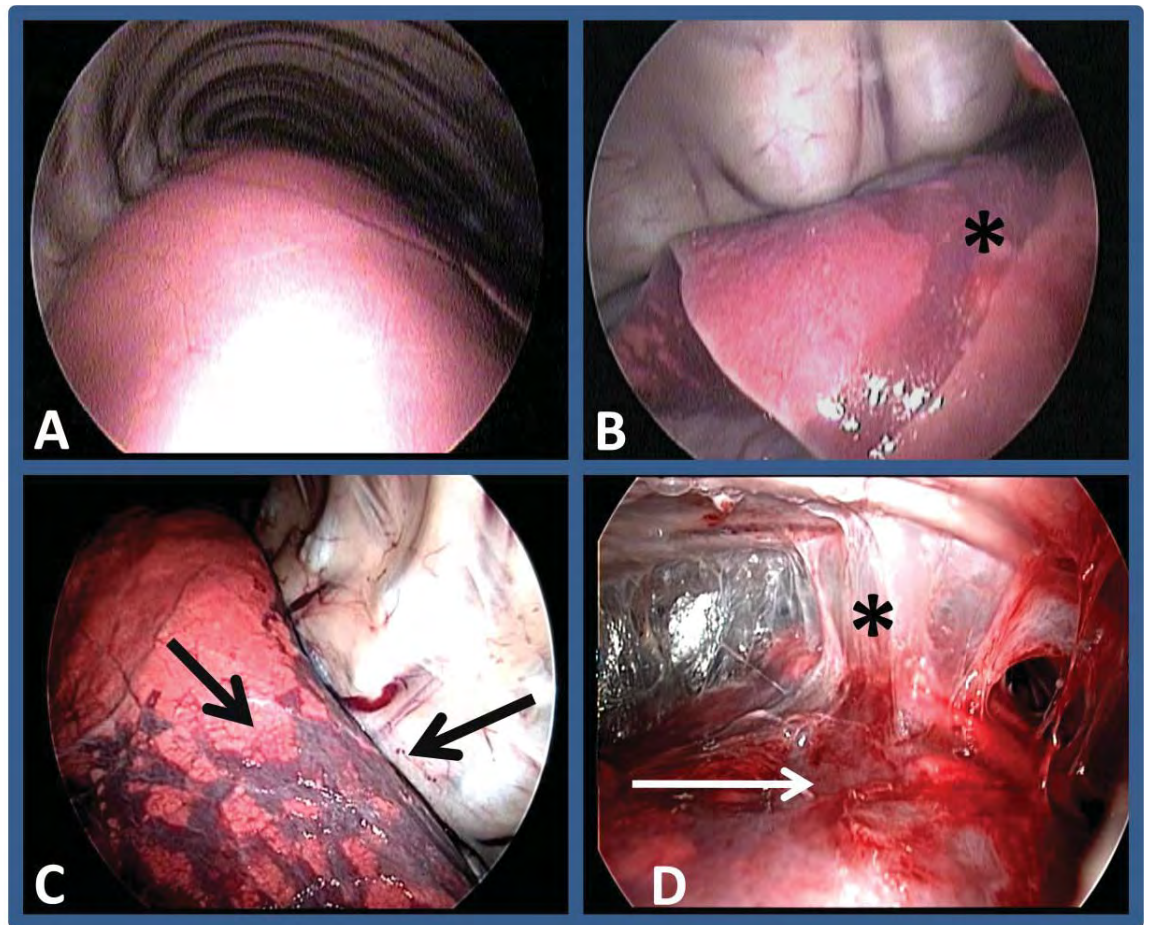


Figura 14. Imagens toracoscópicas dos escores da alteração de coloração da superfície visceral pulmonar e presença de aderências entre as pleuras parietal e visceral dos suínos dos Gc e Gd. (A) Lobo pulmonar caudal direito normal suíno do Gc. (B) Lobo pulmonar caudal direito com discreta hepatização vermelha (*) em suíno do Gd. (C) Lobo pulmonar caudal esquerdo com moderada hepatização vermelha em padrão lobular (setas) em suíno do Gd. (D) Lobo pulmonar caudal esquerdo com severa aderência entre as pleuras visceral e parietal (*) além da presença de fibrina aderida à superfície pulmonar visceral (seta branca) em suíno do Gd.

4.4 Achados citológicos

Os esfregaços citológicos apresentaram escassez de celularidade, que impossibilitou a análise criteriosa das amostras. Portanto, os laudos citológicos do lavado broncoalveolar não foram incluídos na análise estatística, por não ser

possível a categorização determinada por Norris *et al.* (2002). Entretanto, algumas lâminas, independente do grupo, apresentaram aspectos celulares globais semelhantes, caracterizados por celularidade mononuclear e em muitas preparações, presença de bactérias com formato de bastão (Figura 15).

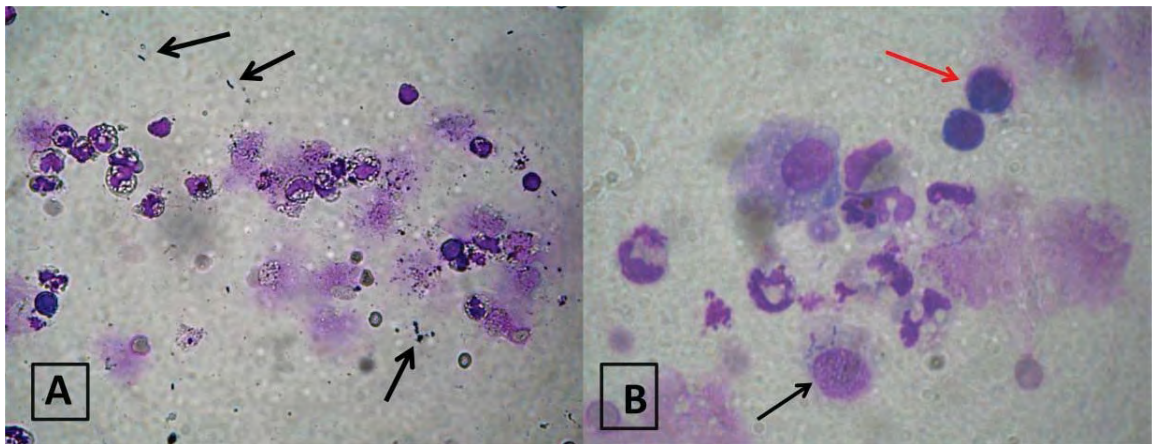


Figura 15. Fotomicrografia dos esfregaços dos lavados broncoalveolares de suínos dos Gc e Gd. (A) Presença de células polimorfonucleares, mononucleares, hemácias e bactérias (setas). (B) Presença de bactérias no citoplasma de macrófagos (seta preta) e de linfócitos (seta vermelha). Panótico Rápido. Objetiva 100x.

4.5 Achados histológicos

4.5.1 Biopsia brônquica

O processamento dos fragmentos de biopsia brônquica foi difícil, pois após a diafanização em bateria de xilol, as amostras tornaram-se transparentes. Por este fato, poucas amostras foram incluídas em parafina e analisadas em microscopia de luz. Portanto, os laudos histológicos da mucosa brônquica não foram incluídos na análise estatística. Entretanto, dentre as amostras analisadas de ambos os grupos foi possível observar bronquite subaguda discreta nos suínos do Gd e brônquios sem alterações em suínos do Gc (Figura 16).

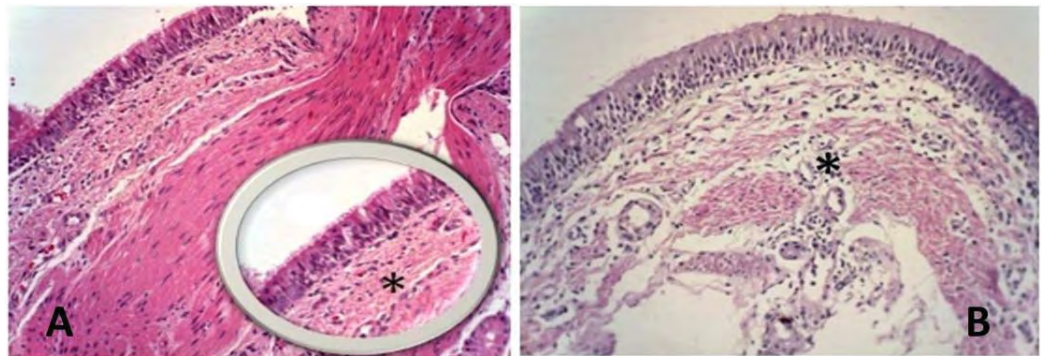


Figura 16. Fotomicrografia de brônquio de suíno do Gc. (A) Brônquio (*) não mostra alterações. (B) Submucosa bronquial com discreto infiltrado de células mononucleares e polimorfonucleares na submucosa (*), caracterizando processo de bronquite subaguda discreta. Hematoxilina e Eosina. Objetiva de 40x.

4.5.2 Biopsia pulmonar toracoscópica

No Gc, os fragmentos pulmonares obtidos pela técnica de toracoscopia foram classificados pela presença ou ausência de pneumonia, em sete (70%) e três (30%) suínos, respectivamente (Figura 17). No grupo sem pneumonia foram observados apenas raros focos de infiltrado inflamatório crônico no interstício alveolar, sem significado patológico.

No Gd, estes foram classificados com e sem pneumonia em vinte e seis (86%) e quatro (14%) animais, respectivamente. Pneumonia crônica severa, pneumonia granulomatosa focal e pneumonia granulomatosa focal associada à pleurite crônica foram observadas nos animais com pneumonia, enquanto focos de infiltrado inflamatório crônico no interstício alveolar foram observados nos animais sem pneumonia. (Figura 18).

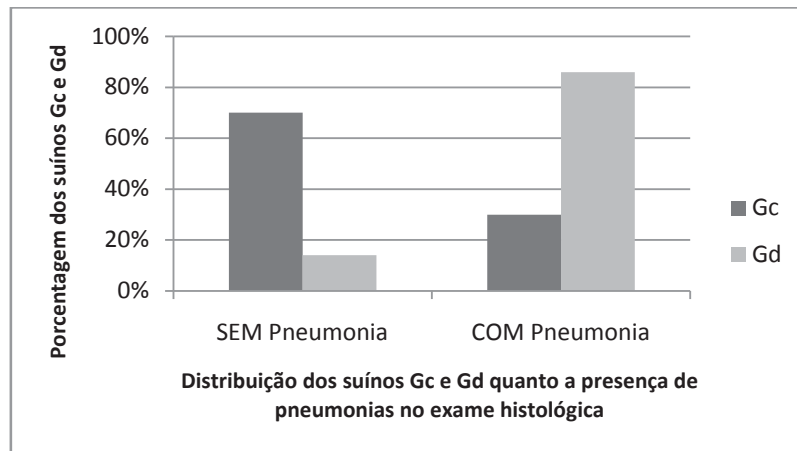


Figura 17. Porcentagem de pneumonia na análise histológica de suínos dos Gc e Gd.

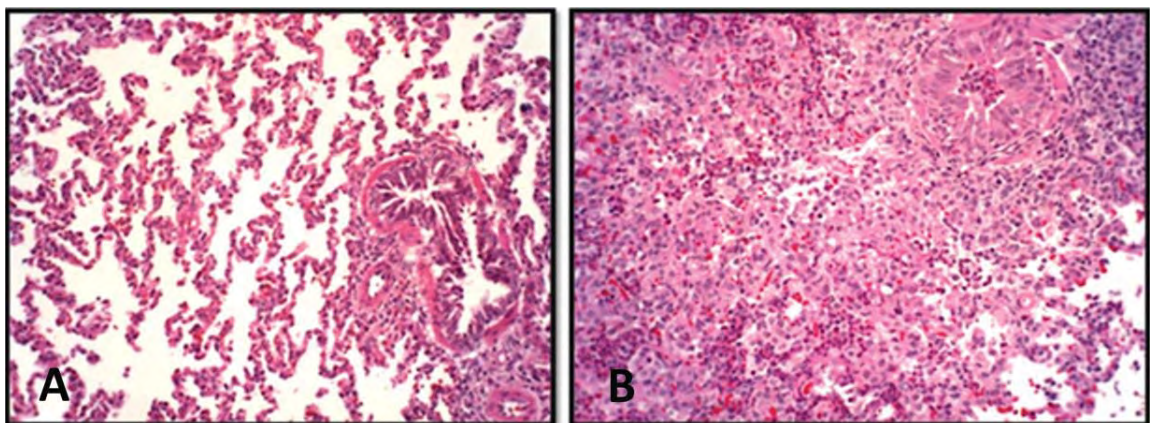


Figura 18. Fotomicrografia de corte histológico de pulmão de suíno. (A) Corte histológico do pulmão de suíno hígido do Gc. (B) Corte histológico com pneumonia granulomatosa focal de suíno do Gd causando oclusão do lúmen alveolar. Hematoxilina e Eosina. Objetiva de 40x.

4.6 Correlações estatísticas

Por meio da matriz de correlação de Spearman (Tabela 4 e 5) foram determinadas correlações positivas entre os padrões radiográficos pulmonares alveolar (PA), bronquial (PB) e intersticial (PI) com a alteração da coloração da superfície pulmonar (CSP); padrão radiográfico pulmonar intersticial (PI) com

alteração da coloração da superfície pulmonar (CSP) e presença de aderências (AD); alteração da coloração da superfície (CSP) com presença de secreção no interior de lúmen brônquico (SEC) e também, espessamento de bifurcação brônquica (EBB) com padrão radiográfico pulmonar bronquial (PB), intersticial (PI) e alteração da coloração da superfície (CSP).

A única correlação negativa foi determinada entre a presença de estenose do diâmetro bronquial (ESTEN) com alteração da coloração da superfície pulmonar (CSP).

Tabela 4. Matriz de correlação de Spearman para os achados diagnósticos radiográficos, broncoscópicos e torascópicos analisados com nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Coeficiente de Correlação de Spearman (N = 40) Probabilidade de <0,05										
	PB	PI	PA	CSP	AD	ESTEN	SEC	ERITEM	POL	EBB
PB	1.000	0.606 <.0001	0.362 0.021	0.665 <.0001	0.141 0.383	-0.224 0.164	0.192 0.233	0.136 0.402	-0.021 0.896	0.413 0.008
PI	0.606 <.0001	1.000	0.351 0.026	0.501 0.001	0.315 0.047	-0.047 0.769	0.120 0.459	-0.030 0.853	0.210 0.191	0.456 0.003
PA	0.362 0.021	0.351 0.026	1.000	0.345 0.029	0.037 0.817	-0.244 0.128	0.266 0.096	0.216 0.179	-0.096 0.555	-0.041 0.797
CSP	0.665 <.0001	0.501 0.001	0.345 0.029	1.000	0.339 0.032	-0.415 0.007	0.428 0.005	0.145 0.368	0.000 1.000	0.410 0.008
AD	0.141 0.383	0.315 0.047	0.037 0.817	0.339 0.032	1.000	-0.154 0.340	0.153 0.344	0.037 0.819	0.001 0.991	0.217 0.178
ESTEN	-0.224 0.164	-0.047 0.769	-0.244 0.128	-0.415 0.007	-0.154 0.340	1.000	-0.087 0.592	0.039 0.807	0.270 0.091	0.124 0.443
SEC	0.192 0.233	0.120 0.459	0.266 0.096	0.428 0.005	0.153 0.344	-0.087 0.592	1.000	0.132 0.415	-0.268 0.094	0.174 0.281
ERITEM	0.136 0.402	-0.030 0.8533	0.216 0.179	0.145 0.368	0.037 0.819	0.039 0.807	0.132 0.415	1.000	0.0003 0.998	0.010 0.948
POL	-0.021 0.896	0.210 0.191	-0.096 0.555	0.000 1.000	0.001 0.991	0.270 0.091	-0.268 0.094	0.0003 0.998	1.000	0.267 0.094
EBB	0.413 0.008	0.456 0.003	-0.041 0.797	0.410 0.008	0.217 0.178	0.124 0.443	0.174 0.281	0.010 0.948	0.267 0.094	1.000

Padrão pulmonar bronquial (PB); padrão pulmonar intersticial (PI); padrão pulmonar alveolar (PA); alteração da coloração da superfície parietal do pulmão (CSP); aderência entre a pleura visceral pulmonar e a parietal da parede torácica (AD); estenose do lúmen brônquico (ESTEN); presença de secreção no interior do lúmen brônquico (SEC); presença de áreas eritematosas em mucosa brônquica (ERITEM); presença de massas polipóides no lúmen brônquico (POL) e espessamento das bifurcações brônquicas (EDB). Os valores em negrito indicam correlações positivas e negativas ($R > 0,3$ e $p < 0,005$).

Tabela 5. Correlações positivas e negativas entre os padrões pulmonares radiográficos e os achados broncoscópicas e toracoscópicos fundamentados na matriz de Spearman.

CORRELAÇÕES	
POSITIVAS	NEGATIVAS
PA – PB – PI	ESTEN – CSP
CSP – PB – PI - PA	
AD – PI - CSP	
SEC - CSP	
EBB – PB – PI - CSP	

Padrão pulmonar bronquial (PB); padrão pulmonar intersticial (PI); padrão pulmonar alveolar (PA); alteração da coloração da superfície parietal do pulmão (CSP); aderência entre a pleura visceral pulmonar e a parietal da parede torácica (AD); estenose do lúmen brônquico (ESTEN); presença de secreção no interior do lúmen brônquico (SEC); presença de áreas eritematosas em mucosa brônquica (ERITEM); presença de massas polipóides no lúmen brônquico (POL) e espessamento das bifurcações brônquicas (EBB).

5. DISCUSSÃO

No Gc, em animais sem sinais clínicos, foram observadas radiograficamente lesões pulmonares classificadas como discretas em nove (90%) animais e apenas um animal (10%) não apresentou lesões. Achados semelhantes foram descritos em pacientes humanos acometidos por afecções infecciosas, onde os autores relataram que os sintomas clínicos tiveram pouca relação com os achados radiográficos (SCHOCH et al., 2007).

Por meio das imagens radiográficas, nos suínos do Gc foram caracterizadas alterações discretas em brônquios e interstício. Com o intuito de avaliar o resultado radiográfico, a análise histológica do tecido pulmonar mostrou a presença de células polimorfonucleares e mononucleares em região intersticial, marginando a luz alveolar e na submucosa dos brônquios, caracterizando discreto infiltrado intersticial inflamatório crônico associado à presença de hiperplasia da mucosa brônquica. Estes achados confirmaram a eficiência da radiografia torácica em identificar alterações brônquicas e intersticiais.

Os achados histológicos coincidem com os descritos por Lamb (1994), que afirmou que o padrão intersticial revela o espessamento dos tecidos peribronquiais por edema ou infiltrado de células inflamatórias e o padrão bronquial, espessamento da parede bronquial. Entretanto, um suíno (10%) foi considerado sem alteração radiográfica, o que mostrou que este método pode apresentar falhas na identificação de doenças pulmonares, conforme citado por Norris *et al.* (2001). Estes autores afirmam que em alguns casos, a lesão é muito discreta para ser identificada radiograficamente.

Dentre os animais com alterações radiográficas, em três deles os achados histológicos revelaram pneumonia aguda e broncopneumonia catarral. No caso da pneumonia aguda, foi observada discreta presença de células polimorfonucleares, marginando a luz alveolar e também dentro do alvéolo, o que caracterizou a pneumonia nesses animais. Na broncopneumonia catarral, além dos achados histológicos já descritos na pneumonia aguda, observou-se a presença de células

polimorfonucleares no interior das vias aéreas, o que define a broncopneumonia. Esses dados mostram que a avaliação radiográfica foi útil como triagem, entretanto, os achados histológicos apresentaram papel fundamental no estabelecimento do diagnóstico preciso. Esses achados corroboram com as afirmações descritas por Miller (2007) de que a radiografia possui baixa especificidade e que essa ferramenta diagnóstica raramente permite o diagnóstico definitivo, mais sim uma lista de diagnósticos diferenciais.

Logo, acredita-se que os animais do grupo Gc, oriundos de granja ausente de doenças respiratórias, apresentavam afecções respiratórias crônicas em diferentes estágios, concordando com Lamb (1994) que afirmou que a inflamação crônica pode ser caracterizada por alterações nos brônquios e interstício.

No Gd, as lesões radiográficas foram classificadas como moderadas e discretas em 18 (60%) e 12 animais (40%), respectivamente. As imagens radiográficas permitiram estabelecer o padrão pulmonar misto duplo (intersticial e bronquial), padrão pulmonar misto triplo (intersticial, bronquial e alveolar) e padrão pulmonar intersticial em 26 (86%), dois (7%) e dois (7%) animais respectivamente. A análise histológica realizada para avaliar os achados radiográficos identificou 26 animais (86%) com pneumonia e quatro (14%), sem pneumonia. O exame histológico mostrou diferentes graus de severidade com áreas do parênquima pulmonar adjacente às vias aéreas com aspecto consolidado, em virtude da proliferação de macrófagos e leucócitos obstruindo a luz alveolar juntamente com à presença de exsudato inflamatório. Nos animais sem pneumonia, foi observado discreto infiltrado de células polimorfonucleares, o que confirmou a presença de alteração identificada à radiografia. Assim, é provável que os animais do Gd, oriundos de granja com doenças respiratórias endêmicas, tinham afecções respiratórias agudas, corroborando com Lamb (1994), o qual descreve que afecções pulmonares agudas e broncopneumonias podem ser consideradas em edemas peribronquiais.

Assim, pode-se afirmar que a radiografia é um método eficiente na identificação de alterações pulmonares em suínos. Contudo, o grau de severidade

das lesões pulmonares pode não ser identificado por meio de imagens radiográficas, conforme afirma Sturion *et al.* (1980), cujos estudos evidenciaram que muitas vezes as informações das radiografias torácicas não são suficientes, sendo necessária a utilização de outras técnicas diagnósticas de imagem para a obtenção de maior detalhamento do diagnóstico.

Através da matriz de correlação de Spearman foi possível estabelecer correlações entre os padrões pulmonares intersticial, bronquial e alveolar, o que permitiu evidenciar que uma alteração que acometa uma das estruturas – interstício, brônquio e alvéolo – com o decorrer do tempo poderá expandir-se para a estrutura anatômica adjacente. Um exemplo que fornece embasamento para essa informação são os casos de pneumonia crônica, que podem acarretar padrão pulmonar misto (Kealy e McAllister, 2005). Outra possibilidade que justifica essas correlações são os distintos padrões radiográficos que uma mesma afecção pulmonar pode exibir o que corrobora os achados de Suter e Lord (1974).

Foram observadas duas outras correlações positivas. Uma entre a alteração de coloração da superfície pulmonar à toracoscopia e os padrões radiográficos bronquial, intersticial e alveolar. A outra foi estabelecida entre a presença de aderências pleurais à toracoscopia, alteração de coloração da superfície pulmonar e padrão intersticial. Essas correlações podem ser explicadas pela íntima relação entre o parênquima e as pleuras, pois caso o alvéolo seja a estrutura pulmonar inicialmente acometida, este permite a disseminação da doença para estruturas adjacentes. Esta justificativa se baseia no aumento de permeabilidade alveolar decorrente de processos inflamatórios em casos de pneumonia. Nesses casos, os alvéolos ficam preenchidos por fluidos e células e pode ocorrer disseminação da infecção até atingir a pleura (GUYTON e HALL, 1997).

Outra explicação é o possível envolvimento de agentes infecciosos, como por exemplo, a *Pasteurella multocida*, que é responsável pela ocorrência concomitante de pneumonia e pleurite (BOROWSKI *et al.*, 2001). Esse estudo não visou à identificação etiológica das afecções, porém a ação desses agentes

infecciosos reforça a correlação positiva entre o parênquima pulmonar e as pleuras.

A toracoscopia foi realizada com sucesso em todos os animais e a técnica permitiu a inspeção adequada do hemitórax escolhido. Entretanto, uma dificuldade encontrada foi a padronização do posicionamento dos trocarteres de modo a permitir a visibilização concomitante da superfície pulmonar e dos demais instrumentais laparoscópicos, para posterior realização da biopsia. Após treinamento da equipe cirúrgica em cadáveres, a porção dorsal do oitavo espaço intercostal, próxima a origem da costela foi estabelecida como a ideal para a ampla visibilização das estruturas necessárias. O pequeno espaço intercostal dos suínos restringiu a amplitude de movimento com a ótica dentro da cavidade torácica. Portanto, fez-se necessário utilizar uma ótica angulada, que forneceu um campo cirúrgico adequado, com menor movimentação do endoscópio. Este dado concorda com Chad (2009), que afirmou que endoscópios de 30° fornecem mais flexibilidade. As dificuldades encontradas coincidem com as descritas por outros autores em estudo realizado em equinos, onde a facilidade para a avaliação das estruturas intratorácicas variou de acordo com o espaço intercostal utilizado para acesso (PERONI *et al.*, 2001).

O acesso toracoscópico divergiu do estabelecido por Basso *et al.* (2010), que indicaram o acesso paraxifóide transdiafragmático. Porém, em virtude do reduzido espaço intratorácico em suínos e a possibilidade de, inadvertidamente, perfurar o coração durante a introdução às cegas do primeiro trocarter, utilizou-se o acesso intercostal. Apesar do risco de agressão à musculatura intercostal e compressão de nervos e vasos descrito por Basso *et al.* (2010), em apenas quatro animais houve discreta hemorragia durante a introdução do trocarter, resultado de perfuração acidental de vasos intercostais, as quais cessaram sem necessidade de intervenção.

A insuflação de gás no espaço intratorácico teve como objetivo produzir pneumotórax, o qual é importante para colabar o pulmão e assim evitar traumas iatrogênicos durante a introdução dos trocarteres e manipulação dos instrumentais

cirúrgicos. O protocolo foi realizado de acordo com Hill *et al.* (1996), atingindo-se a pressão positiva de 4mmHg de CO₂, o que diverge do proposto por Peroni *et al.* (2001), no qual o uso de uma cânula permite a entrada de ar espontaneamente a cada ciclo respiratório. Nenhum dos animais apresentou sinais clínicos de desconforto, ao contrário dos achados descritos por Peroni *et al.* (2001), que observaram tosse em eqüinos quando submetidos a rápida indução de pneumotórax.

Além dos resultados acima descritos, no grupo Gc, as lesões toracoscópicas foram classificadas em ausentes e discretas em seis e quatro suínos, respectivamente. A ausência de sinais clínicos decorrentes das alterações observadas pode ser devido ao quadro subclínico de afecção respiratória, o que corrobora com Fenwick e Henry (1994). Os estudos realizados por estes autores revelaram que a maioria dos suínos acometidos por pleuropneumonia não apresentavam manifestação clínica.

No Gd, as lesões foram classificadas como ausentes, discretas, moderadas e severas em nove, dez, sete e quatro suínos, respectivamente, por possíveis diferentes estágios da doença.

A toracosopia permitiu também a aquisição de fragmentos pulmonares para análise histológica. A biopsia pulmonar com ligadura do tipo *endoloop* foi realizada com êxito em suínos, confirmando a sua eficácia como descrito por Ponsky e Rothenberg (2008). É descrito o uso desta sutura e também a utilização de grampeador laparoscópico como opções para colheita destas amostras. Entretanto, os autores anteriormente descritos tiveram dificuldade em introduzir o grampeador no pequeno espaço intercostal de crianças. Baseando-se neste mesmo problema na espécie suína, a técnica escolhida foi a de sutura do tipo *endoloop*, realizada com sucesso em todos os animais. Este resultado diverge dos descritos por Relave *et al.* (2008), que obtiveram uma taxa de 31% de complicações com o uso desta técnica em equinos.

Chad (2009) afirma que o uso da técnica de *endoloop* é restrito para lesões pequenas na margem do lobo pulmonar. Porém, essa desvantagem não foi

observada e amostras foram colhidas tanto da margem do lobo pulmonar, como também de porções mais centrais do órgão. A técnica possibilitou a aquisição de fragmentos com aproximadamente 1,0 cm de diâmetro com duração média de 13 minutos. O tempo reduzido do procedimento de biopsia favoreceu a recuperação anestésica do paciente. O valor obtido foi inferior ao citado na literatura em crianças (45 minutos) e cães (18 minutos) (Glüer *et al.*, 2008; BASSO *et al.*, 2010).

Foi possível estabelecer correlação positiva entre a presença de secreção à broncoscopia e a alteração da coloração da superfície pulmonar à toracoscopia. Em suínos, este achado pode ser explicado pelas lesões pulmonares causadas pelo *Mycoplasma hyopneumoniae* que produzem ao mesmo tempo formação de exsudato mucoso a mucopurulento em vias aéreas e alterações de coloração da superfície pulmonar de vermelho – púrpura para tons de cinza. Essa afecção é classificada como broncopneumonia catarral típica (DAL BEM, 2008). Essa correlação é observada também em suínos com pleuropneumonia infecciosa, nos quais há predomínio de alterações vasculares severas, o que favorece a necrose do parênquima pulmonar e acúmulo de exsudato (OLARIU-JURCA *et al.*, 2010).

A broncoscopia é um procedimento minimamente invasivo que permite a visualização direta do lúmen das estruturas traqueobrônquicas por meio de um aparelho rígido ou flexível. O fibrobroncoscópio flexível possibilita a inspeção de estruturas brônquicas de menor calibre, o que não é possível com o uso de aparelho rígido. Desta forma, optou-se pelo uso desse, em consonância com técnica utilizada por Rha e Mahony (1999), que descreveram a vantagem da utilização do aparelho flexível em relação ao rígido.

No caso dos suínos, o uso do broncoscópio flexível permitiu a utilização concomitante do aparelho com a manutenção da anestesia inalatória e facilitou o manuseio durante a passagem pelas ramificações brônquicas. Estes resultados se contrapõem aos obtidos por Passos *et al.* (2004), que destacaram a dificuldade do uso combinado desses aparelhos.

A avaliação broncoscópica permitiu também a realização da colheita de lavados broncoalveolares e biopsias brônquicas. Foi um procedimento rápido,

seguro e sem complicações durante sua execução, concordando com Viel (2001), que mostrou a segurança da técnica e a possibilidade da aquisição de materiais pelo canal de trabalho do aparelho.

Miller (2007) considerou a broncoscopia como a melhor ferramenta para visualização completa do trato respiratório. Porém, este detalhamento foi obtido apenas para os brônquios, mas não para interstício e alvéolos, o que corrobora com as informações de Creevy (2009), que citam a pouca utilidade desse exame para doenças pulmonares intersticiais. Nestes casos, o exame histológico tem mais utilidade na caracterização da lesão (NORRIS *et al.*, 2001).

As lesões broncoscópicas caracterizaram-se pela presença de secreção, estenose, massas polipóides, espessamento de bifurcações brônquicas e presença de áreas eritematosas. No Gc estas foram classificadas como discretas e moderadas em sete e três suínos, respectivamente. Já no Gd, foram discretas, moderadas e severas em dez, treze e sete suínos, respectivamente. Os achados podem ser resultado de processo inflamatório, conforme descrito por McKiernan (2005), que alegou que essas lesões são resultado de bronquite crônica.

Não houve complicações oriundas da broncoscopia. Os principais problemas descritos em seres humanos incluem espasmo laríngeo e traqueal, além de hemorragia, arritmias, perfuração traqueal e óbito. Entretanto, esses casos representaram uma taxa de complicação inferior a 1%, o que fortalece a segurança do procedimento (JIN *et al.*, 2008). Em medicina veterinária, alguns autores citam a ocorrência de broncoconstrição como possível complicação e recomendam o uso de fármacos broncodilatadores (CREEVY, 2009). Porém, isso não ocorreu no presente estudo.

Além da inspeção, a broncoscopia permitiu a realização de lavado broncoalveolar e biopsia brônquica. A citologia dos lavados broncoalveolares revelou escassez de celularidade, o que impediu a análise criteriosa da amostra. Estes dados confrontam com os obtidos por Pauka-Henning *et al.* (2007), que afirmaram que a colheita de líquido traqueobrônquico por meio de broncoscopia foi apropriada em suínos saudáveis. É possível que o insucesso da técnica tenha

sido decorrente da aspiração de volume inadequado da solução fisiológica previamente infundida, conforme esclarecido por Creevy (2009). Outra possibilidade é a presença de pouca inflamação no local lavado e mucosa que sofra pouca esfoliação (NORRIS *et al.*, 2001).

Apesar da escassez das amostras, foi possível verificar que algumas destas, de ambos os grupos, apresentaram aspectos semelhantes, caracterizados por celularidade mononuclear, macrófagos e presença de bactérias com formato de bastão. Este resultado sugere que os animais de ambos os grupos encontravam-se com quadros de bronquite crônica, associados à infecção bacteriana (MILLER, 2007).

A aquisição de fragmentos brônquicos foi realizada com sucesso e revelou algumas diferenças frente aos resultados de Goodchild *et al.* (1997), que afirmaram não ser possível a elaboração de um diagnóstico por meio da biopsia brônquica em razão do tamanho da amostra. O processamento foi realizado apesar do tamanho reduzido dos fragmentos. Contudo, após a diafanização em bateria de xilol, estes se tornaram transparentes, dificultando a sua localização. Por este fato, poucas amostras foram analisadas em microscopia de luz. As dificuldades encontradas concordam com as descritas por Creevy (2009). O autor afirma que a colheita é difícil, devido à rigidez das estruturas anatômicas e o paralelismo entre o endoscópio, a pinça de biopsia e as vias respiratórias. Além disso, a pinça que passa pelo canal de trabalho é pequena e resulta em amostra reduzida.

A avaliação dos fragmentos revelou bronquite subaguda discreta nos suínos do Gd e brônquios sem alterações nos suínos do Gc. Logo, a biopsia brônquica pode ser utilizada no diagnóstico de doenças pulmonares apesar do tamanho reduzido do fragmento obtido. A técnica de colheita é eficiente, mas é necessária a padronização de protocolos de processamento destes fragmentos para a inclusão em parafina.

Outros métodos laboratoriais no processamento das amostras histológicas brônquicas, como a utilização da tinta nanquim, como marcador histológico (VIDIGAL *et al.*, 2004) podem viabilizar o estudo das alterações brônquicas.

Dentre todos os métodos diagnósticos avaliados para a identificação de doenças pulmonares em suínos, nenhum deles deveria ser utilizado como método único. Todos apresentam vantagens e limitações. Assim, a broncoscopia e toracoscopia deveriam ser utilizadas rotineiramente em associação à avaliação radiográfica, pois além de possibilitarem maior detalhamento das lesões pulmonares que a radiografia, permitem também a colheita de amostras para exames histológicos. A associação da avaliação radiográfica, broncoscópica, toracoscópica e histológica proporciona melhores possibilidades diagnósticas nas doenças do sistema respiratório inferior em suínos.

Por meio da matriz de correlação de Spearman foi observada correlação negativa entre a presença de estenose de lúmen brônquico e a alteração da superfície de coloração. Neste caso, a alteração da coloração poderia ser atribuída, dentre outras causas, à possível presença de enfisema pulmonar.

A temperatura, peso corpóreo e valores sanguíneos podem sofrer variações em resposta a determinado fator causador de estresse. Assim, podem ser utilizadas para avaliar o quanto um procedimento cirúrgico influencia na recuperação do paciente. Nos suínos não houve mudanças significativas quanto às variações da temperatura e apenas pequenas alterações dos valores eritrométricos, os quais se mantiveram dentro da faixa de referência para a espécie. Estes dados concordam com os descritos por Zoppa (2003) que não observou mudanças significativas desses valores em equinos submetidos à biopsia pulmonar por toracoscopia.

Os valores leucométricos permaneceram acima dos valores de referência para a espécie suína em todos os momentos avaliados. Isso pode ocorrer em resposta ao estresse do manejo e contenção física desses animais ou também devido a afecções causadas por bactérias, fungos, parasitas e protozoários, além de neoplasias (GUYTON e HALL, 1997). O estresse em suínos promove

respostas fisiológicas mais acentuadas e pode alterar o valor da contagem leucocitária total (THOMAZ *et al.* , 2009). Entretanto, Zoppa (2003) e Palsgaard-Van *et al.*, (2007) relatam que a contagem leucométrica não apresentou variações em equinos e suínos, respectivamente, submetidos a toracoscopia.

Quanto à variação do peso corpóreo, os suínos do Gc apresentaram-se, em média, mais pesados do que os do Gd, possivelmente devido ao maior ganho de peso diário dos primeiros. Sobestiansky *et al.*, (2001) afirmaram que as doenças respiratórias que afetam os suínos provocam prejuízos econômicos significativos à suinocultura brasileira em virtude da diminuição da média de ganho de peso diário.

Dessa maneira, além do exame radiográfico, quando necessário, também os procedimentos de toracoscopia e broncoscopia podem ser utilizados satisfatoriamente em suínos, uma vez que as pequenas alterações dos parâmetros fisiológicos não interferiram na recuperação dos animais. Após os procedimentos (M168), os suínos foram devolvidos às granjas de origem, sendo que não foram constatadas complicações, até o momento de abate ou descarte dos animais.

6. CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado este modelo experimental, e mediante as observações obtidas é permitido aventar que:

- Os padrões pulmonares radiográficos correlacionaram-se especialmente com os obtidos na toracoscopia e também, em menor parcela, com aqueles da broncoscopia. Portanto, a radiografia é importante na identificação de lesões pulmonares a serem investigadas por meio da broncoscopia e da toracoscopia.
- A broncoscopia e a toracoscopia deveriam ser utilizadas rotineiramente em afecções pulmonares, pois permitem, além da obtenção de imagens, a aquisição de fragmentos pulmonares para o exame histológico.
- Os procedimentos cirúrgicos necessários para a realização da broncoscopia e toracoscopia não interferiram na resposta inflamatória e parâmetros fisiológicos dos suínos.
- A utilização de apenas um exame complementar na elaboração diagnóstica de afecções pulmonares não é eficiente. A associação de métodos, por fornecer maiores detalhes das lesões pulmonares, aumenta a possibilidade do diagnóstico.

7. REFERÊNCIAS

AIELLO, S.E. **Manual Merck de Veterinária**. São Paulo: Roca, 2001.

AINSWORTH, D.M.; BILLER, D.S. Diseases of body systems. In: REED, S.M.; BAYLEY, W.M. **Equine internal medicine**. Philadelphia: WBS Saunders, 1998. p.217-249.

ANDREASEN, C.B. Bronchoalveolar lavage. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Philadelphia, v.33, p.69–88, 2003.

BARCELLOS, D.E.S.N.; BOROWSKI, S.M.; GHELLER, N.B.; SANTI, M; MORES, T.J. Relação entre ambiente, manejo e doenças respiratórias em suínos. **Acta Scientia Veterinarie**, Porto Alegre, v.36, (Suplemento 1), p.87-93, 2008.

BASSO, P.C.; BARCELLOS, H.H.A.; BRUN, M.V.; RODRIGUES L.B.; BORTOLINI, C.E.; MELATTI, L.; SCALCO NETO, J.F.; BASTIANI, P.V.; VALLE, S.F.; SANTOS, L.R. Lavado traqueobrônquico auxiliado por endoscópio rígido ou por tubo endotraqueal em cães. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.3, p.723-728, 2008.

BASSO, P.C.; RAISER, A.G.; BRUN, M.V.; GUIZZO JUNIOR, N.; FERANTI, J.P.S.; MOTTA, A.C.; BORTOLINI, C.E.; MULLER, D.C.M. Biópsia pulmonar incisional por toracoscopia paraxifoide transdiafragmática com dois portais em cães. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Brasília, v.30, n.7, p.566-572, 2010.

BEHMER, O.A.; TOLOSA, E.M.C.; FREITAS NETO, A.G. **Manual de técnicas para histologia normal e patológica**. São Paulo: Edart, 1976.

BOROWSKI, S.M. **Caracterização e estudo de virulência de amostras de *Pasteurella multocida* isoladas de suínos no Estado do RS, Brasil**. 2001.

190p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária Preventiva). Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

BOX, G.E.P.; COX, D.R. An analysis of transformations. **Journal of the Royal Statistical Society, Series B**, London, v.26, p.211-243, 1964.

CHAD, S. Small animal thoracoscopy. **Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice**, Philadelphia, v.39, p.953-964, 2009.

CLUTTON, R.E.; BLISSITT, K.J.; BRADLEY, A.A.; CAMBURN, M.A. Comparison of three injectable anaesthetic techniques in pigs. **Veterinary Record**, London, v.141, p.140-146, 1997.

COSTA, N.S. **Citologia dos lavados traqueobronquial e broncoalveolar de equinos da polícia militar do Distrito Federal**. 2004. 34p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2004.

CREEVY, K.E.; QUINN, F.D. Updating our knowledge of mycobacterial infection of fish. **Veterinarian journal**, v.180, n.1, p.33-47, 2009.

DAL BEM, E.L. **Epidemiologia e anatomopatologia de lesões pulmonares de suínos em um matadouro de Cascavel, PR**. 2008. 62p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

FENWICK, B.; HENRY, S. Porcine pleuropneumonia: clinical update. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Chicago, v.204, p.1334-1340, 1994.

FERIAN, P.E.; SILVA, E.F.; GUEDES, R.C. Diagnóstico citológico de neoplasia pulmonar por meio de lavado broncoalveolar em uma cadela: relato de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.58, n.5, p.776-780, 2006.

FERNANDES, W.R.; MORI, E; SANCHES, A. Avaliação citológica de lavados traqueobrônquico e broncoalveolar em cavalos clinicamente saudáveis pelo método de coloração de Rosenfeld. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.52, n.6, p.604-609, 2000.

GLÜER, S.; SCHWERK, N.; NEISMANN, M.; METZELDER, M.L.; NUSTED, R.; URE, B.M.; GAPPA, M. Thoracoscopic biopsy in children with diffuse parenchymal lung disease. **Pediatric pulmonology**, Hoboken, v.43, n.10, p.992-996, 2008.

GODSHALK, C.P. Common pitfalls in radiographic interpretation of the thorax. **Compendium of Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, Dublin, v.16, p.731-738, 1994.

GOODCHILD, L.M.; DART, A.J.; COLLINS, M.B.; HODGSON, D.R. Granular cell tumor in the bronchus of a horse. **Australian Veterinary Journal**, Carlton, v.75, n.1, p.16-18, 1997.

GUYTON, A.C.; HALL, J.E. Insuficiência respiratória – fisiopatologia, diagnóstico e oxigênio-terapia. In: GUYTON, A.C.; HALL, J.E. **Tratado de fisiologia médica**. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. Cap.42, p.486-493.

HARE, W.C.D. Sistema respiratório geral. In: GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. v.1, cap.8, p.108.

HARRIS, R.J.; KAVURU, M.S.; RICE, T.W.; KIRBY, T.J. The diagnostic and therapeutic utility of thoracoscopy: a review. **Chest**, El Paso, v.108, p.828-841, 1995.

HARTLEY, H.O. The use of range in analysis of variance **Biometrika**, Cambridge, v.37, p.271–280, 1950.

HILL, R.C. ; JONES, D.R. ; VANCE, R.A. ; KALANTARIAN, B. Selective lung ventilation during thoracoscopy : effects of insuflation on hemodynamics. **Annals of Thoracic Surgery**, Worcester, v.61, p.945-948, 1996.

JIN, F.; MU, D.; CHU, D.; FU, E.; XIE, Y.; LIU, T. Severe complications of bronchoscopy. **Respiration**, Basel, v.76, p.429-433, 2008.

KEALY, J.K.; McALLISTER, H. **Radiologia e ultra-sonografia do cão e do gato**. 3.ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 2005. 436p.

KREIDER, M.E. ; HANSEN-FLASCHEN, J.; AHMAD, N.N.; ROSSMAN, M.D.; KAISER, L.R.; KUCHARCZUK, J.C.; SHRAGER, J.B. Complications of video-assisted thoracoscopic lung biopsy in patients with interstitial lung disease. **Annals of Thoracic Surgery**, Worcester, v.83, n.3, p.1140-1144, 2007.

LAMB, C.R. The canine and feline lung. In: THRALL, D.E. **Textbook of veterinary diagnostic radiology**. Philadelphia: W.B.Saunders, 1994. p.591-608.

LEMAN, A.D. **Diseases of swine**. 8.ed. Ames: Iowa University Press, 1999. p.1133-1154.

LEWIS, R.J.; CACAVALE, R.J.; SISLER, G.E. Imaged thoracoscopic lung biopsy. **Chest**, El Paso, v.102, n.1, p.60-62, 1992.

McCARTHY, T.; MANNET, E. Diagnostic and operative thoracoscopy. In: McCARTHY, T. **Veterinary endoscopy for the small animal practioner**. Saint Louis: Elsevier Saunders, 2005. v.1, cap.7, p.229-278.

McKIERNAN, B.C. Bronchoscopy. In: McCARTHY, T. **Veterinary endoscopy for the small animal practioner**. Saint Louis: Elsevier Saunders, 2005. v.1, cap.6, p.201-228, 2005.

MANSMANN, R.A.; BERNARD-STROTHER, S. Pleuroscopy in horses. **Modern Veterinary Practice**, Santa Barbara, v.66, n.1, p.9-17, 1985.

MARCONDES, J.S.; GONÇALVES, R.C. Metodologia de colheita de células do trato respiratório em ovinos sadios através da técnica de lavagem traqueobrônquica por via nasotraqueal. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.9, n.2, p.418-426, 2008.

MELCHERT, A.; MOTTA, Y.P.; GIUFFRIDA, R.; LAPOSY, C.B. Avaliação citológica e microbiológica do lavado broncoalveolar em cães hígidos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.29, n.1, p.157-164, 2008.

MILLER, C.J. Approach to the respiratory patient. **Veterinary Clinics Small Animal**, Philadelphia, v.37, p.861-878, 2007.

MONTEIRO, A.S.; ADDOR, G.; NIGRI, D.H.; FRANCO, C.A.B. Biopsia pulmonar a céu aberto em pacientes sob ventilação mecânica e com infiltrado pulmonar difuso. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Rio de Janeiro, v.31, n.3, p.212-218, 2005.

MOORKAMP, L.; HEWICKER-TRAUWEIN, M.; GROSSE BEILAGE, E. Occurrence of mycoplasma hyopneumoniae in coughing piglets (3-6 weeks of age) from 50 herds with a history of endemic respiratory disease. **Transboundary and Emerging Diseases**, Somerset, v.56, n.1-2, p.54-56, 2009.

MORÉS, N.; BARIONI JUNIOR, W.; SOBESTANSKY, J. ; DALLA COSTA, O.A.; PIFFER, I.A.; PAIVA, D.P.; GUZZO, R.; COIMBRA, J.B.S. Estimativa dos índices de pneumonia, pela tosse, e de rinite trófica, por espirros, em suínos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.53, n.3, p.284-289, 2001.

NORRIS, C.R.; GRIFFEY, S.M.; SAMII, V.F.; CHRISTOPHER, M.M. ; MELLEMA, M.S. Comparison of results of thoracic radiography, cytologic evaluation of bronchoalveolar lavage fluid, and histologic evaluation of lung specimens in dogs with respiratory tract disease: 16 cases (1996-2000). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Chicago, v.218, n.9, p.1456-1461, 2001.

NORRIS, C.R.; GRIFFEY, S.M.; SAMII, V.F.; CHRISTOPHER, M.M. ; MELLEMA, M.S. Thoracic radiography, bronchoalveolar lavage cytopathology, and pulmonary parenchymal histopathology: a comparison of diagnostic results in 11 cats. **Journal of the American Animal Hospital Association**, Chicago, v.38, p.337-345, 2002.

NOYES, E.P.; FEENEY, D.A.; PIJOAN, C. Comparison of the effect of pneumonia detected during lifetime with pneumonia detected at slaughter on growing swine. **Journal of the American Animal Hospital Association**, Chicago, v.197, n.8, p.1025-1029, 1990.

OLARIU-JURCA, A.; COMAN, M.; OLARIU-JURCA, I.; STANCU, A.; LAZAU, A.; AVRAM, E. Morphopathological changes in avian infectious bronchitis, in the respiratory form, in chickens and aspects of histopatological diagnosis of disease. In: PROGRESS AND PERSPECTIVES IN VETERINARY MEDICINE, 2010, Iasi. **Proceedings...** p.453-456, 2010.

PALSGAARD-VAN LUE, A.; STROM, H.; LEE, M.H.; JENSEN, A.L.; BIRCK, M.M.; WIINBERG, B.; KJELGARD-HANSEN, M.; MARTINUSSEN, T.; KRISTENSEN,

A.T. Cellular, hemostatic, and inflammatory parameters of the surgical stress response in pigs undergoing partial pericardectomy via open thoracotomy or thoracoscopy. **Surgical endoscopy**, New York, v.21, n.5, p.785-792, 2007.

PASSOS, R.F.B. ; AQUINO, J.O.; OLIVEIRA, G.G.S.; SANCHES, R.C.; MANISCALCO, C.L. Viabilidade da inspeção traqueobrônquica, por videoendoscopia, em cães. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.41, n.5, p.343-348, 2004.

PAUKA-HENNING, I.; BREMERICH, S.; NIENHOFF, H.; SCHRÖDER, C.; GANTER, M.; BLECHA, F.; WALDMANN, K.-H.; GERLACH, G. F. Comparison of three common methods of lung lavage in healthy pigs. **Journal of Veterinary Medical Association**, Hannover, v.54, p.428-433, 2007.

PERONI, J.F.; HORNER, N.T.; ROBINSON, N.E.; STICK, J.A. Equine Thoracoscopy: normal anatomy and surgical technique. **Equine Veterinary Journal**, Solffok, v.33, p.231-237, 2001

PONSKY, T.A.; ROTHENBERG, S.S. Thoracoscopic lung biopsy in infants and children with endoloops allows smaller Trocar sites and discreet biopsies. **Journal of Laparoendoscopic and Advanced Surgical Techniques**, New Rochelle, v.18, n.1, p.120-122, 2008.

POTTER, L.; HENDRICKSON, D.A. Therapeutic video-assisted thoracic surgery. In: FREEMAN, L.J. (Ed.). **Veterinary endosurgery**. St. Louis: Mosby, 1998. p.169-187.

RAPHEL, C.F.; GUNSIN, D.E. Percutaneous lung biopsy in the horse. **Cornell Veterinarian**, Ithaca, v.71, n.4, p.439-448, 1981.

RELAVE, F.; DAVID, F.; LECLÈRE, M.; ALEXANDER, K.; BUSSIÈRES, G.; LAVOIE, J.P.; MARCOUX, M. Evaluation of a thoracoscopic technique using ligating loops to obtain large lung biopsies in standing healthy and heaves affected horses. **Veterinary surgery**, Malden, v.37, n.3, p.232-240, 2008.

RENA, O.; CASADIO, C.; LEO, F.; GIOBBE, R.; CIANCI, R.; BALDI, S.; RAPELLINO, M.; MAGGI, G. Videothoroscopic lung biopsy in the diagnosis of interstitial lung disease. **European Journal of Cardio-Thoracic Surgery**, Heidelberg, v.16, p.624-627, 1999.

RHA, J.J.; MAHONY, O. Bronchoscopy in small animal medicine: indications, instrumentation and techniques. **Clinical techniques in small animal practice**, Ottawa, v.14, n.4, p.207-212, 1999.

SANDE, R.D. Radiography, myelography, computed tomography and magnetic resonance imaging of the spine. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Philadelphia, v.22, n.4, p.811-831, 1992.

SAS - STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. **The SAS System for Windows**. Cary: SAS Institute, 2003.

SCAPUCIN, P. **Estudo retrospectivo de afecções pulmonares em cães diagnosticadas radiograficamente no período de Janeiro de 1991 a Dezembro de 2000**. 2002. 80p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2002.

SCHOCH, O.D.; RIEDER, P.; TUELLER, C.; ALTPETER, E.; ZELLWEGGER, J.P.; RIEDER, H.L. Diagnostic yield of sputum, induced sputum, and bronchoscopy after radiologic tuberculosis screening. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v.175, p.80-86, 2007.

SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. São Paulo: Manole, 1998. v.1, seção 6, capítulo 49, p.835-871.

SOBESTIANSKY, J.; DALLA COSTA, O.A.; MORES, N.; BARIONI JR., W.; PIFFER, I.A.; GUZZO, R. Estudos ecopatológicos das doenças respiratórias dos suínos: prevalência e impacto econômico em sistemas de produção dos Estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná. **Comunicado Técnico. Embrapa Suínos e Aves**, Concórdia, n.287, p. 1-6, 2001.

STURION, D.J.; RAISER, A.G.; SUSKO, I.; PIPPI, N.L. Pneumoperitoniografia em cães. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v.10, n.2, p.175-183, 1980.

SUTER, P.F.; LORD, P.F. Radiographic differentiation of disseminated pulmonary parenchymal diseases in dogs and cats. **Veterinary Clinics of North America**, Philadelphia, v.4, n.4, p.687-710, 1974.

THOMAZ, M.C.; HANNAS, M.; TUCCI, F.M.; SCANDOLERA, A.J. ; LODDI, M.; BUDIÑO, F.L. Diferentes fontes protéicas em rações de leitões sobre atividade da tripsina e parâmetros sangüíneos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.46, n.2, p.112-121, 2009.

TWEDT, D.C. Diagnostic toracoscopy. In: WESTERN VETERINARY CONFERENCE, 93., 2002, Wadsworth, CO. **Proceedings...** Wadsworth: Western Veterinary Conference, 2002. Disponível em: <http://www.vin.com/members/proceedings/proceedings.plx> Acesso em: 15 ago. 2008.

VIDIGAL, D.J.A.; SILVA, A.L.; FONSECA, L.M.A.; REZENDE, D.F. Técnica para obtenção do aparelho geniturinário e dosagem de PSA (Prostate Specific Antigen)

no hamster sirio, *Mesocricetus auratus*. **Acta Cirúrgica Brasileira**, São Paulo, v.19, n.6, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/acb>

VIEL, L. Endoscopic scores, bronchoalveolares lavage and traqueobronquial cytology. **Equine Veterinary Journal**, Solffok, v.33, n.1, p.519, 2001.

WALTON, R.S. Video-assisted thoracoscopy. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Philadelphia, v.31, n.4, p.729-759, 2001.

WATTERS, J.W. Radiographic signs of pulmonary infiltration. **Compendium of Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, Dublin, v.1, n.9, p.704-710, 1979.

WOLFER, R.S.; KRASNA, M.J.; HASNAIN, J.U.; McLAUGHLIN, J.S. Hemodynamic effects of carbon dioxide insufflation during thoracoscopy. **Annals Thoracic Surgery**, Worcester, v.58, p.404-408, 1994.

ZOPPA, A.L.V. **Cirurgia torácica vídeo assistida aplicada à ressecção pulmonar com auxílio de sutura mecânica em eqüinos**. 2003. 123p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

ZOPPA, A.L.V.; ALVARENGA, J.; SILVA, L.C.L.C.; FERREIRA, M.A.; MIGLIATI, E.R. Toracosopia em eqüinos: técnica e emprego como método de avaliação da cavidade pleural. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.5, p.825-830, 2001.