

Uso da termografia infravermelha como auxílio diagnóstico de neoplasia mamária canina

Wellida Karinne Lacerda Clementino^[1], José Gabriel Gonçalves Lins^[2], Adílio Santos de Azevedo^[3]

[1] wellida.karinne@gmail.com. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB Campus Sousa. [2] josegabriel_lins@hotmail.com. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu. [3] adilio_vet@yahoo.com.br. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB Campus Sousa.

RESUMO

Objetivou-se avaliar o uso da termografia como método de auxílio para diagnóstico precoce de câncer de mama em cadelas atendidas no Hospital Veterinário do IFPB Campus Sousa. Cinco cadelas com diagnóstico clínico de neoplasia mamária foram selecionadas para o estudo. O protocolo obedecia à ordem cronológica de atendimento, sendo: anamnese, exame físico das massas, termografia, cirurgia e coleta de material para exame histopatológico. As pacientes foram submetidas ao exame termográfico em sala climatizada, com o equipamento Termovisor da marca Flir®, modelo, T420, mediante autorização do tutor. Houve uma participação de 60% de raças puras. Foram observados tumores em três cadelas inteiras e duas castradas tardiamente. As massas exibiram três padrões de apresentação macroscópica, sendo a maioria exibindo formato nodular, seguido de pendular e plano. No animal 1 as massas não apresentaram aumento de volume, e não houve diferença de temperatura entre a mama acometida por neoplasia e a saudável, enquanto para os animais 2, 3, 4 e 5 registrou-se um aumento na temperatura de 0,6°C, 1,0°C, 1,2°C e 2,3°C, respectivamente. Obtiveram-se três tipos distintos de carcinoma, quanto ao exame histopatológico: carcinoma complexo, tubular e túbulo-papilar. Em 100% dos animais as lesões foram malignas, relatando alta frequência de tumores malignos de origem epitelial na espécie canina. Com base no exposto, conclui-se que não foi encontrada relação direta entre o padrão de imagem termográfica entre os tipos de tumores mamários malignos de cadelas. Sendo assim, a elaboração de novos estudos sobre o tema faz-se necessária devido ao pequeno número de animais pesquisados, corpus insuficiente para se afirmar a capacidade da termografia na diferenciação precoce da malignidade das massas. Pesquisas futuras na área oncológica favorecerão uma melhor compreensão dos aspectos patológicos relativos aos tumores mamários.

Palavras-chave: Cão. Hormônios. Oncologia. Termograma.

ABSTRACT

This paper aimed to evaluate the use of thermography as an aid method for the early diagnosis of breast cancer in female dogs assisted at the Veterinary Hospital of IFPB Campus Sousa. Five female dogs diagnosed clinically with mammary neoplasia were selected for this study. The protocol was listed in the chronological order of medical care: anamnesis, physical examination of the tumours, thermography, surgery and collection of material for histopathological examination. Patients underwent thermographic examination with the Flir® Thermovisor equipment, model T420. The examination took place in an acclimatized room and upon permission of the animal's tutor. 60% were pure breed female dogs. Tumours were observed in three non-castrated female dogs and two castrated ones. The masses exhibited three macroscopic presentation patterns. The majority of them were nodular, followed by pendular and flat. Masses in animal 1 showed no increase in volume and there was no difference in temperature between the breast affected by neoplasia and healthy one, whereas for animals 2, 3, 4 and 5 there was an increase in temperature of 0.6°C, 1.0°C, 1.2°C and 2.3°C, respectively. Three different types of carcinoma were found according to histopathological examination: complex carcinoma, tubular and tubulo-papillary carcinoma. In 100% of the animals the lesions were malignant, reporting high frequency of malignant epithelial tumours in the canine species. Based on these results, it was concluded that no direct relationship was found between the thermographic imaging pattern among the types of malignant mammary tumours in female dogs. Therefore, the conception of new studies on the matter is necessary due to the small number of animals on this research, where it was not possible to affirm the capacity of the thermography in the early differentiation of the malignancy of the masses. Future researches in oncology will promote a better understanding of the pathological aspects related to mammary tumours.

Keywords: Dog. Hormones. Oncology. Thermogram.

1 Introdução

A alta frequência de tumores em pequenos animais vem sendo descrita, sobretudo em animais idosos, exibindo 64,7% dos casos (ANDRADE, 2012). A oncologia veterinária vem apresentando dificuldade no diagnóstico precoce, culminando em um reconhecimento tardio desta patologia, o que minimiza as chances de um tratamento que cure a doença por completo.

No desafio da busca por uma técnica auxiliar ao diagnóstico de neoplasias mamárias em cadelas, a Termografia Infravermelha (TIV) apresenta-se como uma possibilidade, visto que é uma técnica não invasiva, rápida, que não causa dor no animal, não emite radiação, fácil de executar e capaz de identificar alterações circulatórias e metabólicas nos tecidos. Com estas vantagens, a TIV pode ser encarada como uma ferramenta em potencial para apoiar o diagnóstico precoce da patologia em questão (GOMES; GOMES, 2014).

Embora apresente um ótimo potencial, esta ferramenta ainda é pouco utilizada na Medicina Veterinária para esta finalidade. Assim, há necessidade de investigar seu uso como ferramenta diagnóstica não invasiva para tumores bem como desenvolver metodologias e protocolos de uso na clínica médica e cirúrgica de pequenos animais. Além disso, é indispensável determinar os fatores epidemiológicos dos tumores que acometem cães, a fim de serem tomadas medidas de controle importantes para minimizar sua ocorrência e letalidade.

Desta forma, objetivou-se avaliar o uso da termografia infravermelha como método de auxílio diagnóstico precoce de câncer de mama em cadelas.

2 Referencial teórico

2.1 Neoplasia Mamária

As neoplasias em cães vêm crescendo vultuosamente nos últimos anos, adquirindo grande importância clínica e epidemiológica. Uma maior longevidade desses animais adquirida por fatores nutricionais, cuidados na prevenção e o avanço no tratamento de doenças explica o aumento da incidência de neoplasias em animais de companhia (LANA *et al.*, 2007).

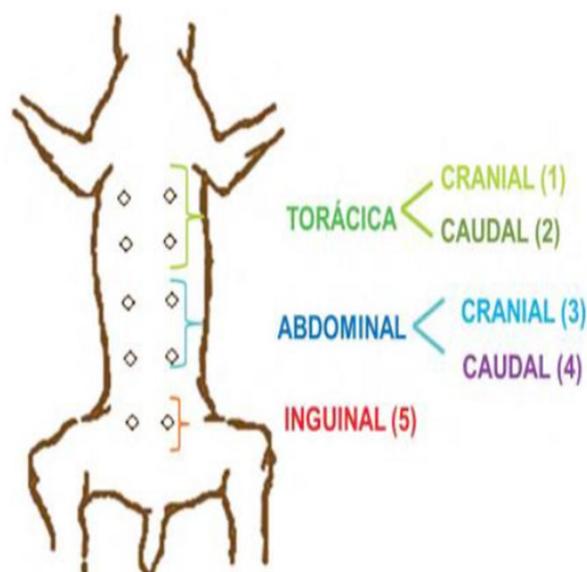
Os tumores mamários ocorrem geralmente em animais de idade avançada. A metástase, em regra, acontece pela via linfática e hematogênica para

os linfonodos, pulmões, pleura, fígado, diafragma, glândulas adrenais, rins e tecido ósseo (HEDLUND, 2002).

Clinicamente os tumores mamários são distinguidos como nódulos individuais ou múltiplos. Podem acometer uma ou mais glândulas e podem desenvolver um ou mais tumores benignos ou malignos (LANA *et al.*, 2007).

A anatomia mamária das cadelas (Figura 1) é composta de duas cadeias mamárias, esquerda e direita, contendo, cada uma delas, cinco glândulas mamárias, nomeadamente craniocaudal, a saber: as torácicas cranial e caudal, as abdominais cranial e caudal e a mais caudal, chamada de inguinal (BARONE, 2001).

Figura 1 – Anatomia mamária das cadelas.



Fonte: repositorio.unesp.br

2.2 Etiologia

Vários fatores têm sido associados com o desenvolvimento de neoplasias mamárias, como fatores ambientais, de crescimento, genéticos, hormonais e alimentícios (MISDORP, 2002).

2.2.1 Fatores hormonais

2.2.1.1 Esteroides sexuais

Os tumores mamários são considerados hormono-dependentes, e os esteroides sexuais femininos são essenciais para o crescimento deste tipo de nódulo nas cadelas (RUTTEMAN; KIRPENSTEIJN, 2003).

Os estrogênios estimulam a propagação do epitélio mamário, promovendo a probabilidade de acontecer erros genéticos, podendo causar mutações com potencial oncogênico. A progesterona, por sua vez, pode elevar a produção de hormônio de crescimento (GH), que age por meio da indução de fatores de crescimento semelhantes ao IGF (fator de crescimento tipo insulina) 1 e 2, estimulando a proliferação do epitélio mamário, o qual, quando modificado, acarreta o desenvolvimento tumoral (MISDORP, 2002).

A prolactina é outro hormônio associado com o câncer mamário, instigando o desenvolvimento das neoplasias de mama pré-existentes, por meio da sensibilização das células epiteliais da glândula mamária aos estrogênios (FONSECA; DALECK, 2000).

2.2.1.2 Receptores dos esteroides sexuais

O estrogênio e a progesterona cruzam passivamente a membrana celular, unindo-se a receptores específicos no citoplasma da célula alvo do tumor, modificando o papel normal dessa célula (FONSECA; DALECK, 2000). Tais receptores são chamados de receptores de estrogênio (RE) e receptores de progesterona (RP), e foram identificados em tecidos mamários normais e cancerígenos. Porém, em estádios neoplásicos avançados, observa-se a diminuição do número desses receptores hormonais, tanto em cadelas como em gatas (GERALDES *et al.*, 2000; RUTTEMAN; MISDORP, 1993).

Nas cadelas, os RE e os RP são identificados em 50% das neoplasias malignas, em 70% das benignas e no tecido mamário não neoplásico (RUTTEMAN, 1995). As neoplasias que não expressam receptores hormonais apresentam um caráter mais agressivo e são menos diferenciadas, quando comparadas àquelas que possuem tais receptores (RUTTEMAN; MISDORP, 1993).

2.2.1.3 Ovariohisterectomia

Cadelas não ovarioalpingohisterectomizadas demonstram uma possibilidade de 4 a 7 vezes maior de manifestarem tumores mamários na velhice, quando comparadas a cadelas submetidas à ovarioalpingohisterectomia (OSH), devido à não retirada cirúrgica dos órgãos produtores dos hormônios (QUEIROGA *et al.*, 2005).

Em cadelas, se a OSH for realizada antes do primeiro ciclo do cio, a ocorrência de tumores mamários

é de 0,05%; em fêmeas castradas após o primeiro cio, esta incidência aumenta para aproximadamente 8%, enquanto que em OSHs realizadas após o 2º cio, observa-se uma diminuição da eficácia e aumento da possibilidade de desenvolvimento das neoplasias mamárias para aproximadamente 26% (MISDORP, 2002; RUTTEMAN; KIRPENSTEIJN, 2003).

2.2.2 Fatores genéticos: Genes supressores de tumores

Os genes, além de controlarem a hereditariedade, conduzem as atividades celulares diárias. O câncer é originado, em muito dos casos, por mutação ou ativação anormal dos genes que conduzem o crescimento celular (SÁ, 2008), originando modificações progressivas da biologia celular, distinguidas por alterações na proliferação, diferenciação e na interação das células com o meio extracelular (COTRAN *et al.*, 2000).

Os proto-oncogenes, os genes supressores tumorais e os genes que controlam a morte celular programada ou apoptose são considerados os alvos fundamentais da transformação genética (RODASKI; PIEKARZ, 2008). Os proto-oncogenes são genes estimuladores do crescimento e da diferenciação celular que controlam a divisão mitótica coordenada das células (McKINNELL, 1998). Eles são transformados em oncogenes pelo descontrole da expressão dos genes ou pela mutação, translocação ou rearranjo dos genes, dando origem à síntese de um produto anormal, as oncoproteínas (CARREÑO *et al.*, 1999).

2.2.3 Fatores raciais

Várias pesquisas foram feitas com a finalidade de associar o aparecimento de neoplasias mamárias com as diferentes raças de cães, não havendo um consenso entre muitos autores. Em relação às cadelas, alguns autores afirmam que tal analogia não existe, ao passo que outros autores ressaltam uma maior predisposição para cães de raça pura, comparando aos sem raça definida (MISDORP, 2002).

Madewell e Theilen (1987) observaram que raças com aptidão para a caça, como, por exemplo, o Épagneul Breton, o Pointer e o Setter têm uma maior incidência dessa enfermidade. Já o Boxer e o Chihuahua são descritos por diversos autores como as raças que demonstram menor risco no surgimento de tumores mamários (ZATLOUKAL *et al.*, 2005).

Segundo estudos realizados por De Nardi *et al.* (2008), as raças que apresentam maior risco são: Poodle, Cocker Spaniel, Pastor Alemão, Fox e o Boston Terrier.

2.3 Sinais clínicos

Ao exame clínico físico e específico nos animais, detectam-se nódulos mamários para os quais deve ser estabelecida uma lista de diagnósticos diferenciais, como neoplasias cutâneas ou subcutâneas, tumores mamários benignos e malignos, hiperplasias ou displasias mamárias e mastite (MISDORP *et al.*, 1999).

Geralmente as neoplasias mamárias benignas, sejam elas em cadelas ou gatas, são descritas como pequenas, firmes à palpação e, bem circunscritas, não aderem aos tecidos subjacentes (BERGMAN, 2007). Porém, quando se examinam e se descrevem as malignas, estas apresentam características típicas, como aderência à pele e planos profundos, ulceração cutânea, tamanho relativamente grande, metastização ganglionar e/ou a distância, não apresenta definição das margens, crescimento rápido, presença de inflamação e de secreções mamárias (PÉREZ-ALENZA *et al.*, 2001; LANA *et al.*, 2007).

A glândula mamária inguinal é a mais afetada pelas neoplasias, chegando até os 60% (MOULTON, 1990). Possíveis explicações incluem o maior volume de parênquima das glândulas e a maior quantidade de receptores hormonais presentes, com isso, aumentando a proliferação celular (SONTAS *et al.*, 2009).

Frequentemente, quando os tumores são detectados, já se encontram num estágio avançado, com dimensões consideráveis e ulcerados (MOORE, 2006). Em alguns casos de metastização ganglionar, os linfonodos próximos às glândulas mamárias tornam-se palpáveis e dolorosos à manipulação. Com o transcorrer da enfermidade, pode o animal desenvolver dispneia, derivada de derrame pleural e/ou de metástases pulmonares ou pleurais (RUTTEMAN; KIRPENSTEIJN, 2003). Outros sinais observados compreendem o tenesmo, quando apresentam metastização. Quando há metastização cutânea, pode o animal apresentar dermatite vesículo-pustular (VETERINARY SOCIETY OF SURGICAL ONCOLOGY, 2008).

2.4 Termografia Infravermelha (TIV)

A termografia infravermelha (TI) é um método de diagnóstico por imagem que identifica a emissão de calor da superfície do corpo por meio de radiação infravermelha, revelando a temperatura da superfície do corpo do animal. Seu emprego tem se ampliado, em função dos benefícios e facilidades que a tecnologia apresenta, bem como pela necessidade do diagnóstico precoce nos animais (GOMES; GOMES, 2014), o que é facilitado com esse recurso.

A circulação e o sangue são considerados a base para a utilização da termografia, que capta, na pele, suas atividades, como um modelo fisiológico dinâmico. Deste modo, a imagem termográfica assemelha-se a um gráfico de representação da radiação emitida pela superfície corporal, o qual é transformado em uma imagem visível. Quando há modificações na circulação dos tecidos adjacentes à pele, sua temperatura também sofrerá alteração, transformando o padrão de cor no termograma (REDAELLI *et al.*, 2014).

Mesmo com essas vantagens, três fatores podem limitar a utilização da TIV como instrumento auxiliar em diagnóstico de patologias, fatores que podem ser divididos em três grupos: 1. Equipamento; 2. Animal; e 3. Ambiente.

Em relação ao equipamento, uma boa câmera termográfica oferece valor elevado (EDDY *et al.*, 2001; REDAELLI *et al.*, 2014). Alguns fatores associados diretamente ao animal podem interferir no resultado do termograma, como: prática de atividade física (que aumenta a temperatura superficial, devido ao aumento da taxa metabólica) e circulação periférica dos músculos esqueléticos (BERRY *et al.*, 2003). A existência de resíduos orgânicos ou inorgânicos no local a ser retratado (esterco, lama ou tecido necrosado) também modifica a temperatura (RODRÍGUEZ *et al.*, 2008). A fase de lactação, que induz o aumento da temperatura da pele da glândula mamária, também pode interferir nos resultados obtidos (MARTINS *et al.*, 2013).

Sobre o ambiente, leva-se em consideração a ação do ciclo circadiano sobre a temperatura, especialmente da glândula mamária, que é um dos principais elementos analisados no uso da TIV para reconhecimento de mastite (BERRY *et al.*, 2003). Ainda o conforto térmico cedido pelo ambiente, antes ou durante a realização do termograma, pode interferir em seu resultado (NOGUEIRA *et al.*, 2013).

Muitas das limitações da TIV podem ser reduzidas com cuidados no momento do seu uso, com a produção de conhecimentos que admitam padronizar sua aplicação, em condições distintas.

2.4.1 Uso da TIV no diagnóstico de patologias de animais

O uso da TIV vem se tornando cada dia mais importante. Turner (1998) observou que a TIV gerou informações relevantes em 86% dos casos de laminite equina pesquisados, localizando pontos de variações com elevação da temperatura, efeito dos processos inflamatórios agudos ou hemorragias, ou redução da temperatura por causa da presença marcada de edema ou tecido necrótico. O emprego da TIV em diagnósticos de laminite em cavalos com lesões agudas (ÇETINKAYA; DEMIRUTKU, 2012) também localizaram acréscimo que variou entre 0,5°C a 1,5°C nas áreas suspeitas de presença desse tipo de lesões, quando confrontadas a áreas não suspeitas.

Soroko *et al.* (2013) observaram um incremento de 1,25°C em animais que exibiram algumas lesões nas partes inferiores dos membros, mostrando que a TIV identificou mudança de temperatura no estágio subclínico da doença, quando ainda não apareciam os sinais da inflamação e alterações locomotoras, ainda em fase inicial, situação em que procedimentos clínicos de observação e palpação não os reconheceriam.

Utilizando câmera termográfica, Diego *et al.* (2013) perceberam uma forte correlação entre a temperatura retal e a temperatura superficial do olho de ovinos inoculados com vírus da língua azul. Os animais positivos tiveram temperatura retal superior a 40°C e superficial do olho superior a 38,5°C. De acordo com os autores, o uso da TIV foi hábil na identificação dos animais enfermos, com o mínimo de esforço, diminuindo as ações de contenção e manuseio na realização do exame clínico.

Rainwater-Lovett *et al.* (2009) sugeriram o emprego da TIV como ferramenta auxiliar no diagnóstico de rebanhos com suspeita de febre aftosa, interligados a outros exames laboratoriais, tendo em vista que a câmara conseguiu identificar incremento de temperatura do casco e no olho de animais contaminados, antecedendo o aparecimento dos sinais clínicos, como as vesículas.

Assim como nas pesquisas em vacas, o uso da TIV em ovelhas permitiu verificar que as metades mamárias com mastite subclínica exibiam temperaturas maiores que aquelas com mastite clínica

ou sadia (MARTINS *et al.*, 2013). Também observando mastite em ovelhas, Nogueira *et al.* (2013) observaram temperaturas superficiais médias distintas entre mamas de ovelhas saudáveis, mamas com mastite clínica e com mastite subclínica. O termograma possibilitou identificar variações de temperaturas entre as metades das glândulas mamárias sadias ou com mastite subclínica, das com mastite clínica em estágio crônico (NOGUEIRA *et al.*, 2013).

2.4.2 Termografia como método de auxílio diagnóstico na clínica de pequenos animais

Estudos vêm comprovando que o câncer de mama pode ser detectado precocemente pela TIV. As células neoplásicas produzem óxido nítrico, responsável pelo estímulo à angiogênese e à vasodilatação, presentes nas neoplasias (BRIOSCHI *et al.*, 2003).

A importância do bem-estar animal tem sido observada nos mais diferentes campos da medicina veterinária como também nas pesquisas científicas da área, tornando-se indispensável o emprego de métodos e equipamentos não invasivos. Recentemente o uso da termografia de infravermelho relata que a técnica pode exercer uma ajuda na sugestão precoce de protocolo terapêutico ao câncer de mama (REIS *et al.*, 2010).

Variações na temperatura da superfície corporal de um animal em estado de homeotermia, em regra, é consequência de mudanças na circulação e/ou metabolismo da área analisada. Calor e edema evidenciados quando há inflamação em um determinado tecido são fatores que alteram a circulação sanguínea normal e, portanto, na emissão de radiação infravermelha da área lesada (WALDSMITH; OLTMANN, 1994), sendo possível observar os indícios do processo inflamatório através do aumento da temperatura da superfície corporal, antes mesmo que os sinais clínicos sejam evidentes (GAVRILA, 1999). Este calor irradiado na forma de ondas infravermelhas pode ser monitorado com auxílio da TIV.

Doenças como a neoplasia mamária são um tema abordado em todo o mundo por ter uma casuística elevada tanto nos humanos quanto em animais de companhia. Apesar do elevado índice dos tumores de mama na clínica de pequenos animais, ainda há necessidade de melhorias na aplicação de métodos diagnósticos, terapêuticos e prognósticos (REIS *et al.*, 2010).

3 Método da pesquisa

Cinco cadelas com diagnóstico clínico de neoplasia mamária foram selecionadas para o estudo. Os animais foram pacientes atendidos no setor de Clínica Médica e Cirurgia de Pequenos Animais do Hospital Veterinário do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba Campus Sousa (HV/IFPB), entre os meses de junho e dezembro de 2016. O “n” avaliado deu-se principalmente devido à baixa casuística de animais acometidos por neoplasia mamária que se encaixassem na pesquisa, atendidos entre o período de realização do experimento.

Para cada animal, adotou-se o mesmo protocolo e ordem de realização. Primeiramente, foi realizada a anamnese, seguida do exame físico das massas da cadeia mamária, termografia, cirurgia (mastectomia parcial ou total) e coleta de material para exame histopatológico, respectivamente.

Na anamnese, houve ênfase na pesquisa sobre características raciais, idade e tempo de crescimento da massa. O exame físico consistiu na notificação sobre a localização, características macroscópicas e consistência da massa à palpação.

Os pacientes foram submetidos ao exame termográfico, mediante autorização do tutor. Para a análise termográfica, foi utilizado o equipamento Termovisor da marca Flir, modelo T420, posicionado sob a distância de 0,5 a 1,5m (metros) e registrando, então, o padrão térmico das cadeias mamárias.

Os exames foram realizados em sala climatizada (com temperatura ambiente entre 19 e 24°C). Não foi necessária a utilização de substâncias tóxicas ou tranquilizantes. Durante os procedimentos, a face ventral dos animais não foi manipulada. Estes cuidados foram tomados para evitar interferência na termografia, que pudesse comprometer à eficiência da técnica.

Depois de transferidos para o computador, os termogramas foram avaliados com o auxílio do software FlirTool®, disponibilizado pelo fabricante da câmera. As temperaturas das áreas dos tumores foram captadas e então comparadas com seu entorno, com as mamas contralaterais e com toda a cadeia, sendo registrados os pontos de aumento ou diminuição de temperatura. Com o uso do programa Excel 2016®, as temperaturas de cada ponto foram organizadas, para obtenção das médias das regiões das massas. É importante ressaltar que ainda não existe um padrão de temperatura em relação à glândula mamária saudável, nem tão pouco em mamas com a presença de massa tumoral.

Após a avaliação clínica e recomendação cirúrgica, os animais foram encaminhados para a cirurgia no setor de Cirurgia de Pequenos Animais do HV/IFPB, para ser realizado o procedimento operatório de mastectomia parcial ou total.

As amostras de tecido dos tumores foram coletadas (2cm x 2cm), armazenadas em solução de formol tamponado (4%) e enviadas para o Laboratório de Patologia do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande Campus Patos. Quanto à preparação das lâminas para procedimentos histológicos, as amostras foram embebidas em cera de parafina, clivadas e coradas com Hematoxilina-Eosina (HE). Por fim, as lâminas foram observadas por meio da microscopia óptica em objetiva de 40, com um aumento de 400x.

Esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFCG/Patos e obteve o número de protocolo 010/2015.

4 Resultados da pesquisa

Os dados obtidos das cadelas avaliadas estão dispostos na Tabela 1. Quando consideradas as raças, foram examinadas duas cadelas SRD, uma Cocker Spaniel, uma Pinscher e uma Dachshund.

Tabela 1 - Dados obtidos na anamnese e exame físico dos animais experimentais.

Animal	Raça	Idade	Localização do tumor	Aspecto Macroscópico	Tempo de desenvolvimento
1	SRD	8	T2D A1D A2D ID	T2E A1E A2E IE Formato plano; Sem mobilidade; Não ulcerado.	6 meses a 1 ano
2	Pinscher	8	A2E/IE*	Formato nodular; Sem mobilidade; Não ulcerado.	6 a 8 meses
3	Dachshund	10	T1E A1D A2D ID	A1E Formato nodular (D) e Pendular (E); Sem mobilidade; Não ulcerado. Formato pendular; Sem mobilidade; Não ulcerado.	2 anos
4	Cocker Spaniel	13	A1D	Formato pendular; Sem mobilidade; Não ulcerado.	3 anos
5	SRD	3	T1E T2E	Formato nodular; Sem mobilidade; Não ulcerado.	6 meses a 1 ano

*Os tumores localizavam-se entre as mamas. Legenda: T1E – Torácica cranial esquerda; T2D – Torácica caudal direita; T2E – Torácica caudal esquerda; A1D – Abdominal cranial direita; A1E – Abdominal cranial esquerda; A2D – Abdominal caudal direita/ A2E – Abdominal caudal esquerda/ ID – Inguinal direita.

Fonte: Elaboração própria.

Apesar de o estudo ter sido realizado em um número pequeno de casos, houve 60% de participação de raças puras, o que corrobora a literatura pesquisada, que informa sobre uma maior frequência em raças puras, entre elas Spaniels (MISDORP, 2002). A literatura revela uma maior frequência de neoplasias mamárias em raças puras tais como: Pointer, Retriever, Setter Inglês, Spaniels, Poodles, Boston Terriers e Dachshunds (STONE, 1998).

A idade dos animais variou de 3 a 13 anos. Estes dados reforçam os relatos da literatura sobre o acometimento raro em animais jovens e a crescente incidência a partir de oito anos de idade, com concentração mais marcante na faixa etária de dez e onze anos (QUEIROGA; LOPES, 2002).

Dos cinco animais avaliados, três cadelas inteiras e duas que foram castradas tardiamente apresentaram tumores, confirmando o relato de autores sobre tal patologia acometer com maior frequência fêmeas inteiras ou que foram submetidas tardiamente à OSH (STONE, 1998).

Nessas cinco fêmeas, foram observados um total de 18 massas, havendo animais que apresentavam mais de uma mama afetada, descritos segundo sua localização: quatro em mama inguinal; quatro em mama abdominal caudal; cinco em mama abdominal cranial, um em mama torácica cranial e duas em mama torácica caudal, dois tumores entre mamas (um em mama torácica cranial e caudal e um entre mama abdominal caudal e inguinal), ressaltando uma tendência ao desenvolvimento de tumores em mamas inguinais e abdominais, em detrimento das mamas torácicas (HEDLUND, 2002).

As massas exibiram três padrões de apresentação macroscópica. A maioria deles exibia formato nodular, em seguida pendular e plano. Os tamanhos foram distintos e nenhuma das massas apresentava-se ulcerada. Estes dados condizem com as pesquisas realizadas por Pérez-Alenza *et al.* (2001) e por Lana *et al.* (2007), que descrevem que as neoplasias malignas exibem aderências e invadem as estruturas subjacentes, podendo estar fixadas à pele. Porém, devido ao pequeno número de animais analisados, não foi permissível agrupar padrões de aspecto macroscópicos que admitissem relações com malignidade ou não.

Na análise referente às temperaturas, foram observados os seguintes resultados, expostos na Tabela 2.

Tabela 2 - Temperatura das mamas acometidas e não acometidas expressa em °C, e classificação histológica das neoplasias.

Animal	Tipo de carcinoma	Médias ANA	Médias AA
1	Carcinoma Tubular	37,3	37,2
2	Carcinoma Tubular Papilar	37,4	38
3	Carcinoma Complexo	37,2	38,5
4	Carcinoma Complexo	35,5	37,8
5	Carcinoma Tubular Papilar	36,0	37,0
Média total		36,7 ± 0,87	37,7 ± 0,61

ANA – Área não acometida; AA – Área acometida. As médias não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade ($P < 0,05$).

Fonte: Elaboração própria.

No Animal 1, as massas foram analisadas, e essas não apresentaram aumento de volume; também não houve diferença estatística de temperatura entre as mamas acometidas por neoplasia e as mamas saudáveis. No entanto, a massa foi confirmada como maligna no exame histopatológico. Quanto ao animal 2, este apresentou uma área nodular com temperatura 0,6°C superior à área contralateral que não exibia enfermidades.

Os termogramas dos animais 3 (Figura 3) e 5 (Figura 2) apresentaram aumento de temperatura de 1,0 a 1,2°C quando comparados com seu contralateral ou com toda a cadeia, sendo que, no animal 3 (Figura 3), foi encontrado marcante aumento de temperatura focal, com diferença de 1,2°C em relação ao seu homólogo. O animal 4 apresentou variação de 2,3°C quando comparado com seu contralateral ou com toda a cadeia. A presença de pelos nas mamas não acometidas podem, entretanto, ter influenciado na temperatura obtida.

Figura 2 – Termograma do Animal 5 apresentando áreas hiperradiadas.

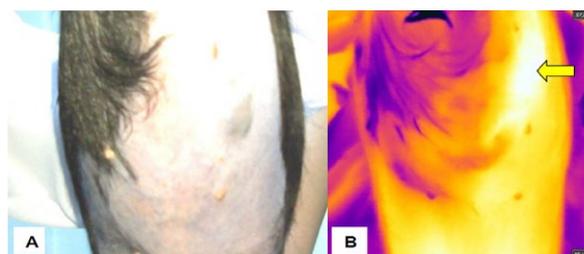


Figura A: representa uma foto normal revelando áreas acometidas por massa tumoral. Figura B: apresenta áreas hiperradiadas (brancas), associadas à angiogênese associada ao tumor, apresentando as áreas de hiper-radiação (seta amarela). A área acometida exibiu temperatura de 37°C confrontando com a temperatura de 37°C da área lesionada.

Fonte: Aurtoria própria (2016).

Figura 3 – Termograma do Animal 3 apresentando áreas hiperradiadas.

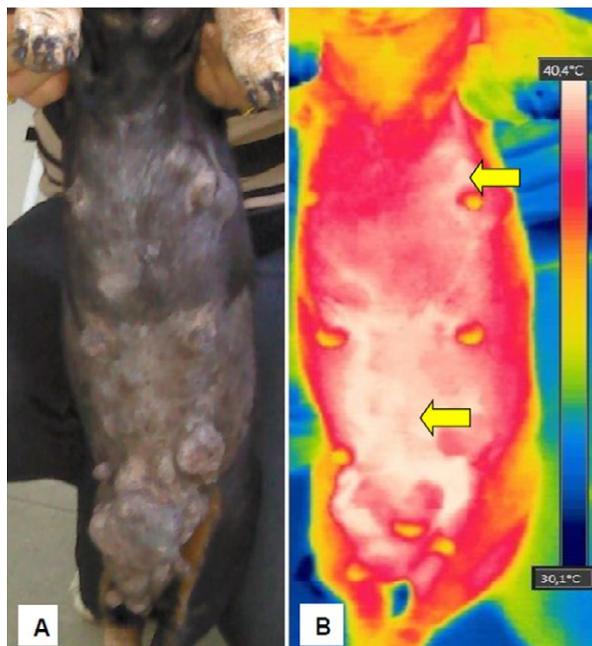


Figura A: representa uma foto normal, revelando acometidas por massas tumorais. Figura B: apresenta áreas hiperradiadas (brancas), associadas à angiogênese associada ao tumor, apresentando as áreas de hiper-radiação (seta amarela). Área acometida exibiu temperatura de 37,2°C confrontando com a temperatura de 38,4°C da área lesionada.

Fonte: Autoria própria (2016).

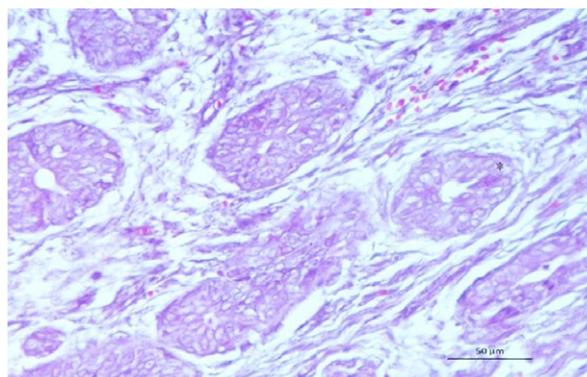
No presente estudo, os resultados obtidos no exame histopatológico demonstraram três tipos distintos de carcinoma: carcinoma complexo, tubular e túbulo-papilar.

No carcinoma complexo, observou-se proliferação discreta de células epiteliais malignas arranjadas em forma de túbulos ou papilas e acentuada proliferação mioepitelial benigna (Figura 3). As células epiteliais neoplásicas eram cuboides, distribuídas de forma empilhada, arranjadas em monocamadas ou múltiplas camadas (Figura 4), e, por vezes, não havia padrão de organização. Tais células possuíam citoplasma eosinofílico moderado, com limites indistintos, o núcleo redondo à ovalado, com padrão de cromatina vesiculoso e o nucléolo proeminente. Havia moderada anisocitose, anisocariose, pleomorfismo nuclear e heterocromasia nuclear. Em uma das neoplasias, foram observadas raras figuras de mitose por campo de 40x; em outra, estavam ausentes.

As células mioepiteliais caracterizavam-se por fusiformes a estreladas, de citoplasma eosinofílico escasso e núcleo redondo a oval, com padrão de cromatina finamente granular. Em uma das neoplasias, foi visto ectasia de ductos lactíferos, com presença

de material hialino eosinofílico homogêneo (secreção láctea) obliterando a luz.

Figura 4 – Carcinoma complexo. Observa-se proliferação de células epiteliais malignas discretas, arranjada em forma de túbulos (*) e acentuada proliferação mioepitelial benigna. As células epiteliais neoplásicas são cuboides, distribuídas de forma empilhada, arranjadas em múltiplas camadas. Obj.40x. HE.



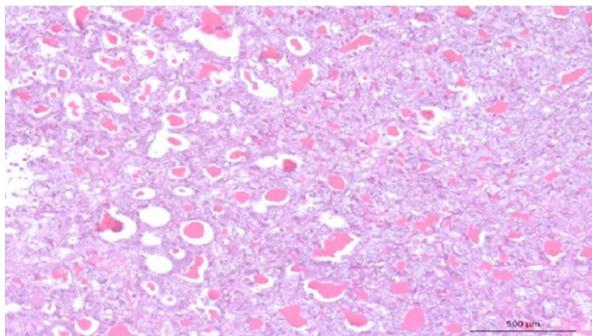
Fonte: Autoria própria (2016).

Observaram-se também, em todas as neoplasias, discreto infiltrado inflamatório linfoplasmocitário e presença de moderado infiltrado de macrófagos espumosos com material acastanhado no citoplasma (hemossiderose). Em uma das massas, observou-se, ainda, extensa área de necrose.

O carcinoma tubular caracterizou-se por proliferação de células epiteliais malignas arranjadas em grandes lóbulos, sustentados por discreto a moderado estroma fibrovascular. As células variaram de cuboides a ovaladas, organizadas de forma empilhada, dispostas em uma monocamada e formando túbulos; por vezes, arranjando-se de forma sólida. Tais células possuíam citoplasma eosinofílico, discreto a moderado, por vezes com limites indistintos, núcleo grande, oval a alongado, com padrão de cromatina vesiculoso e nucléolo conspicuo.

Havia discreta anisocitose, anisocariose e heterocromasia nuclear. Raras figuras de mitoses típicas foram observadas no campo de 40x. Em uma das neoplasias, observou-se, centralmente à proliferação neoplásica, uma área discreta, focalmente extensa, de necrose; em outra, a necrose representou cerca de 60% da massa. Em ambas as neoplasias, visualizou-se na luz de túbulos, material hialino eosinofílico homogêneo (secreção láctea) (Figura 5).

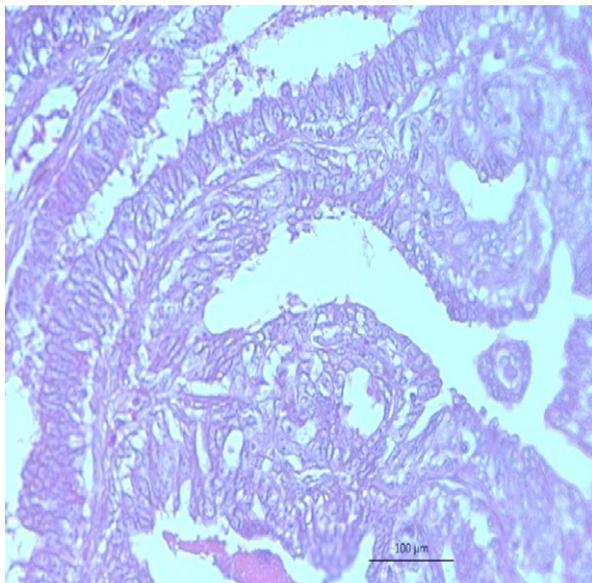
Figura 5 – Carcinoma tubular. Observa-se, na luz de túbulos, um material hialino eosinofílico homogêneo (secreção láctea). Obj. 10x. HE.



Fonte: Autoria própria (2016).

No carcinoma túbulo papilar, observou-se proliferação epitelial maligna arranjada em lóbulos. As células eram cuboides ou alongadas, formando túbulos e, por vezes, papilas (Figura 6). Tais células epiteliais possuem citoplasma eosinofílico, moderado, com limites indistintos. O núcleo oval a alongado, com padrão de cromatina vesiculoso, nucléolo evidente e, por vezes, múltiplo. Havia acentuada anisocitose, anisocariose, pleomorfismo e heterocromasia nuclear. Raras figuras de mitoses típicas foram observadas no campo de 40x.

Figura 6 – Carcinoma túbulo papilar. Observa-se proliferação de células epiteliais malignas, cuboides ou alongadas, formando papilas. Tais células apresentam citoplasma eosinofílico, discreto, com limites indistintos, núcleo oval a alongado, com padrão de cromatina vesiculoso. Obj 40x. HE.



Fonte: Autoria própria (2016).

As células possuem baixa adesividade e, em algumas áreas, observa-se desprendimento das células neoplásicas para a luz dos túbulos; além disso, havia presença moderada de material hialino eosinofílico homogêneo (secreção láctea). Em meio à neoplasia, observou-se também moderado infiltrado de macrófagos, com material acastanhado no interior do citoplasma (hemossiderose). Nas adjacências da neoplasia, foi visto discreto infiltrado inflamatório linfoplasmocitário e discreta hemorragia.

Observou-se que, em 100% dos animais, as lesões foram malignas, relatando alta frequência de tumores malignos de origem epitelial na espécie canina. Resultados semelhantes foram evidenciados por Trapp *et al.* (2010). Misdorp (2002) demonstrou que a maioria das neoplasias mamárias identificadas em sua pesquisa eram carcinomas.

5 Conclusão

Com base no exposto, conclui-se que não foi encontrada relação direta do padrão de imagem termográfica entre os tipos de tumores malignos mamários de cadelas. Na termografia, tumores malignos demonstraram padrão de aumento de temperatura da massa, aumento de temperatura apenas no seu entorno e temperatura não alterada, tornando difícil a padronização e interpretação de resultados.

Sendo assim, a elaboração de novos estudos sobre o tema faz-se necessária, já que, devido ao pequeno número de animais pesquisados, não foi possível afirmar a capacidade da termografia na diferenciação precoce da malignidade das massas. Além disso, sabe-se, sobretudo, do aumento dos casos de neoplasias em cães e a potencial ajuda dessas técnicas de diagnóstico para propor a antecipação de protocolo terapêutico ao câncer de mama.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R. L. F. S. **Neoplasias de cães e gatos na Paraíba**. 2012. 55 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos-PB, 2012.
- BARONE, R. **Anatomie Comparée des Mamifères Domestiques**. Tome 4: Splanchnologie II. 3e éd. Paris: Vigot, 2001. 952 p.

- BERGMAN, P. J. Mammary gland tumors . In: LATIN AMERICAN VETERINARY CONFERENCE, 2007, Lima. **Proceedings...** Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2007. Disponível em: <<http://www.ivis.org/proceedings/lavc/2007/bergman2.pdf>>. Acesso em: 25 fev. 2016.
- BERRY, R. J.; KENNEDY, A. D.; SCOTT, S. L.; KYLE, B. L.; SCHAEFER, A. L. Daily variation in the udder surface temperature of dairy cows measured by infrared thermography: Potential for mastitis detection. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 83, n. 4, p. 687-693, 2003.
- BRIOSCHI, M. L.; MACEDO, J. F.; MACEDO, R. A. C. Termometria cutânea: novos conceitos. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 2, n. 2, p. 151-160, 2003.
- CARREÑO, M. S. R.; PEIXOTO, S.; GIGLIO, A. Reposição hormonal e câncer de mama. **Revista da Sociedade Brasileira de Cancerologia**, n. 7, p. 41-50, 1999.
- ÇETINKAYA, M. A.; DEMIRUTKU, A. Thermography in the assessment of equine lameness. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences**, v. 36, n. 1, p. 43-48, 2012.
- COTRAN, R. S.; KUMAR, V.; ROBBINS, S. L. **Patologia estrutural e funcional**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 1400 p.
- DE NARDI, A. B.; RODASKI, S.; ROCHA, N. S.; FERNANDES, S. C. Neoplasias mamárias. In: DALECK, C. R.; DE NARDI, A. B.; RODASKI, S. **Oncologia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2008. p. 371-383.
- DIEGO, A. C. P.; SÁNCHEZ-CORDÓN, P. J.; PEDRERA, M.; MARTÍNEZ-LÓPEZ, B.; GÓMEZ-VILLAMANDOS, J. C.; SÁNCHEZ-VIZCAÍNO, J. M. The use of infrared thermography as a non-invasive method for fever detection in sheep infected with bluetongue virus. **The Veterinary Journal**, v. 198, n. 1, p. 182-186, 2013.
- EDDY, A. L.; VAN HOOGMOED, L. M.; SNYDER, J. R. The Role of Thermography in the Management of Equine Lameness. **The Veterinary Journal**, v. 162, n. 3, p. 172-181, 2001.
- FONSECA, C. S.; DALECK, C. R. Neoplasias mamárias em cadelas: influência hormonal e efeitos da ovariectomia como terapia adjuvante. **Ciência Rural**, v. 30, n. 4, p. 731-735, 2000.
- GAVRILA, D. The visual analysis of human movement: A survey. **Computer Vision and Image Understanding**, v. 73, n. 1, p. 82-98, 1999.
- GERALDES, M.; GÄRTNER, F.; SCHMITT, F. N. Immunohistochemical study of hormonal receptors and cell proliferation in normal canine mammary glands and spontaneous mammary tumours. **Veterinary Record**, v. 146, p. 1140-1148, 2000.
- GOMES, R. C.; GOMES, A. C. Utilização da termografia infravermelha na medicina veterinária – revisão de literatura. **Revista Eletrônica de Educação e Ciência**, v. 4, n. 3, p. 1-5, 2014.
- HEDLUND, C. S. Cirurgia do Sistema Reprodutivo e Genital. In: FOSSUM, T. W. **Cirurgia dos Pequenos Animais**. São Paulo: Roca, 2002. p. 596-601.
- LANA, S. E.; RUTTEMAN, G. R.; WITHROW, S. J. Tumors of the mammary gland. In: WITHROW, S. J.; VAIL, D. M. **Withrow & MacEwen's Small Animal Clinical Oncology**. 4. ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2007. p. 619-636.
- MADEWELL, B. R.; THEILEN, G. H. Tumors of the mammary gland. In: _____. **Veterinary Cancer Medicine**. 2. ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1987. 679 p.
- MARTINS, R. F. S.; PAIM, T. P.; CARDOSO, C. A.; DALLAGO, B. S. L.; MELO, C. B.; LOUVANDINI, H.; McMANUS, C. Mastitis detection in sheep by infrared thermography. **Research in Veterinary Science**, v. 94, n. 3, p. 722-724, 2013.
- McKINNELL, R. G. Cancer genetics. In: McKINNELL, R. G.; PARCHMENT, R. E.; PERANTONI, A. O.; PIERCE, G. B.; DAMJANOV, I. **The biological basis of cancer**. Cambridge: Cambridge University Press, 1998. p. 79-114.
- MISDORP, W.; ELSE, R. W.; HELLMEN, E.; LIPSCOMB, T. P. **Histological classification of mammary tumors of the dog and cat**. 2. ed. Washington, DC: Armed Forces Institute of Pathology, 1999. 59 p.
- MISDORP, W. Tumors of the mammary gland. In: MEUTEN, D. J. **Tumors in Domestic Animals**. 4th. ed. Ames, Iowa: Iowa State Press, 2002. p. 575-606.
- MOORE, A. Advances in the treatment of mammary neoplasia. In: SVOBODA, M. (Ed.). **Proceedings of the 31st World Small Animal Veterinary Association**. Prague, Czech Republic: World Small Animal Veterinary Association, 2006.

- MOULTON, J. E. **Tumors in domestic animals**. 3. ed. Berkeley: University of California Press, 1990. 672 p.
- NOGUEIRA, F. R. B.; SOUZA, B. B.; CARVALHO, M. G. X.; GARINO JUNIOR, F.; MARQUES, A. V. M. S.; LEITE, R. F. Termografia infravermelha: uma ferramenta para auxiliar no diagnóstico e prognóstico de mastite em ovelha. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 35, n. 3, p. 289-297, 2013.
- PÉREZ-ALENZA, M. D.; TABANERA, E.; PEÑA, L. Inflammatory mammary carcinoma in dogs: 33 cases (1995-1999). **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 219, n. 8, p. 1110-1114, 2001.
- QUEIROGA, F.; LOPES C. Tumores mamários caninos, pesquisa de novos factores de prognóstico. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 97, n. 543, p. 119-127, 2002.
- QUEIROGA, F. L.; PÉREZ-ALENZA, M. D.; SILVAN, G.; PEÑA, L.; LOPES, C.; ILLERA, J. C. Role of steroid hormones and prolactin in canine mammary cancer. **Journal of Steroid Biochemistry & Molecular Biology**, v. 94, p. 181-187, 2005.
- RAINWATER-LOVETT, K.; PACHECO, J. M.; PACKER, C.; RODRIGUEZ, L. L. Detection of foot-and-mouth disease virus infected cattle using infrared thermography. **The Veterinary Journal**, v. 180, n. 3, p. 317-324, 2009.
- REDAELLI, V.; BERGERO, D.; ZUCCA, E.; FERRUCCI, F.; COSTA, L. N.; CROSTA, L.; LUZI, F. Use of Thermography Techniques in Equines: Principles and Applications. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 34, n. 3, p. 345-350, 2014.
- REIS, F. R.; BARREIRA, A. P. B.; CASTRO, V.; CASTRO, J. L. C.; SUZANO, S. M. C.; ROCHA, A. A. Índices sobre a correlação entre diferentes métodos diagnósticos em casos de tumor de mama em cadelas. **Revista Eletrônica Novo Enfoque**, v. 9, n. 9, p. 14-31, 2010.
- RODASKI, S.; PIEKARZ, C. H. Biologia do Câncer. In: DALECK, C. R.; DE NARDI, A. B. **Oncologia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2008. p. 23-50.
- RODRÍGUEZ, P. D. C.; MATAMOROS, A. S.; VALILLA, J. C.; MURCIA, J. B.; SÁNCHEZ-VIZCAÍNO, J. M. Aplicación de la termografía en el estudio de la ubre de los grandes rumiantes y en sus posibles complicaciones patológicas. **Revista Complutense de Ciências Veterinárias**, v. 2, n. 2, p. 66-72, 2008.
- RUTTEMAN, G. R. Mammary tumors in the dog. In: BONAGURA, J. **Kirk's Current Veterinary Therapy XII: Small Animal Practice**. Philadelphia: Saunders, 1995. p. 518-523.
- RUTTEMAN, G. R.; KIRPENSTEIJN, J. Tumours of Mammary Glands. In: DOBSON, J.; LASCELLES, D. **BSAVA Manual of Canine and Feline Oncology**. 2nd ed. Gloucester: BSAVA, 2003. p. 234-239.
- RUTTEMAN, G. R.; MISDORP, W. Hormonal background of canine and feline mammary tumours. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 47, p. 483-487, 1993.
- SÁ, F. N. **Citologia e histopatologia: a sua importância no diagnóstico de tumores mamários em canídeos e felídeos**. 2008. 73 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2008. Disponível em: <<https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/981>>. Acesso em: 18 fev. 2016.
- SONTAS, B. H.; OZYOGURTCUB, H.; GURELB, A.; EKICI, H. Evaluation of clinical and pathological characteristics of 155 canines with mammary tumours: a retrospective study. **Archivos de Medicina Veterinaria**, v. 41, p. 53-59, 2009.
- SOROKO, M.; HENKLEWSKI, R.; FILIPOWSKI, H.; JODKOWSKA, E. The Effectiveness of Thermographic Analysis in Equine Orthopedics. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 33, n. 9, p. 760-762, 2013.
- STONE, E. A. Neoplasias da glândula mamária. In: BIRCHARD, S. J.; SHERDING, R. G. **Manual Saunders: Clínica de pequenos animais**. São Paulo: Roca, 1998. p. 234-237.
- TRAPP, S.; IACUZIO, A.; BARCA JUNIOR, F.; KEMPER, B.; SILVA, L.; OKANO, W.; TANAKA, N.; GRECCO, F.; CUNHA FILHO, L.; STERZA, F. Causas de óbito e razões para eutanásia em uma população hospitalar de cães e gatos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 47, n. 5, p. 395-402, 2010.
- TURNER, T. A. Use of Thermography in Lameness Evaluation. **Proceedings of the Annual Convention of the AAEP**, v. 44, p. 224-226. 1998.
- VETERINARY SOCIETY OF SURGICAL ONCOLOGY (VSSO). **Canine mammary tumors**. 2008. Disponível em: <<https://www.vssso.org/index.php/9-education-1/education/347-mammary-tumors-canine>>. Acesso em: 18 fev. 2016.

WALDSMITH, J. K.; OLTMANN, J. I. Thermography: subclinical inflammation, diagnosis, rehabilitation and athletic evaluation. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 14, n. 1, p. 8-10, 1994.

ZATLOUKAL, J.; LORENZOVA, J.; TICHY, F.; NECAS, A.; KECOVA, H.; KOHOUT. P. Breed and age as risk factors for canine mammary tumours. **Acta Veterinaria Brno**, v. 74, p. 103-109, 2005.