

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

NEOPLASIAS DE CÃES E GATOS NA PARAÍBA

RACHEL LIVINGSTONE FELIZOLA SOARES DE ANDRADE

PATOS-PB

2012



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

NEOPLASIAS DE CÃES E GATOS NA PARAÍBA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária.

Mestranda: Rachel Livingstone F. S. de Andrade

Orientador: Prof. Dr. Antônio Flávio M. Dantas

Patos-PB

2012

A553n Andrade, Rachel Livingstone Felizola Soares de
 Neoplasias de cães e gatos na Paraíba / Rachel Livingstone
 Felizola Soares de Andrade. Patos/PB: Universidade Federal de
 Campina Grande, 2012.
 38p.il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Pós-Graduação -
Mestrado) em Medicina Veterinária. Centro de Saúde e Tecnologia
Rural – Campus de Patos.

Orientador Profº Drº. Antônio Flávio M. Dantas

1. Neoplasia 2. Medicina Veterinária 3. Caninos 4. Felinos
I. Autor II. Título III. Assunto

CDU 619:006:619 (813.3)

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

NEOPLASIAS DE CÃES E GATOS NA PARAÍBA

Dissertação elaborada por

RACHEL LIVINGSTONE F. S. DE ANDRADE

Aprovada em 04/05/2012

Banca examinadora

Prof^o. Dr. Antônio Flávio M. Dantas
UAMV da UFCG/CSTR/HV - PATOS/PB
(Orientador)

Prof^a. Dr^a. Gabriela Riet-Correa Rivero
1^o Membro - Faculdade de Veterinária, Campus de Castanhal, UFPA

Prof^o. Dr. David Driemeier
2^o Membro - Faculdade de Veterinária, UFRGS

Patos-PB

2012

“Se quisermos encontrar alguém que nos diga em realidade o que são as neoplasias, não creio que encontraríamos um só homem sobre a terra capaz de dizê-lo”.

RUDOLPH VIRCHOW, 1863

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelas excelentes oportunidades ofertadas em meu caminho. Obrigada Senhor!

Aos meu pais, Maria Virgínia e Davi Livingstone, por acreditarem em meus projetos, confiarem em mim, e me apoiarem incondicionalmente. Sem isso teria sido tudo bem mais difícil... Amo muito vocês!

À minha filha Letícia, por ter suportado os grandes períodos de ausência com a esperança de que “nosso futuro juntas fosse mais seguro”. Hoje começamos a colher os frutos dessa espera! Minha querida, é por você e pra você que continuarei sempre dando o meu melhor!

Ao meu esposo, Ramon Coelho, pelo amor, companheirismo e dedicação. Por ter escolhido estar comigo, e me “aturado” pacientemente nos muitos momentos de estresse nesse período. Obrigada por fazer parte da minha vida! Te amo!

Ao meu irmão e grande amigo Lucas, pela dedicação de seu tempo e conhecimento no apoio aos meus trabalhos, e pelo carinho de sempre.

Ao meu mestre, Flávio Dantas, pela orientação nos trabalhos e principalmente na rotina do laboratório, enriquecendo minha formação através da transmissão de seus conhecimentos. Obrigada por continuar incentivando meu crescimento profissional e estimulando minha paixão pela Patologia.

A todos os colegas do Laboratório de Patologia Animal da UFCG, Patos-PB, que direta ou indiretamente auxiliaram em minhas atividades, pela disposição com a qual sempre me ajudaram nesse projeto.

À todos, os meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

	Pág.
Lista de figuras	
Lista de quadros	
Lista de gráficos	
Resumo	
Abstract	
Introdução	12
Referências	13
Capítulo I	Neoplasias de cães e gatos diagnosticadas no semiárido da Paraíba, Brasil.
	14
	Abstract
	15
	Resumo
	15
	Introdução
	16
	Material e Métodos
	17
	Resultados
	17
	Discussão
	23
	Referências
	24
Capítulo II	Colangiocarcinoma associado a <i>Platynosomum fastosum</i> em gatos
	26
	Resumo
	27
	Introdução
	27
	Material e Métodos
	28
	Resultados
	29
	Discussão
	32
	Referências
	34
Conclusões	37
Anexos	38

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Capítulo I Neoplasias de cães e gatos diagnosticadas no semiárido da Paraíba, Brasil.	
Figura 1 A. Carcinoma de células escamosas na região ocular, periocular e orelha esquerda de felino. B. Hemangiossarcoma na região periprepucial de canino. C. Carcinossarcoma mamário em felino. D. Carcinoma mamário comprometendo mamas inguinal e abdominal direita de uma cadela.	22
Figura 2 Neoplasias da cavidade oral. A. Papilomas disseminados nos lábios e gengiva de um canino adulto. B. Melanoma amelanótico na região ântero-lateral do palato duro de um canino, com comprometimento dentário.	22
Capítulo II Colangiocarcinomas associado a <i>Platynosomum fastosum</i> em gatos.	
Figura 1 A. Exemplos de <i>Platynosomum fastosum</i> adultos, coletados durante a necropsia, apresentando corpo achatado, amarronzado e elipsoide. B. Aspecto morfológico do <i>P. fastosum</i> , mostrando ventosa oral (A), acetábulo (B), testículos (C), ovário (D), glândulas vitelínicas (E) e útero (F).	30
Figura 2 Fígado. Colangiocarcinoma. Gato. A. Observam-se múltiplas áreas nodulares esbranquiçadas, elevadas e centralmente deprimidas na superfície capsular. B. Superfície de corte apresentando múltiplas áreas esbranquiçadas, que se aprofundam ao parênquima, algumas com centro necrótico (N). C. Corte histológico do fígado de felino, evidenciando no centro ducto biliar contendo <i>P. fastosum</i> , com hiperplasia do epitélio (setas). Fibrose (F) e colangiocarcinoma (Ch) ao redor dos ductos biliares. HE. 10x. D. Aspecto histológico de colangiocarcinoma caracterizado pela formação de ácinos contendo células de núcleos pleomórficos, cromatina frouxa, nucléolos evidentes, citoplasma levemente eosinofílico e discreto estroma. HE. 20x.	31

LISTA DE QUADROS

	Pág.
Capítulo I Neoplasias de cães e gatos diagnosticadas no semiárido da Paraíba, Brasil.	
Quadro 1 Total de neoplasias diagnosticadas no LPA da UFCG, Patos, Paraíba, distribuídas pela idade de cães e gatos, durante o período de 2003 a 2010.	19
Quadro 2 Total de neoplasias diagnosticadas no LPA da UFCG, Patos, Paraíba, distribuídas por raças de cães e gatos durante o período de 2003 a 2010.	19
Quadro 3 Frequência de neoplasias diagnosticadas em cães e gatos no LPA da UFCG, Patos-PB, Brasil, durante o período de 2003 a 2010, distribuídas segundo a classificação histopatológica e sistema afetado.	22

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Capítulo I Neoplasias de cães e gatos diagnosticadas no semiárido da Paraíba, Brasil.	
Gráfico 1 Frequência das neoplasias diagnosticadas em caninos, no LPA da UFCG, Patos, Paraíba, no período de 2003 a 2010, de acordo com a localização anatômica.	21
Gráfico 2 Frequência das neoplasias diagnosticadas em felinos, no LPA da UFCG, Patos, Paraíba, no período de 2003 a 2010, de acordo com a localização anatômica.	21

RESUMO

As neoplasias em cães e gatos são causas frequentes de morte na Paraíba. Essa dissertação é formada por dois artigos originais: o primeiro, submetido à Pesquisa Veterinária Brasileira, relata a frequência de neoplasias diagnosticadas em cães e gatos no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Brasil, entre 2003 e 2010. Para tal, foram revisados todos os protocolos de necropsias e biópsias realizadas no Laboratório de Patologia Animal da referida instituição. As neoplasias mais frequentes em cães ocorreram na pele e anexo (46,1%), seguido da glândula mamária (24,4%), sistema genital (9,6%) e sistema alimentar (6,9%). Os tumores malignos foram mais frequentes que os benignos ($p=0,001$), representando 78% e 22% respectivamente. Em gatos, a frequência de neoplasias de pele e glândula mamária foram idênticas (39,4% cada), seguidas das do sistema digestivo (8,5%) e fígado (5,7%); os tumores malignos representaram 95,8% dos tumores diagnosticados nesta espécie. O segundo artigo, aceito para publicação na *Veterinary Parasitology*, relata a associação da infecção por *Platynosomum fastosum* com o desenvolvimento de colangiocarcinomas em gatos. *P. fastosum* é um trematódeo das vias biliares de felinos, geralmente encontrado como achado de necropsia. No início da década de 1980, no Brasil, foi associado à colangiocarcinomas, mas este achado não foi confirmado nas numerosas publicações sobre o parasita nos últimos 30 anos. Durante o período de 2000 a 2011, no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande, no nordeste do Brasil, foram necropsiados 348 gatos, dos quais 11 (3,16%) apresentaram lesões causadas por *P. fastosum* e presença do parasito. Em três casos foram encontrados colangiocarcinomas associados à *P. fastosum*. Metástases foram observadas em dois casos. Os demais gatos morreram por outras causas e o parasita foi um achado incidental. A diversidade das neoplasias diagnosticadas dificulta ao veterinário o diagnóstico e o tratamento das mesmas, sendo recomendável o diagnóstico histológico sistemático de todas as lesões suspeitas de neoplasias. Além disso, são necessários estudos, que determinem os fatores epidemiológicos envolvidos no desenvolvimento dos tumores que acometem os cães e gatos, nas diferentes regiões, a fim de serem tomadas medidas para diminuir a ocorrência e letalidade das neoplasias.

Palavras- chave: oncologia, caninos, felinos, colangiocarcinoma, platinossomíase.

ABSTRACT

Neoplasms in dogs and cats are a frequent cause of death in Paraíba. This dissertation is formed by two papers. In the first paper, sent for publication to the Brazilian Journal of Veterinary Research reports the frequency of neoplasm diagnosed in dogs and cats at the Veterinary Hospital of the Federal University of Campina Grande in Patos, northeastern Brazil, between 2003 and 2010. All necropsy and biopsy protocols from the pathology laboratory were revised and data related to the tumors were analyzed. Tumors of the skin and anexa were the most frequently diagnosed (46.1%), followed by tumors of the mammary gland (24.4%), genital system (9.6%), and alimentary system (6.9%). Malignant tumors (78%) were more frequent than benign tumors (22%) ($p=0.001$). In cats the frequency of skin and mammary gland tumors was the same (39.4%), followed by tumors of the digestive system (8.5%) and liver (5.7%). In cats, 95.8% of the tumors were malignant. The second paper, accepted for publication on the veterinary Parasitology reports the association between *Platynosomum fastosum* infection and cholangiocarcinomas in cats. *P. fastosum* is a feline biliary tract trematode that generally causes asymptomatic infections. In the early 1980s in Brazil, *P. fastosum* was associated with cholangiocarcinomas, but this finding was not confirmed in the various publications on the parasite during the last 30 years. From 2000 to 2011, in the Veterinary Hospital of the Federal University of Campina Grande in northeast Brazil, 348 cats were necropsied, 11 of which (3.16%) were parasitized by *P. fastosum*. Three cases that resulted in death were associated with cholangiocarcinomas that were found to be associated with *P. fastosum*. Metastases were observed in two cases. The other 8 cats died from other causes, and the parasite was an incidental finding. Due to the diversity of the tumors observed in dogs and cats it is difficult for the practitioner to diagnose and treat tumors in these species. As a result, the systematic histologic diagnosis and the determination of the epidemiology of the tumors, in the different regions, are necessary to decrease tumor mortality.

keywords: oncology, canine, feline, cholangiocarcinoma, platinosomiasis

INTRODUÇÃO

Atualmente, a oncologia tem se destacado entre as diversas áreas da medicina veterinária em virtude da elevada incidência dessas patologias nas últimas décadas, sendo uma das principais causas de morte em animais de companhia (Bonnett et al., 2005; Bentubo et al., 2007; Figuera et al., 2008; Trapp et al., 2010).

No Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande, Patos-PB, muitos casos de neoplasias, algumas vezes casos raros, são observados em cães e gatos, causando morte ou eutanásia dos animais afetados devido ao prognóstico desfavorável e complicações sistêmicas. Entretanto, estudos detalhados determinando a frequência de neoplasias embasados em diagnóstico histopatológico não haviam sido realizados. Como os tipos de neoplasias diagnosticados em diferentes regiões podem ser influenciados por fatores relacionados ao ambiente, susceptibilidade animal e fatores de risco e hábitos (Souza, 2005), fez-se necessário a realização de um estudo que designasse quais neoplasias são mais frequentes em pequenos animais, na região do semiárido paraibano.

Além disso, na rotina do Laboratório de Patologia Animal, houveram casos de felinos necropsiados apresentando neoplasia maligna do sistema biliar concomitante com parasitismo por *Platynosomum fastosum*. Conhecendo-se a participação de trematódeos na etiopatogênese de alguns tumores hepáticos em humanos (Sripa et al., 2007; Stalker & Hayes, 2007), buscou-se estudar esses casos. No fígado, especificamente, *P. fastosum* foi relatado com o causador de colangiocarcinoma em gatos em 1981, por Santos et al., não tendo havido outros relatos que comprovassem essa associação nos últimos 30 anos.

No cumprimento às exigências requeridas pelo Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária (PPGMV) da UFCG como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária, esta dissertação é constituída por artigos científicos originais, divididos em dois capítulos: o primeiro descreve as neoplasias diagnosticadas em cães e gatos no Hospital Veterinário da UFCG, Patos-PB, entre 2003 e 2010, enquanto que o segundo descreve três casos de colangiocarcinomas associados ao parasitismo por *Platynosomum fastosum* em gatos.

REFERÊNCIAS

- Bentubo H.D.L., Tomaz M.A., Bondan E.F. & Lallo M.A. 2007. Expectativa de vida e causas de morte em cães na área metropolitana de São Paulo (Brasil). *Cien. Rural*. 37(4):1021-1026.
- Bonnett B.N., Egenvall A., Hedhammar A. & Olson P. 2005. Mortality in over 350,000 insured Swedish dogs from 1995-2000: I. Breed-, gender-, age- and cause-specific rates. *Acta Vet. Scand.* 46:105-120.
- Figuera R.A., Souza T.M., Silva M.G., Brum J.S., Graça D.L., Kommers G.D., Irigoyen L.F. & Barros C.S.L. 2008. Causas de morte e razões para eutanásia de cães da Mesoregião do Centro Ocidental Rio-Grandense (1965-2004). *Pesq. Vet. Bras.* 28(4):223-230.
- Santos J.A., Lopes M.A.F., Schott A.C., Santos A.E.S., Porfírio L.C. & Passos L. 1981. Colangiocarcinomas em gatos com parasitismo de ductos biliares por *Platynosomum fastosum*. *Pesq. Vet. Bras.* 1:31-36.
- Souza T.M. 2005. Estudo retrospectivo de 761 tumores cutâneos em cães. Dissertação de Mestrado em Patologia Veterinária – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS). Santa Maria – RS. 280p
- Sripa, B., Kaewkes, S., Sithithaworn, P., Mairiang, E., Laha, T., Smout, M., Pairojkul, C., Bhudhisawasdi, V., Tesana, S., Thinkamrop, B., Bethony, J.M., Loukas, A., Brindley, P.J., 2007. Liver flukes induces cholangiocarcinoma. *Plos. Med.* 4, 1148-1155.
- Stalker, M.J., Hayes, M.A., 2007. Liver and biliary system. In: Maxie, M.G. (Ed.), Jubb, Kennedy and Palmer's Pathology of domestic animals, fifth ed., vol. 2. Saunders Elsevier, pp. 297-388.
- Trapp S.M., Iacuzio A.I., Barca Junior F.A., Kemper B., Silva L.C., Okano W., Tanaka N.M., Grecco F.C.A.R., Cunha Filho L.F.C. & Sterza F.A.M. 2010. Causas de óbito e razões para eutanásia em uma população hospitalar de cães e gatos. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, 47(5):395-402.

CAPÍTULO I

Neoplasias de cães e gatos diagnosticadas no semiárido da Paraíba, Brasil

Trabalho enviado à Pesquisa Veterinária Brasileira

Neoplasias de cães e gatos diagnosticadas no semiárido da Paraíba, Brasil¹

Rachel L. F. S. Andrade², Diego M. Oliveira², Antônio Flávio M. Dantas^{2*}, Almir Pereira de Souza², Pedro Isidro da Nóbrega Neto² e Franklin Riet-Correa²

ABSTRACT. - Andrade R.L.F.S., Oliveira D.M., Dantas A.F.M., Souza A.P., Nóbrega Neto P.I. & Riet-Correa F. 2012. [Neoplasm in dogs and cats diagnosed in semiarid of Paraíba, Brazil.] Neoplasias de cães e gatos diagnosticadas no semiárido da Paraíba, Brasil. 00(0):00-00. Hospital Veterinário, CSTR, Universidade Federal de Campina Grande, Cx.P.: 64, CEP 58700-970, Patos - PB, Brazil. E-mail: dantas.af@uol.com.br

This paper reports the frequency of neoplasm diagnosed in dogs and cats at the Veterinary Hospital of the Federal University of Campina Grande in Patos, northeastern Brazil, between 2003 and 2010. All necropsy and biopsy protocols from the Pathology Laboratory were revised and data related to the tumors were analyzed. Tumors of the skin and anexa were the most frequently diagnosed (46.1%), followed by tumors of the mammary gland (24.4%), genital system (9.6%), and alimentary system (6.9%). Malignant tumors (78%) were more frequent than benign tumors (22%) ($p=0.001$). In cats the frequency of skin and mammary gland tumors was the same (39.4%), followed by tumors of the digestive system (8.5%) and liver (5.7%). In cats, 95.8% of the tumors were malignant. Due to the diversity of the tumors observed in dogs and cats it is difficult for the practitioner to diagnose and treat tumors in these species. As a result, the systematic histologic diagnosis and the determination of the epidemiology of the tumors, in the different regions, are necessary to decrease tumor mortality.

INDEX TERMS: Neoplasms, canine, feline, histopathology, oncology.

RESUMO. Objetivou-se com este estudo determinar a frequência das neoplasias diagnosticadas em caninos e felinos no Hospital Veterinário da Universidade Federal de

¹Recebido em

Aceito para publicação em

Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Av. Universitária, S/N, Bairro Santa Cecília, 58708-110, Patos, PB.

² Hospital Veterinário, CSTR, Universidade Federal de Campina Grande, Cx.P.: 64, CEP 58700-970, Patos - PB, Brazil. *Autor para correspondência, E-mail: dantas.af@uol.com.br

Campina Grande (UFCG), Patos, Paraíba, Brasil, entre os anos de 2003 a 2010. Foram revisados todos os protocolos de necropsias e biópsias realizadas no Laboratório de Patologia Animal e computados os dados referentes aos animais afetados. As neoplasias mais frequentes em cães ocorreram na pele e anexo (46,1%), seguido da glândula mamária (24,4%), sistema genital (9,6%) e sistema digestório (6,9%). Os tumores malignos foram mais frequentes que os benignos ($p=0,001$), representando 78% e 22% respectivamente. Em gatos, a frequência de neoplasias de pele e glândula mamária foram idênticas (39,4% cada), seguidas das do sistema digestivo (8,5%) e fígado (5,7%). Os tumores malignos representaram 95,8% dos tumores diagnosticados nesta espécie. Cães sem raça definida tiveram menor frequência (16%) de tumores do que animais de diferentes raças (37,2%) ($p<0,0001$). A diversidade das neoplasias diagnosticadas dificulta ao veterinário o diagnóstico e o tratamento das mesmas, sendo recomendável o diagnóstico histológico sistemático de todas as lesões suspeitas de neoplasias. Além disso, são necessários estudos que determinem os fatores epidemiológicos envolvidos no desenvolvimento dos tumores que acometem os cães e gatos, nas diferentes regiões, a fim de serem tomadas medidas para diminuir sua ocorrência e letalidade.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Neoplasias, caninos, felinos, histopatologia, oncologia.

INTRODUÇÃO

As neoplasias estão entre as principais causas de morte em cães e gatos (Meuten 2002, Daleck et al. 2008, Fighera et al. 2008). Os diversos tipos de neoplasias observadas em pequenos animais podem variar geograficamente devido às diferenças de susceptibilidade e hábitos dos animais e aos fatores ambientais (Souza 2005), sendo importante o desenvolvimento de estudos locais e regionais que permitam fornecer informações acerca das principais desordens neoplásicas que são epidemiologicamente relevantes nas diferentes regiões.

Muitos casos de neoplasias são diagnosticados anualmente pelo Laboratório de Patologia Animal (LPA) do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos, Paraíba, Brasil. Grande parte desses tumores são malignos, levando muitas vezes o animal ao óbito ou a eutanásia devido ao prognóstico desfavorável e às complicações sistêmicas. O conhecimento da frequência de cada tipo histológico de tumor, assim como as suas características epidemiológicas são importantes para o tratamento e profilaxia das neoplasias. O objetivo do presente trabalho foi determinar a frequência e algumas características epidemiológicas das neoplasias diagnosticadas em cães e gatos no LPA durante o período de 2003 a 2010.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram revisados todos os protocolos de necropsias e biópsias realizadas em caninos e felinos no LPA, entre os anos de 2003 a 2010. Das fichas dos animais que apresentaram afecções neoplásicas foram obtidos os dados referentes à espécie, sexo, idade, raça, localização anatômica da neoplasia e classificação morfológica. Quando necessário, novas lâminas foram preparadas a partir dos arquivos de blocos de parafina, bem como realizadas colorações especiais histoquímicas.

As neoplasias foram classificadas em grupos, de acordo com a classificação utilizada por Meuten (2002), que é similar à classificação histológica preconizada pela Organização Mundial da Saúde - Armed Forces Institute of Pathology (OMS- AFIP) (Misdorp et al. 1999). Os tumores foram classificados ainda segundo o sistema afetado, a faixa etária, o sexo e a raça do animal acometido. As faixas etárias foram consideradas da seguinte forma: jovens (até um ano de idade), adultos (de um a nove anos de idade) e idosos (acima de nove anos de idade), de acordo com limites anteriormente estipulados (Fighera et al. 2008; Oliveira-Filho et al. 2010). Quanto ao sexo, os animais foram classificados como machos e fêmeas, independente de serem castrados ou não. As raças foram computadas conforme descrito em cada protocolo.

Foi calculada a frequência de cada tipo histológico em relação ao total de tumores diagnosticados, a faixa etária, a localização anatômica e as características morfológicas de acordo com a origem celular e comportamento biológico. Para a análise estatística foi realizado o teste de Qui-Quadrado, utilizando o programa BioEstat 5.0.

RESULTADOS

Durante o período de 2003 a 2010, foram recebidos materiais de 1272 animais no Laboratório de Patologia Animal do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande, sendo 867 (68%) necropsias e 405 (38%) biópsias. Entre eles, eram 945 (74%) caninos e 327 (26%) felinos. As neoplasias representaram 27% (344/1272) do total de diagnósticos, acometendo mais caninos (275/945; 29%) que felinos (69/327; 21%) ($p=0,0366$). Dos animais submetidos a necropsias, 94 (11%) morreram ou foram eutanasiados em decorrência de processos neoplásicos, e entre as biópsias 250 (62%) animais apresentaram neoplasias.

Do total de animais (1272), 652 (51,3%) eram machos, 581 (45,7%) eram fêmeas e 39 (3%) não tiveram o sexo informado em seus protocolos. A frequência de tumores em fêmeas foi de 39,9% e em machos 21,2%, sendo as fêmeas mais acometidas por neoplasias

($p=0,0003$), tanto para os caninos ($p=0,0491$) quanto para os felinos ($p<0,0001$). Em relação à idade, os cães acometidos por processos neoplásicos tinham entre 4 meses e 17 anos de idade, enquanto os gatos apresentaram idade entre 1 e 20 anos, com idade média de 7,3 anos para os cães e 8,8 anos para os gatos. As neoplasias foram mais frequentes em animais idosos, tanto em cães quanto em gatos ($p<0,0001$), como observado no quadro 1. Os cães sem raça definida foram menos frequentemente afetados (55/429; 12,8%) por neoplasias do que os cães de raça definida (157/453; 34,6%) ($p<0,0001$). Não foi observada diferença significativa entre gatos de diferentes raças. No Quadro 2 observa-se a frequência de tumores em cães e gatos distribuídas nas diferentes raças.

Foi observado que 200 (58,1%) animais apresentavam um único tumor, enquanto que tumores múltiplos foram observados em 144 (41,9%); destes, 20,1% (29/144) eram metastáticos e 11,8% (17/144) eram tumores com tipos histológicos distintos. Este último fator fez com que o número de diagnósticos fosse superior ao número de animais avaliados. Desta forma, houveram 291 diagnósticos de neoplasias em cães e 71 em gatos.

De acordo com a localização anatômica, as neoplasias mais frequentes em cães ocorreram na pele e anexos (46,1%), seguido da glândula mamária (24,4%), sistema genital (9,6%) e sistema digestório (6,9%). Os tumores malignos foram mais frequentes que os benignos ($p=0,001$), representando 78% e 22% respectivamente (Gráfico 1). Em gatos, a frequência de neoplasias de pele e glândula mamária foram idênticas (39,4% cada), seguidas das do sistema digestivo (8,5%) e fígado (5,7%). Como nos cães, os gatos apresentaram maior número de neoplasias malignas (95,8%) em relação às benignas (4,2%) (Gráfico 2). Do total de neoplasias observadas, 50,3% foram epiteliais e 49,7% mesenquimais.

As neoplasias diagnosticadas nos diversos sistemas orgânicos de cães e gatos estão listadas no Quadro 3. As neoplasias de pele mais observadas em cães foram os carcinomas de células escamosas (CCE), hemangiossarcoma (Fig. 1B), mastocitoma e histiocitoma. Em gatos, os CCE (Fig. 1 A) foram mais frequentes entre os tumores de pele. Tanto em caninos quanto em felinos, neoplasias malignas foram as mais observadas na glândula mamária. No sistema genital, o tumor venéreo transmissível (TVT) foi mais frequente, representando 46,4% (13/28) de todas as neoplasias observadas nesse sistema. Os tumores da cavidade oral foram os mais frequentes no sistema digestório, representando 75% (15/20) de todas as neoplasias do trato digestivo nos cães e 66,7% (4/6) nos gatos (Fig. 2).

No fígado, colangiocarcinomas foram os mais diagnosticados. Destes, três casos foram observados em gatas adultas, entre 8 e 20 anos, sem raça definida, e estavam associados à infecção pelo trematódeo *Platynosomum fastosum*.

Quadro 1. Total de neoplasias diagnosticadas no LPA da UFCG, Patos, Paraíba, distribuídas pela idade de cães e gatos, durante o período de 2003 a 2010

	Cães		Gatos	
	Total de exames	Com neoplasias	Total de exames	Com neoplasias
até 1 ano (jovens)	219	8 (3,6%)	77	1 (1,3%)
1-9 anos (adultos)	483	166 (34,4%)	158	31 (19,6%)
> 9 anos (idosos)	116	75 (64,7%)	57	35 (61,4%)
NI*	127	26 (20,5%)	35	2 (5,7%)
TOTAL	945	275 (29%)	327	69 (21%)

* Não informado

Quadro 2. Total de neoplasias diagnosticadas no LPA da UFCG, Patos, Paraíba, distribuídas por raças de cães e gatos durante o período de 2003 a 2010

CÃES	Total de amostras recebidas	Total de neoplasias	GATOS	Total de amostras recebidas	Total de neoplasias
SRD ^a	429	55 (12,8%)	SRD ^a	246	53 (21,5%)
Poodle	103	31 (30,1%)	Siamês	38	11 (28,9%)
Pinscher	83	26 (31,3%)	Angorá	2	2 (100%)
Rottweiler	50	23 (46%)	Persa	8	1 (12,5%)
Pit Bull	56	19 (33,9%)	NI ^b	33	2 (6,1%)
Dobermann	18	11 (61,1%)	TOTAL	327	69 (21,1%)
Pastor Alemão	31	11 (35,5%)			
Cocker Spaniel	41	9 (21,9%)			
Dogue Alemão	11	8 (72,7%)			
Pequinês	8	4 (50%)			
Fila Brasileiro	11	3 (27,3%)			
Dachshund	7	3 (42,8%)			
Boxer	4	3 (75%)			
Pointer Inglês	5	1 (20%)			
Weimaraner	4	1 (25%)			
Dálmata	5	1 (20%)			
Beagle	2	1 (50%)			
Husky Siberiano	2	1 (50%)			
Yorkshire	1	1 (100%)			
Outras raças	11	-			
NI ^b	63	63 (100%)			
TOTAL	945	275 (29,1%)			

^aSem raça definida. ^bNão informada.

Quadro 3. Frequência de neoplasias diagnosticadas em cães e gatos no LPA da UFCG, Patos-PB, Brasil, durante o período de 2003 a 2010, distribuídas segundo a classificação histopatológica e sistema afetado

SISTEMA	CLASSIFICAÇÃO HISTOPATOLÓGICA	CÃES	GATOS	SISTEMA	CLASSIFICAÇÃO HISTOPATOLÓGICA	CÃES	GATOS	
PELE E ANEXOS		134	28	DIGESTÓRIO		20	6	
	CCE ^a	19	20		Epulide fibromatoso	5		
	Hemangiossarcoma	18	3		Fibrossarcoma	3	1	
	Mastocitoma	18			CCE ^a	2	2	
	Histiocitoma	9	1		Melanoma	2		
	Lipoma	9			Papiloma	2		
	Melanoma	8			Ca ^b Glândula salivar	2		
	TVT ^c	7			Fibroma	1	1	
	Ca ^b perianal	6			Ameloblastoma	1		
	Adenoma perianal	5			Histiocitoma	1		
	Ca ^b cels basais	5	2		Ca ^b duodenal		1	
	Fibrossarcoma	5	1		Ca ^b gástrico		1	
	Linfoma	4			Ca ^b pancreático	1		
	Adenoma sebáceo	3			HEMOLINFÁTICO		15	1
	Hemangioma	3				Linfoma	14	1
	Papiloma	3				Hemangiossarcoma	1	
	Tricoblastoma	3			NERVOSO		4	
Ca ^b sebáceo	2		Quimiodectoma	1				
Fibroma	2		Oligodendroglioma	1				
Hemangiopericitoma	2		TVT ^c	1				
Adenoma meibomiano	1		Meningeoma	1				
Lipossarcoma	1		MUSCULAR			2		
Plasmocitoma	1	1		Rabdomiossarcoma		2		
GL. MAMÁRIA		71	28	FÍGADO				
Carcinossarcoma	27					3	4	
Ca ^b mamário simples	23	27			Colangiocarcinoma	2	3	
Ca ^b complexo	12				Ca ^b hepocelular		1	
Adenoma simples	5	1			Osteossarcoma extra-esquelético	1		
Tumor misto benigno	3		ENDÓCRINO		Feocromocitoma	1		
Hemangiossarcoma	1							
		28	2	OCULAR	TVT ^c	3		
SISTEMA GENITAL FEMININO	TVT ^c	8			ÓSSEO	Osteossarcoma	6	1
Leiomioma	1							
Luteoma		1		RESPIRATÓRIO			3	
Tumor da granulosa	1	1			Ca ^b broncoalveolar	1		
MASCULINO	TVT ^c	5			Ca ^b nasal	1		
Seminoma	4				CCE ^a	1		
Sertolioma	4		URINÁRIO			1		
Ca ^b prostático	2				TVT ^c	1		
Tumor de leyding	2							
Hemangioma	1							

^aCarcinoma de células escamosas. ^bCarcinoma. ^cTumor venéreo transmissível.

Gráfico 1 - Frequência das neoplasias diagnosticadas em caninos, no LPA da UFCG, Patos, Paraíba, no período de 2003 a 2010, de acordo com a localização anatômica.

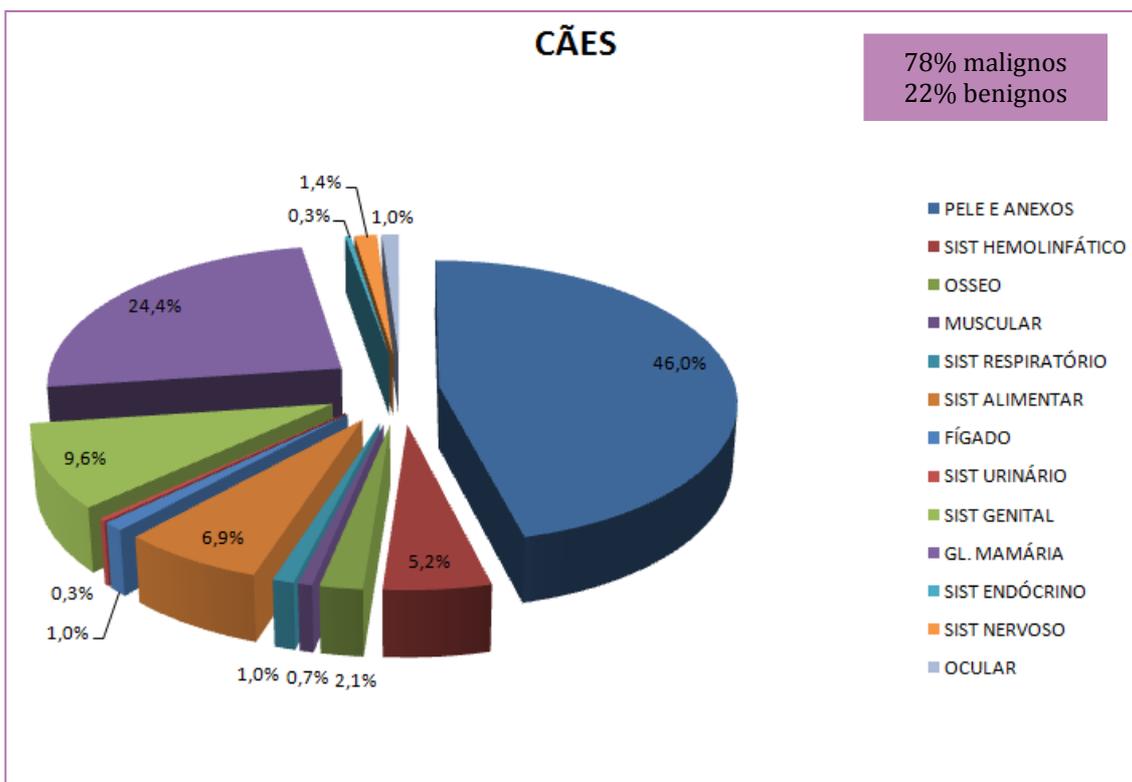
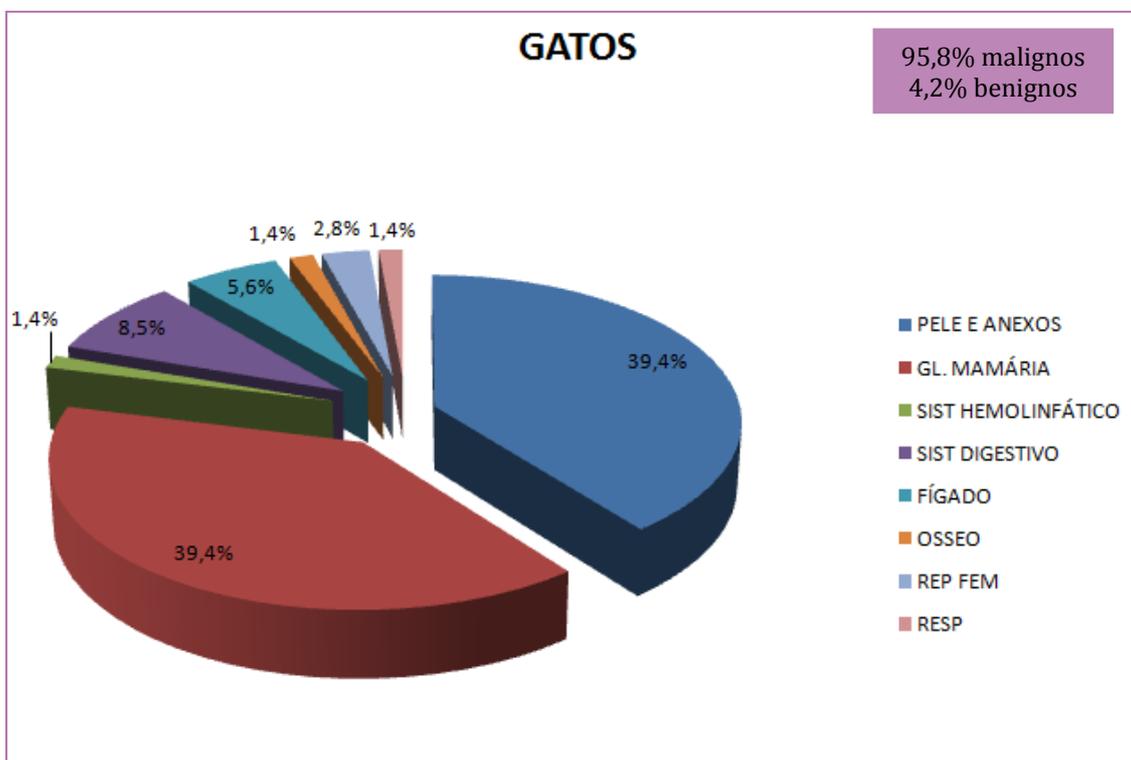


Gráfico 2 - Frequência das neoplasias diagnosticadas em felinos, no LPA da UFCG, Patos, Paraíba, no período de 2003 a 2010, de acordo com a localização anatômica.



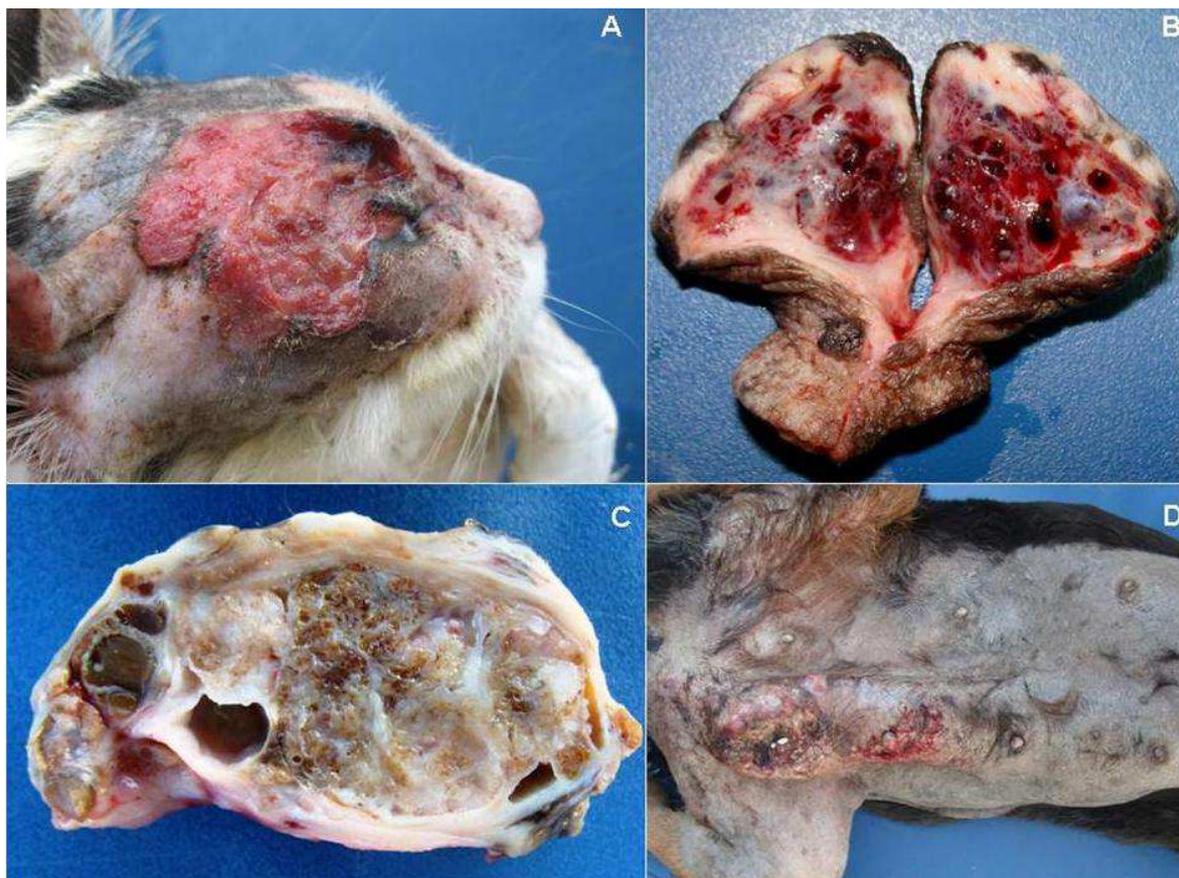


Figura 1: A. Carcinoma de células escamosas na região ocular, periocular e orelha esquerda de felino. B. Hemangiossarcoma na região periprepucial de canino. C. Carcinossarcoma mamário em felino. D. Carcinoma mamário comprometendo mamas inguinal e abdominal direita de uma cadela.

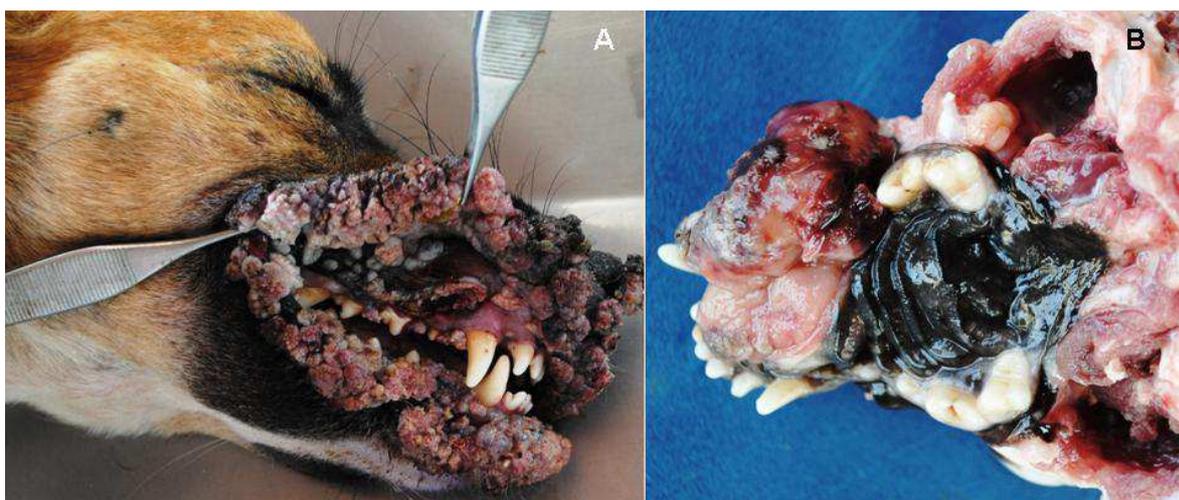


Figura 2: Neoplasias da cavidade oral. A. Papilomas disseminados nos lábios e gengiva de um canino adulto. B. Melanoma amelanótico na região ântero-lateral do palato duro de um canino, com comprometimento dentário.

DISCUSSÃO

Este estudo demonstrou que a frequência de tumores em cães e gatos na região semiárida é alta, principalmente em animais idosos. De acordo com Moore et al. (2001) e Bonnett et al. (2005), a alta prevalência de neoplasias deve-se ao aumento da longevidade em animais de companhia nos últimos anos, aumentando a incidência de neoplasias entre essa população. Foi observado, também, que as neoplasias constituem uma importante causa de morte em pequenos animais, correspondendo a 11% dos óbitos. Resultados semelhantes foram observados por outros autores, que relatam mortalidade por neoplasias entre 7,8 % a 13,8% do total dos óbitos em cães (Bentubo et al. 2007, Fighera et al. 2008, Trapp et al. 2010) e gatos (Trapp et al. 2010). A alta frequência de metástases (20,1%) e o elevado número de neoplasias malignas (78% em cães e 95,8% em gatos) justificam a alta mortalidade observada.

A incidência de neoplasias em fêmeas foi maior que em machos, resultado este semelhante ao obtido em diversos estudos (De Nardi et al. 2002; Pires et al. 2003; Vascellari et al. 2009), provavelmente relacionado a alta incidência de neoplasias mamários dentre os processos neoplásicos (Pires et al. 2003 Lana et al. 2007, Merlo 2008).

Neste trabalho foi observado que cães de raça definida têm maior frequência de neoplasias do que animais sem raça definida (SRD), o que pode estar relacionado com a maior longevidade dos primeiros, provavelmente em consequência da maior atenção por parte dos proprietários. Além disso, muitos animais SRD são animais de rua, que obviamente tem menor longevidade que animais de companhia.

Em relação à localização anatômica, os resultados obtidos são semelhantes aos mencionados por Souza et al. (2001), em Salvador, e Vascellari et al. (2009), na Itália, que descrevem maior frequência de neoplasias de pele, seguidos por neoplasias da glândula mamária. Ao contrário, De Nardi et al. (2002), no Paraná, e Pires et al. (2003), em Portugal, que encontraram maior frequência de tumores mamários. Nesse estudo os carcinomas de células escamosas, seguido dos hemangiossarcomas, tanto em cães quanto em gatos, foram as neoplasias mais prevalentes. Esses tumores estão associados, principalmente, a radiação solar (Rodaski & Werner 2008). Na região estudada esse fato é relevante, uma vez que as temperaturas são muito altas na maior parte do ano, com dias prolongados, e grande parte dos animais, principalmente os gatos, têm acesso a rua, aumentando o tempo de exposição a luz solar e predispondo ao desenvolvimento desses tumores cutâneos.

Deve-se ressaltar também, que os três casos de colangiocarcinomas diagnosticados em felinos são, provavelmente, induzidos por infestações persistentes de *Platynosomum fastosum*. A associação de *P. fastosum* com o desenvolvimento de colangiocarcinomas foi descrita, no Brasil, em quatro gatas na década de 1980 (Santos et al. 1981), não tendo sido confirmada em publicações posteriores que descrevem infecção por *P. fastosum* em diferentes países e regiões (Andrade et al. 2012).

A diversidade das neoplasias diagnosticadas dificulta ao Médico Veterinário o diagnóstico e o tratamento das mesmas, sendo recomendável o diagnóstico histológico sistemático de todas as lesões suspeitas de neoplasias. Além disso, são necessários estudos que determinem os fatores epidemiológicos dos tumores que acometem cães e gatos nas diferentes regiões, a fim de serem tomadas medidas de controle importantes para diminuir sua ocorrência e letalidade.

REFERÊNCIAS

- Andrade R.L.F.S., Dantas A.F.M., Pimentel L.A., Galiza G.J.N, Carvalho F.K.L., Costa V.M.M. & Riet-Correa F. 2012. *Platynosomum fastosum* – induced cholangiocarcinomas in cats. Vet. Parasitol. In press.
- Bentubo H.D.L., Tomaz M.A., Bondan E.F. & Lallo M.A. 2007. Expectativa de vida e causas de morte em cães na área metropolitana de São Paulo (Brasil). Cien. Rural. 37(4):1021-1026.
- Bonnett B.N., Egenvall A., Hedhammar A. & Olson P. 2005. Mortality in over 350,000 insured Swedish dogs from 1995-2000: I. Breed-, gender-, age- and cause-specific rates. Acta Vet. Scand. 46:105-120.
- Daleck C.R., De Nardi A.B. & Rodaski S. 2008. Oncologia em cães e gatos. Roca, São Paulo. 612p.
- De Nardi A.B., Rodaski S., Souza R.S., Costa T.A., Macedo T.R., Rodigheri S.M., Rios A. & Piekarcz C.H. 2002. Prevalência de neoplasias e modalidades de tratamento em cães atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal do Paraná. Arch. Vet. Sci. 7(2):15-26.
- Figuera R.A., Souza T.M., Silva M.G., Brum J.S., Graça D.L., Kommers G.D., Irigoyen L.F. & Barros C.S.L. 2008. Causas de morte e razões para eutanásia de cães da Mesorregião do Centro Ocidental Rio-Grandense (1965-2004). Pesq. Vet. Bras. 28(4):223-230.

- Lana S.E., Rutteman G.R. & Withrow S.J. 2007. Tumors of the mammary gland, p. 619-636. In: Withrow S.J. & Vail D.M. (Eds), Withrow & MacEwen's small animal clinical oncology, 4th ed. Saunders Elsevier: St. Louis. 846p.
- Merlo D.F. 2008. Cancer incidence in pet dogs: findings of the animal tumor registry of Genoa, Italy. *J. Vet. Inter. Med.* 22(4):976-984.
- Meuten D.J. 2002. Tumors in domestic animals, 4th ed. Iowa State Press, Iowa. 788p.
- Misdorp W. 2002. Tumors of the mammary gland, p. 575-606. In: Meuten D.J. (Ed), Tumors in domestic animals, 4th ed. Iowa State Press, Iowa. 788p.
- Moore G.E., Burkman K.D., Carten M.N. & Peterson M.R. 2001. Causes of death or reasons for euthanasia in military working dogs: 927 cases (1993-1996). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 219:209-214.
- Oliveira Filho J.C., Kommers G.D., Masuda E.K., Marques B.M.F.P.P. Figuera R.A. Irigoyen L.F. & Barros C.S.L. 2010. Estudo retrospectivo de 1.647 tumores mamários em cães. *Pesq. Vet. Bras.* 30(2):117-185.
- Pires M.A., Travassos F.S. & Pires I. 2003. Neoplasias em canídeos – um estudo descritivo de 6 anos. *Rev. Port. Cienc. Vet.* 98:111-118.
- Rodaski S. & Werner J. 2008. Neoplasias de Pele. In: Daleck C.R., De Nardi A.B. & Rodaski S. (Eds), *Oncologia em cães e gatos*. Roca, São Paulo. p. 253 – 279.
- Santos J.A., Lopes M.A.F., Schott A.C., Santos A.E.S., Porfírio L.C. & Passos L. 1981. Colangiocarcinomas em gatos com parasitismo de ductos biliares por *Platynosomum fastosum*. *Pesq. Vet. Bras.* 1:31-36.
- Souza V.T.F., Paraguassu A.A. & Moreira E.L.T. 2001. Ocorrência de neoplasias em caninos na cidade de Salvador, Bahia (achados de biópsias). *Rev. Brasil. Saúde Prod. Anim.* 2(2):53-58.
- Souza T.M. 2005. Estudo retrospectivo de 761 tumores cutâneos em cães. Dissertação de Mestrado em Patologia Veterinária – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS). Santa Maria – RS. 280p
- Trapp S.M., Iacuzio A.I., Barca Junior F.A., Kemper B., Silva L.C., Okano W., Tanaka N.M., Grecco F.C.A.R., Cunha Filho L.F.C. & Sterza F.A.M. 2010. Causas de óbito e razões para eutanásia em uma população hospitalar de cães e gatos. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, 47(5):395-402.
- Vascelarri M., Baioni E., Ru G., Carminato A. & Mutinelli F. 2009. Animal tumor registry of two provinces in northern Italy: incidence of spontaneous tumors in dogs and cats. *BMC Vet. Res.* 5:39.

CAPÍTULO II

Colangiocarcinomas associados a *Platynosomum fastosum* em gatos

Trabalho aceito pela Veterinary Parasitology

DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.04.015>

Colangiocarcinomas associados a *Platynosomum fastosum* em gatos

R. L. F. S. Andrade, A. F. M. Dantas, L. A. Pimentel, G.J.N. Galiza, F. K. L. Carvalho,
V. M. M. Costa, F. Riet-Correa

Hospital Veterinário, CSTR, Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos, Patos, Paraíba, 58700-000 (Brazil). Email: franklin.riet@pq.cnpq.br

Resumo

Platynosomum fastosum é um trematódeo das vias biliares de felinos, geralmente encontrado como achado de necropsia. No início da década de 1980, no Brasil, foi associado à colangiocarcinomas, mas este achado não foi confirmado nas numerosas publicações sobre o parasita nos últimos 30 anos. O objetivo deste trabalho é descrever 3 casos de colangiocarcinomas em gatos, associados à presença de *P. fastosum*. Durante o período de 2000 a 2011, no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande, no nordeste do Brasil, foram necropsiados 348 gatos, dos quais 11 (3,16%) apresentaram lesões causadas por *P. fastosum* e presença do parasito. Em três casos, que morreram, foram encontrados colangiocarcinomas associados à *P. fastosum*. Histologicamente eram constituídas por ácinos formados por células de núcleos pleomórficos, cromatina frouxa, nucléolos evidentes e citoplasma levemente eosinofílico. Metástases foram observadas em dois casos. No primeiro, havia metástases para pulmões, rins, ovário e peritônio e no outro caso havia envolvimento de linfonodos, rins, coração e encéfalo. Os demais gatos morreram por outras causas e o parasita foi um achado incidental. Nestes casos observou-se, histologicamente, colangiohepatite não supurativa crônica e fibrose periductal com presença de *P. fastosum*. Também havia lesões pré-neoplásicas (hiperplasia e displasia) das células epiteliais de ductos biliares em seis animais. Conclui-se que semelhante ao observado com outros trematódeos das vias biliares de humanos, *P. fastosum* causa colangiocarcinomas em fígado de gatos.

Palavras-chave: Carcinogênese, colangiocarcinoma, neoplasia de ductos biliares, platinosomíase, trematódeos.

Introdução

No Brasil, no início da década de 1980 foram descritos 4 casos de colangiocarcinomas em gatas adultas parasitadas por *Platynosomum fastosum* (Santos et al. 1981). No entanto, não foram encontrados tumores associados a este parasita em numerosas descrições desta parasitose em diferentes regiões do mundo (Evans & Green, 1978; Rodrigues-Vivas et al., 2004; Krecek et al., 2010; Headley et al., 2011a) incluindo o Brasil (Ferreira et al., 1999; Pimentel et al., 2005; Sampaio et al., 2006; Xavier et al., 2007; Carreira et al., 2008; Filgueira et al., 2008; Vieira et al. 2009; Headley et al., 2011b). Em humanos, a presença de trematódeos nas vias biliares ou doenças hepáticas crônicas podem predispor ao desenvolvimento de neoplasias (Shimonishi et al., 2000; Zen et al., 2005).

O ciclo biológico do *P. fastosum* exige a presença de hospedeiros intermediários, tais como caracóis (*Subulina octona*), bezouros, baratas, percevejos, lagartixas (*Anolis* spp., *Tropidurus* spp.) ou sapos (*Bufo* spp.). O felino geralmente se infecta pela ingestão de lagartixas contendo metacercárias, que migram pelo colédoco até a vesícula e ductos biliares, desenvolvendo-se em trematódeos adultos (Ferreira et al., 1999).

Embora geralmente assintomática, a parasitose pode causar sintomatologia variada dependendo da carga parasitária, tempo de infecção e reação individual ao parasito (Bielsa & Greiner, 1985; Foley, 1994; Ferreira et al., 1999). Possíveis lesões hepáticas e no sistema biliar são fibrose hepática (Sampaio et al., 2006), colangite (Vieira et al., 2009; Headley et al., 2011a), colangiohepatite (Carreira et al., 2008) e colangiocarcinomas (Santos et al., 1981). Nos casos graves e crônicos podem ocorrer insuficiência hepática (Xavier et al., 2007) e encefalopatia hepática (Pimentel et al., 2005; Headley et al., 2011b), podendo evoluir para a morte dos animais infectados (Stalker & Hayes, 2007); no entanto, usualmente, a infestação por *P. fastosum* apenas é diagnosticada na necropsia (Carreira et al., 2008), como um achado incidental.

O objetivo deste trabalho é descrever três casos de colangiocarcinomas em gatos associados à parasitose por *P. fastosum*.

Material e Métodos

Foram revisados os protocolos dos gatos necropsiados no Laboratório de Patologia Animal (LPA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Patos-Paraíba, de 2000 a 2011, e selecionados os casos de parasitismo por *P. fastosum*, associados ou não a causa morte desses animais.

Dos respectivos protocolos foram extraídas informações da raça, sexo, idade e sinais clínicos observados nos animais. Além disso, foram analisadas as alterações macroscópicas observadas durante a necropsia. Posteriormente, as lâminas histológicas do fígado e vesícula biliar de cada animal afetado, além dos demais órgãos coletados, foram revisadas e relacionadas às lesões macroscópicas.

Os trematódeos coletados foram fixados em álcool-formol-acético (AFA), clarificados em ácido acético e observados ao microscópio óptico, segundo a técnica descrita por Monteiro (2010). Os exemplares de *P. fastosum* coletados foram caracterizados pela morfologia macroscópica e histológica descrita por Travassos et al. (1969) e Ferreira et al. (1999).

As lesões dos ductos biliares parasitados foram classificadas em inflamação, fibrose, hiperplasia, displasia e colangiocarcinoma. Com exceção das neoplasias, que foram apontadas apenas como existente ou não, as demais lesões foram classificadas quanto ao grau de intensidade em discretas, moderadas ou acentuadas. Foi classificado como hiperplasia aqueles casos onde foram observados aumento no número de células dos ductos biliares, sem evidência de atipia celular e/ou nuclear. Displasia foi caracterizada pela presença de atipia celular e/ou nuclear, e pela presença de distúrbios de polaridade celular. Essa classificação foi adaptada de Zen et al. (2005).

Resultados

Durante o período estudado foram necropsiados 348 felinos. Desses, 11 (3,16%) apresentaram *P. fastosum* na vesícula e ductos biliares. Todos os animais eram sem raça definida (SRD), 4 eram machos e 7 fêmeas, com idade de 8 a 20 anos. Os trematódeos caracterizavam-se por apresentar corpos elipsoides, achatados e amarronzados, medindo entre 2 e 6 mm de comprimento e 0,5 a 2 mm de largura, com a extremidade anterior arredondada e a posterior afilada (Fig. 1A). Os parasitas apresentavam delgada cutícula lisa, ventosa oral subterminal, acetábulo situado na metade anterior do corpo, esôfago curto e cecos intestinais delgados, próximos à extremidade caudal. Os testículos eram simétricos, dispostos paralelamente na linha horizontal e pós-acetabulares. As glândulas vitelínicas eram alongadas e situadas bilateralmente no terço médio do corpo. O ovário encontrava-se logo abaixo do testículo direito e o útero ocupava a maior parte da porção posterior do corpo, contendo pequenos ovos marrons escuros (Fig. 1B).

Dos 11 casos de *P. fastosum* diagnosticados em gatos, três gatas adultas morreram em decorrência de colangiocarcinoma. Os três animais manifestaram clinicamente

anorexia, emagrecimento progressivo e icterícia. No fígado, haviam múltiplas massas esbranquiçadas irregulares, variando de 0,5 a 3,5 cm de diâmetro, que obstruíam o fluxo da bile através do colédoco. Essas massas eram proeminentes à superfície capsular, centralmente deprimidas (Fig. 2A), firmes ao corte e se aprofundavam ao parênquima (Fig. 2B), apresentando material viscoso, amarelo-amarronzado e áreas avermelhadas irregulares.

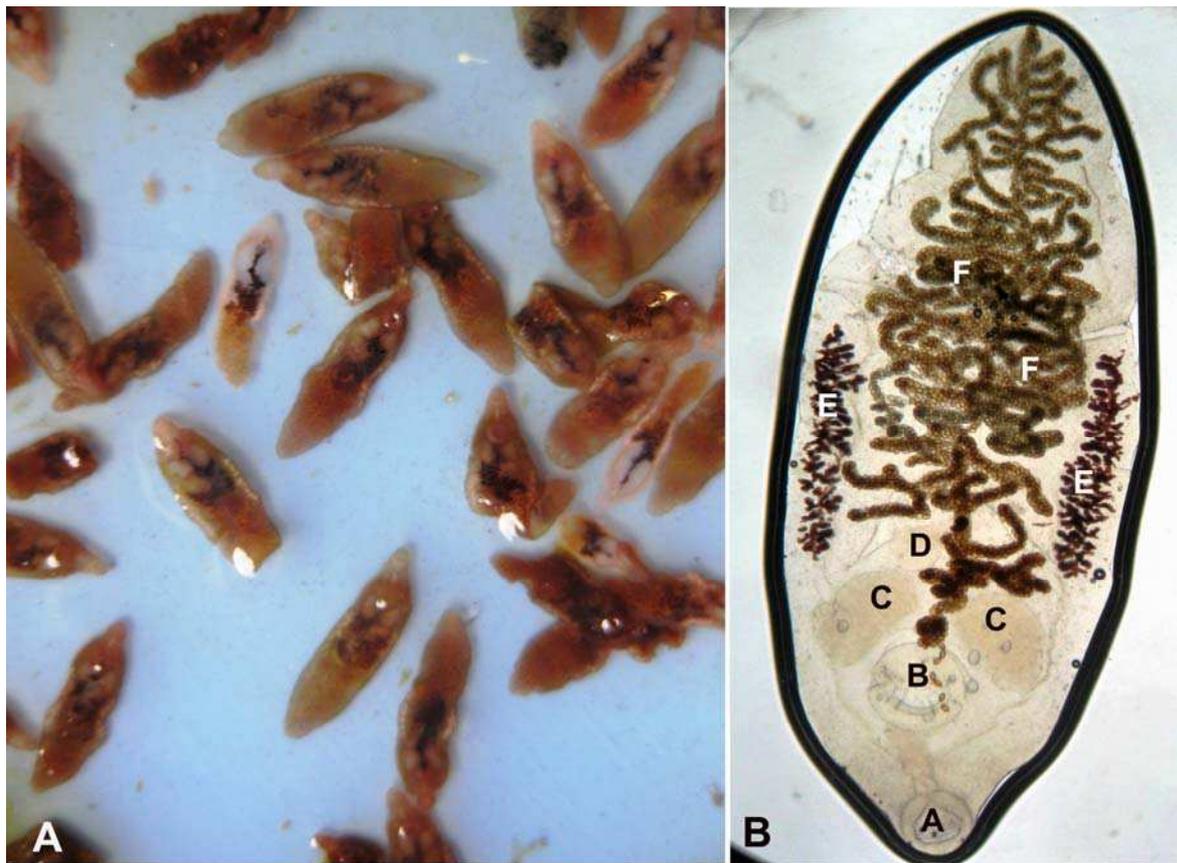


Figura 1. A. Exemplos de *Platynosomum fastosum* adultos, coletados durante a necropsia, apresentando corpo achatado, amarronzado e elipsoide. B. Aspecto morfológico do *P. fastosum*, mostrando ventosa oral (A), acetábulo (B), testículos (C), ovário (D), glândulas vitelínicas (E) e útero (F).

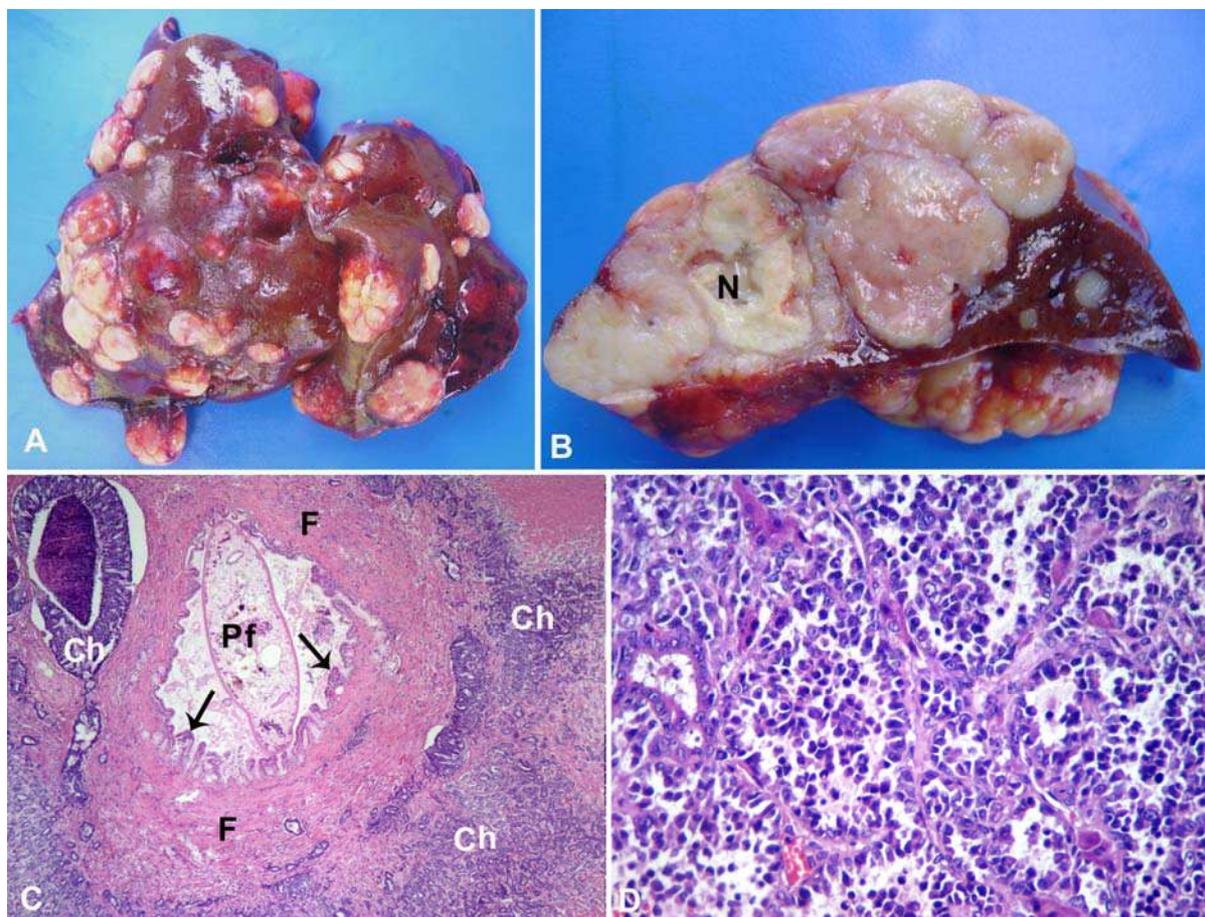


Figura 2. Fígado. Colangiocarcinoma. Gato. A. Observam-se múltiplas áreas nodulares esbranquiçadas, elevadas e centralmente deprimidas na superfície capsular. B. Superfície de corte apresentando múltiplas áreas esbranquiçadas, que se aprofundam ao parênquima, algumas com centro necrótico (N). C. Corte histológico do fígado de felino, evidenciando no centro ducto biliar contendo *P. fastosum*, com hiperplasia do epitélio (setas). Fibrose (F) e colangiocarcinoma (Ch) ao redor dos ductos biliares. HE. 10x. D. Aspecto histológico de colangiocarcinoma caracterizado pela formação de ácinos contendo células de núcleos pleomórficos, cromatina frouxa, nucléolos evidentes, citoplasma levemente eosinofílico e discreto estroma. HE. 20x.

Histologicamente, as massas neoplásicas eram constituídas por células de núcleos pleomórficos redondos a ovais, cromatina frouxa, nucléolos evidentes e moderado citoplasma levemente eosinofílico. Essas células neoplásicas formavam ácinos densamente arranjados, limitados por moderado estroma fibroso (Fig. 2D), e apresentavam de 2 a 5 figuras mitóticas no campo de maior aumento (40x), além de áreas de necrose e hemorragia. O pleomorfismo celular e diferenciação celular variavam entre os casos. Metástases foram observadas em dois casos. No primeiro, havia metástases para pulmões,

rins, ovário e peritônio e no outro caso havia envolvimento de linfonodos, rins, coração e encéfalo. Em cortes histológicos do fígado e também da neoplasia foram observados *P. fastosum* (Fig. 2C).

Nos demais casos, os parasitos não estavam associados à morte dos animais. Os achados macroscópicos associados à presença de *P. fastosum* estavam restritos ao fígado e vias biliares. Observaram-se dilatação e espessamento da parede da vesícula biliar, colédoco e ductos biliares. O fígado apresentava evidência do padrão lobular, com áreas claras entremeadas por áreas escuras, que se aprofundavam por todo parênquima. Na luz da vesícula biliar, colédoco e ductos biliares haviam vários exemplares de *P. fastosum*. Esses animais morreram ou foram eutanasiados em decorrência de outras doenças: pneumonias (3 casos), ruptura intestinal (2 casos), nefrite intersticial crônica, ruptura de útero e carcinoma de células escamosas (1 caso cada). Histologicamente as lesões hepáticas caracterizavam-se por colangiohepatite não supurativa. Em todos os gatos foi observada fibrose de ductos biliares e infiltrado constituído principalmente por linfócitos, alguns macrófagos e raros plasmócitos circundando os ductos biliares. Hiperplasia adenomatosa do epitélio ductal, com proliferação de ductos biliares periportais estavam presente em três gatos. Alterações displásicas, com atipia celular e nuclear e perda da polaridade nuclear, foram encontradas em 3 animais.

Discussão

Em muitos relatos de infestação por *P. fastosum* apenas gatas adultas foram afetadas (Santos et al., 1981; Sampaio et al., 2006; Carreira et al., 2008; Filgueira et al., 2008; Vieira et al., 2009). Outros descrevem uma alta prevalência de fêmeas entre os animais infectados (Rodrigues-Vivas et al., 2004; Headley et al., 2011a). No presente trabalho, entretanto, 55,5% (5/9) eram gatas adultas, não evidenciando predisposição quanto ao sexo. Segundo Rodrigues-Vivas et al. (2004), o risco de infecção em fêmeas é elevado devido ao hábito de caçarem para alimentar seus filhotes, ocorrendo dessa forma a ingestão dos hospedeiros intermediários deste trematódeo.

A maioria dos gatos examinados (77,8%;7/9) não apresentaram sinais clínicos relacionados às lesões observadas microscopicamente, com exceção de 3 animais que morreram em decorrência de colangiocarcinomas. A correlação entre a infestação de *P. fastosum* e o aparecimento de colangiocarcinomas em felinos foi descrito, no Brasil, por Santos et al. (1981), sugerindo uma interdependência entre a infestação parasitária e a

carcinogênese, provavelmente precedida por dilatação e espessamento das paredes dos ductos biliares, hiperplasia do epitélio ductal e fibrose.

Em humanos, a participação de trematódeos hepáticos, como *Clonorchis sinensis* e *Opisthorchis viverrini* (Sripa et al., 2007; Stalker & Hayes, 2007) na etiologia deste tipo de neoplasia encontra-se bem definida. O mecanismo de formação do tumor se dá a partir das lesões prévias induzidas pela movimentação e fixação dos trematódeos. A produção de metabólitos pelos parasitos e de produtos reativos do oxigênio, como o óxido nítrico pela resposta inflamatória gerada durante a injúria causam danos citotóxicos e mutagênicos ao DNA celular. Adicionalmente, há interferência na vigilância imunológica, com inibição dos genes da apoptose e supressores do tumor, favorecendo desta forma a proliferação celular e consequente formação neoplásica (Sripa et al., 2007; Yongvanit et al., 2011). Possivelmente nos gatos parasitados por *P. fastosum* isso também possa ocorrer.

Colangiocarcinoma intrahepático primário é um tumor relativamente incomum, e metástases, como as observadas em dois dos felinos, são frequentes devido ao crescimento altamente invasivo do tumor (Cullen et al., 2002, Stalker & Hayes, 2007).

As lesões inflamatórias e fibrose observadas histologicamente em oito gatos são semelhantes às descritas nas infecções por *P. fastosum* em felinos (Xavier et al., 2007; Carreira et al., 2008; Vieira et al., 2009; Headley et al., 2011a), onde colangiohepatite não supurativa com proliferação e hiperplasia de ductos biliares intra-hepáticos caracteriza a lesão predominante, com graus variados de severidade. A hiperplasia e displasia observadas em alguns desses animais são, provavelmente, lesões pré-neoplásicas. Estudos realizados em pacientes humanos descrevem que essas alterações pré-neoplásicas ocorrem sequencialmente no desenvolvimento de colangiocarcinomas a partir de lesões inflamatórias crônicas ou proliferativas preexistentes (Shimonishi et al., 2000; Zen et al., 2005). A World Health Organization Classification of Tumours (OMS) (Nakanuma et al., 2000) descreve essas alterações displásicas como precursoras para o desenvolvimento de colangiocarcinomas induzidas por *Opisthorchis viverrini*.

Outras alterações descritas em gatos infestados por *P. fastosum*, como lipidose hepática, formação de granuloma no espaço porta-hepático (Filgueira et al., 2008) e retenção biliar com formação de cistos (Xavier et al., 2007; Headley et al., 2011b), não foram observados nesses casos.

Em todos os animais relatados, o *P. fastosum* foi visualizado, embora seja descrita uma dificuldade de observação do espécime adulto ou de ovos na avaliação histopatológica (Foley, 1994; Stalker & Hayes, 2007). Segundo Headley et al. (2011a), a ausência do

parasito pode ser atribuída a uma infecção prévia já debelada, e em áreas endêmicas a platinossomíase pode ser diagnosticada através das lesões histopatológicas.

O município de Patos, no estado da Paraíba, apresenta condições favoráveis ao desenvolvimento do parasito e de seus hospedeiros. Além disso, embora gatos errantes que se alimentam de lagartixas possuam maior probabilidade de infecção, gatos semi-domiciliados mantêm o hábito de caçar, mesmo recebendo alimentação (Bielsa & Greiner, 1985; Foley, 1994), permanecendo em contato com hospedeiros intermediários. Esses fatos favorecem a infestação por *P. fastosum*.

Conclui-se que semelhante ao observado com outros trematódeos das vias biliares de humanos, *P. fastosum* causa colangiocarcinomas em fígado de gatos. O fato do parasita causar uma infecção crônica, permanente, geralmente assintomática, favorece o desenvolvimento do tumor, que tem sido descrito, exclusivamente, em gatas adultas.

Referências

- Bielsa, L.M., Greiner, E.C., 1985. Liver fluke (*Platynosomum concinnum*) in cats. J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 21, 269-274.
- Carreira, V.S., Vieira, R.F.C., Machado, G.F., Luvizotto, M.C.R., 2008. Feline cholangitis/cholangiohepatitis complex secondary to *Platynosomum fastosum* infection in a cat. Rev. Bras. Parasitol. Vet. 17, 184-187.
- Cullen, J.M., Page, R., Misdorp, W., 2002. A overview of câncer pathogenesis, diagnosis and management. In: Meuten, D.J. (Ed.), Tumors in domestic animals, fourth ed, Iowa State Press, Iowa, pp. 3-44.
- Evans, J.W., Green, P.E., 1978. Preliminary evaluation of four anthelmintics against the cat liver fluke, *Platynosomum concinnum*. Aust. Vet. J. 54, 454-455.
- Ferreira, A.M.R., Almeida, E.C.P., Labarthe, N.V., 1999. Liver fluke infection (*Platynosomum concinnum*) in brazilian cats: prevalence and pathology. Feline. Pract. 27, 19-22.
- Filgueira, K.D., Ahid, S.M.M., Suassuna, A.C.D., Paula, V.V., Batista, J.S., 2008. Aspectos histopatológicos do sistema hepatobiliar de três felinos domésticos parasitados por *Platynosomum concinnum* (Trematoda: Dicrocoeliidae). MEDVEP. 6, 229-232.
- Foley, R.H., 1994. *Platynosomum concinnum* infection in cats. Comp. Cont. Educ. Pract. Vet. 16, 1271-1277.

- Headley, S.A., Gillen, M.A., Sanches, A.W.D., Satti, M.Z., 2011a. *Platynosomum fastosum*-induced chronic intrahepatic cholangitis and *Spirometra spp.* infection in feral cats from Grand Cayman. *J. Helminthol.* 1, 1-6.
- Headley, S.A., Ferioli, R.B., Reis A.C.F., Bracarense, A.P.F.R.L. 2011b. *Platynosomum fastosum*-induced infections in domestic shorthair cats: a retrospective study of seven cases. *Braz. J. Vet. Pathol.* 4(3), 227-234.
- Kreck, R.C., Moura, L., Lucas, L., Kelly, P., 2010. Parasites of stray cats (*Felis domesticus* L., 1758) on St. Kitts, West Indies. *Vet. Parasitol.* 172, 147-149.
- Monteiro, S.G., 2010. Técnicas laboratoriais. In: _____. *Parasitologia na medicina veterinária* Roca, São Paulo, pp. 301-312.
- Nakanuma, Y., sripa, B., Vantanasapt, V., Leong, A.S-Y., Ponchon, T., Ishak, K.G. Intrahepatic cholangiocarcinoma. 2000. In: Hamilton, S.R., Aaltonen, L.A. (Ed.). *World Health Organization Classification of Tumours. Pathology and genetics of tumours of the digestive system.* Lyon: IARC Press, 173-180.
- Pimentel, D.C.G., Amorim, F.V., Calixto, R.S., Faria, V.P., 2005. Encefalopatia hepática por platinossomíase: relato de caso. *Rev. Educ. Cont. Assoc. Clin. Vet. Peq. Anim.* 3, 165-166.
- Rodrigues-Vivas, R.I., Williams, J.J., Quijano-Novelo, A.G., Bolio, G.M.E., Torres-Acosta, J.F.J., 2004. Prevalence, abundance and risk factors of liver fluke (*Platynosomum concinnum*) infection in cats in Mexico. *Vet. Rec.* 154, 693-694.
- Sampaio, M.A.S., Berlim, C.M., Angelim, A.J.G.L., Gondim, L.F.P., Almeida, M.A.O., 2006. Infecção natural pelo *Platynosomum* Loss 1907, em gato no município de Salvador, Bahia. *Rev. Bras. Saúde. Prod. Anim.* 7, 01-06.
- Santos, J.A., Lopes, M.A.F., Schott, A.C., Santos, A.E.S., Porfírio, L.C., Passos, L., 1981. Colangiocarcinomas em gatos com parasitismo de ductos biliares por *Platynosomum fastosum*. *Pesq. Vet. Bras.* 1, 31-36.
- Shimonish, T., Sasaki, M., Nakanuma Y., 2000. Precancerous lesions of intrahepatic cholangiocarcinoma. *Pancreat. Surg.* 7, 542-550.
- Sripa, B., Kaewkes, S., Sithithaworn, P., Mairiang, E., Laha, T., Smout, M., Pairojkul, C., Bhudhisawasdi, V., Tesana, S., Thinkamrop, B., Bethony, J.M., Loukas, A., Brindley, P.J., 2007. Liver flukes induces cholangiocarcinoma. *Plos. Med.* 4, 1148-1155.
- Stalker, M.J., Hayes, M.A., 2007. Liver and biliary system. In: Maxie, M.G. (Ed.), *Jubb, Kennedy and Palmer's Pathology of domestic animals, fifth ed., vol. 2.* Saunders Elsevier, pp. 297-388.

- Travassos, L., Freitas, J.F.T., Kohn, A., 1969. Trematódeos do Brasil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 67, 140-141.
- Vieira, A.L.S., Ecco, R., Lima, W.S., Guedes, R.M.C., 2009. *Platynosomum fastosum* infection in two cats in Belo Horizonte, Minas Gerais State - Brazil. Braz. J. Vet. Pathol. 2, 45-48.
- Xavier, F.G., Morato, G.S., Righi, D.A., Maiorka, P.C., Spinosa, H.S., 2007. Cystic liver disease related to high *Platynosomum fastosum* infection in a domestic cat. J. Feline. Med. Surg. 9, 51-55.
- Zen, Y., Aishima, S., Ajioka, Y., Haratake, J., Kage, M., Kondo, F., Nimura, Y., Sakamoto, M., Sasaki, M., Shimamatsu, K., Wakasa, K., Park, Y. N., Chen, M. F., Atomi, Y., Nakanuma, Y., 2005. Proposal of histological criteria for intraepithelial atypical/proliferative biliary epithelial lesions of the bile duct in hepatolithiasis with respect to cholangiocarcinoma: Preliminary report based on interobserver agreement. Pathol. Inter., 55, 180-188.
- Yongvanit, P., Pinlaor, S., Bartsch, H., 2011. Oxidative and nitrate DNA damage: key events in opisthorchiasis-induced carcinogenesis. Parasitol. Int. 61(1):130-135.

CONCLUSÕES

A realização dos dois trabalhos permitiu conhecer melhor a realidade do município de Patos no que concerne às afecções neoplásicas que acometem cães e gatos desta região. As neoplasias mais frequentes em cães e gatos ocorreram na pele, seguido da glândula mamária. A alta frequência de tumores de pele ocorre, provavelmente, em consequência da maior exposição às radiações solares em animais de clima semiárido. Os tumores malignos foram mais frequentes que os benignos, tanto em cães quanto em gatos. Cães sem raça definida tiveram menor frequência de tumores do que animais de diferentes raças, devido provavelmente a sua maior longevidade associada a melhores condições de criação. Os animais idosos foram mais frequentemente acometidos por neoplasias.

Três casos de colangiocarcinomas em gatas adultas estavam associados ao parasitismo por *Platynosomum fastosum*, sendo que em dois animais houveram metástases. Em outros oito felinos, *P. fastosum* foi achado incidental, entretanto, lesões pré-neoplásicas (hiperplasia e displasia) das células epiteliais de ductos biliares foram observadas em seis animais, sugerindo uma possível transformação maligna em casos de infecção persistente. Conclui-se que semelhante ao observado com outros trematódeos das vias biliares de humanos, *P. fastosum* causa colangiocarcinomas em fígado de gatos. O fato do parasita causar uma infecção crônica persistente e geralmente assintomática, favorece o desenvolvimento do tumor, que tem sido descrito, exclusivamente, em gatas adultas.

ANEXOS

Guide for Authors

Veterinary Parasitology

Types of contributions

1. Original research papers (Regular Papers)
2. Review articles
3. Rapid Communications
4. Short Communications
5. Letters to the Editor
6. Book Reviews

Original research papers should report the results of original research. The material should not have been previously published elsewhere, except in a preliminary form.

Review articles should cover subjects falling within the scope of the journal which are of active current interest. They may be submitted or invited.

Rapid Communications should contain information of high 'news'/scientific value worthy of very rapid publication. Rapid Communications should be submitted to the journal as such (i.e. clearly labelled as a RC) and should, in general, not exceed 2000 words in length. Upon receipt, they will be subject to rapid assessment and if accepted, published with priority.

Short Communications should consist of original observations or new methods within the scope of the journal. Reports of observations previously published from different geographical areas may be accepted only if considered sufficiently unusual or noteworthy. The Communications should be concise with the minimum of references, and cover no more than four pages of the journal; they need not be formally structured as are full papers, but should give sufficient methods and data necessary for their comprehension.

Letters to the Editor offering comment or useful critique on material published in the journal are welcomed. The decision to publish submitted letters rests purely with the Editors-in-Chief. It is hoped that the publication of such letters will permit an exchange of views which will be of benefit to both the journal and its readers.

Book Reviews will be included in the journal on a range of relevant books which are not more than 2 years old and were written in English.

Book reviews will be solicited by the Book Review Editor. Unsolicited reviews will not usually be accepted, but suggestions for appropriate books for review may be sent to the Book Review Editor:

Dr F.H.M. Borgsteede

Animal Sciences Group, Wageningen UR

Division Infectious Diseases

Laboratory of Parasitic Diseases

P.O. Box 65

8200 AB Lelystad

The Netherlands

Submission of manuscripts

Submission to Veterinary Parasitology now proceeds online via Elsevier Editorial System - <http://ees.elsevier.com/vetpar>. Authors will be guided step-by-step through uploading files directly from their computers. Authors should select a set of classifications for their papers from a given list, as well as a category designation (Original Research Paper, Short

Communication, and so on). Electronic PDF proofs will be automatically generated from uploaded files, and used for subsequent reviewing.

Authors are invited to suggest the names of up to 5 referees (with email addresses) whom they feel are qualified to evaluate their submission. Submission of such names does not, however, imply that they will definitely be used as referees.

Authors should send queries concerning the submission process or journal procedures to AuthorSupport@elsevier.com. Authors can check the status of their manuscript within the review procedure using Elsevier Editorial System.

Authors submitting hard copy papers will be asked to resubmit using Elsevier Editorial System.

Submission of an article is understood to imply that the article is original and is not being considered for publication elsewhere. Submission also implies that all authors have approved the paper for release and are in agreement with its content. Upon acceptance of the article by the journal, the author(s) will be asked to transfer the copyright of the article to the Publisher. This transfer will ensure the widest possible dissemination of information.

All authors should have made substantial contributions to all of the following: (1) the conception and design of the study, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data, (2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content, (3) final approval of the version to be submitted.

Acknowledgements

All contributors who do not meet the criteria for authorship as defined above should be listed in an acknowledgements section. Examples of those who might be acknowledged include a person who provided purely technical help, writing assistance, or a department chair who provided only general support. Authors should disclose whether they had any writing assistance and identify the entity that paid for this assistance.

Conflict of interest

At the end of the text, under a subheading "Conflict of interest statement" all authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organisations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential conflicts of interest include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding.

Role of the funding source

All sources of funding should be declared as an acknowledgement at the end of the text. Authors should declare the role of study sponsors, if any, in the study design, in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the manuscript; and in the decision to submit the manuscript for publication. If the study sponsors had no such involvement, the authors should so state.

Ethics

Circumstances relating to animal experimentation must meet the International Guiding Principles for Biomedical Research Involving Animals as issued by the Council for the International Organizations of Medical Sciences. They are obtainable from: Executive Secretary C.I.O.M.S., c/o WHO, Via Appia, CH-1211 Geneva 27, Switzerland, or at the following URL: http://www.cioms.ch/publications/guidelines/1985_texts_of_guidelines.htm. Unnecessary cruelty in animal experimentation is not acceptable to the Editors of Veterinary Parasitology.

Preparation of manuscripts

1. Manuscripts should be written in English. Authors whose native language is not English are strongly advised to have their manuscripts checked by an English-speaking colleague prior to submission.

Language Editing: Elsevier's Authors Home provides details of some companies who can provide English language and copyediting services to authors who need assistance before they submit their article or before it is accepted for publication. Authors should contact these services directly. Authors should also be aware that The Lucidus Consultancy edit@lucidusconsultancy.com offers a bespoke service to putative contributors to Veterinary Parasitology who need to arrange language improvement for their manuscripts. For more information about language editing services, please email authorsupport@elsevier.com.

Please note that Elsevier neither endorses nor takes responsibility for any products, goods or services offered by outside vendors through our services or in any advertising. For more information please refer to our terms & conditions <http://www.elsevier.com/termsandconditions>.

2. Manuscripts should have numbered lines, with wide margins and double spacing throughout, i.e. also for abstracts, footnotes and references. Every page of the manuscript, including the title page, references, tables, etc., should be numbered. However, in the text no reference should be made to page numbers; if necessary one may refer to sections. Avoid excessive usage of italics to emphasize part of the text.

3. Manuscripts in general should be organized in the following order:

Title (should be clear, descriptive and not too long)

Name(s) of author(s)

Complete postal address(es) of affiliations

Full telephone, Fax No. and e-mail address of the corresponding author

Present address(es) of author(s) if applicable

Complete correspondence address including e-mail address to which the proofs should be sent

Abstract

Keywords (indexing terms), normally 3-6 items. Please refer to last index (Vol. 100/3-4).

Introduction

Material studied, area descriptions, methods, techniques

Results

Discussion

Conclusion

Acknowledgments and any additional information concerning research grants, etc.

References

Tables

Figure captions

Tables (separate file(s))

Figures (separate file(s)).

4. Titles and subtitles should not be run within the text. They should be typed on a separate line, without indentation. Use lower-case letter type.

5. SI units should be used.

6. Elsevier reserves the privilege of returning to the author for revision accepted manuscripts and illustrations which are not in the proper form given in this guide.

Abstracts

The abstract should be clear, descriptive and not longer than 400 words.

Tables

1. Authors should take notice of the limitations set by the size and lay-out of the journal. Large tables should be avoided. Reversing columns and rows will often reduce the dimensions of a table.
2. If many data are to be presented, an attempt should be made to divide them over two or more tables.
3. Tables should be numbered according to their sequence in the text. The text should include references to all tables.
4. Each table should occupy a separate page of the manuscript. Tables should never be included in the text.
5. Each table should have a brief and self-explanatory title.
6. Column headings should be brief, but sufficiently explanatory. Standard abbreviations of units of measurement should be added between parentheses.
7. Vertical lines should not be used to separate columns. Leave some extra space between the columns instead.
8. Any explanation essential to the understanding of the table should be given as a footnote at the bottom of the table.

Illustrations

1. All illustrations (line drawings and photographs) should be submitted as separate files, preferably in TIFF or EPS format.
2. Illustrations should be numbered according to their sequence in the text. References should be made in the text to each illustration.

3. Illustrations should be designed with the format of the page of the journal in mind. Illustrations should be of such a size as to allow a reduction of 50%.

4. Lettering should be big enough to allow a reduction of 50% without becoming illegible. Any lettering should be in English. Use the same kind of lettering throughout and follow the style of the journal.

5. If a scale should be given, use bar scales on all illustrations instead of numerical scales that must be changed with reduction.

6. Each illustration should have a caption. The captions to all illustrations should be typed on a separate sheet of the manuscript.

7. Explanations should be given in the figure legend(s). Drawn text in the illustrations should be kept to a minimum.

8. Photographs are only acceptable if they have good contrast and intensity.

9. If you submit usable colour figures, Elsevier would ensure that these figures appeared free-of-charge in colour in the electronic version of your accepted paper, regardless of whether or not these illustrations are reproduced in colour in the printed version. Colour illustrations can only be included in print if the additional cost of reproduction is contributed by the author: you would receive information regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted article.

Please note that because of technical complications which may arise by converting colour figures to 'grey scale' (for the printed version, should you not opt for colour in print), you should submit in addition usable black and white figures corresponding to all colour illustrations.

10. Advice on the preparation of illustrations can be found at the following URL:
<http://www.elsevier.com/artworkinstructions>

Preparation of supplementary data

Elsevier now accepts electronic supplementary material to support and enhance your scientific research. Supplementary files offer the author additional possibilities to publish supporting applications, movies, animation sequences, high-resolution images, background datasets, sound clips and more. Supplementary files supplied will be published free of charge online alongside the electronic version of your article in Elsevier web products, including ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com/>. In order to ensure that your submitted material is directly usable, please ensure that data are provided in one of our recommended file formats. Authors should submit the material together with the article and supply a concise and descriptive caption for each file. For more detailed instructions please visit <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>.

References

1. All publications cited in the text should be presented in a list of references following the text of the manuscript. The manuscript should be carefully checked to ensure that the spelling of author's names and dates are exactly the same in the text as in the reference list.
2. In the text refer to the author's name (without initial) and year of publication, followed – if necessary – by a short reference to appropriate pages. Examples: "Since Peterson (1988) has shown that..." "This is in agreement with results obtained later (Kramer, 1989, pp. 12–16)".
3. If reference is made in the text to a publication written by more than two authors the name of the first author should be used followed by "et al.". This indication, however, should never be used in the list of references. In this list names of first author and co-authors should be mentioned.
4. References cited together in the text should be arranged chronologically. The list of references should be arranged alphabetically on author's names, and chronologically per author. If an author's name in the list is also mentioned with co-authors the following order should be used: publications of the single author, arranged according to publication dates – publications of the same author with one co-author – publications of the author with more than one co-author. Publications by the same author(s) in the same year should be listed as 1974a, 1974b, etc.

5. Use the following system for arranging your references:

a. For periodicals

Lanusse, C.E., Prichard, R.K., 1993. Relationship between pharmacological properties and clinical efficacy of ruminant anthelmintics. *Vet. Parasitol.* 49, 123–158.

b. For edited symposia, special issues, etc., published in a periodical

Weatherley, A.J., Hong, C., Harris, T.J., Smith, D.G., Hammet, N.C., 1993. Persistent efficacy of doramectin against experimental nematode infections in calves. In: Vercruyse, J. (Ed.), *Doramectin – a novel avermectin*. *Vet. Parasitol.* 49, 45–50.

c. For books

Blaha, T. (Ed.), 1989. *Applied Veterinary Epidemiology*. Elsevier, Amsterdam, 344 pp.

d. For multi-author books

Wilson, M.B., Nakane, P.K., 1978. Recent developments in the periodate method of conjugating horseradish peroxidase (HRPO) to antibodies. In: Knapp, W., Holubar, K., Wick, G. (Eds.), *Immunofluorescence and Related Staining Techniques*. North Holland, Amsterdam, pp. 215–224.

6. Abbreviate the titles of periodicals mentioned in the list of references in accordance with BIOSIS Serial Sources, published annually by BIOSIS. The correct abbreviation for this journal is *Vet. Parasitol.*

7. In the case of publications in any language other than English, the original title is to be retained. However, the titles of publications in non-Latin alphabets should be transliterated, and a notation such as "(in Russian)" or "(in Greek, with English abstract)" should be added.

8. Work accepted for publication but not yet published should be referred to as "in press".

9. References concerning unpublished data and "personal communications" should not be cited in the reference list but may be mentioned in the text.

10. Web references may be given. As a minimum, the full URL is necessary. Any further information, such as Author names, dates, reference to a source publication and so on, should also be given.

11. Articles available online but without volume and page numbers may be referred to by means of their Digital Object identifier (DOI) code.

Formulae

1. Give the meaning of all symbols immediately after the equation in which they are first used.
2. For simple fractions use the solidus (/) instead of a horizontal line.
3. Equations should be numbered serially at the right-hand side in parentheses. In general only equations explicitly referred to in the text need be numbered.
4. The use of fractional powers instead of root signs is recommended. Powers of e are often more conveniently denoted by exp.
5. In chemical formulae, valence of ions should be given as, e.g. Ca²⁺, not as Ca⁺⁺.
6. Isotope numbers should precede the symbols e.g. ¹⁸O.
7. The repeated use of chemical formulae in the text is to be avoided where reasonably possible; instead, the name of the compound should be given in full. Exceptions may be made in the case of a very long name occurring very frequently or in the case of a compound being described as the end product of a gravimetric determination (e.g. phosphate as P₂O₅).

Footnotes

1. Footnotes should only be used if absolutely essential. In most cases it should be possible to incorporate the information into the normal text.
2. If used, they should be numbered in the text, indicated by superscript numbers, and kept as short as possible.

Nomenclature

1. Authors and editors are, by general agreement, obliged to accept the rules governing biological nomenclature, as laid down in the International Code of Botanical Nomenclature, the International Code of Nomenclature of Bacteria, and the International Code of Zoological Nomenclature.
2. All biotica (crops, plants, insects, birds, mammals, etc.) should be identified by their scientific names when the English term is first used, with the exception of common domestic animals.
3. All biocides and other organic compounds must be identified by their Geneva names when first used in the text. Active ingredients of all formulations should be likewise identified.
4. For chemical nomenclature, the conventions of the International Union of Pure and Applied Chemistry and the official recommendations of the IUPAC-IUB Combined Commission on Biochemical Nomenclature should be followed.
5. For the denomination of parasitic diseases or infections, authors are requested to follow the Standardized Nomenclature of Animal Parasitic Diseases (SNOAPAD) published in 1988 in *Veterinary Parasitology* (Kassai, T. et al., 1988. *Vet. Parasitol.* 29, 299–326).

Copyright

If excerpts from other copyrighted works are included, the Author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has preprinted forms for use by Authors in these cases: contact Elsevier's Rights Department, Oxford, UK: phone (+1) 215 239 3804 or +44(0)1865 843830, fax +44(0)1865 853333, e-mail healthpermissions@elsevier.com. Requests may also be completed online via the Elsevier homepage <http://www.elsevier.com/permissions>.

Material in unpublished letters and manuscripts is also protected and must not be published unless permission has been obtained.

Authors Rights

As an author you (or your employer or institution) may do the following:

- make copies (print or electronic) of the article for your own personal use, including for your own classroom teaching use
- make copies and distribute such copies (including through e-mail) of the article to research colleagues, for the personal use by such colleagues (but not commercially or systematically, e.g., via an e-mail list or list server)
- post a pre-print version of the article on Internet websites including electronic pre-print servers, and to retain indefinitely such version on such servers or sites
- post a revised personal version of the final text of the article (to reflect changes made in the peer review and editing process) on your personal or institutional website or server, with a link to the journal homepage (on elsevier.com)
- present the article at a meeting or conference and to distribute copies of the article to the delegates attending such a meeting
- for your employer, if the article is a 'work for hire', made within the scope of your employment, your employer may use all or part of the information in the article for other intra-company use (e.g., training)
- retain patent and trademark rights and rights to any processes or procedure described in the article
- include the article in full or in part in a thesis or dissertation (provided that this is not to be published commercially)
- use the article or any part thereof in a printed compilation of your works, such as collected writings or lecture notes (subsequent to publication of your article in the journal)

- prepare other derivative works, to extend the article into book-length form, or to otherwise re-use portions or excerpts in other works, with full acknowledgement of its original publication in the journal

Funding body agreements and policies

Elsevier has established agreements and developed policies to allow authors who publish in Elsevier journals to comply with potential manuscript archiving requirements as specified as conditions of their grant awards. To learn more about existing agreements and policies please visit <http://www.elsevier.com/fundingbodies>).

Proofs

One set of page proofs in PDF format will be sent by e-mail to the corresponding author (if we do not have an e-mail address then paper proofs will be sent by post). Elsevier now sends PDF proofs which can be annotated; for this you will need to download Adobe Reader version 7 available free from <http://www.adobe.com/products/acrobat/readstep2.html>. Instructions on how to annotate PDF files will accompany the proofs. The exact system requirements are given at the Adobe site: <http://www.adobe.com/products/acrobat/acrrsystemreqs.html#70win>. If you do not wish to use the PDF annotations function, you may list the corrections (including replies to the Query Form) and return to Elsevier in an e-mail. Please list your corrections quoting line number. If, for any reason, this is not possible, then mark the corrections and any other comments (including replies to the Query Form) on a printout of your proof and return by fax, or scan the pages and e-mail, or by post. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Therefore, it is important to ensure that all of your corrections are sent back to us

in one communication: please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

Author Services

Questions arising after acceptance of the manuscript, especially those relating to proofs, should be directed to Elsevier Ireland, Elsevier House, Brookvale Plaza, East Park, Shannon, Co. Clare, Ireland, Tel.: (+353) 61 709600, Fax: (+353) 61 709111/113, authorsupport@elsevier.com.

Authors can also keep a track of the progress of their accepted article, and set up e-mail alerts informing them of changes to their manuscript's status, by using the "Track your accepted article" option on the journal's homepage <http://www.elsevier.com/locate/vetpar> For privacy, information on each article is password-protected. The author should key in the "Our Reference" code (which is in the letter of acknowledgement sent by the Publisher on receipt of the accepted article) and the name of the corresponding author.

Offprints

The corresponding author will, at no cost, be provided with a PDF file of the article via e-mail. The PDF file is a watermarked version of the published article and includes a cover sheet with the journal cover image and a disclaimer outlining the terms and conditions of use.

Veterinary Parasitology has no page charges

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Os trabalhos para submissão devem ser enviados por via eletrônica, através do e-mail <jurgen.dobereiner@terra.com.br>, com os arquivos de texto na versão mais recente do Word. Havendo necessidade (por causa de figuras "pesadas"), podem ser enviados em CD pelo correio, com uma via impressa, ao Dr. Jürgen Döbereiner, Revista PESQUISA VETERINÁRIA BRASILEIRA, Caixa Postal 74.591, Seropédica, RJ 23890-000. Devem constituir-se de resultados de pesquisa ainda não publicados e não considerados para publicação em outra revista.

Para abreviar sua tramitação e aceitação, os trabalhos sempre devem ser submetidos conforme as normas de apresentação da revista (www.pvb.com.br) e o modelo em Word (PDF no site). Os originais submetidos fora das normas de apresentação, serão devolvidos aos autores para a devida adequação.

Apesar de não serem aceitas comunicações (*Short communications*) sob forma de "Notas Científicas", não há limite mínimo do número de páginas do trabalho enviado, que deve, porém, conter pormenores suficientes sobre os experimentos ou a metodologia empregada no estudo. Trabalhos sobre Anestesiologia e Cirurgia serão recebidos para submissão somente os da área de Animais Selvagens.

Embora sejam de responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos, o Conselho Editorial, com a assistência da Assessoria Científica, reserva-se o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselháveis ou necessárias. Os trabalhos submetidos são aceitos através da aprovação pelos pares (*peer review*).

NOTE: Em complementação aos recursos para edição da revista (impressa e online) e distribuição via correio é cobrada taxa de publicação (page charge) no valor de R\$ 120,00 por página editorada e impressa, na ocasião do envio da prova final, ao autor para correspondência.

1. Os trabalhos devem ser organizados, sempre que possível, em Título, ABSTRACT, RESUMO, INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS, DISCUSSÃO, CONCLUSÕES (ou combinação destes dois últimos), **Agradecimentos e REFERÊNCIAS:**

a) o **Título** do artigo deve ser conciso e indicar o conteúdo do trabalho; pormenores de identificação científica devem ser colocados em MATERIAL E MÉTODOS.

b) O(s) **Autor(es)** deve(m) sistematicamente encurtar os nomes, tanto para facilitar sua identificação científica, como para as citações bibliográficas. Em muitos casos isto significa manter o primeiro nome e o último sobrenome e abreviar os demais sobrenomes:

Paulo Fernando de Vargas Peixoto escreve Paulo V. Peixoto ou Peixoto P.V.; Franklin Riet-Correa Amaral escreve Franklin Riet-Correa ou Riet-Correa F.; Silvana Maria Medeiros de Sousa Silva poderia usar Silvana M.M.S. Silva, inverso Silva S.M.M.S., ou Silvana M.M. Sousa-Silva, inverso, Sousa-Silva S.M.M., ou mais curto, Silvana M. Medeiros-Silva, e inverso, Medeiros-Silva S.M.; para facilitar, inclusive, a moderna indexação, recomenda-se que os trabalhos tenham o máximo de 8 autores;

c) o **ABSTRACT** deverá ser apresentado com os elementos constituintes do RESUMO em português, podendo ser mais explicativos para estrangeiros. Ambos devem ser seguidos de "INDEX TERMS" ou "TERMOS DE INDEXAÇÃO", respectivamente;

d) o **RESUMO** deve apresentar, de forma direta e no passado, o que foi feito e estudado, indicando a metodologia e dando os mais importantes resultados e conclusões. Nos trabalhos em inglês, o título em português deve constar em negrito e entre colchetes, logo após a palavra RESUMO;

e) a **INTRODUÇÃO** deve ser breve, com citação bibliográfica específica sem que a mesma assuma importância principal, e finalizar com a indicação do objetivo do trabalho;

f) em **MATERIAL E MÉTODOS** devem ser reunidos os dados que permitam a repetição do trabalho por outros pesquisadores. Na experimentação com animais, deve constar a aprovação do projeto pela Comissão de Ética local;

g) em **RESULTADOS** deve ser feita a apresentação concisa dos dados obtidos. Quadros devem ser preparados sem dados supérfluos, apresentando, sempre que indicado, médias de várias repetições. É conveniente, às vezes, expressar dados complexos por gráficos (Figuras), ao invés de apresentá-los em Quadros extensos;

h) na **DISCUSSÃO** devem ser discutidos os resultados diante da literatura. Não convém mencionar trabalhos em desenvolvimento ou planos futuros, de modo a evitar uma obrigação do autor e da revista de publicá-los;

i) as **CONCLUSÕES** devem basear-se somente nos resultados apresentados no trabalho;

j) **Agradecimentos** devem ser sucintos e não devem aparecer no texto ou em notas de rodapé;

k) a Lista de **REFERÊNCIAS**, que só incluirá a bibliografia citada no trabalho e a que tenha servido como fonte para consulta indireta, deverá ser ordenada alfabeticamente pelo sobrenome do primeiro autor, registrando-se os nomes de todos os autores, em caixa alta e baixa (colocando as referências em ordem cronológica quando houver mais de dois autores), o título de cada publicação e, abreviado ou por extenso (se tiver dúvida), o nome da revista ou obra, usando as instruções do "Style Manual for Biological Journals" (American Institute for Biological Sciences), o "Bibliographic Guide for Editors and Authors" (American Chemical Society, Washington, DC) e exemplos de fascículos já publicados (www.pvb.com.br).

2. Na elaboração do texto deverão ser atendidas as seguintes normas:

a) os trabalhos devem ser submetidos segundo o exemplo de apresentação de fascículos recentes da revista e do modelo constante do site sob "Instruções aos Autores" (www.pvb.com.br). A digitalização deve ser na fonte Cambria, corpo 10, entrelinha simples; a página deve ser no formato A4, com 2cm de margens (superior, inferior, esquerda e direita), o texto deve ser corrido e não deve ser formatado em duas colunas, com as legendas das figuras e os Quadros no final (logo após as REFERÊNCIAS). As Figuras (inclusive gráficos) devem ter seus arquivos fornecidos separados do texto. Quando incluídos no texto do trabalho, devem ser introduzidos através da ferramenta "Inserir" do Word; pois imagens copiadas e coladas perdem as informações do programa onde foram geradas, resultando, sempre, em má qualidade;

b) a redação dos trabalhos deve ser concisa, com a linguagem, tanto quanto possível, no passado e impessoal; no texto, os sinais de chamada para notas de rodapé serão números arábicos colocados em sobrescrito após a palavra ou frase que motivou a nota. Essa numeração será contínua por todo o trabalho; as notas serão lançadas ao pé da página em que estiver o respectivo sinal de chamada. Todos os Quadros e todas as Figuras serão mencionados no texto. Estas remissões serão feitas pelos respectivos números e, sempre que possível, na ordem crescente destes. ABSTRACT e RESUMO serão escritos corriadamente em um só parágrafo e não deverão conter citações bibliográficas.

c) no rodapé da primeira página deverá constar endereço profissional completo de todos os autores e o e-mail do autor para correspondência, bem como e-mails dos demais autores (para eventualidades e confirmação de endereço para envio do fascículo impresso);

d) siglas e abreviações dos nomes de instituições, ao aparecerem pela primeira vez no trabalho, serão colocadas entre parênteses e precedidas do nome por extenso;

e) citações bibliográficas serão feitas pelo sistema "autor e ano"; trabalhos de até três autores serão citados pelos nomes dos três, e com mais de três, pelo nome do primeiro, seguido de "et al.", mais o ano; se dois trabalhos não se distinguem por esses elementos, a diferenciação será feita através do acréscimo de letras minúsculas ao ano, em ambos. **Trabalhos não consultados na íntegra pelo(s) autor(es), devem ser diferenciados, colocando-se no final da respectiva referência, "(Resumo)" ou "(Apud Fulano e ano.)"**; a referência do trabalho que serviu de fonte, **será incluída na lista uma só vez**. A menção de comunicação pessoal e de dados não publicados é feita no texto somente com citação de Nome e Ano, colocando-se na lista das Referências dados adicionais, como a Instituição de origem do(s) autor(es). Nas citações de trabalhos colocados entre parênteses, **não se usará vírgula entre o nome do autor e o ano, nem ponto-e-vírgula após cada ano**; a separação entre trabalhos, nesse caso, se fará apenas por vírgulas, exemplo: (Christian & Tryphonas 1971, Priester & Haves 1974, Lemos et al. 2004, Krametter-Froetcher et al. 2007);

f) a Lista das **REFERÊNCIAS** deverá ser apresentada **isenta do uso de caixa alta**, com os nomes científicos em itálico (grifo), e **sempre em conformidade com o padrão adotado nos últimos fascículos da revista**, inclusive quanto à ordenação de seus vários elementos.

3. As Figuras (gráficos, desenhos, mapas ou fotografias) **originais devem ser preferencialmente enviadas por via eletrônica**. Quando as fotos forem obtidas através de câmeras digitais (com extensão "jpg"), os arquivos deverão ser enviados como obtidos (sem tratamento ou alterações). Quando obtidas em papel ou outro suporte, deverão ser anexadas ao trabalho, mesmo se escaneadas pelo autor. Nesse caso, cada Figura será identificada na margem ou no verso, a traço leve de lápis, pelo respectivo número e o nome do autor; havendo possibilidade de dúvida, deve ser indicada a parte inferior da figura pela palavra "pé". Os gráficos devem ser produzidos em 2D, com colunas em branco, cinza e preto, sem fundo e sem linhas. A chave das convenções adotadas será incluída preferentemente, na área da Figura; evitar-se-á o uso de título ao alto da figura. Fotografias deverão ser apresentadas preferentemente em preto e branco, em papel brilhante, ou em diapositivos ("slides"). Para evitar danos por grampos, desenhos e fotografias deverão ser colocados em envelope.

Na versão online, fotos e gráficos poderão ser publicados em cores; na versão impressa, somente quando a cor for elemento primordial a impressão das figuras poderá ser em cores.

4. As legendas explicativas das Figuras conterão informações suficientes para que estas sejam compreensíveis, (até certo ponto autoexplicativas, com independência do texto) e **serão apresentadas no final do trabalho**.

5. Os Quadros deverão ser explicativos por si mesmos e colocados no final do texto. Cada um terá seu título completo e será caracterizado por dois traços longos, um acima e outro abaixo do cabeçalho das colunas; entre esses dois traços poderá haver outros mais curtos, para grupamento de colunas. **Não há traços verticais. Os sinais de chamada serão alfabéticos, recomeçando, se possível, com "a" em cada Quadro**; as notas serão lançadas logo abaixo do Quadro respectivo, do qual serão separadas por um traço curto à esquerda.