

Ocorrência de micoses e pitiose em animais domésticos: 230 casos¹

Glauco J.N. Galiza², Taiara M. da Silva³, Rafaela A. Caprioli³, Claudio S.L. Barros⁴, Luiz F. Irigoyen⁴, Rafael A. Figuera⁴, Maristela Lovato⁵ e Glauca D. Kommers^{4*}

ABSTRACT- Galiza G.J.N., Silva T.M., Caprioli R.A., Barros C.S.L., Irigoyen L.F., Figuera R.A., Lovato M. & Kommers G.D. 2014. [**Occurrence of mycoses and pythiosis in domestic animals: 230 cases.**] Ocorrência de micoses e pitiose em animais domésticos: 230 casos. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 34(3):224-232. Laboratório de Patologia Veterinária, Departamento de Patologia, Universidade Federal de Santa Maria, Camobi, Santa Maria, RS 97105-900, Brazil. E-mail: glaukommers@yahoo.com

A retrospective study was performed to determine the main mycoses and oomycosis that affected domestic animals diagnosed in the Laboratório de Patologia Veterinária (LPV) of the Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). A total of 29,686 exams (9,487 necropsy reports and 20,199 biopsy reports) performed between January 1990 and December 2012 were analyzed. Two hundred and thirty cases (78% of mycoses and 22% of pythiosis) were found. Data about epidemiology, clinical signs, gross and histologic lesions were obtained from the reports. In two cases the fungi observed were not identified. The main diseases observed, in descending order of prevalence, were: pythiosis, candidiasis, aspergillosis, zygomycosis, dermatophytosis, mallasseziosis, cryptococcosis, megabacteriosis, and sporothrichosis. Others diseases with only one cases each were histoplasmosis and pneumocystosis. Pythiosis affected mainly horses and the mycosis affected mainly companion animals (dogs and cats).

INDEX TERMS: Mycoses, pythiosis, domestic animals, veterinary pathology.

RESUMO.- Para determinar as principais micoses e oomicoses que acometeram animais domésticos na área de abrangência do Laboratório de Patologia Veterinária (LPV) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), foi realizado um estudo retrospectivo em 9.487 protocolos de necropsias e 20.199 exames histopatológicos (totalizando 29.686 casos), realizados no LPV-UFSM, entre janeiro de 1990 e dezembro de 2012. Do total de protocolos analisados, 230 apresentaram micoses ou pitiose (oomicose), sendo 179

casos (78%) de micoses e 51 casos (22%) de pitiose. Os protocolos foram revisados para determinar os principais achados referentes à epidemiologia, sinais clínicos e às alterações macroscópicas e microscópicas. Em dois casos (0,8%) não foi possível determinar o gênero ou o grupo do fungo observado. As principais doenças diagnosticadas, em ordem decrescente de prevalência, foram: pitiose, candidíase, aspergilose, zigomicose, dermatofitose, malasseziose, criptococose, megabacteriose e esporotricose. Outras doenças diagnosticadas numa única ocorrência cada foram histoplasmose e pneumocistose. Os equinos foram os mais acometidos pela pitiose e os animais de companhia (cães e gatos) foram os mais acometidos pelas micoses.

TERMS DE INDEXAÇÃO: Micoses, pitiose, animais domésticos, patologia veterinária.

INTRODUÇÃO

Os fungos são micro-organismos eucariontes, uni ou pluricelulares e heterotróficos pertencentes ao Reino Fungi (Meireles & Nascente 2009). Estima-se que aproximadamente 800.000 espécies de fungos tenham sido descritas,

¹ Recebido em 19 de fevereiro de 2014.

Aceito para publicação em 14 de março de 2014.

Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor.

² Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, área de concentração em Patologia e Patologia Clínica Veterinária, Centro de Ciência Rurais (CCR), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Av. Roraima 1000, Camobi, Santa Maria, RS 97105-900, Brasil.

³ Curso de Medicina Veterinária, CCR-UFSM, Santa Maria, RS.

⁴ Laboratório de Patologia Veterinária, Departamento de Patologia, Centro de Ciências da Saúde, UFSM, Santa Maria, RS. *Autor para correspondência: glaukommers@yahoo.com

⁵ Laboratório Central de Diagnóstico em Patologias Aviárias, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, CCR-UFSM, Santa Maria, RS.

dentre essas, cerca de 400 espécies são patogênicas para humanos e animais (Quinn et al. 2011). Os oomicetos são micro-organismos eucariontes semelhantes aos fungos nas características morfológicas e de crescimento, porém, filogeneticamente diferem dos fungos e pertencem ao Reino Straminipila (Mendoza & Newton 2005). *Pythium insidiosum* é o principal representante dessa classe de micro-organismos sendo responsável por infecções graves em humanos e em diferentes espécies animais (Mendoza et al. 1993, Alexopoulos et al. 1996, Mendoza et al. 1996).

Com o aumento no número de casos associados às infecções fúngicas (Guarner & Brandt 2011) e oomicóticas (Santurio et al. 2006) nos últimos anos, essas doenças têm recebido grande atenção devido a diversos fatores relacionados com a resposta imune do hospedeiro, a ampla distribuição do agente no meio ambiente, a manifestação clínica altamente variável, a dificuldade no diagnóstico clínico e a necessidade de identificação específica dos agentes etiológicos para a seleção de uma terapia apropriada (Kaufman 1992, Garcia & Blanco 2000, Blanco et al. 2008). No Brasil há poucos estudos abrangentes sobre a prevalência das doenças causadas por fungos e oomicetos em animais nas diferentes regiões do país, ficando as publicações mais voltadas a relatos de casos específicos (Tabosa et al. 2004, Silva et al. 2007, Gabriel et al. 2008, Ceolin et al. 2012).

O Laboratório de Patologia Veterinária (LPV) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) conta com uma rotina de diagnóstico expressiva dentro de sua área de abrangência. O principal objetivo deste estudo foi determinar a prevalência das doenças fúngicas e da pitiose (oomicose) nessa rotina diagnóstica, com a caracterização dos quadros clínico-patológicos observados. Foram também avaliadas as características histomorfológicas que permitiram esses diagnósticos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um estudo retrospectivo nos arquivos do LPV-UFSM (protocolos de exames histopatológicos e de necropsias) dos casos diagnosticados como micoses ou pitiose (oomicose) nas espécies de animais domésticos submetidas no período de janeiro de 1990 a dezembro de 2012. Avaliaram-se os dados epidemiológicos, alterações macroscópicas e microscópicas descritas nos protocolos. Os diagnósticos das micoses e de pitiose foram realizados com base na histomorfologia do agente através da coloração de hematoxilina-eosina (HE) e outros métodos histoquímicos, incluindo os métodos do azul Alciano, do ácido periódico de Schiff (PAS) e da impregnação pela prata de Grocott (GMS); ou pela histomorfologia do agente e por exames adicionais, incluindo cultura micológica/microbiológica, imuno-histoquímica (IHQ) e reação em cadeia de polimerase (PCR), ou combinações desses métodos. Alguns casos deste levantamento foram previamente publicados como relatos de casos ou estudos de compilações de casos, incluindo, por exemplo, as seguintes publicações: Rech et al. (2004), Segabinazi et al. (2004), Kommers et al. (2005), Gabriel et al. (2008), Trost et al. (2009) e Ceolin et al. (2012).

RESULTADOS

Foram revisados 9.487 protocolos de necropsias e 20.199 exames histopatológicos, totalizando 29.686 exames realizados durante o período estudado (janeiro de 1990 à dezembro de 2012). Foram diagnosticados 179 casos de

micoses e 51 casos de pitiose em animais domésticos, totalizando 230 casos. Desses, 153 casos (66,6%) foram exames histopatológicos (119 de micoses e 34 de pitiose) e 77 casos (33,4%) foram referentes a necropsias (60 de micoses e 17 de pitiose).

Do total de 230 casos, em 192 o diagnóstico foi realizado com base na histomorfologia do agente e em 36 casos, além da histomorfologia, foram realizados exames adicionais. Em dois casos diagnosticados nas aves não foi possível determinar a etiologia do agente baseado somente na histomorfologia do fungo; exames adicionais não foram realizados nesses dois casos.

A pitiose foi a doença com maior número de diagnósticos, seguida por candidíase, aspergilose, zigomicose, dermatofitose, malasseziose, criptococose, esporotricose, rinosporidiose, pneumocistose e histoplasmose (Quadro 1).

Dentre as espécies afetadas, os animais de companhia (caninos e felinos) apresentaram maior número de casos (92), seguidos pelas aves (53), equinos (48), ruminantes (33) e suínos (4) (Quadro 2). As características histomorfológicas, as propriedades tintoriais e a resposta (inflamatória) específica dos hospedeiros nos casos aqui estudados encontram-se resumidas no Quadro 3. A seguir serão detalhados alguns aspectos epidemiológicos e clínico-patológicos de cada uma das doenças diagnosticadas.

Quadro 1. Diagnósticos realizados em 230 casos de micoses e de pitiose em animais domésticos no LPV-UFSM, entre 1990 e 2012

Diagnósticos	Histomorfologia do agente*	Histomorfologia + exames adicionais**	Total
Pitiose	25	26	51
Candidíase	39	-	39
Aspergilose	27	6	33
Zigomicose	27	1	28
Dermatofitose	24	2	26
Malasseziose	18	-	18
Criptococose	10	1	11
Megabacteriose	10	-	10
Esporotricose	8	-	8
Rinosporidiose	2	-	2
Pneumocistose	1	-	1
Histoplasmose	1	-	1
Fungos não identificados	2	-	2
Total	194	36	230

*Baseado nas colorações de hematoxilina-eosina, ácido periódico de Schiff (PAS), impregnação pela prata de Grocott (GMS) ou azul Alciano, conforme o caso. ** Cultura micológica/microbiológica e/ou imuno-histoquímica (IHQ) e/ou reação em cadeia de polimerase (PCR).

Pitiose

A pitiose foi diagnosticada em 51 casos, afetando principalmente os equinos (38), seguidos pelos animais de companhia (12) e bovinos (1 bovino pertencente a um surto de 76 animais). Em 26 casos, o diagnóstico foi confirmado por exames adicionais.

Nos equinos, as alterações foram observadas principalmente afetando a pele dos membros, abdômen e a cavidade nasal. As lesões se caracterizavam por aumentos de volume ulcerados com tratos fistulosos drenando secreção serossanguinolenta. No interior dos tratos fistulosos ob-

Quadro 2. Prevalência de micoses e de pitiose nas diferentes espécies de animais domésticos no LPV-UFSM, entre 1990 e 2012

Diagnósticos	Animais de companhia*	Equinos	Aves*	Ruminantes*	Suínos	Total
Pitiose	12	38	-	1	-	51
Candidíase	17	1	13	5	3	39
Aspergilose	3	1	24	5	-	33
Zigomicose	4	1	4	18	1	28
Dermatofitose	22	1	-	3	-	26
Malassezirose	17	-	-	1	-	18
Criptococose	10	1	-	-	-	11
Megabacteriose	-	-	10	-	-	10
Esporotricose	6	2	-	-	-	8
Rinosporidiose	-	2	-	-	-	2
Pneumocistose	-	1	-	-	-	1
Histoplasmose	1	-	-	-	-	1
Fungos não identificados	-	-	2	-	-	2
Total	92	48	53	33	4	230

*Animais de companhia (cães e gatos), aves (galináceos, anseriformes e ratitas), ruminantes (bovinos, ovinos e bubalinos).

servaram-se múltiplas estruturas amareladas, irregulares, coraliformes e firmes, que frequentemente se desprendiam (conhecidas como *kunkers*).

Os casos diagnosticados nos animais de companhia afetaram principalmente o trato gastrointestinal (8) e a pele (4). Dos 12 casos diagnosticados, um ocorreu em um gato e os demais casos foram em cães. As alterações no trato gastrointestinal afetaram principalmente o mesentério, os linfonodos mesentéricos, o intestino delgado, o pâncreas e o estômago. Macroscopicamente observaram-se massas aderidas ao mesentério, aumento de volume dos linfonodos e pâncreas, e espessamento segmentar da parede do intestino e estômago. As lesões cutâneas afetaram principalmente o tórax, o abdômen, os membros e a genitália externa, e se caracterizaram por feridas ulceradas que não cicatrizavam. Todos os casos foram confirmados por provas adicionais (cultura microbiológica, IHQ ou PCR).

No caso diagnosticado em um gato, as lesões afetaram o trato gastrointestinal, acometendo intestino delgado, pâncreas, fígado e linfonodos mesentéricos. As alterações macroscópicas e histopatológicas foram semelhantes às observadas nos cães. Neste caso, a técnica de IHQ para *P. insidiosum* foi positiva. No caso diagnosticado em um bovino (surto), as alterações foram observadas na pele dos membros, parte ventral do pescoço e esterno e eventualmente na cauda. As lesões se caracterizavam por elevações cutâneas nodulares ulceradas, recobertas por crostas e superfície de corte amarelada.

Candidíase

A candidíase foi a micose mais prevalente, sendo diagnosticada em 39 casos. Dentre as espécies mais afetadas estavam os animais de companhia (17 casos), seguidos das aves (13 casos), ruminantes (5 casos), suínos (3 casos) e um caso em equino. Dos 39 casos, em 32 a infecção foi considerada secundária a um processo patológico primário.

Nos animais de companhia, 14 casos foram diagnosticados em cães e três em gatos. Em cinco casos a candidíase foi

relatada como sendo a causa principal das lesões ou morte dos animais, enquanto que nos 12 casos restantes foi considerada como sendo secundária. A idade dos animais afetados variou de 35 dias a 11 anos. O sistema digestório foi o mais afetado, com lesões no esôfago, intestino, estômago e cavidade oral, seguido da pele. Em apenas um caso foi observada a forma sistêmica em um gato, afetando órgãos da cavidade abdominal e torácica e o encéfalo. Macroscopicamente, as lesões observadas foram áreas ulceradas ou nódulos recobertos por material amarelado, grumoso ou serossanguinolento.

Nas aves apenas um caso de candidíase foi considerado como infecção primária. A idade das aves variou de 10 dias a três anos. Os principais órgãos afetados foram o ventrículo (principalmente a membrana coilina), o ingluvío, o esôfago, a cloaca, o pulmão e a pele. Macroscopicamente as lesões foram descritas como áreas ulceradas, nódulos friáveis ou espessamentos da mucosa dos órgãos do sistema digestório.

Nos ruminantes, apenas um caso de candidíase em bovinos foi considerado como a causa principal dos sinais clínicos. A idade dos animais afetados variou de 21 dias a seis anos. O trato digestório foi o mais acometido, afetando principalmente o rúmen, o abomaso, o intestino e a língua. Macroscopicamente, as lesões observadas foram áreas ulceradas ou mucosa edemaciada e vermelha.

Dos três casos diagnosticados em suínos, dois afetaram o esôfago e um acometeu cavidade nasal, pulmão e tonsila. Em todos os casos a infecção foi considerada secundária. A idade dos animais afetados variou de 20 a 180 dias. Macroscopicamente, evidenciaram-se placas elevadas, esbranquiçadas a amareladas, aderidas a mucosa. No pulmão observaram-se áreas firmes avermelhadas, das quais, ao corte, fluía exsudato cremoso amarelo-claro.

No equino afetado, a candidíase estava associada a um caso de pitiose nasal. A lesão era restrita ao pulmão e apresentava-se como áreas firmes no parênquima pulmonar.

Aspergilose

A aspergilose foi diagnosticada em 33 casos, sendo 24 casos em aves domésticas, cinco casos em ruminantes, três casos em animais de companhia e um caso em um equino. Em seis casos o diagnóstico foi confirmado por cultura micológica.

Nas aves, em 16 casos apenas o pulmão estava afetado e em quatro casos observaram-se envolvimento pulmonar e de outros tecidos, destacando-se o fígado, o encéfalo, o coração, a cavidade celomática e, ocasionalmente, a pele. Macroscopicamente, as lesões descritas nas aves caracterizaram-se por múltiplos nódulos, com aspecto caseoso, afetando o parênquima ou a superfície dos órgãos.

Nos ruminantes, cinco casos ocorreram em bovinos, sendo quatro casos em animais com idade variando de 1 a 14 anos, e um caso em um feto no sétimo mês de gestação. Em dois bovinos, os pulmões tinham múltiplos nódulos purulentos, revestidos por uma cápsula fibrosa ou áreas friáveis enegrecidas e com focos circulares esverdeados. Em um caso, o bovino apresentava lesões crostosas na pele há 50 dias, de aspecto firme e branco-amareladas. Nesse caso,

Quadro 3. Características histomorfológicas, propriedades tintoriais e resposta específica do hospedeiro nos casos de pitiose e de micoses diagnosticados em animais domésticos no LPV-UFSM entre 1990 e 2012

Agente	Histoquímica			Resposta do Hospedeiro
	H&E	PAS	GMS	
<i>Pythium insidiosum</i>	Imagens tuliformes negativas. Imagens septadas e ramificadas com paredes não paralelas. 4-25µm de diâmetro	Negativo	Hifas irregulares raramente	Cavalo: centros necróticos e eosinofílicos (correspondentes aos kunkers na macroscopia) contendo numerosas hifas e com proliferação periférica de tecido fibrovascular. Bovino: granulomas e piogranulomas na derme associados a raras hifas intralesionais. Cão e gato: reação (pio)granulomatosa ou necro-eosinofílica com hifas intralesionais.
<i>Candida</i> spp.	Estruturas leveduriformes (LEV) e pseudo-hifas (PSH) levemente basofílicas.	Positivo (LEV e PSH).	LEV com 1-7 µm de diâmetro e PSH com 2-8 µm de diâmetro, com constrições. Raras ramificações.	Áreas de necrose associadas a infiltrado neutrofilico e histiocítico.
<i>Aspergillus</i> spp.	Imagens tubuliformes negativas ou levemente basofílicas e ramificadas.	Positivo	Paredes paralelas com diâmetro de 10-20 µm, septadas e com ramificações dicotômicas (em ângulos agudos).	Aves: granulomas de aspecto lamelar com centro necrótico. Presença de conidióforos no pulmão e pele. Bovino e equino: áreas de necrose com infiltrado misto. Bovino (pele): tecido de granulação associado a hifas intralesionais. Feto bovino: foliculite linfoplasmocítica associada a hifas intralesionais. Cão: osteomielite piogranulomatosa. Cavidade nasal rinite granulomatosa com formação de cristais birrefringentes.
Dermatófitos	Arthroconídeos basofílicos e imagens tubuliformes levemente basofílicas.	Arthroconídeos e hifas positivos.	Arthroconídeos com diâmetro de 1-4 µm e hifas septadas ramificadas com diâmetro de 1-3 µm.	Dermatite superficial linfo-histioplasmocítica com foliculite neutrofilica associada à acantose. Felino (gengiva): infiltrado inflamatório misto com reação de Splendore-Hoeopli.
Zigomicetos	Imagens tubuliformes negativas ou levemente basofílicas.	Positivo	Hifas largas com diâmetro de 5-25 µm, com ramificações irregulares, raras septações e dilatações globosas de até 40 µm de diâmetro.	Áreas de necrose com infiltrado misto com predomínio de neutrófilos. Angioinvasividade associada à trombose e edema.
<i>Malassezia</i> spp.	Leveduras ovais a globosas basofílicas com brotamentos em base estreita.	Positivo	Leveduras positivas com diâmetro de 0,5-2 µm.	Acantose com hiperqueratose associada a infiltrado linfo-histioplasmocítico na derme.
<i>Cryptococcus</i> spp.*	Levedura composta por um halo claro (cápsula) e célula arredondada basofílica. Célula com diâmetro de 1,6-10 µm e diâmetro total da levedura de até 34 µm.	Parede da célula positiva. Visualização de brotamentos em base estreita.	Parede da célula positiva.	Reação inflamatória variando de ausente à acentuada, composta predominantemente por macrófagos com citoplasma abundante contendo leveduras.
<i>Macrorhabdus ornithogaster</i>	Estruturas filamentosas basofílicas com parede levemente serrilhada, dispostas em aglomerados (tufos) com diâmetro de 1-5 µm e comprimento de 20-90 µm.	Positivo	Positivo	Lesões afetam principalmente a membrana coilina do ventrículo; ocasionalmente no interior das glândulas. Em um caso afetando o intestino delgado, as hifas estavam na parte superior das vilosidades, associadas a infiltrado linfoplasmocítico e heterofílico.
<i>Sporothrix schenckii</i>	Leveduras redondas a alongadas, de 2-8 µm de diâmetro, basofílicas, no citoplasma de macrófagos.	Positivo. Raros brotamentos (forma de raquete).	Leveduras positivas em pequena quantidade na lesão.	Dermatite piogranulomatosa composta por neutrófilos e macrófagos epitelioides, com citoplasma abundante e vacuolizado, na derme superficial e profunda.
<i>Rhinosporidium seeberi</i> **	Estruturas esféricas com parede espessa e contorno duplo. Esporângio com 300 µm de diâmetro, preenchidos por endósporos de 2-10 µm de diâmetro. Trofócitos de 100 µm de diâmetro.	Esporângio, endósporos e trofócitos positivos	Esporângios e endósporos maduros positivos.	Micro-organismos circundados por infiltrado inflamatório composto por macrófagos epitelioides, linfócitos e neutrófilos associados à hiperplasia epiteliomatosa e metaplasia escamosa do epitélio nasal.
<i>Histoplasma</i> spp.	Agregados de estruturas ovais de 2-4µm de diâmetro, levemente basofílicas no citoplasma de macrófagos e de células gigantes multinucleadas.	Leveduras positivas	Leveduras positivas e em grande quantidade na lesão.	Infiltrado inflamatório composto por macrófagos epitelioides com citoplasma levemente vacuolizado e, em menor quantidade, neutrófilos, linfócitos e plasmócitos na derme superficial e profunda. Raras células gigantes multinucleadas.
<i>Pneumocystis</i> spp.	Material espumoso eosinofílico preenchendo os alvéolos pulmonares.	Positivo	Positivo; organismos com diâmetro de 2-5 µm.	Ausência de reação inflamatória.

* Visualização da cápsula de polissacarídeos pelas colorações de azul Alciano e mucicarmina de Mayer.

** Agente morfológicamente semelhante a fungo, porém reclassificado como parasita mesomicetozóario (Guarner & Brandt 2011).

a cultura micológica foi positiva para *Aspergillus* sp. No feto bovino não foram observadas alterações macroscópicas. No entanto, no exame histopatológico evidenciou-se uma folliculite linfoplasmocítica associada a hifas intralésionais. Um caso foi diagnosticado em um ovino de um ano e as lesões foram observadas no rúmen e caracterizadas por áreas de aderência na parede abdominal e mucosa com áreas ulceradas, deprimidas e escuras.

Nos animais de companhia, os três casos ocorreram em cães, afetando o tecido ósseo e a cavidade nasal. Os dois casos com envolvimento do tecido ósseo foram em cães da raça Pastor Alemão. Em um caso observou-se uma massa friável e brancacenta, que ocupava o canal vertebral, comprimindo a medula espinhal.

Um caso de aspergilose foi diagnosticado em um equino de um ano. Macroscopicamente, o pulmão estava firme e pouco colapsado, com áreas multifocais avermelhadas. Ao corte observaram-se múltiplos nódulos claros no parênquima. No colón havia múltiplos nódulos amarelados, circundados por um halo avermelhado.

Zigomicoses

As zigomicoses foram diagnosticadas em 28 casos, sendo 18 em ruminantes, quatro em animais de companhia, quatro em aves e um caso em suíno e em equino.

Nos ruminantes, a grande maioria dos animais afetados recebia suplementação alimentar. As lesões foram observadas principalmente no sistema digestório. Macroscopicamente, as lesões caracterizavam-se por áreas ulceradas, recobertas por fibrina, ou avermelhadas na mucosa dos pré-estômagos, abomaso e intestino. Outros tecidos como fígado, pulmão e cavidade nasal também foram ocasionalmente afetados.

Dos quatro casos diagnosticados em animais de companhia, três acometeram cães e um caso ocorreu em um gato. Nos cães, as lesões foram observadas no estômago, trato respiratório e pele. Macroscopicamente, as lesões no estômago e na pele apresentavam-se como áreas multifocais ulceradas e recobertas por fibrina. No trato respiratório, as lesões se caracterizaram por estruturas esbranquiçadas, verrucosas e penugentas, na mucosa da traqueia e brônquios, associado à exsudato esverdeado. Neste caso foi isolado o fungo (da ordem Mucorales) *Cunninghamella bertholletiae*. No gato, as lesões se caracterizaram por áreas dilatadas, com perfurações e espessamento da mucosa do duodeno.

Nas aves, os três casos afetaram o trato digestório. Macroscopicamente, as alterações foram inespecíficas, tais como impação do ventrículo e, em um caso, houve a perfuração da membrana coelina por um corpo estranho.

No caso diagnosticado em um suíno, o animal apresentava cinco dias de idade e apresentou lesões ulceradas no estômago. O equino afetado tinha 18 anos de idade e apresentou uma massa firme de 4 x 3 cm no prepúcio.

Dermatofitose

A dermatofitose foi diagnosticada em 26 casos, sendo 22 em animais de companhia, três em ruminantes e um em um cavalo. Em quatro casos o diagnóstico foi confirmado

pela cultura micológica, sendo dois casos de *Microsporium gypseum* em cães e dois casos de *Trichophyton* sp. acometendo um cão e um cavalo.

Dos 22 casos diagnosticados em animais de companhia, 15 foram em cães e sete em gatos. Em cães, as lesões estavam restritas à pele e se caracterizavam por áreas circulares alopecicas, com descamação, hiperpigmentação, com ou sem prurido. Em alguns casos observaram-se áreas crostosas, liquenificação da pele, áreas eritematosas e ou ulceradas, com exsudação de material purulento. Nos felinos, em seis casos a pele estava afetada e em apenas um caso a gengiva foi afetada. As lesões cutâneas observadas nos felinos caracterizaram-se principalmente por áreas circulares alopecicas, descamativas, com ou sem prurido. A lesão na gengiva se caracterizou por um aumento de volume firme adjacente ao dente canino.

Nos ruminantes, todos os casos acometeram a pele de bovinos. As lesões caracterizaram-se por áreas de espessamento da epiderme associada a crostas.

No caso diagnosticado no equino, as lesões se caracterizaram por áreas alopecicas bem delimitadas próximo às narinas.

Malasseziose

A malasseziose foi diagnosticada em 18 casos, sendo 17 em cães e um caso em bovino. Todos os casos diagnosticados em cães afetaram a pele. As lesões se concentraram na pele e afetaram principalmente abdômen (tronco), orelhas e membros. Macroscopicamente, a pele das áreas afetadas apresentava-se avermelhada, com secreção ceruminosa (na orelhas) ou áreas alopecicas crostosas.

O bovino afetado apresentava lesões cutâneas caracterizadas por crostas focalmente extensas na região caudal de ambos os membros torácicos. Histologicamente havia acentuada hiperqueratose ortoceratótica associada a leveduras do fungo.

Criptococose

Foram diagnosticados 11 casos de criptococose, sendo dez casos em animais de companhia e um caso em um equino. Nos animais de companhia, sete casos foram em gatos e três em cães. Nos gatos, as lesões foram principalmente disseminadas, afetando a pele e órgãos internos. Em dois casos diagnosticados em cães as lesões foram disseminadas e em um caso as lesões estavam restritas ao pâncreas. Em um cão, o diagnóstico foi confirmado por cultura micológica, sendo identificado *Cryptococcus neoformans*. No caso diagnosticado no equino, a infecção estava associada a um quadro de laminite crônica e debilidade do animal. As lesões de criptococose estavam restritas aos pulmões.

Macroscopicamente observaram-se múltiplos nódulos esbranquiçados a amarelados, com consistência gelatinosa no parênquima dos órgãos. Na pele, as lesões eram elevadas e frequentemente ulceradas.

Megabacteriose

A megabacteriose, causada pelo fungo *Macrorhabdus ornithogaster*, também conhecido como "megabactéria", foi diagnosticada em 10 casos em aves (galináceos e ratitas)

com idade até três anos. Em nove casos as lesões foram observadas na membrana coilina e em apenas um caso a lesão foi descrita no intestino delgado. Em três casos foram observadas múltiplas áreas de erosão na membrana coilina, nos demais casos as alterações macroscópicas descritas eram inespecíficas.

Esporotricose

Foram diagnosticados oito casos de esporotricose, sendo seis em gatos e dois em cavalos. Todos os casos diagnosticados afetaram a pele. Nos gatos, as lesões se concentravam na pele dos membros e na face, principalmente próximo às narinas. No entanto, casos de lesões cutâneas disseminadas também foram descritos. Nos cavalos, as lesões foram observadas nos membros pélvicos. Macroscopicamente, as lesões caracterizaram-se por múltiplas feridas ulceradas ou recobertas por crostas, em forma de placas levemente elevadas ou em nódulos.

Outras doenças micóticas e assemelhadas

Foram ainda diagnosticados dois casos de rinosporidiose (ver reclassificação do agente etiológico na discussão) em equinos, ambos afetando a cavidade nasal. Macroscopicamente, as lesões caracterizavam-se por nódulos de aspecto verrucoso a polipoide, macios, com superfície de corte lisa acinzentada. Um caso de histoplasmose foi diagnosticado em um cão com lesões ulceradas nos membros, no tronco e no interior das narinas, com curso clínico de dois meses. Um caso de pneumocistose, diagnosticado no pulmão de um equino, também foi observado.

DISCUSSÃO

As infecções causadas por fungos e oomicetos muitas vezes não apresentam alterações clínicas características que permitam um diagnóstico presuntivo (Kaufman 1992, Jensen et al. 1996), seguido do encaminhamento de amostras apropriadas para a cultura micológica/microbiológica, que é a técnica padrão-ouro (Lima et al. 1977), e que permite a identificação específica do agente etiológico. Conseqüentemente, o agente causal de doenças micóticas e oomicóticas pode ser encontrado ou suspeitado somente durante o exame histopatológico dos órgãos e tecidos afetados (Jensen et al. 1996), quando uma porcentagem muito significativa das amostras encontram-se já fixadas em formol, impossibilitando o envio para cultura.

Neste estudo retrospectivo, aproximadamente 83,4% (192/230) dos casos de micoses e pitiose foram diagnosticados com base na análise histomorfológica do agente e em suas características histoquímicas, enquanto que em 15,6% (36/230), o diagnóstico foi confirmado por exames adicionais específicos. Esses resultados são, provavelmente, um reflexo direto do grande número de casos recebidos para exame histopatológico (153/230 casos; cerca de 67%) e, portanto, na sua grande maioria recebidos fixados. Adicionalmente, em muitos dos casos de necropsias, as lesões macroscópicas observadas não foram indicativas de micoses, sendo os fungos encontrados durante a avaliação histopatológica, quando já não havia tecidos disponíveis para a cultura. Nesses casos, a avaliação histomorfológica de-

talhada (incluindo as colorações especiais histoquímicas) pode representar a única ferramenta disponível ao patologista para o estabelecimento do diagnóstico etiológico das lesões, considerando-se, obviamente, as suas limitações. Esta observação no LPV-UFSM revela a provável realidade também de outros laboratórios semelhantes, chamando a atenção para a necessidade da utilização de outras técnicas adicionais como PCR e IHQ na confirmação da etiologia específica dessas doenças nessas situações. A seguir serão discutidos os resultados relacionados à prevalência e a aspectos específicos das principais doenças diagnosticadas.

A pitiose foi a doença mais prevalente, afetando principalmente os equinos, seguidos pelos caninos e bovinos. No Brasil, a ocorrência de pitiose foi descrita em diversas regiões, afetando várias espécies animais (Santurio et al. 2006). Na região Sul do Rio Grande do Sul, a pitiose foi considerada a principal causa de lesão cutânea em equinos (Marcolongo-Pereira et al. 2012) e foi responsável por aproximadamente 3,5% dos casos diagnosticados em necropsias nessa espécie em outro estudo realizado no LPV-UFSM (Pierezan et al. 2009). Nos equinos deste levantamento, a forma cutânea foi a mais prevalente, seguida da forma nasal, diferindo do descrito por outros autores que classificam a forma intestinal como a segunda apresentação mais prevalente da pitiose em equinos (Leal et al. 2001). Porém, vale salientar que a maioria dos diagnósticos de pitiose equina eram provenientes de biópsias cutâneas, não sendo assim avaliada a possibilidade de lesões intestinais concomitantes. Os cães foram a segunda espécie mais afetada, apresentando as formas gastrointestinal e/ou cutânea, seguidos pelos bovinos que apresentaram a forma cutânea. O caso afetando um felino apresentou características morfológicas semelhantes às observadas por outros autores (Rakich et al. 2005). Apesar de ser um diagnóstico pouco comum em felinos, a ocorrência de pitiose deve ser considerada como diagnóstico diferencial de outras patologias infecciosas ou neoplásicas do trato gastrointestinal nessa espécie (Rakich et al. 2005). A pitiose cutânea em cavalos tem o seu diagnóstico histomorfológico altamente direcionado pela presença das hifas nos *kunkers*, o que não ocorre nas demais espécies aqui avaliadas por não apresentarem *kunkers* (Gabriel et al. 2008, Trost et al. 2009).

Dentre as micoses, a candidíase foi a mais diagnosticada nos animais domésticos deste estudo. A maioria dos casos afetou cães e gatos, acometendo principalmente o trato digestório e a pele. Apesar do elevado número de diagnósticos de candidíase, na maioria dos casos a infecção era secundária a um processo patológico primário de causa infecciosa ou associado a tratamentos com drogas antimicrobianas, como previamente descrito (Odriquez et al. 1998, Hesetine et al. 2003). No entanto, casos afetando animais imunocompetentes também têm sido relatados (Brown et al. 2005). Os aspectos epidemiológicos, as alterações macroscópicas e os achados histopatológicos e histoquímicos em todas as espécies são típicos da infecção por *Candida* spp. (Artal 2004).

A aspergilose foi a micose mais diagnosticada nas aves, demonstrando a sua importância nessa espécie (Tell 2005, Beernaert et al. 2010). O principal órgão afetado foi o pul-

mão, sugerindo que a fonte de infecção ocorreu pela inalação do agente. Nos ruminantes e nos equinos as lesões afetaram principalmente o pulmão e o trato digestório. Em um caso de aborto em bovinos, a visualização do agente nos folículos pilosos do feto permitiu o diagnóstico. Basicamente, três fungos são responsáveis por causar abortos, que por ordem de importância são *Aspergillus* spp., *Candida* spp. e zigomicetos (Garcia & Blanco 2000). As lesões de aspergilose em cães ocorreram na cavidade nasal e nas vértebras, sendo que em dois casos os animais eram da raça Pastor Alemão. Casos de aspergilose em cães afetam principalmente a cavidade nasal, no entanto cães da raça Pastor Alemão têm maior predisposição a desenvolver a forma disseminada da doença, afetando principalmente o tecido ósseo (Day 2006). A aspergilose nasal é a segunda causa mais comum de descarga nasal em cães depois das neoplasias (Benitah 2006, Peeters & Clercx 2007). O diagnóstico histomorfológico de aspergilose nas vias aéreas e pele é facilitado pela visualização frequente dos conidióforos, que são estruturas características desse gênero (Tell 2005, Beernaert et al. 2010), facilmente visualizadas no exame histopatológico.

A zigomicose foi a principal micose diagnosticada em ruminantes, afetando principalmente o trato digestório. A ocorrência de micoses nos pré-estômagos e abomaso dos ruminantes pode estar associada a quadros de acidose ruminal, por sobrecarga de carboidratos na dieta, utilização de antibióticos e outros fatores como prenhez, endometrites, mastites e septicemias (Chihaya et al. 1988, Chihaya et al. 1992). Casos de zigomicoses são pouco comuns em cães, gatos e suínos, afetando principalmente o trato gastrointestinal (Ginn et al. 2007). Dentro da ordem Mucorales, os principais gêneros responsáveis por zigomicoses gastrintestinais incluem *Absidia*, *Mucor*, *Rhizomucor*, *Rhizopus*, dentre outros (Grooters & Foil 2006). Em um caso de zigomicose afetando o trato respiratório em um cão, o diagnóstico foi realizado com base nos achados histopatológicos, histoquímicos e cultura micológica. A zigomicose gastrointestinal em cães e gatos deve ser diferenciada da infecção por *P. insidiosum* (Grooters 2003, Berryessa et al. 2008).

Dentre as micoses que afetaram principalmente a pele destacaram-se a dermatofitose, a malasseziose e a esporotricose. Em todas as três doenças a prevalência foi alta, principalmente em cães e gatos. Os padrões distintos das alterações macroscópicas entre as três doenças permitem um diagnóstico presuntivo, sendo lesões circulares alopecias com descamação e hiperpigmentadas indicativas de dermatofitose; lesões hiperêmicas com secreção ceruminosa (orelhas), nos casos de malasseziose; e lesões em forma de nódulos ou placas ulceradas ou recobertas por crostas, em casos de esporotricose (Rosser Jr. & Dunstan 2006, Souza 2009). Em apenas um caso de dermatofitose em um felino a lesão estava localizada na gengiva formando granulomas conhecidos com pseudomicetomas (Chermette et al. 2008). O diagnóstico de malasseziose em um bovino demonstra a susceptibilidade dessa espécie à infecção por esse agente, sendo necessário que seja incluído como diagnóstico diferencial em lesões de pele de bovinos (Duar-

te & Hamdan 2008). Devido ao potencial zoonótico dessas enfermidades (Rosser Jr. & Dunstan 2006, Chermette et al. 2008, Bond 2010), a realização de um diagnóstico preciso é de grande importância para o controle das doenças nos animais, consequentemente evitando a contaminação de humanos.

A criptococose é uma doença micótica importante em animais de companhia, afetando principalmente os felinos. O diagnóstico dessa enfermidade pode ser realizado através do exame histopatológico, baseando-se na morfologia específica do agente e suas características histoquímicas (Malik et al. 2006, Faria & Xavier 2009, Guarner & Brandt 2011). Os principais diagnósticos diferenciais da criptococose incluem a histoplasmose e a esporotricose (Guarner & Brandt 2011). Apesar de não ser considerada uma zoonose ou uma antropozoonose (Malik et al. 2006), a criptococose em cães e gatos apresenta um papel importante na saúde pública, tendo em vista que casos descritos em humanos e em animais podem resultar de uma fonte ambiental comum (Malik et al. 2006, MacDougall et al. 2007). Nessa situação, os animais infectados podem servir como sentinelas, identificando possíveis ambientes contaminados que poderiam ser fonte de infecção para o homem.

O fungo *M. ornithogaster* (megabactéria) está amplamente distribuído e afeta diversas espécies de aves domésticas e silvestres, causando perdas econômicas consideráveis (Martins et al. 2006). No entanto, estudos mais detalhados dessa enfermidade, principalmente em aves comerciais, são necessários para avaliar o grau de impacto dessa infecção na avicultura.

A rinosporidiose foi uma causa de rinite nos equinos deste estudo. No Brasil, a rinosporidiose tem sido descrita em equinos, mulas e bovinos (Londero et al. 1977, Trotte et al. 2008, Portella et al. 2010). Atualmente, *Rhinosporidium seeberi* não é mais considerado um fungo, mas um parasita mesomicetozoário, porém tem permanecido em revisões sobre a histopatologia das micoses (Guarner & Brandt 2011) e também permaneceu neste estudo, devido a sua morfologia e semelhanças com fungos como *Coccidioides* spp., por exemplo. Os esporângios e endospóros de *R. seeberi* são maiores que as esférulas de *Coccidioides* spp. e sua parede esporangial interna cora-se pela mucicarmina (Guarner & Brandt 2011). Histoplasmose e pneumocistose foram diagnosticadas com uma ocorrência cada, evidenciando que a casuística é baixa na área de abrangência do LPV-UFSM, mas devem ser consideradas como diagnósticos diferenciais para as outras micoses.

CONCLUSÕES

Este estudo retrospectivo permitiu concluir que:

- as principais doenças micóticas e oomicóticas diagnosticadas no LPV-UFSM foram: pitiose, candidíase, aspergilose, zigomicose, dermatofitose, malasseziose, criptococose, megabacteriose e esporotricose;
- a pitiose foi a enfermidade mais prevalente, afetando principalmente os equinos; e
- os animais de companhia (cães e gatos) foram às espécies mais afetadas pelas micoses, destacando-se a dermatofitose.

Agradecimentos.- G.J.N. Galiza (doutorado), T.M. Silva e R.A. Caprioli (iniciação científica - PIBIC) são bolsistas do CNPq. G.D. Kommers é bolsista de Produtividade do CNPq (PQ-2). O projeto é financiado pelo CNPq - Edital Universal (Processo nº 474839/2012-5).

REFERÊNCIAS

- Alexopoulos C.J., Mims C.W. & Blackwell M. 1996. Phylum Oomycota, p.683-737. In: Alexopoulos C.J., Mims C.W. & Blackwell M. (Eds), *Introductory Mycology*. 4th ed. John Wiley and Sons, New York.
- Artal E.M. 2004. Diagnóstico histopatológico de las micosis. *Revta Iberoam. Micol.* 21:S1-S9.
- Beernaert L.A., Pasmans F., Waeyenberghe L.V., Haesebrouck F. & Martel A. 2010. *Aspergillus* infections in birds: a review. *Avian Pathol.* 39(5):325-331.
- Benitah N. 2006. Canine nasal aspergillosis. *Clin. Tech. Small Anim. Pract.* 21:92-99.
- Berryessa N.A., Marks S.L., Pesavento P.A., Krasnansky T., Yoshimoto S.K., Johnson E.G. & Grooters A.M. 2008. Gastrointestinal pythiosis in 10 dogs from California. *J. Vet. Intern. Med.* 22:1065-1069.
- Blanco J.L. & Garcia M.E. 2008. Immune response to fungal infections. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 125:47-70.
- Bond R. 2010. Superficial veterinary mycoses. *Clin. Dermatol.* 28(2):226-236.
- Brown M.R., Thompson C.A. & Mohamed F.M. 2005 Systemic candidiasis in an apparently immunocompetent dog. *J. Vet. Diagn. Invest.* 17: 272-276.
- Ceolin L.V., Flores F., Correa I.M.O., Lovato M., Galiza G.J.N., Kommers G. D., Risso N. & Santurio J.M. 2012. Diagnóstico macro e microscópico de aspergilose em frangos de corte. *Acta Scient. Vet.* 40:1061.
- Chermette R., Ferreiro L. & Guillot J. 2008. Dermatophytoses in animals. *Mycopathologia.* 166:385-405.
- Chihaya Y., Matsukawa K., Mizushima S. & Matsui Y. 1988. Ruminant forestomach and abomasal murcomycosis under rumen acidosis. *Vet. Pathol.* 25:119-123.
- Chihaya Y., Matsukawa K., Ohshima K., Matsui Y., Ogasa K., Furusawa Y. & Okada H. 1992. Pathological studies on systemic mycoses in calves. *J. Vet. Med. Sci.* 53(6):1051-1058.
- Day M.J. 2006. Aspergilosis and Penicilliosis, p.620-626. In: Greene C.E. (Ed.), *Infectious Diseases of the Dog and Cat*. 3rd ed. Saunders Elsevier, St Louis.
- Duarte E.R. & Hamdan J.S. 2008. Molecular characterization of *Malassezia sympodialis* and *Malassezia furfur* from cattle with and without otitis. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 60(4):779-785.
- Fariás R.O. & Xavier M.O. 2009. Criptococose, p.191-203. In: Meireles M.C.A. & Nascente P.S. (Eds), *Micologia Veterinária*. Ed. Universitária UFPEL, Pelotas, RS.
- Gabriel A.L., Kommers G.D., Trost M.E., Barros C.L.S., Pereira D.B., Schwendler S.E. & Santurio J.M. 2008. Surto de pitiose cutânea em bovinos. *Pesq. Vet. Bras.* 28(12):583-587.
- Garcia M.E. & Blanco J.L. 2000. Principales enfermedades fúngicas que afectan a los animales domesticos. *Revta Iberoam. Micol.* 17:S2-S7.
- Ginn P.E., Mansell J.E.K.L. & Rakich P.M. 2007. Fungal diseases of skin, p.695-708. In: Maxie M.G. (Ed.), *Jubb, Kennedy, and Palmer's Pathology of Domestic Animals*. Vol.1. 5th ed. Saunders Elsevier, St Louis.
- Grooters A.M. 2003. Pythiosis, lagenidiosis, and zygomycosis in small animals. *Vet. Clin. North Am., Small Anim. Pract.* 33(4):695-720.
- Grooters A.M. & Foil C.S. 2006. Miscellaneous fungal Infection, p.637-650. In: Greene C.E. (Ed.), *Infectious Diseases of the Dog and Cat*. 3rd ed. Saunders Elsevier, St Louis.
- Guarner J. & Brandt M.E. 2011. Histopathologic diagnosis of fungal infections in the 21st Century. *Clin. Microbiol. Rev.* 24(2):247-280.
- Hesetine J.C., Panciera D. & Saunders G.K. 2003. Systemic candidiasis in a dog. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 223:821-824.
- Jensen H.E., Schønheyder H.C., Hotchi M. & Kaufman L. 1996. Diagnosis of systemic mycoses by specific immunohistochemical tests. *APMIS* 104(4):241-258.
- Kaufman L. 1992. Immunohistologic diagnosis of systemic mycoses: an update. *Eur. J. Epidemiol.* 8(3):377-382.
- Kommers G.D., Souza T.M., Souto M.A.M., LaCorte F.D. & Barros C.S.L. 2005. Criptococose pulmonar granulomatosa em um equino. *Ciência Rural* 35(4):938-940.
- Leal A.T., Leal A.B.M., Flores E.F. & Santurio J.M. 2001. Pitiose: revisão bibliográfica. *Ciência Rural* 31:(4)735-743.
- Lima A.O. 1977. Métodos de laboratório aplicados à clínica. 5^a ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 669p.
- Londero A.T., Santos M.N. & Freitas C.J.B. 1977. Animal Rhinosporidiosis in Brazil: report of three additional cases. *Mycopathologia* 60(3):171-173.
- MacDougall L., Kidd S.E., Galanis E., Mak S., Leslie M.J., Cieslak P.R., Kronstad J.W., Morshed M.G. & Bartlett K. 2007. Spread of *Cryptococcus gattii* in British Columbia, Canada, and detection in the Pacific Northwest, USA. *Emerg. Infect. Dis.* 13(1):42-50.
- Malik R., Krockenberger M., O'Brien C.R., Martin P., Wigney D. & Medleau L. 2006. Cryptococcosis, p.584-598. In: Greene C.E. (Ed.), *Infectious Diseases of the Dog and Cat*. 3rd ed. Saunders Elsevier, St Louis.
- Marcolongo-Pereira C., Sallis E.S.V., Raffi M.B., Pereira D.I.B., Hinnah F.L., Coelho A.C.B. & Schild A.L. 2012. Epidemiologia da pitiose equina na Região Sul do Rio Grande do Sul. *Pesq. Vet. Bras.* 32(9):865-868.
- Martins N.R.S., Horta A.C., Siqueira A.M., Lopes S.Q., Resende J.S., Jorge M.A., Assis R.A., Martins N.E., Fernandes A.A., Barros P.R., Costa T.J.R. & Guimarães L.M.C. 2006. *Macrorhabdus ornithogaster* in ostrich, rhea, canary, zebra finch, free range chicken, turkey, guinea-fowl, columbina pigeon, toucan, chuckar partridge and experimental infection in chicken, japanese quail and mice. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 58(3):291-298.
- Meireles M.C.A. & Nascente P.S. 2009. *Micologia Veterinária*. Ed. Universitária UFPEL, Pelotas, p.456.
- Mendoza L., Hernandez F. & Ajello L. 1993. Life cycle of the human and animal oomycete pathogen *Pythium insidiosum*. *J. Clin. Microbiol.* 31(11): 2967-2973.
- Mendoza L., Ajello L. & McGinnis M.R. 1996. Infections caused by the oomycetous pathogen *Pythium insidiosum*. *J. Mycol. Med.* 6(4):151-164.
- Mendoza L. & Newton J.C. 2005. Immunology and immunotherapy of the infections caused by *Pythium insidiosum*. *Med. Mycol.* 43:477-486.
- Odriquez F., Fernandez A., Espinosa de los Monteros A., Wohlsein P. & Jensen H.E. 1998. Acute disseminated candidiasis in a puppy associated with parvoviral infection. *Vet. Rec.* 142:434-436.
- Peeters D. & Clercx C. 2007. Update on canine sinonasal aspergillosis. *Vet. Clin. North. Am., Small Anim. Pract.* 37(5):901-916.
- Pierezan F., Rissi D.R., Rech R.R., Figuera R.A., Brum J.S. & Barros C.S.L. 2009. Achados de necropsia relacionados com a morte de 335 equinos: 1968-2007. *Pesq. Vet. Bras.* 29(3):275-280.
- Portela R.A., Riet-Correa F., Júnior F.G., Dantas A.F.M., Simões S.V.D. & Silva S.M.S. 2010. Doenças da cavidade nasal em ruminantes no Brasil. *Pesq. Vet. Bras.* 30(10):844-854.
- Quinn P.J., Markey B.K., Leonard F.C., Hartigan P., Fanning S. & FitzPatrick E.S. 2011. *Veterinary Microbiology and Microbial Disease*. 2nd ed. Wiley-Blackwell, Ames, Iowa. 928p.
- Rakich P.M., Grooters A.M. & Tang K. 2005. Gastrointestinal pythiosis in two cats. *J. Vet. Diagn. Invest.* 17(3):262-269.
- Rech R.R., Graça D.L. & Barros C.L.S. 2004. Pitiose em um cão: relato de caso e diagnósticos diferenciais. *Clínica Vet.* 9(50):68-72.
- Rosser Jr. E.J. & Dunstan R.W. 2006. Sporotrichosis, p.608-612. In: Greene C.E. (Ed.), *Infectious Diseases of the Dog and Cat*. 3rd ed. Saunders Elsevier, St Louis.
- Santurio J.M., Alves S.H., Pereira D.B. & Argenta J.S. 2006. Pitiose: uma micose emergente. *Acta Scient. Vet.* 34(1):1-14.

- Segabinazi S.D., Flôres M.L., Kommers G.D., Barcelos A.S., Veit D.C. & Eltz R.D. 2004. Megabacteriose em emas (*Rhea americana*) no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência Rural* 43(3):959-960.
- Silva S.M.M.S., Castro R.S., Costa F.A.L., Vasconcelos A.C., Batista M.C.S., Riet-Correa F. & Carvalho E.M.S. 2007. Epidemiologia e sinais clínicos da conidiobolomicose em ovinos no Estado do Piauí. *Pesq. Vet. Bras.* 27(4):184-190.
- Souza, T.M. 2009. Dermatopatias não-tumorais em cães: bases para o diagnóstico e dados de prevalência em Santa Maria, Rio Grande do Sul (2005-2008). Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. 165p.
- Tabosa I.M., Riet-Correa F., Nobre V.M., Azevedo E.O., Reis-Júnior J.L. & Medeiros R.M. 2004. Outbreaks of pythiosis in two flocks of sheep in north-eastern Brazil. *Vet. Pathol.* 41:412-415.
- Tell L.A. 2005. Aspergillosis in mammals and birds: impact on veterinary medicine. *Med. Mycol.* 43:S71-S73.
- Trost M.E., Gabriel A.L., Masuda E.K., Figuera R.A., Irigoyen L.F. & Kommers G.D. 2009. Aspectos clínicos, morfológicos e imuno-histoquímicos da pitiose gastrointestinal canina. *Pesq. Vet. Bras.* 29(8):673-679.
- Trotte M.N.S., Santos I.B., Miranda L.H.M., Amorim A.R., Borges J.R.J. & Menezes R.C. 2008. Histopatologia de lesões tumoriformes presentes na cavidade nasal de eqüídeos do Brasil. *Ciência Rural* 38(9):2535-2539.