ESCOLA SUPERIOR BATISTA DO AMAZONAS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA
LUIZA MIEKO BENTES KUNIYOSHI

PESQUISA DO FUNGO *Cryptococcus spp.* COM POTENCIAL ZOONÓTICO EM FEZES DE POMBOS (*Columba livia)* NA CIDADE DE MANAUS, AM

MANAUS
2018

LUIZA MIEKO BENTES KUNIYOSHI

PESQUISA DO FUNGO *Cryptococcus spp.* COM POTENCIAL ZOONÓTICO EM FEZES DE POMBOS (*Columba livia)* NA CIDADE MANAUS, AM

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção de grau de Bacharel. Escola Superior Batista do Amazonas. Curso de Graduação em Medicina Veterinária.

Orientador Profº. Me.: Daniel José Hoffmann

MANAUS

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte

S96p Kuniyoshi, Luiza Mieko Bentes.
Pesquisa do fungo Cryptococcus spp. com potencial zoonótico em fezes de pombos (Columba livia) na cidade de Manaus, AM / Luiza Mieko Bentes Kuniyoshi. _ Manaus, 2018.
42 p.: il., color; 31cm.

Orientador: Prof. Dr. Daniel José Hoffmann.
Monografia (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Escola Superior Batista do Amazonas.

1. Aves. 2. Excretas. 3. Zoonoses. I. Hoffmann, Daniel José. II. Escola Superior Batista do Amazonas III. Título

CDD – 636.089

Bibliotecária Responsável: Thaís Lima Trindade – CRB11/ 687

LUIZA MIEKO BENTES KUNIYOSHI

PESQUISA DO FUNGO *Cryptococcus spp.* **COM POTENCIAL ZOONÓTICO EM FEZES DE POMBOS** *(Columba livia)* **NA CIDADE DE MANAUS, AM.**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária. Escola Superior Batista do Amazonas. Curso de Graduação em Medicina Veterinária.

Aprovado em: 21 / 11 / 2018.

Prof. Daniel José Hoffmann. Me. ESBAM

Aline Christien de Figueiredo Rondon. Dra. ESBAM

Silvia Umeda Gallani. Me.

Dedico...

Primeiramente a Deus e ao meu pai Oswaldo Massami por ter realizado esse meu grande sonho em cursar Medicina Veterinária. A minha mãe Elizeth Bentes e minha Tia Anete Samuel, por terem me apoiado tanto durante essa jornada. Dedico principalmente, aos meus anjinhos de quatro patas que já estão no céu e os que ainda me alegram e me dão forças todos os dias para continuar seguindo meu sonho.

Agradeço *muito a Deus e a Nossa Senhora Aparecida e Nossa senhora da Medalha Milagrosa por tantos livramentos, por tanta Fé e bênçãos durante esses 5 anos de muita luta. Agradeço imensamente ao meu pai querido, Oswaldo Massami, por ter me ajudado a realizar um dos meus sonhos, com tantos empecilhos. A minha mãe Elizeth e a minha tia Anete por terem me ajudado bastante. Aos meus colegas de turma que sempre me apoiaram e me ajudaram. Aos amigos que estiveram ao meu lado me apoiando: Kaoma Lúcy, Monique Rocha, Onelia Oliveira, Thamara Andrade, Pamella Lucena, Dal Porto. E as amizades que conquistei, que me dão forças, alegram meus dias: Jean Carlos, Kamila Lima, Kamila Libório, Yasmina Marie, Jonatha Kaique, Thamiris Andrade, Rafaela Cavalcante, Carolina Almeida, Yasmin Batista e em especial, a minha amiga, Evely Moreira. Aos meus queridos colegas de estágio e funcionários que fiz nas clínicas ProntoVet e CliniVet Esbam. Aos médicos veterinários por todo o ensinamento tanto em sala de aula quanto em estágio: Nei do Vale, Akel Cavalcante, Gustavo Castro, Jaqueline Leite, muito obrigada! Agradeço também ao meu querido profº e orientador, Daniel José Hoffmann.*

O meu muito obrigada a todos!

“Jamais desista de si mesmo.”

(Augusto Cury).

LISTA DE ABREVIATURAS

SIDA	Síndrome da Imunodeficiência Humana Adquirida
HIV/AIDS	Síndrome de Deficiência Adquirida
Var.	Variação
CGB	Cavanina-Glicina-Azul de Brotimol
LCR	Cultura de Líquido Cefalorraquidiano
NSA	Ágar Semente de Níger
SAD	Ágar Sabouraud Dextrose
BHE	Barreira Hematocefálica

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Seleção de doenças humanas causadas por fungos. 21

SUMÁRIO

CAPÍTULO I

1 APRESENTAÇÃO ……... 11
2 REFERENCIAL TEÓRICO …….…….…… 12
2.1 HISTÓRICO ……... 12
2.2 ETIOLOGIA ….…….. 12
2.3 PATOGENIA …….……..……... 14
2.4 EPIDEMIOLOGIA …….…..……... 15
2.5 TRANSMISSÃO …….……... 17
2.6 SINAIS CLÍNICOS ……..…….. 18
2.6.1 Apresentação clínica – Comportamento Pulmonar …..... 18
2.6.2 Apresentação clínica – Comportamento do Sistema Nervoso Central 19
2.7 FUNGOS 20
2.7.1 Características 20
2.7.2 Importância Médica 20
2.7.3 Micoses subcutâneas e sistêmicas 21
2.8 *Aspergillus sp*. 22
2.9 *Candida sp*. 22

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS …… 23

CAPÍTULO II

PESQUISA DO FUNGO *Cryptococcus spp*. **COM POTENCIAL ZOONÓTICO EM FEZES DE POMBOS (***Columba livia***) NA CIDADE DE MANAUS, AM .....…..... 27**
INTRODUÇÃO …….....…….……... 29
MATERIAL E METÓDO ..……..... 30
RESULTADOS …….…..……...….... 31
DISCUSSÃO …….....…….…...……... 32
CONCLUSÃO …….....……..…….. 33

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS …… 34
ANEXOS 36

1 APRESENTAÇÃO

O presente Trabalho Monográfico de Conclusão de Curso (TMCC) objetiva a defesa da disciplina referente do 10º período de Medicina Veterinária da Escola Superior Batista do Amazonas (ESBAM), o qual está dividido em dois capítulos, sendo o primeiro capítulo um referencial teórico sobre *Cryptococcus spp*. e o segundo capítulo um estudo sobre Incidência do fungo *Cryptococcus spp*. em fezes de pombos (*Columba livia*) na cidade de Manaus, AM.

O primeiro capítulo, dará enfoque sobre o conteúdo em questão, visando explanar sobre a importância do fungo causador da doença zoonótica a Criptococose, tanto para saúde pública quanto para a medicina veterinária.

O segundo capítulo, segue as normas de orientação de elaboração do Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia e tem a pretensão de apresentar um artigo nos moldes dessa revista abordando a incidência do fungo *Cryptococcus spp*. em fezes de pombos no meio urbano da cidade de Manaus, AM.

CAPÍTULO I

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 HISTÓRICO

Em 1861, Zenker relatou pela primeira vez a Criptococose, porém sua descoberta foi questionada, por não haver evidências de isolamento do microrganismo. Na Alemanha em 1861, Otto Busse e Abraham Buschke observaram um caso de perióstite crônica em uma mulher, do qual foi isolada uma levedura fúngica patogênica semelhante ao microrganismo relatado por Zenker, denominando primeiramente de *Saccharomyces sp.*, e depois, *Saccharomyces hominis* (HEITMAN et al., 2011).

Na Itália em 1894, Sanfelice isolou uma levedura encapsulada do suco de frutas estragadas, denominando de *Saccharomyces neoformans*, podendo comprovar sua patogenicidade após varias experiências em animais (HEITMAN et al., 2011; OLIVEIRA, 2014). Em 1901, Vuillemin para substituir *Saccharomyces* renomeou para o gênero *Cryptococcus*, já que esses microrganismos não apresentavam basidiósporos e nem fermentações quando isolados (HEITMAN et al., 2011).

Em 1905, o primeiro caso de meningoencefalite por *Cryptococcus* em humanos foi descrito por Hansemann, mediante as lesões císticas e gelatinosas, o qual possibilitou observar as leveduras em vários tamanhos (HEITMAN et al., 2011). Após 10 anos, houve descrições de casos semelhantes nos Estados Unidos da América por Stoddard e Cutler, onde observaram lesões cutâneas associadas com lesões do sistema nervoso, do qual isolaram uma levedura que denominaram *Torulla histolytica* (HEITMAN et al., 2011; OLIVEIRA, 2014).

Em 1935, Benham estudou os isolados classificados como *Saccharomyces*, *Torula* e *Cryptococcus*, através de observações morfológicas, patológicas e sorológicas, concluindo que todos pertenciam apenas a uma espécie *Cryptococcus hominis*. Em 1950, Benham sugeriu renomear Torulosi e Torula meningite para o termo Criptococose e o agente causador da doença permanecesse como *Cryptococcus neoformans*. (FILHO, 2015 apud HEITMAN et al., 2011).

Segundo Melhem; Pappalardo (2003) os primeiros casos de Criptococose no Brasil foram de forma esporádica nos anos de 1941 e 1944. No ano de 1952, houve o primeiro relato de caso em um gato, e no ano seguinte, o primeiro relato de caso em um cão (HEITMAN et al., 2011).

2.2 ETIOLOGIA

O gênero *Cryptococcus* contém em torno de 70 espécies identificadas, sendo todos microrganismos aeróbicos e não fermentadores (BOEKHOUT; FELL; KURTZMAN, 2011). Porém, somente *Cryptococcus neoformans* e suas variedades estão associadas à infecções oportunistas (QUINN et al., 2005; KON et al., 2008).

Cryptococcus neoformans são microrganismos que apresentam duas formas de vida na natureza, a fase miceliana (basidiósporos) que acontece em ambientes extracelulares, e a fase leveduriforme que ocorre no meio intracelular (MCGAVIN; ZACHARY, 2013; GALIZA et al., 2014).

Esses leveduriformes apresentam formatos redondos a ovais, com 3,5 a 8 μm de diâmetro, que se reproduz por brotamento estreito, onde uma célula-filha é formada, sobre um pescoço estreito, a partir da célula-mãe, apresentando cápsula mucopolissacarídica espessa (BIRCHARD; SHERDING, 2008; COUTO; NELSON, 2010).

Com base nas características genéticas e propriedades sorológicas da capsula mucopolissacarídica (HIRSH; ZEE, 2003; QUINN et al., 2005; BOEKHOUT; FELL; KURTZMAN, 2011), foram reconhecidos cinco tipos de sorotipos A, B, C, D e AD do *C. neoformans* que encontram-se distribuídos em três variedades: *C. neoformans* var. *neoformans* (sorotipos A, AD, D), *C. neoformans* var. *gattii* (sorotipos B, C) (KWON-CHUNG; BENNETT, 1984) e *C. neoformans* var. *grubii* (sorotipo A) os quais diferem em aspectos bioquímicos, ecológicos, antigênicos e genéticos. O sorotipo A e D são os que mais causam infecção no homem e 90% delas ocorrem em imunodeprimidos (MOREIRA et al., 2006). Enquanto o sorotipo B e C infectam predominantemente imunocompetentes (ROZENBAUM; GONÇALVES, 1994).

Cryptococcus neoformans var. *neoformans* são encontrados em varias partes do mundo e por toda a América do Norte (ETTINGER; FELDMAM, 1997; BIRCHARD; SHERDING, 2008). São encontrados frequentemente em climas tropicais ou subtropicais (MEYER; RASKIN, 2011).

Geralmente são achados em solos ricos de compostos nitrogenados (creatinina e ureia), associados a excrementos secos de aves, principalmente de pombos que são seus principais reservatórios (BAYLY; REED, 2000; ALESSI; SANTOS, 2010).

Em geral essas aves não são infectadas, porém podem disseminar as fezes infectadas no ambiente (HUNT; JONES; KING, 2000, KUTZLER; PETERSON, 2011), podendo mantê-los viáveis por até dois anos, quando protegidos da luz solar e da dessecação (ETTINGER; FELDMAM, 1997). Além da levedura manter-se viva nas aves e pombos, como reservatório,

também podem viver em outros animais. A proteção contra a infecção nesses animais, a temperatura chega a ser entre 41,5 a 43,3ºC (LACAZ et al., 2002).

Estes fungos também podem estar associados à madeira em decomposição de diferentes espécies de árvores (HIRSH; ZEE, 2003).

Cryptococcus neoformans var. *gatti* possuem distribuições mais restritas, que inclui o Sul da Califórnia, Austrália, África, Sudoeste da Ásia e várias regiões subtropicais (BIRCHARD; SHERDING, 2008). Esta variedade parece ter uma associação ambiental com botões floridos dos eucaliptos (*Eucalyptus camaldulensis*) (HUNT; JONES; KING, 2000; HIRSH; ZEE, 2003).

2.3 PATOGENIA

Os fatores que levam a patogenicidade do *C. neoformans* são divididos em dois grupos: um relacionando às características do estabelecimento de infecção e capacitação de sobrevivência no hospedeiro, e outro relacionando aos fatores de virulência afetando o grau de patogenicidade (REOLON et al., 2004).

A Criptococose tem tropismo pelo Sistema Nervoso Central (SNC), normalmente manifestando-se como Meningite Criptococócica em humanos, sendo a imunossupressão celular o principal fator predisponente (SÁEZ et al., 2006; RAMOS-BARBOSA et al., 2004). A Criptococose também pode afetar diversos órgãos e tecidos, sendo bastante variável na resposta tecidual à presença de *C. neoformans*. Nos indivíduos imunossuprimidos, há crescimento de massas gelatinosas desse fungo nos tecidos devido à ausência de reação inflamatória. Em casos de imunossupressão grave, há disseminação da infecção para a pele, órgãos parenquimatosos e ossos. Em indivíduos imunocompetentes ou com doença crônica, ocorre reação granulomatosa composta por macrófagos, linfócitos e células gigantes multinucleadas (SAMUELSON, 1999 apud KOMMERS et al., 2005).

Acredita-se que a exposição de indivíduos imunodeprimidos em decorrência da SIDA (Síndrome da Imunodeficiência Adquirida), desenvolvam a doença se expostos ao habitat natural deste fungo (FERNANDES et al., 2000).

C. neoformans possui na patogenicidade um papel significativo na formação da cápsula de polissacarídeos (CHANG; KWON-CHUNG, 1994), a inibição da ação de macrófagos

alveolares e à produção de fenol oxidase, uma enzima que protege o fungo contra o sistema oxidativo da epinefrina do hospedeiro (SAMUELSON, 1999 apud KOMMERS et al., 2005).

Os polissacarídeos capsulares (glucuronoxiloman, galactoximonan e manoproteínas) apresentam vários efeitos imunomodulatórios sobre a resposta do hospedeiro, como por exemplo a inibição da fagocitose, supressão da imunidade mediada por células T e tolerância imunogênica. Entre os mecanismos que resultam neste fenômeno, encontra-se também a interferência desses polissacarídeos na migração de leucócitos e neutrófilos por quimiotaxia que devido à dessensibilização de seus receptores, impedem que os mesmos deixem a circulação sanguínea e migrem para o local da inflamação (ELLERBROEK et al., 2004).

Nos animais imunossuprimidos, à semelhança dos humanos, são os mais comumente afetados pela Criptococose. Muitos fatores têm sido associados à Criptococose em animais, dentre eles encontram-se: debilidade, desnutrição, uso prolongado de corticosteróides e infecções virais causadas tais como o Vírus da Imunodeficiência Felina (FIV) e o Vírus da Leucemina Felina (FeLV) (DUNGWORTH, 1993 apud KOMMERS et al., 2005).

Não há uma resposta inflamatória celular marcada típica nos animais, geralmente são observados poucos macrófagos, linfócitos e plasmócitos (RYAN; WYAND, 1981). As lesões granulomatosas nos pulmões são mais típicas, contendo células epitelióides e células gigantes multinucleadas (DUNGWORTH, 1993 apud KOMMERS et al., 2005).

2.4 EPIDEMIOLOGIA

A Criptococose apresenta-se em dois quadros clínicos epidemiológicos diferentes: primeiro – Criptococose por Cryptococcus neoformans, uma infecção oportunista, cosmopolita, tendo associação a condições de imunodepressão celular, por exemplo, a AIDS; segundo – Criptococose por *Cryptococcus gattii*, sendo endêmica em áreas tropicais e subtropicais, atingindo de preferência indíviduos imunocopetentes, semelhante a outras micoses sistêmicas (KWONCHUNG & BENNETT, 1992; LÁZERA et al., 2005).

C. neoformans tem sido isolado de várias origens na natureza. Tendo conhecimento por sua associação com dejetos de pombos, porém o fungo também pode ser encontrado em excretas de várias aves, tais como: psitacídeos, passeriformes, columbiformes e falconiformes, no solo, na madeira em decomposição e em vegetais e frutas (CAFARCHIA et al., 2006).

O *C. neoformans* var. *gattii* teve alcance em diversas partes do mundo através de sementes do *Eucaliptus camaldulensis*, derivado da Austrália, dos quais continham micélios dicarióticos. Na Austrália, o *C. neoformans* var. *gattii* havia sido isolado a partir de folhas, sementes, flores e cascas de eucalipto (*Eucaliptus camaldulensis*). O principal propálugo responsável pela infecção condiz aos basidiósporos encontrados nas flores dessa árvore que serveria como hospedeiro para o fungo em associação biotrófica (MELO et al., 1993).

Entretanto, foram observados a presença de *C. neoformans* em cascas de diferentes árvores como *Cassia grandis*, *Senna multijuga* e *Ficus microcarpa*, independente de sua variedade, indicando novas fontes naturais desse fungo. Sendo assim, dessa forma podendo não haver uma relação definida entre o fungo e um tipo específico de habitat (LÁZERA et al., 1998 apud FERNANDES et al., 2000).

C. neoformans var. *neoformans* e *C. neoformans* var. *gattii* foram isolados de fezes de morcegos e em ocos de árvores (*Syzygium jambolana*), sendo cada amostra cultivada em ágar CGB (MELO et al., 1993). No Uruguai, o *C. neoformans* var. *gattii* foi isolado a partir de resíduos de uma colméia de vespa comunitária (*Polybia occidentalis*) (GEZUELE et al., 1989 apud MELO et al., 1993).

A manutenção de animais selvagens e exóticos em cativeiros no Brasil é bastante comum, sendo os passeriformes e psitaciformes os animais de estimação mais populares. No entanto, as excretas dessas aves representam uma fonte de contaminação dos ambientes domésticos e públicos pelo fungo *Cryptococcus neoformans*, transformando-se um fator de risco para a ocorrência de Criptococose (LUGARINI, 2007). Sendo assim, a titulação de anticorpos é elevada em indivíduos expostos e após o manejo de aves e ambientes contaminados com propágulos do *C. neoformans*. No entanto, a doença pode não ter evolução devido à baixa patogenicidade da variedade *neoformans*, a qual é essencialmente oportunista (MITCHEL; PERFECT, 1995).

No Brasil, em locais públicos, praças e parques do centro da cidade de São Paulo o *C. neoformans* foi isolado em 26,3% das amostras de excrementos de pombos tendo maior frequência em locais que são protegidos da luz (MONTENEGRO; PAULA, 2000). Em locais desprotegidos, favorecem a dessecação das excretas, porém, *C. neoformans* é extremamente resistente à dessecação. Contudo, o favorecimento à sobrevivência deste fungo ocorre quando há competição entre as demais populações microbianas presentes nos excrementos de pombos (KNOW-CHUNG; BENNETT, 1992). A levedura seca, sendo a forma mais infectante, é disseminado pelo ar

(MITCHELL; PERFECT, 1995) e os excrementos de pombos com presença de *C. neoformans* é uma via natural de propagação do fungo.

Em locais mais abertos e expostos, ocasionalmente há presença de *C. neoformans*, mesmo tendo um grande acúmulo de fezes de pombos. *Cryptococcus* spp. é a espécie de fungo que apresenta baixa tolerância térmica, sendo bastante suscetível a radiações solares. Por esses fatores, possivelmente, limitam o crescimento da levedura em fezes de pombos nos locais desprotegidos (ISHAQ; BULMER; FELTON; 1968; KWON-CHUNG; BENNETT, 1992).

De interesse para a saúde pública, dentre as aves sinantrópicas, está o pombo comum (*Columba livia domestica*) sendo uma ave exótica oriunda da Europa, introduzida no Brasil no século XVI. A ave é encontrada em grande número nos centros urbanos por diversos fatores, como a facilidade de encontrar alimentos e abrigos. Tendo preferência por grãos e sementes, entretanto, comem também restos de alimentos e lixo. A expectativa de vida dessa ave nos centros urbanos, é de 3 a 5 anos. Colocam de 1 a 2 ovos por ninhada e podem ter de 5 a 6 ninhadas ao ano. A incubação dos ovos demora de 17 a 19 dias (BONINI, 2003). Com a grande capacidade de adaptação e prolificidade, o principal problema é o *C. neoformans* permanecer viável nas fezes secas dessa ave durante anos, tornando-se um reservatório de partículas infectantes suscetível a inalação (BARONI et al., 2006).

2.5 TRANSMISSÃO

As infecções geralmente ocorrem por inalação de basidiósporos ou células leveduriformes encontrados em aerossóis de áreas urbanas ou rurais, onde contém excretos secos de pombos ou em vegetações em decomposição (HIRSH; ZEE, 2003; ALESSI; SANTOS, 2010; HNILICA; MEDLEAU, 2012).

Algumas leveduras ao serem inaladas podem ficar presas nas cavidades nasais e seios paranasais, enquanto outras são depositadas nos pulmões, estabelecendo infecção (QUINN et al., 2005), podendo ocorrer disseminação por via hematogena ou linfática para ossos nasais, pele, olhos, sistema nervoso central e outros órgãos (BIRCHARD; SHERDING, 2008; HNILICA; MEDLEAU, 2012). O sistema nervoso central também pode ser infectando por extensão direta da placa cribiforme da cavidade nasal (COUTO; NELSON, 2010; MCGAVIN; ZACHARY, 2013). A disseminação da infecção e a apresentação do quadro clínico estão intimamente relacionadas ao

grau de imunidade do hospedeiro (HONSHO et al., 2003; NELSON; COUTO, 2001; LARSSON et al., 2003; TABOADA, 2004).

2.6 SINAIS CLÍNICOS

O *Cryptococcus spp.* é um fungo relativamente inerte e pode permanecer no tecido por longo tempo sem determinar uma resposta inflamatória aparente (WILSON, 1957). Na parte histopatológica, as formas podem ser de uma meningite, meningoencefalite ou granuloma. A forma granulomatosa pode ser solitária ou pode estar associada a leptomeningite. Em formas generalizadas diversos órgãos são acometidos: pulmões, baço, rins, glândula suprarrenal, gânglios abdominais e brônquicos, tecido subcutâneo, amigdalas, pele e Sistema Nervoso Central (LEVIN, 1937).

Existem dois tipos principais de lesão: gelatinosa e granulomatosa (BAKER; HAUGEN, 1955). As lesões mais precoces são do tipo gelatinoso e as lesões mais lentas são do tipo granulomatoso. Na lesão gelatinosa, observa-se os fungos conglomerados com leve reação inflamatória no tecido; na lesão granulomatosa observa-se também uma reação tissular com macrófagos, células gigantes, células linfocitárias e fibrose.

2.6.1 Apresentação clínica – Comprometimento Pulmonar

A criptococose inicia-se no pulmão, após a inalação da levedura de *Cryptococcus neoformans*. Nos espaços alveolares, as leveduras são confrontadas pelos macrófagos, disseminando-se sistemicamente para o tecido ósseo, pele, próstata, tendo predileção pelo SNC. Para saber o fator determinante se a doença irá desenvolver-se ou não será pela interação primária entre a célula da levedura inalada e o macrófago alveolar (MITCHELL; PERFECT, 1995).

A inalação do *Cryptococcus* produz uma infecção pulmonar assintomática e autolimitada, dependendo da resposta imunológica do hospedeiro, tamanho do inóculo e a virulência do microrganismo podendo estabelecer focos residuais com elementos fúngicos viáveis podendo ser ativadas após anos. Em alguns casos, pode apresentar semelhança a tuberculose, com lesões nodulares sem calcificação. Incluem também, apresentações de massa localizada semelhante a

neoplasia e, ocasionalmente, manifesta-se como pneumonia evoluindo para insuficiência respiratória aguda (FILHO, 2015 apud JONGWUTIWES et al., 2008; MORETTI et al., 2008).

A disseminação pulmonar a outros órgãos pode ocorrer como uma infecção primária ou secundária. No estágio da disseminação, o cérebro torna-se o órgão com maior propensão a ser o sítio alvo da doença clínica. No entanto, a doença manifesta-se no pulmão ou no sistema nervoso central (SNC) (FILHO, 2015 apud COHEN, 1982).

2.6.2 Apresentação clínica – Comprometimento do Sistema Nervoso Central

Quando instalado no pulmão, o *C. neoformans* ou *C. gattii* ultrapassam a barreira hematocefálica (BHE) atingindo assim, o sistema nervoso central (SNC), ocasionando meningoencefalite e criptococomas cerebrais, sendo consideradas as formas mais graves da doença (FILHO, 2015).

Há vários mecanismos apontados como responsavéis pelo tropimos que o *Cryptococcus* apresenta pelo SNC, esse neurotropismo é associado a concentração de nutrientes assimiláveis pelo fungo e que existe no líquor tais como a tiamina, ácido glutâmico, dopamina (LITTMAN; SCHNEIERSON, 1959; COHEN et al., 1982; LIN; HEITMAN, 2006;).

As apresentações clínicas são meningite ou meningoencefalite aguda ou subaguda, com lesões focais únicas ou múltiplas, simulam neoplasias, sendo associadas ou não ao quadro meníngeo são observados de preferência em hospedeiros imunocopetentes (ROZENBAUM; GONÇALVES, 1994).

Pacientes que são imunodeprimidos, como o HIV ou outras doenças imunossupressoras, a meningoencefalite ocorre de modo agudo, principalmente em pacientes do sexo masculino, carga fúngica elevada, predomínio do sorotipo A (CHUCK; SANDE, 1989 apud MITCHELL; PERFECT, 1995).

Em pacientes não imunodeprimidos o quadro clínico resultante da inflamação do sistema nervoso é abundante tais como: sinais meníngeos que causam náuseas, vômitos, rigidez de nunca; sinais de meningoencefalite em um terço dos pacientes na admissão gerando alterações de consciência, déficit de memória, linguagem e cognição; acometimento dos pares granianos como estrabismo, diplopia ou paralisia facial (III, IV, VI e VII) (FILHO, 2015).

2.7 FUNGOS

2.7.1 Características

Os fungos são encontrados em quase todos os lugares do planeta Terra; alguns (fungos saprófitas) vivem na matéria orgânica, na água e no solo, e outros (fungos parasitos) vivem na superfície e no interior de animais e vegetais. Alguns são prejudiciais e outros, podem ser benéficos (ENGELKIRK; DUBEN-ENGELKIRK, 2012).

Os fungos constituem um grupo diversificado de organismos eucarióticos, incluindo leveduras, bolores e cogumelos. Embora muitos fungos sejam unicelulares (por exemplo, as leveduras), outros crescem como filamentos chamados de hifas, que se entrelaçam formando uma massa denominada de micélio ou talo, sendo diferentes das bactérias que são procariontes e os fungos eucariontes. De pendendo da espécie, as células fúngicas podem se reproduzir por brotamento, por extensão da hifa ou pela formação de esporos (ENGELKIRK; DUBEN-ENGELKIRK, 2012).

Existem duas categorias gerais dos esporos fúngicos: esporos sexuados e assexuados. Os esporos sexuados são produzidos pela fusão de dois gamentas, ou seja, pela fusão de dois núcleos. Os esporos assexuados são formados de diferentes maneiras, porém, não pela fusão de gametas. Os esporos dos fungos possuem estruturas resistentes, por exemplo, ao calor, frio, ácidos, bases e outros componentes químicos (ENGELKIRK; DUBEN-ENGELKIRK, 2012).

2.7.2 Importância Médica

Uma variedade de fungos possuem importância médica, veterinária e na agricultura, em razão das doenças que causam em humanos, animais e vegetais. Diversas doenças de vegetais cultiváveis, grãos, milho e batata são causadas por bolores. Esses fungos não destroem apenas as plantações, mas produzem toxinas (denominada de micotoxina) que causam doenças em seres humanos e em animais. Leveduras e bolores podem resultar também em inúmeras doenças infecciosas em seres humanos e animais, considerando que grande número de espécies fúngicas, poucas são patogênicas para os seres humanos (ENGELKIRK; DUBEN-ENGELKIRK, 2012).

2.7.3 Micoses Subcutâneas e Sistêmincas

São os tipos mais graves de micoses. As micoses subcutâneas são infecções fúngicas da derme e dos tecidos subjacentes. Essas lesões podem ter aparência excêntrica. As micoses sistêmicas ou generalizadas são infecções fúngicas dos órgãos internos do corpo, podendo afetar algumas vezes dois ou mais sistemas ao mesmo tempo, por exemplo, infecção do trato respiratório juntamente com infecção da corrente sanguínea ou infecção do trato respiratório com infecção do sistema nervoso central (ENGELKIRK, 2012).

Os esporos de alguns fungos patogênicos podem ser facilmente inalados por poeiras de solos contaminados ou fezes secas de aves e morcegos, ou podem apenas penetrar no organismo através de feridas nas mãos e nos pés. Quando os esporos são inalados até os pulmões, eles podem germinar, causando uma infecção respiratória semelhante a tuberculose. Exemplos de infecções pulmonares profundas são a blastomicose, coccidioidomicose, criptococose e histoplasmose. Em todos os casos, esses patógenos podem causar infecções sistêmicas disseminadas, especialmente em indivíduos imunossuprimidos (ENGELKIRK; DUBEN-ENGELKIRK, 2012).

TABELA 1.: Seleção de doenças humanas causadas por fungos.

CATEGORIA	**GÊNERO / ESPÉCIE**	**DOENÇAS**
LEVEDURAS	*Candida albicans*	Estomatite, vaginite por leveduras, infecções das unhas, infecção sistêmica
	Cryptococcus neoformans	Criptococose (infecção pulmonar; meningite etc.)
BOLORES	Espécies de *Aspergillus*	Aspergilose (infecção pulmonar; infecção sistêmica)
	Vários dermatófitos	Infecções por *tinea* (“*ringworm*”)
FUNGOS DIMÓRFICOS	*Blastomyces dermatitidis*	Blastomicose (doença pulmonar e cutânea)
	Coccidioides immitis	Coccidioidomicose (infecção pulmonar e sistêmica)
	Sporothrix schenckii	Esporotricose (doença cutânea)

2.8 *Aspergillus sp*

O gênero *Aspergillus* compõe-se com mais de 250 espécies que podem produzir produtos úteis no dia a dia, sendo utilizadas em processos biotecnológicos ou como modelo para estudos de biologia celular e genética de células eucarióticas, contaminando alimentos e produzindo toxinas e, causando doenças pela espécie *A. fumigatus* (GIBBONS; ROKAS, 2013).

As espécies patogênicas podem causar diversas patogenias como aspergilose broncopulmonar alérgica, aspergilose pulmonar crônica, sinusite e, aspergilose invasiva, que é a patologia mais severa (FORTÚN et al., 2012; LÓPEZ-CORTÉS et al., 2012).

2.9 *Candida sp*.

As leveduras do gênero *Candida* têm grande importância pela alta frequência com que colonizam e infectam o hospedeiro humano. Estes microrganismos comensais tornam-se patogênicos caso ocorram alterações nos mecanismos de defesa do hospedeiro ou o comprometimento por queimaduras ou procedimentos médicos invasivos (DIGNANI, 2003).

Infecções por *Candida* envolvem um espectro amplo de doenças superficiais e invasivas, acomentendo indivíduos expostos a uma grande diversidade de fatores de risco. Infecções sistêmicas, podem afetar vísceras como resultado de disseminação hematogênica da levedura pelo organismo, complicações infecciosas estas que geralmente ocorre em pacientes críticos, portadores de doenças degenerativas e/ou neoplásicas (DIGNANI, 2003).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARONI, F. A.; PAULA, C. R.; SILVA, E. G.; VIANI, F. C.; RIVERA, I. N. G.; OLIVEIRA, M. T. B.; GAMBALE, W. Cryptococcus neoformans strains isolated from church towers in Rio de Janeiro City, RJ, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, 2006.

BOEKHOUT, T.; THEELAN, B.; DIAZ, M.; FEEL, J. W.; HOP, W. C. J.; ABEL, E. C. A.; DROMER, F.; MEYER, W. Hybrid genotypes in the pathogenic yeast *Cryptococcus neoformans*. **Microbiology**, 2001.

BIVANCO, F. C.; MACHADO, C. A. S.; MARTINS, E. L. Criptococose Cutânea. **Serviço de Dermatologia (Instituto da Pele) da Faculdade de Medicina do ABC. Arq Med ABC**, 2006.

BAYLY, W. M.; REED, S. **M. Medicina interna equina**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2000.

BIRCHARD, S. J.; SHERDING, R. G**. Manual Saunders de Clínica de Pequenos Animais**. Tradução de: Saunders manual of small animal practice. 3 rd edition. Traduzido por FAGLIARI, José Jurandir et al. 3.ed. São Paulo: Roca, 2008.

CONSENSO EM CRIPTOCOCOSE. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 2008.

CAFARCHIA, C.; ROMITO, D.; IATTA, R.;CAMARDA, M.; MONTAGNA, M. T.; OTRANTO, D. Role of birds of prey as carriers and spreaders of *Cryptococcus neoformans* and other zoonotic yeasts. **Medical Mycology**, 2006.

CHANG, Y. C.; KWON-CHUNG, K. J. Complementation of a capsule-deficient mutation of *Cryptococcus neoformans* restores its virulence. **Molecular and Cellular Biology**, 1994.

ENGELKIRK, P. G.; DUBEN-ENGELKIRK. **Burton, microbiologia para as ciências da saúde**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

FILHO, C. A. M. Detecção de antígeno criptocócico no líquido cefalorraquidiano por “lateral flow assay” em casos suspeitos de meningite no Estado no Piau. **Instituto Oswaldo Cruz**, Pós-Graduação em Medicina Tropical, 2015.

FERNANDES, O. F. L.; COSTA, T. R.; COSTA, M. R.; SOARES, A. J.; PEREIRA, A. J. S. C.; SILVA, M. R. R. *Cryptococcus neoformans* in patients with AIDS. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 2000.

GIORGI, D. R.; REIS, J. B. et al. Criptococose do Sistema Nervoso Central. **Experiência Atual do Serviço de Neurologia da Escola Paulista de Medicina. Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, 1974.

GENTIL, F. A.; DIAS, D. T.; PACHECO, D. F. et al. Criptococose: Relato de Caso. **Acta Biomedicina Brasiliensia**, 2006.

GOMES, F. S.; SARMENTO, D. N.; SANTO, E. P. T. E.; SILVA, S. H. M. Quimiotipagem e Caracterização Fenotípica de *Cryptococcus* Isolados em Belém, Estado do Pará, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, 2010.

HEITMAN, J.; KOZEL, T. R.; KWON-CHUNG, K. J.; PERFECT, J. R.; CASADEVALL, A. *Cryptococcus*: from human to model yeast. **Washington: ASM Press**, 2011.

HEITMAN, J.; LIN, X. The biology of the *Cryptococcus neoformans* species complex. ***Annual Review of Microbiology***. Durham, North Carolina, 2006.

ISHAQ, C. M.; BULMER, G. S.; FELTON, F. G. An evaluation of various environmental factors affecting the propagation of *Cryptococcus neoformans*. **Mycopathologia**, 1968.

KWON-CHUNG, K. J.; BENNETT, J. E. Epidemiologic differences between the varieties of *Cryptococcus neoformans*. **Am. J. Epidemiol**., 1984.

KOMMERS, G. D.; SOUZA, T. M.; SOUTO, M. A. M.; LA CORTE, F. D.; BARROS, C. S. L. Granulomatous cryptococcal pneumonia in a horse. **Ciência Rural**, 2005.

LAZÉRA, M. S.; CAVALCANTI, M. A.; TRILLES, L.; NISHIKAWA, M. M.; WANKE, B. *Cryptococcus neoformans* var. *gattii* – Evidence for a natural habitat related to decaying wood in a pottery tree hollow. **Medical Mycology**, 1998.

LACAZ, C; HEINS-VACCARI, EM; HERNÁNDEZ-ARRIAGADA, GL; MARTINS, EC; PREARO, CAL et al. Primary cutaneous *Cryptococcus* is due to *Cryptococcus neoformans* var. *gattii* serotype B, in an immunocompetent patient. **Revista Instituto Medicina Tropical**. São Paulo, 2002.

MITCHEL, T. G.; PERFECT, J. R. Cryptococcosis in the era of AIDS – 100 years after the discovery of *Cryptococcus neoformans*. **Clin. Microbiol., Rev**., 1995.

MENDONÇA, F.; CARLOS, A. Detecção de antígeno criptocócico no líquido cefalorraquidiano por “lateral flow assay” em casos suspeitos de meningite no Estado do Piauí. **Dissertação**

(Mestrado) – Instituição Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Medicina Tropical. Terezina, 2015.

MELHEM, M. S. C.; LACAZ, C. S. Inquérito imunoalérgico com criptococina. **Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo**, 1976.

MOREIRA, T. A, et al. Criptococose: estudo clínico-epidemiológico, laboratorial e das variedades do fungo em 96 pacientes. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop**, 2006.

MELHEM, M. S. C.; PAPPALARDO, M. C. S. M. Cryptococcosis: a review of the Brazilian experience for the disease. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, 2003.

NELSON, R. W.; COUTO, C. G. Doenças Micóticas Polissistêmicas. **Medicina Interna de Pequenos Animais. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan**, 2001.

PAPPALARDO, M. C. S. M.; MELHEM, M. S. C. Cryptococcosis: a review of the Brazilian experience for the disease. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, 2003.

QUEIROZ, J. P. A. F.; SOUZA, F. D. N. et al. Criptococose – Uma Revisão Bibliográfica. **Acta Veterinária Basilica**, 2008.

ROZENBAUM, R.; GONÇALVES, A. J. R. Clinical epidemiological study of 171 cases of cryptococcosis. **Clinical Infectious Diseases**, 1994.

REOLON, A.; PEREZ, L. R. R.; MEZZARI, A. Prevalência de *Cryptococcus neoformans* nos pombos urbanos da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **J Bras Patol Med Lab**, 2004.

RYAN, M. J.; WYAND, D. S. *Cryptococcus* as a cause of neonatal pneumonia and abortion in two horses. **Veterinary pathology**, 1981.

SAAG, MS; GRAYBILL, RJ; LARSEN, RA. Practice Guidelines for the management of cryptococcal disease. **Clin Infect Dis**, 2000.

SEVERO, C. B.; GAZZONI, A. F.; SEVERO, L. C. Criptococose Pulmonar. **Jornal Brasileiro de Pneumonia**. São Paulo, 2009.

SAAG, M. S.; GRAYBILL, R. J.; LARSEN, R. A.; PAPPAS, P. G.; PERFECT, J. R.; POWDERLY, W. G.; SOBEL, J. D.; DISMUKES, W. E.. Practice guidelines for the management of cryptococcal disease. **Clinical Infectious Diseases**, 2000.

SEVERO, L. C.; RAMOS-BARBOSA, S.; GUAZZELLI, L. S. Criptococose mamária manifesta após corticoterapia. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. Uberaba**, 2004.

SAMUELSON, J.; COTRAN, R. S. et al. Infectious Disease. **Robbins – Pathological basis of Disease**. Philadelphia: Saunders, 1999.

SÁEZ, D.; BAHAMONDES, L.; LAM, G.; ARELLANO, L.; LILLO, P. Síndrome de restauración inmune asociado a tratamiento antirretroviral y criptococosis meníngea: Caso clínico. **Revista médica de Chile**, 2006.

YAMAMURA, A. A. M.; FREIRE, L. R.; YAMAMURA, M. H.; FELIX, A.; TARODA, A. Estudo dos Nichos Ecológicos de Leveduras Patogênicas das Espécies *Cryptococcus neoformans* e *Cryptococcus gattii* na cidade de Londrina, PR. **Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal**, 2013.

ZANINI, M; MARTINS, EL; LACAZ, CS. Úlcera como primeira manifestação de criptococose sistêmica em paciente aidético. **Méd Cutan Iber Lat Am**, 2001.

CAPÍTULO II

PESQUISA DO FUNGO *Cryptococcus spp.* COM POTENCIAL ZOONÓTICO EM FEZES DE POMBOS (*Columba livia)* NA CIDADE DE MANAUS, AM

[FUNGUS SEARCH Cryptococcus spp. WITH ZOONOTIC POTENTIAL IN PIGEONS FECES (Columba livia) IN THE CITY OF MANAUS, AM]

L. M. B. KUNIYOSHI[1]; D. J. HOFFMANN[2]

1 Graduanda Medicina Veterinária da Escola Superior Batista do Amazonas, Manaus, AM

2 Professor Mestre da Escola Superior Batista do Amazonas, Manaus, AM

RESUMO – A Criptococose é de caráter letal e de importância para a saúde pública e para a medicina veterinária com grande potencial zoonótico, sendo uma doença infecciosa predominantemente oportunista e cosmopolita. O *Cryptococcus* spp. é encontrado no ambiente, frutas, decomposição de árvores e, incluindo fezes de pombos que é o principal reservatório no meio urbano tornando-se um problema ambiental e de saúde pública. Este estudo objetiva mostrar a prevalência por meio de investigações de locais com maior concentração de fezes de pombos nos centros urbanos da cidade. Foram colhidas 5 pools de amostras oriundas de excrementos de pombos (*Columba livia*) de 5 locais do perimetro urbano, as quais foram encaminhadas ao Laboratório Multidisciplinar da Escola Superior Batista do Amazonas – **ESBAM**, onde foi utilizado o método de LAZÉRA et al. (1996), inoculando em placas de petri contendo meios de cultura Ágar Semente de Níger e Ágar Sobouraud Dextrose com 2% de cloranfenicol e incubadas à temperatura de 30ºC, por um período de 5 dias. Para análise formologica, foram confeccionadas lâminas sugestivas para o fungo e coradas com tinta Nanquim e tinta Azul de Metileno. A análise dos resultados foram negativos para o *Cryptococcus spp*., porém houve indicativos para *Aspergillus spp.*, e sugestivo para *Candida sp*.

Palavras chaves: aves, excretas, zoonoses, solo, áreas urbanas.

ABSTRACT - Cryptococcosis is of a lethal nature and of public health importance and veterinary medicine with great zoonotic potential, being an infectious disease predominantly opportunistic and cosmopolitan. *Cryptococcus spp*. I have not found any environment, fruit, decomposition zones and even included the main theme of the main reserve. This is an objective to show a prevalence of investigation of places with greater concentration of eyes of the urban centers of the city. Five pools of samples from pigeon droppings (*Columba livia*) from 5 urban perimeter sites were collected, as were sent to the Multidisciplinary Laboratory of the Batista School of Amazonas - **ESBAM**, where it was and product of LAZÉRA et al. (1996), inoculating the culture media with Niger Seed Agar and Sobouraud Dextrose Agar with 2% chloramphenicol and incubated at 30°C for a period of 5 days. For the formal analysis, the recommendations of the publications related to the operation and the stains with ink Nanquim and Blue ink of Methylene. An analysis of negative results for *Cryptococcus spp*., There were indicatives for *Aspergillus sp.* and suggestive for *Candida sp*.

Key words: birds, excreta, zoonosis, ground, urban areas.

INTRODUÇÃO

A Criptococose é uma doença de caráter importante para a saúde pública por ser uma zoonose. É uma micose sistêmica grave causada por fungos pertencentes ao gênero *Cryptococcus spp.*, sendo uma doença infecciosa fúngica, comospolita que acomete animais domésticos (cão e gato), animais silvestres e até mesmo o homem. A infecção se dá pelos agentes *Cryptococcus neoformans* e *Cryptococcus gattii* e ocorre a partir da inalação de leveduras desidratadas que se dispersam facilmente pelo ar.

O *Cryptococcus neoformans* é um fungo que causa infecções em indivíduos imunossuprimidos como o HIV (Vírus da Imunodeficiência Humana), Leucemia, uso prolongado de medicamentos Corticoides; solo contaminado com excretas de pombos domésticos (*Columba livia*), e de nicho ecológico urbano. O *Cryptococcus gattii* tem nicho ecológico rural, sendo de ocorrência sazonal e, é encontrado em eucaliptos (*Eucalyptus camaldulensis*), árvores em decomposição e várias outras espécies de árvores nas regiões tropicais e subtropicais; causando infecção em indivíduos imunocompetentes.

O objetivo do trabalho é mostrar a relevância que o fungo *Cryptococcus spp*. tem como um potencial zoonótico e investigar presença do fungo em excretas de pombos na cidade de Manaus.

MATERIAL E MÉTODOS

Delimitação do Estudo

Os procedimentos experimentais foram aprovados em princípios éticos estabelecidos pela Comissão de Ética no uso de Animais (CEUA) da Escola Superior Batista do Amazonas (ESBAM), sob protocolo nº 097/2018.

Definição das Amostras:

Foram coletadas 5 pools de amostras de fezes secas de pombos, em 5 áreas urbanas da cidade de Manaus-AM, sendo a zona central, zona centro-sul e zona leste. Durante as coletas, foi utilizado EPIs necessários: avental descartável, máscaras e luvas, espátula de ferro, coletores universais esterelizados, caixa isotérmica. As coletas foram realizadas no mês de setembro de 2018 nos bairros: Adrianópolis, Centro, Aleixo e Zumbi, pelos horários: início e final da manhã, em locais protegidos e não protegidos de raios solares. As amostras foram acondicionadas em coletores esterelizados e transportados em caixa isotérmica a temperatura ambiente, onde foram identificados com: data, local da coleta, hora e levadas ao Laboratório Multidisciplinar da Escola Superior Batista do Amazonas – **ESBAM**.

Processamento das amostras:

Para a realização do isolamento, foi utilizado o método de LAZÉRA et al., (1996). Foi pesado 1g de amostra macerada em gral de pistilo e colocada em frasco erlenmeyer de 125 mL contendo 50 mL de salina esterelizada a 0,9%. As amostras foram agitadas por 5 min e deixadas em repouso por 30 min. Após o repouso, foram inoculados 0,1 mL em placa de petri contendo meio Ágar semente de Níger (NSA) e Ágar Sabouraud Dextrose (SAD) com 2% de cloranfenicol em ambos os meios de cultura.

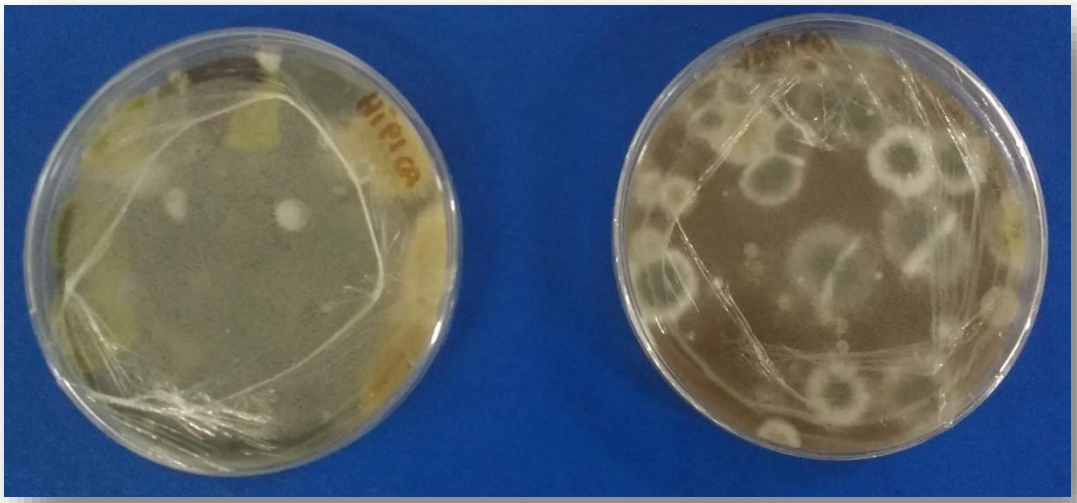
Foram feitas 2 placas para cada 5 amostras de pools, no total de 10 placas. Em seguida, as placas foram incubadas à temperatura de 30ºC por um período de 5 dias, sendo a leitura diária e os repiques realizados sempre que necessário, para se obter isolados legítimos e vistosos. Para análise

da morfologia microscópica foram feitas confecções de lâminas das culturas sugestivos para *Cryptococcus* spp. que apresentavam coloração branco brilhante em Ágar Semente de Níger (NSA) e Ágar Sabouraud Dextrose (SAD) e corados com tinta Nanquim e tinta Azul de Metileno, para confirmar a presença da cápsula fúngica.

RESULTADOS

As análises realizadas a partir das 5 amostras de fezes de pombos coletadas das zonas Central, Centro-Sul e Leste da cidade de Manaus, apresentou resultado negativo para *Cryptococcus spp*. nos meios de cultura Ágar Semente de Níger (NSA) e Ágar Sabouraud Dextrose (SAD). Entretanto, houve crescimento fúngico com características estruturais de: *Aspergillus*, *Candida sp.* No entanto, na microbiota dos pombos, são encontradas algumas bactérias e fungos. As leveduras achadas como *Candida spp., Hansenula sp., Rhodotorula spp., Trichosporon spp. e Cryptococcus spp*. são os mais frequentes achados nas fezes, porém o *Cryptococcus spp*. tem importância maior por ser causador de doença zoonótica. E dentre os agentes citados, pode conter o fungo *Aspergillus fumigatus* (ANVISA, 2004; KONEMAN, 2001).

Figura 2.: Placas de petri com Ágar Semente de Níger



Fonte: Arquivo Pessoal.

DISCUSSÃO

As análises realizadas a partir das 5 (cinco) amostras de fezes de pombos coletadas na cidade de Manaus, todas as amostras apresentaram resultado negativo para *Cryptococcus spp*. nos meios de cultura Ágar Semente de Níger (NSA) e Ágar Sabouraud Dextrose (SAD).

As coletas foram realizadas no período de setembro, onde as temperaturas oscilavam entre 37 a 40ºC (INMET – Instituto Nacional de Meteorologia). No entanto, na região Amazonica, ocorrem apenas duas estações: inverno e verão, onde no verão, com as temperaturas elevadas, provavelmente a incidência de raios solares podem ter limitado o crescimento da levedura nas fezes de pombos.

Beheregaray et al. (2005), relata que as temperaturas superiores a 30ºC diminuiram a viabilidade da levedura no ambiente. No entanto, as coletas foram realizadas entre agosto e dezembro, quando a temperatura média na cidade de Araçatuba – SP, oscilava entre 33 a 35ºC. No período de agosto e meados de outubro, houve baixa umidade e escassez de chuva. Já no período entre novembro e dezembro, houve crescimento de colônias sugestivas de *Cryptococcus spp*.

Na metodologia utilizada, as amostras foram coletadas em locais protegidos e locais desprotegidos da incidência de radiação solar, fatores esses que contribuem para o resultado da pesquisa.

De acordo com Ishaq et al. (1992) os locais abertos e expostos dificilmente haverá presença de *Cryptococcus neoformans*, mesmo havendo acúmulo de fezes de pombos. O *Cryptococcus* spp. apresenta baixa tolerância térmica, sendo bastante suscetível à raios solares. O que possivelmente, esses fatores podem limitar o crescimento da levedura em locais desprotegidos.

Conforme o resultado negativo para o fungo *Cryptococcus spp*., houve crescimento de leveduras sugestivas para *Aspergillus sp*., *Candida sp*. Koneman et al. (2001) e Lacaz et al. (1984) descrevem que as leveduras dos gêneros *Candida sp*., *Hansenula sp*., *Rhodotorula sp*., *Tricosporon sp*. e *Cryptococcus spp*., são achados frequentemente na microbiota dos pombos; Também podendo ser encontrado *Aspergillus fumigatus*.

CONCLUSÃO

Conclui-se que os resultados negativos para *Cryptococcus spp*. nas fezes de pombos, provalmente foram influenciadas pela radiação solar, no período de setembro com elevadas temperaturas. Porém, não descartando a possibilidade de ser encontrado o fungo causador da Criptococose, como potencial zoonótico, nas excretas das aves no meio urbano de Manaus.

Contudo, o trabalho de pesquisa mostra a importância do risco que o fungo causa tanto para a saúde pública, como uma zoonose, quanto para a medicina veterinária.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ARANHA, A. R.; ZAPPA, V. Criptococose. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, 2009.

BIRCHARD, S. J.; SHERDING, R. G**. Manual Saunders de Clínica de Pequenos Animais**. Tradução de: Saunders manual of small animal practice. 3 rd edition. Traduzido por FAGLIARI, José Jurandir et al. 3.ed. São Paulo: Roca, 2008.

BIVANCO, F. C.; MACHADO, C. A. S.; MARTINS, E. L. Criptococose Cutânea. **Serviço de Dermatologia (Instituto da Pele) da Faculdade de Medicina do ABC**. 2006.

BARBOSA-ALVES, S. G et al. Presença de *Cryptococcus neoformans* (*Sanfelice*) Vuillemin (Tremallales: Filobasidiaceae) em Excretas de Pombos na cidade de Manaus-AM. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do Ifam**, 2013.

CONTIN, J. T.; QUARESMA, G. S. et al. Ocorrência de *Cryptococcus neoformans* em Fezes de Pombos na Cidade de Caratinga, MG-Brasil. **Revista Médica de Minas Gerais**. 2010.

CERMEÑO, J. R. et al. *Cryptococcus neoformans* and Histoplasma capsulatum in dove's (*Columba livia*) excreta in Bolíviar State, Venezuela. **Revista Latino Americana de Microbiologia**, 2006.

DARZÉ, C.; LUCENA, R.; GOMES, I; MELO, A. Características clínicas laboratóriais de 104 casos de meningoencefalite criptocócica. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 2000.

FERNANDES, O. F. L.; COSTA, T. R.; COSTA, M. R.; SOARES, A. J.; PEREIRA, A. J. S. C.; SILVA, M. R. R. Cryptocococcus neoformans in patients with AIDS. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 2000.

GRANADOS, D. P.; CASTAÑEDA, E. Isolation and Characterization of *Cryptococcus neoformans* Varieties Recovered From Natural Sources in Bogotá, Colombia, and Study of Ecological Conditions in The Area. **Microbial Ecology**, 2005.

GOMES, F. S., SARMENTO, D. N. et al. Quimiotipagem e Caracterização Fenotípica de *Cryptococcus spp*. Isolados em Belém, Estado do Pará, Brasil. **Revista Pam-Amazônica de Saúde**, 2010.

JULIANO, R. S.; SOUZA, A. I.; SCHEIDE, R. Criptococose Felina – Relato de Caso. **Revista de Patologia Tropical**, 2006.

KWON-CHUNG, K. J.; BENNETT, J. E. Epidemiologic Differences Between The Two Varieties of *Cryptococcus neoformans*. **American Journal of Epidemiology**, 1984.

LAZÉRA, M. S.; CAVALCANTI, M. A.; TRILLES, L.; NISHIKAWA, M. M.; WANKE, B. *Cryptococcus neoformans* var. *gattii* – Evidence for a natural habitat related to decaying wood in a pottery tree hollow. **Medical Mycology**, 1998.

MOREIRA, T. A, et al. Criptococose: estudo clínico-epidemiológico, laboratorial e das variedades do fungo em 96 pacientes. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop**, 2006.

QUEIROZ, J. P. A. F.; SOUZA, F. D. N. et al. Criptococose – Uma Revisão Bibliográfica. **Acta Veterinaria Basilica**, 2008.

RIBEIRO, M. F. P., SILVA, A. M. et al. Isolamento de *Cryptococcus neoformans* em Fezes de Pombos (*Columbia livia*) em Praças Públicas de São José dos Campos-SP. **Curso de Biomedicina da Universidade Paulista**, São José dos Campos-SP, Brasil. 2017.

SOUZA, R. G.; SOUSA, C. M. Incidência de *Cryptococcus neoformans* em Fezes de Pombos (*Columba livia*) na Área Central da Cidade de Porto Velho, RO. **Acervo Digital São Lucas**. Disponível em: <http://repositorio.saolucas.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/2166>. Acesso em: 02 nov. 2018.

ANEXO I – PERIÓDICO ARQUIVO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA.

ARQUIVO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
Brazilian Journal of Veterinary and Animal Sciences

ISSN 1678-4162 *versão online*

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Política Editorial
Reprodução de artigos publicados
Orientações Gerais
Comitê de Ética
Tipos de artigos aceitos para publicação
Preparação dos textos para publicação
Formatação do texto
Seções de um artigo
Taxas de submissão e de publicação
Recursos e diligências

Política Editorial

O periódico **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária Zootecnia** (Brazilian Journal of Veterinary and Animal Science), ISSN 0102-09 (impresso) e 1678-4162 (on-line), é editado pela FEPMVZ Editora, CNI 16.629.388/0001-24, e destina-se à publicação de artigos científicos sobre tem de medicina veterinária, zootecnia, tecnologia e inspeção de produtos de orig animal, aquacultura e áreas afins.

Os artigos encaminhados para publicação são submetidos à aprovação do Cor Editorial, com assessoria de especialistas da área (relatores). Os artigos cu textos necessitarem de revisões ou correções serão devolvidos aos autores. aceitos para publicação tornam-se propriedade do **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia (ABMVZ)** citado como **Arq. Bras. Me Vet. Zootec.** Os autores são responsáveis pelos conceitos e informações ne contidos. São imprescindíveis originalidade, ineditismo e destinação exclus ao **ABMVZ**.

Reprodução de artigos publicados

A reprodução de qualquer artigo publicado é permitida desde que s corretamente referenciado. Não é permitido o uso comercial dos resultados.
A submissão e tramitação dos artigos é feita exclusivamente on-line, no endere eletrônico <http://mc04.manuscriptcentral.com/abmvz-scielo>.
Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis endereço www.scielo.br/abmvz.

Orientações Gerais

Toda a tramitação dos artigos é feita exclusivamente pelo Sistema de publicaç online do Scielo – ScholarOne, endereço http://mc04.manuscriptcentral.com/abmvz-scielo sendo necessário cadastramento no mesmo.
Leia "PASSO A PASSO – SISTEMA DE SUBMISSÃO DE ARTIGOS POR INTERMÉD DO SCHOLARONE"
Toda a comunicação entre os diversos autores do processo de avaliação e publicação (autores, revisores e editores) será feita apenas de forma eletrôr pelo Sistema, sendo que o autor responsável pelo artigo será inform automaticamente por e-mail sobre qualquer mudança de status do mesmo.

Toda a tramitação dos artigos é feita exclusivamente pelo Sistema de publicaç online do Scielo - ScholarOne, endereço http://mc04.manuscriptcentral.com/abmvz-scielo sendo necessário cadastramento no mesmo.
Leia "PASSO A PASSO - SISTEMA DE SUBMISSÃO DE ARTIGOS POR INTERMÉD DO SCHOLARONE"
Toda a comunicação entre os diversos autores do processo de avaliação e publicação (autores, revisores e editores) será feita apenas de forma eletrôr pelo Sistema, sendo que o autor responsável pelo artigo será informa automaticamente por e-mail sobre qualquer mudança de status do mesmo.
Fotografias, desenhos e gravuras devem ser inseridos no texto e quar solicitados pela equipe de editoração também devem ser enviados, em separa em arquivo com extensão JPG, em alta qualidade (mínimo 300dpi), zipa inserido em "Figure or Image" (Step 6).
É de exclusiva responsabilidade de quem submete o artigo certificar-se de c cada um dos autores tenha conhecimento e concorde com a inclusão de seu no no texto submetido.
O **ABMVZ** comunicará a cada um dos inscritos, por meio de correspondên eletrônica, a participação no artigo. Caso um dos produtores do texto r concorde em participar como autor, o artigo será considerado como desistên de um dos autores e sua tramitação encerrada.

Comitê de Ética

É indispensável anexar cópia, em arquivo PDF, do Certificado de Aprovação Projeto da pesquisa que originou o artigo, expedido pelo CEUA (Comitê de Ét no Uso de Animais) de sua Instituição, em atendimento à Lei 11794/2008. documento deve ser anexado em "Ethics Conmitee" (Step 6). Esclarecemos c o número do Certificado de Aprovação do Projeto deve ser mencionado no cam Material e Métodos.

Tipos de artigos aceitos para publicação

Artigo científico
É o relato completo de um trabalho experimental. Baseia-se na premissa de c os resultados são posteriores ao planejamento da pesquisa.
Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Afiliação (somente "Title Page" - Step 6), Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métod Resultados, Discussão (ou Resultados e Discussão), Conclusões, Agradecimen (quando houver) e Referências.
O número de páginas não deve exceder a 15, incluindo tabelas, figuras Referências.
O número de Referências não deve exceder a 30.
Relato de caso
Contempla principalmente as áreas médicas em que o resultado é anterior interesse de sua divulgação ou a ocorrência dos resultados não é planejada.
Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Afiliação (somente "Title Page" - Step 6), Resumo, Abstract, Introdução, Casuística, Discussão Conclusões (quando pertinentes), Agradecimentos (quando houver) Referências.
O número de páginas não deve exceder a dez, incluindo tabelas e figuras.
O número de Referências não deve exceder a 12.
Comunicação

Artigo científico
É o relato completo de um trabalho experimental. Baseia-se na premissa de c os resultados são posteriores ao planejamento da pesquisa.
Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Afiliação (somente "Title Page" – Step 6), Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métod Resultados, Discussão (ou Resultados e Discussão), Conclusões, Agradecimen (quando houver) e Referências.
O número de páginas não deve exceder a 15, incluindo tabelas, figuras Referências.
O número de Referências não deve exceder a 30.

Relato de caso
Contempla principalmente as áreas médicas em que o resultado é anterior interesse de sua divulgação ou a ocorrência dos resultados não é planejada.
Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Afiliação (somente "Title Page" - Step 6), Resumo, Abstract, Introdução, Casuística, Discussão Conclusões (quando pertinentes), Agradecimentos (quando houver) Referências.
O número de páginas não deve exceder a dez, incluindo tabelas e figuras.
O número de Referências não deve exceder a 12.

Comunicação
É o relato sucinto de resultados parciais de um trabalho experimental digno publicação, embora insuficiente ou inconsistente para constituir um art científico.
Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Afiliação (somente na "Ti Page" - Step 6). Deve ser compacto, sem distinção das seções do te especificadas para "Artigo científico", embora seguindo àquela ordem. Quand Comunicação for redigida em português deve conter um "Abstract" e quar redigida em inglês deve conter um "Resumo".
O número de páginas não deve exceder a oito, incluindo tabelas e figuras.
O número de Referências não deve exceder a 12.

Preparação dos textos para publicação

Os artigos devem ser redigidos em português ou inglês, na forma impessoal.

Formatação do texto

O texto **NÃO** deve conter subitens em nenhuma das seções do artigo, deve ser apresentado em arquivo Microsoft Word e anexado como "Main Document" (Step 6), no formato A4, com margem de 3cm (superior, inferior, direita e esquerda), na fonte Times New Roman, no tamanho 12 e no espaçamento de entrelinhas 1,5, em todas as páginas e seções do artigo (do título às referências), **com linhas numeradas**.
Não usar rodapé. Referências a empresas e produtos, por exemplo, devem vir, obrigatoriamente, entre parêntesis no corpo do texto na seguinte ordem: nome do produto, substância, empresa e país.

Seções de um artigo

Título: Em português e em inglês. Deve contemplar a essência do artigo e r ultrapassar 50 palavras.

é oito). A legenda da Tabela deve conter apenas o indispensável para o seu entendimento. As tabelas devem ser obrigatoriamente inseridas no corpo do texto de preferência após a sua primeira citação.

Figura. Compreende qualquer ilustração que apresente linhas e pontos: desenho, fotografia, gráfico, fluxograma, esquema etc. A legenda recebe inicialmente a palavra Figura, seguida do número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Figura 1.) e é citada no texto como Fig seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Fig.1), mesmo se citar mais de uma figura (ex.: Fig. 1, 2 e 3). Além de inseridas no corpo do texto, fotografias e desenhos devem também ser enviados no formato JPG com alta qualidade, em um arquivo zipado, anexado no campo próprio de submissão, na tela de registro do artigo. As figuras devem ser obrigatoriamente inseridas no corpo do texto de preferência após a sua primeira citação.

Nota: Toda tabela e/ou figura que já tenha sido publicada deve conter, abaixo da legenda, informação sobre a fonte (autor, autorização de uso, data) e a correspondente referência deve figurar nas Referências.

Discussão: Discutir somente os resultados obtidos no trabalho. (Obs.: As seções Resultados e Discussão poderão ser apresentadas em conjunto a juízo do autor, sem prejudicar qualquer uma das partes).

Conclusões: As conclusões devem apoiar-se nos resultados da pesquisa executada e serem apresentadas de forma objetiva, **SEM** revisão de literatura, discussão, repetição de resultados e especulações.

Agradecimentos: Não obrigatório. Devem ser concisamente expressados.

Referências: As referências devem ser relacionadas em ordem alfabética, dando-se preferência a artigos publicados em revistas nacionais e internacionais, indexadas. Livros e teses devem ser referenciados o mínimo possível, portanto, somente quando indispensáveis. São adotadas as normas gerais da ABNT, **adaptadas** para o ABMVZ, conforme exemplos:

Como referenciar:

1. Citações no texto

A indicação da fonte entre parênteses sucede à citação para evitar interrupção na sequência do texto, conforme exemplos:

autoria única: (Silva, 1971) ou Silva (1971); (Anuário..., 1987/88) ou Anuário... (1987/88);

dois autores: (Lopes e Moreno, 1974) ou Lopes e Moreno (1974);

mais de dois autores: (Ferguson *et al.*, 1979) ou Ferguson *et al.* (1979);

mais de um artigo citado: Dunne (1967); Silva (1971); Ferguson *et al.* (1979) ou (Dunne, 1967; Silva, 1971; Ferguson *et al.*, 1979), sempre em ordem cronológica ascendente e alfabética de autores para artigos do mesmo ano.

Citação de citação. Todo esforço deve ser empreendido para se consultar o documento original. Em situações excepcionais pode-se reproduzir a informação já citada por outros autores. No texto, citar o sobrenome do autor do documento não consultado com o ano de publicação, seguido da expressão **citado por** e o sobrenome do autor e ano do documento consultado. Nas Referências deve-se incluir apenas a fonte consultada.

Comunicação pessoal. Não faz parte das Referências. Na citação coloca-se o sobrenome do autor, a data da comunicação, nome da Instituição à qual o autor é vinculado.

2. Periódicos (até quatro autores citar todos. Acima de quatro autores citar três autores *et al.*):

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. v.48, p.351, 1987-88.

FERGUSON, J.A.; REEVES, W.C.; HARDY, J.L. Studies on immunity to alphaviruses in foals. *Am. J. Vet. Res.*, v.40, p.5-10, 1979.

Título: Em português e em inglês. Deve contemplar a essência do artigo e r ultrapassar 50 palavras.

Autores e Filiação: Os nomes dos autores são colocados abaixo do título, c identificação da instituição a qual pertencem. O autor e o seu e-mail p. correspondência devem ser indicados com asterisco somente no "Title Page" (St 6), em arquivo Word.

Resumo e Abstract: Deve ser o mesmo apresentado no cadastro contendo . 200 palavras em um só parágrafo. Não repetir o título e não acrescentar revis de literatura. Incluir os principais resultados numéricos, citando-os sem expli los, quando for o caso. Cada frase deve conter uma informação completa.

Palavras-chave e Keywords: No máximo cinco e no mínimo dua: * na submissão usar somente o Keyword (Step 2) e no corpo do artigo cons tanto keyword (inglês) quanto palavra-chave (português), independente idioma em que o artigo for submetido.

Introdução: Explanação concisa na qual os problemas serão estabelecidos , b como a pertinência, a relevância e os objetivos do trabalho. Deve conter pouc referências, o suficiente para balizá-la.

Material e Métodos: Citar o desenho experimental, o material envolvido, descrição dos métodos usados ou referenciar corretamente os métodos publicados. Nos trabalhos que envolvam animais e/ou organismos geneticamer modificados **deverão constar obrigatoriamente o número do Certificado Aprovação do CEUA**. (verificar o Item Comitê de Ética).

Resultados: Apresentar clara e objetivamente os resultados encontrados.

Tabela. Conjunto de dados alfanuméricos ordenados em linhas e colunas. U: linhas horizontais na separação dos cabeçalhos e no final da tabela. O título tabela recebe inicialmente a palavra Tabela, seguida pelo número de ordem algarismo arábico e ponto (ex.: Tabela 1.). No texto, a tabela deve ser referi como Tab seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Tab. 1), mesmo quar referir-se a várias tabelas (ex.: Tab. 1, 2 e 3). Pode ser apresentada espaçamento simples e fonte de tamanho menor que 12 (o menor tamanho ace é oito). A legenda da Tabela deve conter apenas o indispensável para o s entendimento. As tabelas devem ser obrigatoriamente inseridas no corpo do te: de preferência após a sua primeira citação.

Figura. Compreende qualquer ilustração que apresente linhas e pontos: desenl fotografia, gráfico, fluxograma, esquema etc. A legenda recebe inicialmente palavra Figura, seguida do número de ordem em algarismo arábico e ponto (e Figura 1.) e é citada no texto como Fig seguida de ponto e do número de ord (ex.: Fig.1), mesmo se citar mais de uma figura (ex.: Fig. 1, 2 e 3). Além inseridas no corpo do texto, fotografias e desenhos devem também ser enviac no formato JPG com alta qualidade, em um arquivo zipado, anexado no cam próprio de submissão, na tela de registro do artigo. As figuras devem obrigatoriamente inseridas no corpo do texto de preferência após a sua prime citação.

Nota: Toda tabela e/ou figura que já tenha sido publicada deve conter, abaixo legenda, informação sobre a fonte (autor, autorização de uso, data) e correspondente referência deve figurar nas Referências.

Discussão: Discutir somente os resultados obtidos no trabalho. (Obs.: As seçõ Resultados e Discussão poderão ser apresentadas em conjunto a juízo do aut sem prejudicar qualquer uma das partes).

Conclusões: As conclusões devem apoiar-se nos resultados da pesqu executada e serem apresentadas de forma objetiva, **SEM** revisão de literatu discussão, repetição de resultados e especulações.

Agradecimentos: Não obrigatório. Devem ser concisamente expressados.

Recursos e diligências

No caso de o autor encaminhar resposta às diligências solicitadas pelo ABMVZ documento de recurso o mesmo deverá ser anexado em arquivo Word, no it "Justification" (Step 6), e também enviado por e-mail, aos cuidados do Com Editorial, para abmvz.artigo@abmvz.org.br.
No caso de artigo não aceito, se o autor julgar pertinente encaminhar recurso mesmo deve ser feito pelo e-mail abmvz.artigo@abmvz.org.br.

[Home] [Sobre esta revista] [Corpo editorial] [Assinaturas]

Toda o conteúdo do periódico, exceto onde está identificado, está licenciado sob uma Licença Creative Commons

© 2001-2007 Escola de Veterinária UFMG

Caixa Postal 567
30123-970 Belo Horizonte MG Brasil
Tel: +55 31 3409-2042
Tel: +55 31 3409-2041

eMail

abmvz.artigo@abmvz.org.br

ESBAM

Escola Superior Batista do Amazonas

Certificamos que o projeto intitulado **"INCIDENCIA DE FUNGOS** *Cryptococcus spp* **EM FEZES DE POMBOS (***Columba livia***) NA CIDADE DE MANAUS -AM".** Protocolo sob o nº 097/2018, sob responsabilidade do (s) Profa. Ma. Vanessa Maria Machado Ale, está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da "comissão de Ética no uso de animais" da Escola Superior Batista do Amazonas e foi aprovado em reunião de 10/09/2018.

Manaus, 26 de Outubro de 2018

Vanessa Maria Machado Ale
Médica Veterinária
CRMV-AM 1234

Vanessa Maria Machado Ale

Coordenadora – CEUA – ESBAM