



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO),
REALIZADO NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA UFRPE, MUNICÍPIO DE
RECIFE – PE, BRASIL.**

**AValiação CLÍNICA NUTRICIONAL E CONTROLE DE PESO EM CÃES COM
SOBREPESO OU OBESIDADE ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA
UFRPE – TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA COMO AUXILIAR NA ROTINA
CLÍNICA VETERINÁRIA – RELATO DE CASO**

DIEGO LUCAS COUTO PAES BARRETO DE CARVALHO

RECIFE, 2019



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

AVALIAÇÃO CLÍNICA NUTRICIONAL E CONTROLE DE PESO EM CÃES COM SOBREPESO OU OBESIDADE ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA UFRPE – TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA COMO AUXILIAR NA ROTINA CLÍNICA VETERINÁRIA – RELATO DE CASO

Relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório realizado como exigência parcial a obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária, sob Orientação da Prof^a Dra^a Daniela Maria Bastos de Souza.

DIEGO LUCAS COUTO PAES BARRETO DE CARVALHO

RECIFE, 2019

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- C331a Carvalho, Diego Lucas Couto Paes Barreto de
Avaliação clínica nutricional e controle de peso em cães com sobrepeso ou obesidade atendidos no Hospital Veterinário da UFRPE – Termografia infravermelha como auxiliar na rotina clínica veterinária – Relato de caso / Diego Lucas Couto Paes Barreto de Carvalho. - 2019.
93 f. : il.
- Orientadora: Daniela Maria Bastos de Souza.
Inclui referências, apêndice(s) e anexo(s).
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Medicina Veterinária, Recife, 2019.
1. nutrição. 2. obesidade. 3. termografia. 4. diagnóstico. I. Souza, Daniela Maria Bastos de, orient. II. Título

CDD 636.089



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

AVALIAÇÃO CLÍNICA NUTRICIONAL E CONTROLE DE PESO EM CÃES COM SOBREPESO OU OBESIDADE ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA UFRPE – TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA COMO AUXILIAR NA ROTINA CLÍNICA VETERINÁRIA – RELALO DE CASO

Relatório elaborado por
DIEGO LUCAS COUTO PAES BARRETO DE CARVALHO

Aprovado em 26/11/2019

BANCA EXAMINADORA

Presidente da Banca: Profª Drª Daniela Maria Bastos de Souza
Departamento do Morfologia e Fisiologia Animal - UFRPE

1º Titular: Prof. Dr. José Ferreira da Silva Neto
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal - UFRPE

2º Titular: Profª Drª Mariana Gomes do Rêgo
Departamento de Medicina Veterinária - UFRPE

RECIFE, 2019

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a mulher que me ensinou o que é amar, que nunca desistiu de mim e que é o meu exemplo de honestidade e caráter, minha mãe!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por tudo o que sou, por sempre mostrar-me o caminho certo a seguir e por ter me dado a maior dádiva que alguém pode ter na vida: amor. Agradeço as pessoas iluminadas que o Senhor colocou em minha jornada, pois sem o apoio delas eu nunca teria chegado onde cheguei.

Agradeço a minha mãe por ser essa incrível guerreira, forte e amorosa, que sempre fez de tudo para me ajudar, a quem amo imensuravelmente e a quem responsabilizo por ser quem eu sou. Agradeço muito por todo carinho e confiança que ela me deu, agradeço pelos abraços e carões, pelas palavras sempre tão sábias e pelas atitudes honestas para com todos os seres vivos. O amor que ela possui é capaz de ultrapassar todos os limites, vencer barreiras, transbordar qualquer recipiente e contagiar a todos ao seu redor. Agradeço a minha mãe por ser exemplo de amor, compaixão e força.

Agradeço a Professora Daniela Maria Bastos de Souza por ter enxergado em mim o que nem mesmo eu era capaz. Agradeço por ter me ensinado tantas coisas, agradeço por estar ao meu lado nos momentos difíceis, por nunca me permitir perder a alegria e por nunca ter desistido de mim. Mas principalmente, agradeço pelo seu imenso amor pela vida.

Agradeço Dra Geisiane Pereira Silva Luckwü por todos esses anos de carinho, respeito e consideração, por ter me dado tantos exemplos a seguir. Agradeço pela oportunidade de mostrar meu valor e por ter segurado minha mão nas mais adversas situações. Seu exemplo de integridade, ética e profissionalismo devem ser seguidos.

Agradeço ao meu companheiro, Ewerton Henrique Brito Silva Cardoso, que sempre esteve ao meu lado, que lutou comigo nas mais difíceis batalhas, por todo o seu amor, carinho, consideração e confiança. Agradeço por sempre ver em mim algo além e por dar-me todas as forças que preciso para continuar lutando. Você me mantém vivo, feliz e realizado.

Agradeço a alguém mais que especial que Deus colocou em minha vida, amiga e irmã, que esteve ao meu lado em todos, todos, todos os momentos, independente de quais fossem. Não tenho palavras para descrever a imensa felicidade que sinto por tê-la junto a mim, e sei que nunca vou conseguir agradecer a Deus por esse grandioso presente, Lorena D'Andrade Aires.

Agradeço a minha família, seja ela de sangue ou de coração, por todo o apoio e ensinamentos preciosos que me deram e que permitiram que nunca desistisse dos meus sonhos, vocês foram indispensáveis em todos os momentos de minha vida.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Sala de recepção e espera, utilizada para aclimação dos pacientes.....	52
FIGURA 2	Sala de realização do exame termográfico.....	52
FIGURA 3	Bancada para realização do exame termográfico, revestida com emborrachado preto.....	53
FIGURA 4	Emborrachado utilizado para revestimento da bancada e para emissão dos termogramas das pegadas. Espessura de 3 milímetros.....	54
FIGURA 5	Termohigrômetros utilizados para medir a temperatura ambiente e umidade relativa do ar.....	54
FIGURA 6A E 6B	Termocâmera FLIR ONE PRO, 19.200 PIXELS, utilizada para aquisição das imagens termográficas.....	55
FIGURA 7A E 7B	Aparelho desenvolvido para diminuir as interferências ao exame termográfico, fixar a distância e ajudar no foco das regiões de estudo.....	56
FIGURA 8	Termograma de região abdominal ventro-lateral demonstrando o contorno das veias mamárias captado pela termocâmera (setas pretas), em uma cadela da raça dachshund, com 11 anos de idade.....	60
FIGURA 9	Termograma de região abdominal ventral demonstrando as diferentes temperaturas entre a mama inguinal direita (D), sem nódulo, e mama inguinal esquerda (E) com nodulação.....	60
FIGURA 10A	Termograma de região abdominal ventral demonstrando as diferentes temperaturas entre a mama inguinal direita (D), sem nódulo, e mama inguinal esquerda (E) com nodulação.....	60
FIGURA 10A	Termograma da face lateral direita em canino macho, da raça pinscher, 8 anos de idade, apresentando edema de face em regiões periocular, labial e massetéica.....	61

FIGURA 10B	Termograma da face lateral direita em canino macho, da raça pinscher, 8 anos de idade, 48 horas após iniciar tratamento com prednisolona.....	61
FIGURA 11	Termograma dorsal de cadela da raça dachshund, com 6 anos de idade, demonstrando as diferentes temperaturas entre a região lombosacrococígea e pélvica dorsal.....	62
FIGURA 12	Termograma das pegadas dos membros pélvicos de uma cadela, SRD, 3 anos de idade, com diagnóstico de obesidade, ECC 9.....	62
FIGURA 13A	Termograma de olho direito em canino macho, da raça lhasa apso, 15 anos de idade.....	63
FIGURA 13B	Termograma de olho esquerdo em canino macho, labrador, 8 anos.....	63
FIGURA 13C	Termograma de olho esquerdo em canino fêmea, sharpei, idade desconhecida.....	63
FIGURA 14A	Termograma de gradil costal direito em cadela da raça labrador, 11 anos de idade, sem alteração patológica.....	63
FIGURA 14B	Termograma de gradil costal esquerdo em mesma cadela. Animal diagnóstico com lipoma nessa região.....	63
FIGURA 15	Os principais mecanismos de perda de calor: radiação, condução, convecção e evaporação.....	74
FIGURA 16	Espectro eletromagnético com os respectivos métodos de imagem médica.....	77
FIGURA 17A E 17B	Aparelho desenvolvido para diminuir as interferências ao exame termográfico, fixar a distância e ajudar no foco das regiões de estudo.....	81
FIGURA 18	Termografia de corpo inteiro demonstrando a diferença térmica entre antímero direito (mais quente) e antímero esquerdo (mais frio).....	82
FIGURA 19	Termografia de região dorso-torácica demonstrando a diferença térmica entre antímero direito (mais quente), antímero esquerdo (mais frio) e em plano de corte sagital.....	83

FIGURA 20	Termografia de região dorso-torácica demonstrando a diferença térmica entre antímero direito (mais quente), antímero esquerdo (mais frio) e em plano de corte sagital.....	83
FIGURA 21	Termografia de região dorso-caudal demonstrando a diferença térmica entre a região tricotomizada pós bolsa térmica fria e mesma região sem interferência térmica.....	84

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	Quantidade de pacientes Caninos estabelecida por Idade , atendidos durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no HOVET - UFRPE, Recife, 2019.....	30
GRÁFICO 2	Correlação do sexo/estado gonadal dos caninos, atendidos durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no HOVET - UFRPE, Recife, 2019.....	32
GRÁFICO 3	Quantidade de pacientes caninos estabelecida por Escore de Condição Corporal, atendidos durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no HOVET - UFRPE, Recife, 2019.....	33
GRÁFICO 4	Correlação do sexo/ECG/estado gonadal dos caninos machos, atendidos durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no HOVET - UFRPE, Recife, 2019.....	33
GRÁFICO 5	Correlação do sexo/ECG/estado gonadal dos caninos fêmeas, atendidas durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no HOVET - UFRPE, Recife, 2019.....	34
GRÁFICO 6	Quantidade de pacientes caninos estabelecida por realização de atividade física, atendidos durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no HOVET - UFRPE, Recife, 2019.....	34
GRÁFICO 7	Quantidade de pacientes caninos estabelecida pela realização de atividade física adequada/ECC, atendidos durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no HOVET - UFRPE, Recife, 2019.....	35
GRÁFICO 8	Quantidade de pacientes caninos estabelecida pelo ambiente em que vivem, atendidos durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no HOVET - UFRPE, Recife, 2019.....	35
GRÁFICO 9	Quantidade de pacientes caninos estabelecida pelo tipo de alimentação fornecida, atendidos durante o Estágio	

	Supervisionado Obrigatório no HOVET - UFRPE, Recife, 2019.....	36
GRÁFICO 10	Quantidade de pacientes caninos estabelecida pela forma de alimentação fornecida, livre ou por refeições, com gramatura conhecida ou desconhecida, atendidos durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no HOVET - UFRPE, Recife, 2019.....	37
GRÁFICO 11	Quantidade de pacientes caninos estabelecida pelo fornecimento ou não fornecimento de petiscos/guloseimas, atendidos durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no HOVET - UFRPE, Recife, 2019.....	38
GRÁFICO 12	Quantidade de pacientes caninos que possuíam acompanhamento médico veterinário antes de entrarem para o Programa de Redução de Peso Nestlé Purina, atendidos durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no HOVET - UFRPE, Recife, 2019.....	39
GRÁFICO 13	Quantidade de pacientes caninos e respectiva percentagem de perda peso, por sexo, atendidos durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no HOVET - UFRPE, Recife, 2019.....	40

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Quantidade de pacientes Caninos dispostos por raça, atendidos durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no HOVET - UFRPE, Recife, 2019.....	31
TABELA 2	Quantitativo de pacientes caninos atendidos e diferenciados por raça, avaliados através da termografia infravermelha durante o Estágio Supervisionado Obrigatório, Recife, 2019.....	58
TABELA 3	Quantitativo de termogramas divididos pelas regiões de interesse dos pacientes caninos atendidos durante o Estágio Supervisionado Obrigatório, Recife, 2019.....	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

°C	–	Graus Celcius
a.C.	–	Antes de Cristo
Ca	–	Cálcio
CEUA	–	Comissão de Ética no Uso de Animais
CO₂	–	Dióxido de carbono
d.C.	–	Depois de Cristo
DEXA	-	Absorciometria de Raios X de Dupla Energia
DHA	–	Ácido docosahexaenóico
DMFA	–	Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal
ECC	-	Escore de Condição Corporal
EPA	–	Ácido eicosapentaenoico
ESO	-	Estágio Supervisionado Obrigatório
GC	–	Gordura corpórea
HM	–	Hipertermia maligna
HOVET	-	Hospital Veterinário
LCC	–	Ligamento cruzado cranial
LER	–	Lesão por esforço repetitivo
OM	-	<i>Overweight Management</i>
PVC	–	Policloreto de vinila
SARS	–	Síndrome respiratória aguda grave
SP	–	São Paulo
SRD	–	Sem raça definida
TIV	-	Termografia Infravermelha
UFRPE	-	Universidade Federal Rural de Pernambuco

RESUMO

O Estágio Supervisionado Obrigatório foi realizado no ambulatório do Hospital Veterinário do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco – HOVET/UFRPE, no período de 12 de agosto a 19 de novembro de 2019, supervisionado pela Professora Doutora Daniela Maria Bastos de Souza, do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal – UFRPE, sob patrocínio da Nestlé® Purina®, dentro do Programa Jovens Veterinários Nestlé® Purina®. Buscou-se, durante o ESO, proporcionar aos tutores de cães com sobrepeso ou obesidade atendidos no hospital escola da UFRPE, um atendimento especializado nas áreas de Nutrição Básica e Nutrição Clínica de Pequenos Animais, dentro do Programa de Redução de Peso para Cães e Gatos desenvolvido pela Nestlé® Purina®. O projeto buscou, através da nutrição, trazer saúde, bem estar, qualidade de vida e longevidade aos caninos participantes. Buscando-se métodos modernos, não invasivos, que não emitam radiação e de baixo custo, capazes de ajudar na prevenção e acompanhamento das enfermidades dos animais, além de auxiliar no diagnóstico, a Termografia Infravermelha (TIV) ganhou lugar de destaque. Foram avaliados 4.094 termogramas, de diferentes áreas de interesse. O atendimento escolhido para ser relatado, diz respeito a TIV de um cão, da raça bulldog inglês, com sequelas neurológicas pós-operatórias, internado em clínica particular do Recife, como exame alternativo de imagem para melhor compreensão da possível lesão cerebral, não diagnosticada pela Tomografia Computadorizada, e para avaliar as repercussões circulatórias periféricas provenientes do dano. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de cães submetidos ao programa de redução de peso e alimentados com a ração Nestlé® Purina® Pro Plan® Veterinary Diets – Overweight Management, como também, comprovar a eficácia da termografia infravermelha como exame auxiliar na rotina dos médicos veterinários. Conclui-se que o sucesso para a redução do peso em cães está intimamente correlacionado com o manejo e disciplina dos tutores ao seguirem as recomendações médicas. A TIV demonstrou ser um método eficaz para ajudar o dia a dia dos veterinários nas mais diferentes situações de enfermidade dos caninos domésticos. Também foi de grande importância no auxílio da melhor compreensão dos danos provenientes de lesão cerebral e levantamento da hipótese, sendo um exame colaborador da conduta clínica veterinária para resolução/entendimento das afecções.

Palavras-chave: nutrição; saúde; caninos; termograma.

ABSTRACT

The Compulsory Supervised Internship was held at the Veterinary Hospital of the Veterinary Medicine Department of the Federal Rural University of Pernambuco - HOVET / UFRPE, from August 12 to November 19, 2019, supervised by Professor Daniela Maria Bastos de Souza, from the Department of Animal Morphology and Physiology - UFRPE, sponsored by Nestlé® Purina®, within the Nestlé® Purina® Young Veterinary Program. During the ESO, the aim was to provide overweight or obese dog breeders treated at the UFRPE teaching hospital with specialized care in the areas of Basic Nutrition and Small Animal Clinical Nutrition, within the Dog and Cat Weight Reduction Program. developed by Nestlé® Purina®. Through nutrition, the project sought to bring health, well-being, quality of life and longevity to the participating canines. By seeking modern, non-invasive, non-radiation, low-cost methods that can help prevent and monitor animal diseases, as well as assist in diagnosis, Infrared Thermography (IRT) has gained prominence. 4,094 thermograms from different areas of interest were evaluated. The care chosen to be reported refers to the IRT of a dog, English bulldog breed, with postoperative neurological sequelae, admitted to a private clinic in Recife, as an alternative imaging exam to better understand the possible brain injury, not diagnosed by Computed tomography, and to evaluate the peripheral circulatory repercussions from the damage. The objective of this work was to evaluate the performance of dogs submitted to weight reduction program and fed with Nestlé® Purina® Pro Plan® Veterinary Diets - Overweight Management ration, as well as to prove the effectiveness of infrared thermography as an auxiliary exam in the routine of veterinarians. It is concluded that success for weight reduction in dogs is closely correlated with the handling and disciplinarity of guardians following medical recommendations. IRT has been shown to be an effective method to assist veterinarians in their daily life in a variety of domestic canine disease situations. It was also of great importance in helping to better understand the damage from brain injury and hypothesis survey, being a collaborative examination of veterinary clinical conduct to resolve / understand the conditions.

Keywords: nutrition; health; canines; thermogram.

SUMÁRIO

	INFORMAÇÕES E ATIVIDADES DESENVOLVIDA.	18
	CAPÍTULO I - AVALIAÇÃO CLÍNICA NUTRICIONAL E CONTROLE DE PESO EM CÃES COM SOBREPESO OU OBESIDADE ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA UFRPE.....	19
	RESUMO	20
	ABSTRACT	21
1.	INTRODUÇÃO	22
2.	REVISÃO DE LITERATURA	23
3.	MATERIAIS E MÉTODOS	28
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
	CAPÍTULO 2 - TERMOGRAFIA COMO MÉTODO DE DIAGNÓSTICO COMPLEMENTAR - RELATÓRIO QUANTITATIVO DOS EXAMES TERMOGRÁFICOS REALIZADOS DURANTE O ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO.....	42
	RESUMO.....	43
	ABSTRACT.....	44
1.	INTRODUÇÃO	45
2.	REVISÃO DE LITERATURA	46
2.1	Histórico.....	46
2.2	O exame termográfico.....	47
2.3	Principais aplicações.....	48
3.	MATERIAIS E MÉTODOS	50
3.1	Comissão de Ética no Uso de Animais.....	50
3.2	Local.....	50
3.3	Preparação do ambiente.....	52
3.4	Atendimentos.....	54
3.5	Câmera termográfica.....	54
3.6	Material auxiliar.....	55
3.7	Preparação do paciente.....	55

3.8	Realização do Exame.....	56
3.9	Leituras dos termogramas.....	56
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	56
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
	CAPÍTULO 3 - TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA COMO AUXILIAR NA ROTINA CLÍNICA VETERINÁRIA – RELATO DE CASO.....	68
	RESUMO.....	69
	ABSTRACT.....	70
1.	INTRODUÇÃO.....	71
2.	REVISÃO DE LITERATURA.....	72
2.1	História da temperatura.....	72
2.2	Termorragulação.....	72
2.3	<i>Set point</i>	74
2.4	Febre.....	74
2.5	Hipertermia maligna.....	74
2.6	Radiação e avanços na termologia/termometria.....	75
2.7	Termografia.....	77
2.8	Termografia na medicina veterinária.....	77
2.9	Termogramas.....	79
3.	RELATO DE CASO.....	79
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	83
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	85
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	85
	APÊNCICES.....	89
	ANEXOS	92

INFORMAÇÕES E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Nome do discente: Diego Lucas Couto Paes Barreto de Carvalho

Curso: Bacharelado em Medicina Veterinária

Tipo de estágio: Estágio Supervisionado Obrigatório – ESO

Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. Rua Dom Manoel de Medeiros, S/N, CEP: 52.171-900, Dois Irmãos – Recife – Pernambuco.

As atividades do ESO foram realizadas no Ambulatório do Hospital Veterinário do Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE e no Laboratório de Termografia da Farmacologia do Departamento de Morfologia e Fisiologia da UFRPE, e contou com a orientação, supervisão e colaboração da Professora Doutora Daniela Maria Bastos de Souza, professora da disciplina de Farmacologia do DMFA – UFRPE.

O período de realização do estágio foi de 12 de agosto a 19 de novembro de 2019. O horário de trabalho foi estabelecido de 08:00 às 12:00 horas da manhã e das 14:00 às 16:00 da tarde, ou seja, 06 horas trabalhadas por dia, exceto finais de semana e feriados, gerando um total de 420 horas.

Durante o tempo de permanência do estágio, foi executado o Programa de Redução de Peso em Cães e Gatos desenvolvido pela Nestlé® Purina®, através do Projeto Jovens Veterinários Nestlé® Purina®. Dentre as atividades, foram realizadas: divulgação do projeto, avaliações nutricionais, seleção de pacientes, pesagem, medias morfométricas, cálculo de requerimento energético, cálculo de percentual de gordura, doação do alimento seco Nestlé® Purina® Pro Plan® Veterinary Diets – Overweight Management, acompanhamento quinzenal dos pacientes, taxa de perda de peso, imagens termográficas para avaliação de possíveis alterações inflamatórias/circulatórias, avaliação dos termogramas, instruções nutricionais aos tutores, estudo estatístico, revisão de literatura e relatório final.

O ESO proporcionou ao estudante o aprimoramento de suas habilidades pré existentes na área de nutrição de pequenos animais. Permitiu um acompanhamento minucioso durante a perda de peso dos cães e aproximação com os tutores, possibilitando ao graduando aprendizado para as situações que encontrará durante sua vida profissional. O estágio também possibilitou o conhecimento, treinamento e utilização da técnica, a termografia infravermelha, no auxílio diagnóstico precoce e prevenção das enfermidades que acometem os pequenos animais, oferecendo ao futuro médico veterinário uma opção para fazer a diferença na vida de proprietários e *pets*.

CAPÍTULO I

AVALIAÇÃO CLÍNICA NUTRICIONAL E CONTROLE DE PESO EM CÃES COM SOBREPESO OU OBESIDADE ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA UFRPE.

RESUMO

A obesidade é a doença nutricional que mais acomete os cães e gatos, possui origem multifatorial e é influenciada por fatores de risco, como o sexo, idade, dieta, ambiente, atividade física, estresse, entre outros. Com a finalidade de ajudar cães com sobrepeso ou obesidade atendidos no hospital escola da UFRPE, iniciou-se o projeto Nestlé® Purina® para proporcionar a redução de peso e promoção de uma vida saudável a esses animais, coletando dados e informações valiosas sobre a redução de peso, para melhor compreender essa enfermidade ajudando os profissionais da área médica veterinária na luta contra esta doença. Dos 27 cães participantes do estudo, 21 eram fêmeas e 6 machos. A obesidade foi constatada em 74% dos pacientes. Das raças atendidas, a sem raça definida (SRD) e a pinscher se encontravam em maior número 22,2% cada. As fêmeas castradas constituíram 62,9% dos pacientes acima do peso e a maior parte estava com escore de condição corporal (ECC) 8 ou 9. Dezesesseis animais, ou seja, 59,2% não praticavam atividade física e 51,8% se alimentavam de ração e comida caseira. A média de redução de peso alcançada foi de 15%. Os cães que possuíam maiores quantidades de tecido adiposo podem ser caracterizados como fêmeas, castradas, em fase adulta, que se alimentavam também com comida caseira e que não realizam nenhuma atividade física ou praticavam exercícios inadequadamente. O sucesso nos programas de perda de peso para animais de companhia, está na relação positiva entre médico veterinário, tutores, familiares, dieta e exercícios físico regulares.

Palavras-chave: caninos; obesos, alimentação, saúde; veterinária

ABSTRACT

Obesity is the nutritional disease that most affects dogs and cats, has a multifactorial origin and is influenced by risk factors such as gender, age, diet, environment, physical activity, stress, among others. In order to help overweight or obese dogs treated at the UFRPE teaching hospital, the Nestlé® Purina® project was initiated to provide weight reduction and promote a healthy life for these animals, collecting valuable data and information about the reduction. to better understand this disease by helping veterinarians in the fight against this disease. Of the 27 dogs participating in the study, 21 were females and 6 males. Obesity was found in 74% of patients. Among the races attended, the mixed-breed dog and the pinscher were more 22.2% each. The castrated females constituted 62.9% of the overweight patients and most had a body condition score (ECC) 8 or 9. Sixteen animals, that is, 59.2% did not practice physical activity and 51.8% if they fed on food and homemade food. The average weight reduction achieved was 15%. Dogs that had larger amounts of adipose tissue can be characterized as castrated females in adulthood, who also fed on homemade food and who did not perform any physical activity or exercised inappropriately. Success in pet weight loss programs lies in the positive relationship between veterinarian, guardian, family, diet and regular exercise.

Keywords: canines; obese, food, health; veterinary

1 INTRODUÇÃO

A obesidade é um distúrbio nutricional de origem multifatorial que mais acomete os animais de companhia. É definida como um acúmulo excessivo de tecido adiposo no organismo dos seres vivos, gerando enormes prejuízos as funções fisiológicas e predispondo os indivíduos a diversas comorbidades (JERICÓ et al., 2014; MONTOYA-ALONSO et al., 2017).

O tecido adiposo, além de atuar como protetor contra choques mecânicos e reservatório de energia, também é caracterizado como um órgão endócrino capaz de expressar diversos receptores que regulam a função fisiológica do organismo e inúmeros processos biológicos. Os adipócitos, componente celular desse tecido, secretam várias adipocinas, substâncias controladoras da ingestão alimentar e queima calórica (GERMAN et al., 2010; JERICÓ et al., 2014).

A adiposidade, ou seja, os depósitos de gorduras, além das adipocinas já mencionadas, também libera grandes quantidades de substâncias pró-inflamatórias, gerando no indivíduo obeso um constante estado inflamatório que pode resultar em várias desordens sistêmicas e predispor a muitas doenças (ODEGAARD; CHAWLA, 2011; LAFLAMME, 2006; SAMAN, 2011).

A condição patológica de obesidade pode ser caracterizada quando o animal se encontra, no mínimo, 15% acima do peso ideal. Devido à sua crescente prevalência e grande abrangência, essa doença passou a ser um dos principais problemas de saúde pública. A medicina veterinária também expressa enorme preocupação com esse distúrbio, sendo a principal e mais importante enfermidade nutricional de cães e gatos (GUIMARÃES; TURUDY, 2006; BLAND et al., 2010).

O aumento do peso por excesso de gordura pode ser associado, na maioria dos casos, a duas situações: ingestão calórica maior do que o corpo consegue consumir e utilizar e/ou diminuição do gasto energético, o que resulta em um balanço metabólico positivo. Entretanto, a obesidade possui uma condição multifatorial envolvendo fatores que determinam a síntese e ação de adipocinas e ligantes neuroendócrinos, como os poligênicos, e aspectos ambientais e sociais. Esses elementos desempenham uma função importante no desenvolvimento e manutenção da obesidade e são conhecidos como fatores de risco, a exemplo: idade, sexo, estado reprodutivo, alterações hormonais, dieta, atividade física entre outros (JERICÓ et al., 2014; BLAND et al., 2010; COURCIER et al., 2010). O excesso de gordura provoca vários

efeitos deletérios aos órgãos e tecidos prejudicando a saúde dos seres vivos. A prevenção, diagnóstico e tratamento da obesidade é determinante para que o paciente alcance seu peso ideal, mantendo a saúde, o bem estar, qualidade de vida e longevidade (SPERETTA et al., 2014; ODEGAARD; CHAWLA, 2011; LAFLAMME, 2006; SAMAAN, 2011).

Em observância aos riscos inerentes que a obesidade traz para os cães e gatos, a Nestlé Purina desenvolveu o projeto Jovens Veterinários. Esse programa congrega empresa, universidades e graduandos do curso de Medicina Veterinária, na busca de promover a saúde dos *pets* através da nutrição. O projeto Jovens Veterinários Nestlé Purina em parceria com as universidades e hospitais veterinários das instituições, promove um atendimento e acompanhamento nutricional para perda de peso em cães e gatos, capacitando os estudantes e educando os tutores.

Diante do que foi exposto, este trabalho tem por objetivo trazer dados relevantes sobre 27 animais da espécie canina, com sobrepeso ou obesidade, para que possam ajudar na melhor conduta clínica por parte do médico veterinário, para a resolução do excesso de peso nessa espécie. Os *pets* foram atendidos no Hospital Veterinário do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, e submetidos à dieta para redução de peso Nestlé® Purina® Pro Plan® Veterinary Diets – Overweight Management para cães, oferecido pelo Programa de Redução de Peso, desenvolvido e patrocinado pelo projeto Jovens Veterinários Nestlé® Purina®.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A *Association for Pet Obesity Prevention*, em 2018, publicou um estudo onde estimava-se que 55,8% dos cães nos Estados Unidos se encontravam acima do seu peso ideal. Em São Paulo, Jericó e Scheffer (2002) constataram que 17% dos cães estudados estavam em condição de obesidade. Aptekmann et al. (2014), em estudo realizado no Brasil, relataram que 68% dos cães estavam fora do peso ideal, sendo 41% com sobrepeso e 27% com obesidade. Atualmente sabe-se que a obesidade acomete um a cada 3 cães adultos (JERICÓ et al., 2014).

Apesar do balanço energético positivo ser a maior causa de obesidade, ela possui uma natureza multifatorial, denominados fatores de risco, que vão desde predisposição genética até os aspectos ambientais. Esses elementos são classificados em endógenos ou exógenos. Os fatores endógenos compreendem a idade, sexo, estado reprodutivo, perturbações hormonais, genética e condição racial. Já os exógenos abrangem atividade física,

composição e manejo da dieta, palatabilidade, influências externas na alimentação, o habitat do animal, o estilo de vida, suplementos alimentares, presença de co-habitantes e condição socioeconômica dos tutores (ZORAN, 2010; JERICÓ et al., 2014; SERISIER, 2013; GUIMARÃES; TUDURY, 2006; BLAND et al., 2010; COURCIER et al., 2010).

O excesso de peso em filhotes, assim como ocorre em humanos, predispõe à obesidade na fase adulta. As chances de uma cadela obesa entre 9 e 12 meses de vida se tornar também um adulto nessa condição, é 1,5 vezes maior. As fêmeas caninas jovens possuem maior tendência ao acúmulo excessivo de tecido adiposo quando comparadas com machos em mesma faixa etária, entretanto, cães acima de 12 anos, possuem uma incidência de aproximadamente 40% independentemente do sexo. A redução metabólica inerente ao envelhecimento e a diminuição da atividade física aumentam o risco de obesidade (JERICÓ et al., 2014).

As fêmeas da espécie canina possuem uma taxa metabólica basal menor que os machos o que as tornam predispostas à obesidade (KILL; SWANSON, 2010). Em estudo, Mao et al. (2013) observaram que 52,1% das fêmeas eram obesas contra 41,1% dos machos. A castração de cães, independentemente do sexo, é considerada um fator de risco à obesidade. Mao et al. (2013) constataram que, nos cães obesos estudados, que 58,7% eram castrados e 41,8% inteiros. Esse problema parece ser consequência da redução da taxa metabólica decorrente da diminuição da expressão dos hormônios sexuais, pois eles são importantes reguladores do metabolismo e da ingestão calórica. Uma das razões que comprova a relação hormônios sexuais/obesidade, é que estrógenos e andrógenos acarreta, respectivamente, um aumento do apetite e diminuição da massa magra, componente importante no gasto metabólico (JERICÓ et al., 2014).

Entre os fatores poligênicos associados a obesidade destacam-se os genes *ob/ob*, *db/db* e *fat/fat*, que determinam a síntese e ação de ligantes neuroendócrinos e adipocinas. Os fatores neuroendócrinos centrais e periféricos que controlam o apetite e a taxa metabólica dos animais são: o neuropeptídeo Y (NPY) e o sistema melancortínico (α -MSH, os receptores MCR4 e MCR3). As adipocinas consideradas principais no controle da ingestão alimentar e queima calórica são a leptina, adiponectina e resistina. Além dessas adipocinas, outras substâncias como a grelina, amilina, colecistoquinina e a insulina também são importantes mediadores da obesidade. Já em relação ao fator racial, as raças que possuem maior predisposição à obesidade incluem os basset hounds, beagles, cocker spaniels, dachshunds e labradores (JERICÓ et al., 2014).

A realização de atividade física é um grande fator limitante da obesidade. Animais que não praticam exercícios físicos são mais propensos ao excesso de peso. Mao et al. (2013) demonstraram que 51,3% dos cães que não realizavam atividade física ou praticavam atividades inadequadamente possuíam uma maior taxa de obesidade quando comparados com aqueles que se exercitavam rotineiramente (43,1%). Esse fato também foi descrito por Jericó e Scheffer (2002), onde animais que realizavam atividade física por 30 minutos diariamente tinham uma prevalência de obesidade de 49%, essa taxa declinava quando a atividade subia para mais de uma hora (39,2%).

O acúmulo excessivo de tecido adiposo também pode ser influenciado pela má conduta alimentar, como ingestão exagerada de alimentos, alimentação inadequada e adição de petiscos e guloseimas à dieta (JERICÓ; SCHEFFER, 2002; COURCIER et al., 2010; JERICÓ et al., 2014). Aptekmann et al. (2014), Jericó e Scheffer (2002) observaram respectivamente que, 57% e 84,1% dos cães com sobrepeso ou obesidade recebiam petiscos frequentemente. A ingestão alimentar excessiva adicionada ao sedentarismo favorecem um balanço energético positivo e aumenta o risco de acúmulo de gordura corporal. A prevenção da obesidade canina e perda de peso seguem as mesmas diretrizes traçadas para a espécie humana, ingestão calórica adequada para cada fase de vida e atividade física regular e de qualidade (LAFLAMME, 2006; MAO et al., 2013). Os hábitos de vida e características dos tutores afetam diretamente a ocorrência da obesidade nos cães. Uma vez que os estudos comprovam que proprietários com sobrepeso ou obesidade são mais propensos a terem cães nas mesmas condições (JERICÓ; SCHEFFER, 2002; COURCIER et al., 2010). Em relação à condição socioeconômica dos tutores, um estudo britânico constatou que proprietários com menor poder aquisitivo e acesso à informação/educação são menos propensos a terem cães com sobrepeso ou obesidade, demonstrando que a obesidade é inversamente proporcional a essa condição (JERICÓ, 2017).

Distúrbios endócrinos, como hipopituitarismo, hipotireoidismo, hiperadrenocorticismo (síndrome de Cushing) e hiperinsulinemia possuem forte relação com a obesidade, entretanto, sua frequência dentro da população obesa de cães e gatos é de apenas 5% (BORGES; NUNES, 1998; MORGANTE, 1999). A importância que tem o hipotálamo na regulação do apetite faz com que alterações nesta porção do encéfalo possam repercutir sobre o comportamento alimentar do animal, ocasionando ingestão excessiva de alimentos (MORGANTE, 1999). Além disso, determinados medicamentos como alguns

anticonvulsivantes, glicocorticóides e progestágenos, podem induzir a hiperfagia, aumentando o risco de obesidade em cães (JERICÓ, 2017).

A obesidade compromete o tempo e a qualidade de vida dos indivíduos acometidos, e é um problema de saúde cada vez mais importante tanto para o homem como para os cães (JERICÓ et al., 2014). Ela pode não só ocasionar diversos problemas de saúde, mas também gerar complicações em doenças pré-existentes. Como principais problemas relacionados a obesidade podemos citar: intolerância à glicose, risco aumentado e agravamento da diabetes mellitus, lipidose hepática, aparecimento de problemas articulares e locomotores, dificuldades respiratórias Insuficiência cardíaca congestiva, aumento de problemas de pele, eficiência reprodutiva prejudicada, risco aumentado de neoplasias, implicações anestésicas, aumento do risco cirúrgico, alteração na cinética de drogas, especialmente anestésicos, recuperação prolongada, predisposição para déficit cardíaco, hérnia inguinal, miíase cutânea, pancreatite, diminuição da resistência física, alterações endócrinas, agravamento das funções gastrointestinais, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, aumento de constipação e flatulência, baixa resistência aos agentes infecciosos, interferência em procedimentos diagnósticos (GUIMARÃES; TUDURY, 2006; LAFLAMME, 2006).

O diagnóstico da obesidade pode ser realizado de maneira simples através da inspeção e palpação direta. Cães e gatos devem possuir costelas facilmente palpáveis e quando vistos por cima, seus corpos devem apresentar forma de ampulheta. Animais com abdômen abaulado a partir da última costela, com depósitos de gordura evidentes, e que possuem o gradil costal de difícil palpação, são considerados obesos. Outras formas de diagnóstico podem ser empregadas, como o escore de condição corpórea (ECC) (Anexo 1) e a estimativa da porcentagem de gordura corpórea (% GC), esta última obtida através de medições morfométricas como a circunferência pélvica e o comprimento da tuberosidade do calcâneo ao ligamento cruzado, para cães. O sistema de escala de nove pontos validado para cães e gatos é o mais amplamente aceito. Este classifica o paciente em diversas categorias, do caquético (ECC 1) ao severamente obeso (ECC 9), sendo a pontuação 5 considerada ideal. O peso pode ser utilizado com um indicador da composição corporal, mas é limitado pela grande variação entre as raças, faixas etárias e sexo, por esta razão não é indicado como método único de avaliação, uma vez que não considera a massa de gordura nem massa muscular. Atualmente existem técnicas mais precisas para o diagnóstico da obesidade, como a densitometria computadorizada por absorptometria radiológica de dupla energia (DEXA) (JERICÓ et al, 2014).

Segundo Jericó e Scheffer (2002), o tratamento da obesidade pode ser realizado através de programas de redução de peso, pois, envolvem a constatação das morbidades relacionadas ao excesso de peso, a conscientização e colaboração do proprietário, a instituição de dieta específica de restrição calórica, a implementação de um plano de atividade física e a monitorização periódica do paciente.

O princípio básico para o regime de obesidade é a restrição energética, norteadas pelo cálculo de calorias a serem administradas para um determinado peso ideal, baseada nas necessidades energéticas de manutenção, e a escolha de dietas que contenham menor densidade calórica, com alto teor de fibra e baixa concentração de gordura. Desse modo, o cão ingere menos energia do que o necessário e, então, o organismo é obrigado a mobilizar seus estoques de gordura para fornecer o restante da energia necessária à manutenção da homeostasia. A eficácia das dietas de restrição calórica pode ser otimizada com adição de nutracêuticos, como a L-carnitina e os ácidos graxos polinsaturados ômega-3, como o EPA (ácido eicosapentaenoico) e o DHA (ácido docosahexaenóico) (JERICÓ, 2017).

No entanto, restringir energia não significa simplesmente diminuir o alimento, pois essa é uma prática comum e que pode trazer muitos riscos à saúde do animal, como perda de massa muscular, prejuízos ao sistema de imunológico, desnutrição subclínica e predisposição ao novo ganho de peso após o término do regime (efeito rebote). A restrição energética deve ser feita com alimentos que tenham perfil adequado de nutrientes, pois, ao mesmo tempo que se diminui a oferta de energia, não se deve restringir concomitantemente vitaminas, minerais e aminoácidos na dieta dos animais. Ou seja, os alimentos devem apresentar um perfil adequado de nutrientes para o tratamento da obesidade. Na prática, isso significa utilizar produtos comerciais ou até mesmo formular dietas caseiras de baixa energia, específicas para pacientes obesos ou com sobrepeso. É desejável que um alimento seco para perda de peso em cães tenha menos que 300 kcal/100 g (LAFLAMME, 2006; JERICÓ, 2017).

A atividade física é a forma mais eficiente de aumentar o gasto energético e de minimizar as consequências da perda de peso sobre a atividade metabólica do indivíduo, sabendo-se que o déficit ponderal acentuado diminui a massa magra corpórea. Afora isto, o condicionamento físico traz benefícios intrínsecos ao paciente obeso, independentes da perda de peso, minimizando a hipertensão, a resistência insulínica e aumentando a termogênese da manipulação alimentar (JERICÓ et al., 2014; JERICÓ, 2017).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Hospital Veterinário da UFRPE, sob patrocínio do Programa Jovens Veterinários Nestlé® Purina®, sob a orientação de um professor atuante no Curso de Medicina Veterinária da instituição.

Os atendimentos médicos ocorreram em ambulatório disponibilizado pelo Hospital Veterinário do Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE, assim como no Laboratório de Termografia do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, também localizado na UFRPE. Todos os caninos participantes do projeto foram oriundos do Sistema de Atendimento Ambulatorial do Hospital Veterinário da UFRPE, após conscientização e anuência dos respectivos tutores. As etapas do trabalho são descritas a seguir:

1- Realização de entrevistas com tutores e avaliação clínica pormenorizada das condições nutricionais dos pacientes caninos, considerando-se parâmetros como relação massa/superfície corpórea, escore corporal atual e ideal, peso do paciente, condições quantitativas e qualitativas da dieta, hábitos frequentes, estilo de vida e atividade física, estado gonadal e doenças preexistentes. Todas as informações foram registradas em ficha de anamnese dietética Nestlé® Purina® (Anexo 2) e em ficha clínica e nutricional criada pelo Jovem Veterinário responsável pelo programa (Apêndice 1);

2- Após a avaliação inicial foram selecionados 27 animais de faixas etárias, raças e condição de escore corporal variando entre sete (sobrepeso) e oito ou nove (obesidade) de acordo com o Sistema de Avaliação da Condição Corporal – Nestlé® Purina®, desenvolvido pela Nestlé® Purina® Pet Care Center. Todos se encontravam com sobrepeso ou obesidade;

3- Aos tutores de animais selecionados, foi pedido para lerem e assinarem, em caso de concordância, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, anexado a lista de apêndices, onde constavam as condições de participação no projeto, com permanência mínimas dos cães de 4 meses e máxima de 10 meses, e reavaliações quinzenais;

4- Os caninos selecionados foram então submetidos aos protocolos preconizados pelo Programa de Redução de Peso Nestlé® Purina®;

5- Todos os pacientes passaram por cálculos de requerimento energético, mudança alimentar e incremento de atividade física adequada para cada indivíduo;

6- Para uma mudança alimentar correta, foi fornecido gratuitamente, ante reenchimento do Requerimento de Recebimento de Ração, o alimento Nestlé® Purina®

Pro Plan® Veterinary Diets – Overweight Management destinado para tratamento de perda de peso;

7- Ao término de cada consulta era pré-agendada a volta dos pacientes.

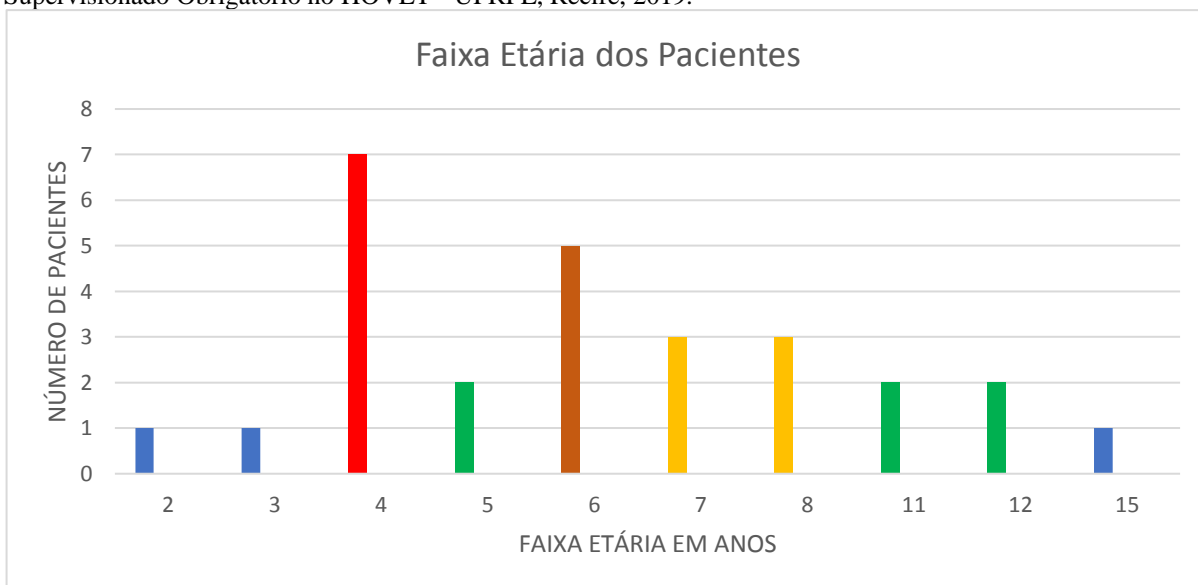
Todos os dados obtidos foram devidamente tabulados e formados grupos conforme o sexo, a faixa etária, o escore de condição corporal, a raça, estado gonadal, atividade física, hábitos alimentares, alimento habitual, local de permanência dos cães e porcentagem de perda, usando o critério de distribuição inteiramente casualizados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais permaneceram no Programa de Redução de Peso em média 200 dias, sendo a mínima permanência de 179 dias e a máxima de 216 dias. A quantidade de dias que os caninos receberam atendimento especializado nutricional durante a realização do Estágio Supervisionado Obrigatório, totalizou 92 dias para todos os *pets* participantes.

Dos 27 caninos, 06 eram machos (22,2%) e 21 fêmeas (77,8%), com faixa etária entre 2 e 15 anos (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Quantidade de pacientes Caninos estabelecida por Idade, atendidos durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no HOVET - UFRPE, Recife, 2019.



Nosso estudo constatou um maior número de sobrepeso ou obesidade em cadelas, resultado que está de acordo com os estudos Mao et al. (2013), onde afirmam que a obesidade possui uma maior prevalência nas fêmeas da espécie canina.

Segundo Jericó e Scheffer (2002), a obesidade tem maior incidência em animais adultos ou idosos, que diminuem a sua atividade física e metabólica. No estudo realizado, dos 27 caninos, 59,3% eram adultos e 40,7% idosos, resultado que está em consonância com os encontrados pelos autores.

Dentre os 27 cães, 07 são denominados de sem raça definida (SRD) (25,9%), 06 são da raça pinscher (22,2%), 03 da raça pug (11,1%) , 03 dachshunds (11,1%), 02 malteses (7,4%), 02 labradores (7,4%), 01 lhasa apso (3,7%), 01 shih tzu (3,7%), 01 terrier brasileiro (3,7%) e 01 beagle (3,7%), como descritos na tabela 1.

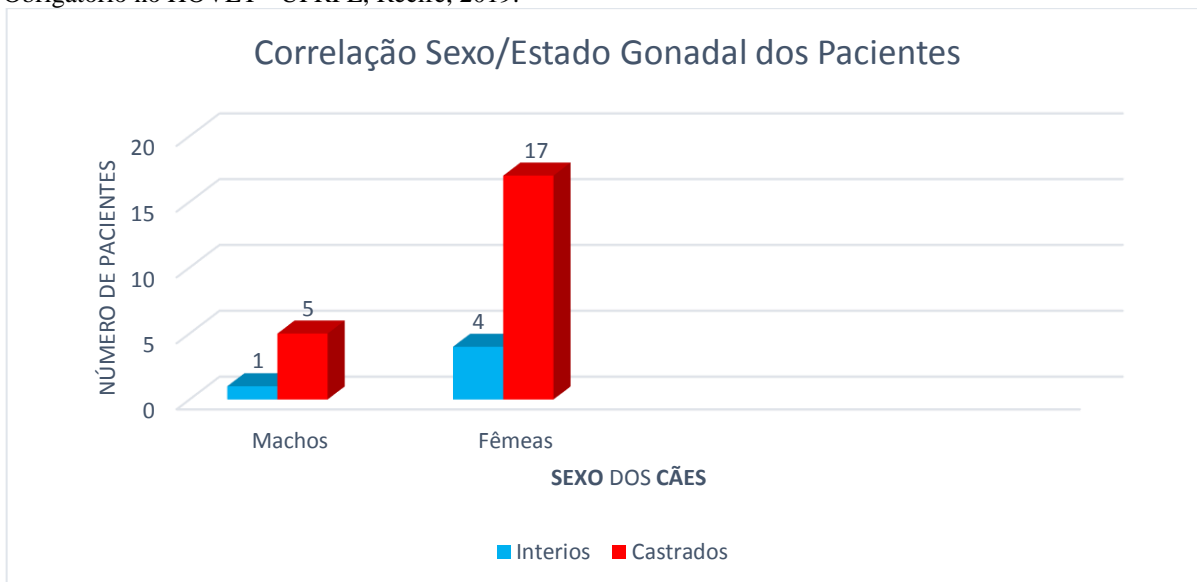
Tabela 1 - Quantidade de pacientes Caninos dispostos por raça, atendidos durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no HOVET - UFRPE, Recife, 2019.

RAÇA DOS PACIENTES	QUANTITATIVO
SRD	07
Pinscher	06
Dachshund	03
Pug	03
Maltês	02
Labrador	02
Beagle	01
Terrier brasileiro	01
Shih tzu	01
Lhasa apso	01

A predisposição racial também é um fator colaborador para a obesidade. Jericó et al. (2014) relataram que cães de raças como labrador, beagle, teckel, boxer, pastor de Shetland, cocker spaniel e basset hound são sabidamente de maior risco para desenvolver obesidade. Nosso estudo demonstrou que a maior incidência de obesidade foi encontrada nos cães sem raça definida seguidos da raça pinscher, o que vai de encontro com os resultados dos estudos de Jericó et al. (2014).

A literatura observa uma correlação positiva entre o estado gonadal de um canino castrado com a obesidade, tornando-se assim, um fator de risco. No presente estudo, podemos constatar que dos 06 machos submetidos ao Programa de Redução de Peso Nestle® Purina®, 05 são castrados e apenas 01 inteiro. Já entre as fêmeas, 17 são castradas e 04 inteiras (Gráfico 2).

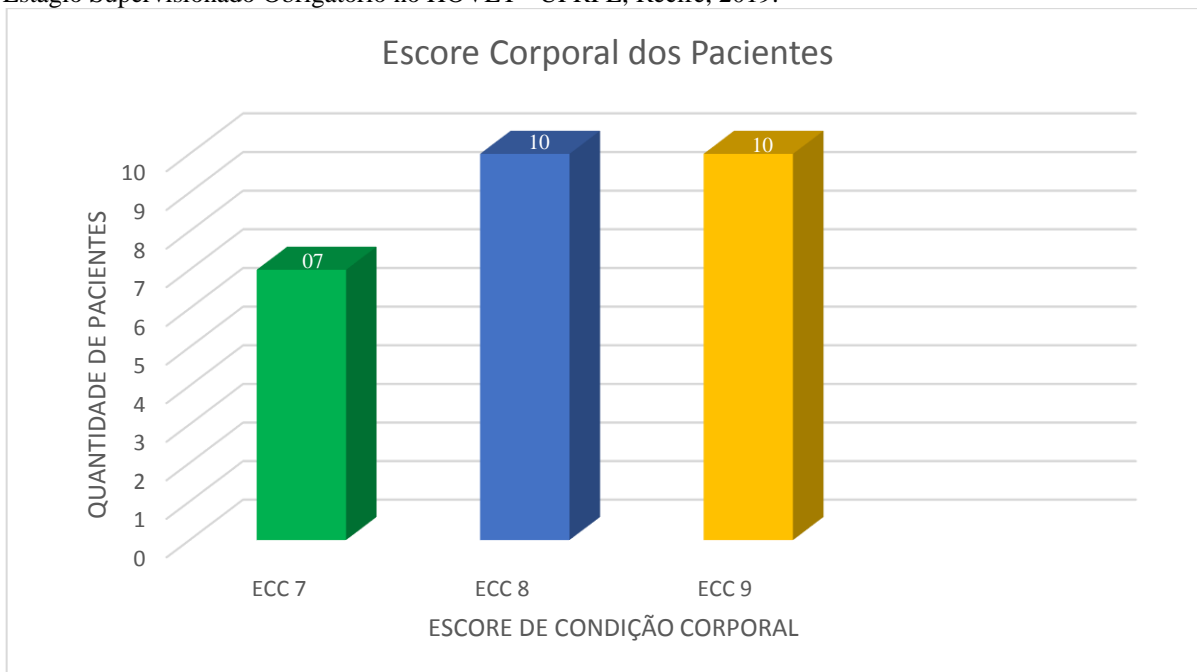
Gráfico 2 – Correlação do sexo/estado gonadal dos caninos, atendidos durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no HOVET - UFRPE, Recife, 2019.



Segundo Jericó et al. (2014), a castração é um fator de risco associado a obesidade, independente do sexo. Mao et al. (2013) relataram, em estudo, que 58,7% dos cães com obesidade eram castrados. Os achados desses autores colaboram para o encontrado em nosso trabalho, onde 81,4% dos cães participantes no projeto são castrados e que desses 85,7% se encontravam no ECC 8 ou 9. Uma das razões aventadas é de que a ausência dos estrógenos e andrógenos leva, respectivamente, ao incremento no apetite e à diminuição da massa magra, componente importante no gasto metabólico (JERICÓ; SCHEFFER, 2002).

Em relação à Condição de Escore Corporal (ECC), segundo tabela de nove pontos Nestlé® Purina®, podemos observar que 7 animais se encontravam com ECC 7, 10 no ECC 8 e 10 no ECC 9 (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Quantidade de pacientes caninos estabelecida por Escore de Condição Corporal, atendidos durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no HOVET - UFRPE, Recife, 2019.



Dos 27 animais estudados, 25,9% apresentavam ECC 7, encontrando-se assim em estado de sobrepeso. Já 37% estavam com ECC 8 e 37% com ECC 9, totalizando 74% dos cães diagnósticos com obesidade.

Desta forma, correlacionamos a questão sexo, ECC e estado gonadal dos pacientes, para observar se os resultados foram compatíveis com a literatura (Gráfico 4 e 5).

Gráfico 4 – Correlação do sexo/ECC/estado gonadal dos caninos machos, atendidos durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no HOVET - UFRPE, Recife, 2019.

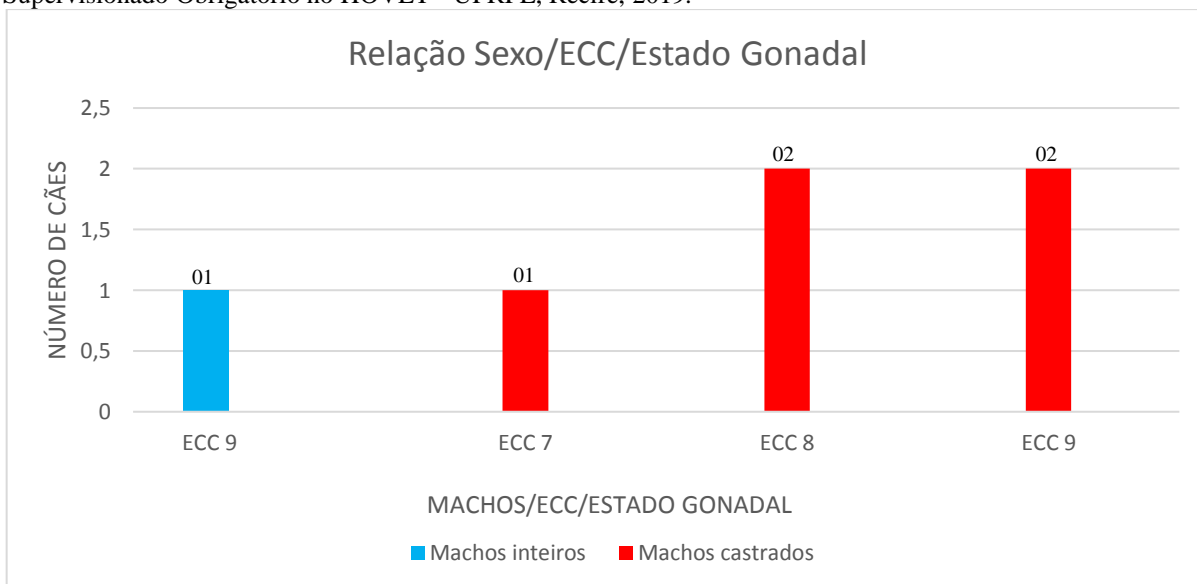
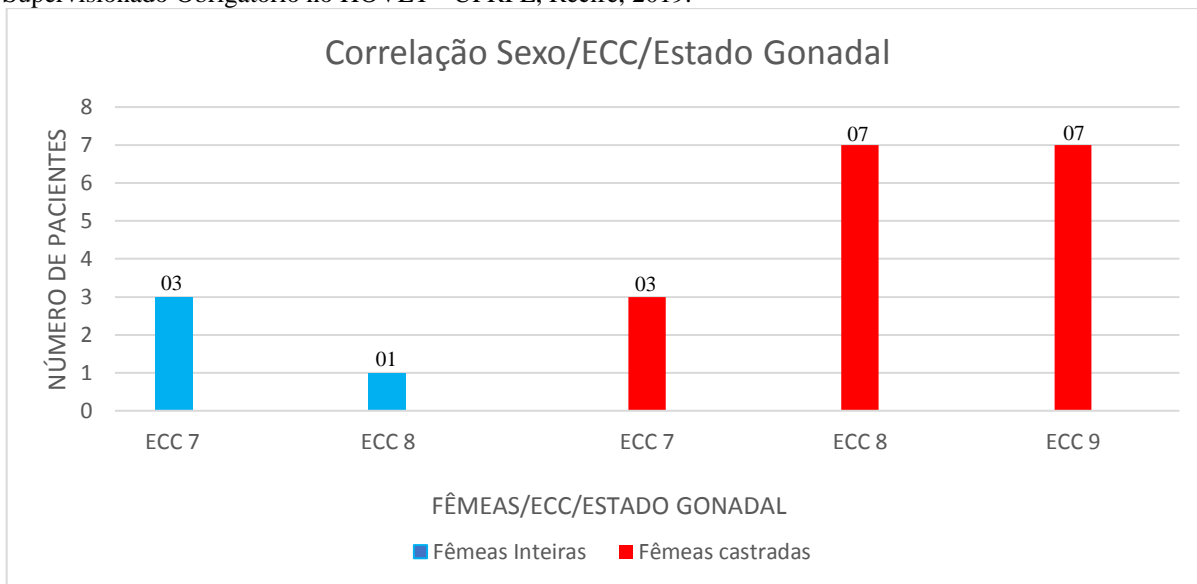


Gráfico 5 – Correlação do sexo/ECC/estado gonadal dos caninos fêmeas, atendidas durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no HOVET - UFRPE, Recife, 2019.



Assim como no estudo de Mao et al. (2013), nosso trabalho encontrou uma correlação positiva entre o estado gonadal castrado e fêmeas caninas, o que está de acordo com os achados dos autores em relação a maior prevalência da obesidade em cadelas castradas.

A atividade física, a qualidade da mesma e o ambiente em que os animais domésticos do estudo vivem, são descritos respectivamente pelos gráficos 6, 7 e 8. Todos esses pontos são considerados fatores de risco para a obesidade.

Gráfico 6 – Quantidade de pacientes caninos estabelecida por realização de atividade física, atendidos durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no HOVET - UFRPE, Recife, 2019.

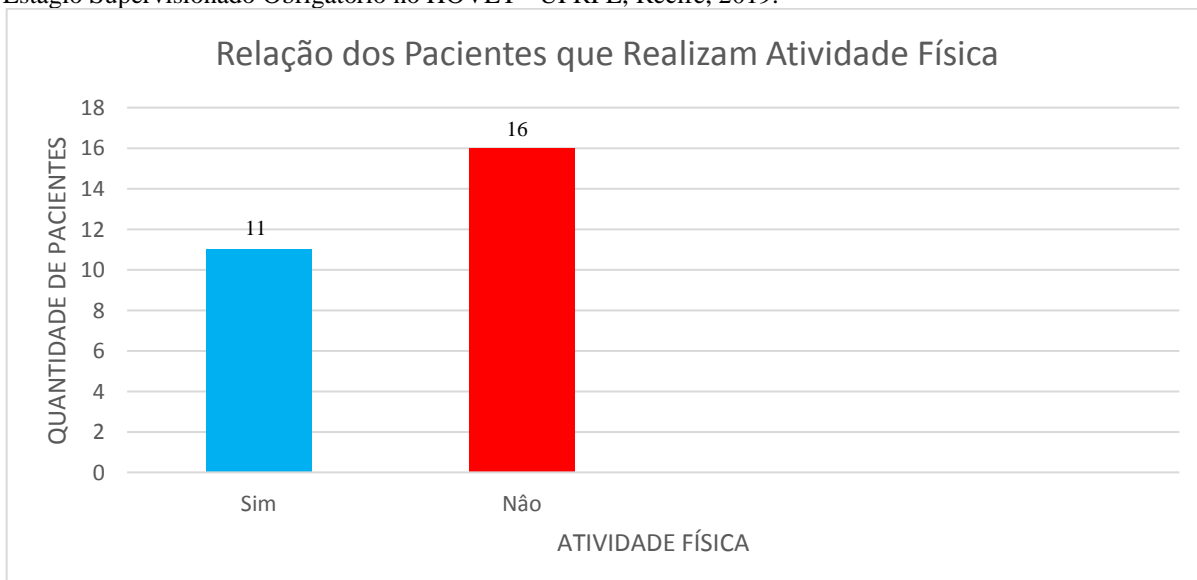


Gráfico 7 – Quantidade de pacientes caninos estabelecida pela realização de atividade física adequada/ECC, atendidos durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no HOVET - UFRPE, Recife, 2019.

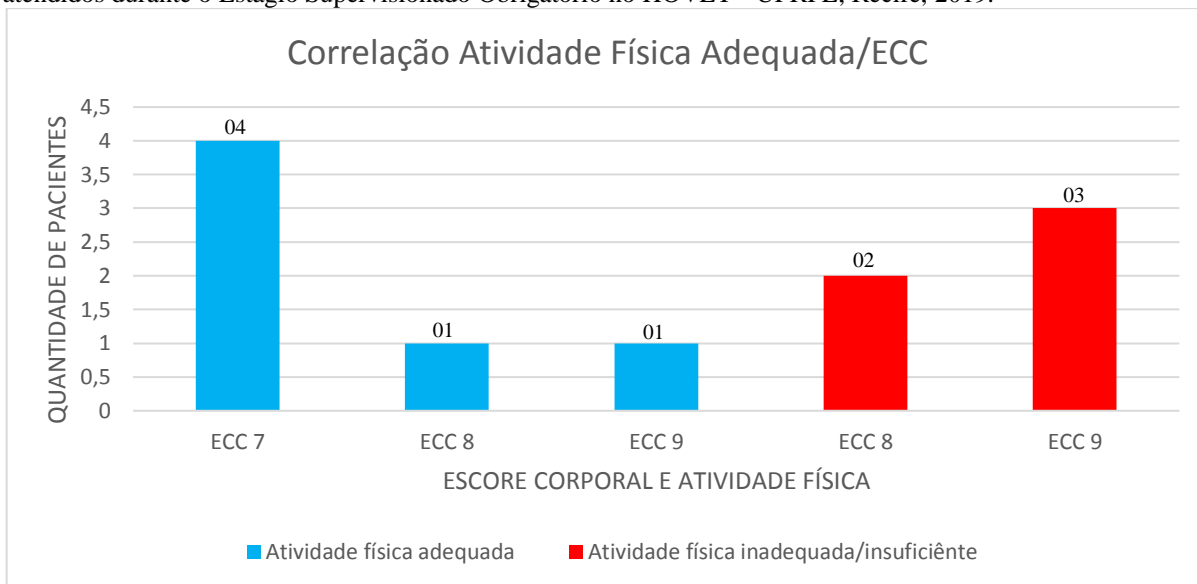
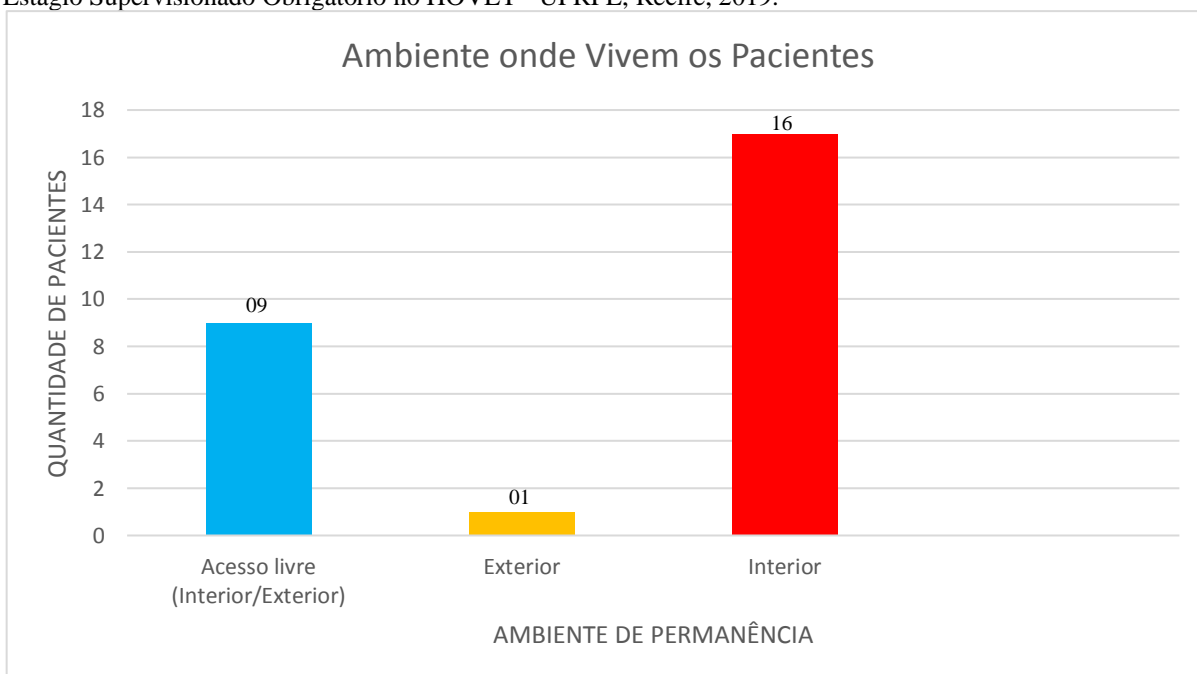


Gráfico 8 – Quantidade de pacientes caninos estabelecida pelo ambiente em que vivem, atendidos durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no HOVET - UFRPE, Recife, 2019.



Podemos observar, pelos gráficos 6 e 7, que 16 dos 27 pacientes estudados, realizavam atividade física habitualmente, entretanto, apenas 06 cães praticavam atividade física adequada, ou seja, caminhadas com duração de 20 a 30 minutos, pelo menos três a quatro vezes por semana. Comparando os caninos que realizavam atividade física com seus respectivos escores corporais, observamos que aqueles que não tinham atividade física de

qualidade possuíam um ECC predominantemente entre 8 e 9, já aqueles que praticavam atividade de qualidade, se concentravam em sua maioria no ECC 7.

Jericó e Scheffer (2002) e Mao et al. (2013) afirmam que animais que não praticam atividade física ou realizam atividade de curta duração possuem uma maior taxa de obesidade. Jericó et al. (2014) relatam que uma atividade física adequada diariamente, pode contribuir para a perda de peso. As afirmativas desses autores estão em concordância com os encontrados no referido estudo, onde 59,2% dos pacientes como sobrepeso/obesidade não praticavam atividade física rotineiramente e que desses, 18,5% não realizavam atividade física adequada, se encontrando assim, em maior ECC quando comparados com aqueles que praticavam atividade física adequada para cada indivíduo.

Quanto ao ambiente em que os pets do estudo viviam (Gráfico 8), 16 (62,9%) passavam a maior parte do seu tempo no interior das residências, 09 (33,4%) possuíam acesso livre ao interior/exterior das casas e apenas 01 (3,7%) moravam exclusivamente no ambiente externo. Esses achados podem colaborar para a falta de atividade física, visto que um ambiente sem espaço e sem interação colaboram para o sedentarismo.

Outros fatores de riscos associados à obesidade são o alimento habitual que é fornecido aos cães e suas respectivas quantidades e a frequência diária das refeições (Gráficos 9 e 10).

Gráfico 9 – Quantidade de pacientes caninos estabelecida pelo tipo de alimentação fornecida, atendidos durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no HOVET - UFRPE, Recife, 2019.

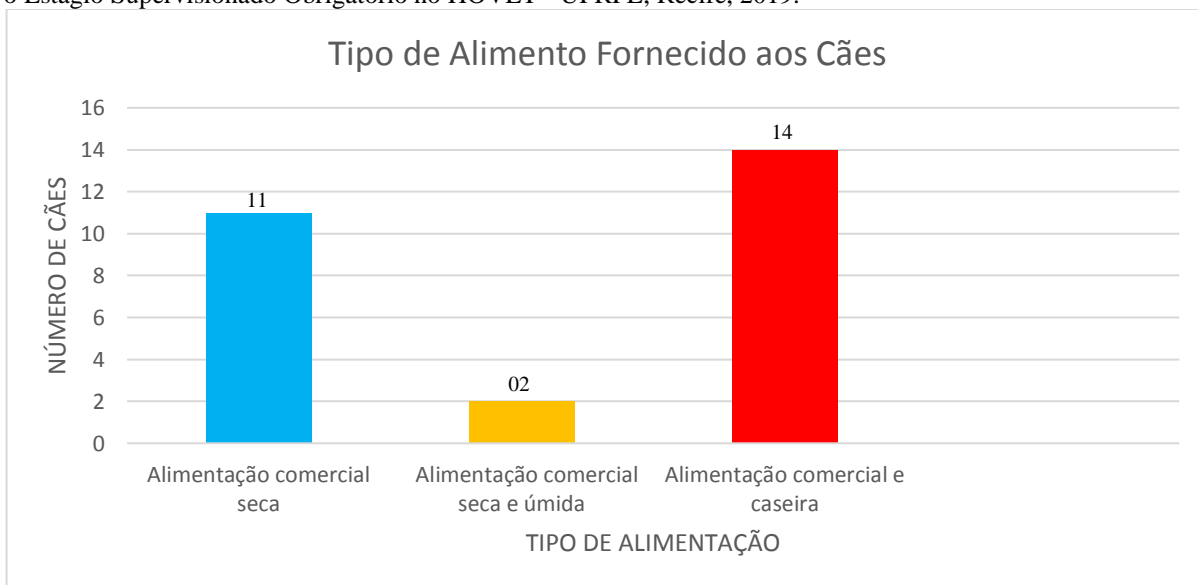
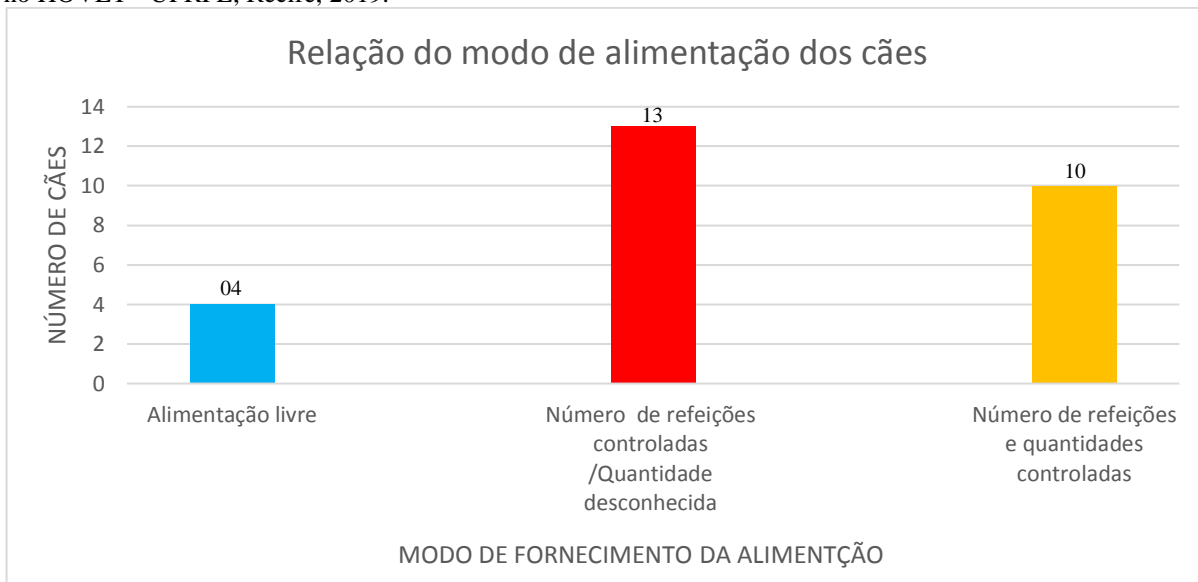


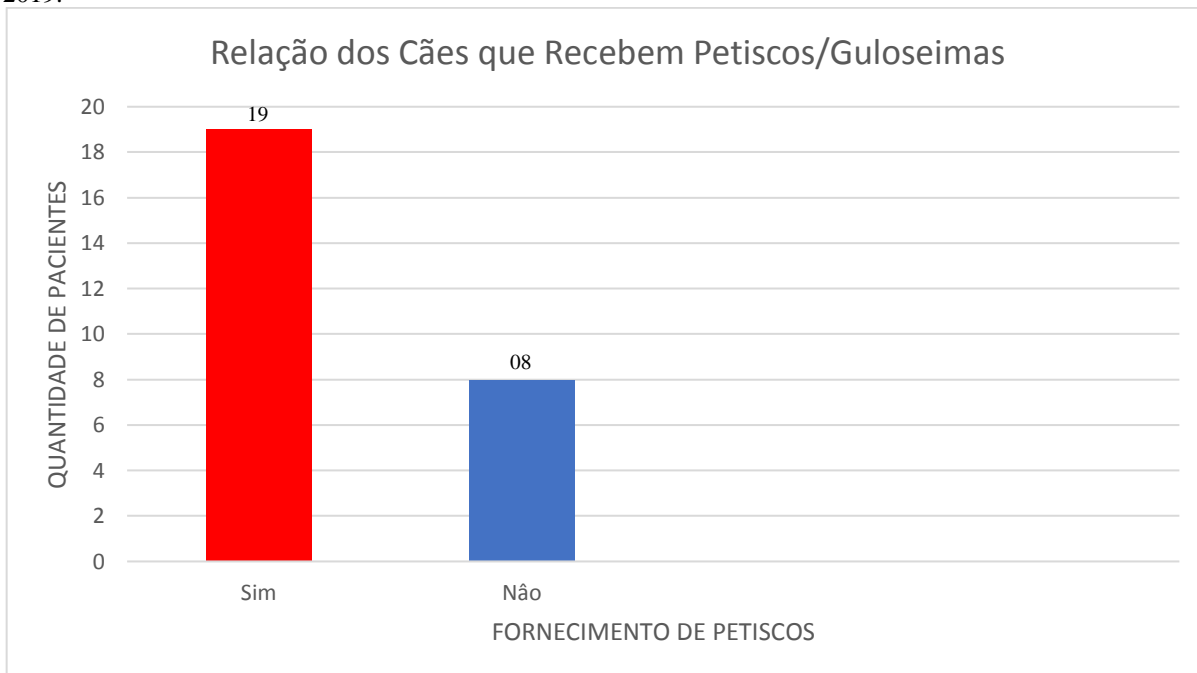
Gráfico 10 – Quantidade de pacientes caninos estabelecida pela forma de alimentação fornecida, livre ou por refeições, com gramatura conhecida ou desconhecida, atendidos durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no HOVET - UFRPE, Recife, 2019.



Em nosso estudo constatamos que 11 (40,7%) caninos se alimentavam exclusivamente com alimento seco comercial e apenas 02 (7,4%) consumiam alimento comercial seco e úmido. Em contrapartida, 14 (51,8%), segundo relato dos tutores, se alimentavam tanto com ração seca quanto alimento caseiro. Quando questionados sobre a quantidade de alimento fornecida, os proprietários relataram que 63% desconheciam a gramatura de alimento que davam diariamente aos cães, deixando a alimentação livre, ou seja, o dia inteiro a disposição do animal, ou forneciam refeições em horários pré determinados sem levar em conta a quantidade e frequência recomendadas pelos fabricantes dos alimentos comerciais próprios para animais.

Dos 27 pacientes atendidos que possuíam sobrepeso ou obesidade, 19 (70,3%) recebiam diariamente petiscos, snacks ou guloseimas (Gráfico 11).

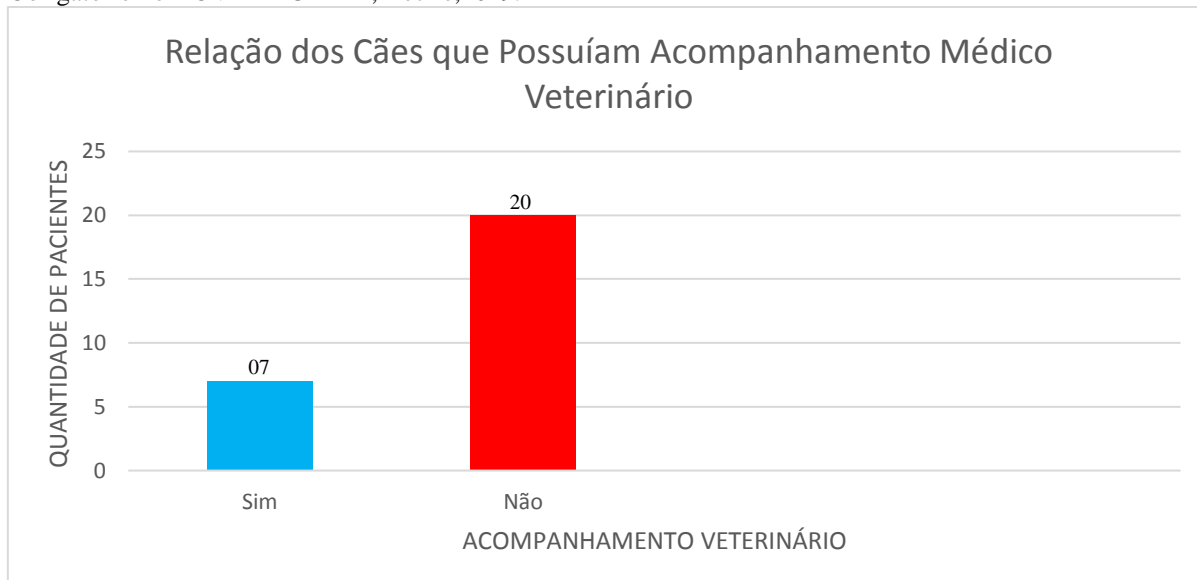
Gráfico 11 – Quantidade de pacientes caninos estabelecida pelo fornecimento ou não fornecimento de petiscos/guloseimas, atendidos durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no HOVET - UFRPE, Recife, 2019.



O fornecimento de petiscos/guloseimas afeta a ingestão de energia metabolizável ingerida pelos cães, fazendo com que o animal consuma mais energia do que o necessário para manter suas funções fisiológicas diárias, colaborando enormemente para o ganho excessivo de peso. A ingestão excessiva de alimentos, seja como refeição ou petiscos, favorece a obesidade (JERICÓ; SCHEFFER 2002; JERICÓ et al., 2014; COURCIER et al., 2010; APTEKMAM et al., 2014; MAO et al., 2013). Os achados desses autores estão de acordo com os resultados encontrados em nosso trabalho, onde houve um maior número de obesidade entre os cães manejados incorretamente quanto a dieta.

Outro fator relevante para o estudo, é o acompanhamento médico veterinário que os pets possuíam, o que pode favorecer para uma maior longevidade e qualidade de vida. Neste trabalho apenas 07 pacientes (25,9%) eram acompanhados por médicos veterinários (Gráfico 12), o que comprova a essencialidade de um profissional habilitado para manutenção da saúde ideal dos cães.

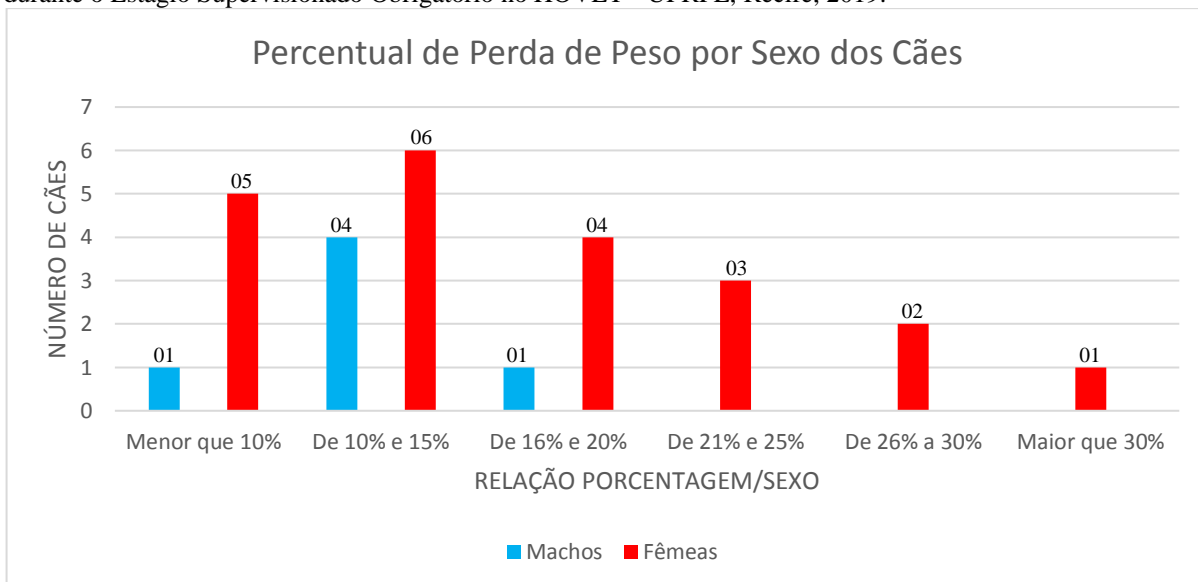
Gráfico 12 – Quantidade de pacientes caninos que possuíam acompanhamento médico veterinário antes de entrarem para o Programa de Redução de Peso Nestlé Purina, atendidos durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no HOVET - UFRPE, Recife, 2019.



Segundo Jericó et al. (2014) o sucesso para o tratamento da obesidade está no acompanhamento por parte do médico veterinário. Outro fato importante além do acompanhamento, é que tanto o médico veterinário quanto o tutor passem a enxergar a obesidade como uma doença e, como tal, dever ser instituído um tratamento adequado.

Ao final do estudo, podemos obter o percentual de perda de peso de cada canino atendido pelo programa (Gráfico 13). Os resultados demonstraram que a maior concentração de perda de peso ficou entre 10 e 15%, com um quantitativo de 10 caninos do total de participantes do programa. A média geral de perda de peso dos cães foi de 15%.

Gráfico 13 – Quantidade de pacientes caninos e respectiva percentagem de perda peso, por sexo, atendidos durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no HOVET - UFRPE, Recife, 2019.



Alguns fatores são decisivos para o sucesso no programa de emagrecimento e, na sua maioria, fogem ao alcance do médico veterinário, como por exemplo a disciplina e comprometimento dos tutores para seguir as recomendações nutricionais prescritas, a realização de atividade física de qualidade e a adesão de todos os membros da família ao tratamento. Os animais que obtiveram um maior percentual de perda de peso, tinham tutores e familiares mais comprometidos e, também, realizavam atividade física regularmente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O correto diagnóstico e tratamento da obesidade pelo médico veterinário, assim como o comprometimento dos tutores e familiares para seguirem corretamente as prescrições e recomendações médicas, são fatores cruciais para o sucesso na redução do peso. Fatores genéticos e raciais devem ser levados em conta na hora de traçar um plano dietético/atividade física para cada animal. Conclui-se que um manejo dietético adequado somado a uma atividade física eficaz são fatores determinantes para tratar pacientes obesos e evitar o crescimento desta enfermidade, gerando longevidade e melhor qualidade de vida para os *pets*.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APTEKMANN, K. P.; SUHETT, W. G.; MENDES-JÚNIOR, A. F.; SOUZA, G. B.; TRISTÃO, A. P. P. A.; ADAMS, F. K.; AOKI, C. G.; PALACIOS-JÚNIOR, R. J. G.; CARCIOFI, A. C.; TINUCCI-COSTA, M. Aspectos Nutricionais e Ambientais da Obesidade Canina. **Ciênc. Rural**, v. 44, n. 11, p. 2039-2044, 2014.

ASSOCIATION FOR PET OBESITY PREVENTION. U.S. Pet Obesity Rates Plateau and Nutritional Confusion Grows. Disponível em: <<https://static1.squarespace.com/static/597c71d3e58c621d06830e3f/t/5c86da47c83025a824d387ae/1552341575308/2018+APOP+Survey+Press+Release.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2019.

BLAND, I. M.; GUTHRIE-JONES, A.; TAYLOR, R. D.; HILL, J. Dog obesity: veterinary practices and owners opinions on cause and management. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 94, p. 310-315, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.prevetmed.2010.01.013>>. Acesso em: 09 nov. 2019. doi: 10.1016/j.prevetmed.2010.01.013.

BORGES, F. M. DE O.; NUNES, I. J. Nutrição e manejo alimentar de cães na saúde e na doença. **Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG**, Belo Horizonte, n. 23, p. 5 -103, 1998.

COURCIER, E. A.; THOMSOM, R. M.; MELLOR, D. J.; YAM, P. S. An epidemiological study of environmental factors associated with canine obesity. **Journal of Small Animal Practice**, v. 51, n. 7, p. 362-367, 2010. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1748-5827.2010.00933.x>>. Acesso em: 09 nov. 2019.

GERMAN, A. J.; RYAN, V. H.; GERMAN, A. C.; WOOD I. S.; TRAYHURN, P. Obesity, its associated disorders and the role of inflammatory adipokines in companion animals. **Vet. J.**, v. 185, n. 1, p. 4-9, 2010.

GUIMARÃES, A. L. N.; TUDURY, E. A. Etiologias, conseqüências e tratamentos de obesidades em cães e gatos- Revisão. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v. 12, n. 1, p. 29-41, 2006.

JERICÓ, M. M. Obesidade em Cães e Gatos. **Associação Brasileira de Endocrinologia Veterinária**, 2017. Disponível em: <<https://abev.org.br/?s=obesidade>>. Acesso em: 09 nov. 2019.

JERICÓ, M. M.; SCHEFFER, K. C. Aspectos epidemiológicos dos cães obesos na cidade de São Paulo. **Clínica Veterinária**, v. 37, n. 81, p. 25-29, 2002.

MAO, J.; XIA, Z.; CHEN, J.; YU, J. Prevalence and risk factors for canine obesity surveyed in veterinary practices in Beijing, China. **Prev.Vet. Med.**, v. 112, n. 3-4, p. 438-442, 2013.

MONTOYA-ALONSO, J. A.; BAUTISTA-CASTAÑO, I.; PEÑA, C.; SUÁREZ, L.; JUSTE, M. C.; TVARIJONAVICIUTE, A. Prevalence of canine Obesity, Obesity-related Metabolic Dysfunction, and relationship with Owner Obesity in an Obesogenic region of Spain. **Journal Frontiers in Veterinary Science**, v. 4, 2017.

JERICÓ, M. M.; LORENZINI, F.; KANAYAMA, K; Manual de Obesidade Canina e Felina. São Paulo: ABEV, 2014.

KILL, D. R.; SWANSON, K. S. Endocrinology of obesity. **Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.**, v. 40, n. 2, p. 205–219, 2010.

LAFLAMME, D. Understanding and managing obesity in dogs and cats. **Vet. Clin. North Am.Small An. Pract.**, v. 36, n. 6, p. 1283-1295, 2006.

MALTA, D. C; ANDRADE, S. C.; CLARO, R. M.; BERNAL, R. T. I.; MONTEIRO, C. A. Evolução anual da prevalência de excesso de peso e obesidade em adultos nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal entre 2006 e 2012. **Rev Bras de Epidemiol**, p. 267-276, 2014.

MORGANTE, M. Obesità Negli Animali da Compagnia: problema emergente. **Praxis Veterinaria**, v. 20, n. 2, p.18-22, 1999.

ODEGAARD, J. I.; CHAWLA, A. Alternative Macrophage Activation and Metabolism. **Annu. Rev. Pathol.**, v. 6, p. 275-297, 2011.

SAMAAN, M. C. The macrophage at the intersection of immunity and metabolism in obesity. **Diabetol. Metab. Syndr.**, v. 3, n. 1, p. 29, 2011.

SERISIER, S.; FEUGIER, A.; VENET, C.; BIOURGE, V.; GERMAN, A. Faster growth rate in ad libitum-fed cats: a risk factor predicting the likelihood of becoming overweight during adulthood. **Journal of Nutritional Science**, v. 2, p. 1–8, 2013.

SPERETTA, G. F. F.; LEITE, R. D.; DUARTE, A. C. G. O. Obesidade, inflamação e exercício: foco sobre o TNF-alfa e IL-10. **Revista HUPE**, v. 13, n. 1, p. 61-69, 2014.

ZORAN, D. L. Obesity in Dogs and Cats: A Metabolic and Endocrine Disorder. **Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.**, v. 40, n. 2, p. 221–239, 2010.

CAPÍTULO II

TERMOGRAFIA COMO MÉTODO DE DIAGNÓSTICO COMPLEMENTAR - RELATÓRIO QUANTITATIVO DOS EXAMES TERMOGRÁFICOS REALIZADOS DURANTE O ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO.

RESUMO

Assim como todos os campos da área de saúde, a medicina veterinária vem buscando e aprimorando diversos métodos que possam ser incorporados ao dia a dia dos profissionais para fornecer maior acurácia nos diagnósticos clínicos. Desta maneira, surge a termografia infravermelha como auxiliar diagnóstico, preventivo e de acompanhamento para inúmeras afecções que acometem os animais domésticos. A TIV é um método de exame imagiológico não invasivo e não ionizante, que capta a radiação infravermelha emitida pelos corpos e as converte em diferentes escalas de cores e suas respectivas temperaturas, resultando assim, nos termogramas. A termografia vem sendo utilizada em várias áreas da medicina veterinária, destacando-se a medicina esportiva equina, ortopedia e oncologia de animais de companhia. Também pode ser usada na avaliação do bem estar e estresse dos animais silvestres. Mesmo com os atuais estudos nessa área, a TIV ainda necessita de trabalhos que fortaleçam e demonstrem sua aplicabilidade para a rotina clínica da medicina veterinária. Objetivou-se, com este trabalho, detalhar quantitativamente os exames termográficos realizados e descrever alguns achados relevantes que fornecem subsídios da eficiência da técnica. Ao todo foram avaliados termograficamente 34 cães, de sexo, raça, peso e afecções diferentes. Foram gerados 4.094 termogramas, que permitiram avaliar cabeça, membros, articulações, pegadas, cadeias mamárias e coluna. Desses, destacamos o uso da termografia como auxílio diagnóstico nos tumores mamários em cadelas, na identificação de tumores benignos, como lipomas, na avaliação da circulação e perfusão sanguínea, na oftalmologia veterinária das doenças degenerativas e inflamatórias, na verificação da posição ortostática dos cães e sobrecarga de membros e nos problemas de coluna. Os resultados satisfatórios dos exames termográficos realizados nesse estudo, comprovaram sensibilidade do método e a enorme aplicabilidade na clínica médica veterinária, demonstrando que a TIV é uma técnica moderna, útil, segura e de fácil aplicabilidade capaz de ajudar médicos veterinários na melhor conduta clínica, trazendo resultados confiáveis para o maior bem estar e saúde dos *pets*.

Palavras-chave: TIV, termogramas, saúde, cães, diagnóstico.

ABSTRACT

Like all fields of healthcare, veterinary medicine has been seeking and refining various methods that can be incorporated into the daily routine of professionals to provide greater accuracy in clinical diagnoses. In this way, infrared thermography emerges as a diagnostic, preventive and follow-up aid for countless conditions that affect domestic animals. IRT is a noninvasive, non-ionizing imaging method that captures infrared radiation emitted by bodies and converts them into different color scales and their respective temperatures, resulting in thermograms. Thermography has been used in various areas of veterinary medicine, with emphasis on equine sports medicine, orthopedics and pet oncology. It can also be used to assess wildlife welfare and stress. Even with current studies in this area, IRT still needs work that strengthens and demonstrates its applicability to the clinical routine of veterinary medicine. The objective of this work was to quantitatively detail the thermographic exams performed and to describe some relevant findings that provide support for the efficiency of the technique. In all, 34 dogs of different sex, breed, weight and conditions were thermographically evaluated. 4,094 thermograms were generated, which allowed us to evaluate the head, limbs, joints, footprints, breast chains and spine. Of these, we highlight the use of thermography as a diagnostic aid in mammary tumors in dogs, in identifying benign tumors such as lipomas, in assessing blood circulation and perfusion, in veterinary ophthalmology of degenerative and inflammatory diseases, in checking the orthostatic position of dogs and limb overload and spinal problems. The satisfactory results of the thermographic examinations performed in this study proved the method's sensitivity and its enormous applicability in the veterinary medical clinic, demonstrating that IRT is a modern, useful, safe and easily applicable technique capable of helping veterinarians in the best clinical conduct, bringing reliable results for the best welfare and health of pets.

Keywords: IRT, thermograms, health, dogs, diagnosis.

1 INTRODUÇÃO

No campo da medicina veterinária diferentes métodos preventivos e diagnósticos são cada vez mais incorporados à prática clínica com o intuito de facilitar a rotina dos profissionais e bem estar para os animais. Em todas as áreas de conhecimento da medicina, diversas técnicas foram estudadas e criadas desde os primórdios, sendo aperfeiçoadas com o passar dos anos. Como exemplo, podemos citar os avanços na área da termologia, ou seja, o estudo da temperatura corpórea. O médico grego Hipócrates (460-379 a.C.) foi o primeiro a pesquisar sobre as variações de temperaturas do corpo e associá-las a processos patológicos. Ele esfregava lama na pele de seus pacientes e observava quais locais secavam primeiro, associando assim, as regiões com a enfermidade/processo inflamatório. Entretanto, somente após 1800 d.C., com a descoberta da radiação infravermelha pelo cientista Sir William Hershell, foi que as descobertas de Hipócrates e seus seguidores, puderam ser incorporadas ao desenvolvimento de uma nova técnica que, ao invés de emitir radiação como a radiografia ou tomografia computadorizada, capta as ondas eletromagnéticas emitidas pelos corpos e as transforma em leituras térmicas, a termografia infravermelha (BASILE, 2012; NOMURA, 2015)

A princípio o exame termográfico foi recebido com desconfiança por parte de alguns profissionais da área médica. Isso ocorreu devido à falta de treinamento, compreensão do aparelho e protocolo, que levou ao uso inadequado dessa tecnologia (NOMURA, 2015). A termografia por infravermelho (TIV) pode ser definida como uma técnica de mapeamento térmico que detecta a radiação infravermelha emitida por qualquer corpo acima do zero grau absoluto através de um aparelho chamado termocâmera. Então, esse espectro de onda é convertido em sinais elétricos, que são processados e demonstrados através de imagem termográfica, que imagem é denominada termograma (INFERNUSO, 2010; BASILE, 2012; VAINIONPÄÄ, 2014; NOMURA, 2015; FERREIRA, 2016; RIGUETTO, 2018; FRANCO et al., 2019).

A termografia é um tipo de exame imaginológico não invasivo, seguro e de baixo custo. Entretanto, necessita de profissionais, assim como em todas as áreas da medicina, devidamente qualificados e treinados para manipularem o aparelho, conduzirem o exame e gerarem laudos (BASILE, 2012; NOMURA, 2015; FERREIRA, 2016; RIGUETTO, 2018).

Com a crescente importância do bem estar animal, seja como *pets* ou animais de produção, a utilização de técnicas que zelem pelo conforto e saúde também aumentaram,

destacando-se assim, a TIV (ROBERTO; SOUZA, 2014; FERRERIA, 2016). Na medicina veterinária, a termografia infravermelha vem sendo utilizada desde a década de 60, na identificação de lesões ortopédicas em equinos. Com o passar dos anos, a termografia foi se expandindo na veterinária, sendo aplicada nas mais variadas técnicas e espécies, como nas afecções músculo-esqueléticas, odontologia, oncologia, bem estar, produção e reprodução, reparação tecidual, entre outras. Existem trabalhos, que comprovam a eficácia da termografia na identificação de doenças articulares, claudicação por rompimento de ligamento cruzado cranial, lombalgias, avaliação da segurança termorregulatória após uso de fármacos, entre outros. Por se tratar de um método de alta sensibilidade, a termografia permite acompanhar de forma detalhada a evolução de quadros clínicos diversos, porém exige doutrinação na execução das avaliações e análises das temperaturas (BASILE, 2012; GARCIA, 2013; ROBERTO; SOUZA, 2014; NOMURA, 2015; RIGUETTO, 2018).

Mesmo com a ampliação do uso da termografia nos últimos anos, ainda são escassos os estudos que associem a TIV com a prática clínica do médico veterinário, seja como método preventivo, de acompanhamento ou diagnóstico das afecções que podem acometer os cães (BASILE, 2012; NOMURA, 2015). Diante do que foi exposto, o objetivo deste trabalho é detalhar quantitativamente os exames termográficos realizados durante o Estágio Supervisionado Obrigatório e descrever alguns achados relevantes, demonstrando a eficácia da Termografia Infravermelha nas mais variadas situações médicas veterinárias encontradas na rotina clínica, justificando e estimulando o seu uso consciente como facilitador da precisão diagnóstica, promovendo saúde, qualidade de vida e bem estar para os pets.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Histórico

Uma condição universal para a vida dos mamíferos está relacionada à manutenção da temperatura corpórea. O calor então, gerado continuamente pelo corpo, é dissipado, através da pele, para o ambiente pelos métodos de radiação, condução, convecção ou evaporação. Desta maneira, temperaturas moderadas são associadas às condições sadias e temperaturas elevadas são relacionadas às doenças (BASILE, 2012).

O grego Hipócrates (460-379 a.C.) foi o primeiro a pesquisar sobre a importância da aferição da temperatura corporal e sua relação com as doenças. Os achados do médico e de

seus seguidores foram registrados em o livro dos “Prognósticos”. O método de eleição de Hipócrates era a esfregação de argila úmida no corpo dos seus pacientes e, os locais onde secava primeiro eram consideradas as regiões quentes e conseqüentemente a área acometida pela doença (INFERNUSO, 2010; BASILE, 2012; VAINIONPÄÄ, 2014; NOMURA, 2015; FERREIRA, 2016; RIGUETTO, 2018; FRANCO et al., 2019;).

Aproximadamente dois milênios depois, Galileu Galilei desenvolveu, em 1595, o primeiro termoscópio, que foi utilizado por Santório Sanctorius para aferir as temperaturas do corpo (BASILE, 2012; GARCIA, 2013). Somente em 1740, que George Martine realizou publicação sobre os padrões de temperatura dos seres humanos. Entretanto, a temperatura como método de diagnóstico clínico para os médicos, só ocorreu em 1952, vinte e dois anos após Knaus demonstrar sua importância (GARCIA, 2013; BASILE, 2012). Em 1800, o astrônomo britânico Sir William Herschel realizou a descoberta da radiação infravermelha. Seu filho, John Herschel, tornou essa radiação visível em 1840 e chamou as imagens resultantes de termograma (GARCIA, 2013).

Em 1934, com a continuidade dos estudos sobre a radiação infravermelha, Hardy descobriu que a pele humana também emite esse tipo de radiação e estabelece a importância da mensuração da temperatura corpórea pela técnica termográfica (GARCIA, 2013; BASILE, 2012). A Segunda Guerra Mundial foi o momento decisivo para os avanços tecnológicos da Termografia Infravermelha (TIV) e seu uso na medicina moderna. A termografia, como é conhecida hoje, se iniciou por volta de 1970, quando as câmeras infravermelhas foram conectadas aos computadores para geração e leitura das imagens (GARCIA, 2013; ROBERTO; SOUZA, 2014; FERREIRA, 2016; BASILE, 2012).

2.2 O exame termográfico

A termografia infravermelha é um método de exame imagiológico capaz de representar as variações de temperatura dos corpos em diferentes escalas de cores, após captação da energia eletromagnética que os corpos irradiam através da movimentação, na velocidade da luz, de fótons. Qualquer corpo com temperatura acima do zero absoluto, ou seja, maior que -273°C , emite esta radiação térmica constantemente. Os animais perdem 60% do calor gerado pelo seu metabolismo na forma de radiação infravermelha, sendo assim, qualquer alteração na dinâmica termorregulatória superficial pode ser captada pela tecnologia infravermelha (CHACUR et al., 2016; STRINGASCI, 2017). Apesar de ser um exame de

imagem, como a radiografia e a ultrassonografia, essa técnica se assemelha mais a cintilografia, sendo capaz de detectar com grande sensibilidade as alterações provenientes de processos inflamatórios (BASILE, 2012).

É um método não invasivo, fácil de aplicar, indolor, não emite radiação, não necessita de anestesia ou sedação, pode ser realizado à distância, não necessita de contraste, não possui efeitos colaterais e apresenta baixo custo. Sendo assim, é uma ferramenta de grande valor para identificar e acompanhar qualquer alteração na perfusão sanguínea como neoplasias, neuropatias, isquemias, osteoartrites e afecções músculo-esqueléticas (BASILE, 2012; VAINIONPÄÄ, 2012; GARCIA, 2013; NOMURA, 2015; CHACUR et al., 2016; FERREIRA, 2016; STRINGASCI, 2017; RIGUETTO, 2018).

A leitura dos termogramas se baseia na observação das variações da escala de cores e sua interpretação. Essas variações podem se apresentar como zonas quentes (*hot spots*), para temperaturas mais elevadas, ou zonas frias (*cold spots*), representando áreas com baixa térmica. Deve-se ficar atento as interpretações das imagens para evitar a ocorrência de falsos positivos ou falsos negativos (BASILE, 2012).

Assim como todo exame, a TIV deve ser realizada sob rigorosa padronização. Deve-se ter cuidado com o ambiente que será realizado a técnica, como temperatura, umidade, radiação solar e correntes de ar. Esses cuidados também se estendem aos animais quanto ao excesso de pelo, de sujidade, se estão molhados ou suados, no caso dos equinos, ou se estão com algum produto na pele, fatores que podem alterar ou impossibilitar a leitura térmica (BASILE, 2012; FERREIRA, 2016; SILVA, 2015; TEIXEIRA et al., 2018).

2.3 Principais aplicações

Na medicina humana, a termografia infravermelha vem sendo utilizada para comprovação da eficácia de fármacos em processos inflamatórios, no auxílio diagnóstico de tumores mamários, nas artrites infecciosas e inflamatórias, na detecção de lombalgias, lesões por esforço repetitivo (LER), na medicina esportiva, nas disfunções sensoriais e simpáticas de nervos periféricos e diagnóstico remoto da febre em pacientes com SARS (BASILE, 2012).

Já no âmbito da medicina veterinária, o uso do aparelho termográfico restringiu-se, inicialmente, a espécie equina, para a prevenção de lesões em cavalos atletas e no diagnóstico de tendinite, sinovite, alterações no periósteo, síndrome navicular, laminite, osteoartrites e

diagnósticos de dores na coluna (BASILE, 2012; FIGUEIREDO, 2012; ROBERTO; SOUZA, 2014).

A TIV também vem sendo utilizada nos animais de produção, para avaliar o estresse induzido por hipertermia em galinhas, como também, acompanhar os dias finais gestacionais de fêmeas suínas. Em ruminantes, pode ser usada como auxiliar diagnósticos em ovelhas infectadas com o vírus da febre catarral maligna. Em bovinos, a termografia pode ser utilizada com exame de triagem detecção do estado infeccioso e febril em animais acometidos pelo complexo respiratório bovino (FERREIRA et al., 2016).

Quando voltada para a área de animais de companhia, convencionais ou não, a termografia pode ser realizada na identificação de lesões ortopédicas, musculares, neoplasias mamárias, na inflamação aguda ou crônica e condições de bem estar (ROBERTO; SOUZA, 2014; NOMURA, 2015; FERREIRA et al., 2016; STRINGASCI, 2017; CHACUR, 2016). Vainionpää et al. (2012) utilizaram a termografia para avaliar a dor em 103 gatos. Os autores concluíram que a TIV é uma ferramenta útil para identificar processos dolorosos em felinos domésticos, quando associada ao exame de palpação. Também relataram que o método é bom para ser usado em gatos tensos.

Em um estudo com cães, observou-se a temperatura das patas após uso de medicação sedativa para avaliar a vasodilatação e risco de hipotermia causada por alguns fármacos. Os resultados encontrados indicaram que a termografia infravermelha pode ser usada na avaliação adicional da segurança termorregulatória em animais medicados. Segundo Garcia (2013), em pesquisa realizada com 14 cães que apresentavam claudicação unilateral do membro pélvico devido à ruptura do ligamento cruzado cranial (LCC), a termografia pode ser usada com sucesso como ferramenta complementar na detecção de claudicação dos membros pélvicos.

Outro estudo, também na área de ortopedia de cães, usou a termografia para avaliar a capacidade de identificação de joelhos afetados por ruptura de LCC. Os autores concluíram que o método de exame imaginológico obteve uma taxa de sucesso de 85% na identificação de joelhos lesionados por essa afecção (NINA, 2012). Nomura (2015) estudou 14 cães paraplégicos devido trauma raquimedular com a técnica infravermelha. Segundo o autor, o exame termográfico mostrou ser eficiente na detecção de fraturas ou luxação de coluna toracolombares crônicas, podendo ser utilizado como um exame complementar.

O exame termográfico também foi utilizado para localizar um trombo arterial em cão que apresentou paralisia aguda do membro pélvico direito. Concluiu-se que a TIV pode

auxiliar no diagnóstico e monitoramento em casos de trombose canina (FERREIRA et al., 2016). Outro estudo buscou identificar a presença ou não de abscesso periapical através da temperatura da gengiva. A termografia foi proposta, na conclusão dos autores, como ferramenta eficiente na detecção dos abscessos periapicais em cães, podendo ser utilizada como na triagem para a confirmação diagnóstica pela radiografia (FERREIRA et al., 2016).

As vantagens e benefícios que a termografia oferece à medicina veterinária são diversos. Entretanto, deve-se atentar para a qualidade da realização do exame, levando sempre em consideração o ambiente, o animal e principalmente a qualificação do profissional. O uso desse método é viável e seguro, possibilitando um diagnóstico com acurácia e um prognóstico mais favorável, além de identificar precocemente as enfermidades.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Comissão de Ética no Uso de Animais

Este estudo foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal Rural de Pernambuco, sob o número 104/2019.

3.2 Local

Os exames termográficos foram realizados prioritariamente no Laboratório de termografia do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da Universidade Federal de Pernambuco (UFRPE – SEDE). O estudo contou com a colaboração de pacientes provenientes de clínicas particulares parceiras.

O laboratório é composto por uma área de recepção e espera (Figura 1) com 10,55 metros quadrados e outra para realização dos exames (Figura 2) possuindo 5 m².



Figura 1: Sala de recepção e espera, utilizada para aclimação dos pacientes. Arquivo pessoal.



Figura 2: sala de realização do exame termográfico. Arquivo pessoal.

3.3 Preparação do ambiente

A bancada para realização do exame imaginológico, foi devidamente adaptada para impedir interferências que prejudicassem a realização correta do método e capaz de garantir padronização e fidedignidade dos termogramas, sendo revestida com emborrachado fosco preto com espessura de 3 milímetros (Figuras 3 e 4). Cuidados foram devidamente tomados para impedir a entrada direta de luz solar.



Figura 3: Bancada para realização do exame termográfico, revestida com emborrachado preto. Arquivo pessoal.



Figura 4: Emborrachado utilizado para revestimento da bancada e para emissão dos termogramas das pegadas. Espessura de 3 milímetros. Arquivo pessoal.

Para realização dos exames, a sala era devidamente climatizada duas horas antes da ocorrência da primeira termografia, mantendo-se a temperatura média de 23°C durante todo o período de exames. A umidade, outro fator importante na correta captação da radiação infravermelha dos corpos, também era controlada, prevalecendo 50% de umidade média em ambos os ambientes. Os parâmetros foram verificados através de termohigrômetro digital (Figura 5). O ar condicionado era desligado na hora da realização do exame para evitar correntes de ar.



Figura 5: Termohigrômetros utilizados para medir a temperatura ambiente e umidade relativa do ar. Arquivo pessoal.

Todos as variantes descritas acima eram verificadas nos consultórios e clínicas veterinárias particulares, a fim de minimizarmos os artefatos e interferências nos termogramas.

3.4 Atendimentos

Os atendimentos eram realizados das 08:00 às 12:00 e das 14:00 às 16:00 horas, sempre mediante pré-agendamento. Quando possível, os retornos para reavaliações ficavam marcados no mesmo horário do último exame ou próximo, diminuindo assim, interferências térmicas do ambiente externo.

3.5 Câmera Termográfica

A mensuração da radiação infravermelha emitida pelos animais estudados foi possível devido ao auxílio de Termocâmera FLIR ONE PRO, 19.200 PIXELS (Figuras 6A e 6B).



Figura 6A e 6B: Termocâmera FLIR ONE PRO, 19.200 PIXELS, utilizada para aquisição das imagens termográficas. Arquivo pessoal.

3.6 Material auxiliar

Foi desenvolvido pelo graduando em medicina veterinária, um aparelho facilitador do exame termográfico. O mecanismo foi elaborado com PVC, emborrachado e tinta preta fosca, esmalte sintético, sendo composto de haste de suporte móvel e aparato de foco regulável. Esse aparelho foi criado com a intenção de padronizar o exame termográfico quanto à distância e foco das regiões a serem avaliadas, e impedir ou minimizar as interferências externas (Figuras 7A e 7B).



Figura 7A e 7B: Aparelho desenvolvido para diminuir as interferências ao exame termográfico, fixar a distância e ajudar no foco das regiões de estudo. Arquivo pessoal.

3.7 Preparação do paciente

Para realização dos exames, necessitava-se da preparação dos animais, que era solicitado aos tutores e/ou médicos veterinários independentemente do local onde as termografias fossem realizadas, a fim de se obter melhores resultados nos termogramas. Essa preparação está descrita a seguir:

- 1 – O paciente não poderia estar com nenhum produto tópico na pele ou com sujidade, devendo ser banhado 24 horas da realização do exame;
- 2 – Os cães de pelagem longa deveriam ser mantidos tosados, com o pelo o mais baixo possível;
- 3 – Exercícios físicos deveriam ser evitados pelo menos 24 antes dos exames;

Ao chegar no ambiente onde seria realizado a termografia infravermelha, os tutores deveriam manter seus animais no chão, evitando que se deitassem por muito tempo para

impedir o contato direto entre as regiões de interesse e o piso, evitar contato direto e não acariciá-los até o término do procedimento. Todos os animais eram submetidos a essas condições de preparação e condições do ambiente por 20 minutos para devida ambientalização e aclimatação, a fim de atingir o maior equilíbrio térmico possível.

3.8 Realização do exame

Chegado o momento da realização do exame, os animais eram devidamente posicionados, evitando-se tocar nas regiões de interesse diagnóstico, e contidos pelos tutores. O ar condicionado e as luzes eram desligados. A termocâmara então, era acoplada ao aparelho auxiliar desenvolvido e assim obtínhamos as imagens termográficas necessárias.

Para obter as imagens térmicas das pegadas, os caninos eram contidos, posicionados em posição quadrupedal, e permaneciam imóveis por 30 segundos. Decorrido o tempo determinado, os tutores eram instruídos a retirarem corretamente os animais da superfície emborrachada e imediatamente era captada a impressão térmica das pegadas dos membros pélvicos pela termocâmara.

3.9 Leitura dos termogramas

Para leitura das imagens termográficas e emissão dos laudos, foi utilizado o software FLIR Tools desenvolvido pela empresa FLIR, que permite modificar a escala de cores, determinar em °C as variações térmicas das regiões estudadas, modificar o índice de emissividade e definir a temperatura ambiente a qual o animal estava submetido. Em relação ao mapa de cores utilizado para os termogramas, as temperaturas mais quentes eram indicadas como cores branca e vermelha e temperaturas mais frias como azul e preto. A emissividade utilizada para o exame foi de 0.88 ± 0.03 como preconizado nos estudos de McGowan et al. (2018) para a *Vulpes vulpes*, espécie pesquisada que mais se aproxima do cão doméstico, *Canis lupus familiares*.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 34 pacientes caninos avaliados pelo método termográfico, 27 eram fêmeas (79,4%) e apenas 07 machos (20,6%). Desses, 10 foram de raça não definida (SRD), 06

pinschers, 05 dachshund, 03 pugs, 02 labradores e as raças shih tzu, bulldog inglês, poodle, terrier brasileiro, maltês, lhasa apso, sharpei e border colie, representaram 01 exemplar cada (Tabela 2).

Tabela 2: Quantitativo de pacientes caninos atendidos e diferenciados por raça, avaliados através da termografia infravermelha durante o Estágio Supervisionado Obrigatório, Recife, 2019.

RAÇA DOS PACIENTES	QUANTITATIVO
SRD	10
Pinscher	06
Dachshund	05
Pug	03
Labrador	02
Shih tzu	01
Bulldog inglês	01
Poodle	01
Terrier brasileiro	01
Maltês	01
Lhasa apso	01
Sharpei	01
Border colie	01

A prevalência de cães fêmeas no estudo não foi ao acaso, visto que do total de animais, 79,4% eram provindos do Programa de Redução de Peso, vinculado ao Projeto Jovens Veterinários Nestlé® Purina® e diagnosticados com sobrepeso ou obesidade. Segundo Jericó (2017), a obesidade tem maior prevalência nas fêmeas, da espécie canina.

Quanto a prevalência por raça, 29,4% eram cães SRD, 17,6% pinschers, 14,7% dachshund, e demais raças estiveram presentes representado aproximadamente 4,7% cada, totalizando 38,3%. Levando em consideração o maior número de caninos obesos em nosso estudo termográfico, nossa prevalência racial vai de encontro com os achados por Jericó (2017), onde a autora destaca as raças labrador, beagle, dachshund, boxer, pastor de Shetland, cocker spaniel e basset hound como sendo de maior risco a desenvolver obesidade.

Os termogramas gerados pelos 34 cães estudados, resultaram em 4.094 imagens, sendo que 3.719 (90,8%) foram obtidas na UFRPE e apenas 375 (9,2%) em consultórios/clínicas veterinárias parceiras, entre 12 de agosto à 19 de novembro de 2019.

Em média foram registradas 60 imagens termográficas a cada 1º consulta ou reavaliação. A quantidade de imagens obtidas e as respectivas áreas de interesse são detalhadas na tabela 03. A média de tempo dispendida para realização de cada exame termográfico, foi de 30 minutos.

Tabela 3: Quantitativo de termogramas divididos pelas regiões de interesse dos pacientes caninos atendidos durante o Estágio Supervisionado Obrigatório, Recife, 2019.

REGIÕES DE INTERESSE	QUANTITATIVO DE TERMOGRAMAS
Antímero esquerdo	249
Antímero direito	237
Face	211
Coluna vertebral	155
Membro torácico esquerdo	304
Membro torácico direito	324
Articulação úmero-rádio-ulnar esquerda	261
Articulação úmero-rádio-ulnar direita	292
Membro pélvico esquerdo	312
Membro pélvico direito	299
Articulação fêmuro-tíbio-patelar esquerda	367
Articulação fêmuro-tíbio-patelar direita	352
Pegadas dos membros pélvicos	355
Gradil costal esquerdo	103
Gradil costal direito	98
Região ventral tóraco-abdominal das fêmeas	175

As imagens térmicas dos membros e articulações foram as mais prevalentes, representando 2.511 imagens ou 61,3%, seguido dos termogramas das pegadas 8,7%. Esse fato também está atrelado a grande quantidade de cães acima do peso ideal, pois apresentam maior risco ao surgimento de problemas articulares e locomotores (JERICÓ, 2017; GUIMARÃES; TUDURY, 2006; LAFLAMME, 2006)

Entre os milhares de termogramas gerados, alguns são bastante esclarecedores e de grande importância para a clínica médica veterinária. Os achados de relevância estão exemplificados nas imagens a seguir (Figuras 8 a 13).

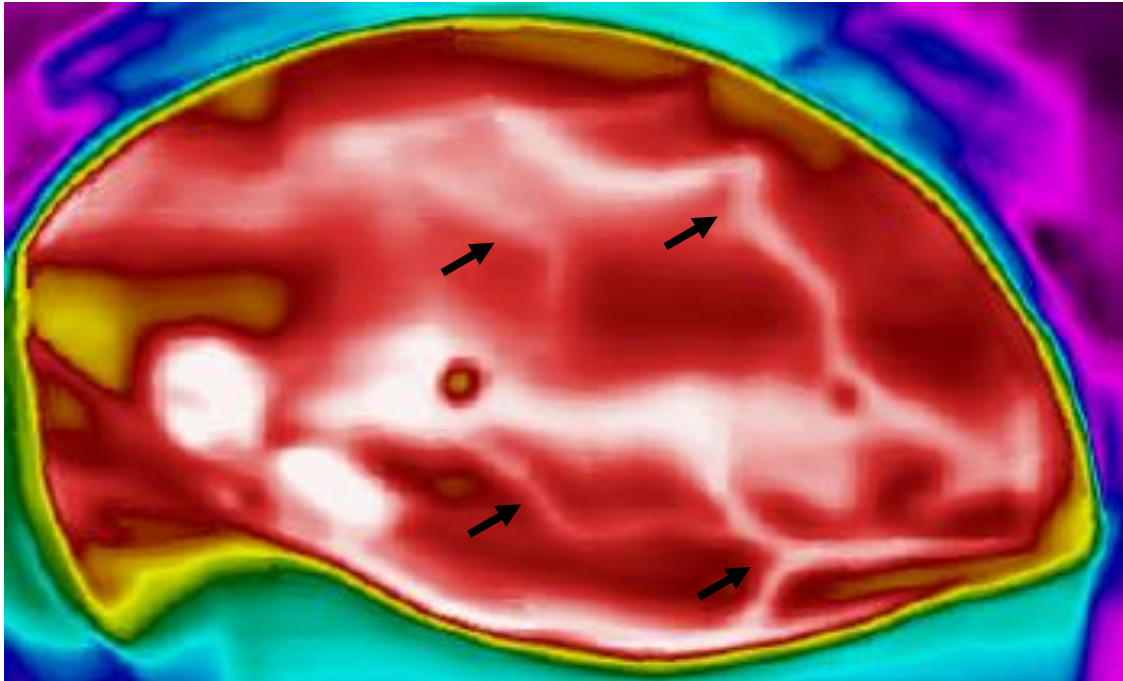


Figura 8: Termograma de região abdominal ventro-lateral demonstrando o contorno das veias mamárias captado pela termocâmara (setas pretas), em uma cadela da raça dachshund, com 11 anos de idade. Essa paciente foi diagnosticada com hepatomegalia e esplenomegalia, ascite e nódulo mamário maior que 5 cm de diâmetro. Arquivo pessoal.

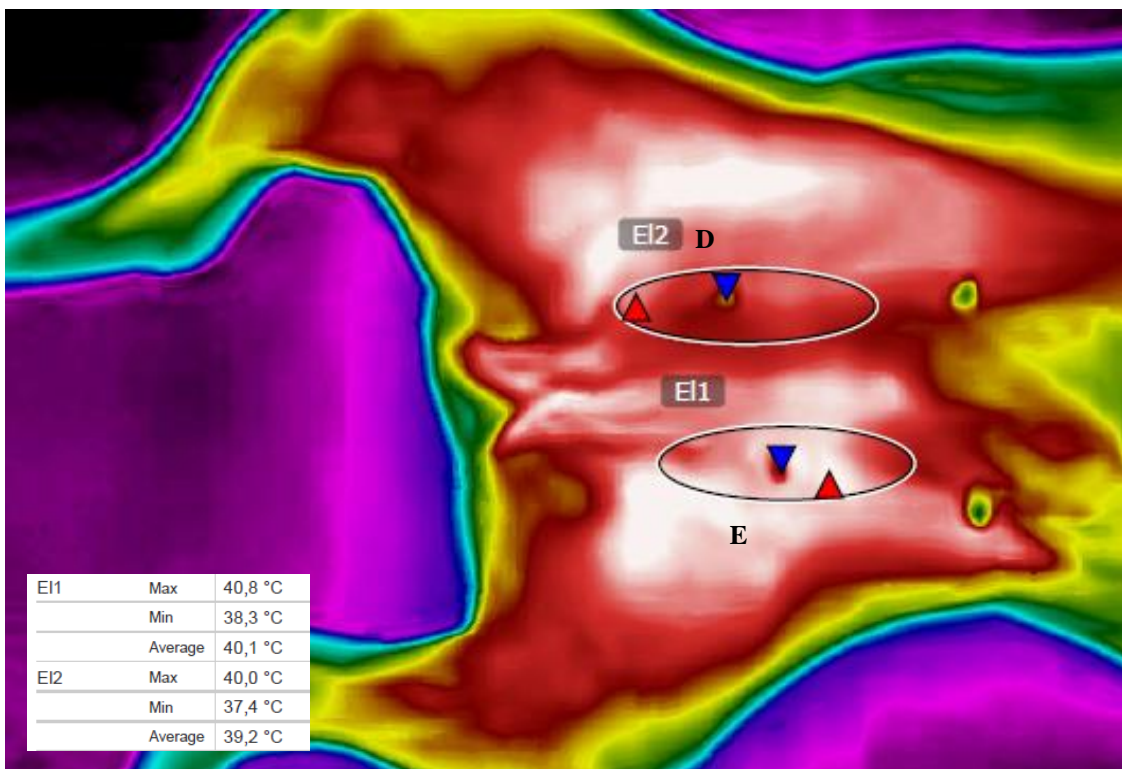


Figura 9: Termograma de região abdominal ventral demonstrando as diferentes temperaturas entre a mama inguinal direita (D), sem nódulo, e mama inguinal esquerda (E) com nodulação. Percebe-se aumento de temperatura em mama esquerda, principalmente no teto correspondente. Triângulos azuis representam menor temperatura e vermelhos maior temperatura encontrada dentro dos círculos. Arquivo pessoal.

El1	Max	38,0 °C
	Min	32,2 °C
	Average	35,1 °C
Sp1		37,1 °C
Sp2		37,8 °C
Sp3		37,2 °C
Sp4		37,4 °C

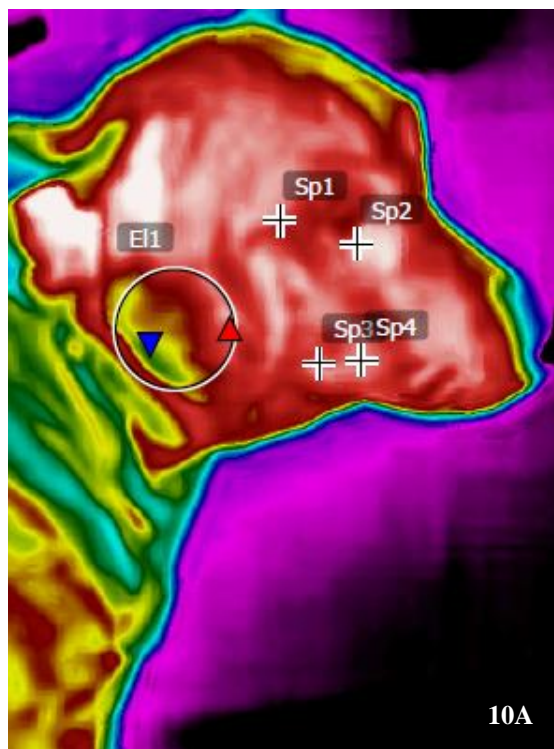


Figura 10A: Termograma da face lateral direita em canino macho, da raça pinscher, 8 anos de idade, apresentando edema de face em regiões periocular, labial e massetéica. Triângulo azul representa menor temperatura e vermelho maior temperatura encontrada dentro do círculo. Arquivo pessoal.

El1	Max	39,8 °C
	Min	36,5 °C
	Average	38,5 °C
Sp1		39,0 °C
Sp2		38,6 °C
Sp3		39,2 °C
Sp4		39,6 °C

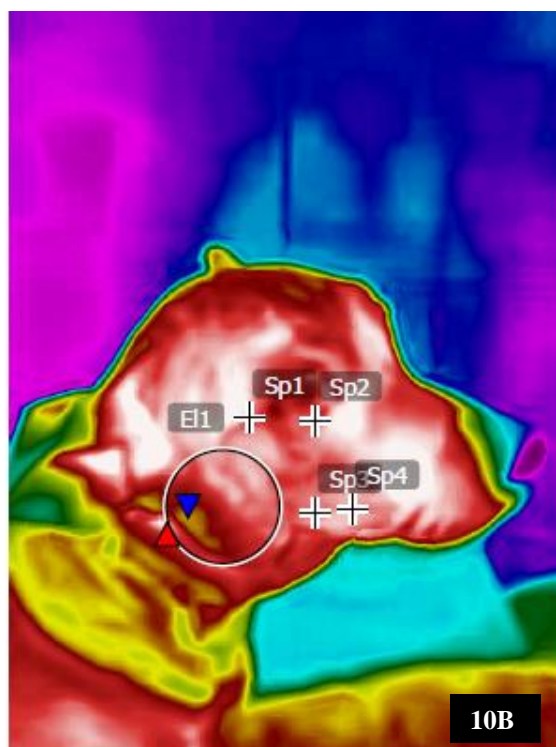


Figura 10B: Termograma da face lateral direita em canino macho, da raça pinscher, 8 anos de idade, 48 horas após iniciar tratamento com prednisolona. Noat-se retomada de temperatura em todas as áreas. Triângulo azul representa menor temperatura e vermelho maior temperatura encontrada dentro do círculo. Arquivo pessoal.

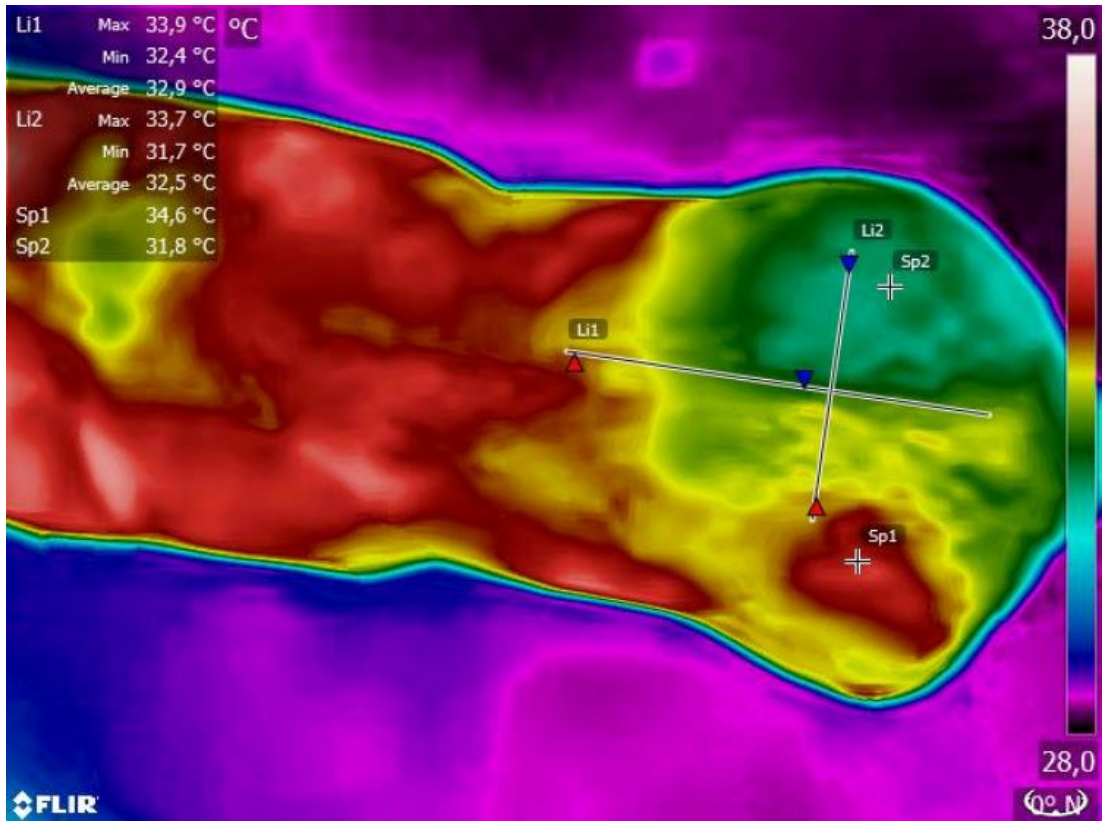


Figura 11: Termograma dorsal de cadela da raça dachshund, com 6 anos de idade, demonstrando as diferentes temperaturas entre a região lombosacroccóigea e pélvica dorsal. Nota-se diminuição de temperatura em área dorsolateral da pélvis e incremento de temperatura em área contralateral (Li 2). Cadela apresentava dores lombares e claudicação segundo os tutores. Triângulos azuis representam menor temperatura e vermelhos maior temperatura encontrada nas linhas traçadas. Arquivo pessoal.

Sp1	29,1 °C
Sp2	27,8 °C

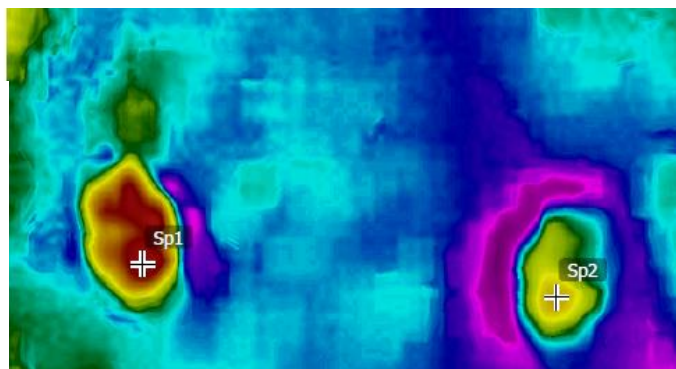


Figura 12: Termograma das pegadas dos membros pélvicos de uma cadela, SRD, 3 anos de idade, com diagnóstico de obesidade, ECC 9. Nota-se grande diferença térmica e visual entre as pegadas. Arquivo pessoal.

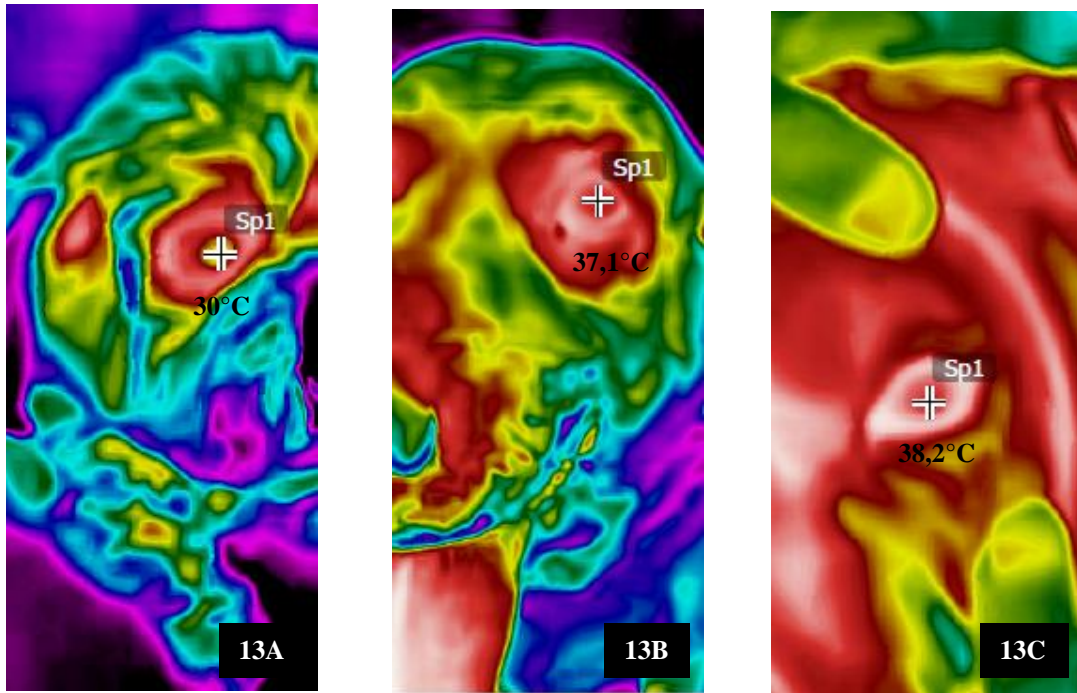


Figura 13: **A** – Termograma de olho direito em canino macho, da raça lhasa apso, 15 anos de idade. Animal diagnosticado com glaucoma e catarata. Nota-se diminuição da temperatura em globo ocular. **B** – Termograma de olho esquerdo em canino macho, labrador, 8 anos. Globo ocular sadio. **C** – Termograma de olho esquerdo em canino fêmea, sharpei, idade desconhecida. Cadela apresentava úlcera de córnea em estágio avançado e grande vascularização na córnea. Nota-se incremento de temperatura em globo ocular. Arquivo pessoal.

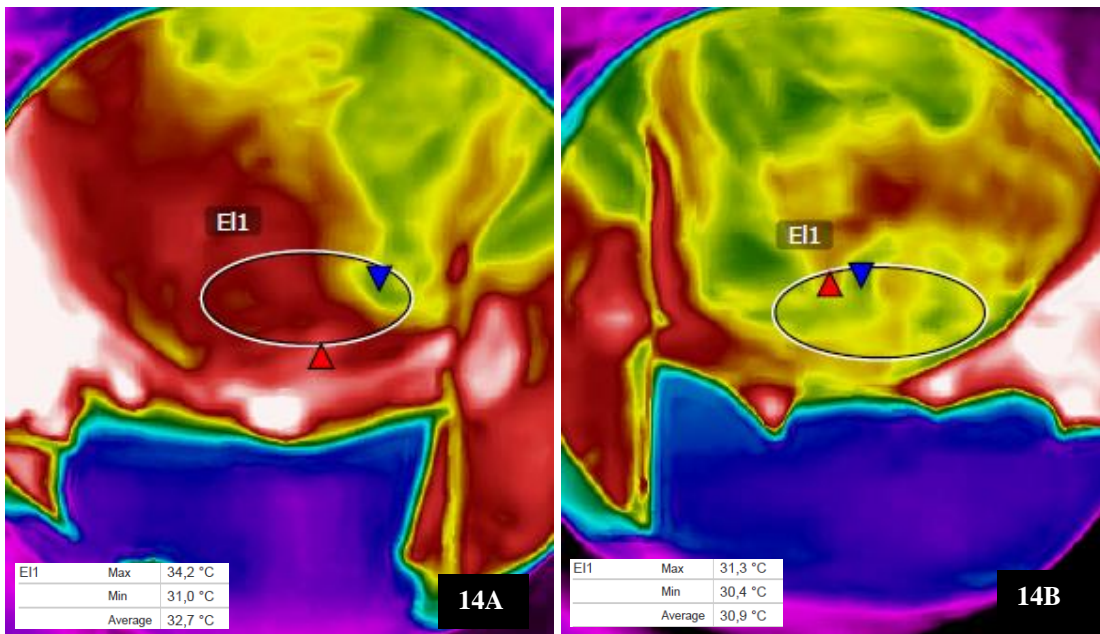


Figura 14: **A** – Termograma de gradil costal direito em cadela da raça labrador, 11 anos de idade, sem alteração patológica. **B** – Termograma de gradil costal esquerdo em mesma cadela. Animal diagnosticado com lipoma nessa região. Nota-se diminuição da temperatura na região do lipoma quando comparado ao gradil costal direito. Triângulos azuis representam menor temperatura e vermelhos maior temperatura encontrada dentro dos círculos. Arquivo pessoal.

As imagens termográficas exemplificadas neste trabalho, trazem grande esclarecimento sobre algumas das inúmeras utilidades médicas dessa modalidade de exame. As figuras 8, 9, 10A e 10B apresentam alterações de temperatura quantitativas e qualitativas, e são devidas ao fato da circulação e o sangue serem considerados a base do estudo termográfico, captando a radiação infravermelha emitida do modelo fisiológico dinâmico de suas atividades, na pele. Quando existe, nos tecidos adjacentes à pele, uma modificação na circulação, a temperatura também sofrerá alterações, transformando a leitura de cores do termograma (CLEMENTINO et al., 2018).

Na figura 11, evidenciamos diminuição de temperatura em área dorsolateral direita da pélvis. Segundo Sharma et al. (1997), redução térmica pode estar associada à dor neuropática, devido a uma atuação exacerbada do sistema nervoso simpático como resultado à estimulação de nociceptores e mecanorreceptores ao reflexo da dor.

Segundo estudos, a termografia da pegada vem sendo utilizada como um método de coleta de dados quantitativos, não invasivos, da marcha em várias espécies, incluindo homens e cães. Esse recurso, conhecido como plataforma de força, é uma medida objetiva das forças colocadas nos membros durante a fase de apoio e incluem vários fatores. Alterações nessas forças, como a diminuição dos valores como o impulso vertical (IV) e o pico de força vertical (PFV), são associadas à claudicação em cães e são comumente usadas na análise da marcha (GARCIA, 2013). A TIV também pode ser utilizada na identificação de sobrecarga dos membros, como exemplificado pela figura 12, onde o membro pélvico direito ao ser poupado, força o animal a jogar maior peso e força no membro contralateral. Essa afirmativa é um indício que está ocorrendo algum problema com o membro poupado e, que se não corrigido a tempo, lesionará o MP da sobrecarga.

Os termogramas oculares das figuras 13A, 13B e 13C, demonstram respectivamente, um globo ocular com doenças degenerativas, marcando 30°C, em seguida temos a temperatura de 37,1°C em olho saudável e, por último, encontramos um aumento significativo de temperatura, 38,2°C em paciente apresentando úlcera de córnea. Segundo Riguetto (2018), a termografia infravermelha é uma ferramenta muito útil para acompanhar e avaliar doenças e condições oculares, tanto em pacientes com doenças degenerativas, onde se identifica uma diminuição considerável da temperatura do globo ocular, como também nos casos de afecções oculares inflamatórias, registrando-se um incremento de temperatura.

As figuras 14A e 14B mostram as diferenças térmicas entre o gradil costal direito sem alteração e o esquerdo com lipoma. A diminuição da temperatura na região onde ocorre a

neoplasia pode ser atribuída a função de isolante térmico do tecido adiposo, o que funciona como um anteparo de radiação (MAZZOCCHIN, 2013; SILVA et al., 2017).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os achados deste estudo demonstram que a termografia infravermelha é um método de exame imaginológico relevante para prevenção, diagnóstico e acompanhamento de evolução ou tratamento das mais diversas afecções que acometem os caninos domésticos. É uma técnica barata, não invasiva, não ionizante, sem efeitos colaterais, que não gera estresse no animal, que pode ser repetida várias vezes em curto espaço de tempo sem prejuízos a saúde do paciente ou do médico veterinário. Por se tratar de um exame de alta sensibilidade, necessita que o veterinário seja devidamente treinado e que possua doutrina para a realização do método, evitando interpretações corretas dos termogramas e os falsos positivo e negativo.

A termografia surge como um adicional à qualidade da medicina veterinária, trazendo maior acurácia nos exames e diagnósticos clínicos, possibilitando ao veterinário, proporcionar mais qualidade de vida e bem estar aos seus pacientes.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASILE, R. C. **Metodologia de avaliação e análise de termografia em equinos**. Trabalho de Iniciação Científica apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias para graduação em Medicina Veterinária. Universidade Estadual Paulista, Joboticabal, SP, 2012.
- CHACUR, M. G. M.; SOUZA, C. D.; ANDRADE, I. B.; BASTOS, G. P.; DEAK, F. L. G.; SOUZA, M. G. R.; CORNACINI, G. F.; MARQUES JÚNIOR, A. P. Aplicações da termografia por infravermelho na reprodução animal e bem-estar em animais domésticos e silvestres. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 40, n. 3, p. 88-94, 2016.
- CLEMENTINO, W. K. L.; LINS, J. G. G.; AZEVEDO, A. S. Uso da termografia infravermelha como auxílio diagnóstico de neoplasia mamária canina. **Revista Principia**, n. 43, 2018.
- FERREIRA, K. D.; ÁVILA FILHO, S. H.; BERTOLINO, J. F.; SILVA, A. F.; VULCANI, V. A. S. Termografia por infravermelho em medicina veterinária. **Enciclopédia Biosfera**, 2016. DOI: 10.18677.

FIGUEIREDO, T.; DZYEKANSKI, B.; KUNZ, J.; RAMOS, C. M. G.; MICHELOTTO JÚNIOR, P. V. A importância do exame termográfico na avaliação do aparato locomotor em equinos atletas. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, n. 18, 2012. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/eLE4dfglj6RTrB2_2013-6-25-17-23-40.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2019.

FRANCO, N. H.; GERÓS, A.; OLIVEIRA, L.; OLSSON, I. A. S.; AGUIAR, P. ThermoLabAnimal – A high-throughput analysis software for non-invasive thermal assessment of laboratory mice. **Physiology & Behavior**, 207, p. 113–121, 2019.

GARCIA, E. F. V. **Impressão termográfica na detecção de claudicação em cães**. Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Medicina Veterinária. Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2013.

GUIMARÃES, A. L. N.; TUDURY, E. A. Etiologias, conseqüências e tratamentos de obesidades em cães e gatos- Revisão. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v. 12, n. 1, p. 29-41, 2006.

INFERNUSO T.; LOUGHIN, C. A; MARINO, D. J.; UмбаUGH, S. E.; SOLT, P. S. Thermal Imaging of Normal and Cranial Cruciate Ligament-Deficient Stifles in Dogs. **Veterinary Surgery**, v. 39, n. 4, p. 49-418, 2010.

JERICÓ, M. M. Obesidade em Cães e Gatos. **Associação Brasileira de Endocrinologia Veterinária**, 2017. Disponível em: <<https://abev.org.br/?s=obesidade>>. Acesso em: 09 nov. 2019.

LAFLAMME, D. Understanding and managing obesity in dogs and cats. **Vet. Clin. North Am. Small An. Pract.**, v. 36, n. 6, p. 1283-1295, 2006.

MAZZOCCHIN, R. **Neoplasias cutâneas em cães**. Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção da graduação em medicina veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2013.

McGOWAN, N. E.; SCANTLEBURY, D. M.; MAULE, A. G.; MARKS, N. J. Measuring the emissivity of mammal pelage. **Quantitative Infrared Thermography Journal**, 2018.

NINA, M. I. D. **Avaliação termográfica da articulação do joelho íntegro e de cães submetidos a duas técnicas de osteotomia corretiva para estabilização articular após ruptura de ligamento cruzado cranial**. Tese apresentada ao programa de pós-graduação em clínica cirúrgica veterinária para obtenção do título de Doutor em Ciências, Universidade de São Paulo, SP, 2012.

NOMURA, R. H. C. **Estudos da aplicação da termografia em joelhos e colunas vertebrais de cães**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias para obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2015.

RIGUETTO, C. M. **Uso da termografia infravermelha na avaliação de pacientes com oftalmopatia de graves**. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, SP, 2018.

ROBERTO, J. V. B.; SOUZA, B. B. Utilização da termografia de infravermelho na medicina veterinária e na produção animal. **J Anim Behav Biometeorol**, v.2, n.3, p.73-84, 2014.

SHARMA, S.D.; SMITH, E.M.; HAZLEMAN, J.R.; JENNER, J.R. Thermographic changes in keyboard operators with chronic forearm pain. **B M J**, p. 314:118, 1997.

SILVA, A. S. V. **Classificação e segmentação de termogramas de mama para triagem de pacientes residentes em regiões de poucos recursos médicos**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2015.

SILVA, F. L.; SILVA, T. S.; SOUSA, F. B.; SOUSA JUNIOR, F. L.; PEREIRA, L. J. C.; SILVA, J. C.; BEZERRA, F. B. Lipoma subcutâneo abrangendo as regiões cervical e peri-auricular de um canino: Relato de caso. **PUBVET**, v.11, n.4, v. 11, p. 363-370, 2017.

STRINGASCI, M. D. **Avaliação termográfica para a detecção de lesões cutâneas clinicamente semelhantes**. Tese apresentada ao programa de pós-graduação em física do Instituto de Física de São Carlos para obtenção do título de Doutora em Ciências, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2017.

TEIXEIRA, V. A.; TOMICH, T. R.; LANA, A. M. Q.; COELHO, S. G.; GONÇALVES, L. C.; CAMPOS, M. M.; MACHADO, F. S.; PEREIRA, L. G. R. Pecuária leiteira de precisão: utilização da termografia infravermelho na produção e reprodução animal. **Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária – EMBRAPA**, Juiz de Fora, MG, 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1094402/pecuaria-leiteira-de-precisao-utilizacao-da-termografia-infravermelho-na-producao-e-reproducao-animal>>.

Acesso em: 18 nov. 2019.

VAINIONPÄÄ, M. H.; RAEKALLIO, M. R.; JUNNILA, J. J. T.; ANNA K HJELMBJÖRKMAN, A. K.; SNELLMAN, M. P. M.; VAINIO, O. M. A Comparison of thermographic imaging, physical examination and modified questionnaire as an instrument to assess painful conditions in cats. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, 15(2), p. 124-131, 2012. DOI: 10.1177/1098612X12463926

VAINIONPÄÄ, M. **Thermographic Imaging in Cats and Dogs Usability as a Clinical Method.** Dissertationes scholae doctoralis ad sanitatem investigandam, Universitatis Helsinkiensis, Helsinki, 2014.

CAPÍTULO III

TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA COMO AUXILIAR NA ROTINA CLÍNICA VETERINÁRIA – RELATO DE CASO

RESUMO

Os avanços na medicina veterinária permitem modernizar os métodos diagnósticos e aprimorar as técnicas para que possam gerar resultados rápidos, confiáveis, seguros e não onerosos. Um desses avanços é a termografia infravermelha (TIV), um método auxiliar diagnóstico, preventivo e de acompanhamento para inúmeras afecções que acometem os animais domésticos. A TIV é um exame imaginológico não invasivo, não ionizante, sem efeitos colaterais, de fácil aplicação e baixo custo, que capta a radiação infravermelha emitida pelos corpos e as converte em diferentes escalas de cores e suas respectivas temperaturas, resultando assim, nos termogramas. A termografia vem sendo utilizada tanto na área médica humana como na medicina veterinária. Entre suas várias aplicabilidades podemos citar o uso na oncologia, ortopedia, oftalmologia, neurologia, dermatologia, entre outras. Também pode ser usada na avaliação do bem estar e estresse dos animais silvestres. Mesmo com um maior número de trabalhos sobre o uso da termografia infravermelha, ainda necessitasse de trabalhos que fortaleçam e demonstrem sua aplicabilidade para a rotina clínica da medicina veterinária. Com o objetivo de demonstrar a aplicabilidade, acurácia e sensibilidade da TIV, desenvolveu-se este relato de caso. Foi atendido para realizar exame termográfico, um canino, macho, jovem, bulldog inglês, recém operado e que se encontrava internado devido à possíveis sequelas neurológicas pós operatórias. Desta maneira, fez-se uso da termografia como método de auxílio diagnóstico. A TIV foi eficaz na elucidação das hipóteses criadas para a possível enfermidade do animal. Através do histórico, achados clínicos e termogramas, pudemos criar bases sólidas para defender a hipótese de hipertermia maligna. Os resultados termográficos foram satisfatórios e comprovaram sensibilidade do método e a enorme aplicabilidade na clínica médica veterinária, demonstrando que a TIV é uma técnica moderna capaz de proporcionar resultados confiáveis, bem estar e saúde dos *pets*.

Palavras-chave: termograma, exame imaginológico, hipertermia maligna.

ABSTRACT

Advances in veterinary medicine make it possible to modernize diagnostic methods and refine techniques so that they can generate fast, reliable, safe and inexpensive results. One such advance is infrared thermography (IRT), a diagnostic, preventive, and follow-up method for a variety of conditions affecting pets. IRT is a noninvasive, non-ionizing, easy-to-apply, inexpensive imaging examination that captures infrared radiation emitted by bodies and converts them into different color scales and their respective temperatures, thus resulting in thermograms. Thermography has been used in both human and veterinary medicine. Among its various applicability we can mention the use in oncology, orthopedics, ophthalmology, neurology, dermatology, among others. It can also be used to assess wildlife welfare and stress. Even with a larger number of works on the use of infrared thermography, still needed studies that strengthen and demonstrate its applicability to the clinical routine of veterinary medicine. In order to demonstrate the applicability, accuracy and sensitivity of IRT, this case report was developed. He was treated to perform a thermographic exam, a dog, male, young, English bulldog, recently operated and hospitalized due to possible postoperative neurological sequelae. Thereby, thermography was used as a diagnostic aid method. IRT was effective in elucidating the hypotheses created for the possible disease of the animal. Through history, clinical findings and thermograms, we have been able to create a solid basis to support the hypothesis of malignant hyperthermia. The thermographic results were satisfactory and proved the sensitivity of the method and its enormous applicability in the veterinary medical clinic, demonstrating that IRT is a modern technique capable of providing reliable results, welfare and health of pets.

Keywords: thermogram, imaginological examination, malignant hyperthermia.

1 INTRODUÇÃO

Cada vez mais as técnicas diagnósticas na medicina veterinária vêm se modernizando, como a exemplo da termologia. A relação saúde/doença e temperatura é estudada desde os primórdios da humanidade. O médico grego Hipócrates (460-379 A.C.) foi o primeiro a pesquisar sobre as variações de temperaturas do corpo e associá-las a processos patológicos. Mais de dois milênios depois, o astrônomo William Hershell realiza a descoberta da radiação infravermelha e sua relação com o calor. Entretanto, apenas em 1877, Lehmann associou essa radiação a técnica imaginológica, gerando as primeiras imagens térmicas (GABRIEL et al., 2016; CÔRTE; HERNADEZ, 2016; PEREIRA, 2012; MARTY, 2017; BASILE, 2012; NOMURA, 2015).

Com a chegada da Segunda Guerra Mundial, os métodos para obtenção de imagens térmicas avançaram e vários equipamentos surgiram desde então. Na década de 70, chegam os computadores, e com eles, as imagens termográficas ganham um grande reforço, passando a possibilitar armazenamento e quantificação térmica das imagens, e assim dá-se início a termografia infravermelha digital (CÔRTE; HERNADEZ, 2016; MARTY, 2017)

A termografia infravermelha (TIV) é definida como um método de exame imaginológico que capta a radiação que os corpos emitem através de uma termocâmera, e, com a utilização de softwares, geram os termogramas (CHACUR et al., 2016; STRINGASCI, 2017). A TIV é um exame não invasivo, seguro e de baixo custo. Entretanto, necessita de profissionais devidamente qualificados e treinados para manipularem o aparelho, conduzirem do exame e interpretarem os termogramas (BASILE, 2012; NOMURA, 2015; FERREIRA, 2016; RIGUETTO, 2018).

Assim como na medicina humana, a termografia infravermelha é utilizada nas mais variadas áreas, seja na produção animal, na medicina de animais silvestre ou de companhia. O uso dessa técnica abrange a oncologia veterinária, ortopedia, oftalmologia, odontologia, dermatologia, cardiologia, neurologia, reprodução e bem estar (FERREIRA et al., 2016). Muitos trabalhos estão sendo feitos demonstrando a aplicabilidade da termografia infravermelha nesses últimos anos, entretanto os estudos ainda são considerados escassos para firmar o uso do método na rotina clínica veterinária.

Diante do que foi exposto, o objetivo deste trabalho é relatar o caso de um canino, macho, da raça bulldog inglês, em como induzido após apresentar déficits neurológicos, taquipneia, taquicardia e hipertermia, no pós operatório imediato à cirurgia de joelho,

demonstrando a aplicabilidade, acurácia e sensibilidade do exame termográfico como auxiliar diagnóstico no dia a dia do médico veterinário.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 História da temperatura

A vida pode ser associada a manutenção da temperatura ideal de um corpo, onde temperaturas quentes e moderadas significam vida e saúde, alta temperatura relaciona-se às doenças e temperaturas frias, a morte (GARCIA, 2013). O primeiro a pesquisar a relação entre doença e temperatura foi o médico grego Hipócrates (460 – 379 a.C.) registrando suas descobertas no livro “Prognósticos”. A técnica utilizada pelo médico era a esfregação de lama em seus pacientes e a verificação da secagem. Hipócrates percebeu que onde a lama secava primeiro era a área mais quente e conseqüentemente onde estava ocorrendo a doença. Galeno (130-210 a.C.) foi o responsável pelas descobertas da base do que hoje conhecemos como termorregulação. Mas apenas em 1595 que foi possível registrar as primeiras variações térmicas do corpo, graças a Galileu Galilei, que desenvolveu o termoscópio. E, Santorio Sanctorius, 1611, transformou o termoscópio em um termômetro quantitativo, registrando a temperatura central do corpo humana e, assim como Hipócrates com a temperatura superficial, correlacionando temperatura/saúde/doença (GARCIA, 2013).

Carl Wunderlich foi o responsável pela criação do termômetro clínico e verificou, em 1868, as temperaturas nas doenças. Com esse estudo, Wunderlich defendia o uso frequente do termômetro para monitoração da temperatura dos doentes. Entretanto, o estudioso foi condenado por esta prática e considerado antiético. Em 1930, décadas depois das descobertas de Wunderlich, Knaus trouxe a luz novamente a importância da medição da temperatura corporal na rotina dos enfermos, mas somente em 1952 que o método obteve aceitação clínica geral (GARCIA, 2013).

2.2 Termorregulação

As reações químicas e suas funções estão intimamente ligadas à temperatura corpórea, onde temperaturas mais elevadas irão acelerar as reações e baixas térmicas as diminuem. Para evitar variações excessivas de temperatura que possam ser prejudiciais ao

organismo, muitos seres vivos desenvolveram um mecanismo de termorregulação, onde a temperatura do corpo é mantida no melhor nível possível para a funcionalidade do organismo, independente da temperatura do ambiente (REECE, 2017; BRIDI, 2019). A atividade física, a hora do dia, a temperatura ambiente, digestão, ingestão de água, uso de fármacos, doenças e condições psicológicas podem afetar a temperatura corporal (REECE, 2017).

Dentro do mecanismo de termorregulação, o corpo é capaz de produzir e dissipar calor. Devido ao metabolismo, os corpos estão em constante produção térmica, o que se faz necessário métodos de perda de calor, evitando assim, grande elevação da temperatura. Os principais mecanismos de perda de calor são: radiação, condução, convecção e evaporação (REECE, 2017; BRIDI, 2019) (Figura 15). Em média, a perda de calor ocorre 60% por radiação, 22% por evaporação, 15% por convecção e apenas 3% por condução (GABRIEL et al., 2017).

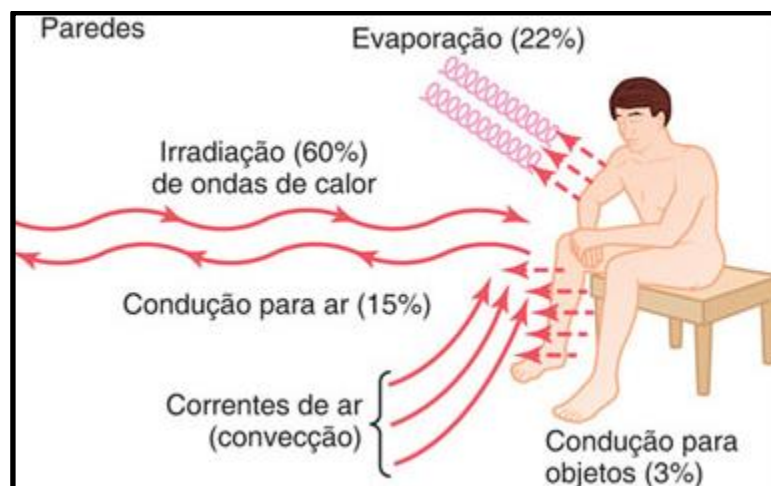


Figura 15: Os principais mecanismos de perda de calor: radiação, condução, convecção e evaporação. Adaptado de Gabriel et al., 2017.

O sangue circulante é responsável pela distribuição de calor no organismo. Então, os mecanismos controladores da atividade vasomotora, são considerados os maiores agentes controladores da dissipação do calor. Ao chegar na superfície corpórea, o sangue do animal perde calor para o ambiente (REECE, 2017).

As fibras vasoconstrictoras simpáticas são responsáveis pelo volume sanguíneo que passa pela pele, através da inervação dos vasos. Se ocorre vasoconstrição o volume de sangue na superfície corpórea diminui e conseqüentemente a perda de calor também. O oposto acontece com a vasodilatação periférica (REECE, 2017).

A temperatura do sangue circulante no cérebro é um importante estímulo para as células termossensíveis do hipotálamo, para que haja dilatação ou constrição dos vasos da

pele, regulando assim a perda de calor. Também existem termorreceptores na pele que alteram o tônus dos vasos (REECE, 2017).

2.3 Set point

O ponto de ajuste da temperatura corporal ou *set point* é a temperatura ideal ou equilíbrio de temperatura que o corpo busca manter através da termorregulação. A eficiência que um sistema possui para manter a temperatura constante é conhecida como ganho do *feedback*. Em algumas situações, o organismo não consegue manter a estabilidade térmica. Várias substâncias ou moléculas podem agir no hipotálamo e reajustar o *set point*. A exemplo, temos as substâncias provenientes do processo inflamatório, como as interleucinas 1 e 6, que podem rapidamente elevar o *set point*. Essa elevação do ponto de ajuste faz o corpo sentir que sua temperatura, antes normal, agora está baixa, ativando assim, vários mecanismos corpóreos para aumentar essa temperatura. Em algumas horas, a temperatura atinge o *set point* e se normaliza. Quando as substâncias cessam sua atuação no hipotálamo, o ponto de ajuste retorna a valores mais baixos, o corpo então percebe que sua temperatura está elevada e ativa os mecanismos para diminuí-la. Este é o método de desregulação térmica em algumas doenças e, também, da síndrome febril (GUYTON; HALL, 2011; NELSON; COX, 2011).

2.4 Febre

A febre é um aumento de temperatura corpórea causada por doenças. De modo geral, a febre traz benefícios ao organismo, como eliminar agentes patogênicos e estimular os mecanismos imunes, entretanto, quando ultrapassa os limites aceitáveis, inicia vários efeitos deletérios no indivíduo. Normalmente a febre é autolimitada, podendo chegar até 41°C. Tremores, calafrios e sensação de frio são normais nos estados febris. Eles são nada mais que alterações no tônus muscular dos músculos esqueléticos para gerar atrito e conseqüentemente calor (DUKES; GUYTON; HALL, 2011; NELSON; COX, 2011)

2.5 Hipertermia maligna

A Hipertermia Maligna (HM) é um distúrbio considerado raro, de caráter progressivo, diagnóstico difícil, grande expressividade clínica e geralmente letal em animais,

descrito sobretudo em cães, mas também em gatos. É uma enfermidade com características hereditárias. A HM se configura em uma síndrome metabólica do músculo esquelético causada por substâncias anestésicas inalatórias halogenadas (halotano, isoflurano, sevoflurano) ou relaxantes musculares despolarizantes (succinilcolina), atividade física excessiva ou estresse, que culminam em ininterruptas contrações musculares, produzindo dióxido de carbono (CO₂), ácido lático e calor (BARBOSA et al., 2014; DEWEY; COSTA, 2017; CORREIA et al., 2012).

A dinâmica da HM consiste em uma anormalidade nos canais de liberação de cálcio (Ca⁺⁺) com acúmulo do mesmo no retículo sarcoplasmático das miofibrilas. Essa liberação contínua de cálcio provoca as constantes contrações musculares e gera o estado hipermetabólico, elevando a temperatura acima de 41,6°C, levando à hipoxemia, acidose metabólica, rbdomiólise e óbito (CORREIA, 2012; DEWEY; COSTA, 2017).

Os sinais clínicos característicos da HM podem surgir em minutos ou até mesmo horas após um evento deflagrador, e podem incluir taquipneia, taquicardia, temperatura alta, rigidez muscular dos membros e mioglobínúria. Em pacientes que foram anestesiados, o primeiro sinal do início da HM parece ser a produção aumentada de CO₂ captada pela capnografia (DEWEY; COSTA, 2017).

2.6 Radiação e avanços na termologia/termometria

No ano de 1800, o cientista, astrônomo e músico, Sir William Hershell deu um grande passo para a ciência ao descobrir que cada cor do arco-íris possuía uma temperatura diferente, caracterizando assim, o espectro de cores. O estudioso percebeu que abaixo da cor vermelha visível, última cor do espectro, era possível encontrar uma grande concentração de calor, o que ele denominou de calor escuro. Dessa maneira, Hershell descobriu o que hoje chamamos de radiação infravermelha (PEREIRA, 2012; CÔRTE; HERNADEZ, 2016).

As pesquisas de Albert Einstein sobre o efeito fotoelétrico somado as descobertas de Hershell foram fundamentais para os avanços referentes a energia infravermelha (CÔRTE; HERNADEZ, 2016).

A radiação infravermelha se encontra dentro do espectro eletromagnético, constituído por ondas de rádio, micro-ondas, infravermelho, luz visível, ultravioleta, raios-x e raios gama (GABRIEL et al., 2016) (Figura 16).

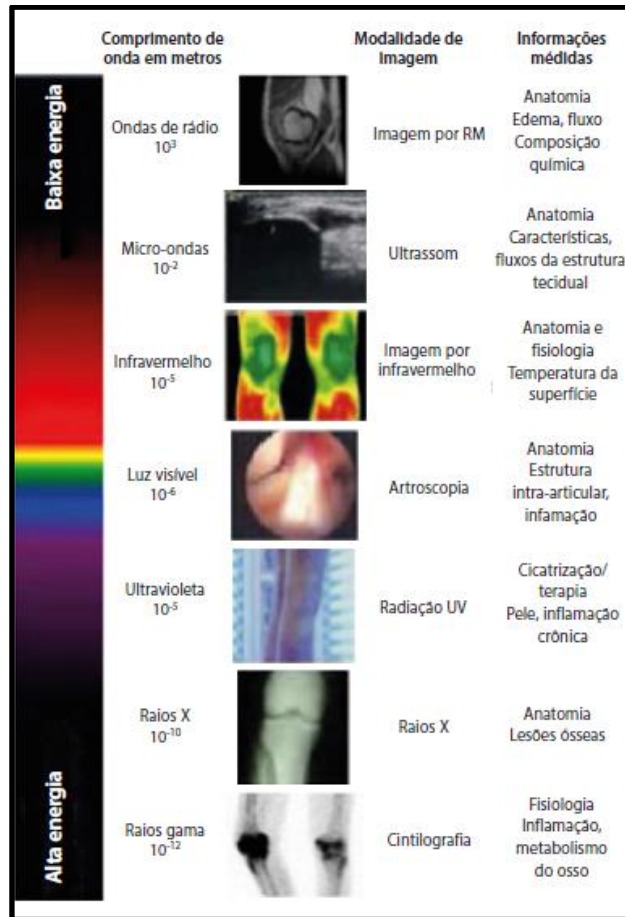


Figura 16: Espectro eletromagnético com os respectivos métodos de imagem médica. Adaptado de Gabriel et al., 2017.

Somente 40 anos após a descoberta da energia infravermelha, foi que John G. Hershell, filho de W. Hershell, utilizou os raios infravermelhos para desenvolver uma técnica imaginológica chamada hoje de termografia. Entretanto, o método para avaliar as temperaturas corpóreas em forma de imagens térmicas, só foram descritas em 1877, devido à Lehmann, que utilizava termógrafos de cristal líquido para emissão das imagens (GABRIEL et al., 2016; CÔRTE; HERNADEZ, 2016; PEREIRA, 2012; MARTY, 2017).

Com a chegada da Segunda Guerra Mundial, houve um grande desenvolvimento na área da termologia nos projetos de defesa militar, que usavam câmeras de infravermelho, que após a guerra passaram a ser comercializadas. Esse foi o marco para os avanços na termografia (CÔRTE; HERNADEZ, 2016; MARTY, 2017).

Os dispositivos modernos de termografia infravermelha (TIV) revolucionaram a ciência e substituíram muitas formas antigas de medição térmica, como os termômetros de contato e a termometria de cristal líquido (CÔRTE; HERNADEZ, 2016). A partir daí surge a termografia médica.

2.7 Termografia

A termografia infravermelha consiste em uma técnica de exame de imagem que se baseia na captação da energia eletromagnética que os corpos emitem através da movimentação dos fótons. A radiação captada é então representada por diferentes cores dentro de uma escala, onde as cores brancas e vermelhas representam regiões mais quentes e azul e preto representam áreas de baixa temperatura (CHACUR et al., 2016; STRINGASCI, 2017).

É um exame não invasivo, de fácil aplicabilidade, indolor, que não emite radiação, não necessita de anestesia ou sedação, pode ser realizado à distância, não necessita de contraste, não possui efeitos colaterais e possui custo reduzido. É uma ferramenta capaz de registrar as pequenas alterações na circulação e perfusão sanguínea, como por exemplo em processos inflamatórios, visto que o calor é uma das principais alterações dessa condição (BASILE, 2012; VAINIONPÄÄ, 2012; GARCIA, 2013; NOMURA, 2015; CHACUR, 2016; FERREIRA, 2016; STRINGASCI, 2017; RIGUETTO, 2018).

Essa técnica ganhou espaço e aplicabilidade na medicina em 1956, graças a Ray Lawson, médico canadiano, que a introduziu na avaliação da fisiologia em tempo real, monitorando a temperatura da superfície da pele, a qual está diretamente relacionada com a microcirculação, que é influenciada pelo SNA e pelos vários fenômenos de produção e perda de calor (GABRIEL et al., 2016). A TIV foi devidamente apresentada à comunidade médica em 1959, onde foi utilizada para avaliar articulações em humanos (GARCIA, 2013). Ainda com mais avanços, a termografia passou a ser usada na medicina humana para prevenção, diagnóstico e acompanhamento das mais variadas áreas, como por exemplo a oncologia, ortopedia, neurologia, medicina esportiva, oftalmologia, entre outras (BASILE, 2012; PEREIRA, 2012; VAINIONPÄÄ, 2012; GARCIA, 2013; NOMURA, 2015; CHACUR, 2016; FERREIRA, 2016; STRINGASCI, 2017; RIGUETTO, 2018).

2.8 Termografia na medicina veterinária

A TIV foi introduzida na medicina veterinária na década de 60, para detectar lesões em cavalos atletas, processos inflamatórios, avaliar o seu estado geral e na ortopedia (BASILE, 2012; PEREIRA, 2012). Com o advento dos computadores, na década de 70, surgiu o termo imagem infravermelha digital. Essa nova tecnologia foi capaz de analisar, processar, armazenar imagens, obter padrões térmicos coloridos e avaliar quantitativamente as

imagens, o que trouxe ainda mais aplicabilidade da técnica para a medicina veterinária (MARTY, 2017).

Na medicina veterinária voltada para a produção, a TIV vem sendo utilizada, em relação à bovinocultura, como ferramenta para detectar sinais clínicos, identificar lesões de pele, nas doenças respiratórias, estresse térmico em vacas lactantes, diarreia neonatal de bezerros, detecção de mastite, diagnóstico de febre aftosa, na avaliação comportamental, bem estar animal e conforto térmico, produção de gás metano por vacas leiteiras, identificação de animais com melhor eficiência alimentar, claudicação, laminite, dermatite digital, estresse e dor (CAMPOS et al., 2018).

Também existe aplicabilidade da técnica na área de reprodução, voltada para identificação de cio nas fêmeas das espécies bovinas e suínas, previsão de ovulação, qualidade do sêmen e exame andrológico geral (CAMPOS et al., 2018). Na avicultura e suinocultura, existem estudos demonstrando o uso da termografia na avaliação do estresse térmico, na produção de calor metabólico em pintos na fase de crescimento, artrite e variações térmicas pertinente à proximidade do parto na espécie suína (FERREIRA et al., 2016). Em pequenos ruminantes a TIV mostrou importância como auxiliar diagnóstico da febre catarral em ovelhas, na identificação de mastite e no exame andrológico (FERREIRA et al., 2016), como também no diagnóstico reprodutivo de cabras (RICARTE et al., 2014).

Na equinocultura, a termografia é amplamente utilizada, principalmente na avaliação de afecções inflamatórias como laminites, artrites e tendinites. Também é usada para diagnóstico de subluxações de vértebras lombares, abscessos de sola, abscessos alveolares, efusão articular, tenossinovite, lombalgia, e infecções de tecido conjuntivo. Segundo Turner (2010) a termografia apresenta sensibilidade de 98,5% na detecção de lombalgias em equinos.

Em animais silvestres a TIV pode permitir examinar o estresse ambiental, a termorregulação, o comportamento e diagnóstico de doenças, visando o bem - estar animal, além de garantir maior segurança para o médico veterinário devido a relativa distância a qual pode ser realizado a termografia (FERREIRA et al., 2016).

Na medicina veterinária dos animais de companhia, a termografia foi primeiramente usada na área da oncologia, hoje, esse método ganhou mais força é útil na avaliação de claudicação inespecífica em cães, ruptura de ligamento cruzado cranial, fraturas, rupturas e deslocamentos articulares, afecções de coluna, oftalmopatias degenerativas e inflamatórias, localização de trombo arterial, doença periodontal, abscesso periapical, prevenção e diagnóstico de tumores de mama, osteossarcoma, mastocitomas, técnicas de anaplastia,

monitoramento de mudanças de temperatura periférica durante um procedimento cirúrgico envolvendo sedação, vasculites e avaliação de dor na espécie felina (PEREIRA, 2012; VAINIONPÄÄ et al., 2012; GARCIA, 2013; VAINIONPÄÄ et al., 2014; NOMURA, 2015; FERREIRA et al., 2016; MARTY, 2017; MELO, 2017; CLAMENTINO et al., 2018; RIGUETTO, 2018).

2.9 Termogramas

Após a captação da radiação infravermelha emitida pelos corpos, a termocâmera gera a imagem térmica, ou seja, o termograma. A leitura dos termogramas se baseia nas escalas de cores variáveis somada as temperaturas de cada região. As variações térmicas podem se apresentar como *hot spots*, ou pontos quentes, e *cold spots*, ou pontos frios (BASILE, 2012).

A leitura dos termogramas e emissão de laudos são realizadas com o auxílio de um software, que permite alterar a escala de cores, modificar a faixa térmica desejada, determinar em °C as variações térmicas das regiões estudadas, inserir a emissividade do corpo ou objeto de estudo e definir a temperatura ambiente (VAINIONPÄÄ et al., 2014).

O exame termográfico é um método de alta acurácia e sensibilidade, possuindo grandes vantagens e benefícios quando comparado a outras técnicas. Entretanto, este método complementar de diagnóstico não substitui qualquer outro, mas agrega informações adicionais úteis na avaliação fisiológica dos indivíduos (GABRIEL et al., 2017). Deve-se zelar pela qualidade do exame, observando as variações ambientais, características inerentes aos animais e principalmente, a qualificação do profissional, para evitar erros nos laudos termográficos.

3 REALATO DE CASO

No dia 03 de outubro de 2019, a equipe de termografia infravermelha da Universidade Federal Rural de Pernambuco, foi solicitada para ajudar na avaliação e diagnóstico, com a TIV, de um canino, macho, jovem, da raça bulldog inglês, que, após uma cirurgia de joelho onde não houve nenhuma intercorrência, apresentou, no pós-operatório imediato, movimentos de “pedalagem”, taquipneia, taquicardia, ausência de reflexo oculomotor esquerdo e diminuição em olho direito e hipertermia que chegava a ultrapassar 42°C, que se encontrava em coma induzido. Não foi solicitado a equipe médica responsável pelo caso informações relevantes dos possíveis diagnósticos e causas da condição do

paciente, a fim de evitar prévios direcionamentos para o laudo termográfico. Tomografia computadorizada foi realizada com intenção de identificar alguma causa crânio encefálica, entretanto não se obteve êxito.

Para evitar maiores interferências ao exame e erros nas leituras dos termogramas, foi verificado, com o auxílio da câmera termográfica a temperatura ambiente, utilizando a parede mais distante do fluxo de ar gerado pelo ar condicionado, constando uma temperatura ambiente que oscilava entre 21 e 22°C. Não foi possível registrar a umidade relativa nem a velocidade do fluxo de ar. O gerador de ar, que se encontrava direcionado diretamente ao corpo do cão, para tentar controlar a hipertermia, foi redirecionado no momento da realização do exame. Foi solicitado que os médicos veterinários presentes evitassem tocar no *pet* durante a captação das imagens, evitando assim, a transmissão de calor via condução e radiação.

O canino se encontrava em decúbito esternal com colchão térmico frio e bolsas de gelo na região dorso-abdominal, que também se encontrava tricotomizada devido à cirurgia, nas mesmas condições, estava o membro pélvico direito, onde foi realizado o procedimento cirúrgico. As bolsas térmicas foram retiradas minutos antes da aquisição dos termogramas.

Também, para diminuir as interferências no exame, a equipe termográfica utilizou um aparelho desenvolvido que protege, foca, delimita e mantém uma distância estável da região de interesse a ser estudada na hora da aquisição das imagens (Figura 17A e 17B).



Figura 17A e 17B: Aparelho desenvolvido para diminuir as interferências ao exame termográfico, fixar a distância e ajudar no foco das regiões de estudo. **A** – foco com menor circunferência usado para regiões pequenas; **B** – foco com maior circunferência usado para regiões maiores. Arquivo pessoal.

Para a emissividade, a equipe utilizou $0,88 \pm 0,03$. Esse valor de emissividade foi encontrado para a espécie *Vulpes vulpes*, segundo estudos de McGowan et al. (2018), sendo o valor que mais se aproxima da espécie *Canis lúpus familiares*. A escolha dessa emissividade é

devido à falta de estudos concretos que demonstrem a correta emissão de radiação infravermelha nos caninos domésticos (VAINIONPÄÄ et al., 2014).

Para avaliação termográfica do corpo do cão, usou-se a termografia convencional, onde se adquire imagens estáticas. Entretanto, para avaliação da circulação e perfusão periférica da pele do crânio, utilizou-se a termografia em tempo real e bolsa térmica fria para gerar uma situação provocativa de retomada de temperatura.

A FLIR ONE PRO, 19.200 pixels, foi a termocâmera escolhida para geração dos termogramas. Após a aquisição das imagens, os termogramas foram avaliados no software FLIR TOOLS, tanto qualitativamente quanto quantitativamente. As figuras de 18 a 21 representavam os termogramas de interesse para o relato de caso.

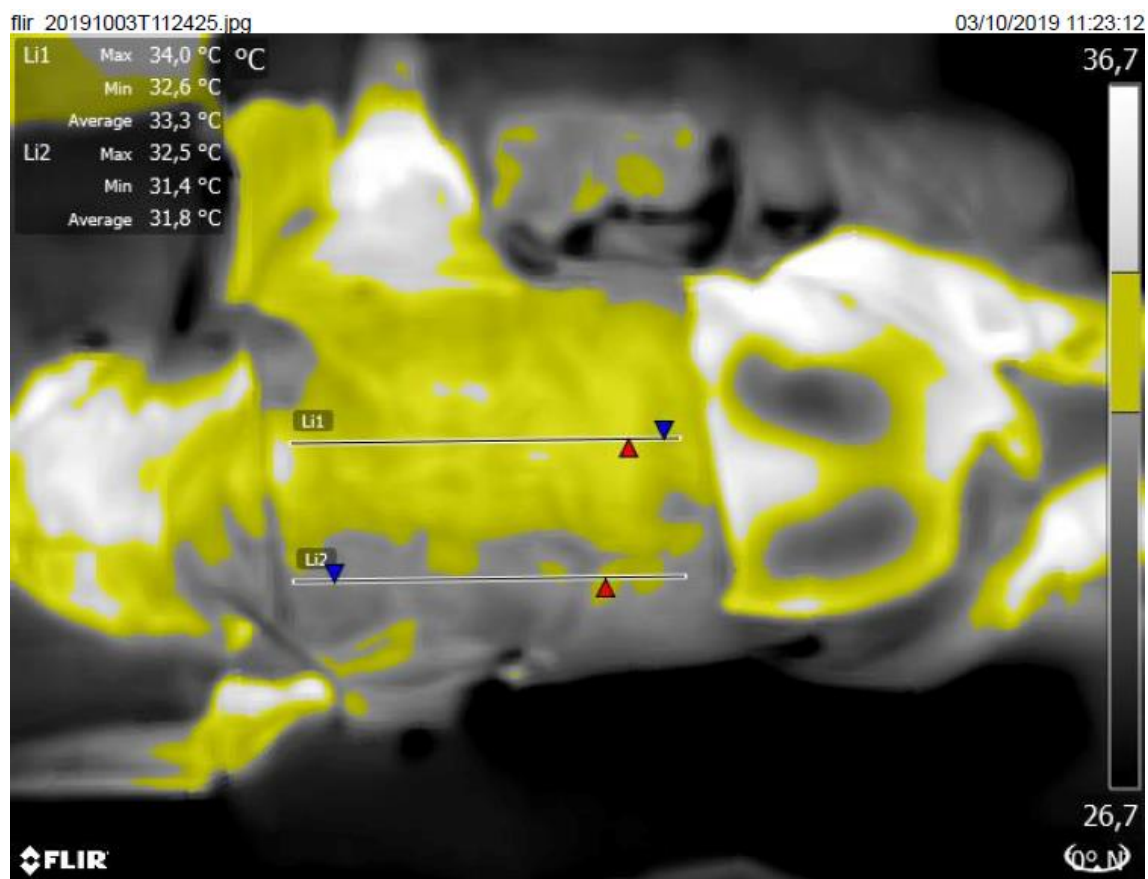


Figura 18: termografia de corpo inteiro demonstrando a diferença térmica entre antímero direito (mais quente) e antímero esquerdo (mais frio). Triângulos azuis marcam os pontos mais frios e vermelhos os pontos mais quentes da Li1 e Li2. Alarme térmico marcando o limite superior 34°C e limite inferior 32°C. Emissividade 0,88 e Temperatura ambiente 22°C. Arquivo pessoal.

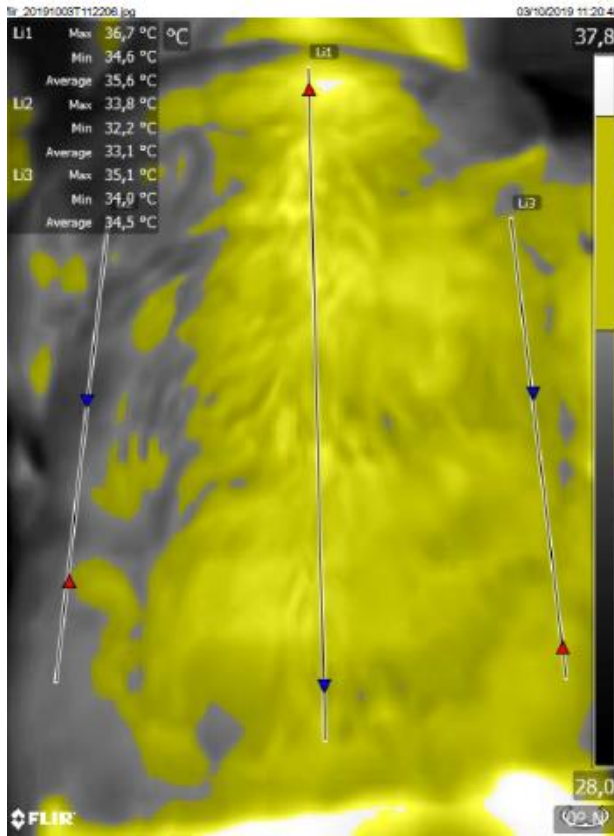


Figura 19: termografia de região dorso-torácica demonstrando a diferença térmica entre antímero direito (mais quente), antímero esquerdo (mais frio) e em plano de corte sagital. Triângulos azuis marcam os pontos mais frio e vermelhos os pontos mais quentes da Li1, Li2 e Li3. Alarme térmico marcando o limite superior 37°C e limite inferior 34°C. Emissividade 0,88 e Temperatura ambiente 22°C. Arquivo

Medições

Li1	Max	36,7 °C
	Min	34,6 °C
	Average	35,6 °C
Li2	Max	33,8 °C
	Min	32,2 °C
	Average	33,1 °C
Li3	Max	35,1 °C
	Min	34,0 °C
	Average	34,5 °C

Parâmetros

Emissividade	0.88
Temp. refl.	22 °C

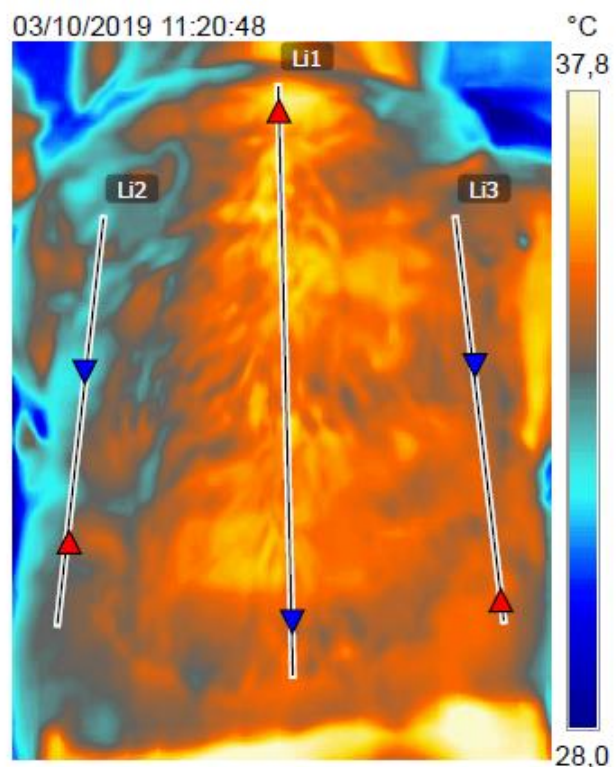


Figura 20: termografia de região dorso-torácica demonstrando a diferença térmica entre antímero direito (mais quente), antímero esquerdo (mais frio) e em plano de corte sagital. Triângulos azuis marcam os pontos mais frio e vermelhos os pontos mais quentes da Li1, Li2 e Li3. Escala de cores midgray.pal. Arquivo pessoal.

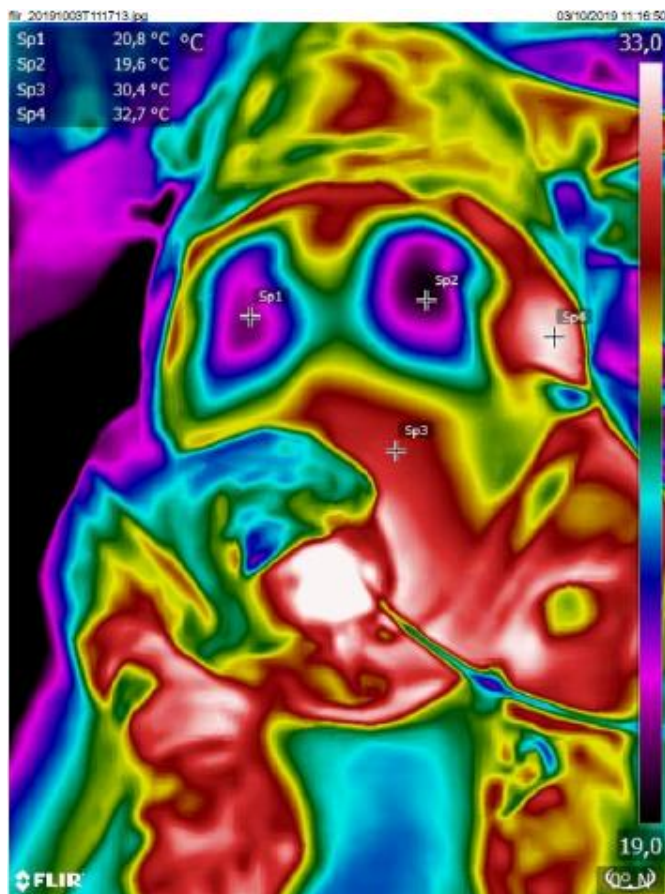


Figura 21: termografia de região dorso-caudal demonstrando a diferença térmica entre a região tricotomizada pós bolsa térmica fria e mesma região sem interferência térmica. Emissividade 0,88 e Temperatura ambiente 22°C. Escala de cores rainbow high. Arquivo pessoal.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A hipertermia maligna, como já comentado anteriormente, depois que tem seu gatilho acionado pode levar de minutos a horas para mostrar sinais clínicos. Ela eleva a temperatura corpórea além de 41,6°C e causa estado hipermetabólico que resulta em hipóxia, entre outros efeitos deletérios.

A hipóxia inicia um processo de neurotoxicidade que culmina em estresse oxidativo cerebral. Por consequência surgem lesões endoteliais cerebrais, formando microinfartos em decorrência da inflamação, deposição de proteína amiloide nos vasos e estenose (MENDES et al., 2013). A hipóxia configura a principal causa de lesão encefálica secundária (BRANCO, 2011).

Segundo Martins et al. (2012), entre as causas mais comuns de crises convulsivas ou epilepsia estão a hipoglicemia, encefalopatia hepática, hipóxia, hipertermia e intoxicações. Entre os tipos de crises epiléticas, podemos citar as crises generalizadas primárias tônico-clônicas ou apenas clônicas, que possuem movimentos de “pedalagem” com os membros

como um dos sinais clínicos, assim como perturbações oculomotoras (DEWEY; COSTA, 2017).

Analisando o caso reportado neste trabalho e associando com as informações fornecidas à equipe de termografia, sinais clínicos e exame termográfico, adicionado a ampla literatura citada, levanta-se a hipótese de que o canino acometido tenha sofrido um quadro de hipertermia maligna. O bulldog teria tido seu gatilho hipertérmico acionado durante a anestesia inalatória com algum halotano ou relaxante muscular (succinilcolina). Como o tempo de reação, ou seja, do aparecimento visível de sinais clínicos, pode variar de minutos a hora, sendo o primeiro o aumento da liberação de CO₂, sem o auxílio de um capnógrafo as chances de detecção prévia de uma síndrome hipertérmica ficam bem reduzidas.

A elevação de CO₂ no organismo teria levado à hipóxia encefálica, gerando neurotoxicidade e estresse oxidativo. Esses efeitos deletérios da hipóxia teriam levado, junto com a hipertemia, ao quadro de crise convulsiva, com movimentos de “pedalar” e alterações oculomotoras, logo que o efeito anestésico foi reduzindo.

A termografia infravermelha por si só conseguiu dar alguns direcionamentos para o caso. A priori, a TIV foi capaz de comparar as temperaturas cutâneas entre os lados oposto do corpo. O antímero esquerdo, lado oposto à direção do ar refrigerado do ambiente, demonstrou uma assimetria de baixa térmica em relação a mesma região contralateral. Como já discutido nesse estudo, qualquer comprometimento do SNA pode interferir na dinâmica da microcirculação periférica, gerando vasoconstrição ou vasodilatação e alteração no aporte sanguíneo a pele, além de interferir na termorregulação corpórea.

Determinadas substâncias endógenas e exógenas podem alterar o *set point* do corpo, modificando a percepção de temperatura ideal pelo organismo e produzindo calor mais que o necessário para manter o equilíbrio das funções fisiológicas. Quando avaliamos a termografia em tempo real na retomada da temperatura superficial do crânio, verificamos que o lado direito possuiu uma retomada de temperatura mais lenta quando comparada com o lado oposto, como também verificamos uma diferença térmica média entre as regiões de 1,5°C.

Os achados termográficos foram de importante relevância para auxiliar no possível diagnóstico. A termologia deve ser levada a sério, visto que o equilíbrio térmico corpóreo é o primeiro responsável pela manutenção das funções fisiológicas e conseqüentemente da vida.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O exame termográfico infravermelho (TIV) demonstrou ter grande relevância como auxílio diagnóstico e compreensão da dinâmica da hipertermia. É um exame de baixo custo, não invasivo e não ionizante, com boa acurácia e sensibilidade, podendo ser utilizado com segurança pelo médico veterinário, desde que seja treinado e respeite as condutas dessa técnica. A termografia tem grande potencial que ainda é descreditado pelos profissionais, isso se deve ao fato de ser um exame relativamente novo e também, devido à falta de conhecimento sobre essa modalidade de investigação por imagem. Além disso, a termologia não é vista com a devida importância que necessita.

A termografia é uma técnica que precisa ser levada em consideração na hora de qualquer procedimento clínico veterinário, o que pode proporcionar maior precisão diagnóstica e evitar ou diminuir os danos provenientes das enfermidades aos animais domésticos, gerando economia para o tutor e bem estar para o paciente.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, V. F.; COELHO, A. P. G.; LIMA, T. DOS S.; IWASSA, C. H. D. Hipertermia maligna em cão anestesiado com isoflurano: relato de caso. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 12, n. 2, p. 80-80, 28 nov. 2014.
- BASILE, R. C. **Metodologia de avaliação e análise de termografia em equinos**. Trabalho de Iniciação Científica apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias para graduação em Medicina Veterinária. Universidade Estadual Paulista, Joboticabal, SP, 2012.
- BRANCO, S. E. M. T. **Trauma crânio-encefálico em cães**: revisão de literatura. Universidade de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2011.
- BRIDI, A. M. Adaptação e Aclimação Animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Disponível em: <http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia_arquivos/AdaptacaoeAclimatacaoAnimal.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2019.
- CAMPOS, M. M.; MACHADO, F. S.; PEREIRA, L. G. R. Pecuária leiteira de precisão: utilização da termografia infravermelho na produção e reprodução animal. **Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária – EMBRAPA**, Juiz de Fora, MG, 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1094402/pecuaria-leiteira->

de-precisao-utilizacao-da-termografia-infravermelho-na-producao-e-reproducao-animal>.

Acesso em: 18 nov. 2019.

CHACUR, M. G. M.; SOUZA, C. D.; ANDRADE, I. B.; BASTOS, G. P.; DEAK, F. L. G.; SOUZA, M. G. R.; CORNACINI, G. F.; MARQUES JÚNIOR, A. P. Aplicações da termografia por infravermelho na reprodução animal e bem-estar em animais domésticos e silvestres. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 40, n. 3, p. 88-94, 2016.

CLEMENTE, M. P. **Termografia: imagem médica e síndromes dolorosas**. 1ª ed., Lisboa: Editora Lidel, 2017.

CLEMENTINO, W. K. L.; LINS, J. G. G.; AZEVEDO, A. S. Uso da termografia infravermelha como auxílio diagnóstico de neoplasia mamária canina. **Revista Principia**, n. 43, 2018.

CORREIA, A. C. DE C.; SILVA, P. C. B.; 1,2, SILVA, B. A. Hipertermia maligna: aspectos moleculares e clínicos. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 62, n. 6, 2012.

CÔRTE, A. C. R.; HERNANDEZ, A. J. Termografia médica infravermelha aplicada à medicina do esporte. **Rev Bras Med Esporte**, v. 22, n. 4, 2016.

DEWEY, C. W.; COSTA, R. C. **Neurologia canina e felina**. São Paulo: editora Guará, 1º ed, 2017, p. 564-565.

FERREIRA, K. D.; ÁVILA FILHO, S. H.; BERTOLINO, J. F.; SILVA, A. F.; VULCANI, V. A. S. Termografia por infravermelho em medicina veterinária. **Enciclopédia Biosfera**, 2016. DOI: 10.18677.

GABRIEL, J.; BRANCO, C. A.; FERREIRA, A. P.; RAMALHÃO, C.; VARDASCA, R.; PEREIRA, V. H. **Termografia como auxílio diagnóstico na medicina veterinária**. Trabalho de conclusão de curso, Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, PR, 2012.

GARCIA, E. F. V. **Impressão termográfica na detecção de claudicação em cães**. Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Medicina Veterinária. Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2013.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. Tratado de Fisiologia Médica. 12ed. Elsevier, 2011.

MARTINS, G. DE C.; TORRES, B. B. J.; MARTINS, B. DE C.; CARNEIRO, R. A.; BICALHO, A. P. DA C. VAL. Nova abordagem da epilepsia canina. **Cães & Gatos**, ed. 158, p. 42-50, 2012.

MARTY, B. A. M. **Aplicações da termografia por infravermelho em medicina veterinária**. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade Anhanguera Educacional, Leme, SP, 2017.

McGOWAN, N. E.; SCANTLEBURY, D. M.; MAULE, A. G.; MARKS, N. J. Measuring the emissivity of mammal pelage. **Quantitative Infrared Thermography Journal**, 2018.

MELO, S. R. **Estudo crítico de mastocitomas caninos e avaliação termográfica de técnicas de anaplastia**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2017.

MENDES, F. F.; RODRIGUES, D. F.; PRADO, Y. C. L.; ARAÚJO, E. G.; Isquemia cerebral em cães e gatos. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, n.16, 2013.

NELSON, D. L.; COX, M. M. Princípios de Bioquímica de Lehninger. 5ed. Artmed, 2011.

NOMURA, R. H. C. **Estudos da aplicação da termografia em joelhos e colunas vertebrais de cães**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias para obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2015.

REECE, W. O. **Dukes fisiologia dos animais domésticos**. 13. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

RICARTE, A. R. F.; FAÇANHA, D. A. E.; COSTAL, L. DE M. Possibilidades na utilização da termografia infravermelha no diagnóstico reprodutivo de caprinos. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.8, supl. 2, p. 380-384, 2014.

RIGUETTO, C. M. **Uso da termografia infravermelha na avaliação de pacientes com oftalmopatia de graves**. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, SP, 2018.


STRINGASCI, M. D. **Avaliação termográfica para a detecção de lesões cutâneas clinicamente semelhantes**. Tese apresentada ao programa de pós-graduação em física do Instituto de Física de São Carlos para obtenção do título de Doutora em Ciências, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2017.

TURNER, T.A. Diagnosis and treatment of back pain in horses. Proceedings of 16th Italian Association of Equine Veterinarians Congress, 157-160, 2010.

VAINIONPÄÄ, M. H; RAEKALLIO, M. R.; JUNNILA, J. J. T.; ANNA K HIELM-BJÖRKMAN, A. K.; SNELLMAN, M. P. M.; VAINIO, O. M. A Comparison of thermographic imaging, physical examination and modified questionnaire as an instrument to assess painful conditions in cats. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, 15(2), p. 124-131, 2012. DOI: 10.1177/1098612X12463926.

VAINIONPÄÄ, M. **Thermographic Imaging in Cats and Dogs Usability as a Clinical Method.** Dissertationes scholae doctoralis ad sanitatem investigandam, Universitatis Helsinkiensis, Helsinki, 2014.

APÊNDICES

	UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA HOSPITAL VETERINÁRIO – UFRPE – SEDE	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; text-align: center; vertical-align: middle;">Foto do paciente</div>
FICHA CLÍNICA		
Nº DO PACIENTE: 0 _____ - Data: ____/____/____		
Nome do pet: _____ Espécie: _____ Raça: _____		
Idade: _____ Sexo: _____ Peso inicial: _____ Porte: _____		
Tutor: _____		
End.: _____ Fone: _____		
Anamnese/Histórico/Doença associada à obesidade: _____		
Pet sob tratamento? (<input type="checkbox"/>) Sim (<input type="checkbox"/>) Não		
Descrição terapêutica: _____		
Vacinação: _____ Vermifugação: _____		
Médico Veterinário responsável: Hovet-Ufrpe _____ / Particular _____		
Nº prontuário: _____ (Se houver)		
Comportamento: (<input type="checkbox"/>) Ativo (<input type="checkbox"/>) Normal (<input type="checkbox"/>) Agressivo (<input type="checkbox"/>) Apático (<input type="checkbox"/>) Sonolento		
Estado geral do paciente (Ectoscopia): _____ Turgor cutâneo: _____		
Sistema locomotor: _____		
Castrado? (<input type="checkbox"/>) Sim (<input type="checkbox"/>) Não Quando? _____		
Score corporal <u>segundo o tutor</u> : 1(<input type="checkbox"/>) 2(<input type="checkbox"/>) 3(<input type="checkbox"/>) 4(<input type="checkbox"/>) 5(<input type="checkbox"/>)		
Score corporal inicial: 1(<input type="checkbox"/>) 2(<input type="checkbox"/>) 3(<input type="checkbox"/>) 4(<input type="checkbox"/>) 5(<input type="checkbox"/>) 6(<input type="checkbox"/>) 7(<input type="checkbox"/>) 8(<input type="checkbox"/>) 9(<input type="checkbox"/>) _____		
Score corporal final: _____		
Onde seu pet vive: (<input type="checkbox"/>) Casa (<input type="checkbox"/>) Casa c/ quintal (<input type="checkbox"/>) Apto		
Onde seu pet passa a maior parte do tempo: (<input type="checkbox"/>) Interior (<input type="checkbox"/>) Exterior (<input type="checkbox"/>) Acesso livre (int/ext)		

Apêndice 1A: Ficha de atendimento nutricional desenvolvido pelo Jovem Veterinário Nestlé® Purina® UFRPE. Folha 1.

ANAMNESE DIETÉTICA

Alimento seco: () Sim () Não Marca: _____ Qtd. Diária: _____
Freq. Das refeições: _____

Alimento úmido: () Sim () Não Marca: _____ Qtd. Diária: _____
Freq. Das refeições: _____

Alimento caseiro: () Sim () Não Qtd. Diária: _____ Freq. Das refeições: _____
Ingredientes: _____

Restos de alimentos: () Sim () Não Qtd. Diária: _____ Freq.: _____
Descrição: _____

Petiscos: () Sim () Não Marca: _____ Qtd. Diária: _____
Frequência: _____ Descrição(caseiro): _____

Há idosos/crianças na casa? () Sim () Não

Quem costuma fornecer petiscos? () Criança () Idoso () Adulto

Apetite: () Polifagia () Normal () Disorexia

A preparação do alimento é realizada na presença do pet: () Sim () Não

É permitido ao pet permanecer presente durante as refeições da família: () Sim () Não

Há outros animais na casa: () Sim () Não Quantos: _____ Quais: _____

Algum acima do peso: () Sim () Não

Atividade física: () Sim () Não Qual? _____
Frequência: _____ Tempo/dia: _____

Informações adicionais:

O paciente não é apenas um paciente, é o AMOR de alguém

Obs: _____

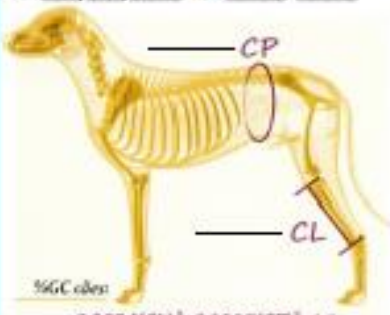
1ª Avaliação/Cálculo 70 x (peso meta)^{0,75}

Peso _____ Meta _____

Tempo _____ Qtd diária _____

Frequência _____ g/Refeição _____

Volta ____ / ____ / ____ Hora ____ : ____



56C cães

$$\frac{-0,0034(CL)^2 + 0,0027(CP)^2 - 3,9}{\text{Peso corpóreo (kg)}}$$

Peso a ser perdido/Peso atual X 0,06

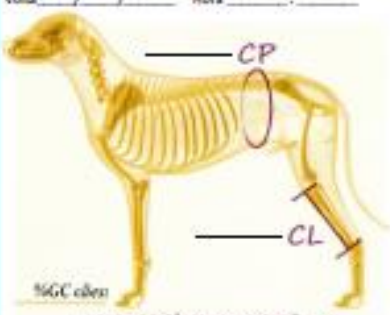
2ª Avaliação/Cálculo 70 x (peso meta)^{0,75}

Peso _____ Meta _____

Tempo _____ Qtd diária _____

Frequência _____ g/Refeição _____

Volta ____ / ____ / ____ Hora ____ : ____



56C cães

$$\frac{-0,0034(CL)^2 + 0,0027(CP)^2 - 3,9}{\text{Peso corpóreo (kg)}}$$

Peso a ser perdido/Peso atual X 0,06

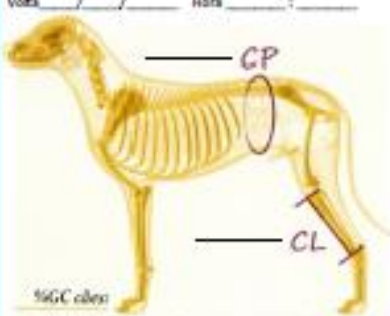
3ª Avaliação/Cálculo 70 x (peso meta)^{0,75}

Peso _____ Meta _____

Tempo _____ Qtd diária _____

Frequência _____ g/Refeição _____

Volta ____ / ____ / ____ Hora ____ : ____



56C cães







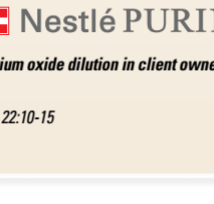


$$\frac{-0,0034(CL)^2 + 0,0027(CP)^2 - 3,9}{\text{Peso corpóreo (kg)}}$$

Peso a ser perdido/Peso atual X 0,06

Apêndice 1C: Ficha de atendimento nutricional desenvolvido pelo Jovem Veterinário Nestlé® Purina® UFRPE. Folha 3.

ANEXOS

Utilize esta tabela para acompanhamento e manutenção do peso

SUBALIMENTADO	1	Costelas, vértebras lombares, ossos pélvicos e todas as saliências ósseas visíveis à distância. Não há gordura corporal aparente. Perda evidente de massa muscular.	
	2	Costelas, vértebras lombares e ossos pélvicos facilmente visíveis. Não há gordura palpável. Algumas outras saliências ósseas podem estar visíveis. Perda mínima de massa muscular.	
	3	Costelas facilmente palpáveis podem estar visíveis sem gordura palpável. Visível o topo das vértebras lombares. Os ossos pélvicos começam a ficar visíveis. Cintura e reentrância abdominal evidentes.	
IDEAL	4	Costelas facilmente palpáveis com mínima cobertura de gordura. Vista de cima, a cintura é facilmente observada. Reentrância abdominal evidente.	
	5	Costelas palpáveis sem excessiva cobertura de gordura. Cintura observada por trás das costelas, quando vista de cima. Abdômen retraído quando visto de lado.	
SOBREALIMENTADO	6	Costelas palpáveis com leve excesso de cobertura gordura. A cintura é visível quando observada de cima, mas não é acentuada. Reentrância abdominal aparente.	
	7	Costelas palpáveis com dificuldade. Pesada cobertura de gordura. Depósitos de gordura evidentes sobre a área lombar e base da cauda. Ausência de cintura ou apenas visível. A reentrância abdominal pode estar presente.	
	8	Impossível palpar as costelas situadas sob cobertura de gordura muito densa ou palpáveis somente com pressão acentuada. Pesados depósitos de gordura sobre a área lombar e base da cauda. Cintura inexistente. Não há reentrância abdominal. Poderá existir distensão abdominal evidente.	
	9	Maciços depósitos de gordura sobre o tórax, espinha e base da cauda. Depósitos de gordura no pescoço e membros. Distensão abdominal evidente.	

O SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO CORPORAL foi desenvolvido no Centro Nestlé Purina de Pesquisa e Desenvolvimento (Nestlé Purina Pet Care Center) e foi validado tal como documentado nas seguintes publicações:

Mawby D, Barlges JW, Mayers T, et al. *Comparison of body fat estimates by dual-energy x-ray absorptiometry and deuterium oxide dilution in client owned dogs. Compendium 2001; 23 (9A): 70*

Laflamme DP. *Development and Validation of a Body Condition Score System for Dogs. Canine Practice July/August 1997; 22:10-15*

Kealy, et al. *Effects of Diet Restriction on Life Span and Age-Related Changes in Dogs. JAVMA 2002; 220:1315-1320*

 Nestlé PURINA

Anexo 1: Tabela de Escore de Condição Corporal (ECC) de nove pontos, desenvolvida pela Nestlé® Purina®.

Ficha de Anamnese Dietética

(MODELO)

PACIENTE:		DATA	
		PESO	
ESPÉCIE:	<input type="checkbox"/> CÃO <input type="checkbox"/> GATO	RAÇA	
PORTE:	<input type="checkbox"/> PEQ <input type="checkbox"/> MED <input type="checkbox"/> GDE		
SEXO:	<input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F	CASTRADO?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
IDADE:		ECC:	
ANAMNESE DIETÉTICA			
ALIMENTO HABITUAL:		<input type="checkbox"/> COMERCIAL <input type="checkbox"/> ALIMENTO CASEIRO	
<input type="checkbox"/> ALIMENTO SECO	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
MARCA:		QTD:	/DIA FREQ: REFEIÇÕES
<input type="checkbox"/> ALIMENTO ÚMIDO	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
MARCA:		QTD:	/DIA FREQ: REFEIÇÕES
<input type="checkbox"/> ALIMENTO CASEIRO	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	QTD:	/DIA FREQ: REFEIÇÕES
INGREDIENTES:			
<input type="checkbox"/> PETISCOS	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
MARCA:		QTD:	/DIA FREQ: REFEIÇÕES
<input type="checkbox"/> RESTOS DE ALIMENTOS	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	DESCR/FREQ:	
APETITE:		<input type="checkbox"/> POLIFAGIA <input type="checkbox"/> NORMAL <input type="checkbox"/> DISOREXIA	
ONDE SEU ANIMAL DE ESTIMAÇÃO PERMANECE A MAIOR PARTE DO TEMPO?		<input type="checkbox"/> INTERIOR <input type="checkbox"/> EXTERIOR <input type="checkbox"/> ACESSO LIVRE (INTERIOR/EXTERIOR)	
A PREPARAÇÃO DO ALIMENTO É REALIZADA NA PRESENÇA DO ANIMAL DE ESTIMAÇÃO?		<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
É PERMITIDO QUE SEU ANIMAL DE ESTIMAÇÃO PERMANEÇA PRESENTE DURANTE AS REFEIÇÕES DA FAMÍLIA?		<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
HÁ OUTROS ANIMAIS NA CASA?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	HÁ IDOSOS/CRIANÇAS NA CASA?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
SEU ANIMAL DE ESTIMAÇÃO REALIZA ALGUMA ATIVIDADE FÍSICA?		<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	QUAL?
FREQUENCIA		TEMPO/DIA	
OUTRAS INFORMAÇÕES			
MÉDICO VETERINÁRIO RESPONSÁVEL			

Anexo 2: Ficha de anamneses dietética desenvolvida pela Nestlé® Purina®.