

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

INVESTIGAÇÃO DE VERMINOSES PULMONARES ASSOCIADAS A DOENÇAS  
BRONCOPULMONARES EM FELINOS DOMÉSTICOS.

Elissandra da Silveira

PORTO ALEGRE

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

INVESTIGAÇÃO DE VERMINOSES PULMONARES ASSOCIADAS A DOENÇAS  
BRONCOPULMONARES EM FELINOS DOMÉSTICOS.

**Autor:** Elissandra da Silveira

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias –UFRGS, como requisito parcial da obtenção do título de Mestre

**Orientador:** Prof. Dr. Laerte Ferreira

**Co-orientador:** Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>a</sup> Fernanda Vieira Amorim da Costa

PORTO ALEGRE

2019

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

#### CIP - Catalogação na Publicação

da Silveira, Elissandra  
INVESTIGAÇÃO DE VERMINOSES PULMONARES ASSOCIADAS A  
DOENÇAS BRONCOPULMONARES EM FELINOS DOMÉSTICOS /  
Elissandra da Silveira. -- 2019.  
51 f.  
Orientador: Laerte Ferreiro.

Coorientadora: Fernanda Vieira Amorim da Costa.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Programa  
de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Porto  
Alegre, BR-RS, 2019.

1. Doenças broncoalveolares em felinos. 2.  
Bronquite/asma felina. 3. Aelurostrongilose. 4. Lavado  
broncoalveolar. 5. Exame parasitológico de fezes:  
Baermann. I. Ferreiro, Laerte, orient. II. Vieira  
Amorim da Costa, Fernanda, coorient. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

INVESTIGAÇÃO DE VERMINOSES PULMONARES ASSOCIADAS A DOENÇAS  
BRONCOPULMONARES EM FELINOS DOMÉSTICOS.

APROVADO POR:

---

Prof. Dr. Laerte Ferreira

Orientador e Presidente da Comissão

---

Prof. Dr. João Fábio Soares

Membro da Comissão

---

Dr<sup>a</sup>. Andréia Spanamberg Dorneles

Membro da Comissão

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Simone Tostes

Membro da Comissão

## AGRADECIMENTOS

À minha co-orientadora professora Fernanda Vieira Amorim da Costa, que tive a chance de acompanhar desde 2013 no meu estágio curricular, que me orientou durante dois anos de residência, me oportunizando viver no setor de medicina felina da UFRGS. Lembro como se fosse hoje de toda a jornada no setor, durante esses quatro anos, período de muito aprendizado, amadurecimento e crescimento. Agradeço a oportunidade de poder fazer a especialização em medicina de felinos e doutorado nos próximos quatro anos. Além de incentivadora como profissional, me incentiva como ser humano;

Às minhas colegas de Pós-Graduação, medfelinas, Raquel Redaeli, Gabriela Schefer, Silvana Vidor, Rochana Fett, Juliane Paz, Deisy Lerner, agradeço toda ajuda, parceria, momentos de conversa, discussões de casos e todo o conhecimento compartilhado;

Ao meu noivo Glauco, por estar ao meu lado desde o início da graduação, me incentivar a estudar, me dar apoio psicológico e financeiro, respeitar minhas decisões, escutar todos os dias minhas aflições e casos clínicos, ser meu amigo e parceiro em todos os momentos. Gratidão e amor por te ter na minha vida;

Ao meu sogro Iberê e sogra Vera Lúcia, por todo apoio desde a graduação, se disponibilizando a me ajudar prontamente em tudo que sempre precisei. Não tenho palavras para agradecer tudo que vocês fizeram por mim e, muito de eu ter chegado aonde cheguei, foi por auxílio de vocês!

Aos meus queridos pais, Elisabete e Sérgio, só nós sabemos tudo que passamos nos últimos anos. Obrigada pelo apoio, incentivo e principalmente pelo orgulho. Muito do que eu faço é por vocês! Agradeço por me estimular desde a infância a estudar, ler, ser uma pessoa correta no meu trabalho, honrar meus compromissos e, principalmente, amar e respeitar os animais, isso certamente reflete em muitas condutas hoje como profissional, na preocupação, respeito e zelo que tenho pelos meus pacientes;

À minha irmã Káren e sobrinhos Victória e Arthur, pelo amor, parceira e compreender todos os momentos de ausência. Mesmo com a distância física estou com vocês todos os dias. Amo vocês!

Aos meus filhos felinos Cindisleny Maria, Sebastião Baubau, Dipsi, e, afilhado William, agradeço a oportunidade de ter o amor de vocês todos os dias, de forma

incondicional;

Ao meu amigo Marcus Ishigami pelo auxílio incansável nas aulas de inglês;

Aos meus pacientes do projeto e seus tutores, por todo carinho, participação no projeto, disponibilidade e acompanhamento ao longo desses dois anos;

Aos funcionários e residentes do Hospital de Clínicas Veterinárias da UFRGS, por estarem sempre disponíveis a ajudar com meus pacientes, em especial Paula Gonzalez, Aline Gouveia, Lucas, Aline, Fabíola, Simone, Fábio, Jax e Mariana;

À Sandra T.M. pelas ajudas nos exames parasitológicos de fezes e dúvidas que surgiram ao longo do trabalho.

Ao setor de patologia da UFRGS por todas as dúvidas que me ajudaram, em especial à Marcele, que é um ser humano e veterinária que admiro muito; e, ao Luan, por toda a ajuda e disponibilidade sempre.

“O tempo gasto com gatos nunca é um desperdício de tempo.”

Sigmund Freud

## RESUMO

As doenças broncoalveolares associadas a verminoses pulmonares em gatos são citadas como comuns, porém são pouco diagnosticadas na rotina clínica. *Aelurostrongylus abstrusus* é um nematódeo, heteroxeno, que causa infecção broncopulmonar em gatos domésticos. Os parasitos adultos residem no interior dos bronquíolos, no parênquima pulmonar e nos alvéolos. *Eucoleus aerophilus* é um helminto pulmonar que pode ter tanto um ciclo de vida direto, como indireto. As fêmeas depositam os ovos nos pulmões, que são expelidos com a tosse, deglutidos e eliminados com as fezes. Em ambos a sintomatologia é semelhante, cursando com tosse de baixa intensidade, sibilos pulmonares graves e angústia respiratória. Dessa forma, a sintomatologia dessas verminoses é semelhante a da bronquite felina. O objetivo deste estudo foi determinar a ocorrência de verminoses pulmonares associadas a doenças broncopulmonares em gatos atendidos no Hospital de Clínicas Veterinárias da UFRGS. Na metodologia, foi utilizado como ferramentas diagnósticas exame parasitológico de fezes (EPF) pelos métodos de Willis Mollay e Baermann, radiografia torácica, hemograma e lavado broncoalveolar (LBA). Foram incluídos 43 gatos sintomáticos e assintomáticos com alteração radiográfica compatível com doença broncoalveolar, dos quais 41% (18/43) foram positivos para *A. abstrusus* pelo método de Baermann. Os pacientes tinham idade média de seis anos (variando de seis meses a 16 anos), dos quais 51% (22/43) eram fêmeas, 90% (39/43) sem raça definida, 7% (3/43) da raça Persa e 3% Siamês (1/43). Sobre a presença de infecção pelos Vírus da Imunodeficiência Felina e Leucemia Felina (FIV/FeLV), 83% (36/43) eram negativos, 12% (5/43) positivos para FeLV e 5% (2/43) positivos para FIV. Quanto à sintomatologia, 28% (12/43) eram assintomáticos; 37% (16/43) apresentavam sintomatologia leve; 14% (6/43), sintomatologia moderada; e 21% (9/43) grave. Dos 21 pacientes que realizaram LBA, nenhuma larva foi resgatada, mesmo nos quatro gatos positivos pelo método de Baermann. Dos parasitados, 34% (6/18) eram assintomáticos, 34% (6/18) eram sintomáticos leves, 5% (1/18) eram moderados e 27% (5/18) eram graves; com idade média de 3,7anos (variando de cinco meses a oito anos), 50% fêmeas, 95% (17/18) SRD e 5% (1/18) Persa, 77% (14/18) eram negativos para FIV/FeLV e 23% (4/18), positivos para FeLV. Conclui-se que o parasito é uma importante causa de doença broncopulmonar em gatos, sendo o método de Baermann confiável, de baixo custo, de fácil acesso e não invasivo no diagnóstico de demonstração das larvas nas fezes. O LBA, a radiografia torácica e o hemograma não caracterizaram a infecção parasitária na maioria dos gatos parasitados. Os pacientes com acesso à rua, gramíneas/ pólen e hábito de caça se mostraram mais predispostos à infecção parasitária. Porém, sugere-se a necessidade da realização da avaliação molecular das amostras fecais para confirmar os resultados obtidos através da detecção de frações gênicas do nematódeo.

**Palavras-chave:** felinos, doença pulmonar, metastrongilídeo pulmonar, lavado broncoalveolar, método de Baermann.

## ABSTRACT

Bronchoalveolar diseases associated with pulmonary verminoses in cats are cited as common, but are poorly diagnosed in clinical routine. *Aelurostrongylus abstrusus* is a nematode, heteroxene, that causes bronchopulmonary infection in domestic cats. The adult parasites reside inside the bronchioles, the lung parenchyma, and the alveoli. *Eucoleus aerophilus* is a pulmonary helminth that can have both a direct and indirect life cycle. Females lay eggs in the lungs, which are expelled with cough, swallowed and eliminated with feces. In both, the symptomatology is similar, attending with low intensity cough, severe pulmonary wheezing and respiratory distress. Thus, the symptomatology of these verminoses is similar to that of feline bronchitis. The objective of this study was to determine the occurrence of pulmonary verminoses associated with bronchopulmonary diseases in cats treated at the Hospital of Veterinary Clinics of UFRGS. In the methodology, the parasitological examination of feces (EPF) by the methods of Willis Mollay and Baermann, chest X-ray, blood count and bronchoalveolar lavage (BAL) were used as diagnostic tools. A total of 43 symptomatic and asymptomatic cats with radiographic alteration compatible with bronchoalveolar disease were included, of which 41% (18/43) were positive for *A. abstrusus* by the Baermann method. Patients had a mean age of six years (ranging from six months to 16 years), of which 51% (22/43) were female, 90% (39/43) of undefined, 7% (3/43) Persian and 3% Siamese (1/43). Regarding the presence of Feline Immunodeficiency Virus and Feline Leukemia (FIV / FeLV), 83% (36/43) were negative, 12% (5/43) positive for FeLV and 5% (2/43) positive for FIV . As for symptomatology, 28% (12/43) were asymptomatic; 37% (16/43) had mild symptoms; 14% (6/43), moderate symptomatology; and severe 21% (9/43). Of the 21 patients who performed BAL, no larva was rescued, even in the four cats positive by the Baermann method. Of the parasites, 34% (6/18) were asymptomatic, 34% (6/18) were mild symptomatic, 5% (1/18) were moderate and 27% (5/18) were severe; with a mean age of 3.7 years (ranging from five months to eight years), 50% females, 95% (17/18) mongrel and 5% (1/18) Persian, 77% (14/18) were negative for FIV/ FeLV and 23% (4/18), positive for FeLV. It is concluded that the parasite is an important cause of bronchopulmonary disease in cats, and the Baermann method is reliable, low cost, easily accessible and non-invasive in the diagnosis of fecal larvae. LBA, chest X-ray and blood count did not characterize the parasitic infection in most parasitized cats. Patients with street access, grass / pollen and hunting habits were more predisposed to parasitic infection. However, it is suggested that the molecular evaluation of fecal samples should be performed to confirm the results obtained through the detection of nematode gene fractions.

**Key words:** felines, pulmonary disease, pulmonary metastrongilide, bronchoalveolar lavage, Baermann method.



## LISTA DE ABREVIATURAS

µm	Micrometro
DNA	Ácido desoxirribonucléico
ECC	Escore de condição corporal
EPF	Exame parasitológico de fezes
FeLV	Vírus da leucemia felina
FIV	Vírus da imunodeficiência felina
HCV	Hospital de Clínicas Veterinárias
Kg	Quilograma
L1	Larva de primeiro estágio
LBA	Lavado broncoalveolar
mg/kg	Miligrama por quilograma
mL	Mililitro
Mm	Milímetro
N	Número de pacientes
PCR	Reação em cadeia da polimerase
PIF	Peritonite infecciosa felina
RCP	Ressuscitação cardiopulmonar
rDNA	DNA ribossomal
RS	Rio Grande do Sul
SNC	Sistema nervoso central
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## LISTA DE SÍMBOLOS

<	Menor
>	Maior
%	Percentual
=	Igual
®	Marca registrada
°C	Grau Celsius

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2.</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>14</b>
<b>2.1.</b>	<b>Etiologia e sinais clínicos das doenças broncoalveolares de felinos</b> .....	<b>14</b>
<b>2.2.</b>	<b>Verminoses pulmonares</b> .....	<b>14</b>
2.2.1.	<i>Aelurostrongylus abstrusus</i> .....	14
2.2.2.	<i>Eucoleus aerophilus</i> .....	17
<b>2.3.</b>	<b>Bronquite crônica e asma</b> .....	<b>19</b>
<b>2.4.</b>	<b>Diagnóstico</b> .....	<b>21</b>
2.4.1.	Exame parasitológico de fezes.....	21
2.4.2.	Lavado Broncoalveolar.....	22
<b>3.</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>23</b>
<b>3.1.</b>	<b>Objetivo geral</b> .....	<b>23</b>
<b>3.2.</b>	<b>Objetivos específicos</b> .....	<b>23</b>
<b>4.</b>	<b>ARTIGO CIENTÍFICO</b> .....	<b>24</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>38</b>
	<b>ANEXO 1</b> .....	<b>43</b>
	<b>ANEXO 2</b> .....	<b>46</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Os felinos domésticos são acometidos por diversos parasitos que podem causar doença pulmonar, mas as verminoses primárias do pulmão incluem principalmente as causadas pelos agentes *Eucoleus aerophilus* (sinonímia *Capillaria aerophila*) e *Aelurostrongylus abstrusus*, sendo este último exclusivo dos felídeos e a espécie mais comum na região sul do Brasil. Existem outros parasitos pulmonares relatados de ocorrência mais rara, como *Crenosoma vulpis*, *Paragonimus Kelllicotti*, *Troglostrongylus* spp., *Oslerus rostratus* e *Angiostrongylus chabaudi* (DI CESARE, 2015; LITTLE, 2017). O diagnóstico definitivo da afecção é realizado por meio da identificação dos ovos nas fezes para *E. aerophilus*, das larvas nas fezes para *A. abstrusus* ou no líquido do LBA em amostras pulmonares, além de exames de triagem como radiografia de tórax e hemograma.

Ambas as verminoses podem ser assintomáticas ou sintomáticas, podendo variar de tosse de baixa intensidade, até sibilos pulmonares graves e angústia respiratória. Podem ser auscultados sibilos e crepitações no exame físico. A sintomatologia de verminose é semelhante à da bronquite felina (HAWKINS, 1997), que na rotina clínica incorre em diversos diagnósticos errôneos, com o tratamento do sinal clínico de tosse, sem a busca do agente etiológico. Assim como a bronquite felina, as verminoses pulmonares também cursam com resposta favorável à terapêutica sintomática e antiinflamatória, logo o diagnóstico terapêutico não deve ser utilizado (SOUZA, 2003).

O Hospital de Clínicas Veterinárias – UFRGS (HCV-UFRGS) possui uma das maiores casuísticas em clínica de pequenos animais da região sul do Brasil, recebendo assim, muitos gatos com histórico de tosse, dificuldade respiratória, cianose, angústia respiratória, ou animais assintomáticos, com alterações radiográficas compatíveis com problemas broncoalveolares.

As doenças broncoalveolares associadas a verminoses pulmonares em gatos são citadas como comuns, porém são pouco diagnosticadas na rotina clínica do HCV/UFRGS. De acordo com a literatura encontrada, os índices de parasitoses variam dependendo da localização geográfica, método diagnóstico utilizado e população estudada (SOUZA, 2003). Existem apenas alguns relatos com o envolvimento de *A. abstrusus* nos problemas broncoalveolares em felinos na região de Porto Alegre-RS (EHLERS et al., 2013). Apesar de ser relatados casos de felinos acometidos por *E. aerophilus*, esse tipo de infecção ainda é considerado esporádico, além disso, os gatos podem estar infectados e não apresentar sintomatologia, o que acaba reduzindo os diagnósticos realizados (BURGESS et al., 2008).

Dessa forma, o objetivo geral deste trabalho de pesquisa foi avaliar a ocorrência de verminose pulmonar em gatos com sinais clínicos ou alterações radiográficas compatíveis com doença broncopulmonar através de exame parasitológico de fezes (EPF) e/ou Lavado Broncoalveolar (LBA), na rotina do atendimento clínico de felinos no HCV-UFRGS.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Etiologia e sinais clínicos das doenças broncoalveolares de felinos

As doenças do trato respiratório inferior interferem na oxigenação do sangue, podendo resultar em angústia respiratória, intolerância ao exercício, letargia, inapetência, fraqueza, cianose ou síncope (NELSON & COUTO, 2010; PALMA, 2017).

Doenças respiratórias inferiores são comuns em felinos, podendo ser de causa infecciosa, inflamatória ou neoplásica (ROZANSKI, 2013). Dentre os sinais clínicos, a manifestação de tosse e dispneia são comuns. São descritas diversas causas etiológicas de tosse e dispneia em gatos (SOUZA, 2003).

Como sinal clínico, o paciente pode apresentar aumento da frequência respiratória e alteração de coloração de mucosas, que inclui cianose que é um sinal de hipoxemia e esforço respiratório aumentado; assim como, palidez das mucosas, por hipoxemia aguda resultante de doença respiratória (NELSON & COUTO, 2010).

Há diferenças anatômicas e fisiológicas na árvore brônquica de felinos quando comparados à espécie canina, como maior quantidade de músculo liso na parede bronquial, maior quantidade de músculo liso na região ductal alveolar, mais cartilagem elástica do que hialina nos bronquíolos, mais células globoides e glândulas submucosas e mais mastócitos pulmonares, o que, frente a manifestações de doenças alérgicas, justificam a maior frequência nessa espécie (SOUZA, 2003).

### 2.2. Verminoses pulmonares

#### 2.2.1. *Aelurostrongylus abstrusus*

*A. abstrusus* é um nematódeo da superfamília Metastrongyloidea, que causa infecção em gatos domésticos. Os parasitos adultos possuem menos de um cm e residem primariamente no interior dos bronquíolos, no parênquima pulmonar e nos alvéolos (HAWKINS, 1997; TAYLOR et al., 2007, NORSWORTHY et al., 2009). Esses nematódeos se tornam adultos e são capazes de produzir ovos após 25 dias, os quais evoluem e liberam larvas de primeiro estágio (L1) que migram dos brônquios para a traqueia e da traqueia para a faringe, sendo deglutidas e eliminadas nas fezes (NORSWORTHY et al., 2009).

A doença é cosmopolita e, embora a infecção seja bastante comum, a maior parte dos gatos permanece assintomática (CLARK, 2001; TAYLOR et al., 2007). É um parasito

heteroxeno que necessita como hospedeiros intermediários molusco, caracol ou lesma, e, hospedeiros paratênicos, roedores, répteis e anfíbios, para evoluírem para L3. Os gatos são hospedeiros definitivos que se infectam ao ingerir o hospedeiro intermediário ou o hospedeiro paratênico contendo a L3 (HAWKINS, 1997; TAYLOR et al., 2007). Além desses, a barata doméstica (*Periplaneta americana*) representa um potencial transmissor (FALSONE, 2017).

As lesões causadas por *A. abstrusus* geralmente ficam restritas a cavidade torácica. Em infecções brandas, podem ocorrer nódulos acinzentados de tamanho puntiforme por todo pulmão; nas infecções mais graves, podem ser observados nódulos de até 10 mm de diâmetro, especialmente abaixo da pleura, tornando a sua superfície irregular. Os nódulos são lesões amarelo acinzentadas firmes, que tendem a se unir quando numerosos (TREES, 2006).

Na análise microscópica, pode ser visualizada obstrução de alvéolos por vermes, ovos, larvas e agregados celulares, que podem progredir para a formação de granuloma. Uma alteração característica é a hipertrofia e hiperplasia muscular, que não só afetam os bronquíolos e ductos alveolares, mas também a camada média das artérias pulmonares. Em infecções maciças, a cavidade pleural pode estar preenchida com um líquido de coloração esbranquiçada (TAYLOR et al., 2007). As lesões residuais podem permanecer por vários anos ou até perdurar por toda vida (TREES, 2006).

Os sinais clínicos podem variar de tosse de baixa intensidade, até sibilos pulmonares graves e angústia respiratória. Podem ser auscultados sibilos e crepitações no exame físico. A sintomatologia dessa verminose é semelhante à da bronquite felina (HAWKINS, 1997). Nos gatos em repouso, a sintomatologia de tosse é mais branda, já gatos em movimento, além de tosse, pode haver espirros e secreção nasal com dispneia discreta e produção de escarro mucoide. Em infecções experimentais maciças, os sinais mais graves surgiram seis a 12 semanas após a infecção, quando a deposição de ovos é máxima. Grandes infecções podem causar diarreia e perda de peso (TAYLOR et al., 2007), porém os sinais clínicos vão depender da gravidade da infecção e da magnitude da resposta do hospedeiro (BONAGURA, 2008).

O diagnóstico é realizado através de exames coprológicos (CASTRO et al., 1999; SHUSTER R. et al., 1999; TÜZER et al., 2002), radiografia de tórax (LOSONSKY et al. 1983; WILLARD et al., 1988; BARRS et al., 1999), LBA (BARRS et al., 1999), diagnóstico molecular (TRAVERSA 2008a, TRAVERSA 2008b), histopatologia (WILLARD et al., 1988) e exame *post-mortem*.

As radiografias torácicas podem demonstrar aumento de radiopacidade em padrão micronodular pouco definida em todos os campos pulmonares, achado semelhante a

neoplasias metastáticas, afecções bacterianas e micóticas. Padrões brônquicos, intersticiais e alveolares resultam de reações inflamatórias (HAWKINS, 1997). Também são observadas alterações em gatos infectados como espessamento brônquico, opacidade brônquica, doença pulmonar generalizada ou alveolar e aumento na densidade focal e vascular do parênquima (SORESCU et al.,2011).

Pode ser realizado lavado transtraqueal, bronquial ou broncoalveolar para visualização das larvas (NORSWORTHY et al., 2009). No entanto, o único método confiável de diagnóstico é a demonstração das larvas nas fezes, mais facilmente isoladas de amostras frescas através da técnica de Baermann. As larvas podem estar ausentes nos estágios iniciais e posteriores da infecção (TREES, 2006). Como a oviposição pode ser intermitente, pode-se fazer necessário a realização de exames de fezes seriados. Em alguns gatos, podem ocorrer alterações no hemograma, como eosinofilia absoluta ou relativa (NORSWORTHY et al., 2009).

No exame *post-mortem*, através da colheita de fragmentos pulmonares e realização de exame histopatológico com coloração de hematoxilina- eosina podem ser observados focos extensos de invasão dos alvéolos pulmonares por ovos embrionados e larvas de *A. abstrusus*. Em volta desses focos, pode ocorrer infiltração linfo-histiocitária do parênquima. Alguns focos parasitários podem conter ovos calcificados, o que indica infecção parasitária crônica (FERREIRA DA SILVA et al., 2005).

Ensaio moleculares foram desenvolvidos para diagnóstico baseados em amplificação de DNA de *A. abstrusus*. A primeira técnica desenvolvida foi um *nested* PCR baseado em marcadores genéticos do rDNA deste nematódeo, com especificidade de 100% e sensibilidade de 97%, realizado nas fezes e amostras de *swabs* faríngeos de gatos infectados. É importante ressaltar que este tipo de diagnóstico foi capaz de revelar gatos que tiveram resultados negativos nos métodos diagnósticos clássicos e positivos na detecção gênica (TRAVERSA 2008a, TRAVERSA 2008b).

Foi descrito a técnica de PCR duplex, na qual há a diferenciação de *A. abstrusus* e *Troglostrongylus brevior*, outro parasito pulmonar (ANNOSCIA, 2014). Ambos têm uma biologia semelhante e compartilham nichos ecológicos, potencialmente infectando gatos, mas são difíceis de serem diferenciados devido às semelhanças morfológicas de suas larvas de primeiro estágio (L1), sendo diferenciados por biologia molecular. Foi validado também, um ensaio de PCR *triplex* para a discriminação simultânea de *A. abstrusus*, *T. brevior* e *Angiostrongylus chabaudi*. Este método provou ser altamente promissor (DI CESARE, 2015).



Há outras espécies de vermes pulmonares, que cursam com a mesma sintomatologia clínica, porém de ocorrência rara, como *Oslerus rostratus*, que já foi registrado em gatos domésticos (TRAVERSA, 2013). Uma infecção mista de *A. abstrusus* e *O. rostratus* foi relatada em um gato doméstico da Espanha (JUSTE, 1992). No entanto, este é um parasito de felídeos selvagens, havendo uma especulação de que o gato doméstico seja apenas um hospedeiro acidental (TRAVERSA, 2013, JEFFERIES, 2010). Outro metastrongilídeo, *Troglostrongylus subcrenatus* (registrado apenas em um único gato doméstico), também foi relatado recentemente na Europa (BRIANTI, 2014).

Para identificação da L1 de *A. abstrusus* deve-se utilizar como parâmetro o seu comprimento e as características morfológicas das extremidades anteriores e posteriores (cabeça e cauda). A maioria das descrições na literatura relata que L1 de *A. abstrusus* tem aproximadamente 360–400 µm de comprimento, embora larvas mais curtas de até 300 µm tenham sido descritas em casos de aelurostrongilose, confirmados em análises histológicas e genéticas (TRAVERSA, 2013). Essa larva tem uma cabeça arredondada com abertura oral terminal e uma cauda torcida (em forma de "S") com projeções distintas em forma de “unha” (TRAVERSA, 2013, BRIANTI, 2014, DI CESARE, 2015).

A verminose tem caráter cosmopolita, entretanto, são poucos os relatos detalhados no Brasil. Uma revisão de relatos de casos de pneumonia causada por *A. abstrusus* descreve a ocorrência do parasito em Minas Gerais (MUNDIM et al., 2004), Rio de Janeiro (LANGENEGGER, 1963), São Paulo (CAMPEDELLI 1972; FENERICH et al., 1975; OHLWEILER et al., 2010), Mato Grosso (SOUZA et al. 2013) e Rio Grande do Sul (HEADLEY, 1997; EHLERS et al., 2013).

No Rio Grande do Sul, relatos da ocorrência de *A. abstrusus* são encontrados em Santa Maria (HEADLEY, 1997) e Porto Alegre (EHLERS et al., 2013). Em Porto Alegre, de 88 gatos atendidos no Hospital de Clínicas Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, foi encontrada uma prevalência de L1 de 29,5% (24/88), desses, 45% (24/88) foi identificado em 2008 e 5% (2/40) em 2009, o diagnóstico foi realizado pelo método de Baermann (EHLERS et al., 2013). Porém, não se correlacionou esses achados a presença de doenças broncopulmonares nos pacientes.

### 2.2.2. *Eucoleus aerophilus*

*Eucoleus aerophilus* (sinonímia *Capillaria aerophila*) é um helminto delgado e fino, que mede 25 a 30 mm de comprimento e vive aderido à membrana mucosa das vias aéreas, na

traqueia e nos brônquios de cães, gatos e raposas (TREES, 2006). Ocasionalmente, afeta vias nasais e seios frontais (TAYLOR et al.,2007). Os ovos são tossidos e deglutidos, para serem eliminados nas fezes (TREES, 2006).

O parasito pode ter tanto um ciclo de vida direto, como indireto. As fêmeas depositam os ovos nos pulmões, que são expelidos com a tosse, deglutidos e eliminados com as fezes no solo, levando cerca de cinco a seis semanas para atingir o estágio infectante, podendo sobreviver por meses no ambiente. No ciclo direto, após a ingestão dos ovos embrionados pelo hospedeiro definitivo, as larvas eclodem, penetram no intestino delgado, migram pelos vasos linfáticos e pela corrente sanguínea para as vias respiratórias, onde invadem a mucosa (TAYLOR et al.,2007). Nos pulmões, as larvas evoluem para idade adulta, chegando à maturidade sexual após três a seis semanas da infecção (TAYLOR et al, 2007; BURGESS et al., 2008). Pode ocorrer, esporadicamente, migração do parasito para as vias urinárias (DANTAS, 2008). No ciclo indireto, os ovos são ingeridos por minhocas, onde eclodem as larvas infectantes e o hospedeiro definitivo infecta-se após consumir as minhocas. O período pré-patente é de cerca de seis semanas (TAYLOR et al.,2007).

*E. aerophilus* parasita a traqueia, brônquios e, ocasionalmente, as vias nasais e seios frontais. Pode ocorrer constrição do lúmen das vias respiratórias e algumas áreas podem apresentar enfisema, ocorrendo irritação da mucosa respiratória e aumento na produção de secreção. Infecções graves podem levar à broncopneumonia e, ocasionalmente, formar abscessos no pulmão (HAWKINS, 1997).

A maioria dos casos é assintomática. Ocasionalmente, relata-se tosse crônica (HAWKINS, 1997). *E. aerophilus* induz a danos no parênquima pulmonar levando a bronquite crônica e a uma sintomatologia variada de sinais respiratórios brandos, como sons broncovesiculares aumentados, espirros, sibilo e tosse crônica seca ou úmida. Grandes cargas parasitárias podem levar a mortalidade do animal por broncopneumonia e insuficiência respiratória (HOLMES, 1973; BOWMAN et al., 2002; TAYLOR et al., 2007, BURGESS et al, 2008).

Apesar de ser relatados casos de felinos acometidos por *E. aerophilus*, esse tipo de infecção ainda é considerado esporádico, além disso, os gatos podem estar infectados e não apresentar sintomatologia, o que acaba reduzindo os diagnósticos realizados. Casos clínicos de envolvimento zoonótico relevante foram relatados (BARRS et al., 2000; FOSTER et al., 2004; BURGESS et al., 2008).

Na investigação do diagnóstico, as radiografias torácicas podem revelar padrão

brônquico ou intersticial em pacientes sintomáticos e assintomáticos. A análise do líquido do lavado traqueal demonstra, tipicamente, inflamação eosinofílica, embora possa ocorrer inflamação crônica, aguda ou ambas. O diagnóstico é determinado pela identificação dos ovos no líquido do lavado traqueal ou em amostras fecais examinadas pelo método de flutuação. A eliminação dos ovos nas fezes pode ser intermitente (HAWKINS, 1997).

Os relatos no país são escassos, alguns como causa de afecções de trato respiratório inferior, outros em doenças do trato urinário em animais domésticos, principalmente gatos. Já foi descrito nos estados do Rio de Janeiro (DANTAS, 2008), Rio Grande do Sul (MARCIÉLEN, 2011) e Rio Grande do Norte (OLIVEIRA, 2016).

### **2.3. Bronquite crônica e asma**

Bronquite crônica e asma são doenças brônquicas obstrutivas frequentes em felinos. Atingem gatos adultos jovens e de meia idade, geralmente de seis a oito anos, sem predisposição sexual. Há o aumento da resistência das vias aéreas, diminuindo a passagem de ar (PALMA, 2017).

Os agentes etiológicos podem ser fumaça, agentes poluentes e irritantes (incluindo granulado sanitário da caixa de areia e produtos de limpeza), poeira doméstica, medicamentos em pó contra pulgas, grama, pólen das árvores, infecções concomitantes por agentes infecciosos e convívio com fumantes podem favorecer o aparecimento dos sinais clínicos (SOUZA, 2003; NORSWORTHY, 2009).

Pacientes com bronquite aguda tem aumento de muco e inflamação neutrofílica ou por macrófagos. Na bronquite crônica, ocorre aumento do muco intraluminal com inflamação neutrofílica, eosinofílica ou mista e presença de fibrose (PALMA, 2017).

O paciente apresenta tosse, geralmente não produtiva, posição ortopneica em casos de comprometimento grave, podendo ainda demonstrar dispneia expiratória, chiado, respiração com a boca aberta e cianose (NORSWORTHY, 2009). A dispneia é expiratória ou mista, obstrutiva, sendo possível auscultar crepitações e sibilos pulmonares em alguns casos (SOUZA, 2003).

O diagnóstico é feito com base nos sinais clínicos, sendo a asma a suspeita principal do médico veterinário quando o paciente apresenta tosse com sinais clínicos súbitos ou esporádicos de dificuldade respiratória e melhora clínica com broncodilatadores e corticoides (SOUZA, 2003; NORSWORTHY, 2009; ROZANSKI, 2013).

A maioria dos gatos com bronquite crônica e asma apresenta padrão bronquial na

radiografia de tórax, embora o padrão intersticial leve a moderado e, às vezes, o padrão alveolar, também possa estar presente. Hiperinflação pulmonar é comum, com colapso do lobo intermediário em alguns casos (SOUZA, 2003). A radiografia de tórax sem alteração não descarta a possibilidade de asma ou bronquite crônica (SOUZA, 2003; NORSWORTHY, 2009; NELSON & COUTO, 2010). No hemograma, pode haver eosinofilia periférica em cerca de 30% dos gatos afetados (NORSWORTHY, 2009).

No LBA de pacientes asmáticos, é esperado aumento de muco e células inflamatórias (eosinófilos e neutrófilos), porém felinos sadios podem apresentar até 25% de eosinófilos na avaliação citológica do lavado. Além do exame citológico, deve ser realizada cultura do material colhido durante a técnica, porém, a cultura é positiva em 25% dos gatos sadios. *Mycoplasma* spp. é comumente isolado de gatos com doenças bronquiais crônicas (SOUZA, 2003).

A bronquite crônica e a asma têm um prognóstico favorável para o controle dos sinais clínicos, diminuição da frequência e gravidade das crises. Um alto percentual de pacientes necessitará de tratamento contínuo, pois não há cura clínica da afecção e, sim, controle dos sinais clínicos.

É comum em pacientes com bronquite a presença de bactérias que perpetuam os sinais clínicos de asma, devido à presença de muco (SOUZA, 2003). Uma ampla variedade de bactérias pode infectar os pulmões, dentre elas *Bordetella bronchiseptica*, *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp., *Escherichia coli*, *Pasteurella* spp., *Klebsiella* spp., *Proteus* spp., *Pseudomonas* spp. e *Mycoplasma* spp. são associadas a pneumonia, broncopneumonia e bronquite bacteriana (NELSON & COUTO, 2010; JOHNSON, 2011).

As manifestações respiratórias podem incluir tosse (geralmente produtiva e discreta), secreção nasal bilateral mucopurulenta, intolerância ao exercício e angústia respiratória. Como manifestação sistêmica pode ocorrer letargia, anorexia, febre e perda de peso (NORSWORTHY, 2009).

Como diagnóstico é utilizado hemograma, radiografia de tórax, análise citológica do fluido de LBA e cultura bacteriana (NELSON & COUTO, 2010). No hemograma, pode haver leucocitose por neutrofilia com desvio à esquerda, neutropenia com desvio à esquerda degenerativo ou sinais moderados a importantes de toxicidade em neutrófilos, havendo também possibilidade de um leucograma normal ou de estresse (NORSWORTHY, 2009).

Além disso, as micoses pulmonares (criptococose, histoplasnose, aspergilose e coccidioidomicose) são consideradas dentro do diagnóstico diferencial de felinos com

manifestações progressivas de doença do trato respiratório inferior, especialmente se ocorrerem em conjunto com sinais sistêmicos como perda de peso, febre, linfadenopatia e corrioretinite (NELSON & COUTO, 2010).

## 2.4. Diagnóstico

O diagnóstico de doenças broncoalveolares em gatos na rotina clínica é realizado através de anamnese, sinais clínicos, exames coprológicos (CASTRO et al., 1999; SHUSTER R. et al., 1999; TÚZER et al., 2002), radiografia de tórax (LOSONSKY et al. 1983; WILLARD et al., 1988; BARRS et al., 1999) e LBA (BARRS et al., 1999; REINERO, 2010).

### 2.4.1. Exame parasitológico de fezes

O exame de fezes para ovos ou larvas é um instrumento simples, não invasivo, que serve para diagnóstico de verminoses pulmonares. Entretanto, cabe ressaltar, que como a eliminação é intermitente, a doença parasitária não pode ser excluída somente com base nos resultados negativos dos exames. Exames múltiplos, no mínimo três, devem ser realizados em animais nos quais se suspeita de doença parasitária (Nelson & Couto, 2010).

A técnica de sedimentação por Baermann é um método coprológico utilizado para isolar larvas de primeiro estágio (L1) de nematódeos pulmonares a partir de amostras fecais, sendo atualmente o método de eleição para o diagnóstico de *A. abstrusus* (Hendrix & Robinson, 2006; LITTLE, 2017). É uma técnica simples, não invasiva e de baixo custo, consistindo na colocação de fezes envoltas por gaze em um recipiente cônico com água morna, com base no mecanismo de hidro e termotropismo positivo das larvas. O calor e a umidade estimulam a motilidade larvar levando ao deslocamento para a superfície da massa fecal. No entanto, como as larvas são incapazes de nadar contra a gravidade, tendem a sedimentar e a se concentrar no fundo do copo. Já a técnica de flutuação pelo método de Willis Mollay é um método para identificação de ovos de *E. aerophilus*. Nessa técnica, é utilizado o princípio da flutuação em solução saturada (Hendrix & Robinson, 2006).

Como limitações, o EPF necessita de um técnico treinado para identificação dos ovos de *E. aerophilus* e larvas de *A. abstrusus*, dificuldade em realizar o diagnóstico em período pré-patente, pode ocorrer liberação intermitente de ovos ou larvas e contaminação da amostra com nematódeos de vida livre conduzindo a resultados falso positivos (LITTLE, 2017).

#### 2.4.2. Lavado Broncoalveolar

O LBA é um método diagnóstico pelo qual o médico veterinário pode obter amostras provenientes das porções mais distais do trato respiratório por meio da infusão de fluido isotônico e imediata aspiração do mesmo (JOHNSON, 2011). O LBA possibilita a colheita de amostra para citologia, cultura bacteriana e fúngica.

Um estudo realizado em felinos por Johnson (2011), mostrou que os volumes médios de solução fisiológica utilizada para realizar o LBA foram de 2,62-5,05 mL/kg. A porcentagem média de fluido recuperado foi de 51 a 73%. As contagens de células foram adequadas para avaliação citológica em 97%(61 /64) dos gatos. Complicações ocorreram em 38% dos procedimentos, entretanto, estas foram leves em 24% dos gatos e associados a episódios de hipoxemia. Dos LBA com complicações graves, os pacientes foram diagnosticados com neoplasia terminal. Assim, as complicações não foram associadas ao volume de fluido instilado ou recuperado, e sim, à doença subjacente. A broncoscopia flexível com LBA foi bem tolerada na maioria dos gatos examinados.

Neste estudo os diagnósticos clínicos incluíram doença inflamatória das vias aéreas, compatível com asma, em 67% (46/68) dos gatos, pneumonia em 15% (10/68), doença neoplásica em 12%(8/68) e outras afecções em 6% (4/68). No estudo não foi relatado nenhum parasito pulmonar (JOHNSON, 2011).

Com relação ao LBA, há descrito alguns protocolos para realização do procedimento (REINERO, 2010). É importante que o paciente expanda os pulmões de forma assistida por anestesiata entre as infusões de solução salina e o excesso de fluido deve ser drenado das grandes vias aéreas e da sonda endotraqueal, por meio da elevação da parte caudal do felino (REINERO, 2010).

Complicações mais comuns decorrentes do LBA devem ser tratadas com suspensão do procedimento e ventilação, como em casos de hipoxemia, que é a intercorrência mais relatada. Em casos de broncoespasmo e broncoconstrição, são utilizados broncodilatadores endovenosos e corticoterapia com dexametasona. Em casos de parada cardiorrespiratória, o protocolo de ressuscitação cardiopulmonar utilizado deve se basear no *guideline* de ressuscitação cardiopulmonar (RCP) (REINERO, 2010).

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1. Objetivo geral

Avaliar de forma prospectiva a ocorrência de verminose pulmonar em gatos com sinais clínicos ou alterações radiográficas compatíveis com doença broncopulmonar através de exame parasitológico de fezes (EPF) e Lavado Broncoalveolar (LBA).

#### 3.2. Objetivos específicos

- Investigar o diagnóstico das doenças do trato respiratório inferior de gatos sintomáticos ou com alterações radiográficas compatíveis com doença broncoalveolar;
- Determinar se os pacientes sintomáticos ou com alteração radiográfica compatível com doença broncoalveolar estavam infectados por vermes pulmonares através de EPF pelo método de Willis Mollay para ovos de *E. aerophilus* e Baermann para L1 de *A. abstrusus*;
- Comparar os métodos de diagnóstico de EPF pelo método de Baermann e LBA quanto à capacidade de recuperar L1 e diagnosticar a infecção por *A. abstrusus*;
- Estabelecer o perfil epidemiológico dos gatos parasitados por *A. abstrusus* atendidos no HCV/UFRGS no período de execução do trabalho;
- Verificar a relação dos fatores associados aos vários graus de intensidade de tosse (assintomático, sintomático leve, sintomático moderado, sintomático grave) e a presença ou não de parasitismo;
- Determinar se existe concordância entre presença de alterações nos exames de radiografia de tórax e presença de eosinofilia quanto à positividade no diagnóstico de *A. abstrusus* com o método de Baermann;

#### 4. ARTIGO CIENTÍFICO

##### **Prevalência de aelurostrongilose associada a doenças broncopulmonares em gatos domésticos atendidos em um Hospital Escola Veterinário no Sul do Brasil**

Elissandra da Silveira, Sandra Márcia Tietz Marques, Silvana Bellini Vidor, Maria Eduarda Baier, João Fabio Soares, Andréia Spanamberg, Saulo Petinatti Pavarini e Fernanda Vieira Amorim da Costa

##### **Abstract**

**Objetivo:** Avaliar de forma prospectiva a ocorrência de verminose pulmonar em gatos com sinais clínicos ou alterações radiográficas compatíveis com doença broncopulmonar através de Exame Parasitológico de Fezes (EPF) e/ou Lavado Broncoalveolar (LBA).

**Metodologia:** Foram avaliados 43 gatos que apresentavam tosse ou estavam assintomáticos, mas com alteração radiográfica compatível com doença broncoalveolar quanto à infecção por vermes pulmonares. Todos os gatos realizaram EPF pelo método de Willis Mollay para pesquisa de ovos de *E. aerophilus* e Baermann para larvas de *A. abstrusus* e 21 gatos realizaram o procedimento de LBA.

**Resultados:** No EPF pelo método de Baermann, 41% (18/43) dos felinos foram positivos para *A. abstrusus*, enquanto que nenhuma larva foi identificada na avaliação citológica do LBA. Dos quatro gatos positivos no EPF que realizaram LBA todos foram negativos no LBA, assim como os demais.

**Conclusão:** A aerulostrongilose é uma importante causa de doença broncopulmonar em gatos no sul do Brasil e deve ser sempre investigada em gatos que possuem acesso à rua ou que tosem, sendo o método de Baermann confiável, não invasivo e pouco oneroso para a demonstração das larvas nas fezes no EPF.

##### **Introdução**

*Aelurostrongylus abstrusus* é um nematódeo, da superfamília Metastrongyloidea, responsável pela infecção em gatos domésticos. Os parasitos adultos residem no interior dos bronquíolos, no parênquima pulmonar e nos alvéolos [1;2;3]. É um parasito heteroxeno, que necessita como hospedeiros intermediários moluscos, caracóis ou lesmas, e, hospedeiros paratênicos, como roedores, répteis e anfíbios. Os gatos são hospedeiros definitivos que se infectam ao ingerir o hospedeiro intermediário ou o hospedeiro paratênico [1;2]. Além desses, a barata doméstica (*Periplaneta americana*) representa um potencial transmissor [4].

A doença é cosmopolita e, embora, a infecção seja bastante comum, a maioria dos



gatos permanece assintomática [2;5]. Nos pacientes sintomáticos, pode ocorrer tosse de baixa intensidade, sibilos pulmonares graves e angústia respiratória. Dessa forma, a sintomatologia dessa verminose é semelhante a da bronquite e asma felina [1], que na rotina clínica incorre em diversos diagnósticos errôneos, com o tratamento do sinal clínico de tosse, sem a busca do agente etiológico.

O objetivo do estudo foi determinar de forma prospectiva a ocorrência da infecção por *Aelurostrongylus abstrusus* em pacientes que apresentavam tosse ou alterações radiográficas compatíveis com doença broncoalveolar, utilizando como ferramentas diagnósticas EPF e LBA. Além disso, realizar associações epidemiológicas dos fatores associados como causa de tosse e parasitose.

## **Materiais e Métodos**

Foram selecionados todos os gatos com problemas broncopulmonares provenientes da rotina clínica do HCV-UFRGS, atendidos no período de dezembro de 2017 a dezembro de 2018. Foram incluídos gatos de qualquer idade, sexo ou raça, independente do status sorológico de vírus da Imunodeficiência Felina e Leucemia Viral Felina (FIV/FeLV), com histórico e/ou sinais clínicos de tosse. Também foram incluídos, pacientes assintomáticos que apresentassem estudo radiográfico torácico compatível com doença broncopulmonar. O presente estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sob protocolo número 33344.

Os pacientes foram classificados de acordo com a sintomatologia clínica de tosse: os assintomáticos não apresentavam esse sinal clínico; os sintomáticos leves apresentavam tosses esporádicas, sem afetar sua qualidade de vida entre as crises; os sintomáticos moderados apresentavam tosse inconstante, mais de três vezes na semana; e, os sintomáticos graves manifestavam tosse diária [12]. Além disso, foi realizada anamnese específica para identificar fatores associados como: tutores fumantes; tipo de granulado sanitário; uso de desodorante aerosol, perfume e incenso; tipo de alimentação; presença de carpete, tapete, brinquedos de pelúcia ou cortina no domicílio; acesso à rua; hábito de caça; contato com gramíneas ou pólen; sazonalidade (estações do ano); presença de tosse dos animais contactantes; infecção pelos vírus da imunodeficiência felina FIV e/ou leucemia viral felina (FeLV); e avaliação do escore de condição corporal (ECC) numa escala de 1 a 5 pontos.

Todos os pacientes foram submetidos a exame radiográfico de tórax (Siemens Multix B e reveladora CR 30-x Agfa, Siemens Healthcare Diagnósticos S.A., São Paulo, Brasil) em

três posições (laterolateral direito, laterolateral esquerdo e ventrodorsal). A colheita de sangue foi realizada pela punção da Veia Safena Medial com sistema de colheita Vacuteiner® em tubo com EDTA K2 e tubo seco com scalp Vacuteiner® 23 G *safety lok* (Becton Dickinson Indústrias Cirúrgicas S.A., Curitiba, Brasil) para realização de: hemograma, contagem de plaquetas, proteínas totais, dosagem sérica de Albumina e Creatinina e atividade sérica de Alanina Aminotransferase (ALT) e Fosfatase Alcalina (FA). Foi realizado teste para diagnóstico de FIV e FeLV com o SNAP® FIV/FeLV Combo da IDEXX (Feline Leukemia Virus Antigen – Feline Immunodeficiency Virus Antidody Test Kit, Idexx Brasil Laboratórios, São Paulo, Brasil). Foi solicitado ecodoplercardiografia de pacientes com cinco anos ou mais e para pacientes com histórico ou alterações na ausculta compatíveis com cardiopatia.

Todos os pacientes do estudo realizaram EPF para detecção de ovos e larvas. Os tutores colheram três amostras consecutivas de fezes dos gatos e acondicionaram em frasco estéril, por no máximo 24 horas em refrigeração a 4° C, que foram encaminhados ao Laboratório de Helminologia da UFRGS. Foram realizadas duas técnicas coproparasitológicas para a análise das amostras, método de Willis Mollay para pesquisa de ovos de *Eucoleus aerophilus* e a outra de sedimentação para concentração de larvas seguindo o método de Baermann para pesquisa de *Aelurostrongylus abstrusus*, conforme descrito por Hendrix & Robinson [6].

Foi indicado aos pacientes selecionados a realização do LBA conforme protocolo descrito por Reiner [7]. As amostras foram encaminhadas para citologia, cultura, perfil de sensibilidade bacteriana e cultura fúngica. Esses animais estavam aptos a realizar procedimento anestésico e seus tutores concordaram com a realização do procedimento.

O protocolo anestésico para o procedimento de LBA teve como medicação pré-anestésica acepromazina (0,03 mg/kg – apromazin 0,2%®, Syntec, São Paulo, Brasil) e cloridrato de petidina (4 mg/kg – Meperidina 50 mg/mL, Dolosal®, Cristália Prod. Quím. Farm. Ltda., São Paulo, Brasil), por via intramuscular. A indução anestésica foi realizada pela administração endovenosa de propofol (Provive 1%®, União química, São Paulo, Brasil). A manutenção anestésica foi realizada com Isoflurano (Instituto BioChimico Indústria Farmacêutica Ltda., Rio de Janeiro, Brasil) ao efeito, vaporizado em oxigênio a 100% (100 mL/kg), através de intubação orotraqueal, em sistema semi-aberto do tipo Baraka. Além disso, foi realizado bloqueio das cartilagens aritenoides com 0,1 mL de lidocaína sem vasoconstritor a 2% (Xylocaína®, Hipofarma, Minas Gerais, Brasil). Os animais foram acompanhados com

monitor multiparamétrico que incluía avaliação de: oximetria, frequência cardíaca, frequência respiratória, temperatura, pressão arterial diastólica, sistólica e média com método não invasivo oscilométrico (Doppler, modelo 811 B, Parks medical electronics, E.U.A). Todos os pacientes receberam uma dose do broncodilatador sulfato de terbutalina (Terbutil®, União Química Farmacêutica Nacional S.A, São Paulo, Brasil) e, caso necessário, era utilizado broncodilatador inalatório sulfato de salbutamol (Aerolin®, GlaxoSmithKline Brasil Ltda., Rio de Janeiro, Brasil).

Foi realizada análise estatística com o software SPSS v.22 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, EUA) e Microsoft Excell for Mac (Microsoft Corporation, Redmond, EUA). Os resultados foram considerados dentro do intervalo de confiança de 95%, sendo a significância estatística definida por  $p < 0,05$ . Foi utilizado o teste de Qui-Quadrado de Pearson com residual ajustado para análise da associação dos grupos (assintomáticos, sintomáticos leves, sintomáticos moderados e sintomáticos graves) com os fatores relacionados ao paciente e seu estilo de vida. Além disso, foi realizada análise estatística entre pacientes parasitados e não parasitados para avaliar associação com os mesmos fatores. Para a verificação da concordância entre presença de alterações nos exames de radiografia torácica e presença de eosinofilia quanto à positividade no diagnóstico de *Aelurostrongylus abstrusus* com o método de Baermann, foi utilizado o teste Kappa de Cohen.

## Resultados

No estudo, foram avaliados 43 gatos sintomáticos e assintomáticos, dos quais 41% (18/43) foram positivos para *A. abstrusus*, diagnóstico realizado apenas pelo método de Baermann. Os pacientes tinham idade média de seis anos (variando de seis meses a 16 anos), 51% (22/43) fêmeas, 90% (39/43) sem raça definida (SRD), 7% (3/43) da raça Persa e 3% Siamês (1/43). Sobre o *status* sorológico de FIV/ FeLV, 83% (36/43) eram negativos, 12% (5/43) positivos para FeLV e 5% (2/43) positivos para FIV. Quanto à apresentação de sinais clínicos, 28% (12/43) eram assintomáticos; 37% (16/43) apresentavam sintomatologia leve; 14% (6/43), sintomatologia moderada; e 21% (9/43), grave. A Tabela 1 demonstra os resultados dos dados de histórico e estilo de vida dos pacientes e a presença ou não de sinais clínicos e resultado no EPF. Dentre os fatores avaliados, os pacientes parasitados, em sua maioria, tinham acesso à rua e hábito de caça. A maior parte dos pacientes tinha contato com cortinas, perfume, tapetes/carpetes. Quanto à presença de associação estatística, não houve significância entre as variáveis avaliadas e aos grupos formados (assintomáticos, sintomáticos

leve, moderado e grave).

Tabela 1: Resultados dos dados de histórico e estilo de vida dos pacientes, de acordo com a sintomatologia clínica de tosse, relacionando o total de pacientes e os pacientes parasitados, em 2017a2018, atendidos no HCV/UFRGS.

Fatores Predisponentes	Assintomáticos		Sintomáticos leves		Sintomáticos moderados		Sintomáticos graves	
	Total N= 12	Parasitados N= 6	Total N=16	Parasitados N=6	Total N= 6	Parasitados N=1	Total N=9	Parasitados N=5
Tutor fumante	1(8%)	0	2(13%)	1(17%)	3(50%)	1(100%)	2(22%)	1(20%)
Areia sanitária argila	6(50%)	4(67%)	10(62%)	4(67%)	4(67%)	0	6(67%)	5(100%)
Areia sanitária sílica	1(8%)	0	4(25%)	2(33%)	1(17%)	1(100%)	2(22%)	1(20%)
Areia sanitária jornal	2(17%)	0	1(6%)	0	1(17%)	0	0	0
Defeca na rua	3(25%)	2(33%)	1(6%)	0	0	0	1(11%)	2(40%)
Desodorante aerossol	6(50%)	3(50%)	8(50%)	4(67%)	3(50%)	1(100%)	7(78%)	3(60%)
Perfume spray	10(84%)	4(67%)	16(100%)	6(100%)	5(83%)	1(100%)	9(100%)	5(100%)
Desodorante ambiente	3(25%)	2(33%)	2(13%)	1(17%)	4(67%)	0	7(78%)	2(40%)
Spray repelente	7(59%)	3(50%)	1(6%)	2(33%)	2(33%)	0	4(44%)	0
Incenso	0	0	4(25%)	2(33%)	1(17%)	1(100%)	1(11%)	1(20%)
Ração Super Premium	3(25%)	3(50%)	2(13%)	2(33%)	1(17%)	0	2(22%)	1(20%)
Ração Premium	1(8%)	1(17%)	4(25%)	1(17%)	4(67%)	1(100%)	5(56%)	3(60%)
Ração Standard	8(67%)	2(33%)	10(62%)	3(50%)	1(17%)	0	2(22%)	1(20%)
Tapete/carpete	10(84%)	6(100%)	14(88%)	6(100%)	6(100%)	1(100%)	5(56%)	3(60%)
Cortina	10(84%)	4(67%)	16(100%)	6(100%)	6(100%)	1(100%)	8(89%)	4(80%)
Brinquedos de pelúcia	6(50%)	2(33%)	3(19%)	1(17%)	1(17%)	0	4(44%)	0
Acesso à rua	7(59%)	5(84%)	10(62%)	5(83%)	3(50%)	1(100%)	6(67%)	4(80%)
Hábito de caça	5(42%)	5(84%)	10(62%)	5(83%)	4(67%)	1(100%)	5(55%)	3(60%)
Grama/Pólen	7(59%)	5(84%)	10(62%)	5(83%)	3(50%)	1(100%)	6(67%)	4(80%)
Estação do ano: primavera	1(8%)	0	8(50%)	2(33%)	1(17%)	1(100%)	2(22%)	2(40%)
Estação do ano: verão	0	0	0	0	0	0	0	0
Estação do ano: outono	0	0	0	0	0	0	0	0
Estação do ano: inverno	0	0	4(25%)	1(17%)	2(33%)	0	3(33%)	1(20%)
Contactantes com tosse	0	0	2(12%)	1(17%)	1(17%)	0	2(22%)	2(40%)
FIV/FeLV negativo	10(84%)	4(67%)	13(81%)	5(83%)	6(100%)	1(100%)	7(78%)	4(80%)
FeLV positivo	2(17%)	2(33%)	2(13%)	1(17%)	0	0	1(11%)	1(20%)
FIV positivo	0	0	1(6%)	0	0	0	1(11%)	0
ECC 1	0	0	0	0	0	0	0	0
ECC 2	0	0	0	0	0	0	0	0
ECC 3	1(8%)	1(17%)	3(19%)	2(33%)	1(17%)	1(100%)	2(22%)	1(20%)
ECC 4	10(84%)	4(67%)	8(50%)	1(17%)	4(67%)	0	4(44%)	3(60%)
ECC 5	1(8%)	1(17%)	5(30%)	3(50%)	1(17%)	0	3(33%)	1(20%)

**Legenda:** FIV (Vírus da imunodeficiência felina; FeLV (Vírus da Leucemia felina); ECC(Escore de Condição Corporal).

Do total de pacientes do estudo, 95% (41/43) apresentavam alteração radiográfica, sendo 81% (35/43) com padrão bronquial, 9% (4/43) intersticial, 5% (2/43) sem alteração radiográfica e 5% (2/43) micronodular; e, no hemograma 30% (13/43) tinham eosinofila. A

ocorrência de eosinofilia no hemograma e a presença de alterações no exame radiográfico de tórax não apresentaram concordância com a positividade do EPF pelo método de Baermann.

Todos os pacientes realizaram EPF. Desses, 41% (18/43) foram positivos para *A. abstrusus*, diagnóstico realizado apenas pelo método de Baermann (**Figura 1**). Dos 18 positivos, 16% (3/18) estavam co-infectados com outras verminoses: toxocaríase, ancilostomíase e dipilidiose. Nenhum gato foi positivo para *C. aerophila* ou outro parasito pulmonar.

A análise separada do grupo de pacientes parasitados quanto à sintomatologia mostrou que 34% (6/18) eram assintomáticos, porém com alterações radiográficas compatíveis com doença broncoalveolar, 34% (6/18) eram sintomáticos leves, 5% (1/18) eram moderados e 27% (5/18) eram graves. O perfil destes pacientes incluiu idade média de 3,7anos (variando de cinco meses a oito anos), 50% fêmeas, 95%(17/18) SRD e 5% (1/18) Persa, 77% (14/18) eram negativos para FIV/FeLV e 23% (4/18), positivos para FeLV.Com relação aos exames de triagem, 88% (16/18) dos gatos apresentavam alteração de padrão bronquial na radiografia de tórax (**Figura 2 A e B**) e 12% (2/18) não tinham alterações radiográficas; e, 38% (7/18)possuíam eosinofilia no leucograma.Neste grupo, a associação da ocorrência de parasitose foi significativa com os fatores “acesso à rua” (p=0,009), “hábito de caça” (p=0,009) e “contato com gramíneas e pólen” (p=0,009). (Tabela 2).

Tabela 2. Associação estatística com o teste de Qui-Quadrado de Pearson entre os pacientes parasitados e não parasitados com os fatores da tabela 1 com significância estatística: acesso à rua, hábito de caça e contato com pólen e gramíneas.

	Parasitados	Não parasitados	P
Com acesso à rua	15*	11	0,009*
Sem acesso à rua	3	14	
Com hábito de caça	14*	12	0,009*
Sem hábito de caça	4	13	
Com contato com gramíneas e pólen	15*	11	0,009*
Sem contato com gramíneas e pólen	3	14	

Os resultados foram considerados dentro do intervalo de confiança de 95%, sendo a significância estatística definida por p<0,05.

Dos pacientes do estudo, 49 % (21/43) realizaram o procedimento de LBA.Em nenhum deles foram resgatadas larvas de *A. abstrusus* por este método. Porém, 19% (4/21) deles eram positivos no método de Baermann para este parasito. Além disso, as citologias dos LBA apresentaram padrões compatíveis com bronquites leves a moderadas (**Figura 3 A e B**).

Dos pacientes que não realizaram o LBA, 60% (13/22) foram devido ao exame de fezes já ser positivo para *A. abstrusus* pela técnica de Baermann, sendo que os tutores não concordaram em realizar o LBA, posto que já havia um diagnóstico parasitológico. Em 26% (6/22) dos pacientes, ocorreram doenças sistêmicas como cardiopatia, doença renal crônica ou hipertensão que os colocaria em risco anestésico. Três pacientes (3/22 - 14%) foram a óbito, sendo um deles gravemente parasitado (**Figura 4 A e B**), um por carcinoma pulmonar primário e outro por hérnia diafragmática traumática. Os resultados dos exames de cultura e perfil de sensibilidade bacteriana foram: 81% (17/21) não houve crescimento bacteriano, 14% (3/21) positivo para *Pasteurella* sp. e 5% (1/21) *Proteus* sp.; já na cultura fúngica não ocorreu crescimento em nenhuma das amostras avaliadas.

## Discussão

*A. abstrusus* é considerado por muitos profissionais da Medicina Veterinária um parasito esporádico e relativamente não patogênico. Porém, nos últimos anos ocorreu uma crescente conscientização do seu impacto sobre a saúde dos gatos [8;9]. No presente estudo, 41% (18/43) dos pacientes foram positivos para verminose pelo método de Baermann. Dependendo do estilo de vida (domiciliado e semidomiciliado), origem geográfica e métodos utilizados para diagnóstico, a prevalência registrada na literatura varia de 1,2% em gatos sem acesso à rua [10] a 50% em gatos com acesso à rua [11], semelhante ao resultado desta investigação.

Os pacientes podem ser assintomáticos ou sintomáticos, podendo variar de tosse de baixa intensidade, até sibilos pulmonares graves e angústia respiratória. A sintomatologia dessa verminose é semelhante à da bronquite felina [1], o que na rotina clínica incorre em diversos diagnósticos errôneos, com o tratamento do sinal clínico de tosse, sem a busca do agente etiológico. Dos pacientes parasitados, a maioria (72% -13/18), já havia sido tratada anteriormente para bronquite, com diagnóstico presuntivo feito por exame de triagem de radiografia de tórax e sinais clínicos, com melhora do quadro clínico após instituição terapêutica com broncodilatadores e corticoides, o que fez com que os sinais clínicos voltassem a ocorrer. Como as verminoses pulmonares também cursam com resposta favorável à terapêutica sintomática e antiinflamatória, o diagnóstico terapêutico não deve utilizado [12].

Os pacientes parasitados apresentaram idade média de 3,7 anos (variando de cinco meses a oito anos), sendo 83% (15/18) com acesso à rua e 78% (14/18) com hábito de caça (Tabela 1). Pesquisas realizadas no Brasil [13] indicaram que animais livres e gatos jovens

podem estar significativamente mais infectados com o nematoide, por maior acesso à caça. Outro levantamento realizado no norte e centro da Itália envolvendo mais de 800 gatos demonstrou que tanto os animais jovens quanto os adultos foram infectados por *A. abstrusus* [14]. O nematoide pode ser abrigado por gatos independente do estilo de vida, idade, raça e sexo, mas animais sem acesso à rua são menos propensos a serem infectados por *A. abstrusus*. Em contraste, os animais que vivem com acesso à rua, com um estilo de vida remoto em que seja permitido caçar, tem maiores oportunidades de ingerir os hospedeiros intermediários e paratênicos [8; 15, 16].

Com relação às ferramentas diagnósticas, o exame radiográfico de tórax e o hemograma são exames de triagem e não específicos da afecção parasitária. Na radiografia torácica, podem ocorrer densidades nodulares pequenas e pouco definidas em todos os campos pulmonares, achado semelhante a neoplasias metastáticas, afecções bacterianas ou micóticas. Padrões brônquicos, intersticiais e alveolares resultam de reações inflamatórias [1], logo o diagnóstico não pode ser baseado somente nesse exame. Nos pacientes parasitados do estudo, 88% apresentavam padrão radiográfico bronquial e 35% eosinofilia no leucograma, resultados compatíveis com outras doenças broncoalveolares dos felinos [3].

Dos 43 pacientes do estudo, 41% foram positivos pelo método de Baermann. Esse método é utilizado rotineiramente para diagnóstico e demonstração da larva de primeiro estágio nas fezes, mais facilmente isoladas de amostras frescas [1]. Como vantagens, é um teste pouco oneroso, rápido e acessível aos clínicos de pequenos animais. Contudo, as limitações importantes são que as larvas podem estar ausentes nos estágios iniciais e posteriores da infecção [17]; existe a necessidade de expertise em identificar e discriminar L1 [18]; e há necessidade de realização de exames de fezes seriados, pois a eliminação pelas fezes pode ser intermitente e/ou ausente, mesmo na presença de sinais clínicos [1; 4]. O EPF pelo método de Willis Mollay foi capaz de detectar outras parasitoses extras pulmonares, como dipilidiose, toxocaríase e ancilostomíase, comuns em animais contaminados por ectoparasitos e com acesso à rua, como os pacientes do estudo. Não foi detectado o parasito pulmonar *E. aerophilus*, esse tipo de infecção ainda é considerado esporádico e menos prevalente na região Sul do Brasil [12].

É possível que a porcentagem de positivos para a parasitose seja maior que os 41% obtidos pelo EPF se forem realizados testes de biologia molecular, pois a amplificação de DNA de *A. abstrusus* é capaz de revelar positividade nos gatos negativos nos métodos de diagnóstico clássicos [19 a; 19 b]. Contudo, a reação de polimerase em cadeia (PCR) é uma

técnica onerosa e pouco acessível na rotina clínica. Dessa forma, ainda há necessidade de desenvolver outros métodos que permitam a detecção sensível e específica da infecção em casos em que testes tradicionais não seriam capazes de identificar a larva de primeiro estágio.

Amostras respiratórias de material expectorado, *swabs* faríngeais, lavado traqueal, LBA, efusões pleurais, citologia do aspirado por agulha fina de pulmão guiado por ultrassonografia podem ser examinados microscopicamente quanto à presença de L1 de *A. abstrusus* [20]. No entanto, esses métodos apresentam limitações inerentes aos riscos para a saúde do animal e exigência de anestesia geral, além da baixa sensibilidade na ausência de envolvimento significativo de tecido pulmonar [21]. Devido à excreção fecal intermitente de L1, o uso simultâneo de testes de Baermann e LBA são sugeridos pela literatura [18].

No presente estudo, dos 18 pacientes positivos para *A. abstrusus*, apenas quatro tutores consentiram em realizar o procedimento de LBA. Os demais optaram por não realizar o procedimento, baseando-se no diagnóstico parasitológico já realizado de aelurostrongilose, para não submeter o paciente a um procedimento mais invasivo. Porém, dos pacientes submetidos ao procedimento, apenas foi observada hipoxemia transitória como complicação, o que corrobora com os achados de Johnson [22], em que as complicações ocorreram em 38% dos procedimentos, entretanto, estas foram leves em 24% dos gatos e associados a episódios de hipoxemia, sendo tratada com a oferta de oxigênio e suspensão momentânea do procedimento, realizando o procedimento de LBA assim que esse parâmetro estabilizasse.

Dos pacientes que realizaram LBA, nenhuma larva foi resgatada pela citologia, mesmo nos quatro gatos positivos pelo método de Baermann. O que nos faz inferir que o exame de Baermann foi mais sensível em identificar as L1 do nematódeo nesses animais. Estudos experimentais com recuperação de L1 através de LBA utilizaram uma carga parasitária elevada (800 larvas por gato), ocasionando um maior envolvimento pulmonar, aumentando provavelmente a sensibilidade do teste [23].

O método de LBA é importante para pesquisar outras causas de doenças broncopulmonares, devendo ser realizado sempre que possível. Um estudo utilizando LBA foi realizado em felinos [22], nos quais os diagnósticos clínicos incluíram doença inflamatória das vias aéreas, compatível com asma, em 67% (46/68) dos gatos, pneumonia em 15% (10/68), doença neoplásica em 12% (8/68) e outras afecções em 6% (4/68). No presente estudo, foi diagnosticada pneumonia em 19% (4/21) dos pacientes que realizaram LBA, dos quais 14% (3/21) a cultura identificou *Pasteurella* sp. e 5% (1/21) *Proteus* sp., bactérias descritas na literatura associadas a pneumonia, broncopneumonia e bronquite bacteriana [12].



## Conclusão

*A. abstrusus* é uma importante causa de doença broncopulmonar em gatos na região Sul do Brasil com prevalência de 41% em gatos com tosse ou alterações radiográficas compatíveis. OEPP pelo método de Baermann se mostrou rápido, não invasivo, pouco oneroso e eficaz para a detecção das larvas de primeiro estágio eliminadas pelas fezes. Gatos sintomáticos e assintomáticos foram positivos para *A. abstrusus* pelo método de Baermann, entretanto, os métodos de LBA, radiografia torácica e hemograma não caracterizaram a infecção parasitária na maioria dos gatos parasitados. A ocorrência de eosinofilia no hemograma e a presença de alterações no exame radiográfico de tórax não apresentaram concordância com a positividade do EPF pelo método de Baermann. Os pacientes com acesso à rua, gramíneas/ pólen e hábito de caça se mostraram mais predispostos à infecção parasitária.

## Referências bibliográficas do manuscrito

1. HAWKINS, E. C. Afecções do sistema respiratório. In: ETTINGER S.J.; FELDMAN E. C. Tratado de medicina interna veterinária: Moléstias do cão e do gato. 4 ed. São Paulo: Manole LTDA, p. 1080-1142, 1997.
2. TAYLOR, M.A., COOP, R.L., WALL, R.L. Veterinary Parasitology. Third ed. Blackwell Publishing Ltd., Oxford, UK, 2007.
3. NORSWORTHY, G.D. O paciente felino, 3º Ed. Rocca, São Paulo, p. 22-24; 55-62, 2009.
4. FALSONE, L.; COLELLA, V.; NAPOLI, E.; BRIANTI, E.; OTRANTO, D.; The cockroach *Periplaneta Americana* as a potential paratenic host of the lungworm *Aelurostrongylus abstrusus*. Journal Experimental Parasitology 182 p. 54-57, 2017.
5. CLARK W.T. Doenças do Sistema respiratório. In: DUNN, J.K. Tratado de Medicina de Pequenos Animais. São Paulo: Roca, p. 341-366, 2001.
6. HENDRIX, C.M.; ROBINSON, E. Diagnostic parasitology of Veterinary Technicians. St. Louis. Mosby Elsevier, p. 222-243, 2006.
7. REINERO, C.R. Bronchoalveolar Lavage Fluid Collection Using a Blind Technique. Procedures pro surgery, Clinician's Brief, p. 58-61, 2010.
8. TRAVERSA D, DI CESARE A. Feline lungworms: what a dilemma. Trends Parasitol. 2013;29(9):423-30.
9. BARUTZKI D, SCHAPER R. Occurrence and regional distribution of *Aelurostrongylus*

*abstrusus* in cats in Germany. Parasitol Res. 2013;112:855–61.

10. RIGGIO F, MANNELLA R, ARITI G, PERRUCCI S. Intestinal and lung parasites in owned dogs and cats from central Italy. Vet Parasitol. 2013;193(1-3):78–84.

11. KNAUS M, KUSI I, RAPTI D, XHAXHIU D, WINTER R, VISSER M, et al. Endoparasites of cats from the Tirana area and the first report on *Aelurostrongylus abstrusus* (Railliet, 1898) in Albania. Wien KlinWochenschr. 2011;123:31–5.

12. SOUZA, H.J. M. Coletâneas em medicina e cirurgia felina. L.F Livros de Veterinária LTDA, Rio de Janeiro, p. 147-154, 2003.

13. HEADLEY SA. *Aelurostrongylus abstrusus* induced pneumonia in cats: pathological and epidemiological findings of 38 cases (1987-1996). Semina: Ciências Agrárias Londrina. 2005; 26:373–80.

14. DI CESARE A, VERONESI F, GRILLOTTI E, MANZOCCHI S, PERRUCCI S, BERALDO P, et al. Respiratory nematodes in cat populations of Italy. Parasitol Res. 2015; 114(12):4463–9.

15. GENCHI M, FERRARI N, FONTI P, DE FRANCESCO I, PIAZZA C, VIGLIETTI A. Relation between *Aelurostrongylus abstrusus* larvae excretion, respiratory and radiographic signs in naturally infected cats. Vet Parasitol. 2014;206(3-4):182–7.

16. DI CESARE A, VERONESI F, TRAVERSA D. Felid lungworms and heartworms in Italy: more questions than answers? Trends Parasitology 2015;31(12):665–75.

17. TREES A.J. Endoparasitas. In: CHANDLER E.A; GASKELL C.J; GASKELL R. Clínica e Terapêutica em Felinos. 3 ed. São Paulo: Roca, 2006. p. 568-578.

18. LACORCIA L, GASSER RB, ANDERSON GA, BEVERIDGE I. Comparison of bronchoalveolar lavage fluid examination and other diagnostic techniques with the Baermann technique for detection of naturally occurring *Aelurostrongylus abstrusus* infection in cats. J Am Vet Med Assoc. 2009; 235:43–9.

19. TRAVERSA D, GUGLIELMINI C. Feline aelurostrongylosis and canine angiostrongylosis: a challenging diagnosis for two emerging verminous pneumonia infections. Vet Parasitol. 2008 a ;157(3-4):163–74.

19. TRAVERSA D, LIA RP, IORIO R, BOARI A, PARADIES P, CAPELLI G, et al. Diagnosis and risk factors of *Aelurostrongylus abstrusus* (Nematoda, Strongylida) infection in cats from Italy. Veterinary Parasitology. 2008 b; 153:182–6.

20. GAMBINO J, HIEBERT E, JOHNSON M, WILLIAMS M. Diagnosis of *Aelurostrongylus abstrusus* verminous pneumonia via sonography-guided fine-needle

pulmonary parenchymal aspiration in a cat. J Feline Med Surg Open Reports. 2016;2(1):2055116916646584.

21. PEDERSEN NC. Feline Infectious Diseases. California: American Veterinary Publications; 1988. p. 295–329.

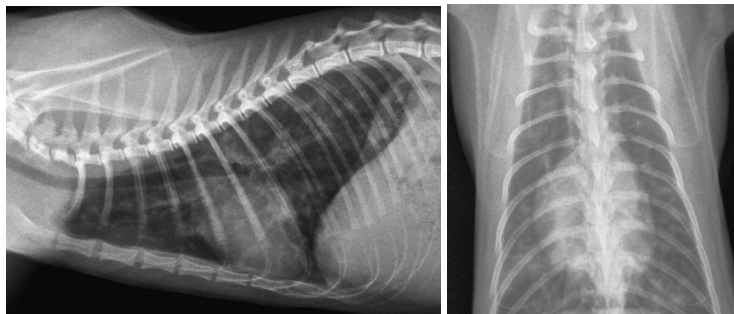
22. JOHNSON, L.R.;VERNAU, W. Bronchoscopic Findings in 48 Cats with Spontaneous Lower Respiratory Tract Disease (2002 –2009). J Vet Inter Med, 25:236–243, 2011.

23. RIBEIRO, V.M et al. Bronchoalveolar lavage as a tool for evaluation of cellular alteration during *Aelurostrongylus abstrusus* infection in cats. Pesq. Vet. Bras. 34(10):990-995, 2014.

## Figuras do manuscrito



**Figura 1:** Fotomicroscopia de L1 de *A.abstrusus* identificada através da técnica coproparasitológica de Baermann. Aumento de 100x. Figura cedida por Sandra M.T. Marques.



**Figura 2:** Radiografias de tórax nas posições laterolateral esquerda (A) e ventrodorsal (B) de um paciente felino acometido por *A. abstrusus*, evidenciando padrão bronquial. Figura cedida por Setor de Diagnóstico por Imagem HCV/UFRGS.

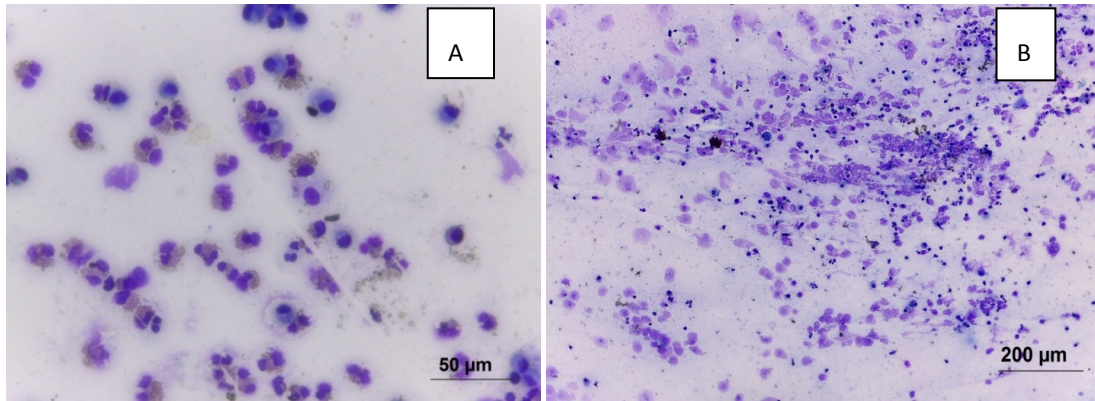
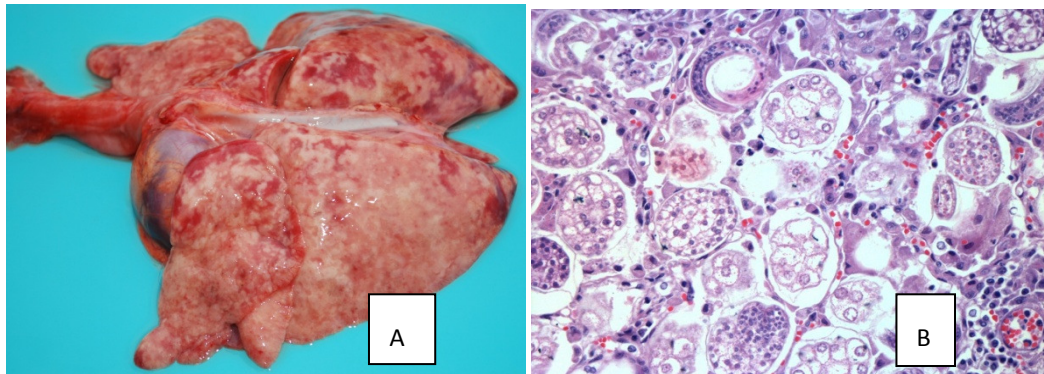


Figura 3. Fotomicroscopia de amostra de LBA. A: Nota-se infiltrado inflamatório misto moderado, composto predominantemente por eosinófilos. B: Fotomicroscopia de amostra de LBA. Observa-se moderado infiltrado inflamatório mononuclear, composto por macrófagos e linfócitos, imersos em fundo anfófilico amorfo, associado à grande quantidade de muco. Figuras cedidas por Setor de Patologia UFRGS.



**Figura 4.** A: Avaliação histopatológica de paciente parasitado por *A. abstrusus*. A: Macroscopia do pulmão mostrando áreas hemorrágicas e multinodulares esbranquiçadas difusas no tecido pulmonar. B: Fotomicrografia. Nota-se grande número de *A. abstrusus* (mórulas e larvas) em espaços alveolares, bem como discreto infiltrado de linfócitos e macrófagos. Coloração hematoxilina-eosina. Aumento 400 x. Figuras cedidas por Setor de Patologia, UFRGS.

## REFERÊNCIAS

- ANNOSCIA, G. et al. Simultaneous detection of the feline lungworms *Troglostrongylus brevior* and *Aelurostrongylus abstrusus* by a newly developed duplex-PCR. *Veterinary Parasitology*, v. 199, p. 172–178, 2014
- BARRS, V.R. et al. Concurrent *Aelurostrongylus abstrusus* infection and salmonellosis in a kitten. *Australian Veterinary Journal*, New South Wales, v.77, n.4, p.229-232, Apr., 1999.
- BARRS, V.R.;MATIN P.; NICOLL R.G. et al. Pulmonary cryptococcosis and *Capillaria aerophila* infection in an FIV-positive cat. *Aust Vet J*, New South Wales, v.78, n.3, p. 154–158, 2000.
- BONAGURA J. D. Sistema Cardiopulmonar. In: BIRCHARD S. J.; SHERDING R.G. *Manual Saunders: Clínica de Pequenos Animais*. 3. ed. São Paulo: Roca .p. 1732-1733, 2008.
- BOWMAN D. D. et al. Trematodes of the lungs. In: *Feline clinical parasitology*. Iowa: Iowa State University Press, Blackwell Science Company, USA, p.163–78, 2002.
- BURGESS, H. et al., *Eucoleus aerophilus* respiratory infection in a dog with Addison's disease. *Canadian Veterinary Journal*, v.49, n.4, p. 389–392, 2008.
- BRIANTI E, GIANNETTO S, DANTAS-TORRES F, OTRANTO D. Lungworms of the genus *Troglostrongylus* (Strongylida: Crenosomatidae): neglected parasites for domestic cats. *Veterinary Parasitology* 2014;202(3-4):104–12.
- BRÖMEL, C.; SYKES, J. E. Histoplasmosis in dogs and cats. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 20, 227-232, 2005.
- CAMPEDELLI, O. Ocorrência de broncopneumonia verminótica em gatos causada por *Aelurostrongylus abstrusus* (Raillet, 18980 no Estado de São Paulo (Nematoda: Protostrongylidae). *O Biológico*, São Paulo. v. 38, n. 11, p. 398-400, 1972.
- CASTRO, J.M. Ocorrência de parasitos em felídeos de zoológicos do Estado de Minas Gerais - Brasil. *Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária*, Salvador- BA. Anais. Ilhéus: Universidade Estadual de Santa Cruz, n.250 p.181, 1999.
- COSTA, P.S.G.; BRIGATTE, M.E; GRECO, D.B. Antibodies to *Rickettsia rickettsii*, *Rickettsia typhi*, *Coxiella burnetii*, *Bartonella henselae*, *Bartonella quintana* and *Ehrlichia chaffeensis* among healthy population in Minas Gerais, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 100: 853-859, 2005.
- CLARK W.T . Doenças do Sistema respiratório.In: DUNN, J.K. *Tratado de Medicina de Pequenos Animais*. São Paulo: Roca, p. 341-366, 2001.

CARNEIRO, R. A., LAVALLE, G. E. & ARAÚJO, R. B. Histoplasmosse cutânea em gato: relato de caso. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 57, 158-161, 2005.

DANTAS, Dayanne A. S. B., RODRIGUES, Marcelo C., et al., Infecção do trato urinário de um gato doméstico por *Capillaria* spp.: relato de caso., *Revista Clínica Veterinária*, 2008, n.76, p. 90-92.

DE PAULA, D.A.J; ALMEIDA, A.B.P.F. de; CRUZ, F.S. da; FURLAN, F.H.; COLODEL, E.M.; SOUSA, V.R.F. Occurrence and molecular characterization of cryptococcosis in dogs and cats in Mato Grosso, Brazil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, p. 67–72, 2014.

DI CESARE A, VERONESI F, TRAVERSA D. Felid lungworms and heartworms in Italy: more questions than answers? *Trends Parasitology* 2015;31(12):665–75.

DI CESARE A, VERONESI F, GRILLOTTI E, MANZOCCHI S, PERRUCCI S, BERBALDO P, et al. Respiratory nematodes in cat populations of Italy. *Parasitology Resour.* 2015; 114(12):4463–9.

EHLERS A.; MATTOS M. T.; MARQUES S.M.T. Prevalência *Aelurostrongylus abstrusus* (Nematoda Strongylida) em gatos de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. *Revista FZA, Uruguiana*, v.19, n.1, p. 97-104, 2013.

FALSONE, L.;COLELLA, V.; NAPOLI, E.; BRIANTI, E.; OTRANTO, D.; The cockroach *Periplaneta Americana* as a potential paratenic host of the lungworm *Aelurostrongylus abstrusus*. *Journal Experimental Parasitology* 182 (2017), p. 54-57.

FENERICH, F. L.; SANTOS, S. M.; RIBEIRO, L. O. C. Incidência de *Aelurostrongylus abstrusus* (Railliet, 1898) (Nematoda: Protostrongylidae) em gatos de rua da cidade de São Paulo, Brasil. *O Biológico, São Paulo*. v. 41, n. 2, p. 57-58, 1975.

FERREIRA DA SILVA et al. Pneumonia em gato por *Aelurostrongylus abstrusus*– Necessidade de diagnóstico precoce. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, Lisboa, v.100 n.(553-554), p. 103-106, 2005.

FERREIRA, M. S.; BORGES, A. S. Histoplasmosse. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 2, 192-198, 2009.

FILONI, C. et al. First evidence of feline Herpesvirus, Calicivirus, Parvovirus and *Ehrlichia* exposure in Brazilian free-ranging felids. *J Wildl Dis* 42: 470-477, 2006.

FOSTER S.F. et al. A retrospective analysis of feline bronchoalveolar lavage cytology and microbiology (1995–2000).*Journal of Feline Medicine and Surgery*, London, v. 6, n.3, p. 189-198, 2004.

HAWKINS, E. C. Afecções do sistema respiratório. In: ETTINGER S.J.; FELDMAN E. C.



Tratado de medicina interna veterinária: Moléstias do cão e do gato. 4 ed. São Paulo: Manole LTDA, p. 1080-1142, 1997.

HEADLEY, S. A.; CONRADO, L. F. I. Pneumonia verminótica por *Aelurostrongylus abstrusus* em gatos. Jornada Integrada de Pesquisa, Extensão e Ensino, Santa Maria. p.692, 1997.

HOLMES, P.R., Kelly, J.D. *Capillaria aerophila* in the domestic cat in Australia. Australian Veterinary Journal, v.49, p. 472–473, 1973.

JOHNSON, L.R.;VERNAU, W. Bronchoscopic Findings in 48 Cats with Spontaneous Lower Respiratory Tract Disease (2002 –2009). J Vet Intern Med, 25:236–243, 2011.

JEFFERIES R, VRHOVEC MG, WALLNER N, CATALAN DR. *Aelurostrongylus abstrusus* and *Troglostrongylus* sp. (Nematoda: Metastrongyloidea) infections in cats inhabiting Ibiza, Spain. Veterinary Parasitology. 2010;173(3-4):344–8.

JULIANO, R.S.; SOUZA, A.I.; SCHEIDE, R. Criptococose felina. Periódicos eletrônicos da UFG, v. 35, n.1, 2006.

JUSTE RA, GARCIA AL, MENCÍA L. Mixed infestation of a domestic cat by *Aelurostrongylus abstrusus* and *Oslerus rostratus*. Angew Parasitol. 1992;33(1):56–60.

KLANG, A., LONCARIC, I., SPERGSER, J., EIGELSREITER, S. , WEISSENBÖCK, H. Disseminated histoplasmosis in a domestic cat imported from the USA to Austria. Medical Mycology Case Reports, 2, 108-112, 2013.

LAMAS, C.C. et al. *Bartonella* spp infection in HIV positive individuals, their pets and ectoparasites in Rio de Janeiro, Brazil: serological and molecular study. *Acta Trop* 115: 137-141, 2010.

LANGENEGGER, J. & P.D. LANZIERI. 1963-1965. Incidência e intensidade de infestação por helmintos em *Felis catus domesticus* do Rio de Janeiro. Veterinária, Rio de Janeiro, v.16-18, p. 77-89, 1963.

LOSONSKY, J.M. et al. Radiographic evaluation of pulmonar abnormalities after *Aelurostrongylus abstrusus* inoculation in cats. American Journal of Veterinary Research, Chicago, v.44,p.478-482, 1983.

LYNELLER.,TRACY L. D. Flexible Bronchoscopy and Bronchoalveolar Lavage in 68 Cats (2001–2006). J VetInternMed2007;21:219–225

MARCIÉLEN, P. et al. *Capillaria* sp. in a cat. *Acta Scientiae Veterinariae*. Porto Alegre, v.39, p. 1-3, 2011.

MENDONÇAC.S.;WALDEMARIN,K.C.A;COELHO,H.E.;LACERDA,M.S. Criptococose na



cavidade oral de um gato doméstico: relato de caso. Arq. Ciência Vet. Zool. UNIPAR. 2002;2:257-63.

MUNDIM, T. C. D. et al. Frequência de helmintos em gatos de Uberlândia, Minas Gerais. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v.56, n.4, p. 562-563, 2004.

NELSON, R.W., COUTO, C.G. Medicina interna de pequenos animais, 4º Ed., Elsevier, Rio de Janeiro, p. 251-283, 2010.

NORSWORTHY, G.D. O paciente felino, 3º Ed. Rocca, São Paulo, p. 22-24; 55-62, 2009.

OHLWEILER F. P. et al., Current distribution of *Achatia fulica*, In the State of São Paulo including Records of *Aelurostrongylus abstrusus* (Nematoda) Larvae infestation. Rv. Inst.Med. Trop, São Paulo, v.52, n.4, p.211-214, 2010.

OLIVEIRA, V. R. *Capillaria* spp. em dois Felinos:relato de caso. Monografia do Curso de Pós-Graduação, Aperfeiçoamento em Clínica Médica e Cirurgia de Pequenos Animais, EQUALIS, Natal/RN, 2016.

PALMA, D. Common Pulmonary Diseases in Cats. PEER REVIEWED, The Animal Medical Center New York, P. 107-115, 2017.

REINERO, C.R. Bronchoalveolar Lavage Fluid Collection Using a Blind Technique. Procedures pro surgery, Clinician's Brief, p. 58-61, 2010.

ROZANSKI, E. Aerosol Therapy in Dogs & Cats. Peer Reviewed, clinician's brief, p. 32-35, 2013.

SILVEIRA, E.; MOTTIN, I.B.; EHLERS, A.; MARQUES, S.M.T. Histoplasmose felina disseminada: relato de um caso. PUBVET, v.10, n.3, p.207-211, 2016.

SOUZA, H.J. M. Coletâneas em medicina e cirurgia felina. L.F Livros de Veterinária LTDA, Rio de Janeiro, p. 147-154, 2003.

SOUZA, A.C. et al. Pneumonia Fúngica em Felinos: Relato de Caso. XIII Jornada De Ensino, Pesquisa E Extensão – JEPEX,UFRPE: Recife, 2013.

SORESCU, I.D. et al. The first cases of infestation with *Aelurostrongylus abstrusus* in cats from Times County. Scientific Works. Series C. Veterinary Medicine, n.1, p. 69-71, 2011.

SHUSTER, R. et al. *Opisthor chisfelineus*, *Ancylostoma tubaeforme* and *Aelurostrongylus abstrusus* selten diagnostizierte parasite bei einereinheimis chenhauskatze. Kleintier praxis, v.2, p.73-148, 1999.

STAGGEMEIER, R. et al. Prevalence of *Bartonella henselae* and *Bordetella clarridgeiae* in cats in the south of Brazil: a molecular study. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, v. 105, nº 7, Rio de

Janeiro, 2010.

TAYLOR, M.A., COOP, R.L., WALL, R.L. Veterinary Parasitology. Third ed. Blackwell Publishing Ltd., Oxford, UK, 2007.

TELES, A. J.; GOMES, A. R.; CABANA, A. L. et al. Histoplasmose em cães e gatos no Brasil. Science and Animal Health, P. 50-66, 2014.

TORT G.P. Respiratory parasitic diseases. Veterinary Focus, v. 20, n.2, 44-48,2010.

TRAVERSA D, GUGLIELMINI C. Feline aelurostrongylosis and canine angiostrongylosis: a challenging diagnosis for two emerging verminous pneumonia infections. Veterinary Parasitology. 2008 a ;157(3-4):163–74.

TRAVERSA D, LIA RP, IORIO R, BOARI A, PARADIES P, CAPELLI G, et al. Diagnosis and risk factors of *Aelurostrongylus abstrusus* (Nematoda, Strongylida) infection in cats from Italy. Veterinary Parasitology. 2008 b;153:182–6.

TRAVERSA D, DI CESARE A. Feline lungworms: what a dilemma. Trends Parasitology. 2013;29(9):423–30.

TREES A.J. Endoparasitas. In: CHANDLER E.A; GASKELL C.J; GASKELL R. Clínica e Terapêutica em Felinos. 3 ed. São Paulo: Roca, 2006. p. 568-578.

TÜZER, E. et al. A case of *Aelurostrongylus abstrusus* infection in a cat in Istanbul, Turkey and its treatment with moxidectin and levamisole. Turk Journal Veterinary Animal Science, v.26, p.411-414, 2002.

WILLARD, M.D. Diagnosis of *Aelurostrongylus abstrusus* and *Dirofilaria immitis* infections in cats from a humane shelter. Journal of American Veterinary Medical Association, Ithaca v.192, n.7, p.913- 916, 1988.

## ANEXO 1

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Na sua cópia consta o telefone e endereço institucional do pesquisador principal, de modo que você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e a participação do seu gato, agora ou a qualquer momento. Em caso de recusa ou desistência você não será penalizado (a) de forma alguma. Em caso de dúvida você pode procurar o Comitê de Ética em Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) pelo telefone (51) 3308 – 3738 ou pelo e-mail [ceua@propeq.ufrgs.br](mailto:ceua@propeq.ufrgs.br).

### INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

Título do projeto: Verminoses Pulmonares Associadas a Problemas Broncoalveolares em Felinos Domésticos

Pesquisador responsável: Prof. Dr. Laerte Ferreiro e Prof. Dra. Fernanda Vieira Amorim da Costa

Endereço: Av. Bento Gonçalves, 9090 – Agronomia, Porto Alegre, CEP: 91540-000, Telefone: 51 3308-6922

Aluna responsável: Elissandra da Silveira – Médica Veterinária, aluna de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGCV-UFRGS).

Telefone para contato: (51) 99438-9048

E-mail: [elissandramvet@gmail.com](mailto:elissandramvet@gmail.com)

Seu felino está sendo convidado para participar da pesquisa “Verminoses Pulmonares Associadas a Problemas Broncoalveolares em Felinos Domésticos”. Seu felino foi selecionado e a participação do mesmo não é obrigatória. A qualquer momento você pode desistir e retirar seu consentimento para o seu felino fazer parte da pesquisa. Sua recusa não trará nenhum prejuízo na relação do seu animal com o pesquisador ou com a instituição. O objetivo deste projeto é determinar a prevalência de verminoses pulmonares em felinos com problemas broncoalveolares.

Será realizado como exames complementares hemograma, perfil bioquímico,

sorologia de FIV/FelV, radiografia de tórax nas posições laterolateral direito, laterolateral esquerdo e ventrodorsal e, exame parasitológico de fezes. Estando o paciente em estado geral bom e apto a passar por um procedimento anestésico, e com sua concordância, será realizada a técnica de lavado broncoalveolar (LBA), o material colhido será enviado para o Setor de Patologia da UFRGS para análise citológica, laboratório de micologia para cultura fúngica e laboratório de microbiologia para cultura bacteriana. Pacientes com mais de sete anos ou mais, ou com histórico/ exame clínico de cardiopatia deverão passar por ecocardiograma prévio ao procedimento anestésico.

Você terá a garantia de sigilo das informações obtidas bem como o direito de retirar o consentimento a qualquer tempo.

## CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, \_\_\_\_\_ RG \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, abaixo assinado, proprietário do felino da raça \_\_\_\_\_, sexo \_\_\_\_\_, idade \_\_\_\_\_, denominado de \_\_\_\_\_, ficha HCV \_\_\_\_\_, concordo em ceder meu animal para participar do projeto “Verminoses Pulmonares Associadas a Problemas Broncoalveolares em Felinos Domésticos”, bem como o registro fotográfico do mesmo.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação do meu felino e que fui devidamente informado e esclarecido pela mestrandia pesquisadora ELISSANDRA DA SILVEIRA sobre a pesquisa e os procedimentos nela envolvidos. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade ou interrupção do acompanhamento do meu animal.

Porto Alegre, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 201\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do tutor

\_\_\_\_\_  
Assinatura do aluno (mestrando)

\_\_\_\_\_  
Assinatura do orientador (pesquisador responsável)

## ANEXO 2

**Roteiro de Lavado Broncoalveolar baseado em REINERO (2010)**  
**Projeto de mestrado “INVESTIGAÇÃO DE VERMINOSES PULMONARES**  
**ASSOCIADAS A DOENÇAS BRONCOPULMONARESEM FELINOS**  
**DOMÉSTICOS”**

Mestranda: Elissandra da Silveira

Orientador: Prof/Dr. Laerte Ferreira

Co-orientadora: Prof<sup>a</sup>/Dr<sup>a</sup> Fernanda Vieira Amorim da Costa

Os pacientes terão passado por exames complementares pré- LBA, e, somente serão submetidos ao procedimento se estáveis. Os exames incluem radiografia de tórax nas vistas laterolateral direito, laterolateral esquerdo e ventrodorsal, hemograma e bioquímicos, ecocardiograma em pacientes com mais de cinco anos de idade ou com histórico de cardiopatia independente da idade, com alteração em ausculta ou com histórico que indique cardiopatia. Além disso, serão colhidos sangue para sorologia de FIV/FeLV e fezes para exame parasitológico pelo método de Willis Mollay e Baermann para *Aelurostrongylus abstrusus* e *Capillaria aerophila*.

Os pacientes não poderão ter feito uso de corticoterapia sistêmica durante 7 a 10 dias antes ao LBA, somente a utilização de broncodilatador inalatório com salbutamol (Aerolin®) em pacientes que estejam apresentados crises agudas de tosse. Em pacientes com tosse crônica, poder-se-á fazer uso prévio de Fluticasona + Salmeterol (Seretide Spray® 25mcg/125mcg), a cada 12 horas. Não poderão também ter feito o uso de antimicrobianos nesse mesmo período.

Serão incluídos gatos de qualquer idade, machos ou fêmeas, de qualquer raça, independente do status sorológico de FIV/FeLV, com histórico e sinais clínicos de doença respiratória inferior, com sintomatologia de tosse. Também serão incluídos pacientes assintomáticos que apresentem resultados de estudo radiográficos do tórax compatíveis com doença broncopulmonar.

### 1) Material necessário

- Laringoscópio de tamanho apropriado e boa fonte de iluminação;
- Traqueotubo novo e estéril com o tamanho adequado para o paciente;

- Lidocaína sem vasoconstritor;
- Solução salina estéril 0,9%;
- 3 seringas estéreis de 10 mL;
- Sonda uretral estéril tamanho 6;
- 3 tubos estéreis sem anticoagulante;
- 3 tubos estéreis com anticoagulante;
- Sugador de fluidos veterinário;
- Aparelho de anestesia e fármacos anestésicos;
- Monitor multiparamétrico e oxímetro;
- Terbutalina injetável (Brycanil®);
- Bombinha do fármaco Sulfato de Salbutamol(Aerolin Spray® 100 mcg) e espaçador infantil;
- Caixa de fármacos de emergência;
- Luvas estéreis;
- Campo cirúrgico estéril;
- Campo plástico estéril;
- Paramentação estéril (avental);
- Gorro e máscara para todos os presentes na sala cirúrgica;



## 2) Protocolo anestésico

- O protocolo anestésico para o procedimento de LBA terá como medicação pré-anestésica acepromazina 0,03 mg/kg e meperidina 4 mg/kg, por via intramuscular, no membro pélvico esquerdo, indução anestésica com Propofol (ao efeito), endovenoso e manutenção anestésica com Isoflurano, realizado de acordo com a avaliação do paciente e exames pré-operatórios, podendo o protocolo variar a paciente de acordo com a avaliação do anestesista veterinário.

- Uma hora antes do procedimento será administrado o fármaco broncodilatador Terbutalina (Bricanyl Injetável®) 0,1 mg/kg, que pode ser utilizado por vias endovenosa, subcutânea ou intramuscular, até a cada quatro horas, para tratar casos de broncoespasmo (ROZANSKI, 2013). Será avaliada a necessidade de realizar outras aplicações do fármaco de acordo com cada paciente.
  - Em alguns casos mais graves, como tratamento pré-anestésico, além da Terbutalina, poder-se-á fazer uso de broncodilatador inalatório para conforto respiratório do paciente com o fármaco sulfato de salbutamol (Aerolin Spray® 100 mcg), deixando com que o felino inale o produto através de 10 a 12 movimentos respiratórios.
  - Desde o momento pré-anestésico o paciente estará sob monitoração dos parâmetros vitais, bem como durante o procedimento, de acordo com a ficha anestésica do Hospital de Clínicas Veterinárias da UFRGS.
- 3) Se o paciente estiver apto a realizar o procedimento anestésico, será medicado com Propofol (ao efeito) por via endovenosa até estar em condições para intubação endotraqueal. A lidocaína tópica a 2% é colocada nos aritenoides para prevenir o laringoespasmo e o tubo endotraqueal estéril é inserido, evitando-se encostá-lo na cavidade oral para não contaminar a sua extremidade.
- 4) A sonda uretral nº 6 será medida através do tubo endotraqueal antes de iniciar o procedimento para se certificar de que esta consegue passar através da extremidade do tubo durante a sua inserção.



- 5) Deve-se colocar o paciente em decúbito lateral com o pescoço estendido. É recomendado fornecer oxigênio suplementar antes e após a colheita de líquido do LBA. Durante todo procedimento, a oximetria do paciente será monitorada, se abaixo de 80% o procedimento do LBA é interrompido e o suporte de oxigênio será dado.





- 6) A sonda uretral nº 6 será inserida e avançada suavemente através do lúmen do tubo endotraqueal até sentir uma resistência firme (correspondente quando está alojado numa pequena via aérea). Deve-se tomar cuidado para não forçar o traqueotubo muito distante na via aérea, especialmente se de polipropileno rígido, pois, um pneumotórax iatrogênico pode ser induzido.



- 7) Uma seringa de 10 mL com solução salina estéril aquecida é ligada à extremidade proximal da sonda uretral nº 6 e uma alíquota de 10 mL é instilada de forma constante e rápida. O volume de solução salina deve ser de 5 a 10 mL por kg de peso do paciente. Usando a sucção suave da mão no êmbolo da seringa, o líquido é aspirado de volta para fora das vias aéreas. Durante a recuperação do fluido injetado, se houver um volume de recuperação menor do que 30% do injetado ou se o animal estiver mostrando evidência de compromisso respiratório, é prudente que o procedimento pare com o volume já recuperado, mesmo que baixo, e que não se repita a manobra de injetar mais conteúdo. Conforme necessário, os membros pélvicos do paciente podem ser elevados durante a aspiração para permitir que a gravidade ajude na recuperação do fluido ou pode ser feito o uso de aspirador de secreções, em baixa pressão para não haver barotrauma. A presença de espuma no líquido recuperado indica surfactante e um lavado alveolar profundo. O volume de solução salina recuperada varia de cerca de 30% a 50% da quantidade instilada.



- 8) Após a recuperação da solução salina, a sonda uretral deve ser completamente removida de dentro do tubo endotraqueal. Os membros pélvicos do animal podem novamente ser elevados ou a sucção com aparelhos para sucção de fluidos sob baixa pressão pode ser utilizada. A recuperação deve ser assistida por oxigênio suplementar e a monitorização de oximetria de pulso. Os animais devem ser monitorizados para evitar cianose ou dificuldade respiratória durante 30 minutos após o procedimento.
- 9) Serão colhidas duas amostras em tubo vermelho (sem EDTA) e 1 em tubo roxo (com EDTA), que serão destinadas ao laboratório de patologia veterinária, bacteriologia e micologia, a fim de realizar os exames de citologia, cultura e teste de sensibilidade a antimicrobianos e cultura fúngica.
- 10) Os pacientes ficarão internados no setor de medicina de felinos, caso necessário sendo monitorados nas primeiras 24 horas após o procedimento de LBA. Caso estejam em condições e bem acordados, a alta médica será realizada;
- 11) Todos os pacientes após o procedimento de LBA receberão uma dose de corticoterapia, com dexametasona, na dose de 1 a 2 mg/kg, por via endovenosa, exceto em casos de cardiopatia ou endocrinopatias; Durante a internação pós LBA, os pacientes com tosse farão uso de tratamento com broncodilatador/corticoterapia inalatória com Fluticasona + Salmeterol (Seretide Spray® 25mcg/125mcg), a cada 12 horas e de sulfato de salbutamol (Aerolin®), nos momentos de crise respiratória, podendo ser repetido cada 4 horas, dependendo com a sintomatologia clínica do paciente. A aplicação de broncodilatador injetável, Terbutalina, dependerá da

avaliação clínica do paciente.

- 12) Pacientes com tosse esporádicas até o diagnóstico definitivo farão uso apenas de bombinha a base de sulfato de salbutamol (Aerolin®), nas crises, podendo fazer o uso a cada 4 horas. Já os com tosse diária farão o uso de Fluticasona + Salmeterol (Seretide Spray® 25mcg/125mcg), a cada 12 horas.
- 13) Após o resultado das amostras colhidas, o paciente passará por retornos e sua conduta clínica será realizada de acordo com sua doença diagnosticada nos exames.
- 14) Tratamento da tosse até o resultado dos exames complementares de acordo com a sintomatologia clínica:
  - Sintomas leves: Aerolin® na crise
  - Sintomas moderados: Seretide® BID e Aerolin® na crise
  - Sintomas acentuados diários: Seretide® BID e Aerolin® na crise, prednisolona: 1 mg/kg BID 10 dias, diminuindo dose mais 20 dias ou metiloprednisolona na dose 0,5 mL por gato IM, duração de 14 dias, para gatos que tenham problemas com administração de fármacos por via oral.